



# Standortgutachten

## Vergleichende Untersuchung von Standortalternativen hinsichtlich der Minimierung der Strahlenbelastung und der räumlichen Verteilung des Versorgungspegels

Auftraggeber:	Markt Neunkirchen am Brand Klosterhof 2-4, 91077 Neunkirchen am Brand
Durchführung:	Hans Ulrich-Raithel, Dipl.-Ing. (FH)
Umfang:	51 Seiten
Veröffentlichung:	Veröffentlichung der vollständigen Fassung erlaubt, sofern die Urheberrechte anderer nicht verletzt werden. Die auszugsweise Veröffentlichung bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung des Umwelt- institut München e.V.

## 1. Auftragstellung

Mit Schreiben vom 15. April 2008 beauftragte uns der Markt Neunkirchen a. Brand, im Sinne der Minimierung der Strahlenbelastung der jeweils betroffenen Anwohner in einem rückgekoppelten Prozess (Planungsbüro) verschiedene Standort-Alternativen im Gemeindegebiet (Außenbereich) anhand von Immissionsprognosen und der räumlichen Verteilung des prognostizierten Versorgungspegels vergleichend zu untersuchen.

Die gutachterliche Stellungnahme, welche Konzentrationszonen unter den o. G. Gesichtspunkten bezugnehmend auf das Prüfergebnis des Planungsbüros in die engere Wahl genommen werden können, soll nach Fertigstellung des Standortgutachtens erfolgen.

## 2. Unterlagen

- Digitale Flurkarte vom Gemeindegebiet im DXF-Format, Luftbild und digitales Geländemodell
- Standortbescheinigungen der Bundesnetzagentur zu den Standorten 67 1173 (Schellenberger Weg 3) vom 14.11.2007, 67 1214 (Zu den Heuwiesen 1) vom 10.1.2007 und 67 1398 (Rödlas 5a) vom 28.4.2003, 67 1695 (Gemarkung Großenbuch Fl.-Nr. 148) vom 7.5.2007
- Zusammenstellung von funktechnischen Parametern der Bundesnetzagentur zu den o.a. Standortbescheinigungen
- Übersicht von Grundstücken im Gemeindebesitz
- Messung von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern im Bereich von Mobilfunkbasisstationen - Vorher-Messungen - der LGA QualiTest GmbH in Kooperation mit 2h-engineering vom 9.10.2007
- Berechnung von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern in der Umgebung einer geplanten Mobilfunkbasisstation der LGA QualiTest GmbH in Kooperation mit 2h-engineering vom 15.10.2007

## 3. Vorgehensweise

### 3.1 Immissionsprognose und Standortalternativen

- Im Rahmen einer Vorrecherche werden bestehende Mobilfunkanlagen im Bereich des Gemeindegebietes eruiert. Die Untersuchung bezieht sich auf das gesamte Gemeindegebiet. Berücksichtigt werden die Flächen, die die Gemeinde zur Prüfung von Standortalternativen vorgeschlagen hat. Zusätzlich werden weitere möglicherweise geeignete Standortalternativen untersucht, bei denen aus Sicht des Unterzeichners dieses Berichts ein guter Funkversorgungspegel relevanter Anteile des Gemeindegebietes möglich ist. Zielsetzung ist, Varianten zu finden, bei denen ein guter Funkversorgungspegel zu erwarten ist und zugleich unnötig hohe Befeldungen der benachbarten Wohnbevölkerung vermieden werden können.
- Die durch die jeweils geprüfte Variante im Umfeld zu erwartenden Strahlenbelastungen werden mittels Freifeldberechnung<sup>1</sup> ermittelt. Mit dem Berechnungsprogramm NIRView 3.0.2 wird die Feldstärkeverteilung um eine Mobilfunkbasisstation auf Basis der funktechnischen Parameter der in der jeweiligen Grafik farblich dargestellten Anlage(n), des Antennendiagramms, der digitalen Flurkarte und dem Höhenmodell<sup>2</sup> errechnet und grafisch dargestellt. Die farblich abgestufte Darstellung repräsentiert die Leistungsflussdichte unter Berücksichtigung der Geländetopographie. Verhindern Bäume oder andere Objekte den Sichtkontakt in Bereichen, in denen aufgrund der Geländetopographie Sichtkontakt zur Antenne bestünde, so wird die Leistungsflussdichte niedriger sein, als dargestellt. Gebäudedämpfung und Abschattungen durch Gebäude sind unter grober Abschätzung von Dämpfung und Gebäudehöhe grafisch angedeutet.<sup>3</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.
- Prognostizierter Versorgungspegel:  
Die Berechnungen wurden ebenfalls mit NIRView 3.0.2 durchgeführt. Die Versorgungspegelberechnungen unterliegen den gleichen Modellvereinfachungen wie die Immissionsprognose. Die verwendeten Parameter wurden dahingehend verifiziert, dass die Berechnungsergebnisse durch Messung mit einem Handy im Monitor-Modus in hausinternen Untersuchungen überprüft und bestätigt wurden. Ergänzend werden die von den Netzbetreibern im Internet publizierten Versorgungskarten berücksichtigt und zur Verifikation herangezogen.  
Wie bei den netzbetreiberseitig publizierten Versorgungskarten gilt:
  - Gebäudescharfe Aussagen zur Versorgungsqualität (auch Indoor) sind aufgrund der Modellvereinfachungen der Immissionsprognose nicht möglich.
  - In Einzelfällen kann der reale Indoor-Versorgungspegel gegenüber der Darstellung innerhalb des bebauten Bereichs um eine Qualitätsstufe abfallen.
  - Im Übergangsbereich zwischen den Qualitätsstufen können sich Abweichungen zur

<sup>1</sup> Freifeldberechnung durch die untersuchte Anlage mit Sichtkontakt. Ohne Berücksichtigung von Abschattungen, Reflexionen und der Vorbelastung durch bestehende Anlagen an anderen Standorten

<sup>2</sup> Digitales Geländemodell: © Landesamt für Vermessung und Geoinformation

<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" gewählt.



Realität ergeben.

Die Flurkarte und der Bildausschnitt reichen z.T. über das Gemeindegebiet hinaus. Die Aussagen zur Versorgungsqualität beziehen sich ausschließlich auf das Gemeindegebiet. In den blau eingefärbten Bereichen „Gut“ ist eine Indoor-Versorgung wahrscheinlich, in den türkis eingefärbten Bereichen „Limit“ unwahrscheinlich.

Zum Teil bestehende Versorgungen von Nachbargemeinden aus sind in den Grafiken nicht dargestellt.

- Die Ausgangswerte für die Immissionsprognose der jeweiligen Varianten finden sich in den Fußzeilen der Grafiken. Die Sendeleistung wird für die Summe aller Kanäle angegeben. Bei bestehenden Anlagen wurden die von der Bundesnetzagentur genehmigten funktechnischen Parameter (Datenblatt Funkanlagen) herangezogen, bei UMTS als RMS-Wert für einen Kanal. Bei variablen Daten (Hauptstrahlneigung) wurden Annahmen getroffen. Die funktechnischen Parameter der Varianten werden anhand typischer, installierter Werte vergleichbarer Anlagen abgeschätzt. Masthöhen von mehr als 10 m wurden angenommen, wenn der umliegende Bewuchs (z.B. Wald) dies nötig machten, bzw. zur Immissionsminimierung nah benachbarte Gebäude aus dem Hauptstrahl genommen wurden oder der Versorgungspegel im Ortskernbereich bzw. relevanten Verkehrsadern nur durch die angenommene Höhe in guter Qualität zu erreichen war. Zur besseren Vergleichbarkeit der Varianten untereinander wurde eine Kanalleistung von 20 W am Senderausgang bei zwei Kanälen pro Sektor zugrunde gelegt.
- Bezogen auf die jeweilige Variante wurde im Bereich der umliegenden Bebauung der ungünstigste Immissionspunkt gewählt, für den der Prognosewert im Fußbereich 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). Für diese Punkte wird der Ausschöpfungsgrad des Optimierungspotentials angegeben. Dieser liegt, dem Minimierungsprinzip folgend, zwischen „nicht ausgeschöpft“ (z.B. Dachstandort mit unnötig kräftiger Befeldung am Immissionspunkt) und „gut ausgeschöpft“ (z.B. optimierter Standort mit niedriger Befeldung am Immissionspunkt)<sup>4</sup>. Zum besseren Vergleich und zur Veranschaulichung im untersuchten Gemeindegebiet bestehenden Möglichkeiten der Ausnutzung des Optimierungspotentials wird in die vergleichende Untersuchung auch eine Variante mit Vergleichsparametern herangezogen, welche das Optimierungspotential nicht ausschöpft (im vorliegenden Fall Variante B2\*).
- Das Geländemodell stand für das Gemeindegebiet mit Umgriff zur Verfügung. Dem Gutachten und den Grafiken können außerhalb des Gemeindegebiets 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.

## 3.2 Immissionsminimierung

Zentraler Ansatz der Untersuchung in Anlehnung an die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission ist die Minimierung der im Außenbereich der Wohnbebauung und wohnähnlich

<sup>4</sup> Optimierungspotential gut ausgeschöpft: Wert liegt unter dem Medianwert (50 % der Werte liegen unter diesem Wert = Perzentilwert P50). Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft: Wert liegt zwischen P50 und P75; Optimierungspotential nicht ausgeschöpft: Wert liegt oberhalb P75. Die Statistik wurde für GSM und UMTS getrennt berechnet.



genutzten Gebäude auftretenden Leistungsflussdichte unter Berücksichtigung der netzbetreiberseitigen Versorgungsziele.

