

Prognosen über die elektromagnetischen Immissionen von geplanten Mobilfunkstandorten anhand von computerunterstützten Simulationen



Gemeindegebiet Icking
Auftraggeber:
Gemeinde Icking

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	2
1.1.	Adressen.....	2
1.2.	Ortstermin	2
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Vorgehensweise	4
2.1.	Prognose.....	4
2.2.	Vergleich mit den Grenzwerte der 26. BImSchV.....	5
3.	Ergebnisse der Computersimulationen.....	7
3.1.	Simulation der Immissionen für die bestehenden Mobilfunkstationen (Status Quo)	7
3.2.	Immissionen für den Alternativstandort „Sportplatz“	9
3.3.	Immissionen für den Alternativstandort „Friedhof“	11
3.4.	Immissionen für den Alternativstandort „Fuchsbichel“	13
3.5.	Immissionen für den Alternativstandort „Wadlhausen“	15
3.6.	Ergebnisse der Leistungsflussdichte als Diagramm.....	17
3.7.	Ergebnisse der Grenzwertbetrachtung als Diagramm	18
4.	Bewertung	19

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. Allgemeines

1.1. Adressen

Auftraggeber	Gemeinde Icking 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	28.04.2006
Anwesend zum Ortstermin	Herr Hohenadel, Gemeinde Icking
Untersuchungsauftrag	Prognosen über die zu erwartenden elektromagnetischen Immissionen von geplanten Mobilfunkstandorten anhand von computerunterstützten Simulationen im Rahmen des FEE-Programmes des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Untersuchungsobjekt	Gemeindegebiet von Icking
Verfasser des Prüfberichtes	Uwe Münzenberg
Berichtsnummer	Icking-Prognosen-06203-2
Ausführungen	2 Originale
Datum des Prüfberichtes	07.08.2006

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.

1. Aufgabenstellung

In der Mittenwalder Straße, auf einem Scheunendach stehen Mobilfunkstationen der Netzbetreiber Vodafone (mit den Systemen GSM 900 und UMTS), O2 (GSM 1800) und E-Plus (GSM 900). In direkter Nähe des Bauhofes steht in der Mittenwalder Straße außerdem noch eine Mobilfunkstation des Netzbetreibers T-Mobile (GSM 900). Aufgrund von Sorgen der Bevölkerung hat der Gemeinderat in seiner Sitzung am 13.03.2006 alternative Standorte ausgewählt.

In der nachfolgenden Abbildung ist das nähere Umfeld der vorhandenen und der alternativen Mobilfunkstation wiedergegeben. Dabei sind die Mobilfunkstandorte als farbige Punkte markiert. Die „Flügel“ an den markierten Punkten zeigen die Hauptabstrahlrichtungen an. Ist ein Kreis um den Punkt gezogen, handelt es sich bei der dargestellten Mobilfunkstation um einen Rundstrahler ohne bevorzugte Hauptabstrahlrichtung.

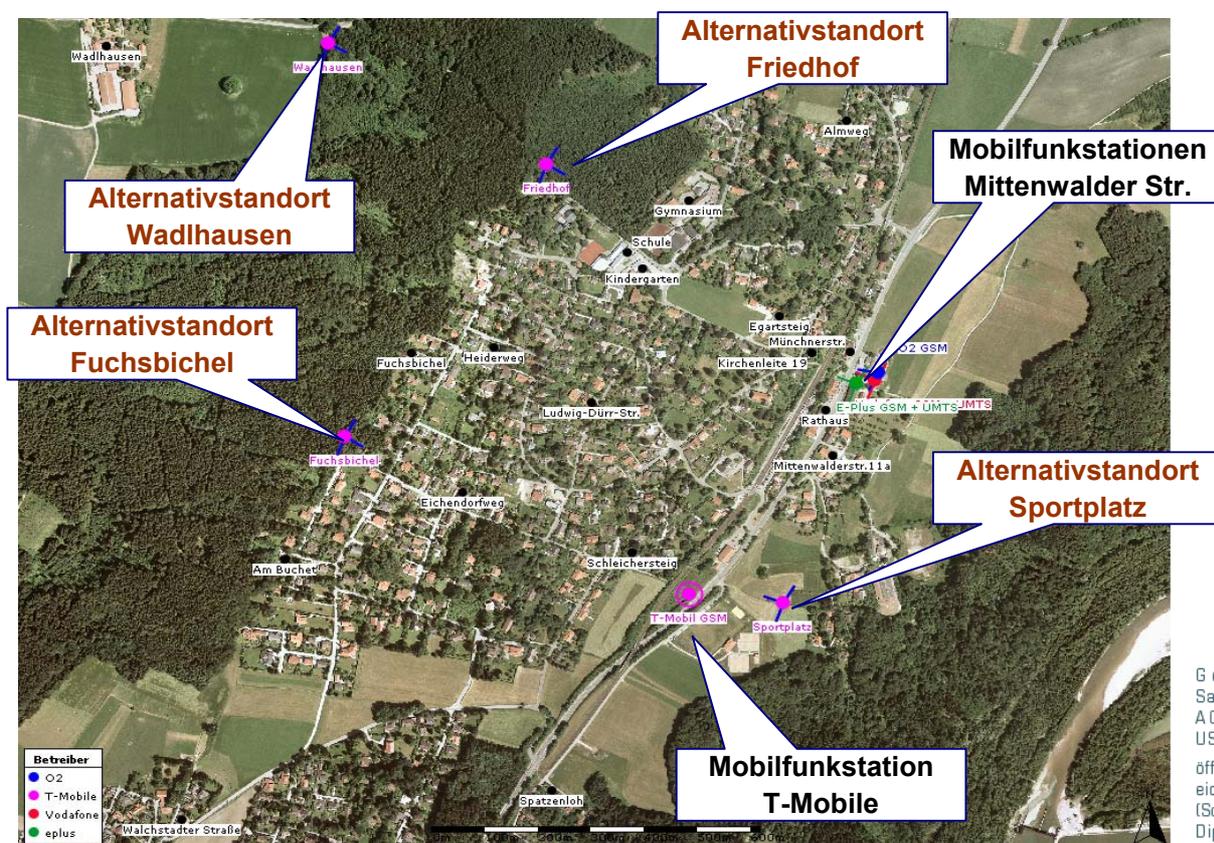


Abbildung 1: Lage der bestehenden Mobilfunkstationen und der alternativen Standorte, sowie die Lage der Referenzpunkte

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.

Um auf die Bedenken der Bürgerinnen und Bürger von Icking einzugehen, welche sich negativ in Bezug auf die bestehenden Mobilfunkanlagen ausgesprochen haben, beauftragte die Gemeinde Icking die anbus analytik GmbH, die zu erwartenden elektromagnetischen Immissionen von alternativen Mobilfunkstandorten im Vergleich zu den bestehenden Anlagen anhand von computerunterstützten Simulationen zu prüfen.

