



# Immissionsgutachten

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

Auftraggeber:	Markt Altusried, Rathausplatz 1, 87452 Altusried
Durchführung:	Hans Ulrich-Raithel, Dipl.-Ing. (FH)
Umfang:	23 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 11.12.2008 beauftragte uns der Markt Altusried, im Sinne der Minimierung der Strahlenbelastung der jeweils betroffenen Anwohner bezogen auf den westlichen Bereich des Gemeindegebiets verschiedene Standort-Alternativen anhand von Immissionsprognosen vergleichend zu untersuchen. Im Dialog mit dem Netzbetreiber soll eine technische Abstimmung erfolgen.

Das Untersuchungsergebnis ist zu beurteilen.

## 2. Unterlagen

- Digitale Flurkarte vom Gemeindegebiet im DXF-Format, Luftbild und digitales Geländemodell
- Standortbescheinigung und Datenblatt Funkanlagen der Bundesnetzagentur zu den Standortbescheinigungen:
  - 540519, Opprechts, Fl.-Nr. 2582/1 vom 27.10.2006
  - 540803, An Völken 1 vom 22.12.1997
- Antrag auf Erteilung einer Standortbescheinigung von O<sub>2</sub> zu 87452 Altusried, Hohentanner Wald, Fl.-Nr. 1 vom 03.02.2009
- E-Mail „Statusbericht für: Kommunal Dialog Mobilfunk: Altusried“ mit funktechnischen Daten von Christian Schilling, Vodafone vom 19.02.2009
- E-Mail „Mobilfunksendemast in Gschnaidt“ mit Planunterlagen von O<sub>2</sub> von Rainhold Wagner, Markt Altusried vom 21.02.2009
- E-Mail „Antwort: Altusried - 510301543“ von Thomas Lichtenberger, O<sub>2</sub> vom 26.02.2009

## 3. Vorgehensweise

### 3.1 Immissionsprognose und Standortalternativen

- Im Rahmen einer Vorrecherche werden bestehende Mobilfunkanlagen im Umfeld des zu untersuchenden Bereichs eruiert. Berücksichtigt werden bei der Untersuchung die Flächen, die der Auftraggeber bzw. der Unterzeichner des Berichts zur Prüfung von Standortalternativen vorgeschlagen hat. Sofern ergänzend zum Auftraggebervorschlag Flächen erkennbar sind, 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.
- Bezogen auf die jeweilige Variante wurde im Bereich der umliegenden Bebauung<sup>1</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).

---

<sup>1</sup> Außer z.B. Feldstadel.



- Die durch die jeweils geprüfte Variante im Umfeld zu erwartenden Strahlenbelastungen werden mittels Freifeldberechnung<sup>2</sup> ermittelt. Mit dem Berechnungsprogramm NIRView 3.11 wird die Feldstärkeverteilung um eine Mobilfunkbasisstation auf Basis der funktchnischen Parameter der in der jeweiligen Grafik farblich dargestellten Anlage(n), des Antennendiagramms, der digitalen Flurkarte und dem Höhenmodell<sup>3</sup> errechnet und grafisch dargestellt. Die farblich abgestufte Darstellung repräsentiert die Leistungsflussdichte unter Berücksichtigung der Geländetopographie. Signalabschwächungen durch Geländeabschattungen und deren teilweise Kompensation durch Beugung werden unter grober Abschätzung der Dämpfung grafisch angedeutet. Verhindern Bäume oder andere Objekte den Sichtkontakt in Bereichen, in denen aufgrund der Geländetopographie Sichtkontakt zur Antenne bestünde, wird die Leistungsflussdichte niedriger sein, als dargestellt. Gebäudedämpfung und Abschattungen durch Gebäude sind unter grober Abschätzung von Dämpfung und Gebäudehöhe grafisch angedeutet.<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.
- Die Ausgangswerte für die Immissionsprognose der jeweiligen Varianten (funktchnische Parameter) finden sich in den in den Grafiken integrierten Fußzeilen. Die Sendeleistung wird für die Summe aller Kanäle angegeben. Bei bestehenden Anlagen (B) wurden die von der Bundesnetzagentur genehmigten funktchnischen Parameter (Datenblatt Funkanlagen) herangezogen, bei UMTS als RMS-Wert für einen Kanal. Bei variablen Daten (Hauptstrahlneigung) werden Annahmen getroffen. Die funktchnischen Parameter der U-Varianten werden anhand typischer, installierter Werte vergleichbarer Anlagen abgeschätzt (Vergleichsparameter: U<sub>v</sub>, angenommen wurden D-Netz, 20 W/Kanal und ein Betreiber mit 2 Kanälen je Sektor).
- Datenquelle für W01 und U01Ann./U02Ann.:  
O<sub>2</sub>: Datenblatt zum Antrag auf Erteilung einer Standortbescheinigung vom 03.02.2009  
Vodafone: Orientierungswerte lt. E-Mail von Herrn Schilling vom 19.02.2009  
Vodafone weist darauf hin, dass zur beabsichtigten Mitnutzung des Standorts eine Grobplanung noch nicht vorliegt und deshalb nur Orientierungswerte übermittelt werden können. Diese Daten können sich im Zuge einer weiteren Konkretisierung der Planungen ändern.  
Die Daten für U01Ann. und U02Ann wurden vom Unterzeichner des Berichts von W01 abgeleitet und können sich bei Konfiguration durch den Netzbetreiber ändern.
- Das Kartenmaterial stand für das Gemeindegebiet zur Verfügung. 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.
- 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.
- Die Farbgrafiken sind in der elektronischen Fassung (PDF) in der Original-Auflösung eingebettet; dh. können dort vergrößert betrachtet werden.

<sup>2</sup> Freifeldberechnung durch die untersuchte Anlage mit Sichtkontakt. Ohne Berücksichtigung von Abschattungen, Reflexionen und der Vorbelastung durch bestehende Anlagen an anderen Standorten

<sup>3</sup> Digitales Geländemodell DGM25: © Landesamt für Vermessung und Geoinformation

<sup>4</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" gewählt.

### 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>5</sup>. Neben dem Abstand sind danach folgende Einflussfaktoren wesentlich:

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

---

<sup>5</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 im nordwestlichen Bereich des Gemeindegebiets (U07 bis U10). V01: Vergleichsvariante (fiktiver Dachstandort mit Nachbar).

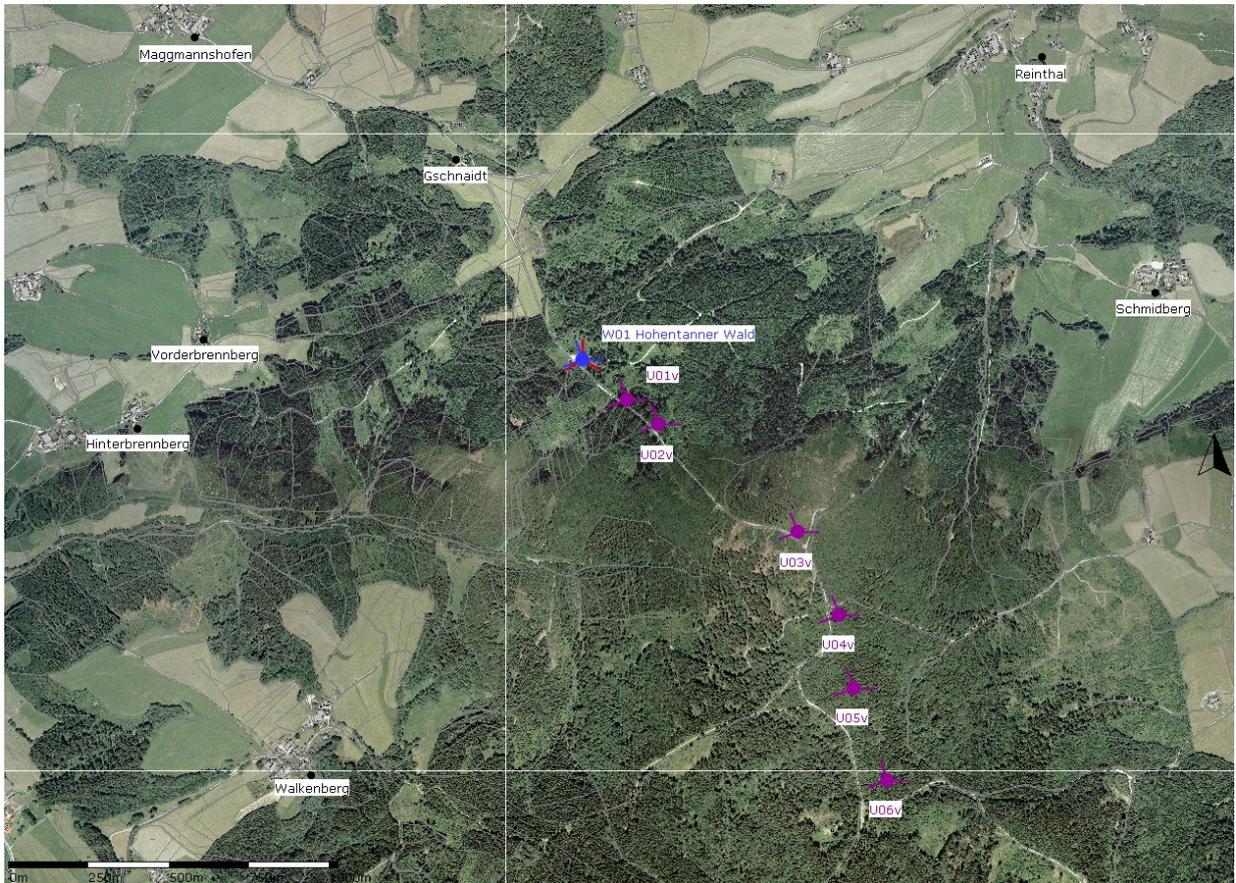


Abbildung 2: Bauantrag W01 und untersuchte Varianten im südwestlichen Bereich des Gemeindegebiets (U01 bis U06).