In das vom Umweltinstitut München e.V. angewandte Verfahren der Immissionsminimierung flossen 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. Berechnungsergebnisse

### 4.1 Bestehende Standorte

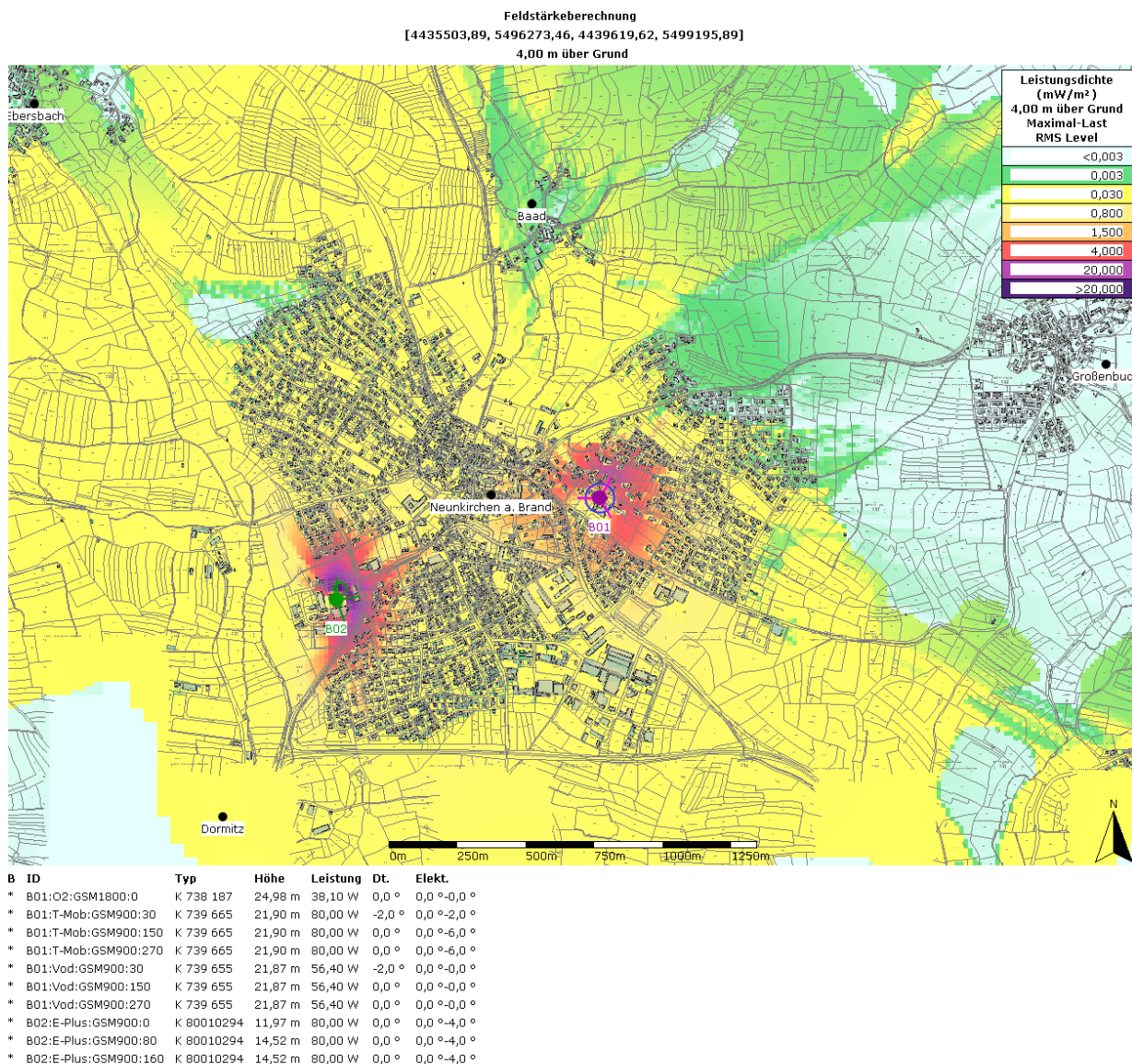


Abbildung 1. B01 und B02: Immissionsberechnung zu den bestehenden Anlagen mit eingetragenen Hauptstrahlrichtungen. Bezug: Vollast (bei der Bundesnetzagentur beantragte Daten); Hauptstrahlabsenkung angenommen. Geländemodell und Kartendaten standen für das Gemeindegebiet, z.T. mit Umgriff zur Verfügung. Aufgrund fehlender Daten können anhand der Grafik keine Aussagen zu Bereichen außerhalb des Gemeindegebietes gemacht werden. Die Immissionsprognose unterliegt deutlichen Modellvereinfachungen, siehe Seite 3. Für konkretere, gebäudescharfe Aussagen sollten daher die an den Messpunkten gewonnenen Messwerte herangezogen werden.

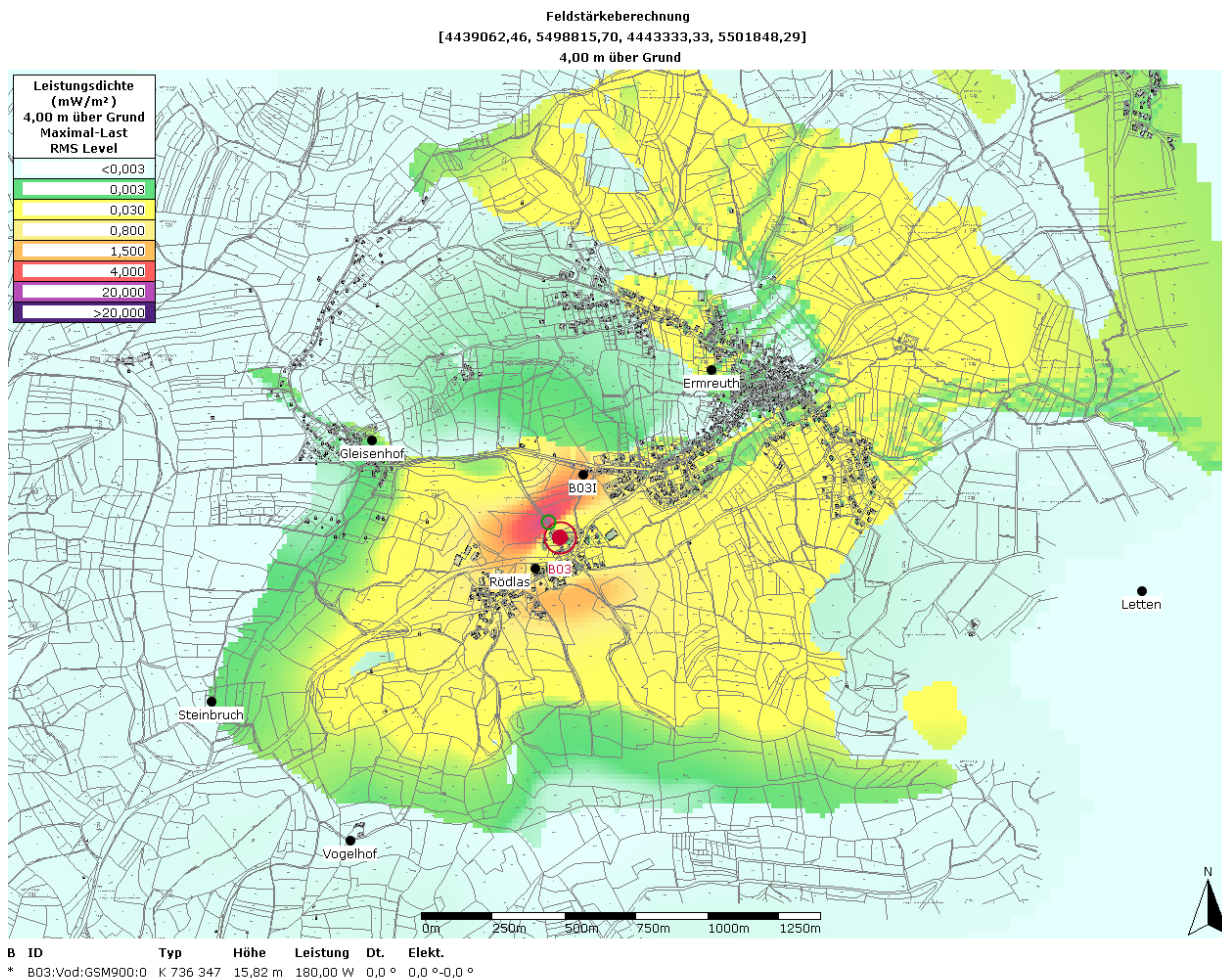
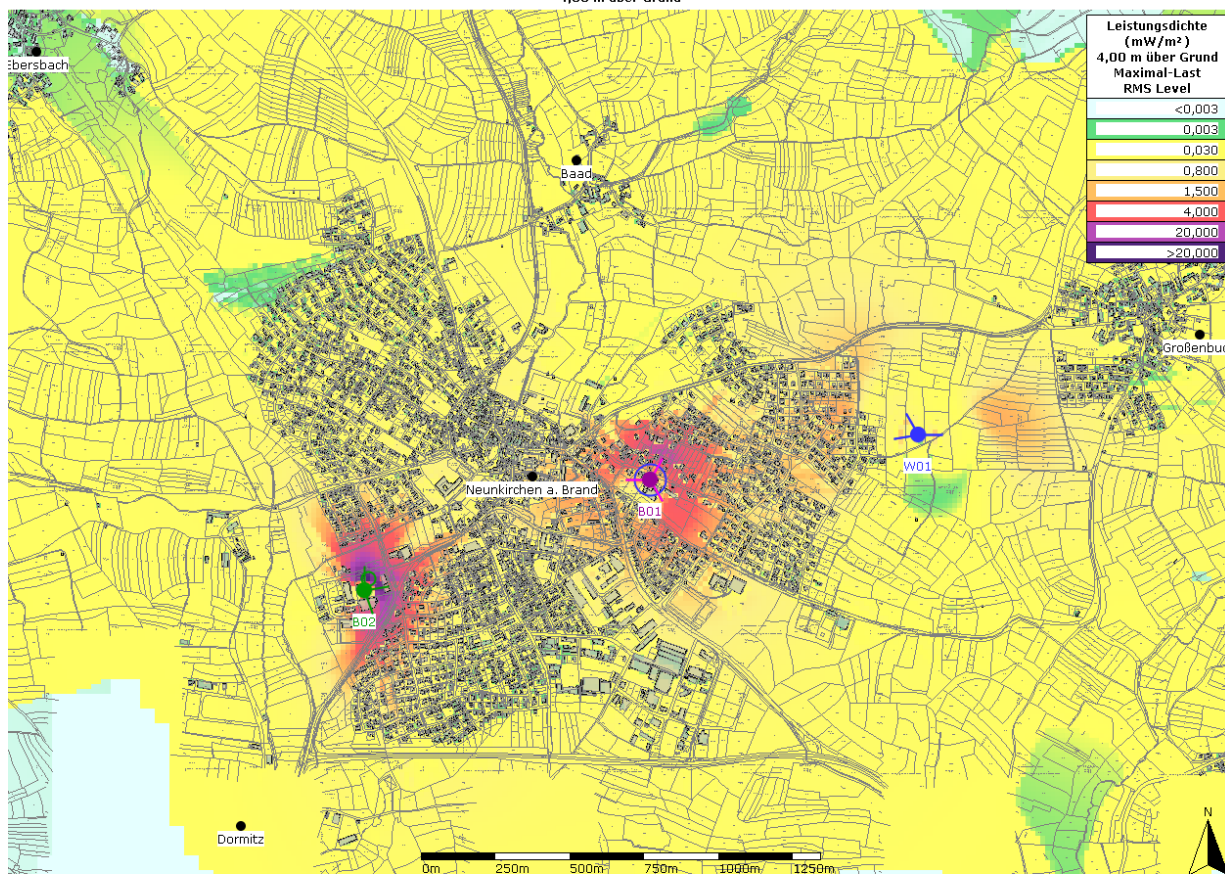


Abbildung 2. B03: Immissionsberechnung zu den bestehenden Anlagen mit eingetragenen Hauptstrahlrichtungen. Bezug: Vollast (bei der Bundesnetzagentur beantragte Daten); Hauptstrahlabsenkung angenommen. Geländemodell und Kartendaten standen für das Gemeindegebiet, z.T. mit Umgriff zur Verfügung. Aufgrund fehlender Daten können anhand der Grafik keine Aussagen zu Bereichen außerhalb des Gemeindegebietes gemacht werden. Die Immissionsprognose unterliegt deutlichen Modellvereinfachungen, siehe Seite 3. Für konkretere, gebäudescharfe Aussagen sollten daher die an den Messpunkten gewonnenen Messwerte herangezogen werden.