Die Prognosen sollen damit dazu beitragen, die Transparenz in der Öffentlichkeit zu verbessern und den Ausbau des Mobilfunknetzes betreffend der elektromagnetischen Felder kritisch zu begleiten. Die Prognosen sollen außerdem mit dem Ziel durchgeführt werden, zu klären, ob die vom Gemeinderat ausgewählten Alternativstandorte zu einer signifikanten Immissionsminimierung beitragen würden.

Eine umfassende Positivplanung im Sinne einer eigenständigen Mobilfunk-Netzplanung, mit dem Ziel eine Änderung des Flächennutzungsplanes zu bewirken, ist nicht Zweck der Untersuchungen, da die Netzplanung im alleinigen Verantwortungsbereich der jeweiligen Mobilfunkbetreiber liegt.

2. Vorgehensweise

2.1. Prognose

Anhand von Computersimulationen kann bereits vor Aufbau und Inbetriebnahme von Mobilfunksendeanlagen der Feldstärkeverlauf im Versorgungsgebiet abgeschätzt werden. Zum Einsatz kommt hierbei das Programm Nirview in der Version 2.6.3. Dabei wurden zusätzlich zu den Geländeverläufen (=Höhendaten) auch die Ausbreitungskennlinien typischer eingesetzter Antennen des Herstellers Kathrein im Programm hinterlegt. Durch georeferenzierte (= Koordinaten genau) digitale Ortspläne können die so ermittelten Ausbreitungsverläufe anschaulich dargestellt werden.

Für die spätere Betrachtung der prognostizierten elektromagnetischen Immissionen wurden Referenzpunkte gesetzt, diese sind in der Karte durch ein schwarzen Punkt gekennzeichnet. Die Messpunkte wurden so ausgewählt, dass diese mindestens eine der folgenden Kriterien erfüllt:

- repräsentativen Charakter für die bebaute Umgebung,
- mutmaßlich ein Ort mit hohen Immissionen, da der Ort im Bereich der Hauptabstrahlrichtung der Mobilfunkstation liegt
- sogenannte sensible Standorte.

Die Berechnung erfolgt auf Basis eines digitalisierten Geländemodells, um die jeweilige Geländeform in die Prognose einbeziehen zu können. Dem Programm liegt ein Freiraum-Wellenausbreitungsmodell zugrunde, welches als Ergebnis einen Maximalwert ermittelt.

Der ermittelte Feldstärkeverlauf bezieht sich auf die sogenannte Freifeldausbreitung, d.h. Einflüsse wie Reflexionen, Abschattungseffekte und Gebäudedämpfungen, werden in dem Modell nicht berücksichtigt da keine Gebäude im digitalen Geländemodell hinterlegt wurden.

Für die Planung der notwendigen Versorgungsleistung von Mobilfunknetzen ist ein entgegengesetzter Ansatz notwendig. Um sicherzustellen, dass eine Mobilfunkversorgung technisch möglich ist, müssen die jeweiligen Leistungspegel für die einzelnen Kanäle berechnet werden, um die Nutzungsmöglichkeit des Netzes prüfen zu können. Insofern dienen die im

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.

Folgenden durchgeführten Prognosen der Minimierung der gesamten Mobilfunkimmissionen durch einen Vergleich unterschiedlicher Standorte und können eine konkrete Netzplanung der Betreiber nicht ersetzen. Auch gilt es zu bedenken, dass bis zu 70 % der geführten Mobilfunkgespräche in Gebäuden geführt werden, also die klassischen Mobilfunkgespräche bereits in der Minderheit sind und die Mobilfunkbetreiber die Dämpfung durch die Gebäudehülle bei Ihrer Netzplanung berücksichtigen müssen.

Die Prognosen sind jedoch grundsätzlich dazu geeignet, die Eignung von Standorten abzuschätzen, wenn die berechneten maximalen Feldstärken in einem Bereich liegen, der unter Berücksichtigung weiterer Faktoren (Betrachtung einzelner Kanäle, Abschirmung durch Gebäude, Vegetation,...) keine zuverlässige Nutzung des Netzes mehr erwarten lässt.

Zur graphischen Darstellung wird der Verlauf der Immissionen anhand einer Farblegende als Feldstärkeamplitude auf einer Höhe von vier Metern über Grund dargestellt.

Prognostiziert wurden jeweils die maximal zu erwartenden Feldstärken. Die typischen Feldstärken während des Tagesbetriebes liegen in der Regel deutlich niedriger und sind abhängig von der Anzahl an möglichen Verkehrskanälen und der Auslastung der Mobilfunkstation. Innerhalb von Gebäuden ist, wegen der Dämpfung durch Baustoffe in der Regel mit deutlich verringerten Feldstärken, im Schnitt um 90 % zu rechnen.

Zahlreiche Antennenparameter, wie z.B. Sendeleistung, Höhe der Antenne, Abstrahlrichtung der Antenne (horizontal wie vertikal), verwendeter Antennentyp oder Anzahl der Sendekanäle bestimmen den beim endgültigen Aufbau erreichten Feldstärkepegel in der Umgebung. Da keine konkreten Planungen der Netzbetreiber für die Simulationen vorliegen, werden spekulativ typische Konfigurationen von Mobilfunkbasisstationen angenommen. Diese weicht in der Regel von einer späteren Realisierung ab. Es handelt sich also bei der durchgeführten Studie um eine „was wäre wenn“ Simulation.

Das verwendete Kartenmaterial für das digitalisierte Geländemodell stammt vom Bayerischen Landesamt für Vermessung, München. Die Luftbilder von der Gemeinde Icking.

2.2. Vergleich mit den 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 Vorsorgewerte), 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), der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK), sowie der Empfehlung des Rates der Europäischen Union vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern.

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

Dies geschieht, indem die Quotienten aus den Feldstärken der Immissionen E_I (bei der vorliegenden Betrachtung ohne einen Aufschlag für eine Messunsicherheit) bei den verschiedenen Frequenzen und den für diese Frequenzen geltenden Grenzwert E_G gebildet wer-

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 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.

den; anschließend werden diese Quotienten quadratisch addiert. Wenn die Summe der Quotienten kleiner als 1 ist, gelten die Grenzwerte als eingehalten:

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

Tabelle: 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 Mega- hertz [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* in Watt pro Quadratmeter [W/m ²]
10 - 400	27,5	0,073	2
400 - 2.000	1,375 · √f	0,0037 · √f	f / 200
2.000 - 300.000	61	0,16	10

* 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

Umgerechnet für den Frequenzbereich des Mobilfunks entspricht dies ca.:

- **42 V/m** bez. 4,7 W/m² für den Frequenzbereich GSM 900
- **59 V/m** bez. 9 W/m² für den Frequenzbereich GSM 1800
- **61 V/m** bez. 10 W/m² für den Frequenzbereich UMTS

Im vorliegenden Fall wird durch die Computersimulation eine Gesamtimmission berechnet. Die jeweiligen Anteile der Immissionen bezogen auf einzelnen Frequenzen liegen daher nicht vor. Daher wird für die Grenzwertbetrachtung vereinfacht mit einem Mittelwert des Bezugsgrenzwertes in V/m gerechnet.

