

anbus
analytik gmbh
Gesellschaft für
Gebäuediagnostik
Umweltanalytik und
Umweltkommunikation

**Zusammenfassung
zum Prüfbericht über Messungen
elektromagnetischer Immissionen
von Mobilfunksendeanlagen
in Icking**



**Auftraggeber:
Gemeinde Icking**

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1. Deckblatt | 2 |
| 1.1. Adressen..... | 2 |
| 1.2. Ortstermin | 2 |
| 2. Aufgabenstellung | 3 |
| 2.1. Ziel der Messungen | 3 |
| 2.2. Messpunkte..... | 3 |
| 2.3. Lage der Mobilfunksender und der Messpunkte | 4 |
| 3. Messplanung | 7 |
| 3.1. Messtechnik..... | 7 |
| 3.2. Vorgehensweise | 7 |
| 3.2.1. Funktionsweise von GSM-Mobilfunksendern | 7 |
| 3.2.2. Vorgehensweise zur Erfassung der GSM-Immissionen | 8 |
| 3.2.3. Hinweise zu den Tabellen des Messprotokolls..... | 8 |
| 4. Messprotokoll | 10 |
| 4.1. Messwerte im Überblick..... | 10 |
| 4.2. Messwerte im Detail..... | 11 |
| 5. Bewertung | 20 |
| 5.1. Grenzwerte der 26. BImSchV | 20 |
| 5.2. Grenzwertvergleich | 21 |
| 5.3. Übersicht zur Grenzwertbetrachtung | 22 |
| 5.4. Zusammenfassung | 22 |

Geschäftsführung
 Sabine Weber-Thumulla
 AG Fürth HRB 8148
 USt-IdNr. DE210745406
 öffentlich bestellter und ver-
 eidigter Sachverständiger
 (Schadstoffe in Innenräumen)
 Dipl.-Chem. Jörg Thumulla
 Mitglied der Arbeitsgemein-
 schaft akkreditierter Sach-
 verständiger
 Nach DIN EN ISO/IEC 17025
 durch die DAP Deutsches
 AkkreditierungssystemPrüf-
 wesen GmbH akkreditiertes
 Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
 mische, faserförmige und
 mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
 von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
 magnetischer und elektro-
 magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
 die in der Urkunde aufgeführ-
 ten Prüfverfahren.

1. Deckblatt

1.1. Adressen

| | |
|----------------------|---|
| Auftraggeber | Gemeinde Icking Frau Menrad Mittenwalder Str. 6 82057 Icking |
| Auftragnehmer | anbus analytik GmbH Gesellschaft für Gebäuediagnostik Umweltanalytik und Umweltkommunikation Mathildenstr. 48 90762 Fürth |

1.2. Ortstermin

| | |
|------------------------------------|--|
| Durchgeführt von | Uwe Münzenberg, Technische Leitung Gebäuediagnostik |
| Ortstermin am | 26.08.2005 von 10:00 bis 16:00 Uhr |
| Anwesend zum Ortstermin | Herr Hohenadl, Gemeinde Icking |
| Untersuchungsauftrag | Messungen elektromagnetischer Immissionen von Mobilfunksendeanlagen im Rahmen des FEE- Programmes des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz |
| Verfasser des Prüfberichtes | Uwe Münzenberg |
| Berichtsnummer | Zusammenfassung des Prüfberichts: Icking-Mobilfunk05061 |
| Datum des Prüfberichtes | 09.09.05 |

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406
öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla
Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger
Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
Akkreditierungssystem Prüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeführ-
ten Prüfverfahren.

2. Aufgabenstellung

2.1. Ziel der Messungen

Die Gemeinde Icking beauftragte die anbus analytik GmbH im Rahmen des FEE-Projektes der bayrischen Staatsregierung, exemplarisch die derzeitige Belastung an 6 Messpunkten im Gemeindegebiet mit elektromagnetischen Feldern durch Mobilfunkstationen messtechnisch zu ermitteln. Zum besseren Vergleich der ermittelten Feldstärken des Mobilfunks sollen zusätzliche wesentliche Feldstärken von sonstigen Funksignalen wie z.B. Mittelwelle, UKW, Fernsehen, Radar oder Schnurlostelefone erfasst werden.

Ziel der Messungen ist es, einen Überblick über die von Mobilfunkstationen im Gemeindegebiet ausgehenden elektromagnetischen Immissionen zu erhalten. Die Messungen sollen damit dazu beitragen, die Transparenz in der Öffentlichkeit zu verbessern und den Ausbau des Mobilfunknetzes betreffend der elektromagnetischen Felder kritisch zu begleiten.

2.2. Messpunkte

Die Messpunkte wurden in Abstimmung mit Frau Menrad von der Gemeinde Icking festgelegt. Die Messpunkte wurden so ausgewählt, dass diese mindestens eine der folgenden Kriterien erfüllt:

- repräsentativen Charakter für die bebaute Umgebung,
- mutmaßlich der Ort (Daueraufenthaltsplatz) mit der höchsten Belastung,
- sogenannte sensible Standorte,
- Sichtkontakt zum Sender.

Anmerkung

Der Abstand vom Messpunkt zur dominierenden Mobilfunkstation wurde elektronisch anhand digitaler Karten ermittelt.

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
Akkreditierungssystem Prüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeführ-
ten Prüfverfahren.

2.3. Lage der Mobilfunksender und der Messpunkte

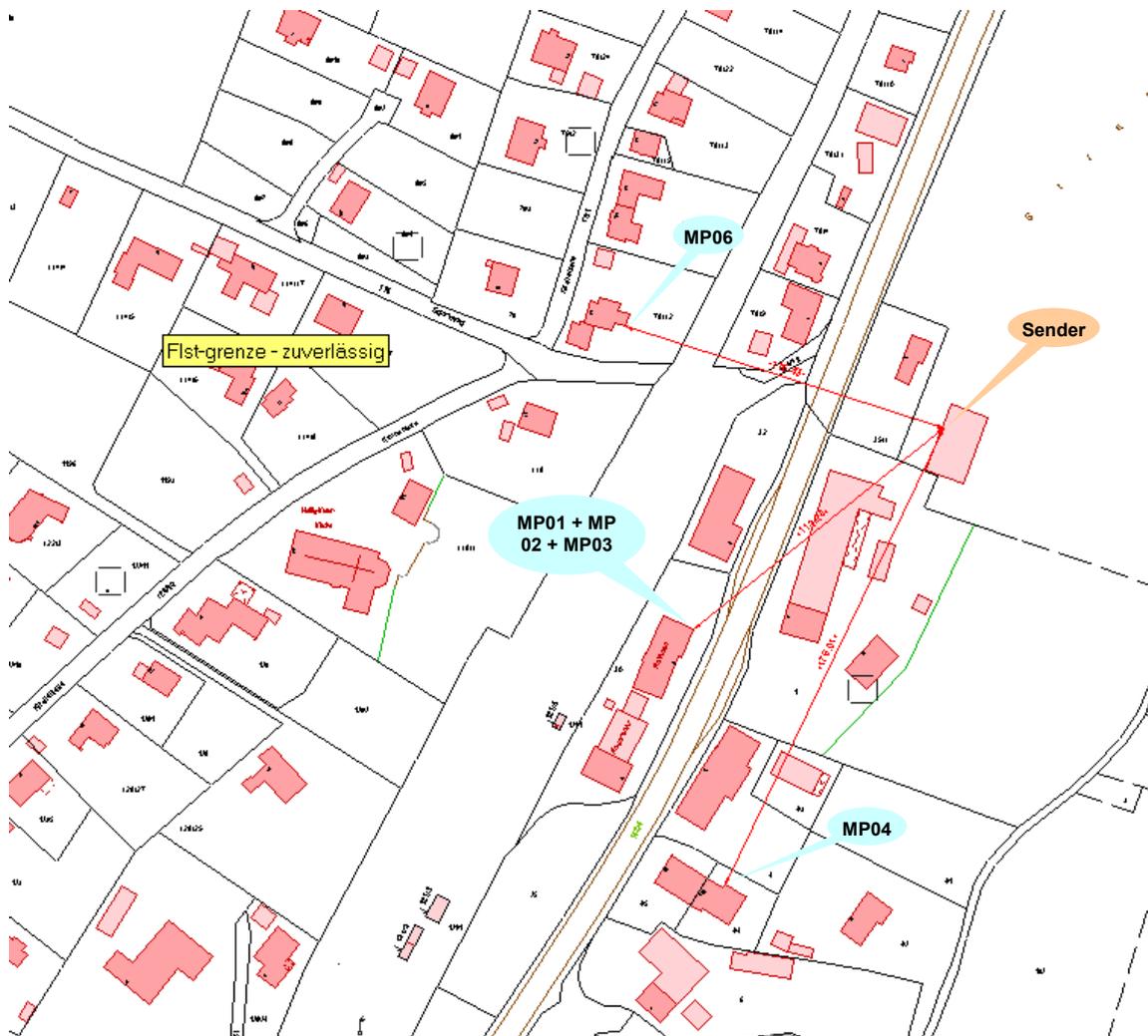


Abbildung Icking, OHNE Maßstab: Sender und Messpunkte in Icking

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
Akkreditierungssystem Prüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeführ-
ten Prüfverfahren.