## 4.2 Bestehende und geplante Standorte

Feldstärkeberechnung  
[4435503,89, 5496273,46, 4439619,62, 5499195,89]  
4,00 m über Grund



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* B01:O2:GSM1800:0	K 738 187	24,98 m	38,10 W	0,0 °	0,0 °-0,0 °
* B01:T-Mob:GSM900:30	K 739 665	21,90 m	80,00 W	-2,0 °	0,0 °-2,0 °
* B01:T-Mob:GSM900:150	K 739 665	21,90 m	80,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* B01:T-Mob:GSM900:270	K 739 665	21,90 m	80,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* B01:Vod:GSM900:30	K 739 655	21,87 m	56,40 W	-2,0 °	0,0 °-0,0 °
* B01:Vod:GSM900:150	K 739 655	21,87 m	56,40 W	0,0 °	0,0 °-0,0 °
* B01:Vod:GSM900:270	K 739 655	21,87 m	56,40 W	0,0 °	0,0 °-0,0 °
* B02:E-Plus:GSM900:0	K 80010294	11,97 m	80,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °
* B02:E-Plus:GSM900:80	K 80010294	14,52 m	80,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °
* B02:E-Plus:GSM900:160	K 80010294	14,52 m	80,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °
* W01:O2:GSM1800:90	K 741 989	45,45 m	46,80 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* W01:O2:GSM1800:260	K 742 215	45,45 m	46,80 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* W01:O2:GSM1800:330	K 742 215	45,45 m	46,80 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* W01:O2:UMTS:90	Andrew UMWD-06516A-XD	43,65 m	24,00 W	0,0 °	2,0 °-6,0 °
* W01:O2:UMTS:260	Andrew UMWD-06516A-XD	43,65 m	24,00 W	0,0 °	2,0 °-6,0 °
* W01:O2:UMTS:330	Andrew UMWD-06516A-XD	43,65 m	24,00 W	0,0 °	2,0 °-6,0 °

Abbildung 3. B01, B02 und Bauantrag W01: Immissionsberechnung zu den bestehenden und geplanten Anlagen mit eingetragenen Hauptstrahlrichtungen. Bezug: Vollast (bei der Bundesnetzagentur beantragte Daten); Hauptstrahlabsenkung angenommen. Geländemodell und Kartendaten standen für das Gemeindegebiet, z.T. mit Umgriff zur Verfügung. Aufgrund fehlender Daten können anhand der Grafik keine Aussagen zu Bereichen außerhalb des Gemeindegebietes gemacht werden. Die Immissionsprognose unterliegt deutlichen Modellvereinfachungen, siehe Seite 3. Für konkretere, gebäudescharfe Aussagen zu bestehenden Anlagen sollten daher die an den Messpunkten gewonnenen Messwerte herangezogen werden.



## Prognostizierte Versorgungspegel zu den bestehenden Anlagen

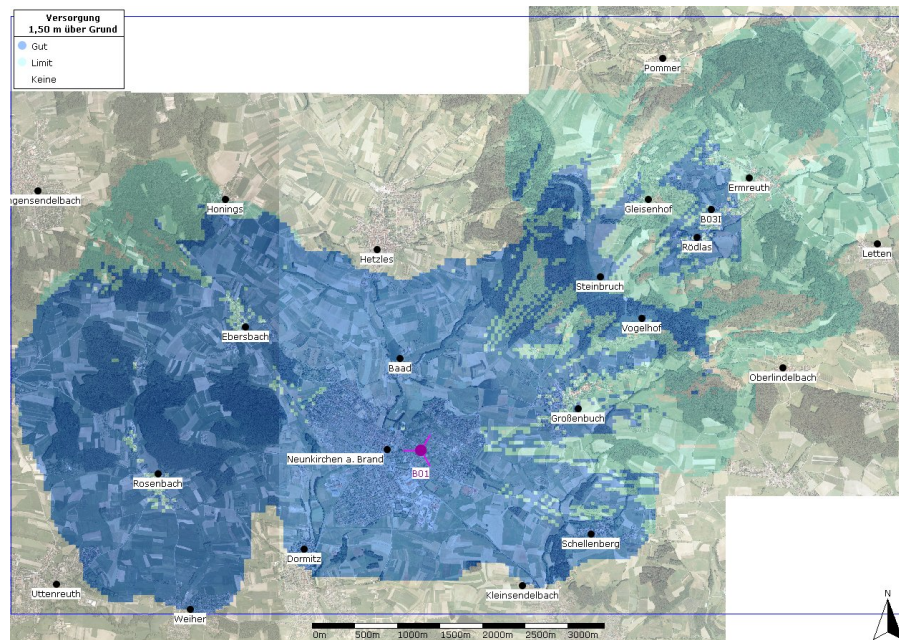


Abbildung 4: Prognostizierter Versorgungspegel zu T-Mobile-GSM am Standort B01. Ortskernbereich gut, westliches Gemeindegebiet gut mit leichten Einschränkungen in den umliegenden bebauten Ortsteilen. Großenbuch mit deutlichen Einschränkungen.

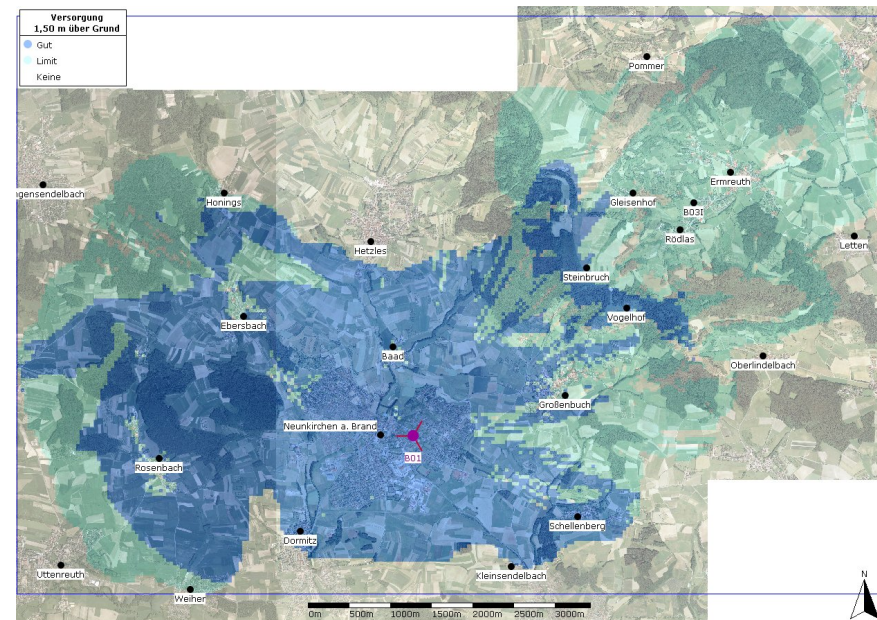


Abbildung 5: Prognostizierter Versorgungspegel zu Vodafone-GSM am Standort B01. Ortskernbereich gut, westliches Gemeindegebiet gut mit leichten Einschränkungen in den umliegenden bebauten Ortsteilen. Großenbuch mit deutlichen Einschränkungen.





## Prognostizierte Versorgungspegel zu den bestehenden Anlagen

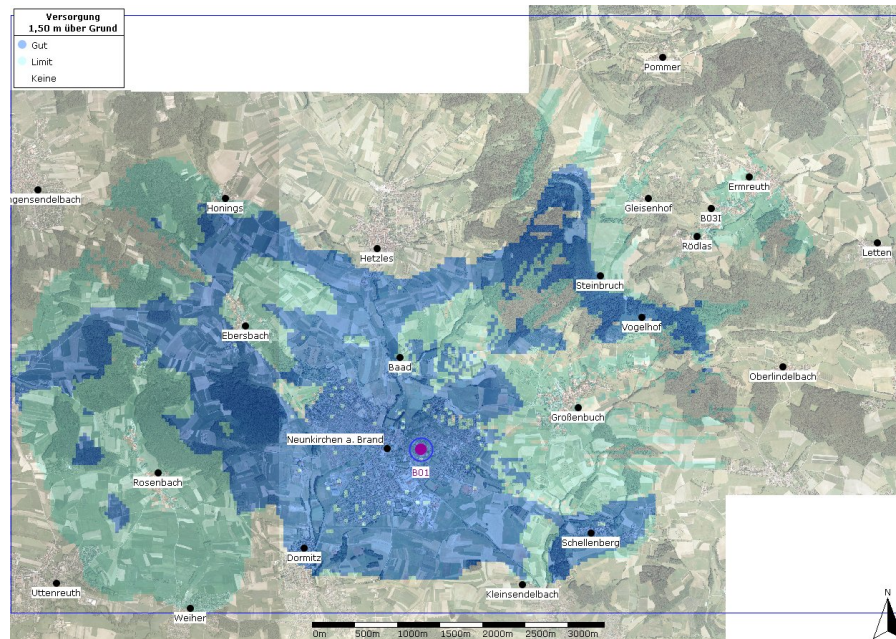


Abbildung 6: Prognostizierter Versorgungspegel zu O<sub>2</sub>-GSM am Standort B01. Ortskernbereich gut, umliegend rasch abfallend. Umliegende Ortsteile in den bebauten Bereichen kaum.

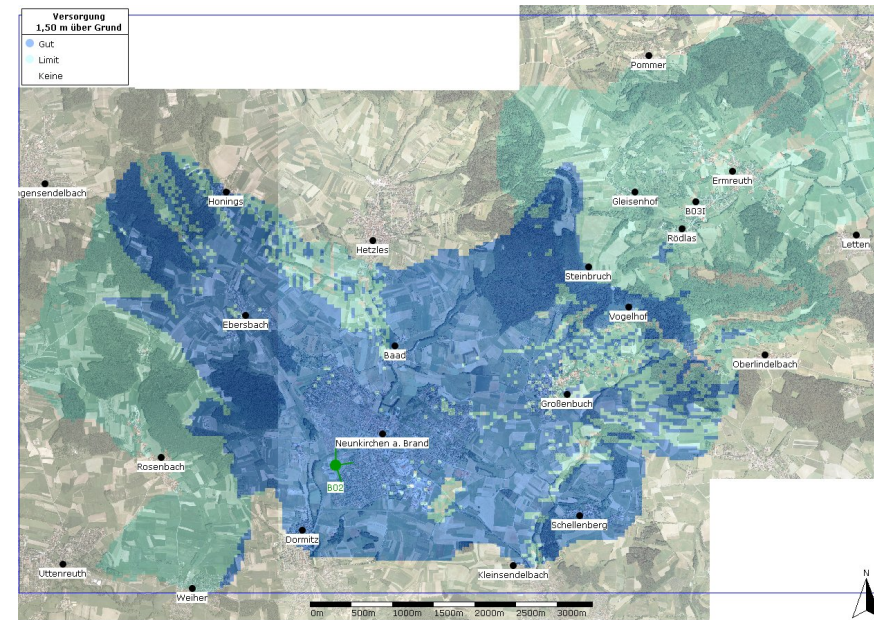


Abbildung 7: Prognostizierter Versorgungspegel zu E-Plus-GSM am Standort B02. Ortskernbereich gut, umliegende Ortsteile mit leichten bis deutlichen Einschränkungen.