Im Sinne einer besseren Verständlichkeit, werden die Werte als Prozent vom Grenzwert in den nachfolgenden Ergebnistabellen dargestellt. Dementsprechend gilt der Grenzwert eingehalten, wenn die Summe unter 100 % liegt. Die Angabe „100 % vom Grenzwert“ wäre also gleichbedeutend mit dem Erreichen des Grenzwertes.

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.

3. Ergebnisse der Computersimulationen

Nachfolgend sind die Ergebnisse der durchgeführten Simulationen wiedergegeben. Die betrachtete Feldstärke wird für eine Höhe von 4 m über Grund angegeben. Diese Bezugshöhe für die berechnete Feldstärke wurde gewählt, da sich bei zweigeschossigen Einfamilienhäusern in dieser Höhe häufig die Schlafplätze befinden.

Neben der Angabe der Leistungsflussdichte¹ in $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (Mikrowatt pro Quadratmeter) und der elektrischen Feldstärke in V/m (Volt pro Meter) wird in den nachfolgenden Ergebnistabellen auch der erreichte Grenzwert an den Referenzpunkten in Bezug auf die elektrische Feldstärke dargestellt.

3.1. Simulation der Immissionen für die bestehenden Mobilfunkstationen (Status Quo)

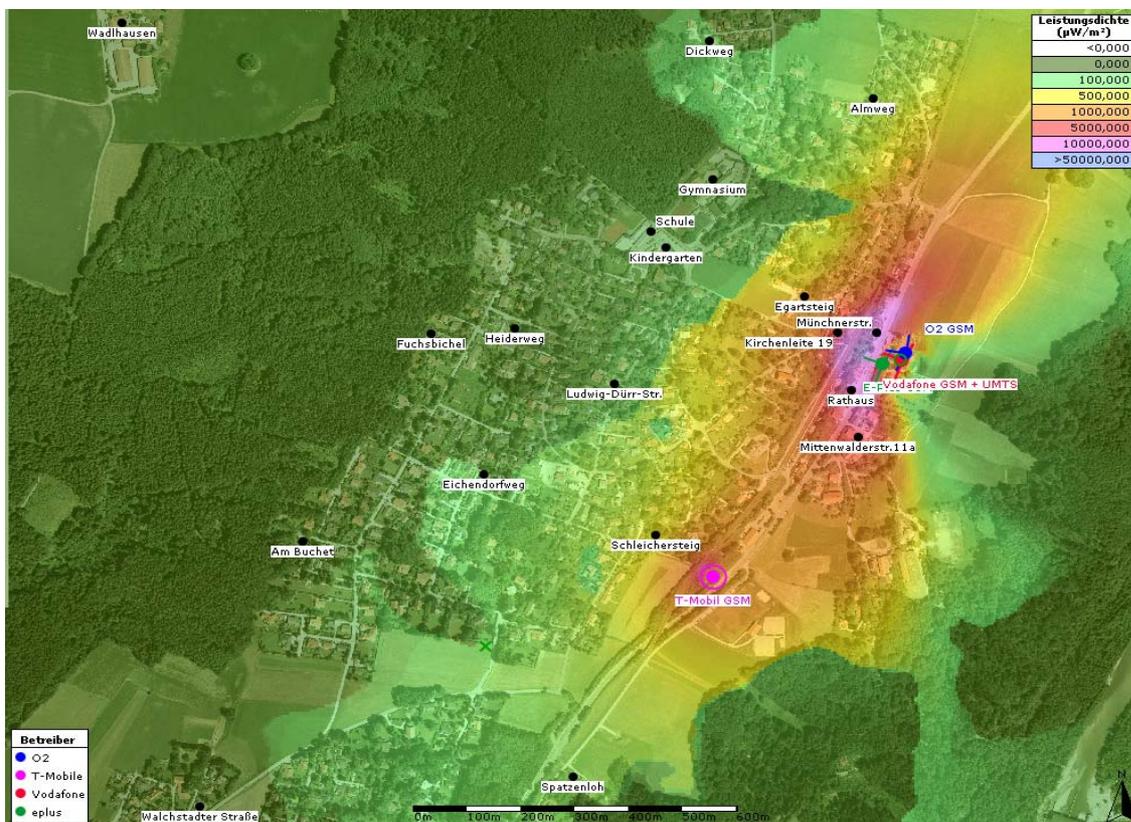


Abbildung 2: Simulation der Immissionen der bestehenden Mobilfunkanlagen in Icking, berechnet mit der in Betrieb befindlichen Anzahl von Sendekanälen.

¹ Die Leistungsflussdichte gibt die in einem Quadratmeter transportierte Hochfrequenzenergie in Watt an.

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 (EMV/U)

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

Ergebnisse der Immissionen an den Referenzpunkten für die bestehenden Mobilfunkstationen:

Referenzpunkt	Leistungsflussdichte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	elektrische Feldstärke in V/m	Grenzwert (gemittelt) in V/m	Prozent vom Grenzwert
Almweg	289	0,33	47	0,70
Am Buchet	7	0,05	47	0,11
Dickweg	68	0,16	47	0,34
Egartsteig	985	0,61	47	1,30
Eichendorfweg	78	0,17	47	0,37
Fuchsbichel	13	0,07	47	0,15
Gymnasium	28	0,10	47	0,22
Heiderweg	20	0,09	47	0,18
Kindergarten	42	0,13	47	0,27
Kirchenleite 19	6860	1,61	47	3,42
Ludwig-Dürr-Str.	58	0,15	47	0,31
Mittenwalderstr.11a	5733	1,47	47	3,13
Münchnerstr.	14845	2,37	47	5,03
Rathaus	9460	1,89	47	4,02
Schleichersteig	558	0,46	47	0,98
Schule	37	0,12	47	0,25
Spatzenloh	194	0,27	47	0,58
Wadlhausen	7	0,05	47	0,11
Walchstadter Straße	5	0,04	47	0,09
Wieshang	4	0,04	47	0,09
Mittelwert	1965	0,86	47	1,83

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.