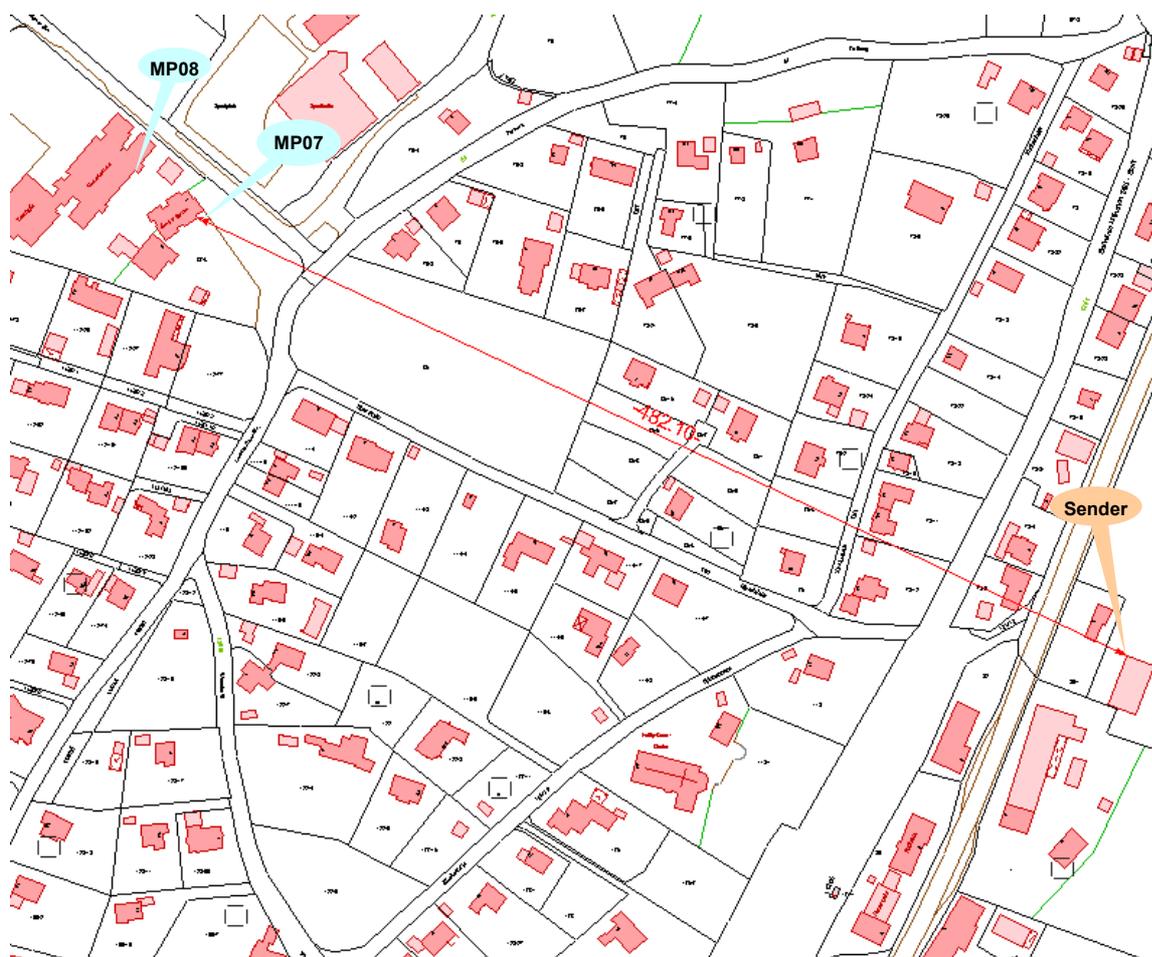


Abbildung Icking, OHNE Maßstab: Sender und Messpunkte in Icking

Geschäftsführung
 Sabine Weber-Thumulla
 AG Fürth HRB 8148
 USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
 eidigter Sachverständiger
 (Schadstoffe in Innenräumen)
 Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
 schaft akkreditierter Sach-
 verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
 durch die DAP Deutsches
 Akkreditierungssystem Prüf-
 wesen GmbH akkreditiertes
 Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
 mische, faserförmige und
 mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
 von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
 magnetischer und elektro-
 magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
 die in der Urkunde aufgeführ-
 ten Prüfverfahren.

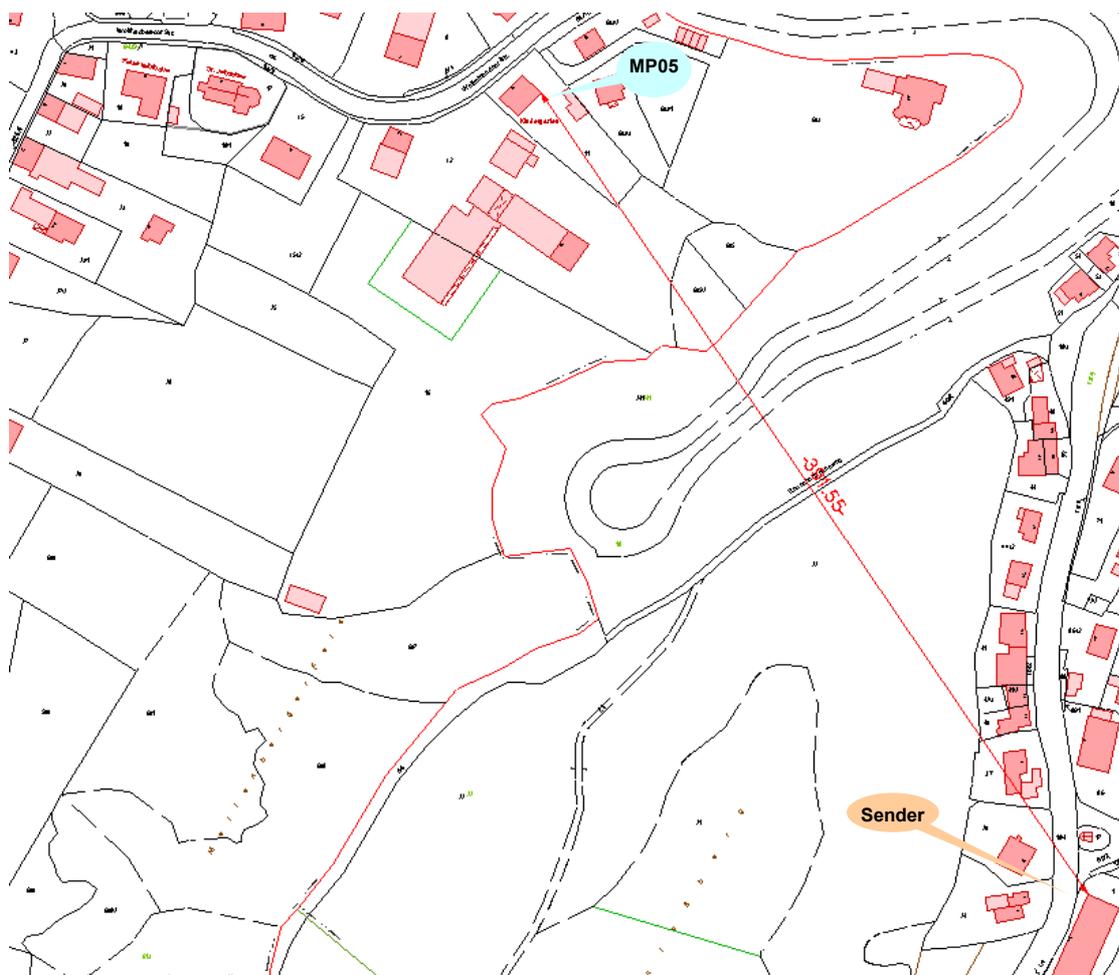


Abbildung Icking, OHNE Maßstab: Sender und Messpunkte in Icking

Geschäftsführung
 Sabine Weber-Thumulla
 AG Fürth HRB 8148
 USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
 eidigter Sachverständiger
 (Schadstoffe in Innenräumen)
 Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
 schaft akkreditierter Sach-
 verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
 durch die DAP Deutsches
 Akkreditierungssystem Prüf-
 wesen GmbH akkreditiertes
 Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
 mische, faserförmige und
 mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
 von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
 magnetischer und elektro-
 magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
 die in der Urkunde aufgeführ-
 ten Prüfverfahren.

3. Messplanung

3.1. Messtechnik

| | |
|--------------------|---|
| Spektrum-Analyser: | FSH 3, Rohde & Schwarz, Seriennummer: 1000023 |
| Werkskalibrierung: | Juli 2004 |
| Messantennen: | SBA 9113, 500 MHz bis 3000 MHz, Schwarzbeck UBAA 9114, 30 MHz bis 1000 MHz, Schwarzbeck EFS - 9218 0,1 MHz - 300 MHz, Schwarzbeck |
| Kabel: | AK 9513, 2,5 m, Schwarzbeck |

Die durchgeführten Messungen erfolgen auf der Grundlage der VDI 0848 Teil 1, den Durchführungshinweisen des LAI zur 26. BImSchV, der Messempfehlung für GSM und UMTS Basisstationen des Schweizerischen BUWAL (BUWAL 01 20.03.2001 und 17.09.2003), der Messvorschrift für bundesweite EMVU-Messreihen der vorhandenen Umgebungsfeldstärken; Ausgabe: Februar 2003 der RegTP (Reg TP MV 09/EMF/3).

3.2. Vorgehensweise

Hochfrequente elektromagnetische Felder in unserer Umwelt setzen sich aus einer Vielzahl von Signalen von unterschiedlicher Frequenz und Stärke zusammen.

Um die von den verschiedensten Sendeanlagen hervorgerufenen Feldstärken bzw. Leistungsflussdichten detailliert zu erfassen, müssen diese frequenzselektiv über eine "Spektrumanalyse" gemessen werden. Hierbei wird der eingestellte Frequenzbereich mit einem variablen Filter durchfahren. Als Ergebnis erhält man auf dem Bildschirm des Gerätes das Spektrum als Graphik. Die Höhe der Ausschläge ist ein Maß für die Amplitude des Signals, ihre Lokalisation auf der horizontalen Frequenzachse ist ein Maß für die Frequenz des betreffenden Senders.