## Prognostizierte Versorgungspegel zu den bestehenden Anlagen

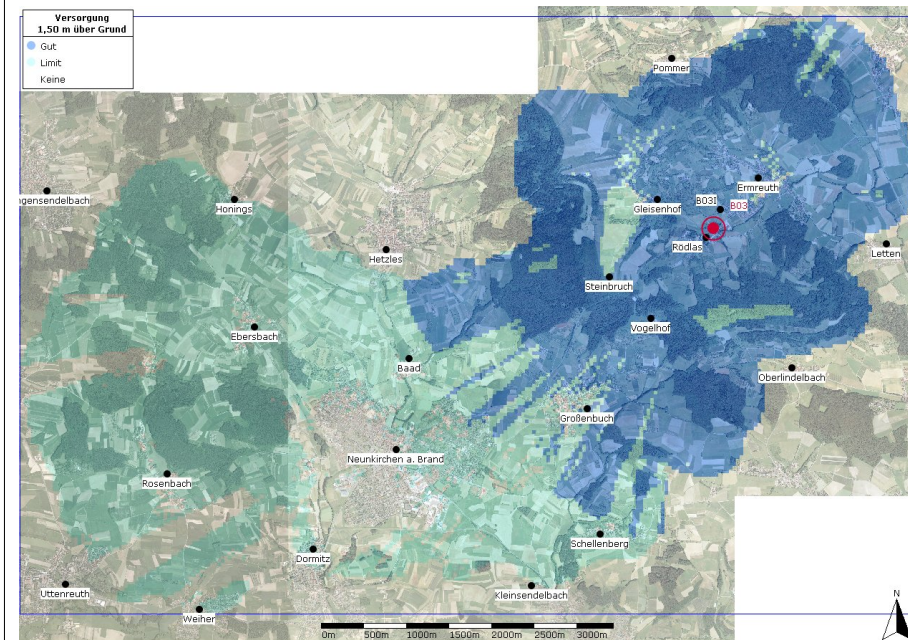


Abbildung 8: Prognostizierter Versorgungspegel zu Vodafone-GSM am Standort B03. Rödla und umliegende Bereiche gut, z.T. mit Einschränkungen im Bereich der Bebauung.





## 4.3 Untersuchte Varianten

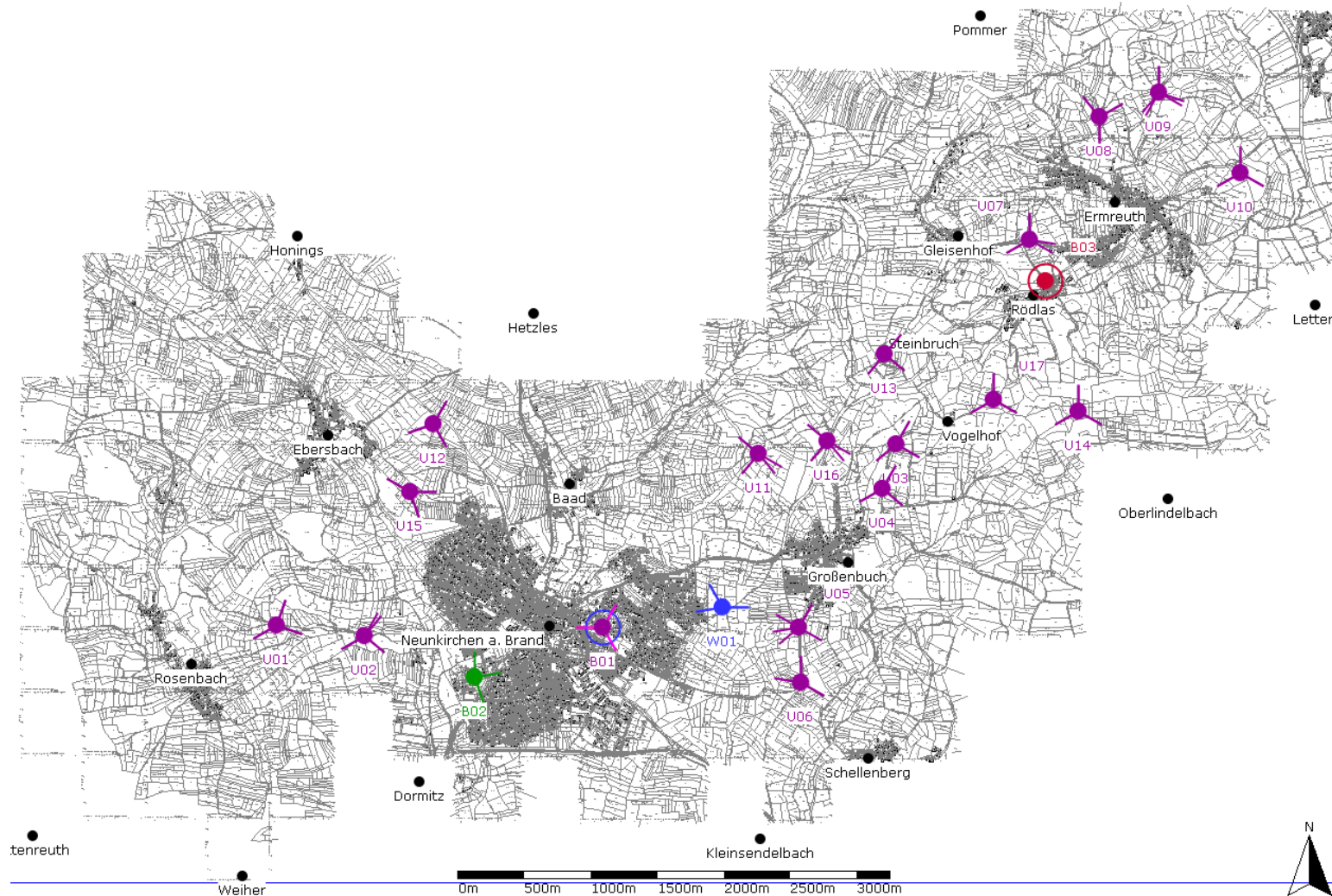


Abbildung 9: Untersuchte Varianten (U01 bis U17, W01) incl. der bestehenden Anlagen B01 bis B03.



## Variante U01 (GSM)

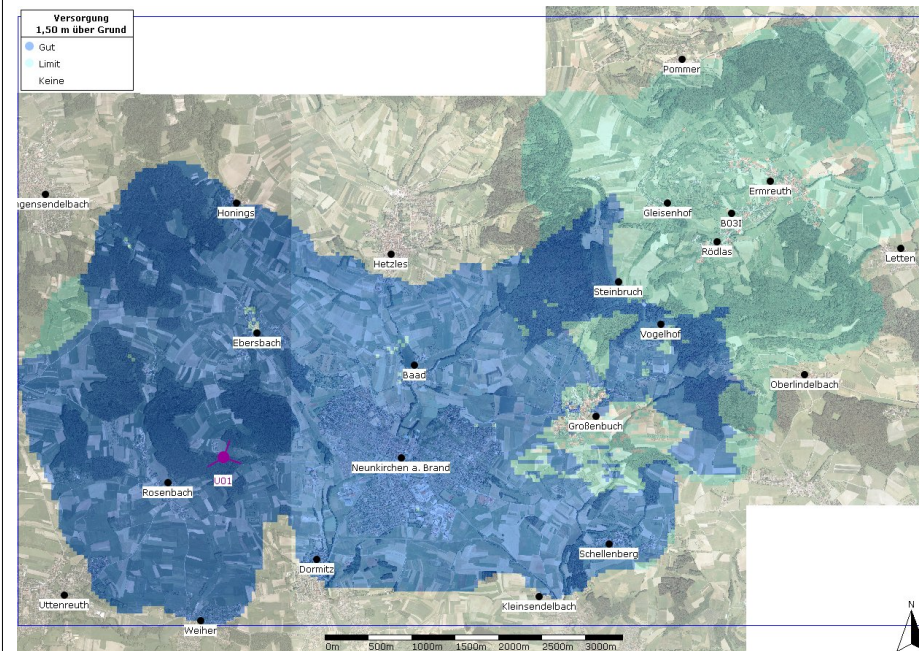


Abbildung 10. Versorgungspegel: In der Westhälfte des Gemeindegebietes incl. des Ortskernbereichs von Neunkirchen gut, nach Osten hin abfallend.

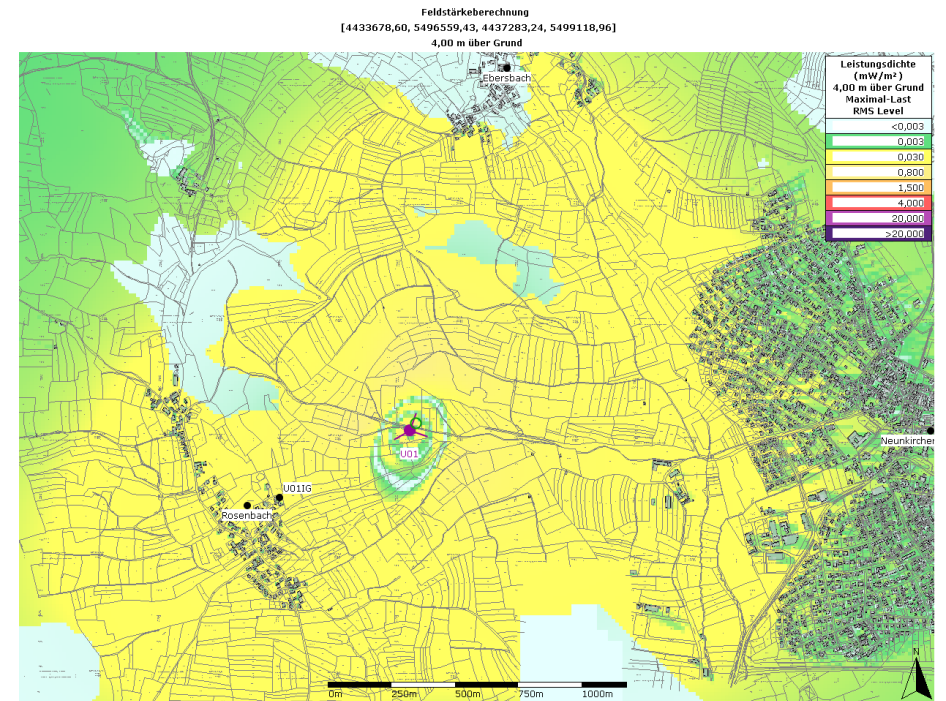


Abbildung 11. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U01IG: 0,16 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U01 (UMTS)