## 5. Berechnungsergebnisse (Immissionsprognosen)

### 5.1 Alternativen in vergleichbarer Bestückung (Vergleichsparameter)

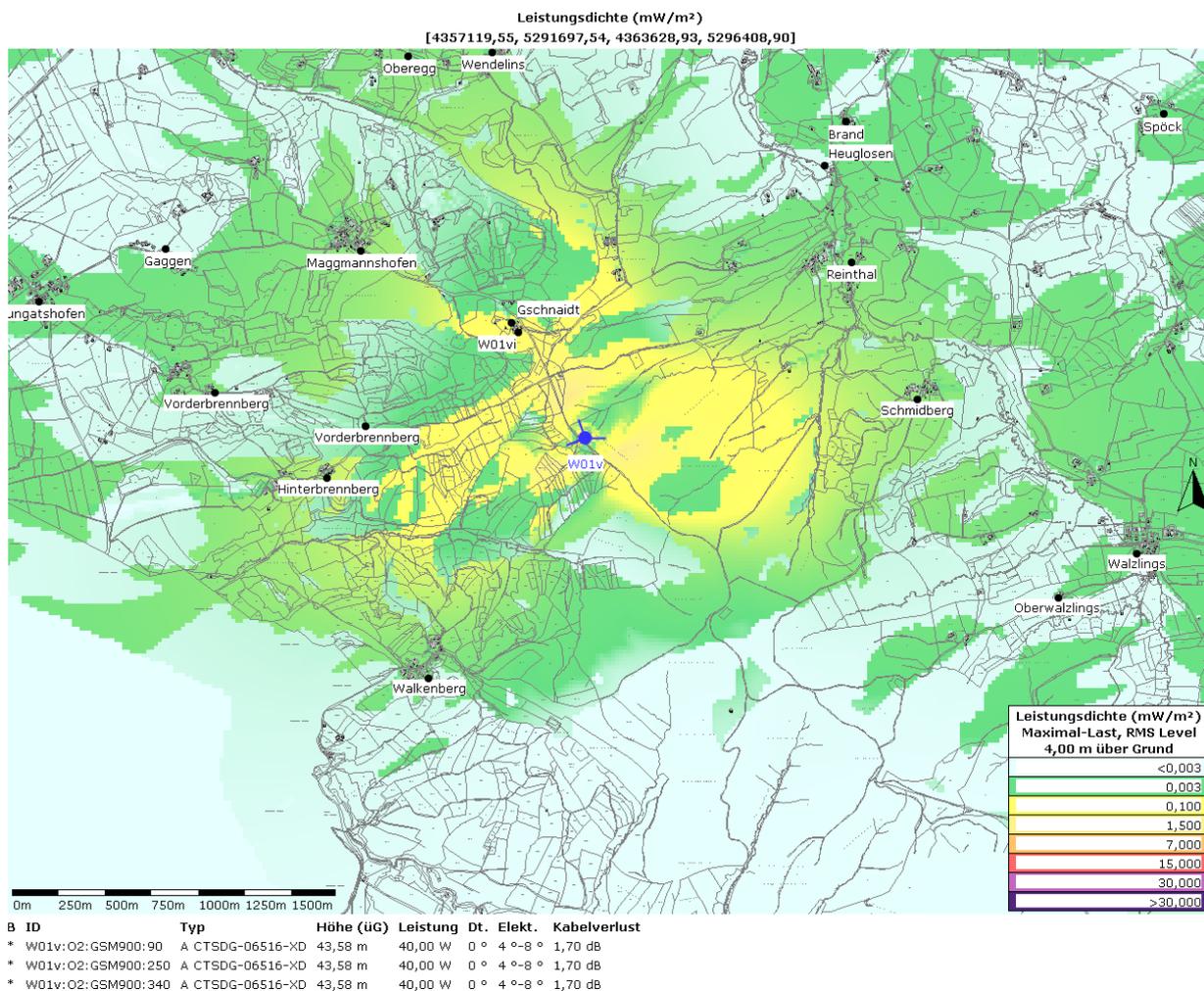


Abbildung 3: Immissionsprognose zur Bauantrags-Variante W01v (Vergleichsparameter).  
Prognosewert am Immissionspunkt W01vi: 0,3 mW/m<sup>2</sup>

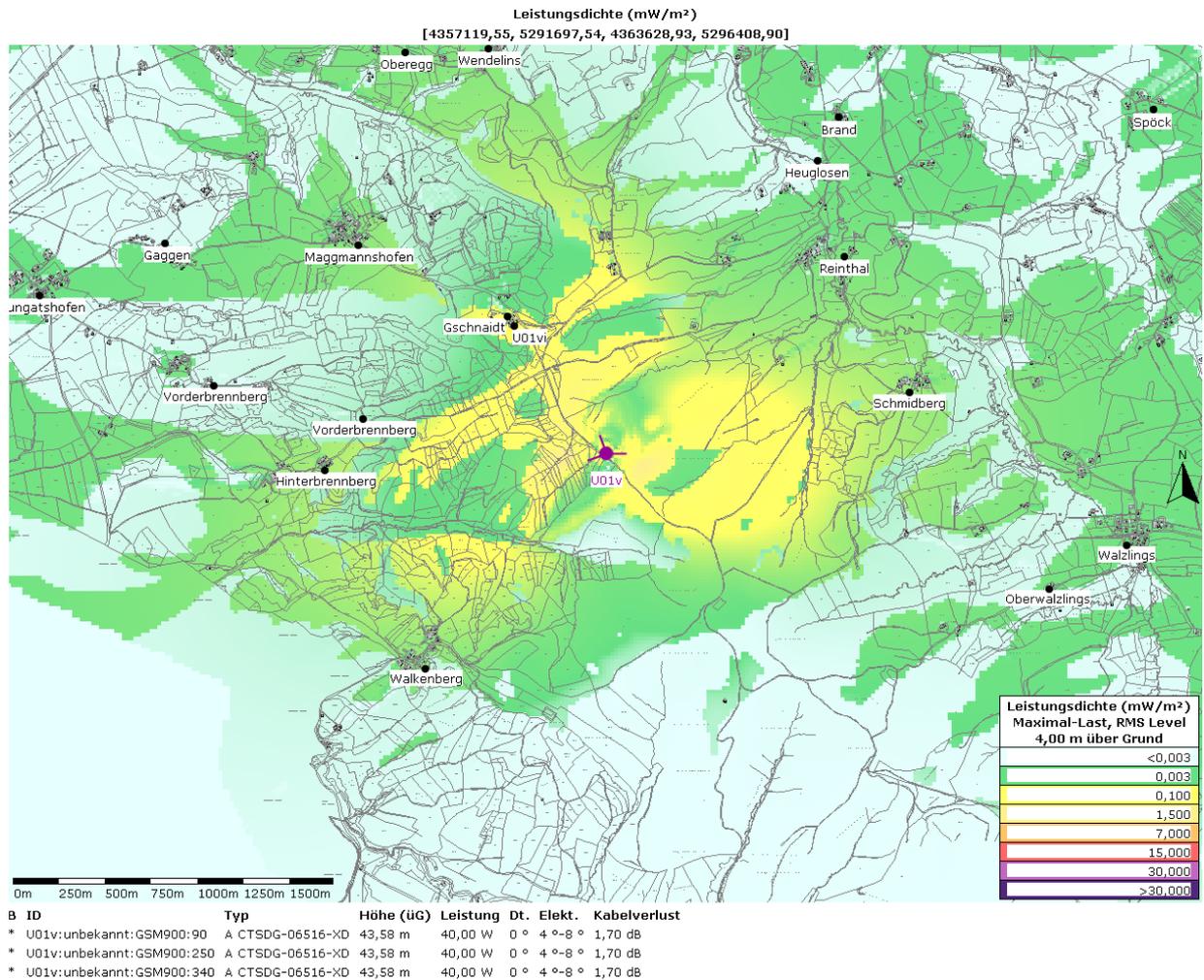


Abbildung 4: Immissionsprognose zur Variante U01v (Vergleichsparameter).  
Prognosewert am Immissionspunkt U01vi: 0,2 mW/m<sup>2</sup>

