

# Immissionsgutachten

## Mobilfunk in Zirndorf: Vergleichende Untersuchung von Standortalternativen hinsichtlich der Minimierung der Strahlenbelastung

Auftraggeber:	Stadt Zirndorf, Postfach 11 60, 90505 Zirndorf
Durchführung:	Hans Ulrich-Raithel, Dipl.-Ing. (FH)
Umfang:	24 Seiten
Veröffentlichung:	Veröffentlichung der vollständigen Fassung erlaubt, sofern die Rechte anderer nicht verletzt werden. Die auszugsweise Veröffentlichung bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung des Umweltinstitut München e.V.

## 1. Auftragstellung

Mit Schreiben vom 30.07.2009 beauftragte uns die Stadt Zirndorf, im Sinne der Minimierung der Strahlenbelastung der jeweils betroffenen Anwohner verschiedene Standort-Alternativen anhand von Immissionsprognosen vergleichend zu untersuchen.

Das Untersuchungsergebnis ist zu beurteilen.

## 2. Vorgelegte Unterlagen

- Digitale Flurkarte vom Gemeindegebiet im DXF-Format, Luftbild und digitales Geländemodell
- Standortbescheinigungen, Lagepläne und Datenblätter Funkanlagen der Bundesnetzagentur zu den Standorten
  - STOB-Nr. 620273, Rote Str. 15 vom 25.03.2010 (nachfolgend B01 genannt)
  - 620388, Bahnhof Weiherhof vom 19.11.2003 (B02)
  - 620409, Weiherstr. 22 vom 07.05.2010 (B03)
  - 620688, Neuseser Str. 1 vom 08.02.2010 (B04)
  - 620846, Fuggerstr. 2 vom 11.11.2004 (B05)
  - 620868, Fl. 205/10 Gmkg. Leichendorf vom 03.04.2003 (B06)
  - 620968, Oberasbacher Str. 19 vom 15.08.2005 (B07)
  - 621210, Albrecht-Dürer-Str. 1 vom 26.03.2002 (B08)
  - 621224, Adlerstr. 11 vom 17.07.2002 (B09)
  - 621280, Gmkg. Zirndorf Fl. 310/2 vom 16.05.2007 (B10)
  - 621304, Fürther Str. 83 vom 18.01.2010 (B11)
  - 621458, Gmkg. Leichendorf Fl. 448/1 vom 26.04.2010 (B12)
  - 621522, Österreicher Str. 2 vom 25.03.2010 (B13)
  - 621641, Gmkg. Bronnaberg, Fl. 322 (Antragsdatenblatt mit dem Schreiben der Bundesnetzagentur vom 11.06.2010, nachfolgend W01 genannt)

## 3. Vorgehensweise

### 3.1 Immissionsprognose und Standortalternativen

- a) Im Rahmen einer Vorrecherche werden bestehende Mobilfunkanlagen im Umfeld des zu untersuchenden Bereichs eruiert. Berücksichtigt werden bei der Untersuchung die Flächen, die der Auftraggeber zur Prüfung von Standortalternativen vorgeschlagen hat. Sofern ergänzend Flächen erkannt werden, auf denen Standortalternativen eine in immissionsmäßiger Gesamtsicht oder der räumlichen Verteilung eines guten Versorgungspegels wesentlich günstigere Situation erwarten lassen, werden diese zusätzlich untersucht und im Bericht ausgewiesen. Zielsetzung ist, Varianten zu finden, bei denen ein guter Funkversorgungspegel zu erwarten ist und zugleich unnötig hohe Befeldungen der benachbarten Wohnbevölkerung vermieden werden können.
- b) Mit dem Berechnungsprogramm NIRView 4.52 wird die Feldstärkeverteilung um die angegebenen Mobilfunkbasisstationen auf Basis der funktechnischen Parameter der in der jeweiligen Grafik farblich dargestellten Anlage(n), des Antennendiagramms, der digitalen Flurkarte, dem Gebäudemodell und dem digitalen Geländemodell<sup>1</sup> mittels Freifeldberechnung<sup>2</sup> errechnet und grafisch dargestellt. Die farblich abgestufte Darstellung reprä-

<sup>1</sup> Digitales Geländemodell DGM25: © Landesamt für Vermessung und Geoinformation

<sup>2</sup> Freifeldberechnung durch die untersuchte Anlage mit Sichtkontakt

sentiert die Leistungsflussdichte unter Berücksichtigung der Geländetopographie. Signalabschwächungen durch Gelände- und Gebäudeabschattungen und deren teilweise Kompensation durch Beugung werden unter grober Abschätzung der Gebäudehöhe und Dämpfung grafisch angedeutet.<sup>3</sup> Verhindern Bäume oder andere Objekte den Sichtkontakt in Bereichen, in denen aufgrund der Geländetopographie Sichtkontakt zur Antenne bestünde, wird die Leistungsdichte niedriger sein, als dargestellt<sup>4</sup>. Bei Reflexionen kann die reale Belastung höher sein, als dargestellt. Dies betrifft insbesondere Zonen im Nahbereich von Anlagen, die nicht vom Hauptstrahl erfasst werden und z.B. Bereiche vor angestrahlten Gebäudefronten. Die Berechnung erfolgt unter Zugrundelegung der vollen Anlagenauslastung aller beantragten Kanäle (GSM) bzw. Bänder (UMTS).

- c) Bezogen auf die jeweilige Variante wurde im Bereich der umliegenden Bebauung<sup>5</sup> der ungünstigste Immissionspunkt gewählt, für den der Prognosewert in der Bildunterschrift der Grafik angegeben wird. Der Immissionspunkt ist in den Grafiken der Immissionsprognosen dargestellt. Das Berechnungsergebnis zum Immissionspunkt bezieht sich auf eine Höhe über Grund von 4 m (1. OG).
- d) Die Ausgangswerte für die Immissionsprognose der jeweiligen Varianten (funkttechnische Parameter) finden sich in den in den Grafiken integrierten Fußzeilen. Die Sendeleistung wird für die Summe aller Kanäle/Bänder angegeben. Die Höhe über Grund (m) bezieht sich auf die Mitte der Antenne. Bei bestehenden Anlagen (B) wurden die von der Bundesnetzagentur genehmigten funkttechnischen Parameter (Datenblatt Funkanlagen) herangezogen. Bei variablen Daten (Hauptstrahlneigung) werden Annahmen getroffen. Die funkttechnischen Parameter der Varianten in Vergleichskonfiguration (Index „v“) werden anhand typischer, installierter Werte vergleichbarer Anlagen abgeschätzt (Vergleichsparameter: Angenommen wurden 900 MHz mit 20 W/Kanal bei vier Kanälen und UMTS mit 20W/Band bei zwei Bändern).
- e) Zu den Varianten, die dem Netzbetreiber geeignet oder nach funkttechnischer Vorabprüfung als für die weitere Konsenssuche diskussionswürdig erschienen<sup>6</sup>, werden Immissionsprognosen mit den netzbetreiberseitig mitgeteilten funkttechnischen Parametern<sup>7</sup> gerechnet, wie sie zur Beantragung bei der Bundesnetzagentur vorgesehen sind. Die Netzbetreiber weisen mit Verweis auf den Bearbeitungsstand darauf hin, dass sich Daten und Priorisierung im Zuge einer weiteren Konkretisierung der Planungen ändern können.
- f) Das zur Verfügung gestellte Kartenmaterial bezieht sich auf das Gemeindegebiet. Stellen die Grafiken auch Flächen außerhalb dieses Bereichs dar, können dem Gutachten und den Grafiken keine Aussagen entnommen werden, außer diese sind im Text ausdrücklich erwähnt.
- g) Immissionsprognosen dienen aufgrund der starken Modellvereinfachungen ausschließlich der groben Abschätzung und dem Vergleich verschiedener Varianten im Planungsstadium. Für in Betrieb befindliche Anlagen sollte Messungen der Vorzug gegeben werden.
- h) Die Farbgrafiken sind in der elektronischen Fassung (PDF) in der Original-Auflösung eingebettet; dh. können dort vergrößert betrachtet werden.

<sup>3</sup> Sofern die Gebäude in der Flurkarte verzeichnet sind und als als geschlossenes Polygon aus dem betreffenden Gebäudelayer der Digitalen Flurkarte extrahiert werden konnten. Für die Darstellung der Abschattungen wurde das auf Anregung des Umweltinstitut München e.V. entwickelte empirische Modell "Gebäudeüberschneidung: schnittlängenabhängige Dämpfung" sowie „Längenabhängige Geländedämpfung“ gewählt

<sup>4</sup> Sofern bewaldete Flächen im Prognosetool als solche angelegt wurden, sind diese in der jeweiligen Prognosegrafik als olivgrüne Flächen gekennzeichnet. Für diese Flächen werden Abschattungen und deren teilweise Kompensation durch Beugung unter grober Abschätzung der Bewuchshöhe und Dämpfung grafisch angedeutet

<sup>5</sup> Außer z.B. Feldstadel, Gebäude in Gewerbegebieten.

<sup>6</sup> Sofern das dialogische Verfahren der Standortfindung durch die Begutachtung begleitet wird

<sup>7</sup> Bei variabler Hauptstrahlabsenkung: Absenkung in der geplanten Startkonfiguration

### 3.2 Immissionsminimierung

Zentraler Ansatz der Untersuchung in Anlehnung an die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission ist die Minimierung der im Außenbereich der Wohnbebauung und wohnähnlich genutzten Gebäude auftretenden Leistungsflussdichte unter Berücksichtigung der netzbetreiberseitigen Versorgungsziele.

In das vom Umweltinstitut München e.V. angewandte Verfahren der Immissionsminimierung fließen die Ergebnisse aktueller Studien, welche sich mit Immissionsminimierung befassen, ein<sup>8</sup>. Danach folgende Einflussfaktoren wesentlich:

- Abstand
- Höhenunterschied zwischen Antenne und Immissionspunkt
- Antennencharakteristik
- Hauptstrahlneigung
- Sendeleistung
- Horizontale Ausrichtung der Antennen
- Sichtbarkeit zur Sendeanlage

---

<sup>8</sup> Beispielhaft seien genannt:

1) „Möglichkeiten und Grenzen der Minimierung von Mobilfunkimmissionen: Auf Messdaten und Simulationen basierende Optionen und Beispiele“, EM-Institut Regensburg im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz, Dezember 2004

2) „Minimierung elektromagnetischer Felder des Mobilfunks, UMTS, DECT, Powerline und Induktionsfunktanlagen, IABG Ottobrunn im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums, Ottobrunn 2004

3) „Elektromagnetische Felder in NRW, Untersuchung der Immission durch Mobilfunk-Basisstationen, Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik GmbH im Auftrag des Ministeriums für Umwelt- und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Kamp-Lintfort, 2002