3.2.1. Funktionsweise von GSM-Mobilfunksendern

Eine Mobilfunk-Sendeanlage besteht in der Regel aus mehreren sogenannten Basisstationen. Die Basisstationen wiederum benötigen zur Steuerung der verschiedenen Mobilfunkgespräche mehrere spezielle Sende-Kanäle, die sogenannten Organisations- und Verkehrskanäle. Die Organisationskanäle (BCCH - **B**roadcast **C**ontrol **C**hannel) einer Basisstation haben die Aufgabe, jedem Handy „seine“, Mobilfunksstation zuzuweisen. Damit nehmen sie für die Handys vergleichsweise die Funktion eines „Leuchtturms“ wahr, an dem sie sich orientieren können. Der Organisationskanal, sozusagen der Stamm-Frequenzkanal einer Basisstation, sendet ständig mit seiner maximalen Leistung - also auch wenn kein Telefonat über die betreffende Basisstation geführt wird.

Ist der Organisationskanal mit Mobiltelefonaten ausgelastet (i.d.R. können sechs Mobiltelefonate durch einen Organisationskanal abgewickelt werden), so kann die Basisstation einen zusätzlichen, lastabhängigen Verkehrskanal (TCH - **T**raffic **C**hannel) auf einer anderen Frequenz für bis zu acht weiteren Mobilgesprächen öffnen. Ist auch dieser Verkehrskanal belegt, so steht - je nach Konfiguration der Anlage - ggf. ein dritter

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
AkkreditierungssystemPrüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeführ-
ten Prüfverfahren.

kehrskanal belegt, so steht - je nach Konfiguration der Anlage - ggf. ein dritter oder auch vierter Frequenzkanal zur Verfügung. Alle zu einer Basisstation gehörenden Frequenzkanäle - also Organisationskanal und lastabhängige Verkehrskanäle - werden über dieselbe Antenne abgestrahlt. Pro Antenne einer Basisstation können somit maximal 30 Telefonate geführt werden. Eine Mobilfunkstation besteht wiederum in der Regel aus mehreren Organisationskanälen. Die lastabhängigen Verkehrskanäle sind leistungsgeregelt. Jeder Sendekontakt zu einem Handy wird individuell angepasst und nur mit der Leistung gesendet, die zur Aufrechterhaltung einer stabilen Verbindung erforderlich ist.

3.2.2. Vorgehensweise zur Erfassung der GSM-Immissionen

Aufgrund des dauernd sendenden Organisationskanals und der je nach Verkehrsaufkommen temporär zugeschalteten, lastabhängigen Verkehrskanäle, die zudem noch mit Power Control arbeiten können, ist die Intensität der Emissionen elektromagnetischer Felder von GSM-Mobilfunkanlagen (D- und E-Netz) abhängig von der momentanen Auslastung. Messungen, welche die temporär zugeschalteten lastabhängigen Verkehrskanäle in die Bewertung mit einbeziehen, sind somit vom jeweiligen Messzeitpunkt abhängig und daher nicht reproduzierbar. Die aktuell gemessenen Immissionen können sich zwischen zwei fixen Werten bewegen, dem minimalen und dem maximalen Beurteilungswert.

Der minimale Beurteilungswert repräsentiert die Immissionen für den Fall, dass nur die Organisationskanäle der Basisstationen aktiv sind. Dies entspricht dem Zustand in verkehrsarmen Zeiten, typischerweise in den späten Nachtstunden.

Zur Ermittlung des minimalen Beurteilungswertes werden die Organisationskanäle (BCCH) unter den Verkehrskanälen (TCH) herausgefiltert und ihre Stärke gemessen. Die je nach Nutzung zugeschalteten Verkehrskanäle werden nicht erfasst.

Wenn die entsprechenden Betreiberdaten nicht vorliegen, geschieht dies entweder für die verschiedenen Frequenzen einzeln in der Betriebsart Zero Span oder für alle Frequenzen des betrachteten Spektrums gleichzeitig durch Vergleich der Spektren in den Betriebsarten Average und Max Hold. Der minimale Beurteilungswert errechnet sich als Summe der Strahlungsdichten S_{OK} der Organisationskanäle: $\text{Min. Beurteilungswert} = \sum (S_{OK i})$

Zur Ermittlung der maximal möglichen Immissionen (worst case) wird von den gemessenen Werten auf die zu erwartenden Werte bei maximaler Anlagenauslastung hochgerechnet. Dieser Zustand wird durch den maximalen Beurteilungswert repräsentiert.

Man multipliziert dazu die ermittelte Leistungsflussdichte S_{OK} eines jeden Organisationskanals mit der maximal möglichen Anzahl Frequenzkanäle n der jeweiligen Basisstation und erhält somit die maximale Leistungsflussdichte, die durch eine Basisstation am jeweiligen Messpunkt bei voller Auslastung verursacht werden kann. Denn es wird durch diese Multiplikation der Fall dargestellt, dass auf allen zur Verfügung stehenden Frequenzkanälen in allen Zeitschlitzten mit voller Leistung gesendet wird. Durch Summenbildung wird der maximale Beurteilungswert für das betrachtete GSM-Spektrum ermittelt: $\text{Beurteilungswert} = \sum (S_{OK i} \cdot n_i)$

3.2.3. Hinweise zu den Tabellen des Messprotokolls

Minimale Leistungsflussdichte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$ und minimale elektrische Feldstärke in mV/m

Hier ist die elektrische Feldstärke und die Leistungsflussdichte der einzelnen Organisationskanäle festgehalten. Diese Werte entsprechen einer permanent vorhandenen Mindest-Dauerbelastung.

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla
Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
AkkreditierungssystemPrüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende chemische, faserförmige und mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Feldstärke und Strahlungsdichte einer hochfrequenten elektromagnetischen Welle sind im sogenannten Fernfeld fest miteinander verknüpft. Wenn eine der beiden Größen, Feldstärke oder Strahlungsdichte, z.B. aufgrund einer Messung bekannt ist, kann die andere aus diesem Wert berechnet werden

Für die Beurteilung der Intensität von Hochfrequenzsendern wird gerne die Leistungsflussdichte verwendet. Die Leistungsflussdichte in Watt pro Quadratmeter beschreibt die in einer Fläche von einem Quadratmeter fließende Leistungsmenge der durch die elektromagnetische Welle transportierte Hochfrequenzenergie. Die Strahlungsdichte wird im Prüfbericht in Mikrowatt pro Quadratmeter ($\mu\text{W}/\text{m}^2$) angegeben. Analog dazu wird die elektrische Feldstärke in Volt pro Meter bzw. in Millivolt pro Meter (mV/m) angegeben

Maximale Leistungsflussdichte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$ und maximale elektrische Feldstärke in mV/m

Multipliziert man die Messwerte der Organisationskanäle mit der Anzahl der möglichen Verkehrskanäle (Spalte in der Tabelle mit Anzahl der Kanälen, bez. Faktor), erhält man die maximale elektrische Feldstärke und die Leistungsflussdichte durch eine Basisstation für den jeweiligen Messort. Hierbei wird angenommen, dass auf allen zur Verfügung stehenden Frequenzkanälen mit voller Leistung gesendet wird. Durch Addition der einzelnen (quadratisch bei den Feldstärken) maximalen Immissionen erhält man den Beurteilungswert für GSM oder UMTS. Die Anzahl der Verkehrskanäle bzw. der Leistungsanteil der Pilotkanäle bei UMTS an der gesamten Sendeleistung wurde vom Sachverständigen bei den Mobilfunkbetreibern angefragt und ist im Prüfbericht dokumentiert.

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
AkkreditierungssystemPrüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeführ-
ten Prüfverfahren.

4. Messprotokoll

4.1. Messwerte im Überblick

In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Messwerte in übersichtlicher Form dargestellt und nach den gemessenen maximalen Leistungsflussdichten geordnet.

| Nr. | Messpunkt | Sichtkontakt zum Sender | Entfernung zum Sender in m | Maximum GSM in mW/m ² | Maximum UMTS in mW/m ² | Beurteilungswert Mobilfunk in mW/m ² | Summe sonstige Sender in mW/m ² |
|------|---|-------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| MP 1 | Rathaus, Zimmer 23, 2. OG | ja | 120 | 9,61 | 4,45 | 14,06 | 0,01 |
| MP 6 | Kirchenleite 19, Balkon 1. OG | ja | 117 | 11,91 | 2,13 | 14,04 | 0,05 |
| MP 4 | Mittenwalderstr. 11a, 1. OG Schlafzimmer | ja | 183 | 2,39 | 4,25 | 6,64 | 0,00 |
| MP 2 | Rathaus, Zimmer 20, 2. OG, Arbeitsplatz Bürgermeister | ja | 120 | 2,89 | 1,94 | 4,84 | 0,05 |
| MP 3 | Rathaus, Zimmer 11, 1. OG | ja | 120 | 0,62 | 0,42 | 1,04 | 0,02 |
| MP 5 | Kindergarten Dorfen, 1. OG | nein | 392 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MP 7 | Kindergarten Icking, Gruppenraum 1, EG | nein | 482 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MP 8 | Schule Icking, D 21, 1. OG | nein | 517 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger (Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla
Mitglied der Arbeitsgemeinschaft akkreditierter Sachverständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende chemische, faserförmige und mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

4.2. Messwerte im Detail

In den nachfolgenden Messprotokollen sind die jeweils gemessenen Feldstärken und Leistungsflussdichten als minimale und maximale Sendeaktivität der momentan in Betrieb befindlichen Sender dargestellt. Dabei bedeuten die einzelnen Bezeichnungen in der Tabelle:

Beurteilungswert GSM Mobilfunk

In dieser Zeile wird eine Summation der einzelnen Mobilfunksender dokumentiert.