3.2. Immissionen für den Alternativstandort „Sportplatz“

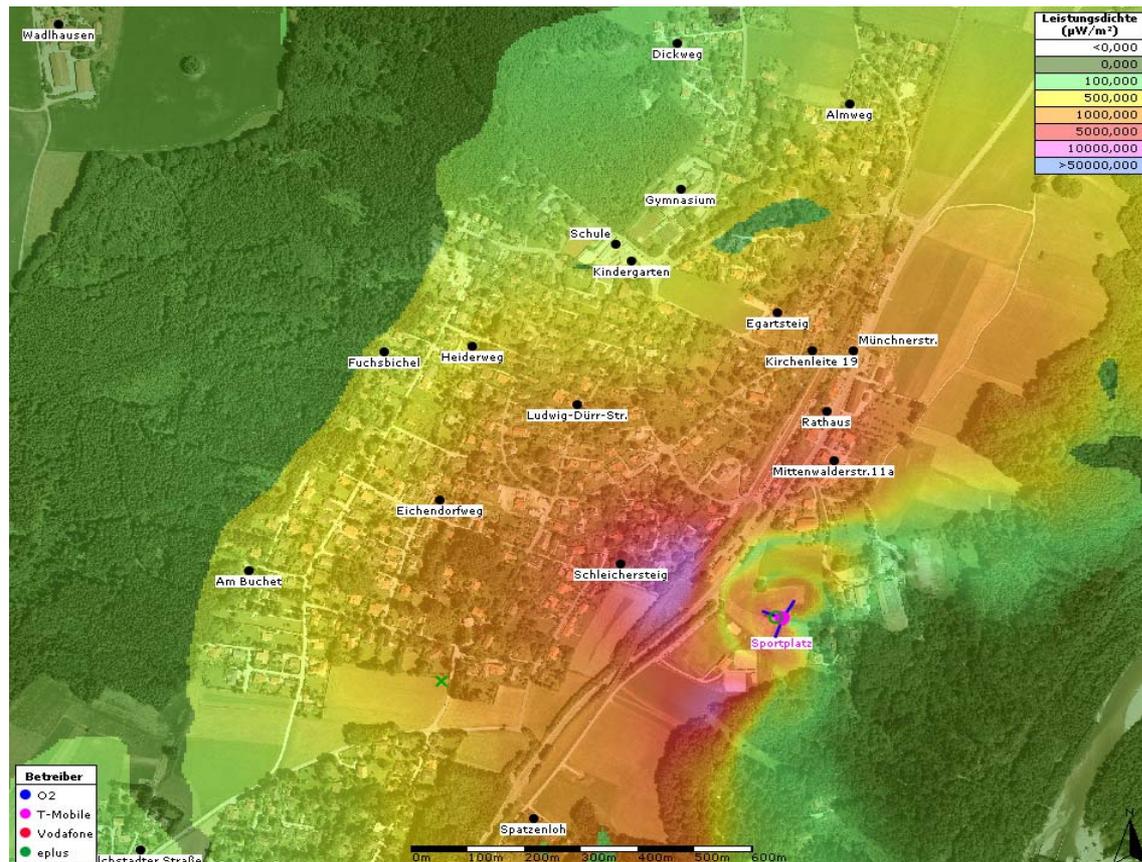


Abbildung 3: Simulation der Immissionen für den Alternativstandort „Sportplatz“ mit allen vier Netzbetreibern (GSM und UMTS). Für die Masthöhe wurden ca. 30 m angenommen.

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.

**Ergebnisse der Immissionen an den Referenzpunkten für den Alternativstandort
Sportplatz:**

Referenzpunkt	Leistungs- flussdichte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	elektrische Feld- stärke in V/m	Grenzwert (gemittelt) in V/m	Prozent vom Grenzwert
Almweg	421	0,40	47	0,85
Am Buchet	372	0,37	47	0,80
Dickweg	160	0,25	47	0,52
Egartsteig	977	0,61	47	1,29
Eichendorfweg	906	0,58	47	1,24
Fuchsbichel	388	0,38	47	0,81
Gymnasium	317	0,35	47	0,74
Heiderweg	520	0,44	47	0,94
Kindergarten	394	0,39	47	0,82
Kirchenleite 19	1519	0,76	47	1,61
Ludwig-Dürr-Str.	1000	0,61	47	1,31
Mittenwalderstr.11a	3976	1,22	47	2,60
Münchnerstr.	1728	0,81	47	1,72
Rathaus	2894	1,04	47	2,22
Schleichersteig	6046	1,51	47	3,21
Schule	353	0,36	47	0,78
Spatzenloh	1087	0,64	47	1,36
Wadlhausen	14	0,07	47	0,15
Walchstadter Straße	180	0,26	47	0,55
Wieshang	65	0,16	47	0,33
Mittelwert	1166	0,66	47	1,41

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

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

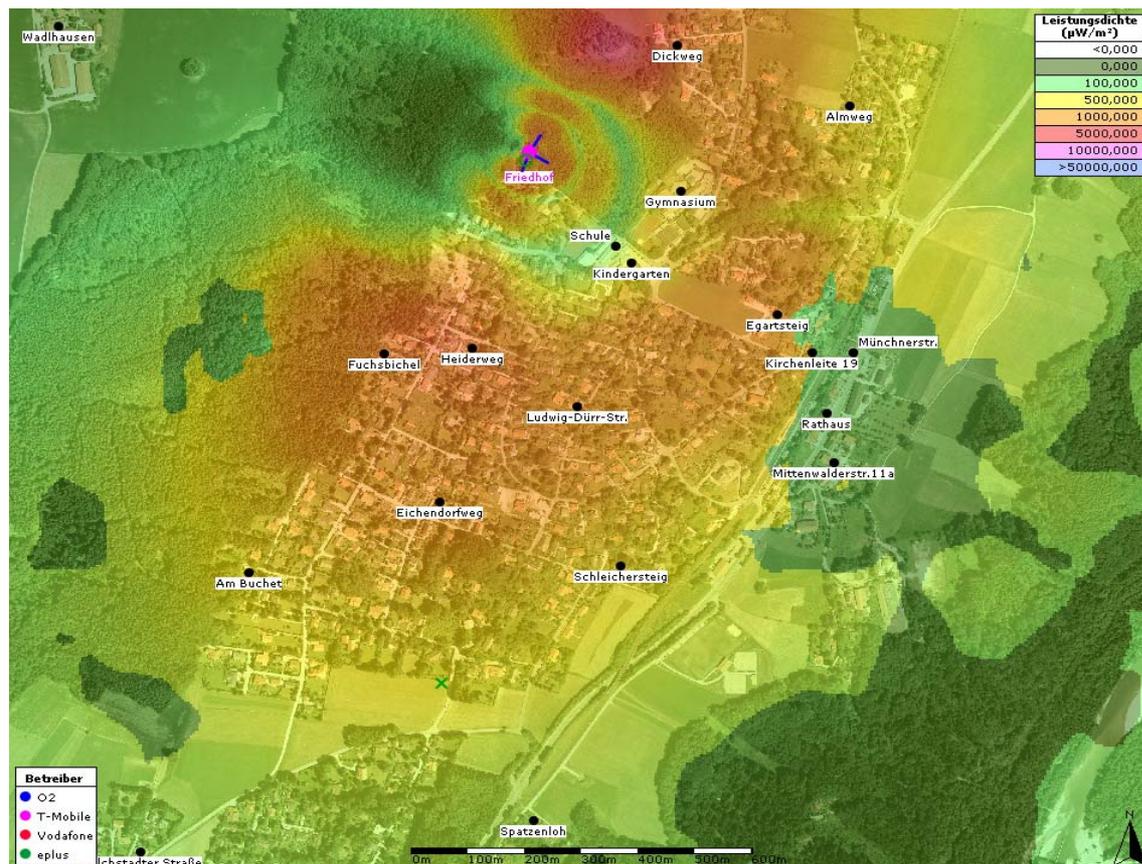
Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