## 4. Untersuchte Varianten

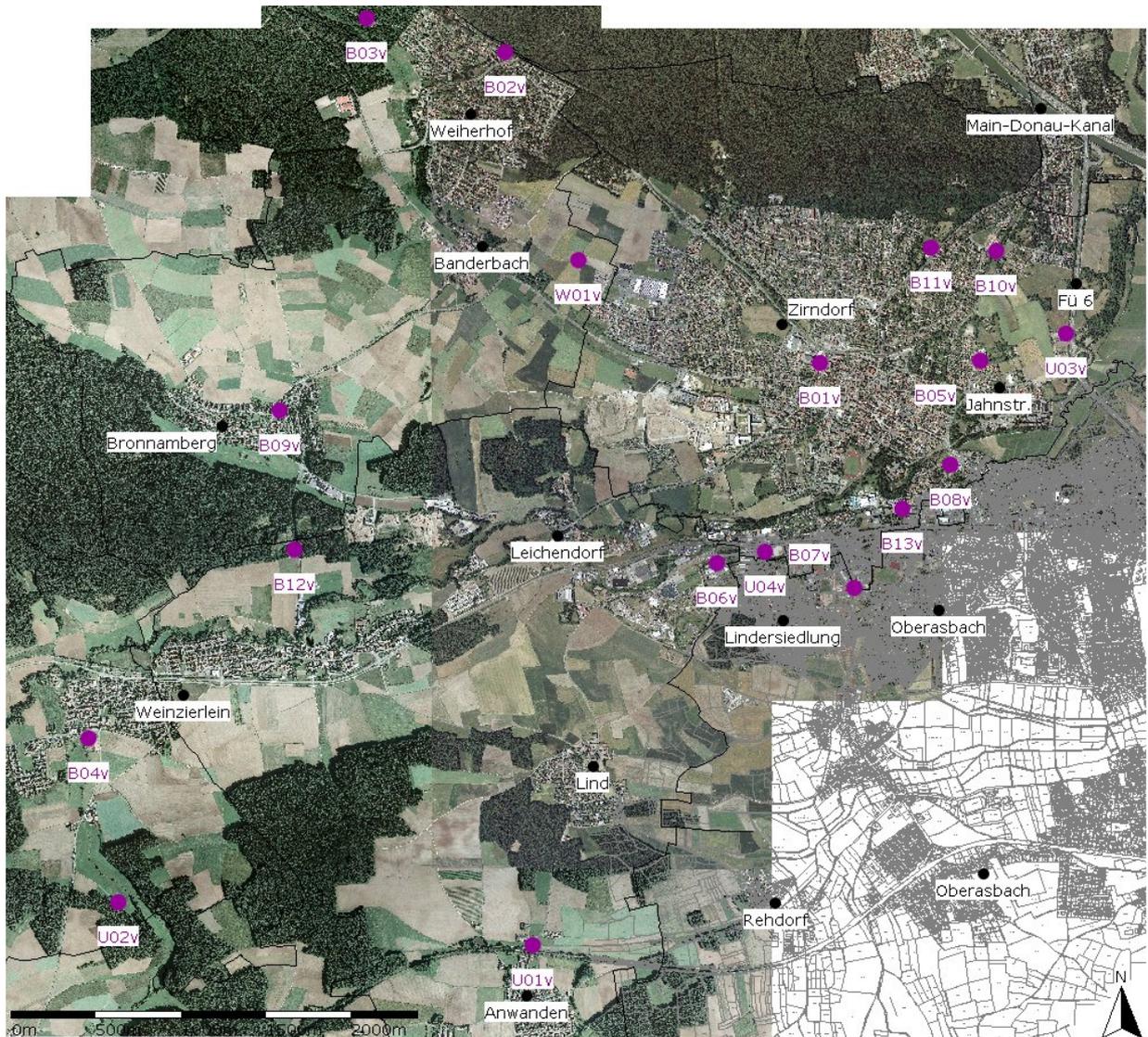


Abbildung 1: Untersuchte Varianten. B: Bestehende Standorte (B08 nicht aufgebaut, jedoch gültige Standortbescheinigung); W: Bauantrag; U: untersuchte Alternativen

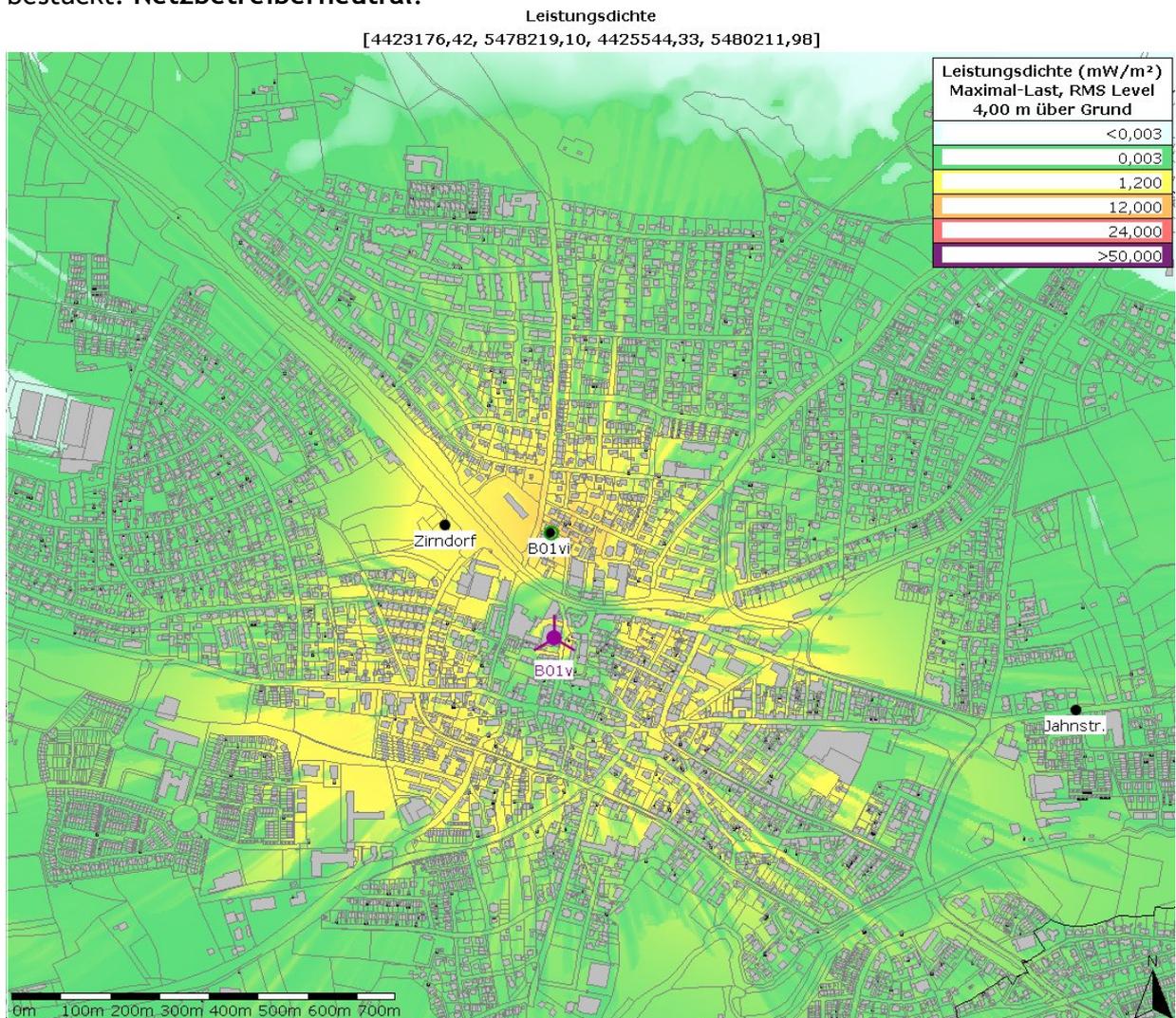
## 5. Berechnungsergebnisse (Immissionsprognosen)

### 5.1 Bestehende Anlagen

Vgl. Immissionskarte (Stand Oktober 2010)

### 5.2 Varianten in vergleichbarer Bestückung (Vergleichsparameter)

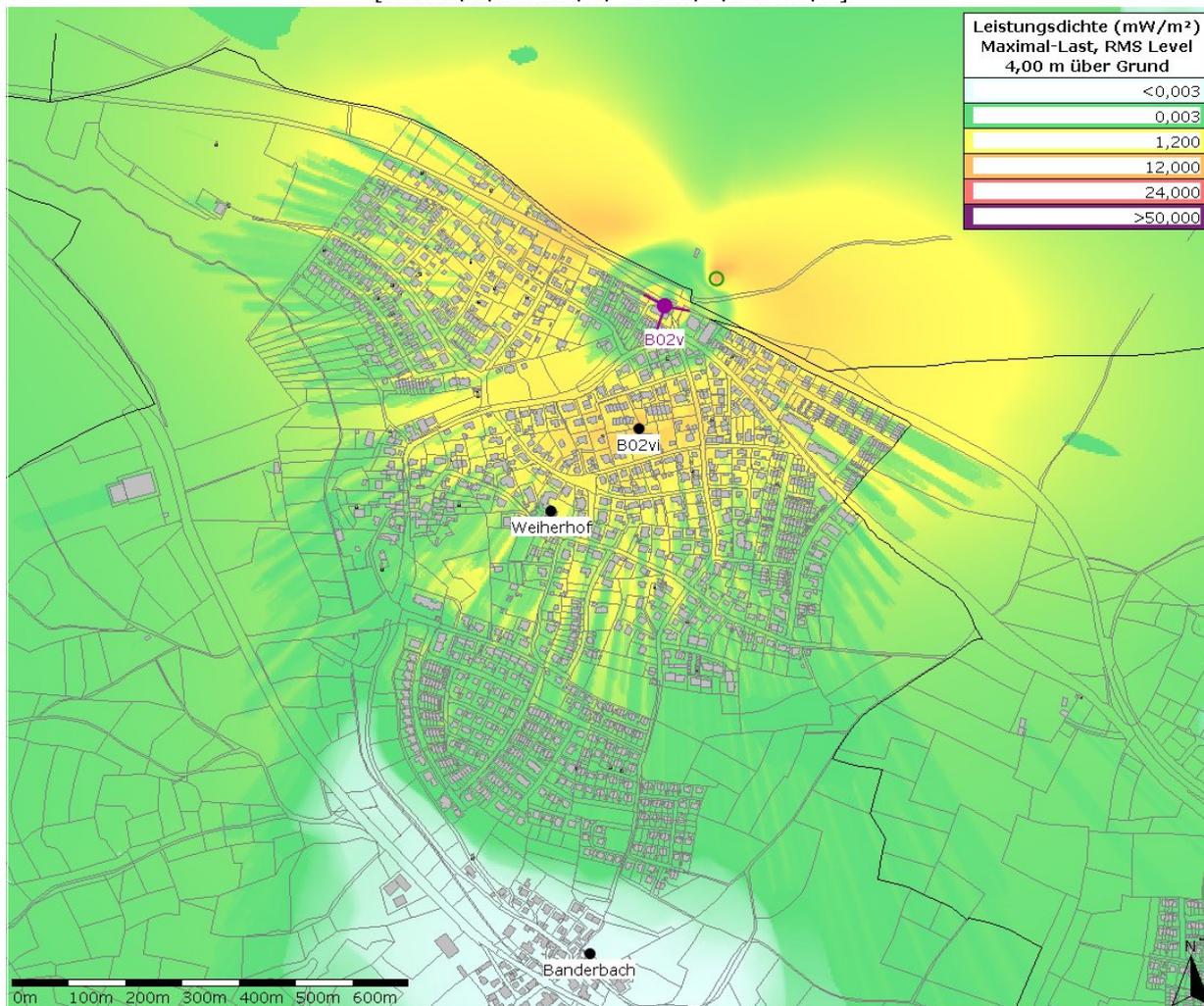
Alle Varianten dieses Abschnitts sind ausschließlich mit der vergleichenden Konfiguration bestückt: **Netzbetreiberneutral**.