Frequenz in MHz

Mittenfrequenz des detektierten Signals in MHz

Spannungspegel in dB μ V

Messwertanzeige (Antennenspannung) des Spektrumanalysers im logarithmischen Spannungsmaßstab.

Feldstärkepegel in dB μ V/m

Aus dem Spannungspegel der Messwertanzeige berechnet durch Addition der Antennenkorrektur.

Anzahl der Kanäle in Betrieb

Maximale Anzahl der Frequenzkanäle der Betreiber, welche zur Zeit genutzt werden.

Bei der Reg TP beantragte Kanäle

Anzahl der Frequenzkanäle, welche bei der Reg TP (jetzige Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen) vom Netzbetreiber beantragt wurden. Ggf. wird zur Zeit noch nicht die volle Kanalzahl ausgeschöpft.

Minimale Elektrische Feldstärke in mV/m

Elektrische Summenfeldstärke (quadratische Summe) für die Immissionen nur der Organisationskanäle.

Maximale Elektrische Feldstärke in mV/m

Aus der minimalen elektrischen Feldstärke über die Wurzel aus der Anzahl der Kanäle in Betrieb hochgerechnete Feldstärke für eine maximale Anlagenauslastung.

Minimale Leistungsflussdichte in μ W/m²

Summen-Leistungsflussdichte für die Immissionen nur der Organisationskanäle.

Maximale Leistungsflussdichte in μ W/m²

Aus der minimalen Leistungsflussdichte über die Anzahl der Kanäle in Betrieb hochgerechnete Leistungsflussdichte für maximale Anlagenauslastung.

Antennenkorrektur gesamt in dB/m

Frequenzabhängiger Antennenfaktor plus frequenzabhängiger Dämpfung des Messkabels.

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla
Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
AkkreditierungssystemPrüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende chemische, faserförmige und mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Messpunkt: Rathaus, Zimmer 23, 2. OG

Messhöhe: 2. OG

Sichtkontakt zum

Sender: ja

Abstand zum

Sender (m): 120

Mathildenstraße 48

90762 Fürth in Bayern

Tel. 0911/7437170

Fax 0911/7437176

info@anbus-analytik.de

www.anbus-analytik.de

Anmerkungen: Isolierverglasung ohne Metallbedampfung, Fenster geschlossen, trocken kein Regen

| Betreiber / Funkdienst | Frequenz in MHz | Spannungspegel in dBµV | Feldstärkepegel in dBµV/m | Anzahl der Kanäle in Betrieb | Anzahl der Kanäle Beantragt | Minimale elektrische Feldstärke in mV/m | Maximale elektrische Feldstärke in mV/m | Minimale Leistungsdichte in µW/m² | Maximale Leistungsdichte in µW/m² | Antennenkorrektur gesamt in dB/m |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| T-Mobil (BCCH) | 943,2 | 42,10 | 73,08 | 2,0 | 6,0 | 4,51 | 6,38 | 0,05 | 0,11 | 30,98 |
| Vodafone (BCCH) | 945,6 | 62,10 | 93,06 | 2,0 | 4,0 | 44,96 | 63,58 | 5,36 | 10,72 | 30,96 |
| Vodafone (BCCH) | 956,2 | 86,80 | 117,70 | 2,0 | 4,0 | 767,53 | 1.085,45 | 1.562,59 | 3.125,19 | 30,90 |
| Vodafone (BCCH) | 957,4 | 81,70 | 112,62 | 2,0 | 4,0 | 427,44 | 604,49 | 484,63 | 969,26 | 30,92 |
| TETRA | 921,3 | 38,10 | 68,45 | 1,0 | 1,0 | 2,65 | 2,65 | 0,02 | 0,02 | 30,35 |
| Summe GSM 900 | | | | | | 879,69 | 1.244,06 | 2.052,66 | 4.105,29 | |
| O2 (BCCH) | 1.833,6 | 85,40 | 121,47 | 1,0 | 2,0 | 1.184,66 | 1.184,66 | 3.722,60 | 3.722,60 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.834,4 | 59,50 | 95,57 | 1,0 | 2,0 | 60,06 | 60,06 | 9,57 | 9,57 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.837,6 | 82,20 | 118,25 | 1,0 | 2,0 | 817,38 | 817,38 | 1.772,16 | 1.772,16 | 36,05 |
| Summe GSM 1800 | | | | | | 1.440,53 | 1.440,53 | 5.504,32 | 5.504,32 | |
| Beurteilungswert GSM Mobilfunk | | | | | | 1.687,89 | 1.903,37 | 7.556,98 | 9.609,62 | |
| UMTS-Vodafone | 2.112,8 | 76,40 | 113,98 | 6,7 | 6,7 | 500,27 | 1.294,91 | 663,84 | 4.447,74 | 37,58 |
| Beurteilungswert UMTS | | | | | | 500,27 | 1.294,91 | 663,84 | 4.447,74 | |
| Summe Mobilfunk | | | | | | 1.760,47 | 2.302,09 | 8.220,82 | 14.057,36 | |
| DECT-Telefon | 1.885,0 | 41,20 | 77,65 | 1,0 | 1,0 | 7,63 | 7,63 | 0,15 | 0,15 | 36,45 |
| Summe HF Indoor | | | | | | 7,63 | 7,63 | 0,15 | 0,15 | |
| UKW | 89,4 | 52,80 | 83,10 | 1,0 | 1,0 | 14,28 | 14,28 | 0,54 | 0,54 | 30,30 |
| UKW | 93,7 | 50,80 | 81,04 | 1,0 | 1,0 | 11,27 | 11,27 | 0,34 | 0,34 | 30,24 |
| UKW | 98,5 | 53,40 | 83,68 | 1,0 | 1,0 | 15,28 | 15,28 | 0,62 | 0,62 | 30,28 |
| UKW | 102,4 | 55,00 | 83,37 | 1,0 | 1,0 | 14,74 | 14,74 | 0,58 | 0,58 | 28,37 |
| UKW | 105,7 | 58,70 | 87,11 | 1,0 | 1,0 | 22,67 | 22,67 | 1,36 | 1,36 | 28,41 |
| UKW | 107,7 | 54,70 | 83,11 | 1,0 | 1,0 | 14,31 | 14,31 | 0,54 | 0,54 | 28,41 |
| DVB-T | 212,5 | 57,80 | 82,43 | 1,0 | 1,0 | 13,23 | 13,23 | 0,46 | 0,46 | 24,63 |
| DVB-T | 582,0 | 63,80 | 87,79 | 1,0 | 1,0 | 24,52 | 24,52 | 1,59 | 1,59 | 23,99 |
| Summe sonstige Sender | | | | | | 48,32 | 48,32 | 6,19 | 6,19 | |



Foto: Blick vom Messpunkt auf die Sendeanlage

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)

Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
AkkreditierungssystemPrüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeführ-
ten Prüfverfahren.

Zusammenfassung zum Prüfbericht: Icking-Mobilfunk05061 vom 19.09.05 • Verfasser: U. Münzenberg

S. 12 von 22

Auftraggeber: Gemeinde Icking • Untersuchungsobjekt: 6 Messpunkte im Gemeindegebiet

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Messpunkt: Rathaus, Zimmer 20, 2. OG, Arbeitsplatz Bürgermeister

Messhöhe: 2. OG

Sichtkontakt zum

Sender: ja

Abstand zum

Sender (m): 120

Mathildenstraße 48

90762 Fürth in Bayern

Tel. 0911/7437170

Fax 0911/7437176

info@anbus-analytik.de

www.anbus-analytik.de

Anmerkungen: Isolierverglasung ohne Metallbedampfung, Fenster geschlossen, trocken kein Regen