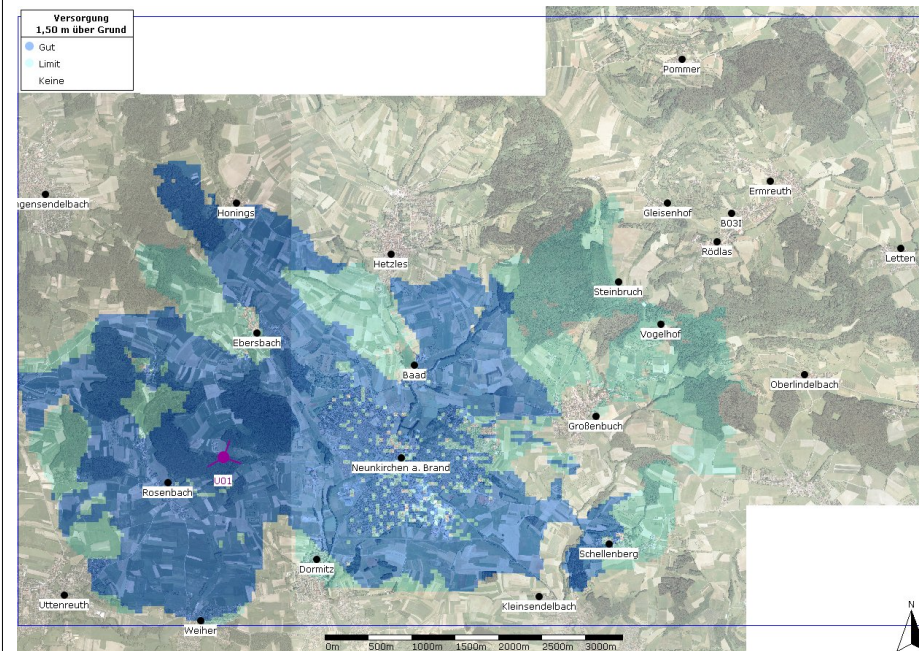
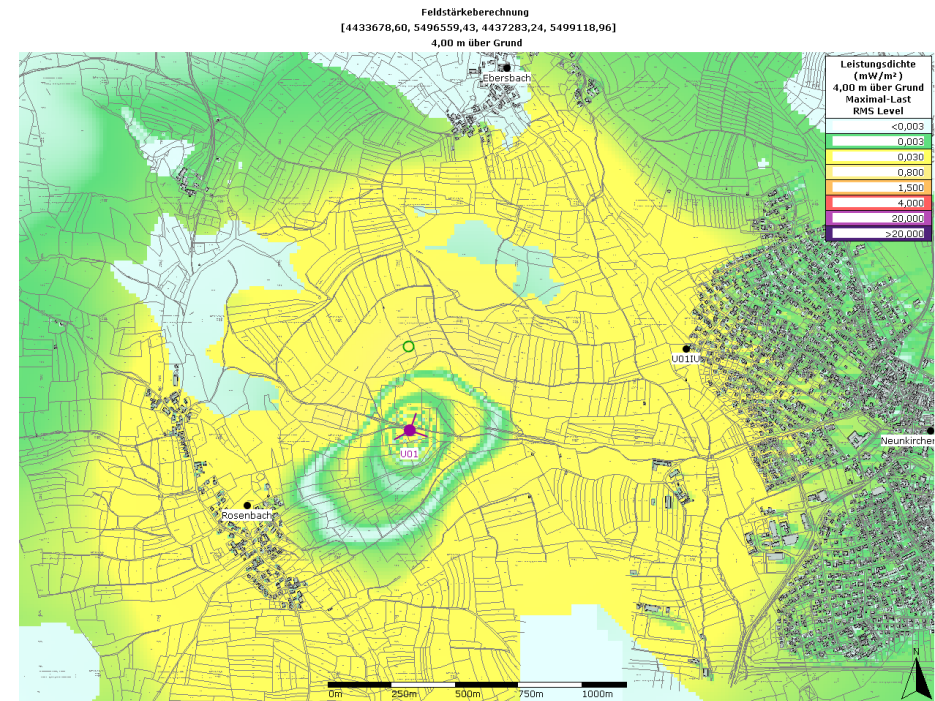


Abbildung 12. Versorgungspegel: Bebaute Bereiche von Rosenbach gut, von Neunkirchen eingeschränkt



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U01:unbekannt:UMTS:20	K 80010122	40,96 m	20,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U01:unbekannt:UMTS:110	K 80010122	40,96 m	20,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U01:unbekannt:UMTS:240	K 80010122	40,96 m	20,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °

Abbildung 13. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U01IU: 0,06 mW/m²  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



## Variante U02 (GSM)

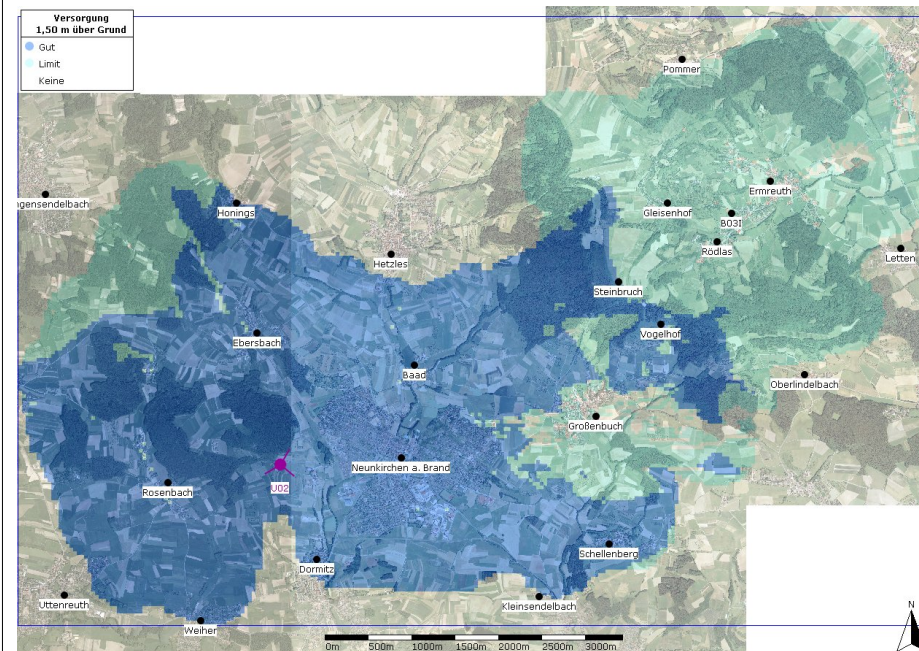
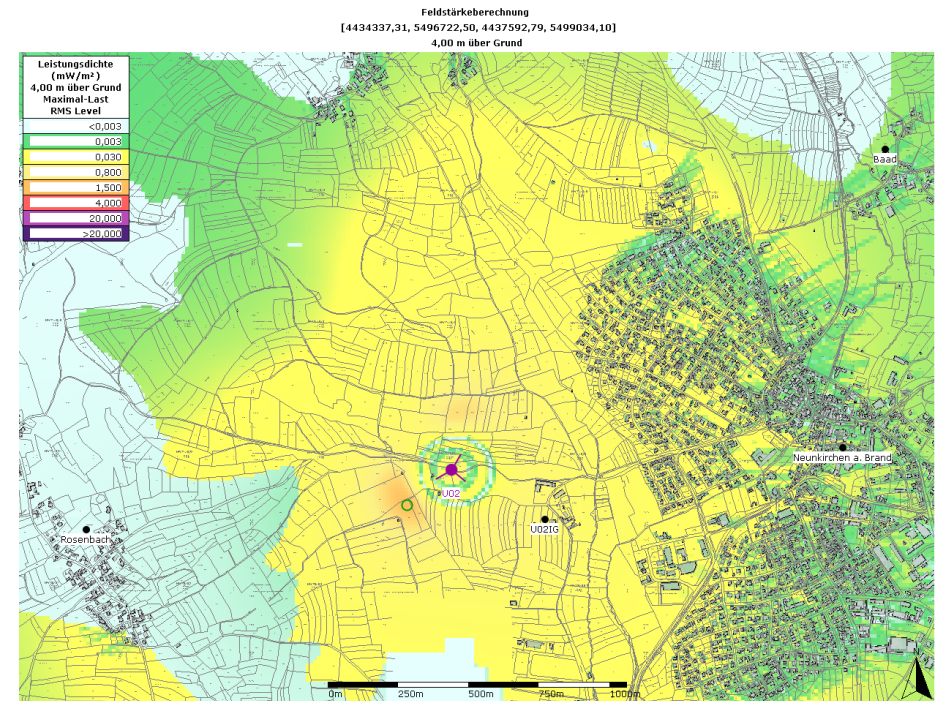


Abbildung 14. Versorgungspegel: In der Westhälfte des Gemeindegebietes incl. des Ortskernbereichs von Neunkirchen gut, nach Osten hin abfallend.



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U02:unbekannt:GSM900:30	K	80010122	40,96 m	40,00 W	0,0° 4,0°-4,0°
* U02:unbekannt:GSM900:130	K	80010122	40,96 m	40,00 W	0,0° 4,0°-4,0°
* U02:unbekannt:GSM900:240	K	80010122	40,96 m	40,00 W	0,0° 4,0°-4,0°

Abbildung 15. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U02IG:  $0,43 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.





## Variante U02 (UMTS)

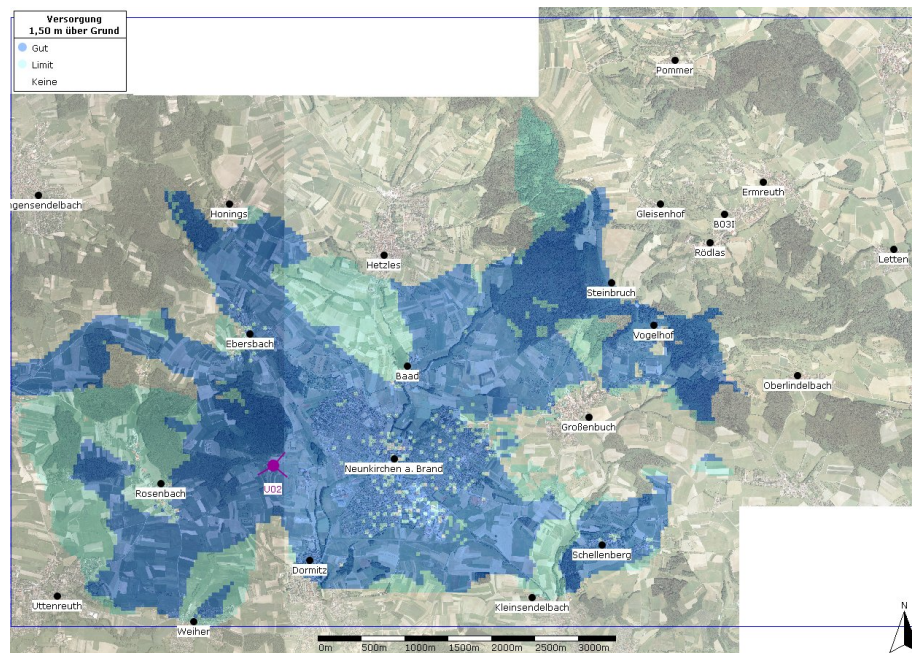
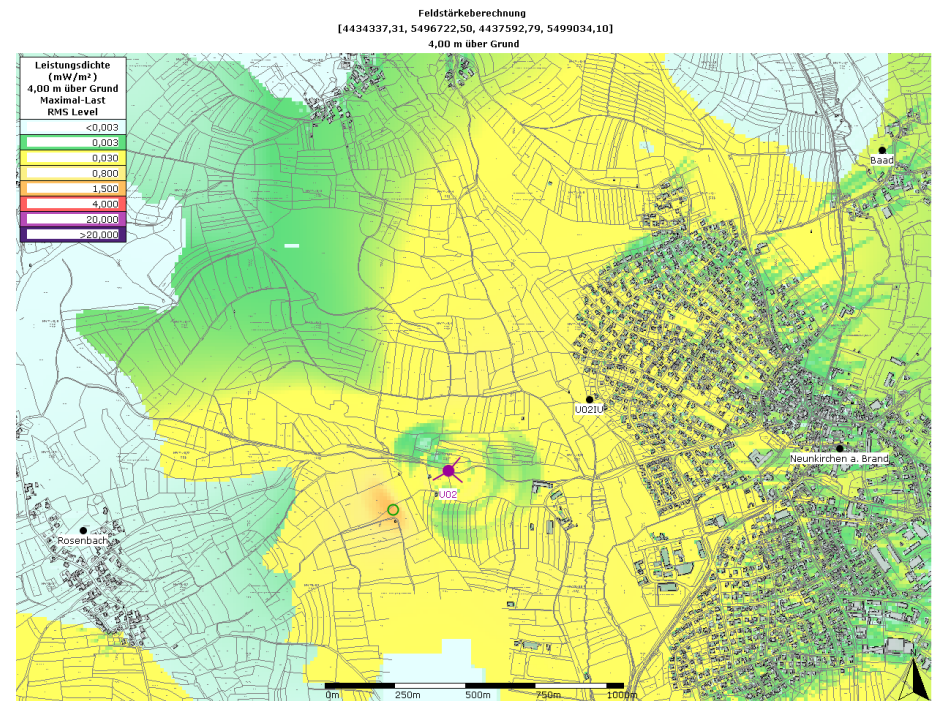