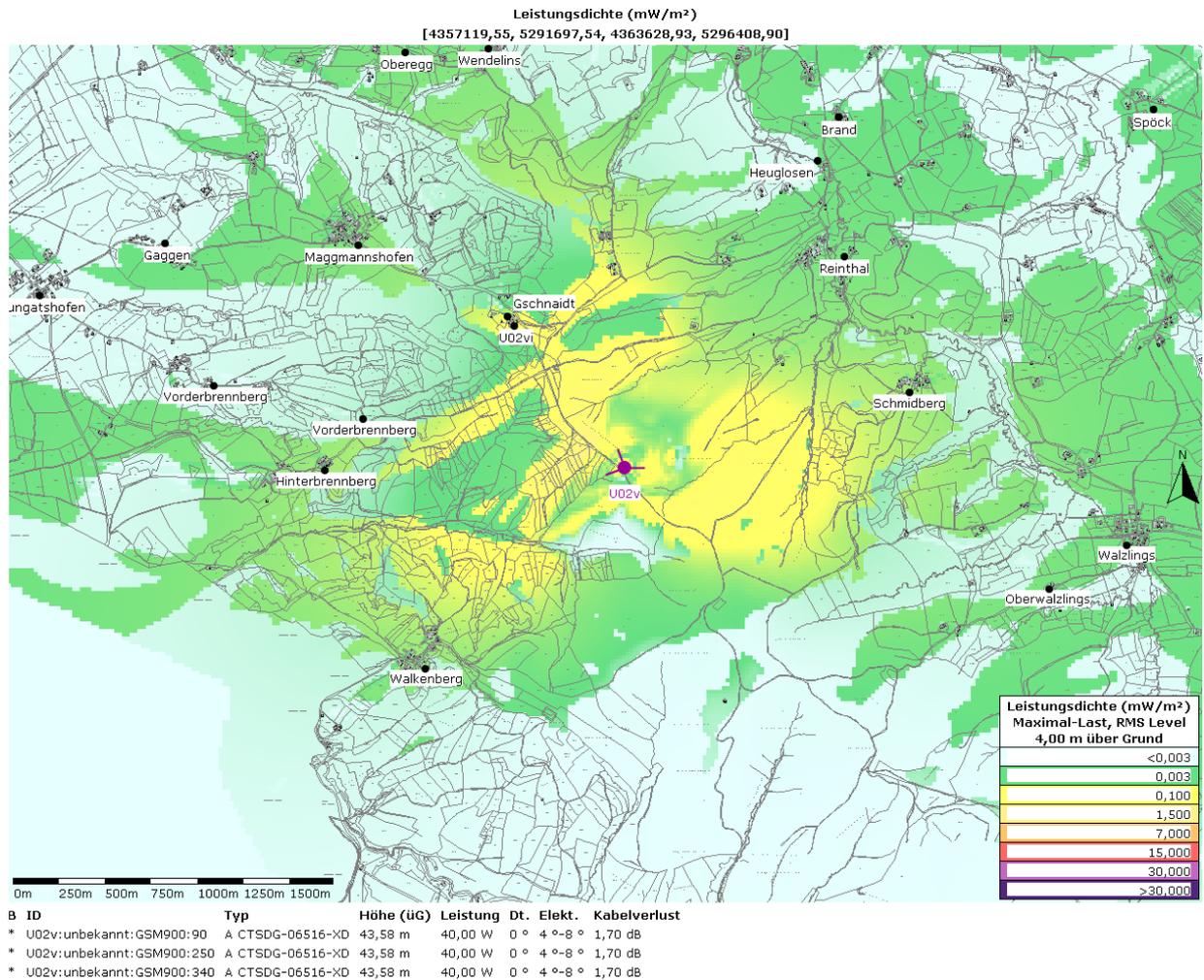


Abbildung 5: Immissionsprognose zur Variante U02v (Vergleichsparameter).  
Prognosewert am Immissionspunkt U02vi: 0,1 mW/m<sup>2</sup>

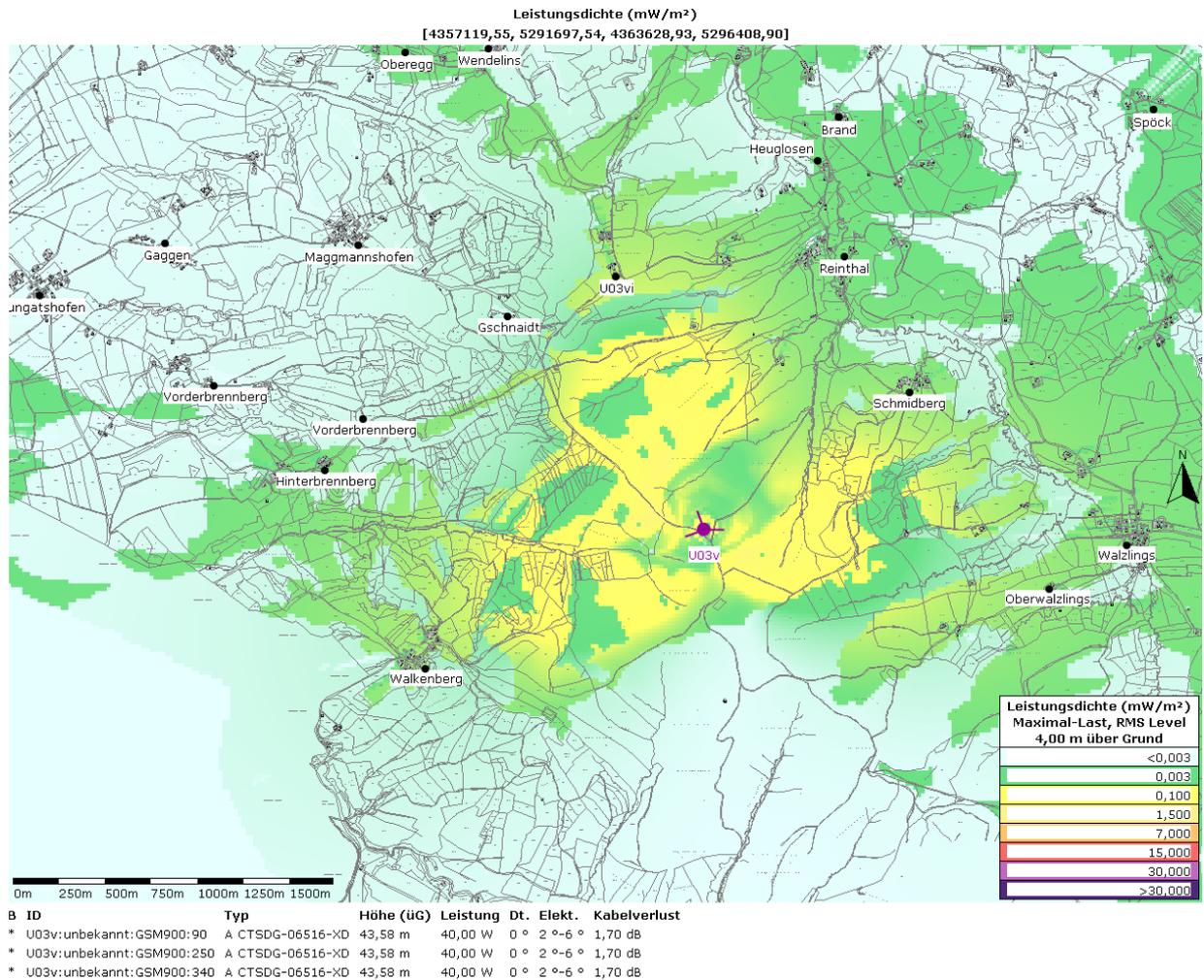


Abbildung 6: Immissionsprognose zur Variante U03v (Vergleichsparameter).  
Prognosewert am Immissionspunkt U03vi: 0,1 mW/m<sup>2</sup>