| Betreiber / Funkdienst | Frequenz in MHz | Spannungspegel in dBµV | Feldstärkepegel in dBµV/m | Anzahl der Kanäle in Betrieb | Anzahl der Kanäle Beantragt | Minimale elektrische Feldstärke in mV/m | Maximale elektrische Feldstärke in mV/m | Minimale Leistungsdichte in µW/m² | Maximale Leistungsdichte in µW/m² | Antennenkorrektur gesamt in dB/m |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| T-Mobil (BCCH) | 943,2 | 47,00 | 77,98 | 2,0 | 6,0 | 7,93 | 11,21 | 0,17 | 0,33 | 30,98 |
| Vodafone (BCCH) | 945,6 | 53,80 | 84,76 | 2,0 | 4,0 | 17,29 | 24,45 | 0,79 | 1,59 | 30,96 |
| Vodafone (BCCH) | 956,2 | 82,80 | 113,70 | 2,0 | 4,0 | 484,28 | 684,87 | 622,08 | 1.244,16 | 30,90 |
| Vodafone (BCCH) | 957,4 | 73,60 | 104,52 | 2,0 | 4,0 | 168,22 | 237,90 | 75,06 | 150,12 | 30,92 |
| TETRA | 921,3 | 48,10 | 78,45 | 1,0 | 1,0 | 8,37 | 8,37 | 0,19 | 0,19 | 30,35 |
| Summe GSM 900 | | | | | | 513,08 | 725,56 | 698,29 | 1.396,38 | |
| O2 (BCCH) | 1.833,6 | 80,10 | 116,17 | 1,0 | 2,0 | 643,57 | 643,57 | 1.098,62 | 1.098,62 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.834,4 | 54,80 | 90,87 | 1,0 | 2,0 | 34,96 | 34,96 | 3,24 | 3,24 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.837,6 | 75,70 | 111,75 | 1,0 | 2,0 | 386,74 | 386,74 | 396,74 | 396,74 | 36,05 |
| Summe GSM 1800 | | | | | | 751,65 | 751,65 | 1.498,60 | 1.498,60 | |
| Beurteilungswert GSM Mobilfunk | | | | | | 910,07 | 1.044,70 | 2.196,88 | 2.894,98 | |
| UMTS-Vodafone | 2.112,8 | 72,80 | 110,38 | 6,7 | 6,7 | 330,52 | 855,54 | 289,78 | 1.941,51 | 37,58 |
| Beurteilungswert UMTS | | | | | | 330,52 | 855,54 | 289,78 | 1.941,51 | |
| Summe Mobilfunk | | | | | | 968,23 | 1.350,32 | 2.486,66 | 4.836,49 | |
| DECT-Telefon | 1.885,0 | 43,00 | 79,45 | 1,0 | 1,0 | 9,38 | 9,38 | 0,23 | 0,23 | 36,45 |
| Summe HF Indor | | | | | | 9,38 | 9,38 | 0,23 | 0,23 | |
| UkW | 89,4 | 61,80 | 92,10 | 1,0 | 1,0 | 40,25 | 40,25 | 4,30 | 4,30 | 30,30 |
| UkW | 93,7 | 65,00 | 95,24 | 1,0 | 1,0 | 57,81 | 57,81 | 8,87 | 8,87 | 30,24 |
| UkW | 98,5 | 65,60 | 95,88 | 1,0 | 1,0 | 62,23 | 62,23 | 10,27 | 10,27 | 30,28 |
| UkW | 102,4 | 66,30 | 94,67 | 1,0 | 1,0 | 54,15 | 54,15 | 7,78 | 7,78 | 28,37 |
| UkW | 105,7 | 67,90 | 96,31 | 1,0 | 1,0 | 65,40 | 65,40 | 11,34 | 11,34 | 28,41 |
| UkW | 107,7 | 53,40 | 81,81 | 1,0 | 1,0 | 12,32 | 12,32 | 0,40 | 0,40 | 28,41 |
| DVB-T | 212,5 | 65,40 | 90,03 | 1,0 | 1,0 | 31,75 | 31,75 | 2,67 | 2,67 | 24,63 |
| DVB-T | 582,0 | 68,80 | 92,79 | 1,0 | 1,0 | 43,60 | 43,60 | 5,04 | 5,04 | 23,99 |
| Summe sonstige Sender | | | | | | 138,54 | 138,54 | 50,91 | 50,91 | |



Foto: Blick auf den Messpunkt

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
AkkreditierungssystemPrüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeföh-
rten Prüfverfahren.

Zusammenfassung zum Prüfbericht: Icking-Mobilfunk05061 vom 19.09.05 • Verfasser: U. Münzenberg

S. 13 von 22

Auftraggeber: Gemeinde Icking • Untersuchungsobjekt: 6 Messpunkte im Gemeindegebiet

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Messpunkt: Rathaus, Zimmer 11, 1.OG

Messhöhe: 1.OG

Sichtkontakt zum

Sender: ja

Abstand zum

Sender (m): 120

Anmerkungen: Isolierverglasung ohne Metallbedampfung, Fenster geschlossen, trocken kein Regen

Mathildenstraße 48
90762 Fürth in Bayern
Tel. 0911/7437170
Fax 0911/7437176
info@anbus-analytik.de
www.anbus-analytik.de

| Betreiber / Funkdienst | Frequenz in MHz | Spannungspegel in dBµV | Feldstärkepegel in dBµV/m | Anzahl der Kanäle in Betrieb | Anzahl der Kanäle Beauftragt | Minimale elektrische Feldstärke in mV/m | Maximale elektrische Feldstärke in mV/m | Minimale Leistungsflussdichte in µW/m² | Maximale Leistungsflussdichte in µW/m² | Antennenkorrektur gesamt in dB/m |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|---|---|--|--|----------------------------------|
| T-Mobil (BCCH) | 943,2 | 44,60 | 75,58 | 2,0 | 6,0 | 6,01 | 8,50 | 0,10 | 0,19 | 30,98 |
| Vodafone (BCCH) | 945,6 | 53,20 | 84,16 | 2,0 | 4,0 | 16,14 | 22,82 | 0,69 | 1,38 | 30,96 |
| Vodafone (BCCH) | 956,2 | 76,90 | 107,80 | 2,0 | 4,0 | 245,52 | 347,22 | 159,90 | 319,80 | 30,90 |
| Vodafone (BCCH) | 957,4 | 67,90 | 98,82 | 2,0 | 4,0 | 87,27 | 123,42 | 20,20 | 40,41 | 30,92 |
| TETRA | 921,3 | 40,30 | 70,65 | 1,0 | 1,0 | 3,41 | 3,41 | 0,03 | 0,03 | 30,35 |
| Summe GSM 900 | | | | | | 261,16 | 369,33 | 180,92 | 361,81 | |
| O2 (BCCH) | 1.833,6 | 73,00 | 109,07 | 1,0 | 2,0 | 284,18 | 284,18 | 214,21 | 214,21 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.834,4 | 46,20 | 82,27 | 1,0 | 2,0 | 12,99 | 12,99 | 0,45 | 0,45 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.837,6 | 66,40 | 102,45 | 1,0 | 2,0 | 132,56 | 132,56 | 46,61 | 46,61 | 36,05 |
| Summe GSM 1800 | | | | | | 313,85 | 313,85 | 261,27 | 261,27 | |
| Beurteilungswert GSM Mobilfunk | | | | | | 408,30 | 484,67 | 442,19 | 623,08 | |
| UMTS-Vodafone | 2.112,8 | 66,10 | 103,68 | 6,7 | 6,7 | 152,83 | 395,59 | 61,95 | 415,09 | 37,58 |
| Beurteilungswert UMTS | | | | | | 152,83 | 395,59 | 61,95 | 415,09 | |
| Summe Mobilfunk | | | | | | 435,96 | 625,61 | 504,15 | 1.038,17 | |
| DECT-Telefon | 1.885,0 | 54,00 | 90,45 | 1,0 | 1,0 | 33,29 | 33,29 | 2,94 | 2,94 | 36,45 |
| Summe HF Indor | | | | | | 33,29 | 33,29 | 2,94 | 2,94 | |
| UKW | 89,4 | 61,60 | 91,90 | 1,0 | 1,0 | 39,33 | 39,33 | 4,10 | 4,10 | 30,30 |
| UKW | 93,7 | 60,90 | 91,14 | 1,0 | 1,0 | 36,06 | 36,06 | 3,45 | 3,45 | 30,24 |
| UKW | 98,5 | 60,70 | 90,98 | 1,0 | 1,0 | 35,40 | 35,40 | 3,32 | 3,32 | 30,28 |
| UKW | 102,4 | 62,20 | 90,57 | 1,0 | 1,0 | 33,77 | 33,77 | 3,03 | 3,03 | 28,37 |
| UKW | 105,7 | 63,00 | 91,41 | 1,0 | 1,0 | 37,20 | 37,20 | 3,67 | 3,67 | 28,41 |
| UKW | 107,7 | 54,20 | 82,61 | 1,0 | 1,0 | 13,51 | 13,51 | 0,48 | 0,48 | 28,41 |
| DVB-T | 212,5 | 60,80 | 85,43 | 1,0 | 1,0 | 18,69 | 18,69 | 0,93 | 0,93 | 24,63 |
| DVB-T | 582,0 | 61,30 | 85,29 | 1,0 | 1,0 | 18,39 | 18,39 | 0,90 | 0,90 | 23,99 |
| Summe sonstige Sender | | | | | | 92,76 | 92,76 | 22,82 | 22,82 | |



Foto: Blick auf den Messpunkt

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
Akkreditierungssystem Prüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeföhr-
ten Prüfverfahren.

Messpunkt: Mittenwalderstr. 11a, 1. OG Schlafzimmer

Messhöhe: 1.0G

Sichtkontakt zum

Sender: ja

Abstand zum

Sender (m): 183

Anmerkungen: Fenster geöffnet, trocken kein Regen

Mathildenstraße 48
90762 Fürth in Bayern
Tel. 0911/7437170
Fax 0911/7437176
info@anbus-analytik.de
www.anbus-analytik.de