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.

3.3. Immissionen für den Alternativstandort „Friedhof“



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

Abbildung 4: Simulation der Immissionen für den Alternativstandort „Friedhof“ mit allen vier Netzbetreibern (GSM und UMTS). Für die Masthöhe wurden ca. 40 m angenommen.

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.

Ergebnisse der Immissionen an den Referenzpunkten Alternativstandort Friedhof:

Referenzpunkt	Leistungsflussdichte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	elektrische Feldstärke in V/m	Grenzwert (gemittelt) in V/m	Prozent vom Grenzwert
Almweg	657	0,50	47	1,06
Am Buchet	572	0,46	47	0,99
Dickweg	3067	1,08	47	2,29
Egartsteig	1269	0,69	47	1,47
Eichendorfweg	1170	0,66	47	1,41
Fuchsbichel	2288	0,93	47	1,98
Gymnasium	708	0,52	47	1,10
Heiderweg	2639	1,00	47	2,12
Kindergarten	504	0,44	47	0,93
Kirchenleite 19	77	0,17	47	0,36
Ludwig-Dürr-Str.	1367	0,72	47	1,53
Mittenwalderstr.11a	47	0,13	47	0,28
Münchnerstr.	58	0,15	47	0,31
Rathaus	52	0,14	47	0,30
Schleichersteig	619	0,48	47	1,03
Schule	270	0,32	47	0,68
Spatzenloh	294	0,33	47	0,71
Wadlhausen	22	0,09	47	0,20
Walchstadter Straße	231	0,29	47	0,63
Wieshang	871	0,57	47	1,22
Mittelwert	839	0,56	47	1,20

Mathildenstraße 48
90762 Fürth in Bayern
Tel. 09111/7437170
Fax 0911/7437176
info@anbus-analytik.de
www.anbus-analytik.de

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

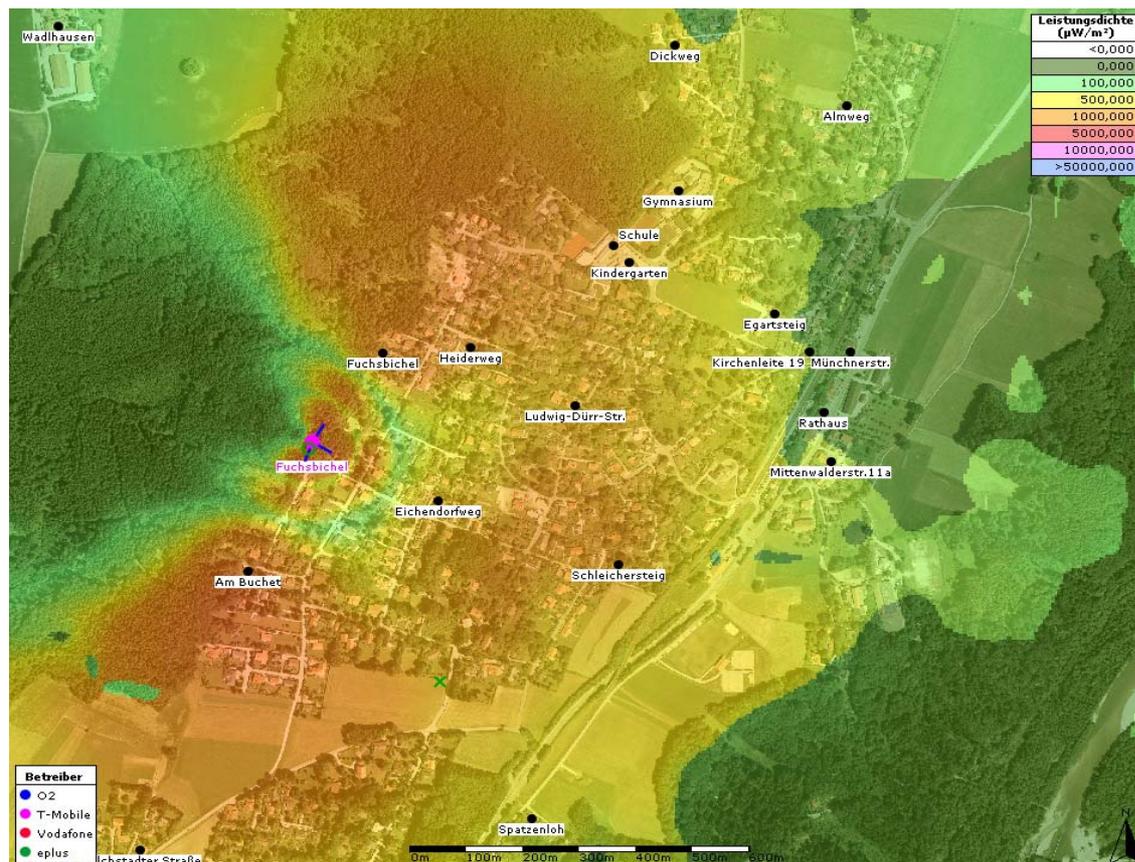
öffentlich bestellter und ver-
eidigter Sachverständiger
(Schadstoffe in Innenräumen)
Dipl.-Chem. Jörg Thumulla
Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

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.

3.4. Immissionen für den Alternativstandort „Fuchsbichel“



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

Abbildung 5: Simulation der Immissionen für den Alternativstandort „Fuchsbichel“ mit allen vier Netzbetreibern (GSM und UMTS). Für die Masthöhe wurden ca. 40 m angenommen.

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.