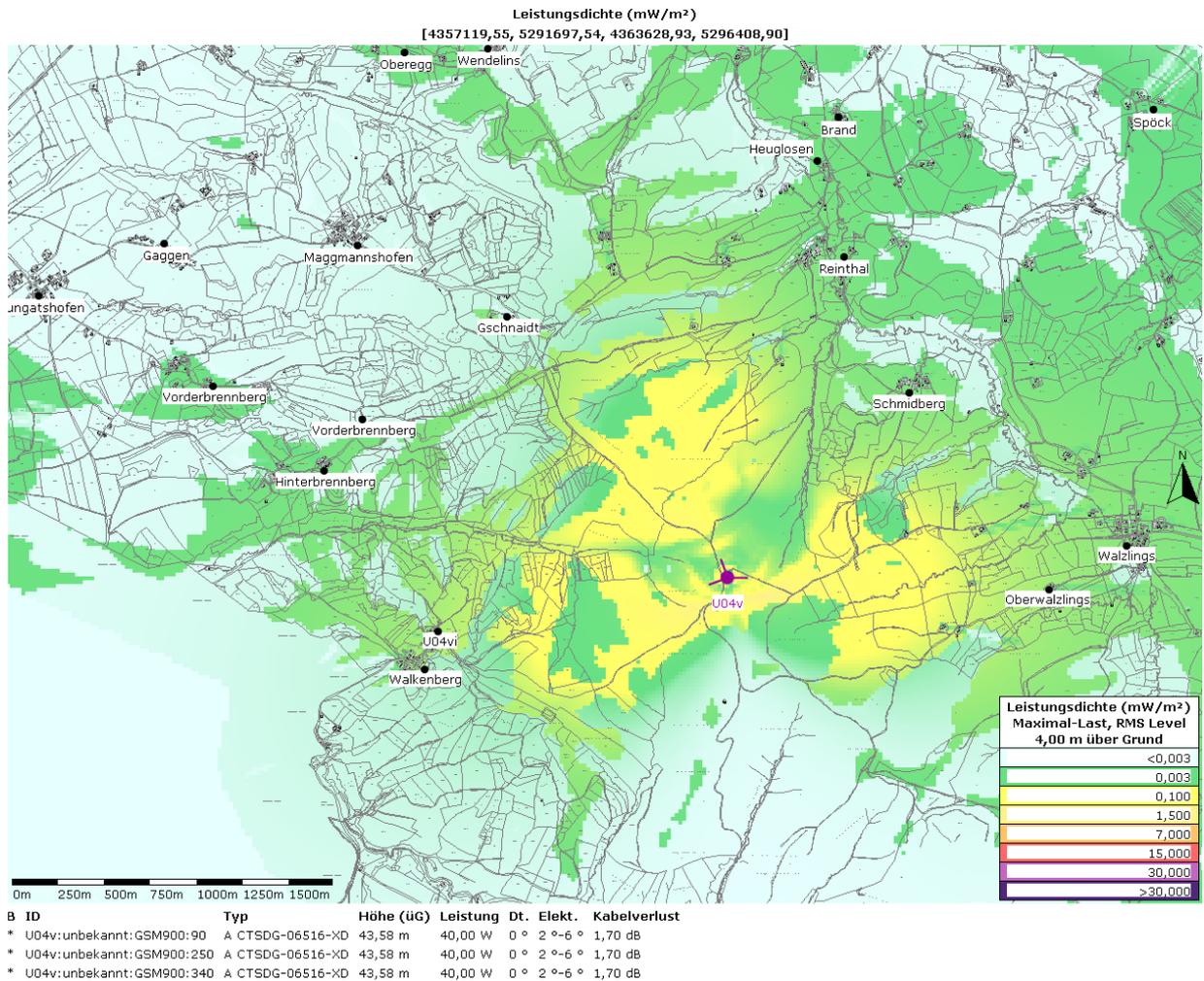


Abbildung 7: Immissionsprognose zur Variante U04v (Vergleichsparameter).  
Prognosewert am Immissionspunkt U04vi: 0,05 mW/m<sup>2</sup>

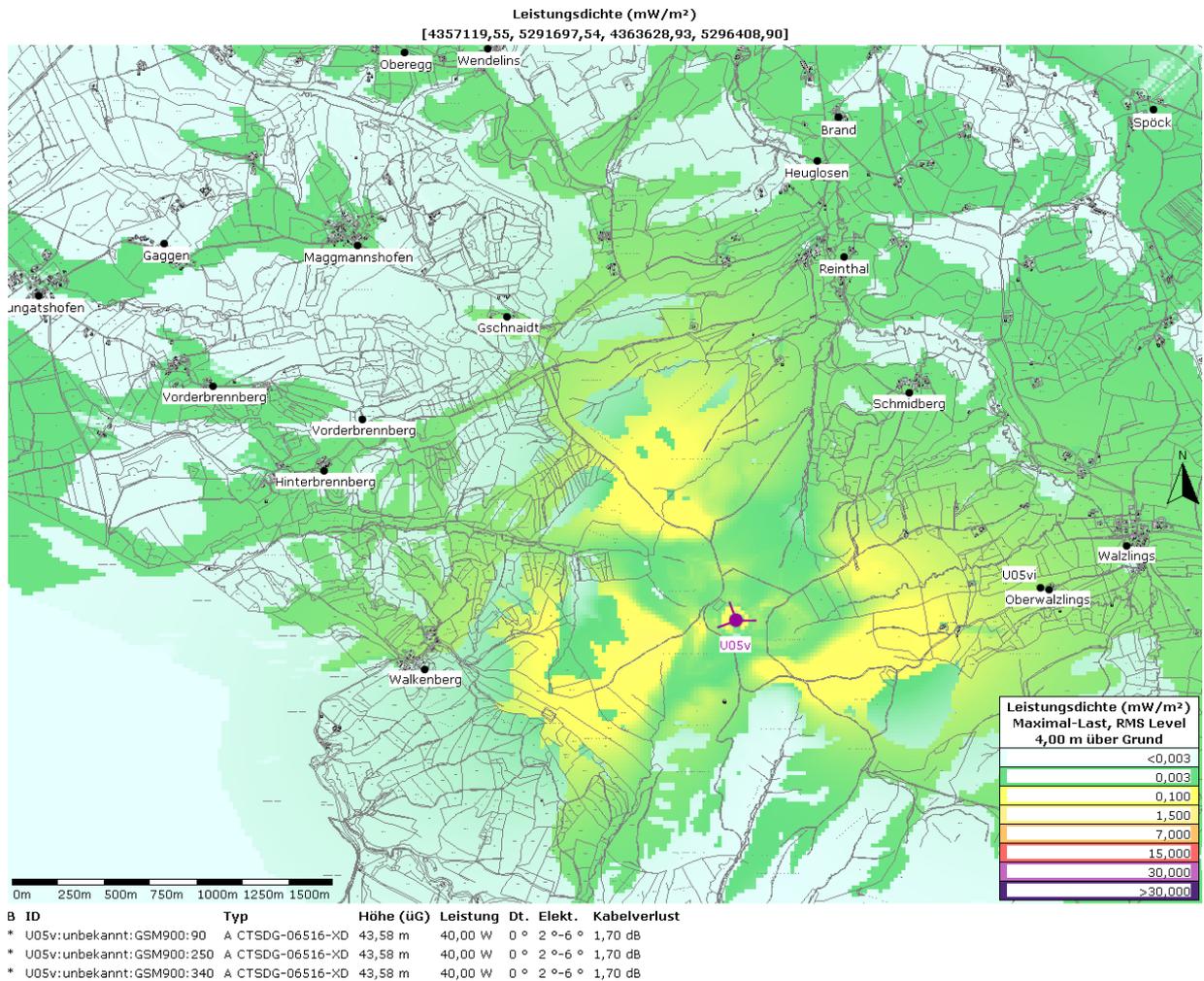


Abbildung 8: Immissionsprognose zur Variante U05v (Vergleichsparameter).  
Prognosewert am Immissionspunkt U05vi: 0,05 mW/m<sup>2</sup>

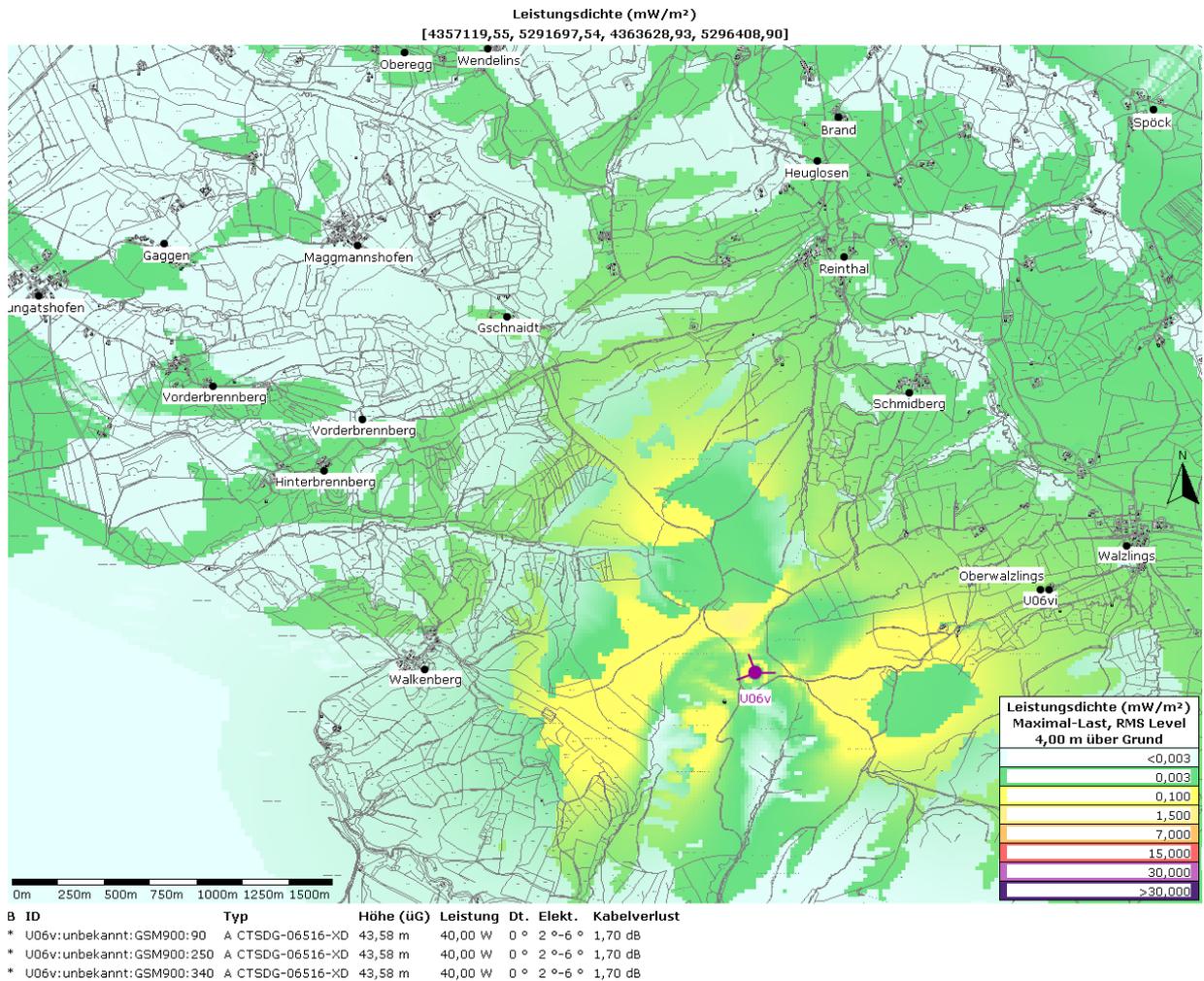


Abbildung 9: Immissionsprognose zur Variante U06v (Vergleichsparameter).  
Prognosewert am Immissionspunkt U06vi: 0,04 mW/m<sup>2</sup>