Abbildung 16. Versorgungspegel: Bebaute Bereiche von Neunkirchen gut / teilweise eingeschränkt



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U02:unbekannt:UMTS:40	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °
* U02:unbekannt:UMTS:130	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °
* U02:unbekannt:UMTS:240	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °

Abbildung 17. Immissionsprognose:  
 Prognosewert am Punkt U02IU: 0,21mW/m²  
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



## Variante U03 (GSM)

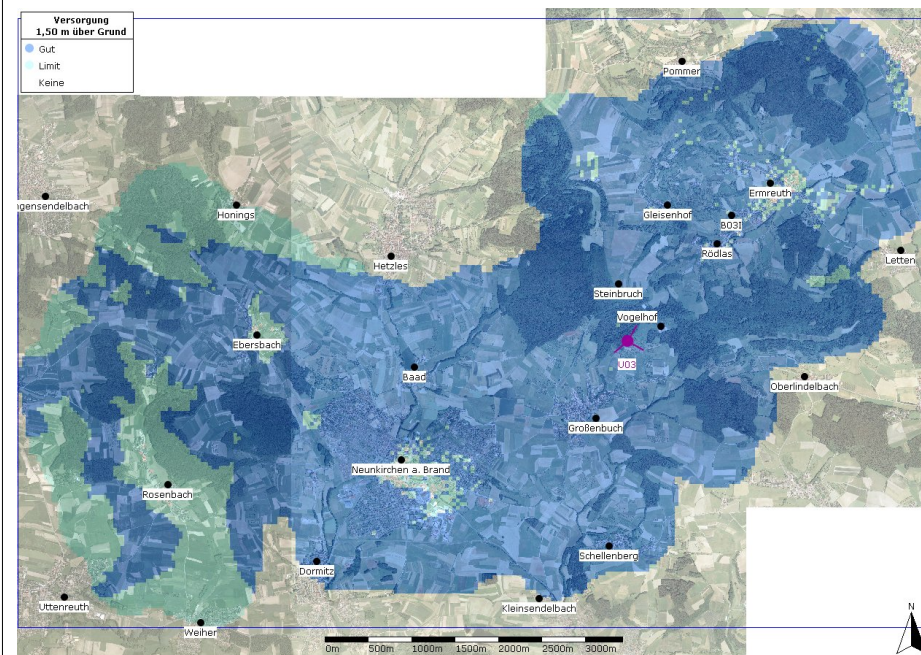
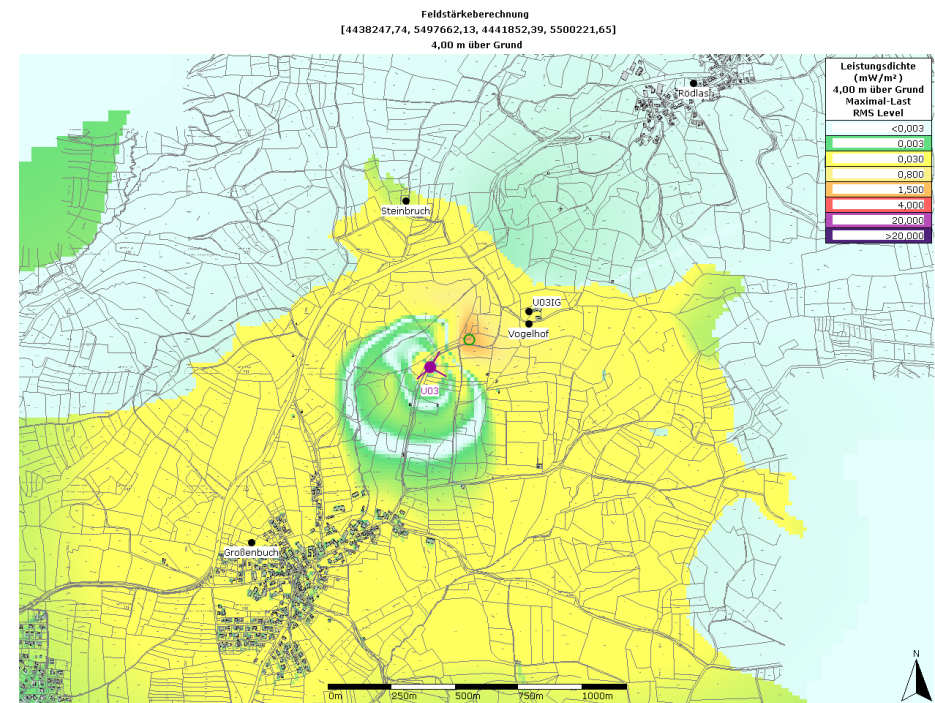


Abbildung 18. Versorgungspegel: Großenbuch und Zentralbereich gut, bebaute Bereiche von Neunkirchen und Ermreuth mit Einschränkungen.



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U03:unbekannt:GSM900:30	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0°	4,0°-4,0°
* U03:unbekannt:GSM900:120	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0°	4,0°-4,0°
* U03:unbekannt:GSM900:230	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0°	4,0°-4,0°

Abbildung 19: . Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U03IG: 0,18 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U03 (UMTS)

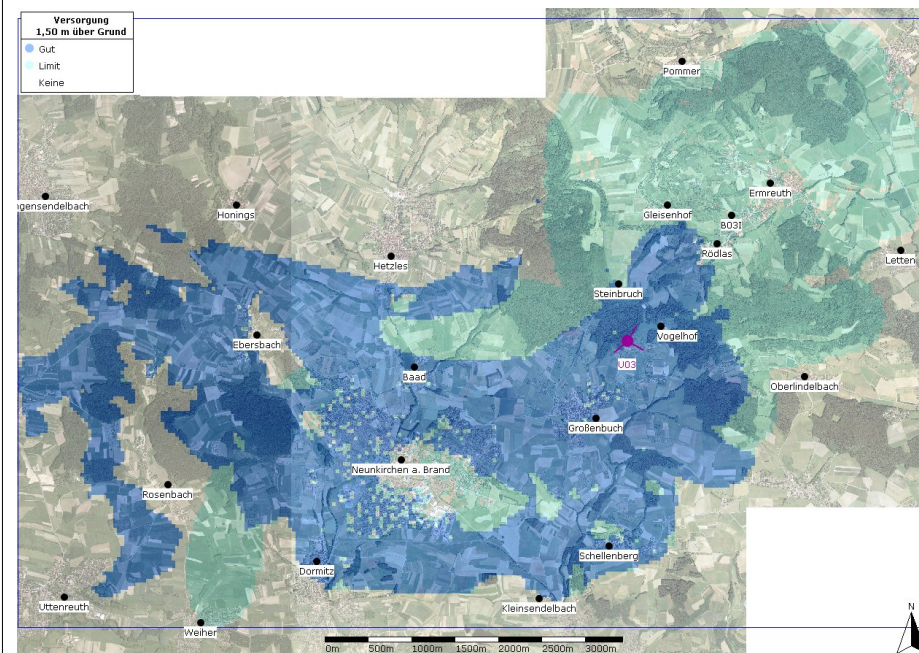
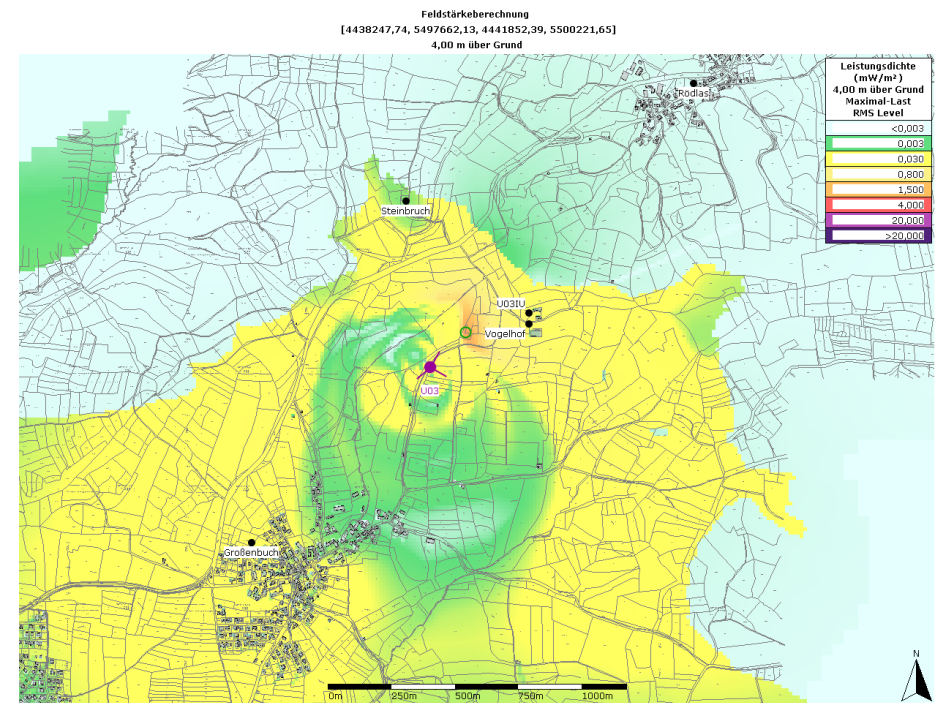


Abbildung 20. Versorgungspegel: Großenbuch gut; die anderen bebauten Bereiche nicht bzw. stark eingeschränkt



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U03:unbekannt:UMTS:30	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* U03:unbekannt:UMTS:120	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* U03:unbekannt:UMTS:230	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °