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B01v:unbekannt:GSM09:0	K 800 10 647	31,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B01v:unbekannt:GSM09:120	K 800 10 647	31,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B01v:unbekannt:GSM09:240	K 800 10 647	31,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B01v:unbekannt:UMTS:0	K 800 10 622 ESLS	30,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B01v:unbekannt:UMTS:120	K 800 10 622 ESLS	30,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B01v:unbekannt:UMTS:240	K 800 10 622 ESLS	30,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB

Abbildung 2: Immissionsprognose zur Variante B01v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS).  
 Prognosewert am Immissionspunkt B01vi: 9,9 mW/m<sup>2</sup>

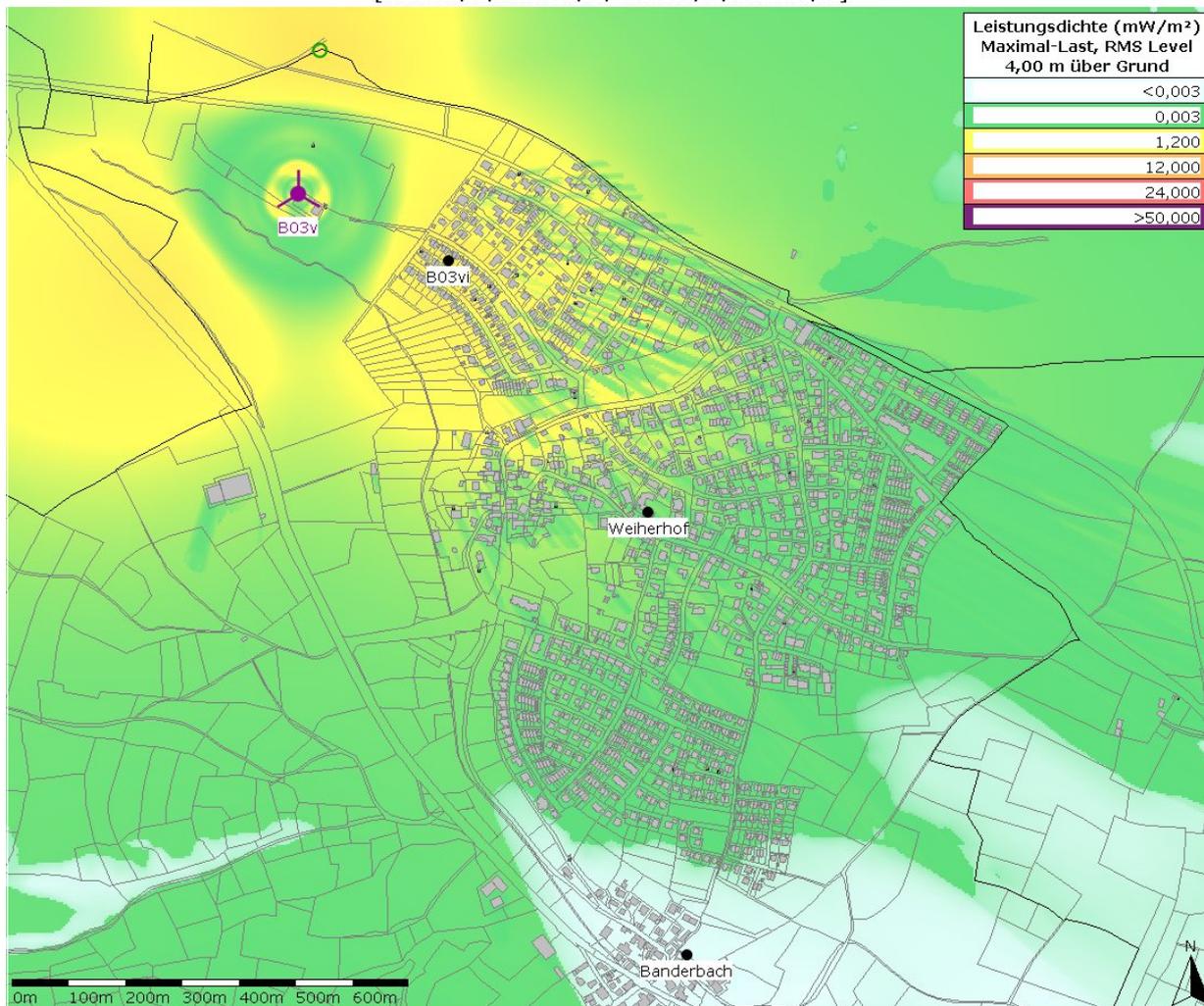
Leistungsdichte  
 [4421274,17, 5479597,64, 4423404,35, 5481390,44]



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B02v:unbekannt:GSM09:100	K 800 10 647	31,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B02v:unbekannt:GSM09:200	K 800 10 647	31,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B02v:unbekannt:GSM09:300	K 800 10 647	31,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B02v:unbekannt:UMTS:100	K 800 10 622 ESLS	30,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B02v:unbekannt:UMTS:200	K 800 10 622 ESLS	30,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B02v:unbekannt:UMTS:300	K 800 10 622 ESLS	30,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB

Abbildung 3: Immissionsprognose zur Variante B02v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS).  
 Prognosewert am Immissionspunkt B02vi: 9,5 mW/m<sup>2</sup>

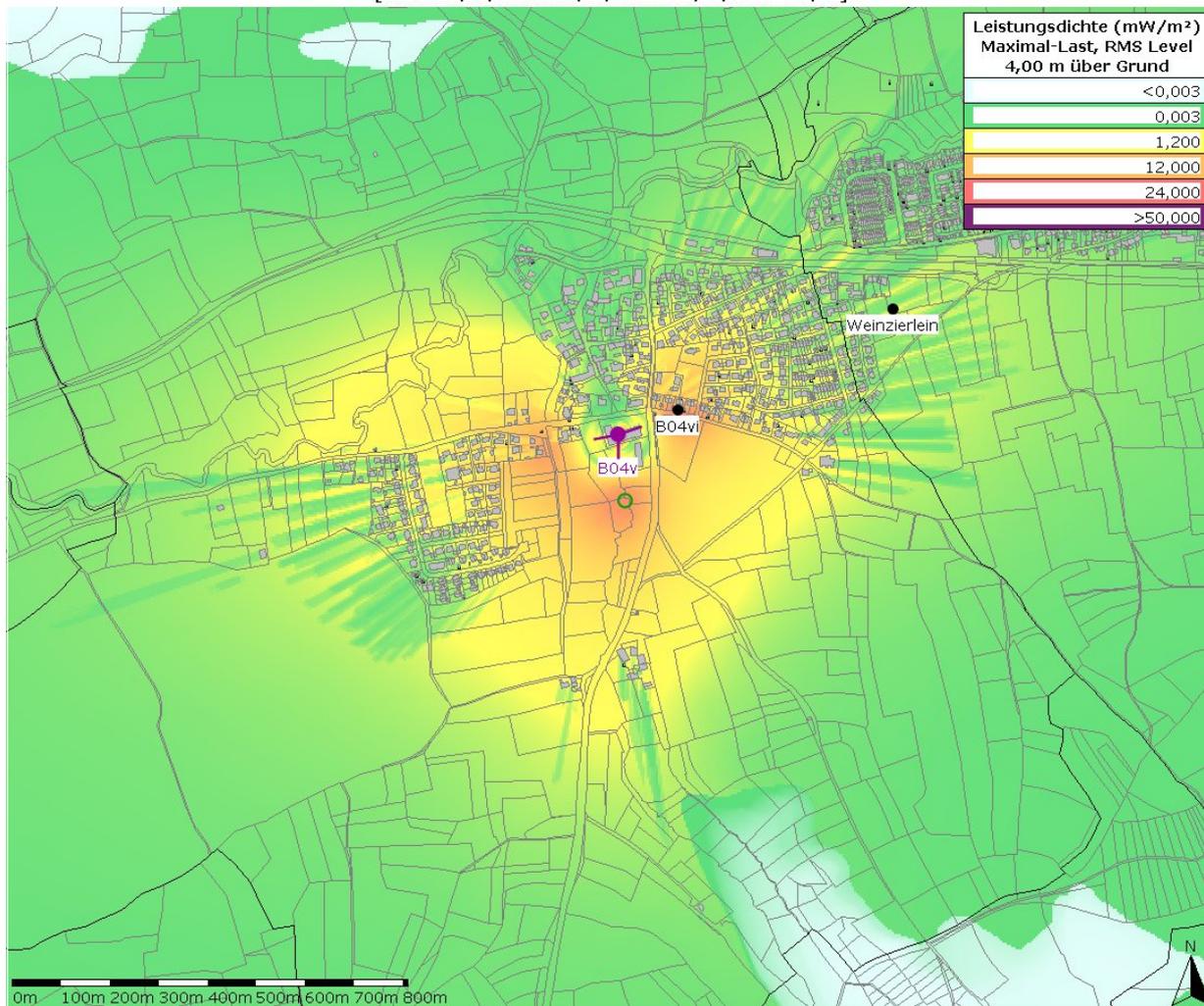
Leistungsdichte  
 [4421103,52, 5479599,60, 4423233,70, 5481392,40]



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B03v:unbekannt:GSM09:0	K 800 10 647	41,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B03v:unbekannt:GSM09:120	K 800 10 647	41,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B03v:unbekannt:GSM09:240	K 800 10 647	41,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B03v:unbekannt:UMTS:0	K 800 10 622 ESLS	40,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B03v:unbekannt:UMTS:120	K 800 10 622 ESLS	40,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B03v:unbekannt:UMTS:240	K 800 10 622 ESLS	40,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB

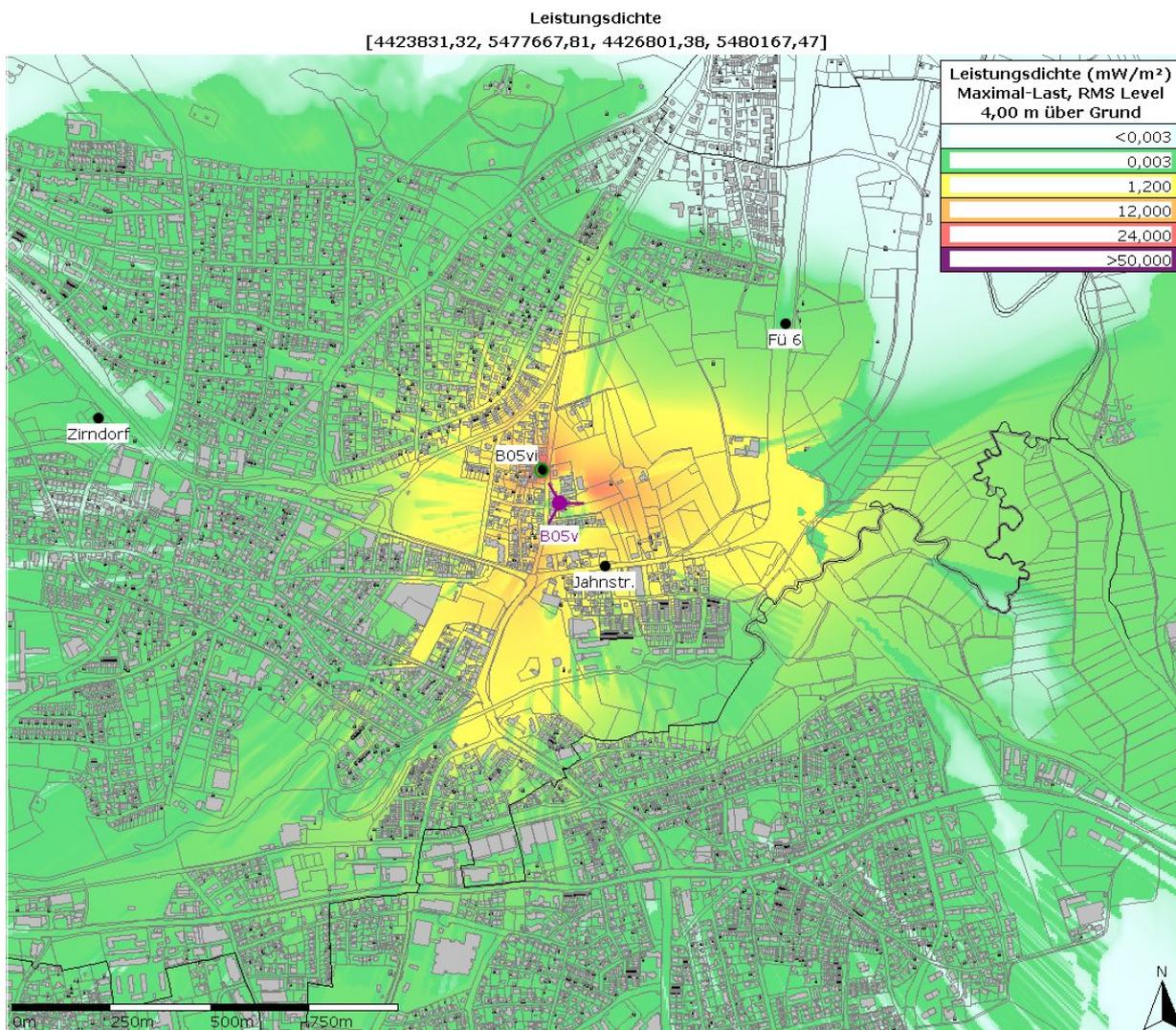
Abbildung 4: Immissionsprognose zur Variante B03v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS).  
 Prognosewert am Immissionspunkt B03vi: 3,9 mW/m<sup>2</sup>

Leistungsdichte  
 [4418731,26, 5475577,46, 4421206,31, 5477660,52]