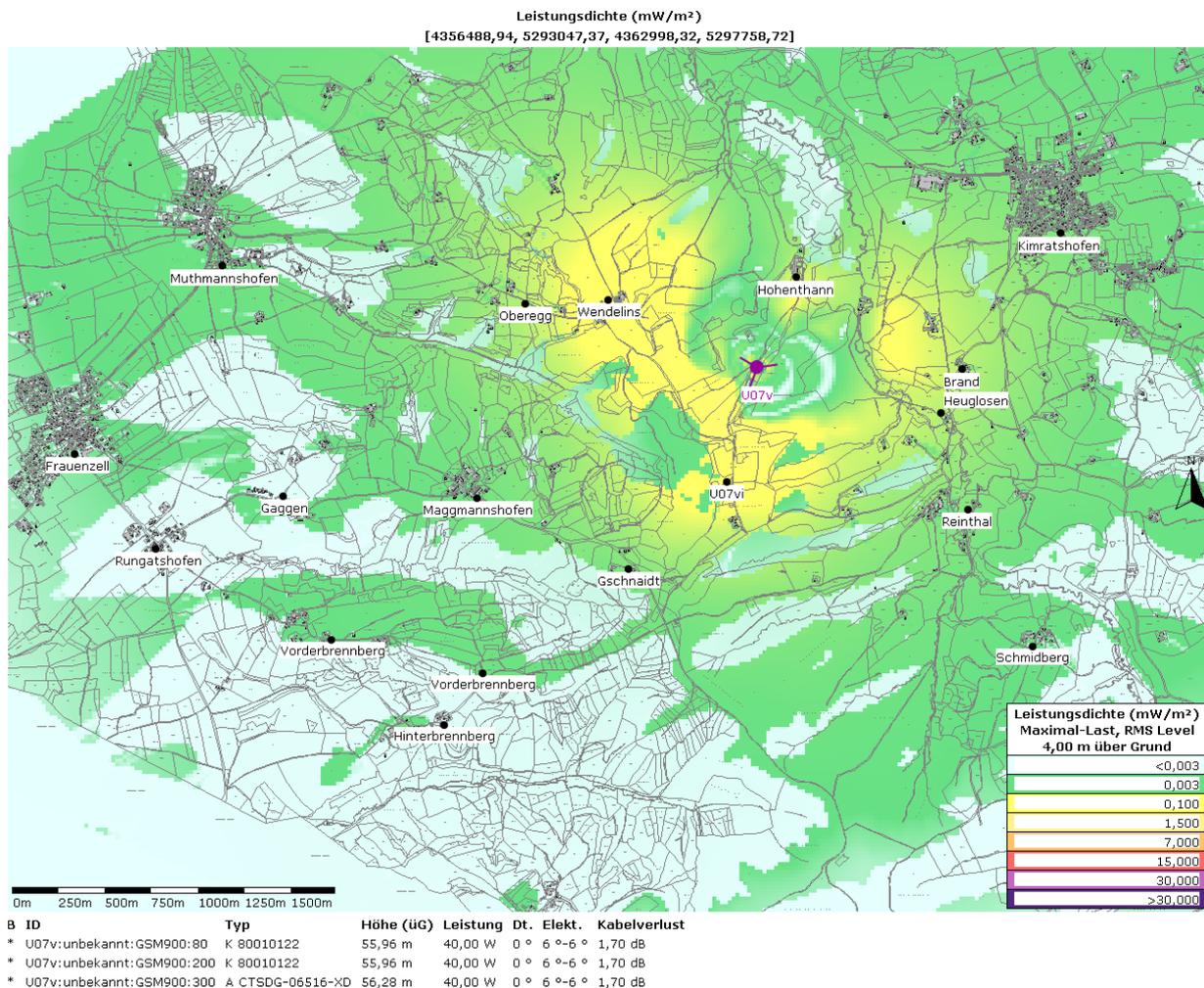


Abbildung 10: Immissionsprognose zur Variante U07v (Vergleichsparameter).  
Prognosewert am Immissionspunkt U07vi: 0,2 mW/m<sup>2</sup>

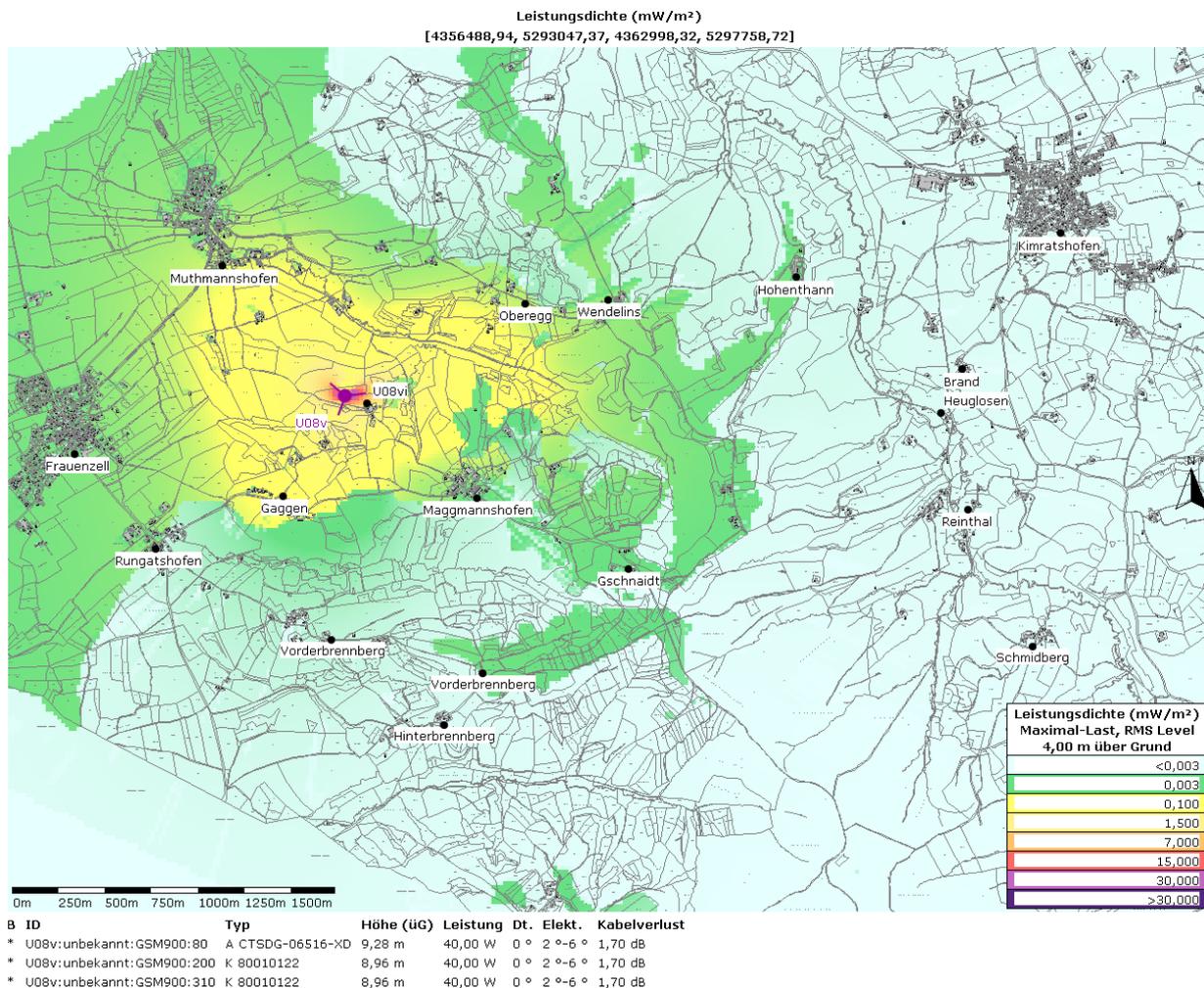


Abbildung 11: Immissionsprognose zur Variante U08v (Vergleichsparameter).  
Prognosewert am Immissionspunkt U08vi: 5 mW/m<sup>2</sup>