Ergebnisse der Immissionen an den Referenzpunkten
Alternativstandort Fuchsbichel:

Referenzpunkt	Leistungsflussdichte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	elektrische Feldstärke in V/m	Grenzwert (gemittelt) in V/m	Prozent vom Grenzwert
Almweg	295	0,33	47	0,71
Am Buchet	2466	0,96	47	2,05
Dickweg	524	0,44	47	0,95
Egartsteig	402	0,39	47	0,83
Eichendorfweg	765	0,54	47	1,14
Fuchsbichel	1465	0,74	47	1,58
Gymnasium	622	0,48	47	1,03
Heiderweg	1038	0,63	47	1,33
Kindergarten	825	0,56	47	1,19
Kirchenleite 19	359	0,37	47	0,78
Ludwig-Dürr-Str.	815	0,55	47	1,18
Mittenwalderstr.11a	353	0,36	47	0,78
Münchnerstr.	29	0,11	47	0,22
Rathaus	33	0,11	47	0,24
Schleichersteig	909	0,59	47	1,25
Schule	918	0,59	47	1,25
Spatzenloh	480	0,43	47	0,90
Wadlhausen	76	0,17	47	0,36
Walchstadter Straße	793	0,55	47	1,16
Wieshang	345	0,36	47	0,77
Mittelwert	676	0,50	47	1,07

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

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

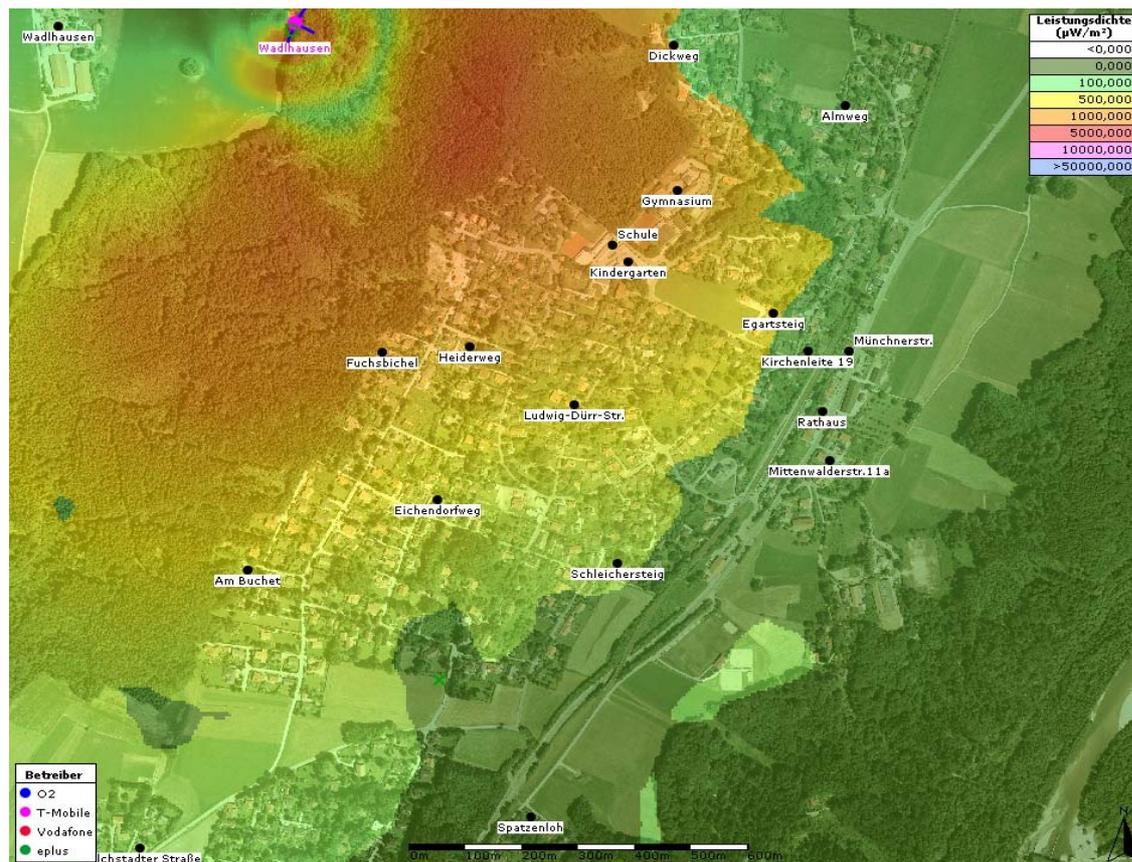
Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

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.

3.5. Immissionen für den Alternativstandort „Wadlhausen“



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

Abbildung 6: Simulation der Immissionen für den Alternativstandort „Wadlhausen“ mit allen vier Netzbetreibern (GSM und UMTS). Für die Masthöhe wurden ca. 40 m angenommen.

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.

Ergebnisse der Immissionen an den Referenzpunkten
Alternativstandort Wadlhausen:

Referenzpunkt	Leistungsflussdichte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$	elektrische Feldstärke in V/m	Grenzwert (gemittelt) in V/m	Prozent vom Grenzwert
Almweg	46	0,13	47	0,28
Am Buchet	458	0,42	47	0,88
Dickweg	88	0,18	47	0,39
Egartsteig	546	0,45	47	0,97
Eichendorfweg	441	0,41	47	0,87
Fuchsbichel	948	0,60	47	1,27
Gymnasium	978	0,61	47	1,29
Heiderweg	832	0,56	47	1,19
Kindergarten	963	0,60	47	1,28
Kirchenleite 19	45	0,13	47	0,28
Ludwig-Dürr-Str.	567	0,46	47	0,98
Mittenwalderstr.11a	33	0,11	47	0,24
Münchnerstr.	41	0,12	47	0,27
Rathaus	38	0,12	47	0,26
Schleichersteig	291	0,33	47	0,71
Schule	1087	0,64	47	1,36
Spatzenloh	16	0,08	47	0,16
Wadlhausen	106	0,20	47	0,43
Walchstadter Straße	210	0,28	47	0,60
Wieshang	1449	0,74	47	1,57
Mittelwert	459	0,42	47	0,89