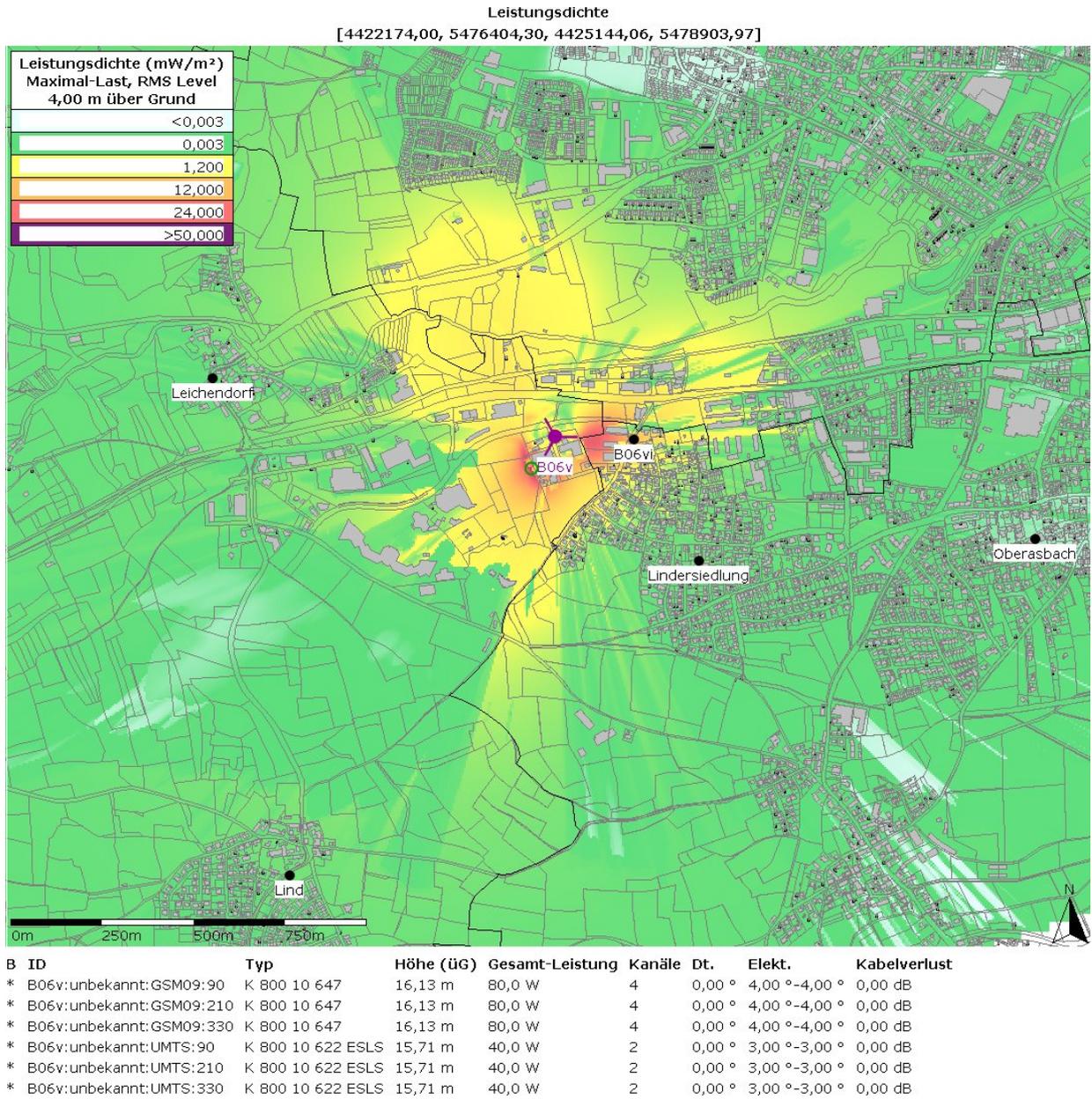
B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B04v:unbekannt:GSM09:70	K 800 10 647	21,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B04v:unbekannt:GSM09:180	K 800 10 647	21,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B04v:unbekannt:GSM09:260	K 800 10 647	21,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B04v:unbekannt:UMTS:70	K 800 10 622 ESLS	20,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B04v:unbekannt:UMTS:180	K 800 10 622 ESLS	20,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B04v:unbekannt:UMTS:260	K 800 10 622 ESLS	20,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB

Abbildung 5: Immissionsprognose zur Variante B04v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS).  
 Prognosewert am Immissionspunkt B04vi: 19 mW/m<sup>2</sup>

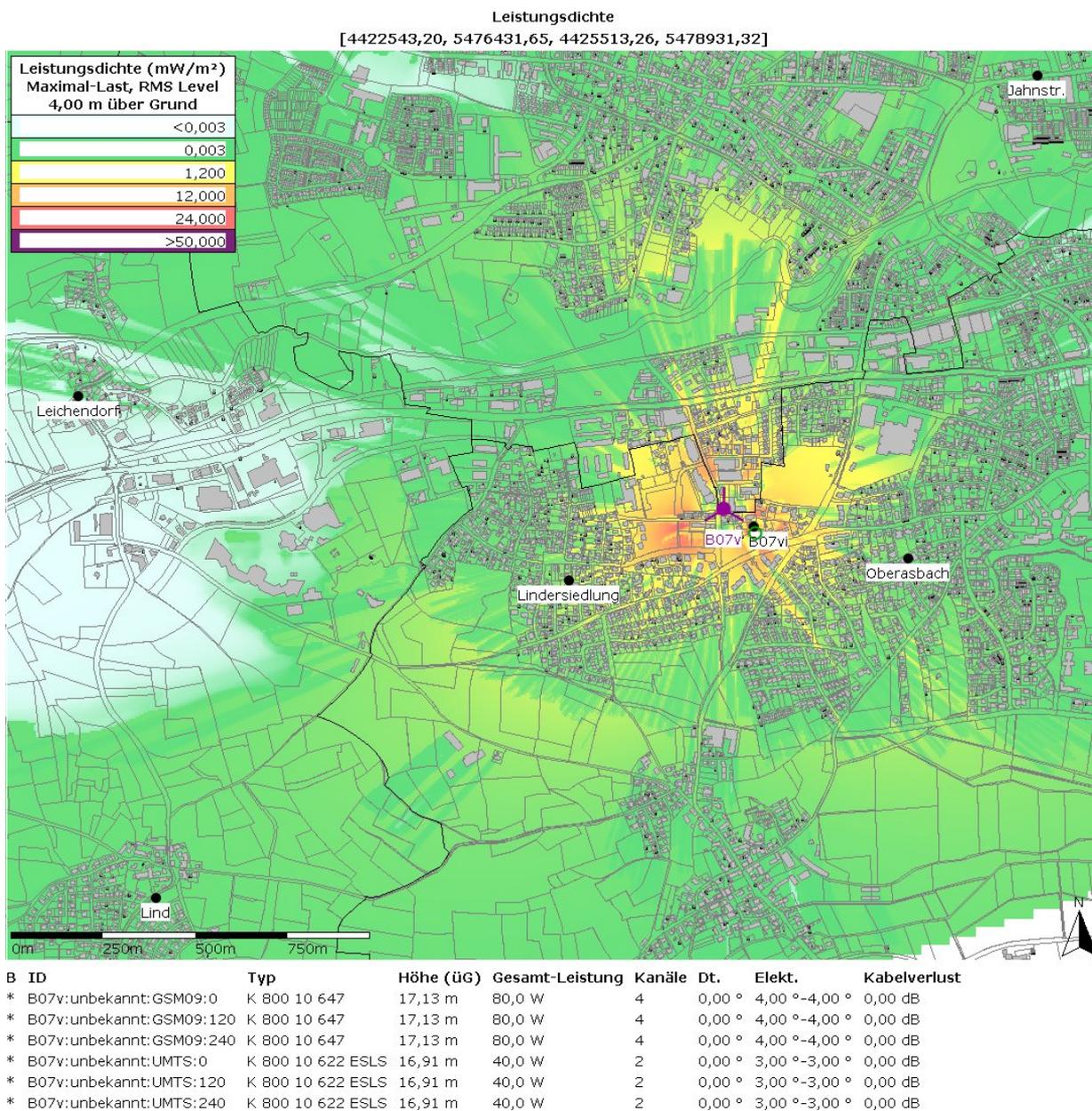


B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B05v:unbekannt:GSM09:90	K 800 10 647	17,63 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B05v:unbekannt:GSM09:210	K 800 10 647	17,63 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B05v:unbekannt:GSM09:330	K 800 10 647	17,63 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B05v:unbekannt:UMTS:90	K 800 10 622 ESLS	17,21 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B05v:unbekannt:UMTS:210	K 800 10 622 ESLS	17,21 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B05v:unbekannt:UMTS:330	K 800 10 622 ESLS	17,21 m	40,0 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	0,00 dB

**Abbildung 6: Immissionsprognose zur Variante B05v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS).  
 Prognosewert am Immissionspunkt B05vi: 28 mW/m<sup>2</sup>**

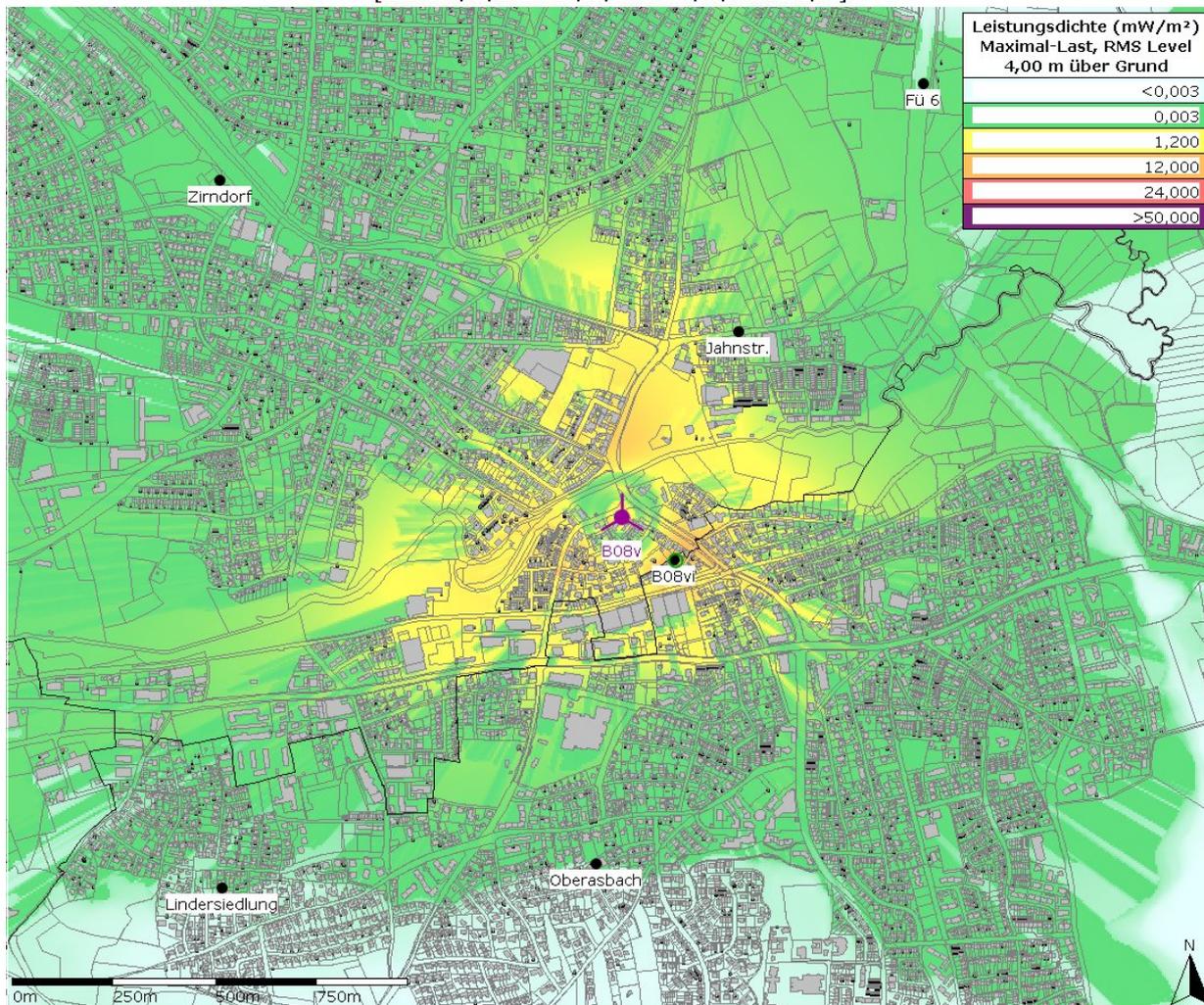


**Abbildung 7: Immissionsprognose zur Variante B06v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS).  
 Prognosewert am Immissionspunkt B06vi: 12 mW/m<sup>2</sup>**