| Betreiber / Funkdienst | Frequenz in MHz | Spannungspegel in dBµV | Feldstärkepegel in dBµV/m | Anzahl der Kanäle in Betrieb | Anzahl der Kanäle Beauftragt | Minimale elektrische Feldstärke in mV/m | Maximale elektrische Feldstärke in mV/m | Minimale Leistungsflussdichte in µW/m² | Maximale Leistungsflussdichte in µW/m² | Antennenkorrektur gesamt in dB/m |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|---|---|--|--|----------------------------------|
| T-Mobil (BCCH) | 943,2 | 44,50 | 75,48 | 2,0 | 6,0 | 5,94 | 8,40 | 0,09 | 0,19 | 30,98 |
| Vodafone (BCCH) | 945,6 | 57,60 | 88,56 | 2,0 | 4,0 | 26,78 | 37,87 | 1,90 | 3,80 | 30,96 |
| Vodafone (BCCH) | 956,2 | 83,60 | 114,50 | 2,0 | 4,0 | 531,00 | 750,95 | 747,90 | 1.495,81 | 30,90 |
| Vodafone (BCCH) | 957,4 | 66,30 | 97,22 | 2,0 | 4,0 | 72,59 | 102,66 | 13,98 | 27,95 | 30,92 |
| TETRA | 921,3 | 40,40 | 70,75 | 1,0 | 1,0 | 3,45 | 3,45 | 0,03 | 0,03 | 30,35 |
| Summe GSM 900 | | | | | | 536,65 | 758,93 | 763,91 | 1.527,79 | |
| O2 (BCCH) | 1.833,6 | 78,70 | 114,77 | 1,0 | 2,0 | 547,76 | 547,76 | 795,88 | 795,88 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.834,4 | 53,50 | 89,57 | 1,0 | 2,0 | 30,10 | 30,10 | 2,40 | 2,40 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.837,6 | 67,90 | 103,95 | 1,0 | 2,0 | 157,55 | 157,55 | 65,84 | 65,84 | 36,05 |
| Summe GSM 1800 | | | | | | 570,77 | 570,77 | 864,12 | 864,12 | |
| Beurteilungswert GSM Mobilfunk | | | | | | 783,43 | 949,61 | 1.628,03 | 2.391,91 | |
| UMTS-Vodafone | 2.112,8 | 76,20 | 113,78 | 6,7 | 6,7 | 488,88 | 1.265,44 | 633,96 | 4.247,56 | 37,58 |
| Beurteilungswert UMTS | | | | | | 488,88 | 1.265,44 | 633,96 | 4.247,56 | |
| Summe Mobilfunk | | | | | | 923,46 | 1.582,11 | 2.262,00 | 6.639,47 | |
| DECT-Telefon | 1.885,0 | n.n | 36,45 | 1,0 | 1,0 | 0,07 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 36,45 |
| Summe HF Indor | | | | | | 0,07 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | |
| UKW | 89,4 | 45,20 | 75,50 | 1,0 | 1,0 | 5,95 | 5,95 | 0,09 | 0,09 | 30,30 |
| UKW | 93,7 | 45,50 | 75,74 | 1,0 | 1,0 | 6,12 | 6,12 | 0,10 | 0,10 | 30,24 |
| UKW | 98,5 | 44,50 | 74,78 | 1,0 | 1,0 | 5,48 | 5,48 | 0,08 | 0,08 | 30,28 |
| UKW | 102,4 | 49,60 | 77,97 | 1,0 | 1,0 | 7,92 | 7,92 | 0,17 | 0,17 | 28,37 |
| UKW | 105,7 | 46,90 | 75,31 | 1,0 | 1,0 | 5,83 | 5,83 | 0,09 | 0,09 | 28,41 |
| UKW | 107,7 | 38,40 | 66,81 | 1,0 | 1,0 | 2,19 | 2,19 | 0,01 | 0,01 | 28,41 |
| DVB-T | 212,5 | 47,20 | 71,83 | 1,0 | 1,0 | 3,91 | 3,91 | 0,04 | 0,04 | 24,63 |
| DVB-T | 582,0 | 53,40 | 77,39 | 1,0 | 1,0 | 7,41 | 7,41 | 0,15 | 0,15 | 23,99 |
| Summe sonstige Sender | | | | | | 16,57 | 16,57 | 0,73 | 0,73 | |



Foto: Blick vom Messpunkt auf die Sendeanlage

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
Akkreditierungssystem Prüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeföh-
rten Prüfverfahren.

Messpunkt: Kindergarten Dorfen, 1. OG

Messhöhe: 1.0G

Sichtkontakt zum

Sender: nein

Abstand zum

Sender (m): 392

Anmerkungen: Fenster geschlossen (Isolierverglasung), trocken kein Regen

Mathildenstraße 48
90762 Fürth in Bayern
Tel. 0911/7437170
Fax 0911/7437176
info@anbus-analytik.de
www.anbus-analytik.de

| Betreiber / Funkdienst | Frequenz in MHz | Spannungspegel in dBµV | Feldstärkepegel in dBµV/m | Anzahl der Kanäle in Betrieb | Anzahl der Kanäle Beauftragt | Minimale elektrische Feldstärke in mV/m | Maximale elektrische Feldstärke in mV/m | Minimale Leistungsflussdichte in µW/m² | Maximale Leistungsflussdichte in µW/m² | Antennenkorrektur gesamt in dB/m |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|---|---|--|--|----------------------------------|
| Vodafone (BCCH) | 936,2 | 45,00 | 75,41 | 2,0 | 6,0 | 5,90 | 8,34 | 0,09 | 0,18 | 30,41 |
| Vodafone (BCCH) | 945,6 | n.n | 30,96 | 2,0 | 4,0 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 30,96 |
| Vodafone (BCCH) | 956,2 | 40,70 | 71,60 | 2,0 | 4,0 | 3,80 | 5,38 | 0,04 | 0,08 | 30,90 |
| Vodafone (BCCH) | 957,4 | n.n | 30,92 | 2,0 | 4,0 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 30,92 |
| TETRA | 921,3 | n.n | 30,35 | 1,0 | 1,0 | 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 30,35 |
| Summe GSM 900 | | | | | | 7,02 | 9,92 | 0,13 | 0,26 | |
| O2 (BCCH) | 1.838,4 | 41,90 | 77,95 | 1,0 | 2,0 | 7,90 | 7,90 | 0,17 | 0,17 | 36,05 |
| E-plus (BCCH) | 1.855,2 | 44,30 | 80,82 | 1,0 | 2,0 | 10,99 | 10,99 | 0,32 | 0,32 | 36,52 |
| O2 (BCCH) | 1.837,6 | n.n | 36,05 | 1,0 | 2,0 | 0,06 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 36,05 |
| Summe GSM 1800 | | | | | | 13,53 | 13,53 | 0,49 | 0,49 | |
| Beurteilungswert GSM Mobilfunk | | | | | | 15,24 | 16,78 | 0,62 | 0,75 | |
| UMTS-Vodafone | 2.112,8 | n.n | 37,58 | 6,7 | 6,7 | 0,08 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 37,58 |
| Beurteilungswert UMTS | | | | | | 0,08 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | |
| Summe Mobilfunk | | | | | | 15,24 | 16,78 | 0,62 | 0,75 | |
| DECT-Telefon | 1.885,0 | n.n | 36,45 | 1,0 | 1,0 | 0,07 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 36,45 |
| Summe HF Indoor | | | | | | 0,07 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | |
| UKW | 89,4 | 47,20 | 77,50 | 1,0 | 1,0 | 7,49 | 7,49 | 0,15 | 0,15 | 30,30 |
| UKW | 93,7 | 50,30 | 80,54 | 1,0 | 1,0 | 10,64 | 10,64 | 0,30 | 0,30 | 30,24 |
| UKW | 98,5 | 53,80 | 84,08 | 1,0 | 1,0 | 16,00 | 16,00 | 0,68 | 0,68 | 30,28 |
| UKW | 102,4 | 52,70 | 81,07 | 1,0 | 1,0 | 11,31 | 11,31 | 0,34 | 0,34 | 28,37 |
| UKW | 105,7 | 52,80 | 81,21 | 1,0 | 1,0 | 11,50 | 11,50 | 0,35 | 0,35 | 28,41 |
| UKW | 107,7 | 44,50 | 72,91 | 1,0 | 1,0 | 4,42 | 4,42 | 0,05 | 0,05 | 28,41 |
| DVB-T | 212,5 | 48,50 | 73,13 | 1,0 | 1,0 | 4,54 | 4,54 | 0,05 | 0,05 | 24,63 |
| DVB-T | 582,0 | 52,50 | 76,49 | 1,0 | 1,0 | 6,68 | 6,68 | 0,12 | 0,12 | 23,99 |
| Summe sonstige Sender | | | | | | 27,75 | 27,75 | 2,04 | 2,04 | |



Foto: Blick auf den Messpunkt

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
AkkreditierungssystemPrüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeföh-
rten Prüfverfahren.

Messpunkt: Kirchenleite 19, Balkon 1. OG

Messhöhe: 1,5

Sichtkontakt zum

Sender: ja

Abstand zum

Sender (m): 117

Anmerkungen: trocken kein Regen

Mathildenstraße 48
90762 Fürth in Bayern
Tel. 09 11/7437170
Fax 09 11/7437176
info@anbus-analytik.de
www.anbus-analytik.de

| Betreiber / Funkdienst | Frequenz in MHz | Spannungspegel in dBµV | Feldstärkepegel in dBµV/m | Anzahl der Kanäle in Betrieb | Anzahl der Kanäle Beantragt | Minimale elektrische Feldstärke in mV/m | Maximale elektrische Feldstärke in mV/m | Minimale Leistungsdichte in µW/m² | Maximale Leistungsdichte in µW/m² |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| T-Mobil (BCCH) | 943,2 | 51,00 | 81,98 | 2,0 | 6,0 | 12,56 | 17,76 | 0,42 | 0,84 |
| Vodafone (BCCH) | 945,6 | 74,50 | 105,46 | 2,0 | 4,0 | 187,43 | 265,06 | 93,18 | 186,36 |
| Vodafone (BCCH) | 956,2 | 73,90 | 104,80 | 2,0 | 4,0 | 173,82 | 245,82 | 80,14 | 160,28 |
| Vodafone (BCCH) | 957,4 | 87,00 | 117,92 | 2,0 | 4,0 | 786,82 | 1.112,73 | 1.642,13 | 3.284,27 |
| TETRA | 921,3 | 60,60 | 90,95 | 1,0 | 1,0 | 35,28 | 35,28 | 3,30 | 3,30 |
| Summe GSM 900 | | | | | | 828,15 | 1.170,65 | 1.819,17 | 3.635,04 |
| O2 (BCCH) | 1.833,6 | 73,70 | 109,77 | 1,0 | 2,0 | 308,03 | 308,03 | 251,68 | 251,68 |
| O2 (BCCH) | 1.834,4 | 70,10 | 106,17 | 1,0 | 2,0 | 203,51 | 203,51 | 109,86 | 109,86 |
| O2 (BCCH) | 1.837,6 | 88,70 | 124,75 | 1,0 | 2,0 | 1.727,52 | 1.727,52 | 7.915,94 | 7.915,94 |
| Summe GSM 1800 | | | | | | 1.766,52 | 1.766,52 | 8.277,48 | 8.277,48 |
| Beurteilungswert GSM Mobilfunk | | | | | | 1.951,01 | 2.119,20 | 10.096,65 | 11.912,52 |
| UMTS-Vodafone | 2.112,8 | 73,20 | 110,78 | 6,7 | 6,7 | 346,10 | 895,86 | 317,73 | 2.128,82 |
| Beurteilungswert UMTS | | | | | | 346,10 | 895,86 | 317,73 | 2.128,82 |
| Summe Mobilfunk | | | | | | 1.981,47 | 2.300,78 | 10.414,38 | 14.041,34 |
| DECT-Telefon | 1.885,0 | 45,00 | 81,45 | 1,0 | 1,0 | 11,81 | 11,81 | 0,37 | 0,37 |
| Summe HF Indor | | | | | | 11,81 | 11,81 | 0,37 | 0,37 |
| UkW | 89,4 | 64,40 | 94,70 | 1,0 | 1,0 | 54,30 | 54,30 | 7,82 | 7,82 |
| UkW | 93,7 | 66,60 | 96,84 | 1,0 | 1,0 | 69,51 | 69,51 | 12,82 | 12,82 |
| UkW | 98,5 | 66,80 | 97,08 | 1,0 | 1,0 | 71,45 | 71,45 | 13,54 | 13,54 |
| UkW | 102,4 | 65,00 | 93,37 | 1,0 | 1,0 | 46,62 | 46,62 | 5,77 | 5,77 |
| UkW | 105,7 | 63,80 | 92,21 | 1,0 | 1,0 | 40,79 | 40,79 | 4,41 | 4,41 |
| UkW | 107,7 | 49,50 | 77,91 | 1,0 | 1,0 | 7,86 | 7,86 | 0,16 | 0,16 |
| DVB-T | 212,5 | 64,70 | 89,33 | 1,0 | 1,0 | 29,29 | 29,29 | 2,28 | 2,28 |
| DVB-T | 582,0 | 69,90 | 93,89 | 1,0 | 1,0 | 49,49 | 49,49 | 6,50 | 6,50 |
| Summe sonstige Sender | | | | | | 142,23 | 142,23 | 53,66 | 53,66 |