Abbildung 21. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U03IU:  $0,27 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U04 (GSM)

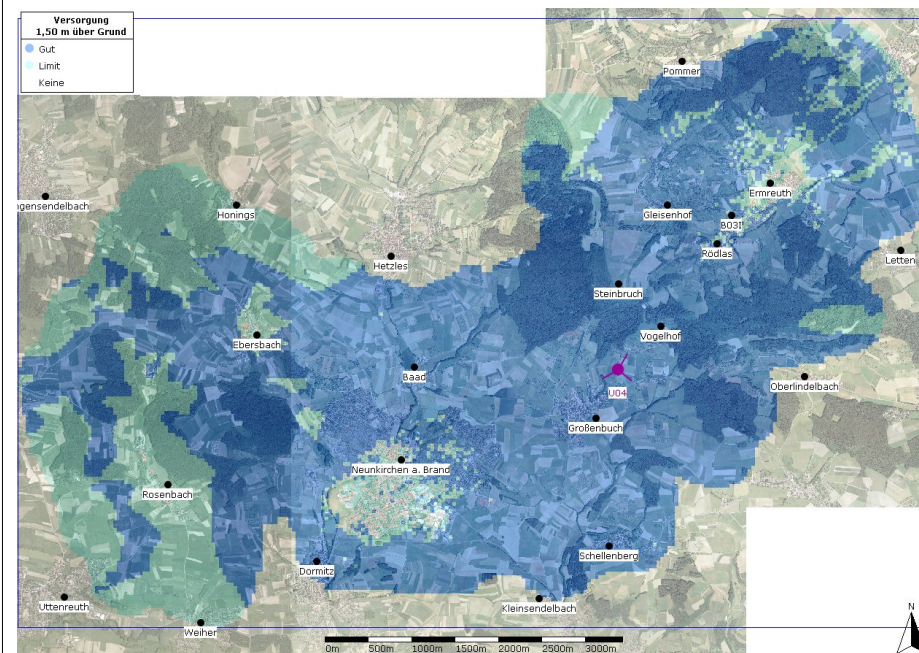


Abbildung 22. Versorgungspegel: Großenbuch und Zentralbereich gut, bebaute Bereiche von Neunkirchen und Ermreuth mit Einschränkungen.

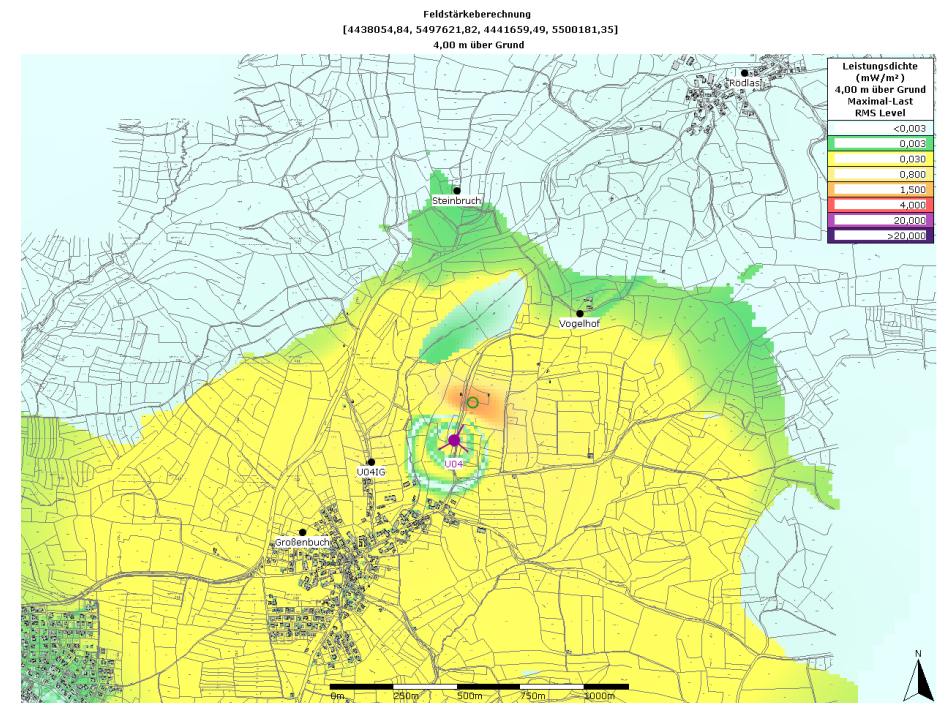


Abbildung 23. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U04IG:  $0,36 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



## Variante U04 (UMTS)

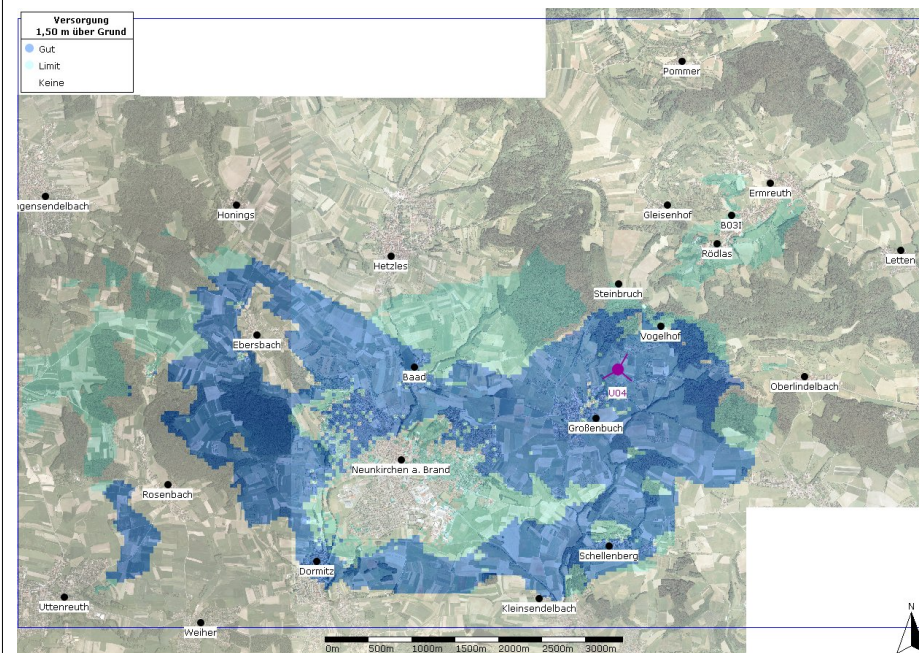


Abbildung 24. Versorgungspegel: Großenbuch gut; die anderen bebauten Bereiche nicht bzw. stark eingeschränkt

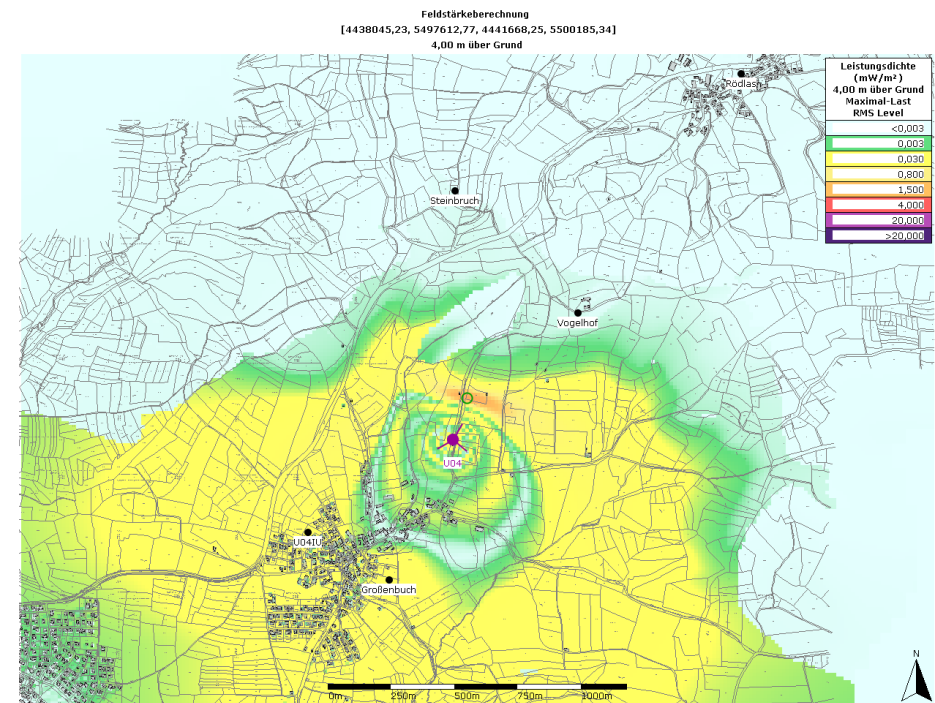


Abbildung 25. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U04IU: 0,11 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U05 (GSM)

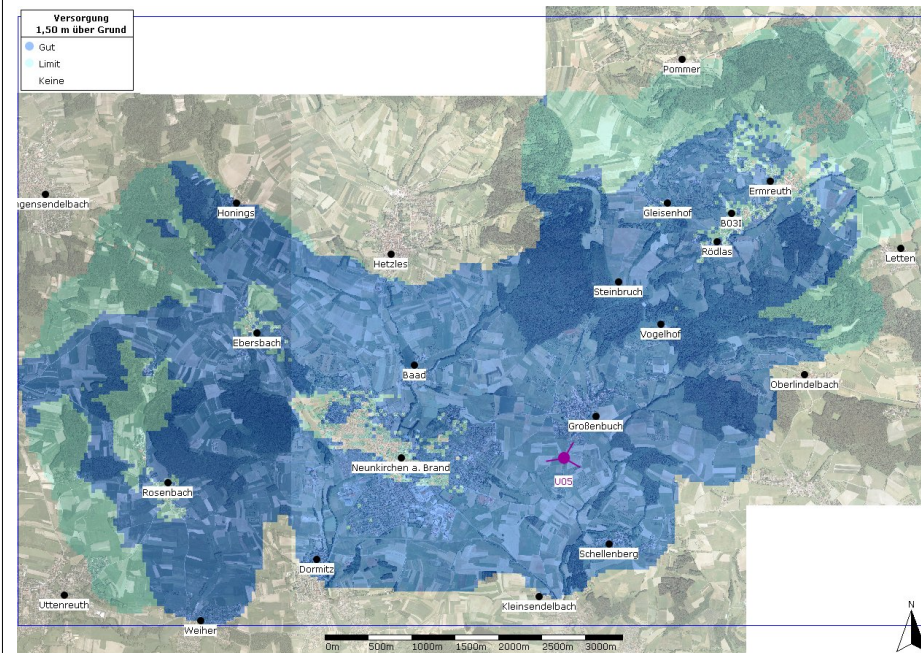
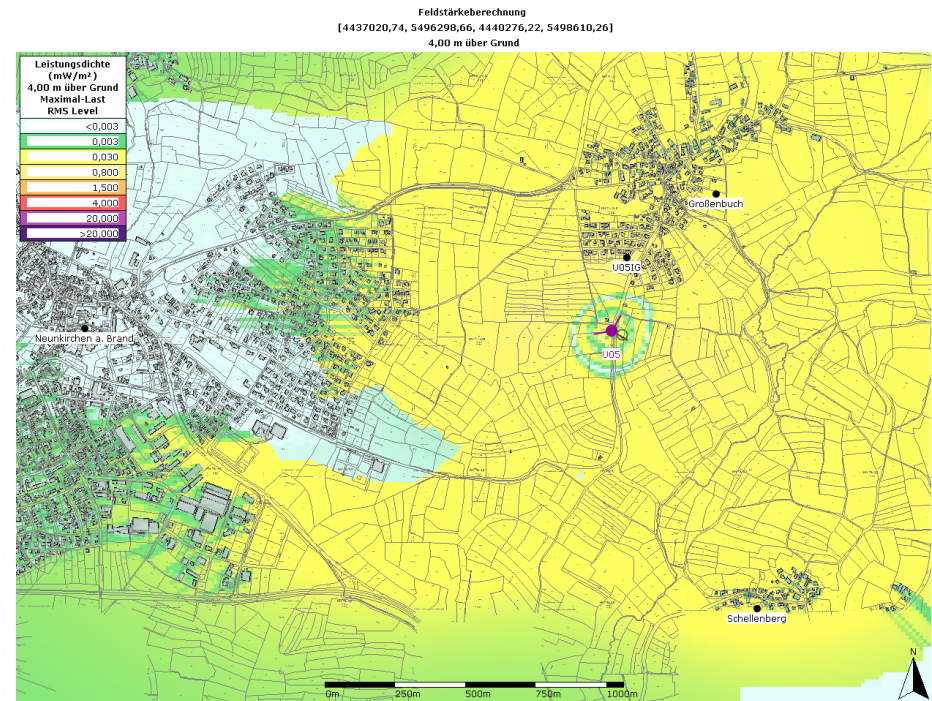