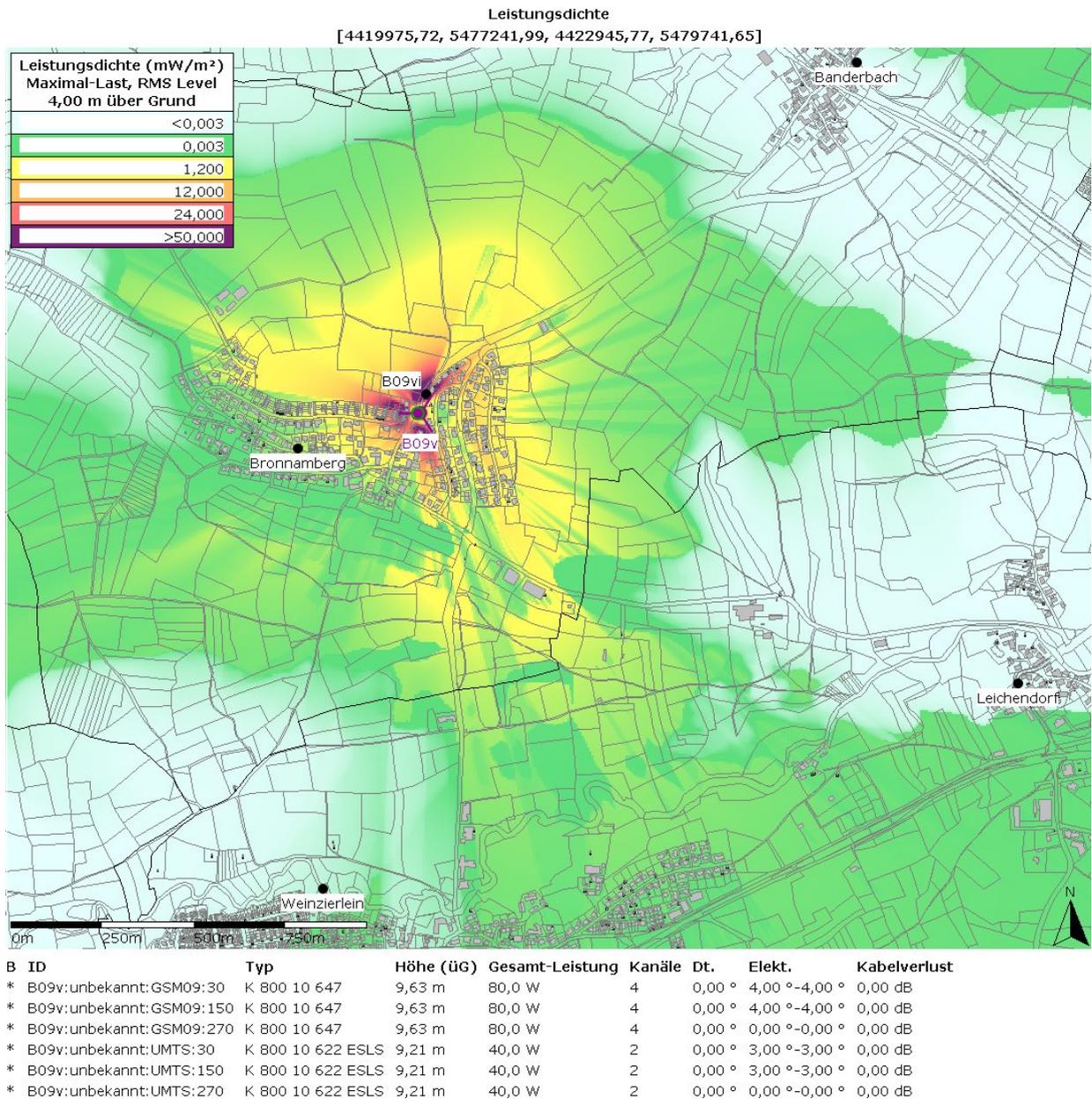
**Abbildung 8: Immissionsprognose zur Variante B07v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS).  
 Prognosewert am Immissionspunkt B07vi: 28 mW/m<sup>2</sup>**

Leistungsdichte  
 [4423538,69, 5477172,80, 4426508,75, 5479672,46]

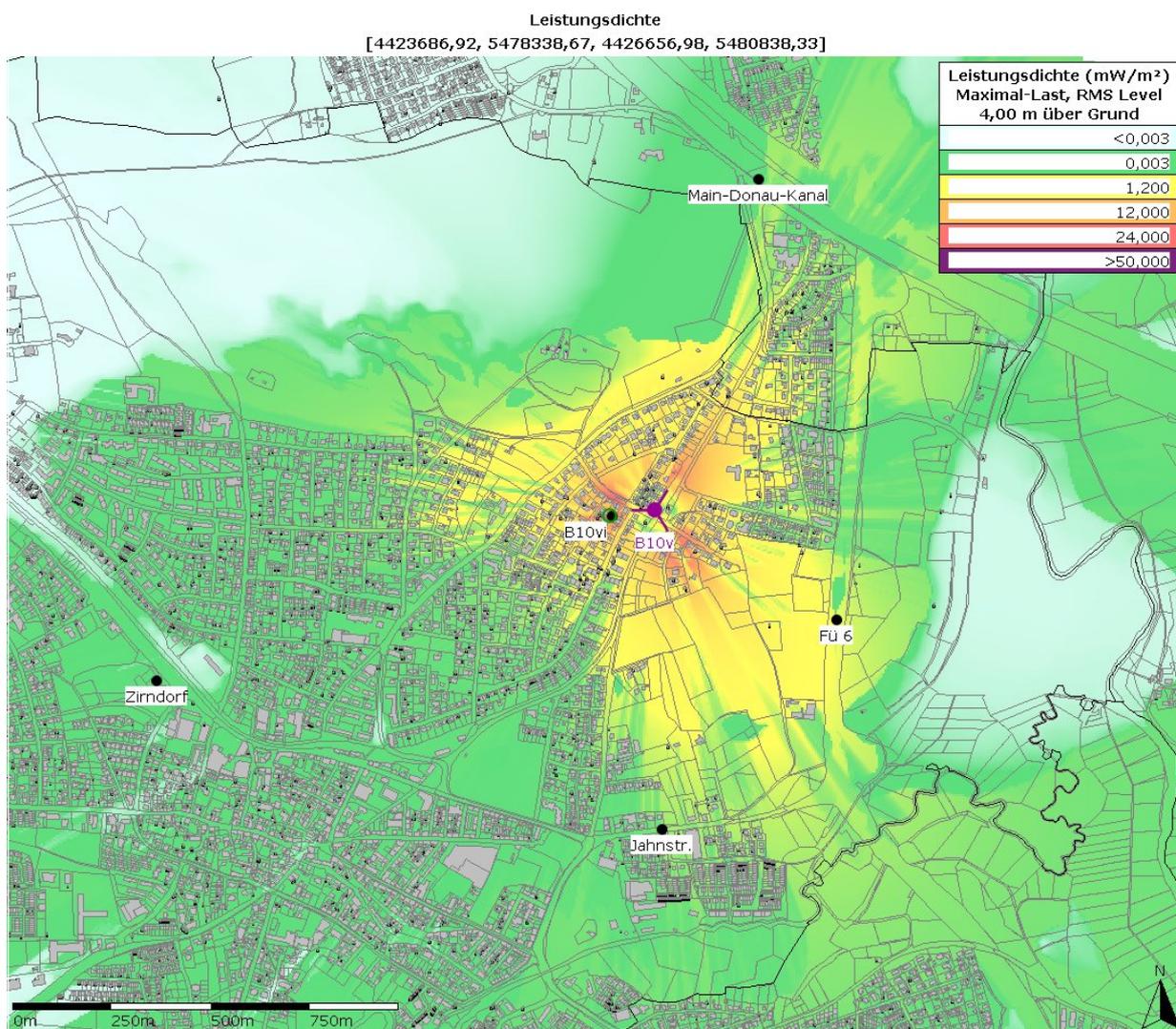


B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B08v:unbekannt:GSM09:0	K 800 10 647	27,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B08v:unbekannt:GSM09:120	K 800 10 647	27,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B08v:unbekannt:GSM09:240	K 800 10 647	27,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B08v:unbekannt:UMTS:0	K 800 10 622 ESLS	26,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B08v:unbekannt:UMTS:120	K 800 10 622 ESLS	26,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B08v:unbekannt:UMTS:240	K 800 10 622 ESLS	26,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB

Abbildung 9: Immissionsprognose zur Variante B08v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS).  
 Prognosewert am Immissionspunkt B08vi: 13 mW/m<sup>2</sup>

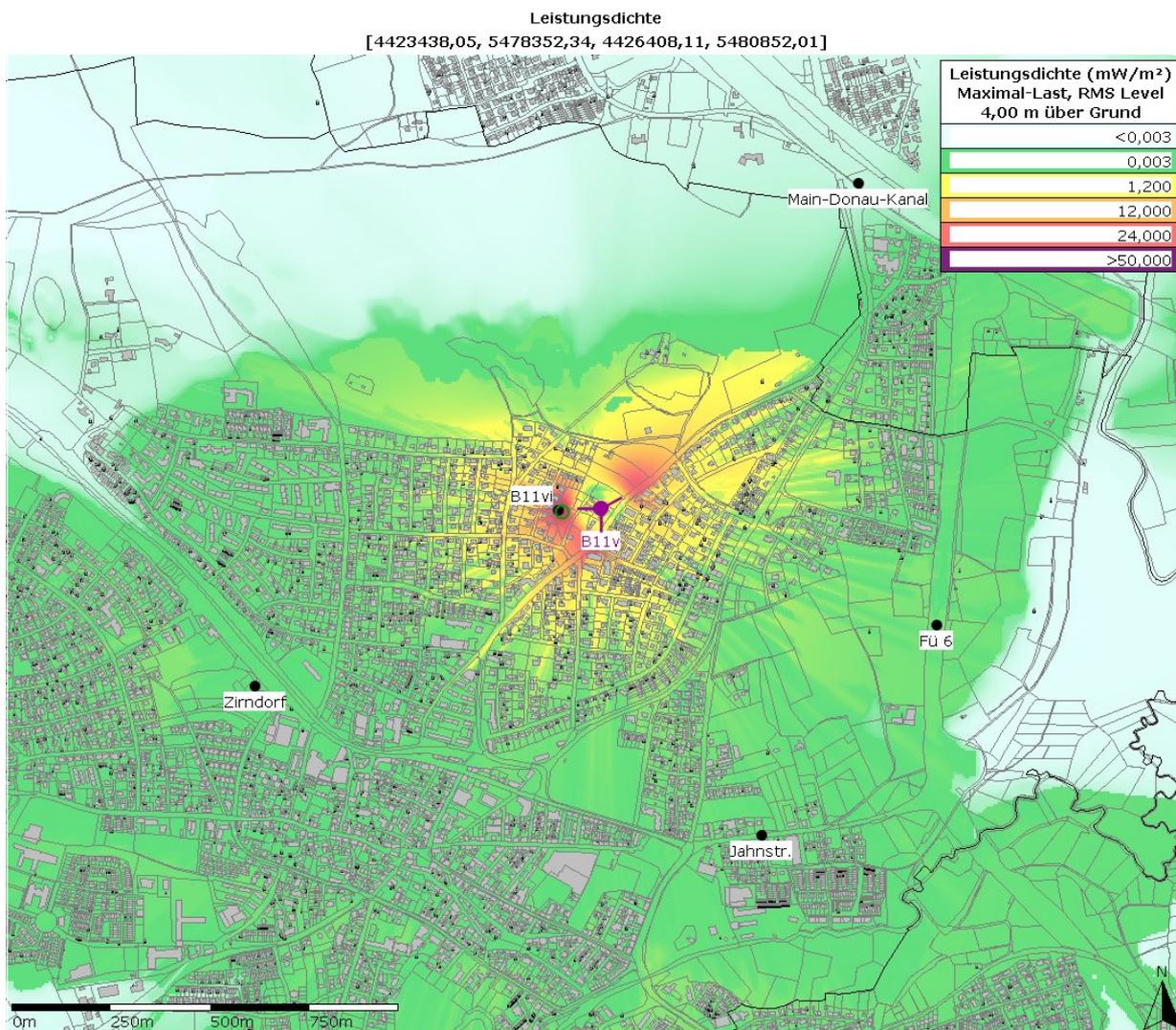


**Abbildung 10: Immissionsprognose zur Variante B09v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS). Prognosewert am Immissionspunkt B09vi: 120 mW/m<sup>2</sup>**