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

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

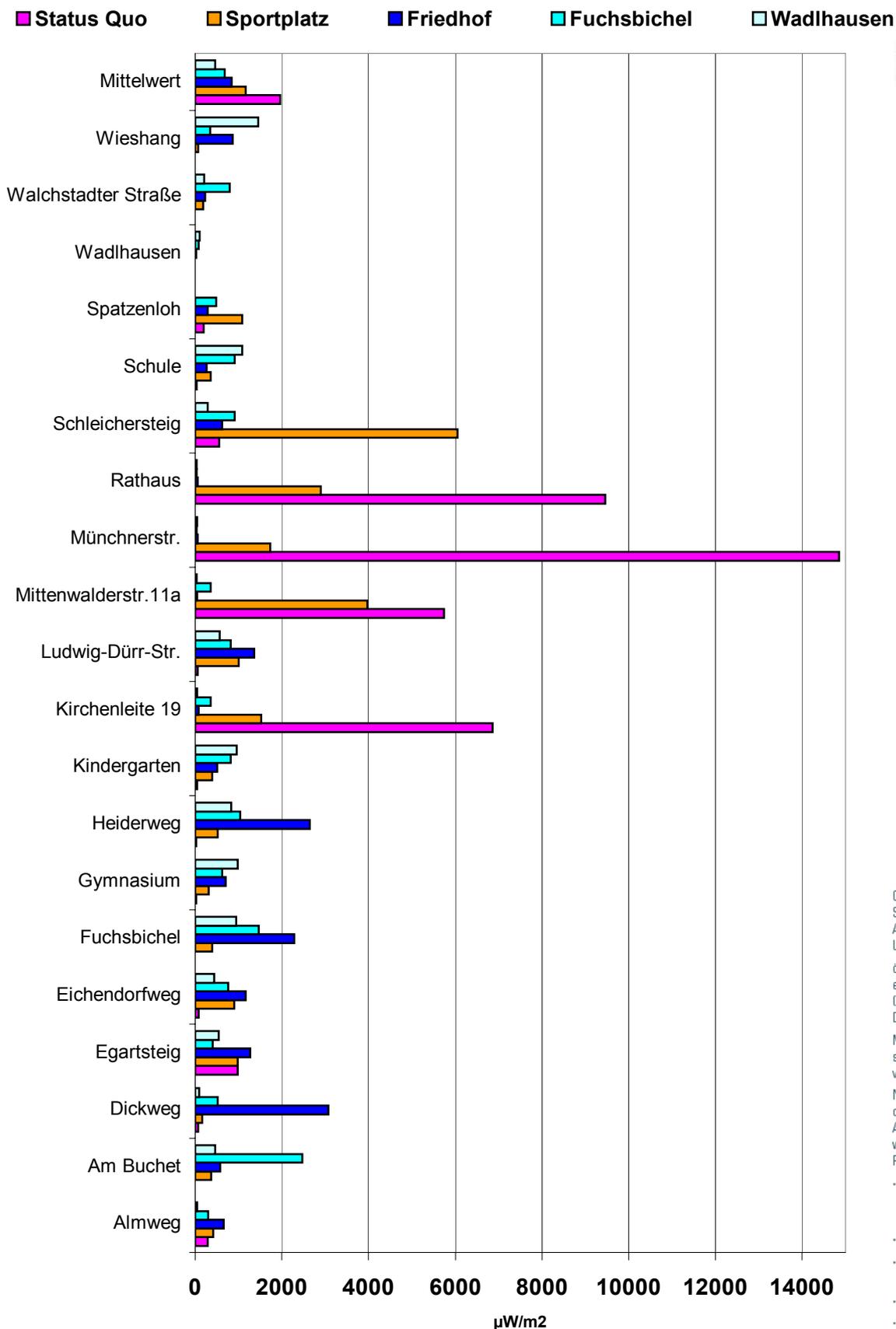
Mitglied der Arbeitsgemein-
schaft akkreditierter Sach-
verständiger

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.

3.6. Ergebnisse der Leistungsflussdichte als Diagramm

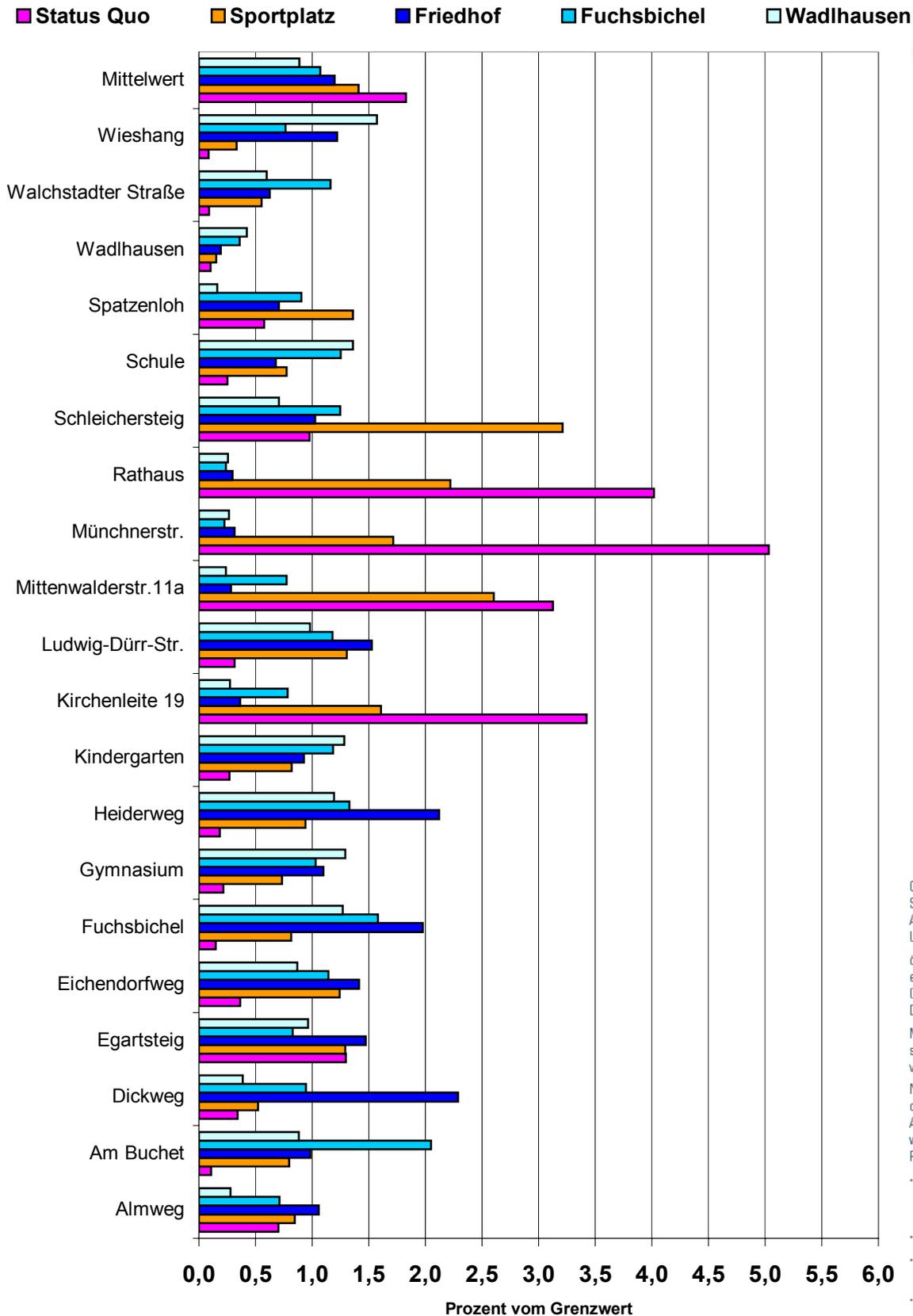


Mathildenstraße 48
1762 Fürth in Bayern
Tel. 0911/7437170
Fax 0911/7437176
info@anbus-analytik.de
www.anbus-analytik.de

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.