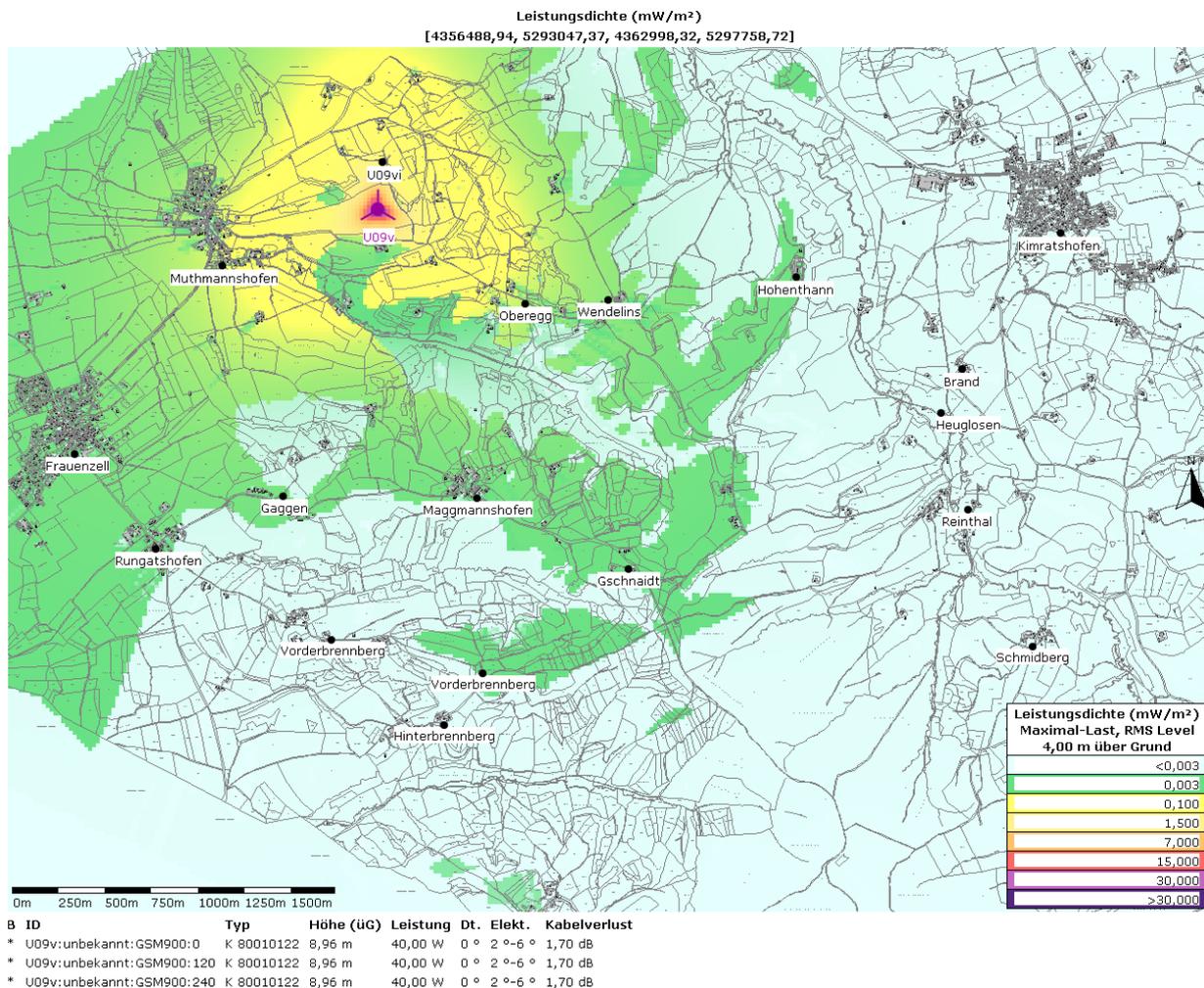


Abbildung 12: Immissionsprognose zur Variante U09v (Vergleichsparameter).  
Prognosewert am Immissionspunkt U09vi: 1 mW/m<sup>2</sup>

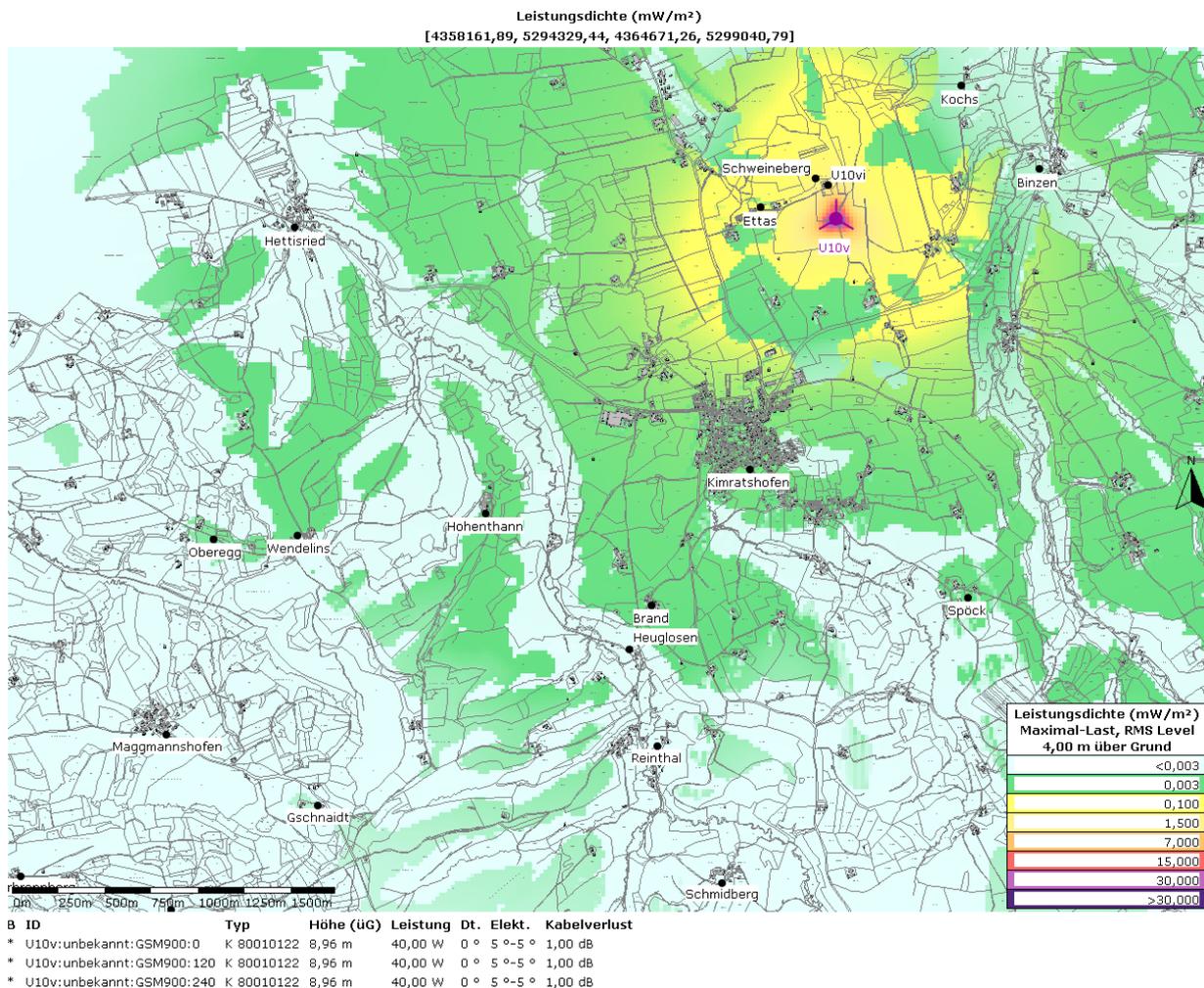


Abbildung 13: Immissionsprognose zur Variante U10v (Vergleichsparameter).  
Prognosewert am Immissionspunkt U10vi: 2,3 mW/m<sup>2</sup>