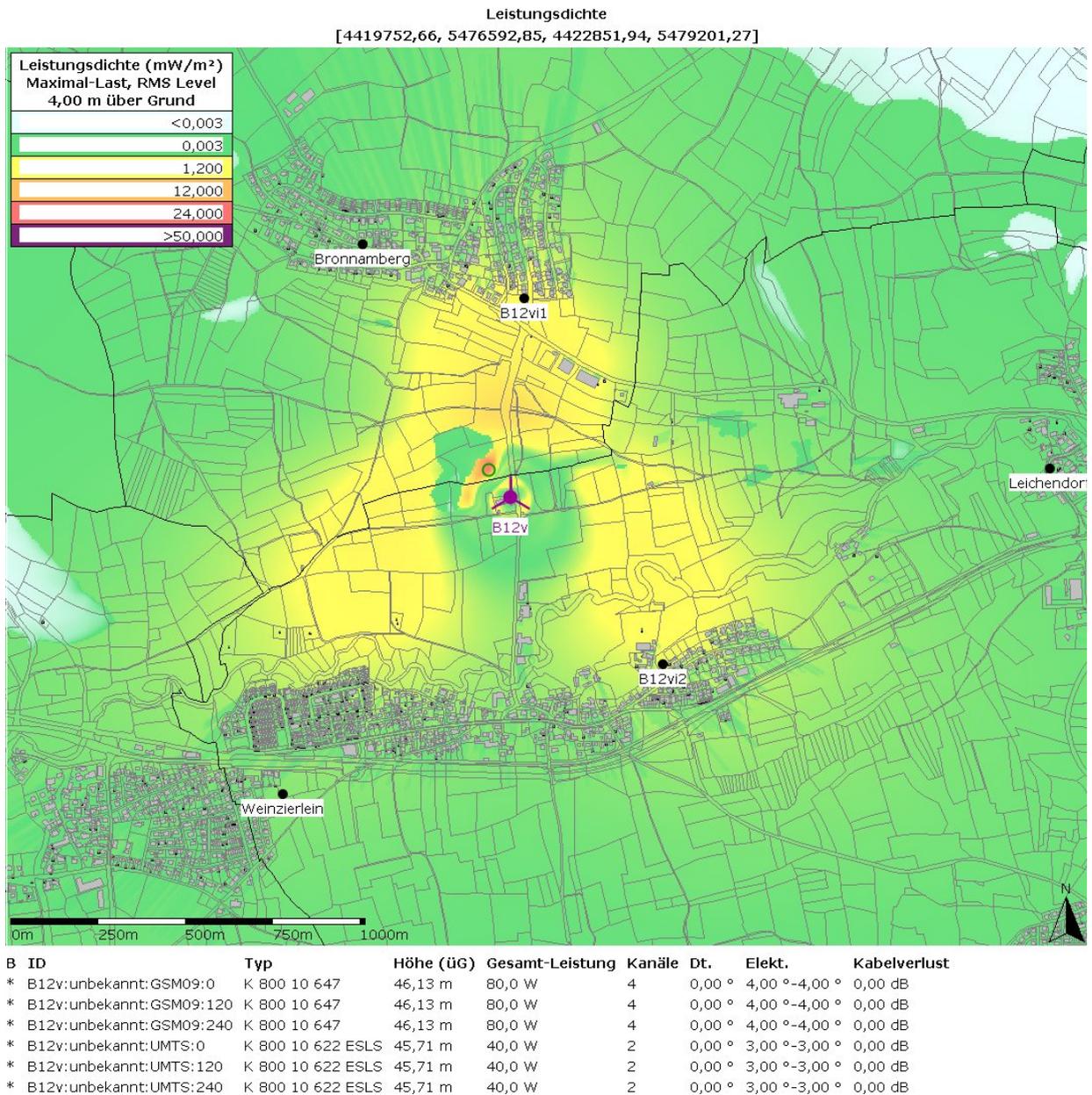
B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B10v:unbekannt:GSM09:30	K 800 10 647	18,63 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B10v:unbekannt:GSM09:150	K 800 10 647	18,63 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B10v:unbekannt:GSM09:270	K 800 10 647	18,63 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B10v:unbekannt:UMTS:30	K 800 10 622 ESLS	18,21 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B10v:unbekannt:UMTS:150	K 800 10 622 ESLS	18,21 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B10v:unbekannt:UMTS:270	K 800 10 622 ESLS	18,21 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB

**Abbildung 11: Immissionsprognose zur Variante B10v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS). Prognosewert am Immissionspunkt B10vi: 31 mW/m<sup>2</sup>**



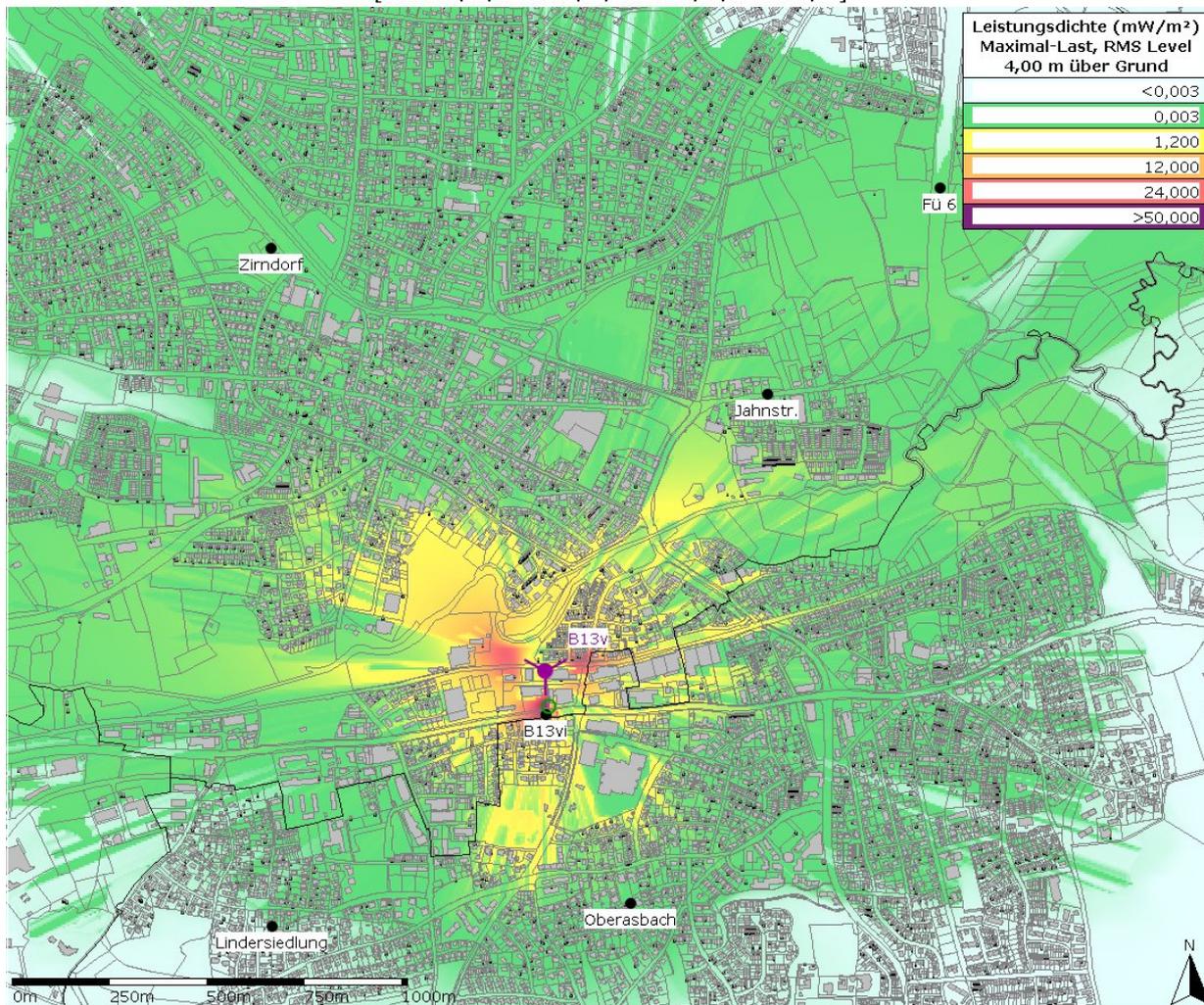
B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B11v:unbekannt:GSM09:60	K 800 10 647	17,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B11v:unbekannt:GSM09:180	K 800 10 647	17,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B11v:unbekannt:GSM09:270	K 800 10 647	17,13 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B11v:unbekannt:UMTS:60	K 800 10 622 ESLS	16,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B11v:unbekannt:UMTS:180	K 800 10 622 ESLS	16,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B11v:unbekannt:UMTS:270	K 800 10 622 ESLS	16,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB

**Abbildung 12: Immissionsprognose zur Variante B11v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS). Prognosewert am Immissionspunkt B11vi: 39 mW/m<sup>2</sup>**



**Abbildung 13: Immissionsprognose zur Variante B12v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS). Prognosewert am Immissionspunkt B12vi1: 1,6 mW/m<sup>2</sup>; B12vi2: 1,0 mW/m<sup>2</sup>**