Foto: Blick vom Messpunkt auf die Sendeanlage

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
Akkreditierungssystem Prüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeführ-
ten Prüfverfahren.

Messpunkt: Kindergarten Icking, Gruppenraum 1, EG

Messhöhe: 1,5

Sichtkontakt zum

Sender: nein

Abstand zum

Sender (m): 482

Anmerkungen: trocken kein Regen

Mathildenstraße 48
90762 Fürth in Bayern
Tel. 0911/7437170
Fax 0911/7437176
info@anbus-analytik.de
www.anbus-analytik.de

| Betreiber / Funkdienst | Frequenz in MHz | Spannungspegel in dBµV | Feldstärkepegel in dBµV/m | Anzahl der Kanäle in Betrieb | Anzahl der Kanäle Beauftragt | Minimale elektrische Feldstärke in mV/m | Maximale elektrische Feldstärke in mV/m | Minimale Leistungsflussdichte in µW/m² | Maximale Leistungsflussdichte in µW/m² | Antennenkorrektur gesamt in dB/m |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|---|---|--|--|----------------------------------|
| T-Mobil (BCCH) | 943,2 | n.n | 30,98 | 2,0 | 6,0 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 30,98 |
| Vodafone (BCCH) | 945,6 | n.n | 30,96 | 2,0 | 4,0 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 30,96 |
| Vodafone (BCCH) | 956,2 | n.n | 30,90 | 2,0 | 4,0 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 30,90 |
| Vodafone (BCCH) | 957,4 | 41,30 | 72,22 | 2,0 | 4,0 | 4,08 | 5,77 | 0,04 | 0,09 | 30,92 |
| TETRA | 921,3 | 35,30 | 65,65 | 1,0 | 1,0 | 1,92 | 1,92 | 0,01 | 0,01 | 30,35 |
| Summe GSM 900 | | | | | | 4,51 | 6,08 | 0,05 | 0,10 | |
| O2 (BCCH) | 1.833,6 | n.n | 36,07 | 1,0 | 2,0 | 0,06 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.834,4 | n.n | 36,07 | 1,0 | 2,0 | 0,06 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.837,6 | 40,00 | 76,05 | 1,0 | 2,0 | 6,34 | 6,34 | 0,11 | 0,11 | 36,05 |
| Summe GSM 1800 | | | | | | 6,35 | 6,35 | 0,11 | 0,11 | |
| Beurteilungswert GSM Mobilfunk | | | | | | 7,78 | 8,79 | 0,16 | 0,20 | |
| UMTS-Vodafone | 2.112,8 | n.n | 37,58 | 6,7 | 6,7 | 0,08 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 37,58 |
| Beurteilungswert UMTS | | | | | | 0,08 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | |
| Summe Mobilfunk | | | | | | 7,79 | 8,79 | 0,16 | 0,21 | |
| DECT-Telefon | 1.885,0 | n.n | 36,45 | 1,0 | 1,0 | 0,07 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 36,45 |
| Summe HF Indoor | | | | | | 0,07 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | |
| UKW | 89,4 | 44,20 | 74,50 | 1,0 | 1,0 | 5,31 | 5,31 | 0,07 | 0,07 | 30,30 |
| UKW | 93,7 | 48,70 | 78,94 | 1,0 | 1,0 | 8,85 | 8,85 | 0,21 | 0,21 | 30,24 |
| UKW | 98,5 | 50,20 | 80,48 | 1,0 | 1,0 | 10,57 | 10,57 | 0,30 | 0,30 | 30,28 |
| UKW | 102,4 | 52,40 | 80,77 | 1,0 | 1,0 | 10,93 | 10,93 | 0,32 | 0,32 | 28,37 |
| UKW | 105,7 | 53,10 | 81,51 | 1,0 | 1,0 | 11,90 | 11,90 | 0,38 | 0,38 | 28,41 |
| UKW | 107,7 | 40,90 | 69,31 | 1,0 | 1,0 | 2,92 | 2,92 | 0,02 | 0,02 | 28,41 |
| DVB-T | 212,5 | 49,80 | 74,43 | 1,0 | 1,0 | 5,27 | 5,27 | 0,07 | 0,07 | 24,63 |
| DVB-T | 582,0 | 58,40 | 82,39 | 1,0 | 1,0 | 13,17 | 13,17 | 0,46 | 0,46 | 23,99 |
| Summe sonstige Sender | | | | | | 26,25 | 26,25 | 1,83 | 1,83 | |



Foto: Blick auf den Messpunkt

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla
Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
AkkreditierungssystemPrüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeföhr-
ten Prüfverfahren.

Messpunkt: Schule Icking, D 21, 1. OG

Messhöhe: 1. OG

Sichtkontakt zum

Sender: nein

Abstand zum

Sender (m): 517

Anmerkungen: trocken kein Regen

Mathildenstraße 48
90762 Fürth in Bayern
Tel. 09 11/7437170
Fax 09 11/7437176
info@anbus-analytik.de
www.anbus-analytik.de

| Betreiber / Funkdienst | Frequenz in MHz | Spannungspegel in dBµV | Feldstärkepegel in dBµV/m | Anzahl der Kanäle in Betrieb | Anzahl der Kanäle Beantragt | Minimale elektrische Feldstärke in mV/m | Maximale elektrische Feldstärke in mV/m | Minimale Leistungsflussdichte in µW/m² | Maximale Leistungsflussdichte in µW/m² | Antennenkorrektur gesamt in dB/m |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|---|---|--|--|----------------------------------|
| T-Mobil (BCCH) | 940,0 | 50,80 | 81,79 | 2,0 | 6,0 | 12,29 | 17,37 | 0,40 | 0,80 | 30,99 |
| Vodafone (BCCH) | 945,6 | n.n | 30,96 | 2,0 | 4,0 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 30,96 |
| Vodafone (BCCH) | 956,2 | n.n | 30,90 | 2,0 | 4,0 | 0,04 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 30,90 |
| Vodafone (BCCH) | 957,4 | 43,80 | 74,72 | 2,0 | 4,0 | 5,44 | 7,70 | 0,08 | 0,16 | 30,92 |
| TETRA | 921,3 | n.n | 30,35 | 1,0 | 1,0 | 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 30,35 |
| Summe GSM 900 | | | | | | 13,44 | 19,00 | 0,48 | 0,96 | |
| O2 (BCCH) | 1.833,6 | n.n | 36,07 | 1,0 | 2,0 | 0,06 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.834,4 | n.n | 36,07 | 1,0 | 2,0 | 0,06 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 36,07 |
| O2 (BCCH) | 1.837,6 | 42,00 | 78,05 | 1,0 | 2,0 | 7,99 | 7,99 | 0,17 | 0,17 | 36,05 |
| Summe GSM 1800 | | | | | | 7,99 | 7,99 | 0,17 | 0,17 | |
| Beurteilungswert GSM Mobilfunk | | | | | | 15,63 | 20,61 | 0,65 | 1,13 | |
| UMTS-Vodafone | 2.112,8 | n.n | 37,58 | 6,7 | 6,7 | 0,08 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 37,58 |
| Beurteilungswert UMTS | | | | | | 0,08 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | |
| Summe Mobilfunk | | | | | | 15,63 | 20,62 | 0,65 | 1,13 | |
| DECT-Telefon | 1.885,0 | 55,00 | 91,45 | 1,0 | 1,0 | 37,35 | 37,35 | 3,70 | 3,70 | 36,45 |
| Summe sonstige Sender | | | | | | 37,35 | 37,35 | 3,70 | 3,70 | |



Foto: Blick auf den Messpunkt

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
AkkreditierungssystemPrüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeführ-
ten Prüfverfahren.