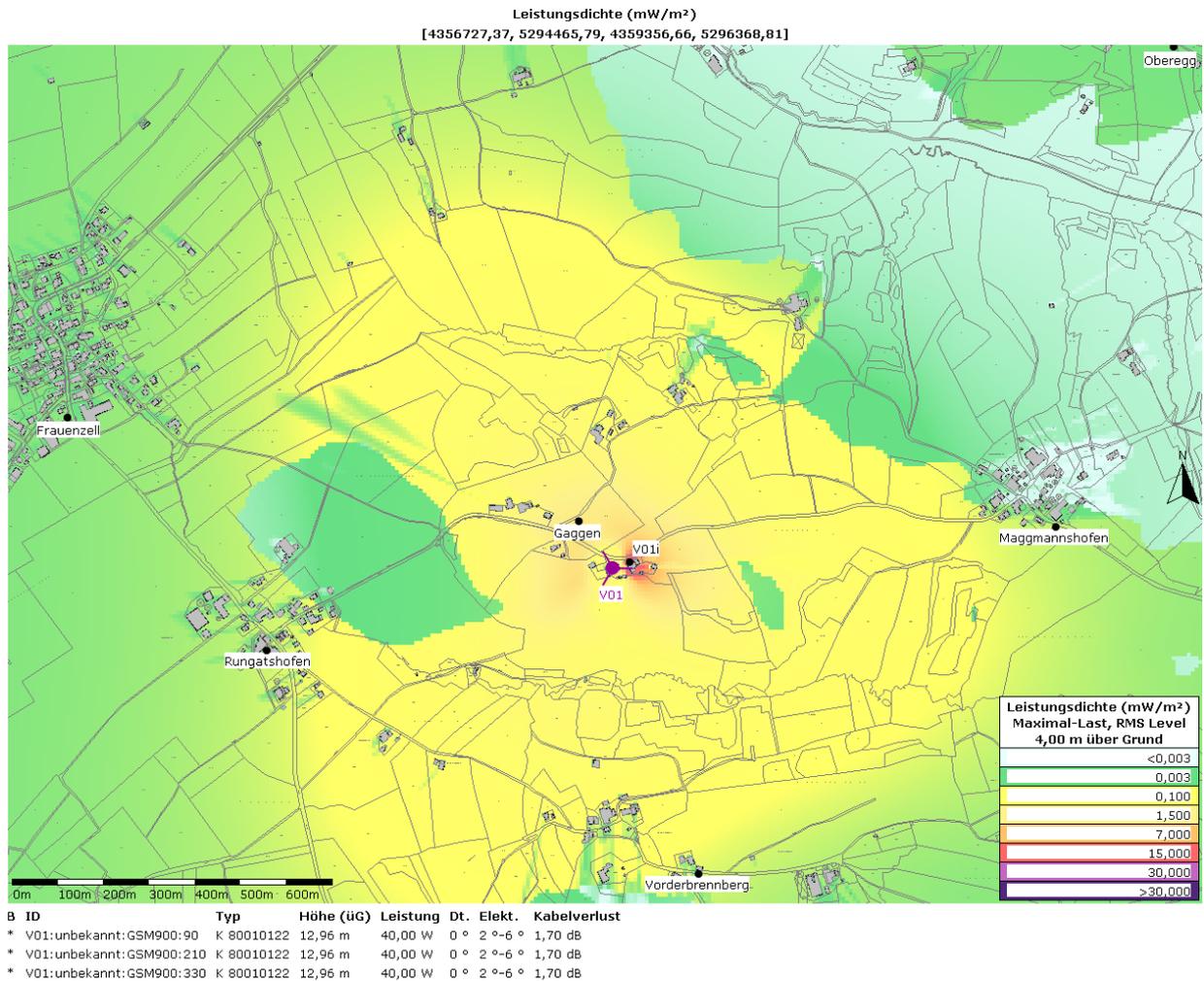


Abbildung 14: Immissionsprognose zur Variante V01 (fiktiver Dachstandort mit Nachbar).  
Prognosewert am Immissionspunkt V01i: 26 mW/m<sup>2</sup>

## 5.2 Bauantrag W01

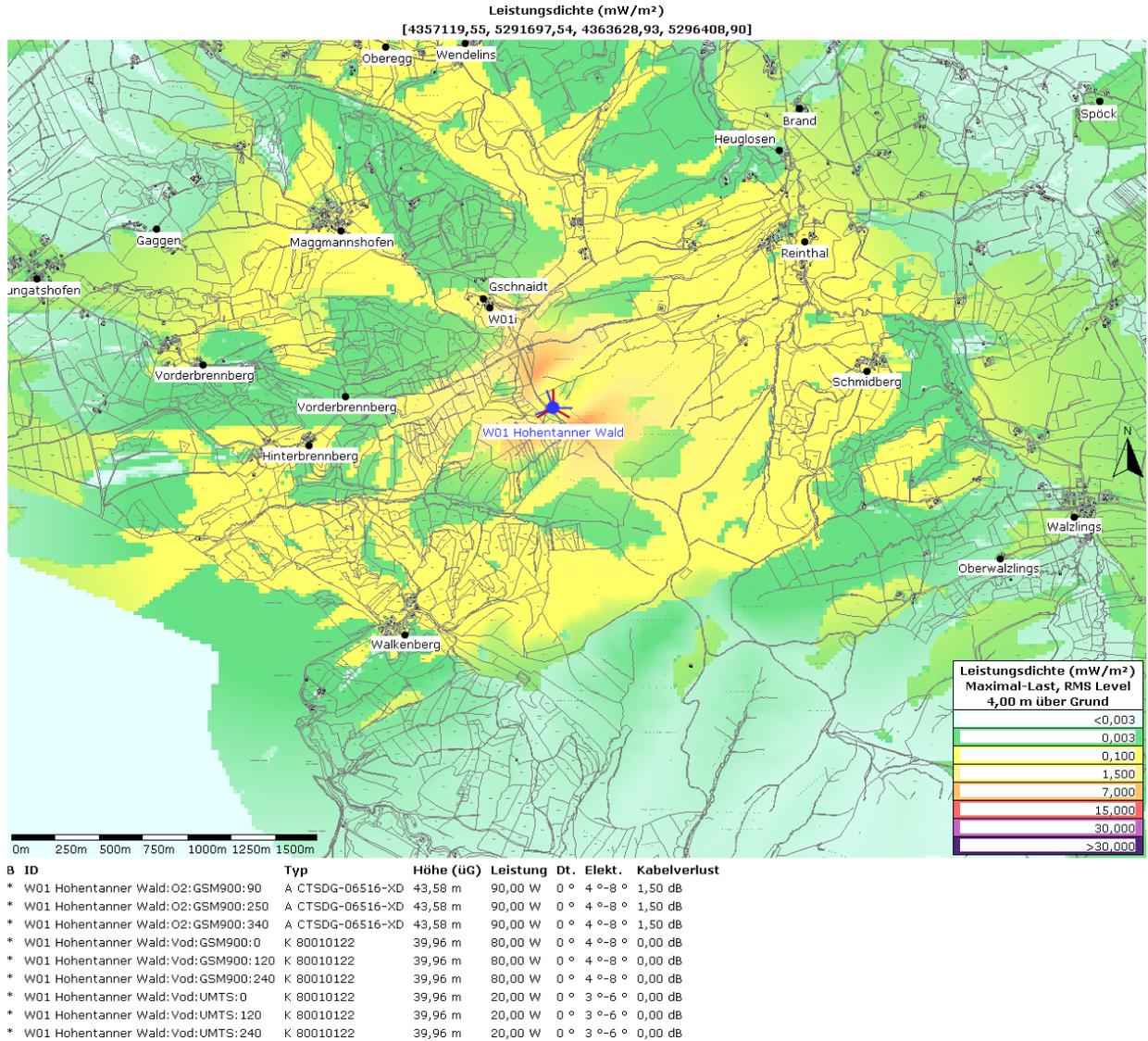


Abbildung 15: Immissionsprognose zum Bauantrag W01 (Betreiberplanung).  
Prognosewert am Immissionspunkt W01i: 1,2 mW/m<sup>2</sup>