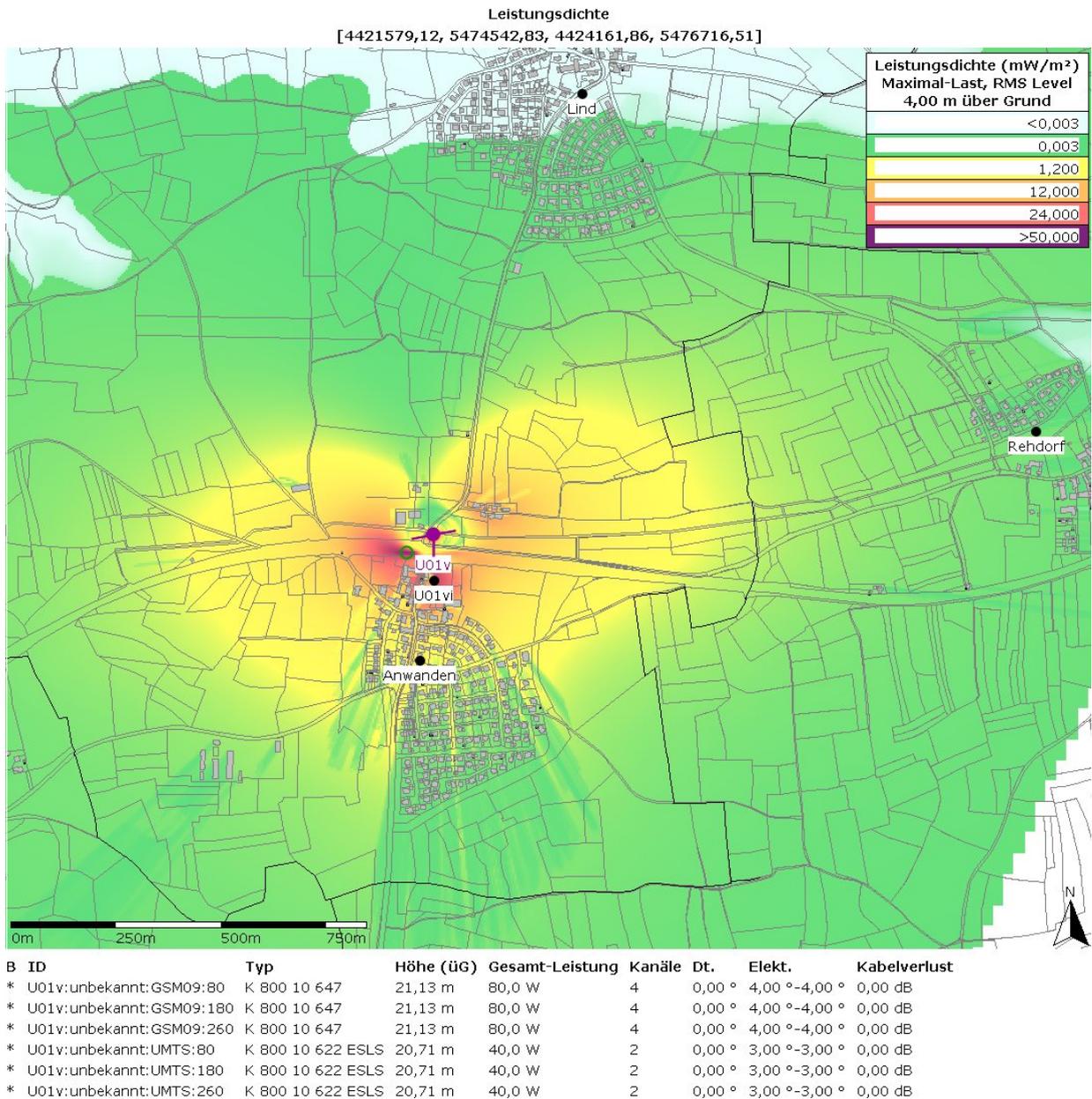
Leistungsdichte  
 [4423385,61, 5477260,65, 4426484,90, 5479869,07]



Leistungsdichte (mW/m <sup>2</sup> ) Maximal-Last, RMS Level 4,00 m über Grund	
<0,003	Green
0,003	Light Green
1,200	Yellow
12,000	Orange
24,000	Red
>50,000	Purple

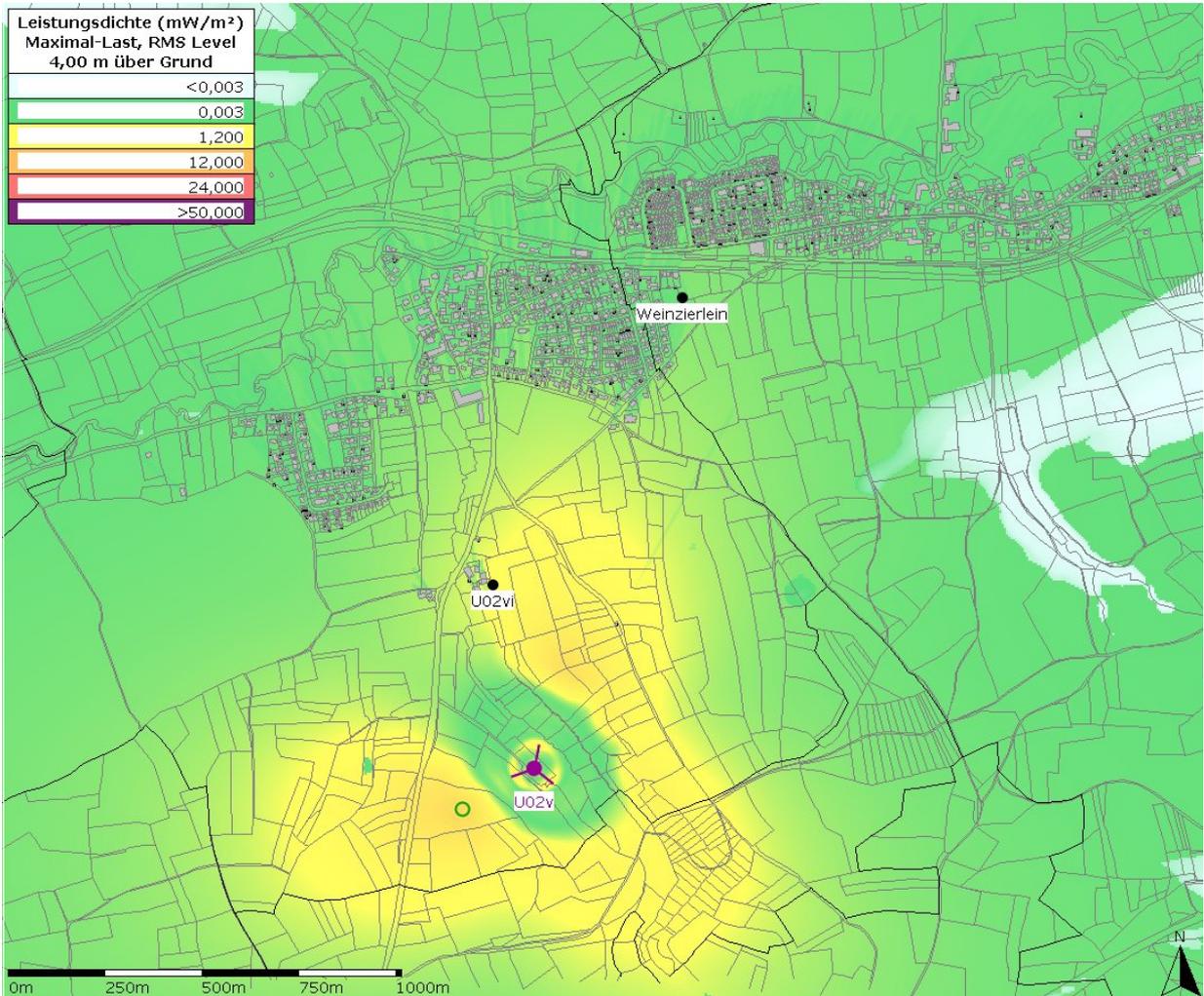
B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B13v:unbekannt:GSM09:60	K 800 10 647	15,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B13v:unbekannt:GSM09:180	K 800 10 647	15,13 m	80,0 W	4	0,00 °	0,00 °-0,00 °	0,00 dB
* B13v:unbekannt:GSM09:300	K 800 10 647	15,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B13v:unbekannt:UMTS:60	K 800 10 622 ESLS	14,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B13v:unbekannt:UMTS:180	K 800 10 622 ESLS	14,71 m	40,0 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	0,00 dB
* B13v:unbekannt:UMTS:300	K 800 10 622 ESLS	14,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB

Abbildung 14: Immissionsprognose zur Variante B13v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS). Prognosewert am Immissionspunkt B13vi: 36 mW/m<sup>2</sup>



**Abbildung 15: Immissionsprognose zur Variante U01v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS). Prognosewert am Immissionspunkt U01vi: 35 mW/m<sup>2</sup>**

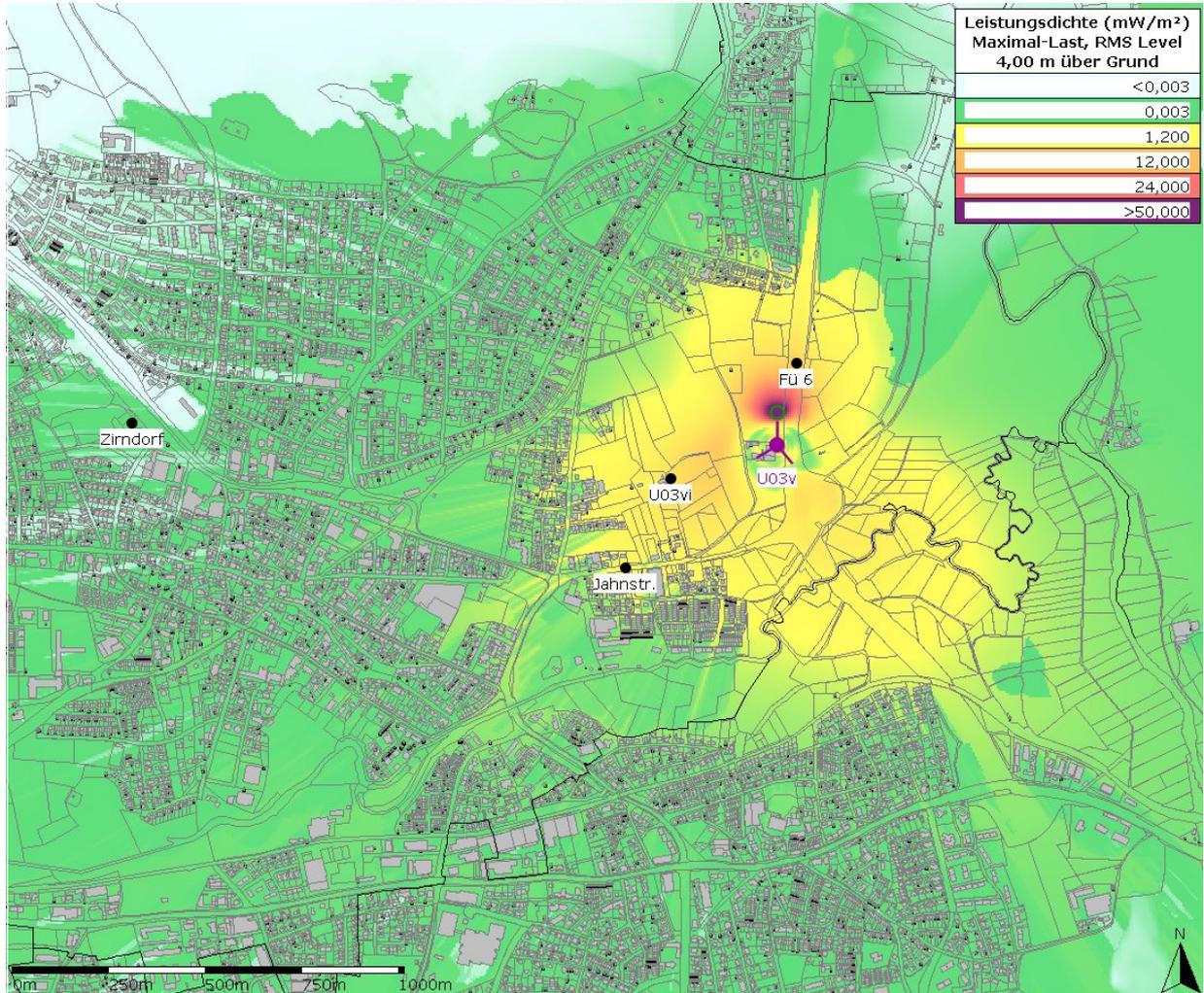
Leistungsdichte  
 [4418792,34, 5475194,93, 4421891,62, 5477803,36]



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U02v:unbekannt:GSM09:10	K 800 10 647	46,13 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* U02v:unbekannt:GSM09:130	K 800 10 647	46,13 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* U02v:unbekannt:GSM09:250	K 800 10 647	46,13 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* U02v:unbekannt:UMTS:10	K 800 10 622 ESLS	45,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* U02v:unbekannt:UMTS:130	K 800 10 622 ESLS	45,71 m	40,0 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,00 dB
* U02v:unbekannt:UMTS:250	K 800 10 622 ESLS	45,71 m	40,0 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,00 dB

Abbildung 16: Immissionsprognose zur Variante U02v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS). Prognosewert am Immissionspunkt U02vi: 1,4 mW/m<sup>2</sup>