3.7. Ergebnisse der Grenzwertbetrachtung als Diagramm



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.

4. Bewertung

Nachfolgend ist zum besseren Vergleich der prognostizierten Immissionen eine Auswertung des Bayerisches Landesamt für Umweltschutz aus Messkampanien² in Bayern und Baden- Württemberg wiedergegeben.

Die Auswertung des Bayerisches Landesamt für Umweltschutz aus 1.229 Messpunkten zeigen, dass der 50 %-Perzentil bei 1,20 % vom Grenzwert liegt (was dem Median entspricht) der 75 %-Perzentil bei 3,03 % und der 90 %-Perzentil bei 5,53 % vom Grenzwert der 26. BImSchV beträgt.

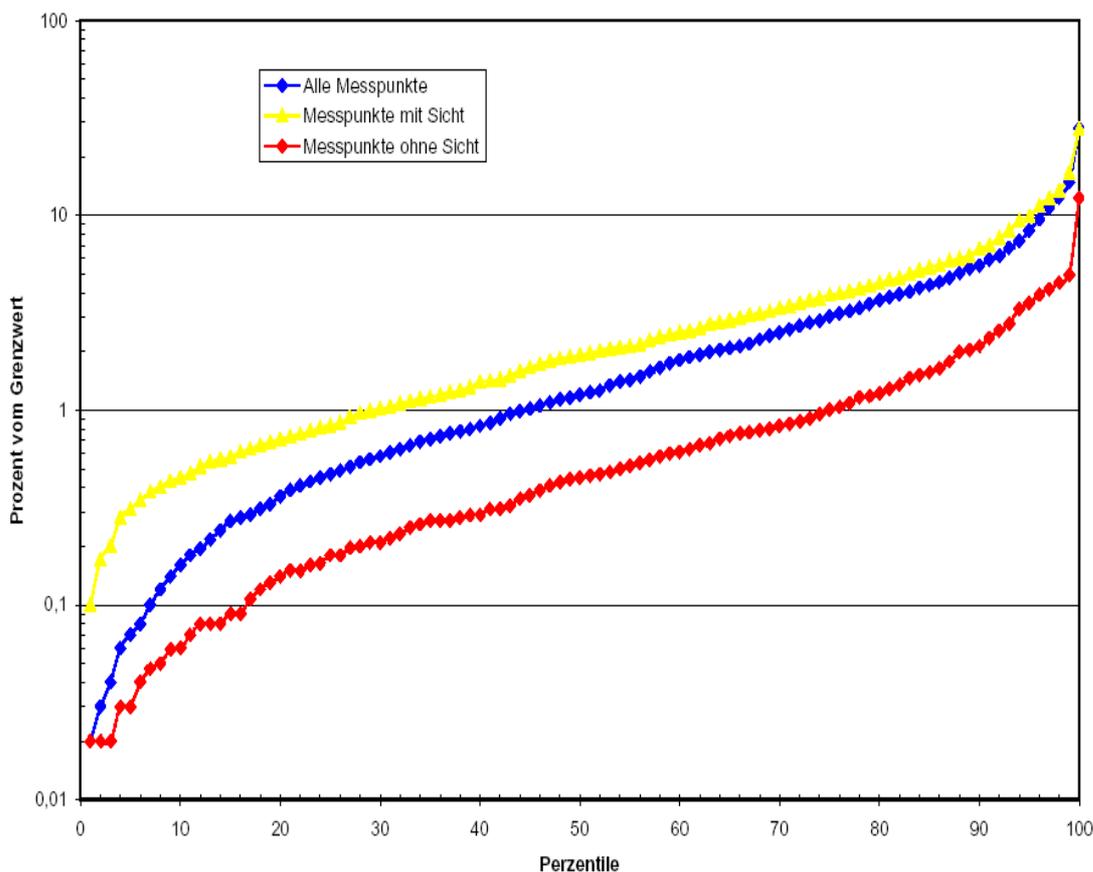


Abbildung 7: Darstellung der Auswertung des Bayerisches Landesamt für Umweltschutz als Diagramm

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.

² Abschlußbericht: Möglichkeiten und Grenzen der Minimierung von Mobilfunkimmissionen: Auf Messda-
ten und Simulationen basierende Optionen und Beispiele,
www.stmugv.bayern.de/de/elektrosmog/index.htm

4.1. Zusammenfassung

- ⇒ Für alle Standortvarianten liegen die prognostizierten Immissionen mit 0,2 bis 5 % vom Grenzwert unterhalb der 26. BImSchV.
- ⇒ Bei Vergleich der Immissionen durch den alternativen Senderstandort „Sportplatz“ mit den bestehenden Sendeanlagen (Staus Quo) ist keine wesentliche Minimierung zu erkennen. Im Gegenteil würden für einen Großteil der Wohngebiete die Immissionen eher ansteigen, auch wenn die alternativen Senderstandorte mit UMTS Diensten für alle vier Netzbetreiber gerechnet wurden.
- ⇒ Zwischen den Alternativstandorten „Friedhof“, „Fuchsbichel“ und „Wadlhausen“ bestehen keine signifikanten Unterschiede mehr. Allerdings ist fraglich, ob der Alternativstandort „Wadlhausen“ mit einem Abstand von rund 1500 m bis zu den Gebäuden der Einsatz von UMTS für die Netzbetreiber überhaupt attraktiv erscheint.
- ⇒ Die Simulationen zeigen jedoch auch, dass die elektromagnetischen Immissionen durch die Alternativstandorte für den Großteil der Wohngebiete in Icking deutlich höher liegen werden, als durch die jetzigen bestehende Sendeanlagen. Es sollte daher auch die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, ob nicht mehr als ein Mobilfunkstandort für Icking sinnvoll wäre. Außerdem ist auch zu überlegen, ob es nicht möglich wäre, zusammen mit den Netzbetreibern die bestehenden Sendeanlagen in der Mittenwalder Straße 5 dahin zu optimieren, dass für die direkte Nachbarschaft zur Sendeanlage eine Minimierung erreicht werden könnte, ohne dass für die übrigen Wohngebiete die Immissionen ansteigen.

Fürth, 07.08.2006

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

Ende des Berichtes

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.