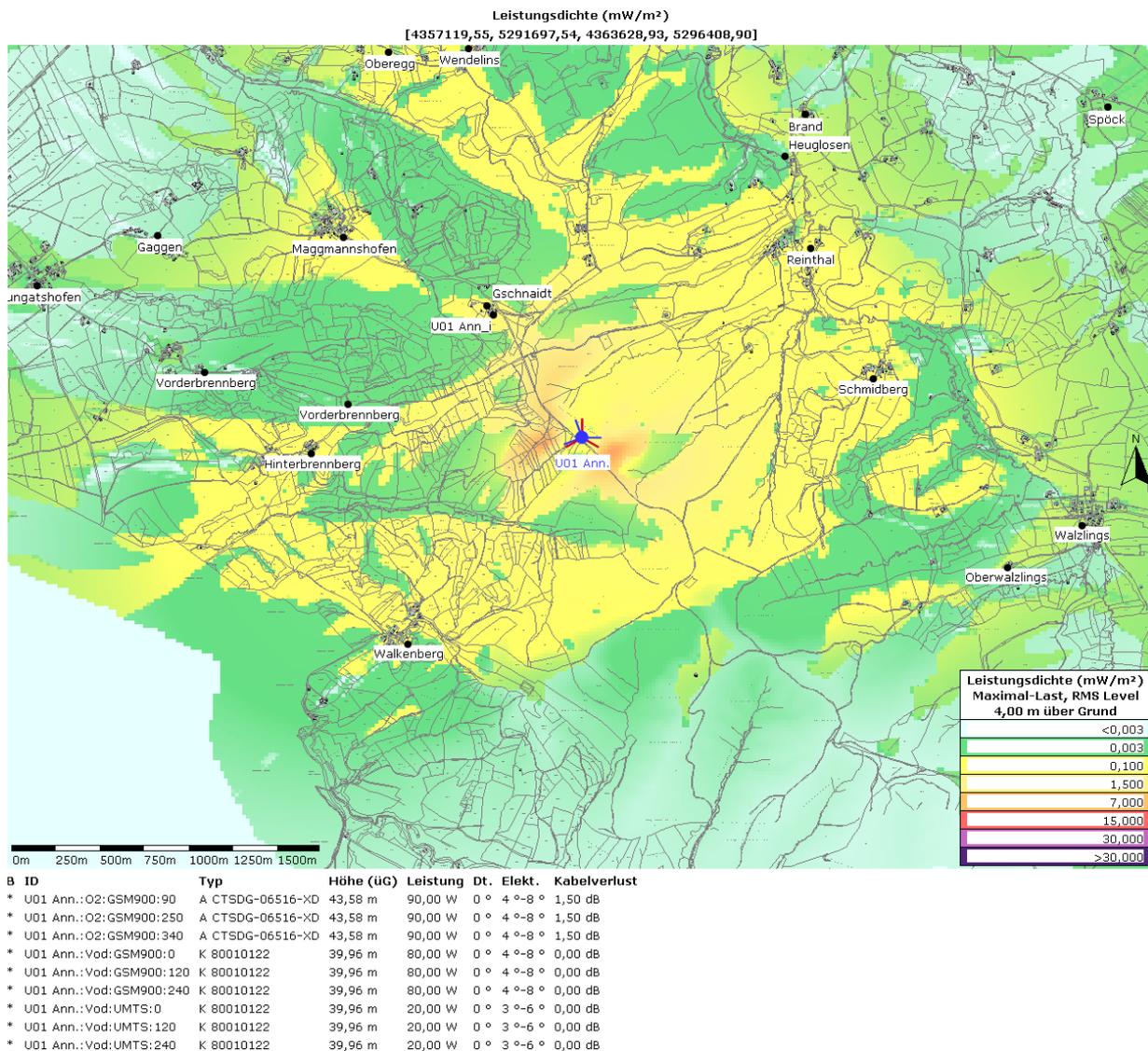


Abbildung 16: Immissionsprognose zu der auf die Position von U01 verschobenen Konfiguration des Bauantrags (U01\_Ann, vgl. Konfiguration zu Abbildung 15 auf Seite 19).  
Prognosewert am Immissionspunkt U01\_Ann\_i: 0,7 mW/m<sup>2</sup>

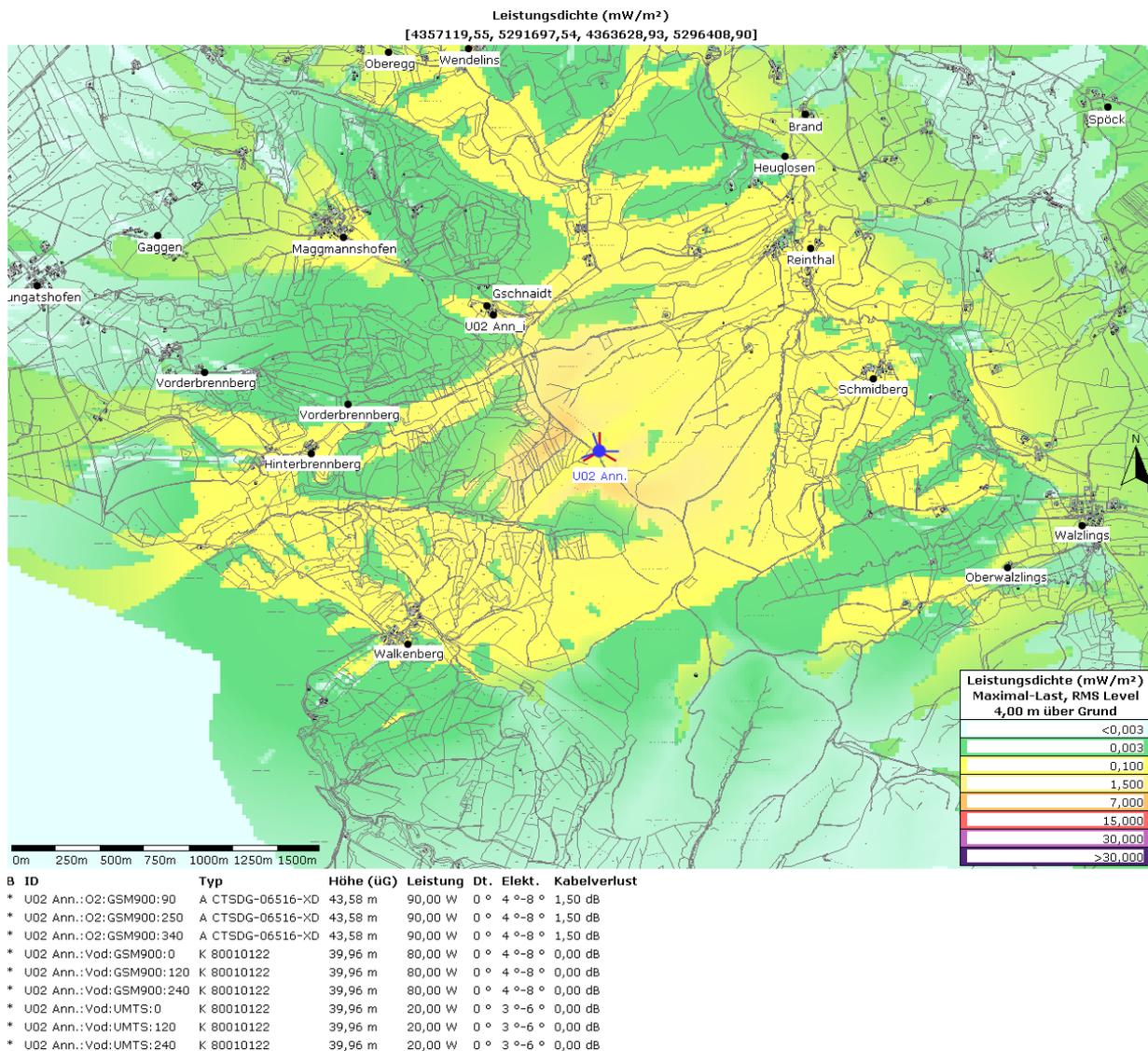


Abbildung 17: Immissionsprognose zu der auf die Position von U02 verschobenen Konfiguration des Bauantrags (U02\_Ann, vgl. Konfiguration zu Abbildung 15 auf Seite 19).  
Prognosewert am Immissionspunkt U02\_Ann\_i: 0,5 mW/m<sup>2</sup>

## 6. Beurteilung

### 6.1 Vergleich der Varianten W01, U01 bis U10 und V01

Um einen direkten Vergleich der Varianten W01, U01 bis U10 und dem fiktiven Dachstandort V01 zu ermöglichen, wurden Immissionsprognosen mit vom Unterzeichner des Berichts angenommenen, vergleichenden Parametern gerechnet, vgl. Nr. 5.1 ab Seite 7.

Der Vergleich der Werte an den zugehörigen Immissionspunkten zeigt, dass die Varianten hinsichtlich der Immission gegenüber dem fiktiven Dachstandort mit einem Prognosewert am Immissionspunkt V01i von 26 mW/m<sup>2</sup> z.T. erhebliche Vorteile aufweisen.

### 6.2 Abstimmungsprozess mit O<sub>2</sub>

Im Zuge der technischen Vorabstimmung mit dem von der Gemeinde vorgetragenen Wunsch der Prüfung der Möglichkeit einer räumlichen Verlagerung teilte der Netzbetreiber O<sub>2</sub> am 26.02.2009 mit: *„Sehr geehrter Herr Ulrich Raithel, wir haben die von Ihnen mitgeteilten Standorte geprüft und sehen allenfalls von U01 oder U02 eine funktechnisch an unseren Bauantrag (W01) bezeichnet - annähernde Versorgung gegeben. Die übrigen Standorte befinden sich im Abstand von einem bis mehreren Kilometern und erlauben keine auch nur annähernd vergleichbare Versorgung. Auch für U01 und U02 ist keine Aussage über einer Realisierbarkeit zu treffen, da wesentliche Aspekte wie Richtfunkanbindung aktuell nicht zu klären sind.*

*Nachdem die Gemeinde Altusried im Rahmen des Mobilfunkpaktverfahrens keine Alternativen vorgeschlagen hat, haben wir nun einen Bauantrag für W01 gestellt, an dem wir weiterhin festhalten möchten. Grundsätzlich ist es nicht unmöglich, auf dem im Bauantrag bezeichneten Flurstück noch geringfügig nach Südosten zu rücken. Eine solche Verschiebung kann jedoch nur nach weiteren Tests und in enger Abstimmung zwischen o2, der Baugenehmigungsbehörde und dem Eigentümer im laufenden Bauantragsverfahren diskutiert werden.“*

### 6.3 Empfehlung

Es wird empfohlen, die Realisierbarkeit einer Verlagerung des Standorts dem Wege entlang nach Südosten (Bereich der Positionen von U01 und U02) detailliert zu prüfen.

## 7. Schlussbemerkung

Weitere Mobilfunk-Standortalternativen, die eine in immissionsmäßiger Gesamtsicht wesentlich günstigere Situation als die hier dargestellten erwarten lassen, wurden im Rahmen der Untersuchung nicht festgestellt.

Die hier dargestellten Berechnungen entsprechen in ihrer Auslegung und Platzierung den dokumentierten Annahmen. Im Fortgang der Planungen bzw. Verhandlungen mit den Netzbetreibern kann es erforderlich werden, weitere Standortalternativen und geänderte funkttechnische 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 6. März 2009

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