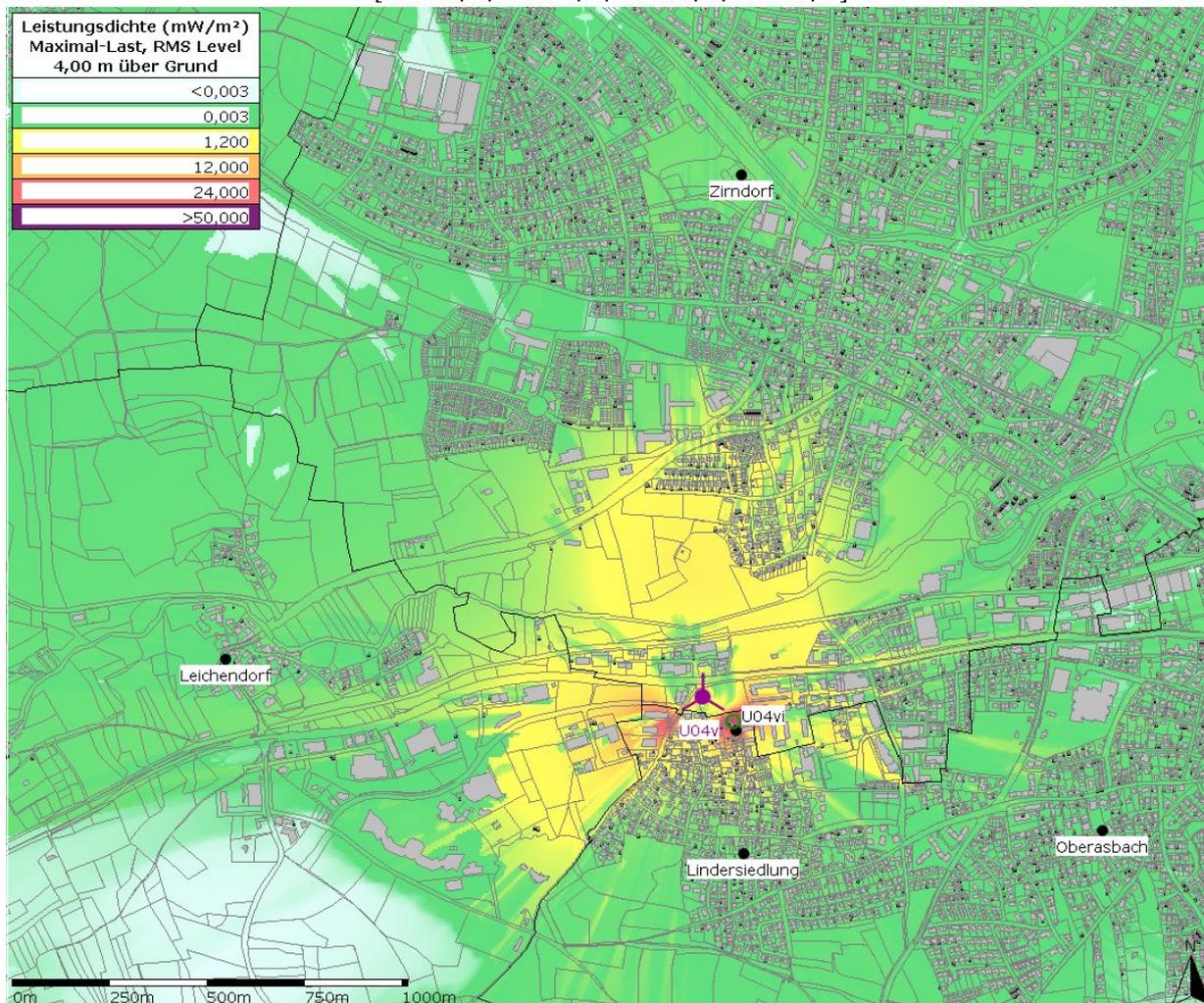
Leistungsdichte  
 [4423737,08, 5477733,97, 4426836,37, 5480342,40]



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U03v:unbekannt:GSM09:0	K 800 10 647	21,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* U03v:unbekannt:GSM09:140	K 800 10 647	21,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* U03v:unbekannt:GSM09:240	K 800 10 647	21,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* U03v:unbekannt:UMTS:0	K 800 10 622 ESLS	20,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* U03v:unbekannt:UMTS:140	K 800 10 622 ESLS	20,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* U03v:unbekannt:UMTS:240	K 800 10 622 ESLS	20,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB

Abbildung 17: Immissionsprognose zur Variante U03v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS). Prognosewert am Immissionspunkt U03vi: 5,8 mW/m<sup>2</sup>

Leistungsdichte  
 [4422178,88, 5477069,03, 4425278,16, 5479677,45]



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U04v:unbekannt:GSM09:0	K 800 10 647	21,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* U04v:unbekannt:GSM09:120	K 800 10 647	21,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* U04v:unbekannt:GSM09:240	K 800 10 647	21,13 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* U04v:unbekannt:UMTS:0	K 800 10 622 ESLS	20,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* U04v:unbekannt:UMTS:120	K 800 10 622 ESLS	20,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* U04v:unbekannt:UMTS:240	K 800 10 622 ESLS	20,71 m	40,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB

Abbildung 18: Immissionsprognose zur Variante U04v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS). Prognosewert am Immissionspunkt U04vi: 30 mW/m<sup>2</sup>

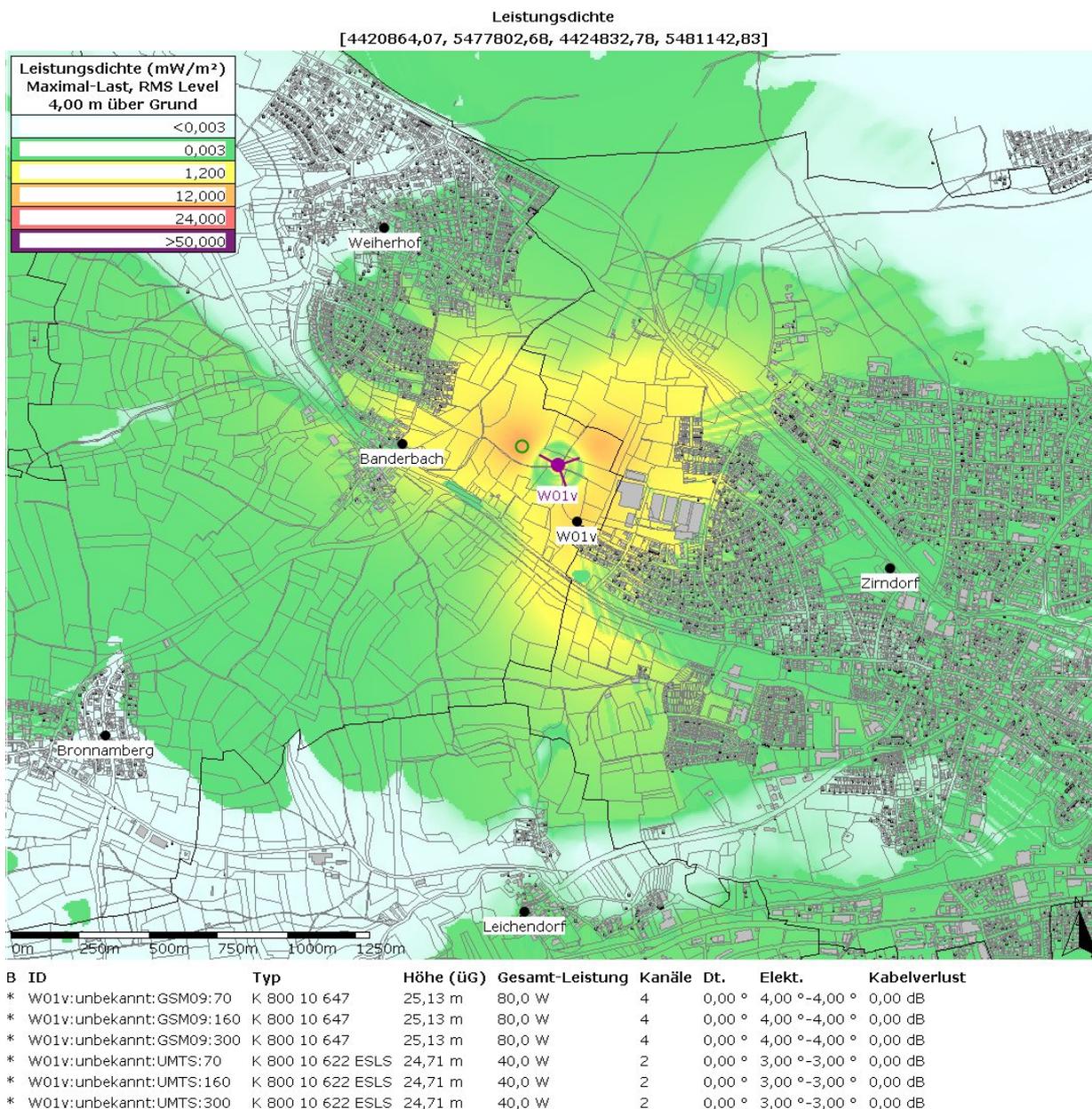


Abbildung 19: Immissionsprognose zur Variante W01v (Vergleichskonfiguration GSM und UMTS). Prognosewert am Immissionspunkt W01vi: 7,2 mW/m<sup>2</sup>

## 6. Beurteilung / Empfehlung

### 6.1 Optimierung: Vergleich der Varianten

Um einen direkten Vergleich der Varianten zu ermöglichen, wurden Immissionsprognosen mit vom Unterzeichner des Berichts angenommenen, betriebsneutralen Parametern gerechnet.

Die Prognosen finden sich unter 5.2 ab Seite 6.

Nebenstehende Tabelle liefert einen Überblick über die Prognosewerte an den Immissionspunkten.

Die Grafiken zu den Varianten sowie die Prognosewerte an den Immissionspunkten zeigen, dass die jeweils auf das betroffene bebaute Umfeld einwirkende Mobilfunk-Immission durch die Standortwahl deutlich beeinflusst werden kann.

Wie die Stadt Zirndorf mitteilte, soll der Mietvertrag zum Standort B09 (Feuerwehrhaus Bronnamburg) auslaufen. Als Alternative kann z.B. die Mitnutzung des bestehenden Masts B12, welcher in der vergleichenden Immissionsbetrachtung günstig ausfällt, in Betracht kommen.

Name	Prog	Name	Prog
B12vi2	1,0	B04vi	19
U02vi	1,4	B07vi	28
B12vi1	1,6	B05vi	28
B03vi	3,9	U04vi	30
U03vi	5,8	B10vi	31
W01v	7,2	U01vi	35
B02vi	9,5	B13vi	36
B01vi	9,9	B11vi	39
B06vi	12	B09vi	120
B08vi	13		mW/m <sup>2</sup>

## 7. Schlussbemerkung

Weitere Mobilfunk-Standortalternativen, die bezogen auf das Gemeindegebiet immissionsmäßiger Gesamtsicht wesentlich günstigere Situation als die hier dargestellten erwarten lassen, wurden im Rahmen der Untersuchung nicht festgestellt. Im Falle einer konkreten Standortsuche eines Netzbetreibers kann es in Abhängigkeit des Suchbereichs jedoch empfehlenswert sein, zusätzliche Varianten in die Betrachtungen einzubeziehen.

Bei weiterem Klärungsbedarf im mehr als zweigeschossig bebauten Bereich kann die Betrachtung von Immissionswerten in einer höher gelegenen Prognoseebene notwendig werden.

Die hier dargestellten Berechnungen entsprechen in ihrer Auslegung und Platzierung den dokumentierten Annahmen. Im Fortgang der Planungen bzw. Verhandlungen mit der Netzbetreiberseite kann es erforderlich werden, weitere Standortalternativen und geänderte funktechnische Parameter zu prüfen.

Die Untersuchung liefert keine Hinweise, dass der in Deutschland gültige Grenzwert nach der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes überschritten werden könnte. Konkrete Aussagen zur Einhaltung des Grenzwerts sind mit dieser Untersuchung jedoch nicht verbunden sondern können den jeweiligen Standortbescheinigungen der Bundesnetzagentur entnommen werden. Im Zweifelsfalle können ergänzende Informationen bei in Betrieb befindlichen Anlagen durch Messungen erlangt werden. Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung.

München, den 20. Oktober 2010

Hans Ulrich-Raithel, Dipl.-Ing. (FH)  
Referent elektromagnetische Felder