5. Bewertung

5.1. Grenzwerte der 26. BImSchV

Die bekannteste und unumstrittene biologische Wirkung von Hochfrequenzfeldern ist die Wärmewirkung, wie sie z. B. im Mikrowellenherd genutzt wird. Entsprechende Grenzwerte, die Schutz vor Gesundheitsschädigungen durch Wärmeeffekte bieten (thermische Vorgewerte), sind in Deutschland in der 26. BImSchV (Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über elektromagnetische Felder vom 16. Dezember 1996) festgelegt. Die deutschen Grenzwerte basieren auf den Empfehlungen des International Committee for Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP).

Hochfrequente Felder erzeugen bei entsprechend hoher Leistungsdichte eine messbare Erwärmung des biologischen Gewebes. Die ICNIRP steht auf dem Standpunkt, dass im Hochfrequenzbereich nur dann relevante Effekte hinsichtlich der Gesundheit auftreten und sieht dies ab einer Temperaturerhöhung um 1°C bei einer SAR (= spezifische Absorptionsrate, ein Maß für die in Geweben absorbierte Leistung in Watt/kg) von 4 W/kg als gegeben an. Mit einem Sicherheitsfaktor 50 resultiert daraus der Basisgrenzwert für Ganzkörperexposition von 0,08 W/kg.

Da die SAR nur am Phantom gemessen oder simuliert werden kann, erfolgt eine Umrechnung in messbare Größen: Je nach Frequenzbereich entspricht dies z.B. für GSM 900 (D-Netz) und GSM 1800 (E-Netz) einer elektrischen Feldstärke von 42 V/m bzw. 58 V/m (oft auch als Leistungsflussdichte von ca. 4,5 bzw. 9 W/m² angegeben).

Grenzwerte der 26. BImSchV (Bundesgesetzblatt Jahrgang 1996 Teil I Nr. 66, ausgegeben zu Bonn am 20. Dezember 1996) Anhang 1(zu §2)

| Frequenz f in Megahertz [MHz] | Effektivwert der Feldstärke und der Leistungsflussdichte, quadratisch gemittelt über 6-Minuten-Intervalle | | |
|-------------------------------|---|---|---|
| | elektrische Feldstärke in Volt pro Meter [V/m] | magnetische Feldstärke in Ampere pro Meter [A/m] | Leistungsflußdichte ¹⁾ in Watt pro Quadratmeter [W/m ²] |
| 10 - 400 | 27,5 | 0,073 | 2 |
| 400 - 2.000 | $1,375 \cdot \sqrt{f}$ | $0,0037 \cdot \sqrt{f}$ | $f / 200$ |
| 2.000 - 300.000 | 61 | 0,16 | 10 |

¹⁾ In der 26. BImSchV erstrecken sich die Grenzwertangaben nur auf elektrische und magnetische Felder. Die zugehörigen Werte der Leistungsflussdichte sind hier unter Zugrundlegung von Fernfeldbedingungen aus den Feldstärken berechnet und in der Tabelle eingefügt.

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger (Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemeinschaft akkreditierter Sachverständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches AkkreditierungssystemPrüfwesen GmbH akkreditiertes Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende chemische, faserförmige und mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Anmerkung:

Nicht unter die Verordnung fallen damit Anlagen, die ausschließlich der Wahrnehmung hoheitlicher Aufgaben dienen (wie Sendefunkanlagen des Bundesgrenzschutzes, der Polizei, der Bundeswehr, der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes), privat betriebene Anlagen (wie Amateurfunkanlagen) und Sendefunkanlagen des öffentlich-rechtlichen Rundfunks sowie alle Funkanlagen mit einer Sendefrequenz unter 10 MHz (also alle Lang- und Mittelwellensender sowie ein Großteil der Kurzwellensender).

Die Verordnung gilt nur für Anlagen, nicht für elektrische Geräte oder Maschinen.

Auch gilt die Verordnung nur für ortsfeste Anlagen, also nicht für mobile, wie z.B. Schiffsradaranlagen, mobile Geräte (wie Mobilfunkendgeräte) und nicht für Fahrzeuge.

5.2. Grenzwertvergleich

Für den folgenden Vergleich der gemessenen elektromagnetischen Immissionen der Mobilfunkstation mit den rechtlich verbindlichen Grenzwerten der 26. BImSchV, welche für den vorliegenden Fall anzuwenden ist, da es sich um ortsfeste gewerbliche Sendeanlagen mit mindestens 10 Watt Sendeleistung handelt und sich die Messpunkte in Bereichen befinden, in denen nicht von einer nur zeitweisen Exposition auszugehen ist, wird von einer denkbaren Maximalbetrachtung ausgegangen. Diese berücksichtigt die Hochrechnung auf den maximalen Anlagenzustand, also nicht nur die zur Zeit aktiven Sendekanäle der jeweils betrachteten Mobilfunkstation), sondern auch weitere bei der Bundesnetzagentur (ehemalige RegTP) beantragten Sendekanäle, die noch nicht in Betrieb sind und möglicherweise auch nie in Betrieb genommen werden. Zusätzlich wird die Messunsicherheit des gesamten Messaufbaus von 3 dB auf die ermittelten Messwerte aufgeschlagen.

Die im Alltag tatsächlich vorhandenen Immissionen bewegen sich zwischen der minimalen und der maximalen Feldstärke und sind abhängig von der Zahl der gleichzeitig abgewickelten Gespräche und Dienste der jeweiligen Mobilfunkstation.

Grundlagen der Berechnung:

Sind die Grenzwerte, wie im vorliegenden Fall der 26. BImSchV, von der Frequenz abhängig, so ist dies bei der Betrachtung der Gesamtimmission im Verhältnis zu den Grenzwerten entsprechend zu berücksichtigen.

Dies geschieht, indem die Quotienten aus den Feldstärken der Immissionen E_i bei den verschiedenen gemessenen Frequenzen und den für diese Frequenzen geltenden Grenzwert E_G gebildet werden; anschließend werden diese Quotienten quadratisch addiert. Wenn die Summe der Quotienten kleiner als 1 ist, gelten die Grenzwerte als eingehalten:

$$\sqrt{\frac{E_1^2(f_1)}{E_G^2(f_1)} + \frac{E_1^2(f_2)}{E_G^2(f_2)} + \dots + \frac{E_1^2(f_n)}{E_G^2(f_n)}} < 1$$

Im Sinne einer besseren Verständlichkeit, werden die Werte als Prozent vom Grenzwert in den nachfolgenden Tabellen dargestellt. Dementsprechend gilt der Grenzwert eingehalten, wenn die Summe unter 100 % liegt.

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla
Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025
durch die DAP Deutsches
Akkreditierungssystem Prüf-
wesen GmbH akkreditiertes
Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende che-
mische, faserförmige und
mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen
von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer,
magnetischer und elektro-
magnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für
die in der Urkunde aufgeführ-
ten Prüfverfahren.

5.3. Übersicht zur Grenzwertbetrachtung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Grenzwertbetrachtung mit den elektrischen Feldstärken des Mobilfunks als Übersicht dargestellt.

| Nr. | Messpunkt | Sichtkontakt zum Sender | Entfernung zum Sender in m | Beurteilungswert Mobilfunk in V/m | Prozentsatz der dt. Grenzwerte bezogen auf die max. el Feldstärke |
|------|---|-------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---|
| MP 1 | Rathaus, Zimmer 23, 2. OG | ja | 120 | 4,60 | 8,72 |
| MP 6 | Kirchenleite 19, Balkon 1. OG | ja | 117 | 4,60 | 8,64 |
| MP 4 | Mittenwalderstr. 11a, 1. OG Schlafzimmer | ja | 183 | 3,16 | 5,80 |
| MP 2 | Rathaus, Zimmer 20, 2. OG, Arbeitsplatz Bürgermeister | ja | 120 | 2,70 | 5,10 |
| MP 3 | Rathaus, Zimmer 11, 1.OG | ja | 120 | 1,25 | 2,41 |
| MP 8 | Schule Icking, D 21, 1. OG | nein | 517 | 0,05 | 0,11 |
| MP 5 | Kindergarten Dorfen, 1. OG | nein | 392 | 0,04 | 0,07 |
| MP 7 | Kindergarten Icking, Gruppenraum 1, EG | nein | 482 | 0,02 | 0,04 |

5.4. Zusammenfassung

An allen Messpunkten liegen die Immissionen des Mobilfunks - auch für den Fall, dass alle beantragten Frequenzkanäle durch die Betreiber genutzt werden - deutlich unterhalb der 26. BImSchV.

Die höchsten Immissionen wurden am Messpunkt „Rathaus, Zimmer 23, 2. OG“ und „Kirchenleite 19, Balkon 1. OG“, mit jeweils 8,7 % und 8,6 % vom Grenzwert festgestellt.

Die Immissionen durch sonstige Sender, wie Kurzwellen-, Radio-, oder TV-Sender spielen in Bezug auf die Belastung durch elektromagnetische Felder eine vernachlässigbare Rolle.

Fürth, 19.09.05

anbus analytik GmbH
Uwe Münzenberg
Baubiologe (VDB)
Technische Leitung Gebäuediagnostik

anbus analytik GmbH
Dipl.- Ing. Jörg Thumulla
Diplom Chemiker
Technische Leitung Umweltanalytik

Ende der Zusammenfassung

Geschäftsführung
Sabine Weber-Thumulla
AG Fürth HRB 8148
USt-IdNr. DE210745406

öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger (Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla

Mitglied der Arbeitsgemeinschaft akkreditierter Sachverständiger

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüfinstitut für:

- Luftverunreinigende chemische, faserförmige und mikrobiologische Stoffe
- Schadstoffe in Gebäuden
- Emissionen von Baumaterialien
- Bauphysik und Raumklima
- Immissionen elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder (EMVU)

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.