Abbildung 26. Versorgungspegel: Großbuch und Zentralbereich gut, bebaute Bereiche von Neunkirchen und Ermreuth mit Einschränkungen.



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U05:unbekannt:GSM900:30	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U05:unbekannt:GSM900:120	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U05:unbekannt:GSM900:260	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °

Abbildung 27. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U05IG:  $0,73 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.



## Variante U05 (UMTS)

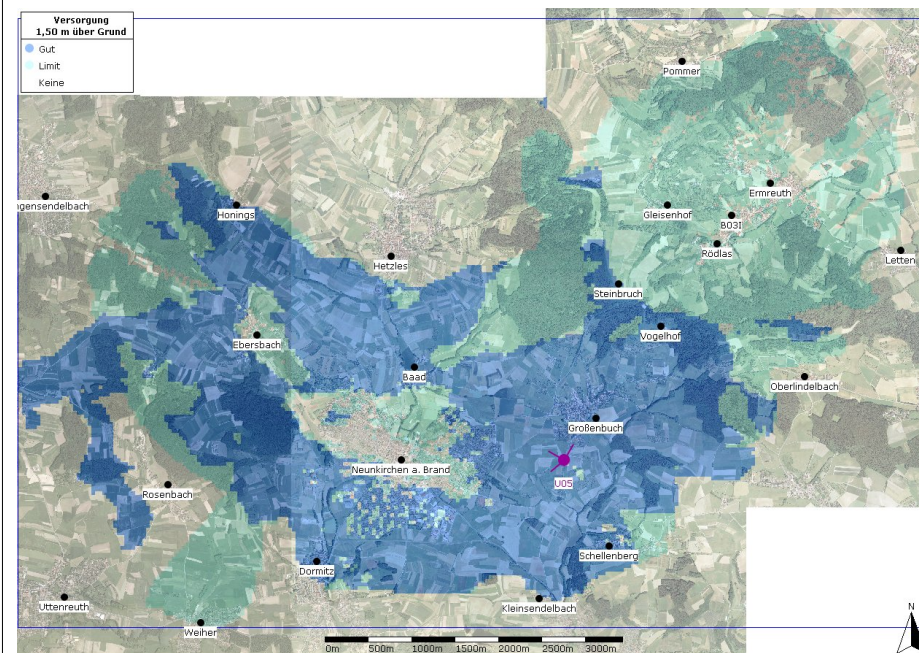


Abbildung 28. Versorgungspegel: Großenbuch gut; die anderen bebauten Bereiche nicht bzw. stark eingeschränkt

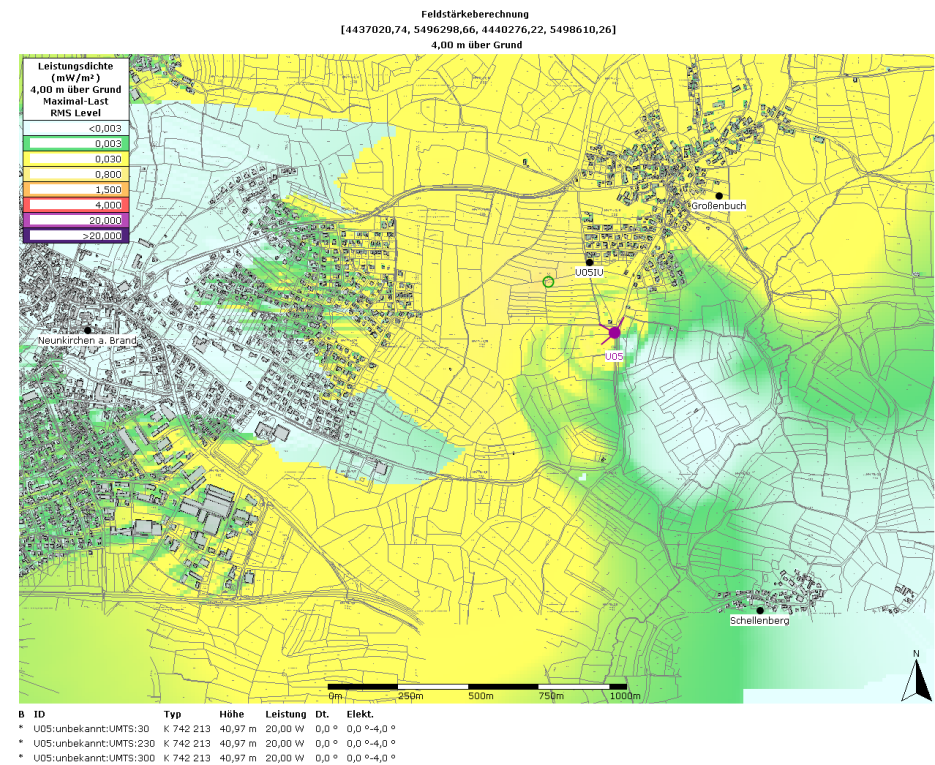


Abbildung 29. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U05IU: 0,27 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U06 (GSM)

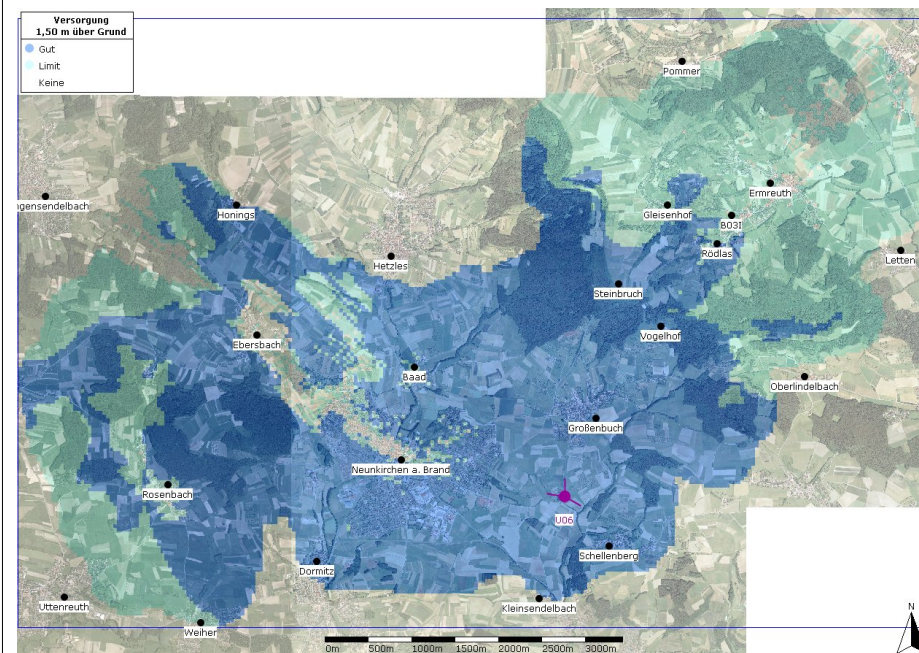
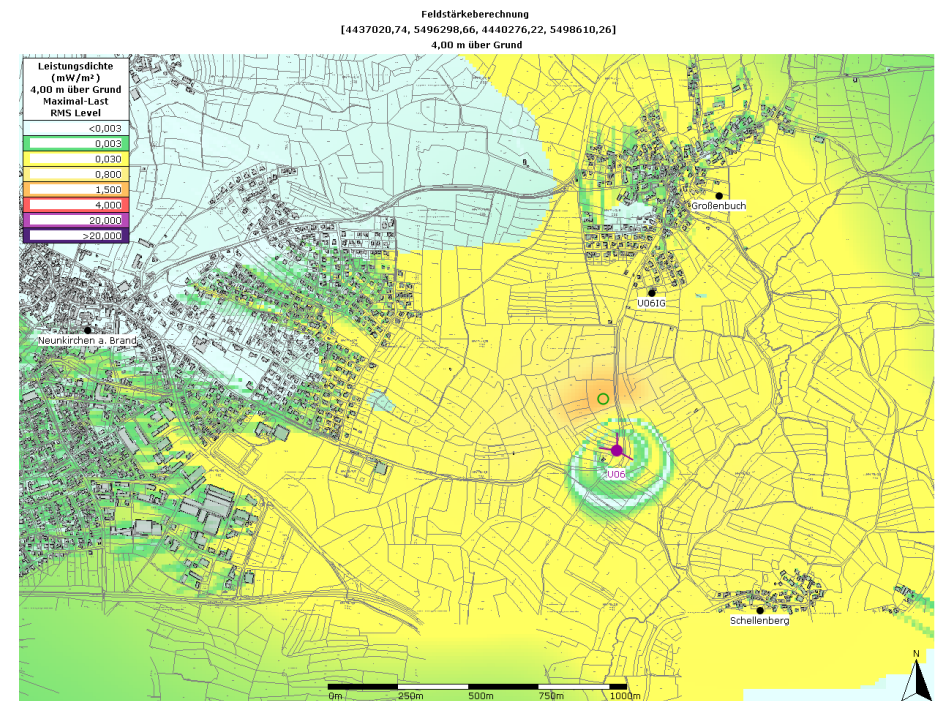


Abbildung 30. Versorgungspegel: Großenbuch und Zentralbereich gut, bebauten Bereiche von Neunkirchen mit Einschränkungen, Ermreuth kaum.



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U06:unbekannt:GSM900:0	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U06:unbekannt:GSM900:120	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U06:unbekannt:GSM900:280	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °

Abbildung 31. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U06IG:  $0,22 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



## Variante U06 (UMTS)

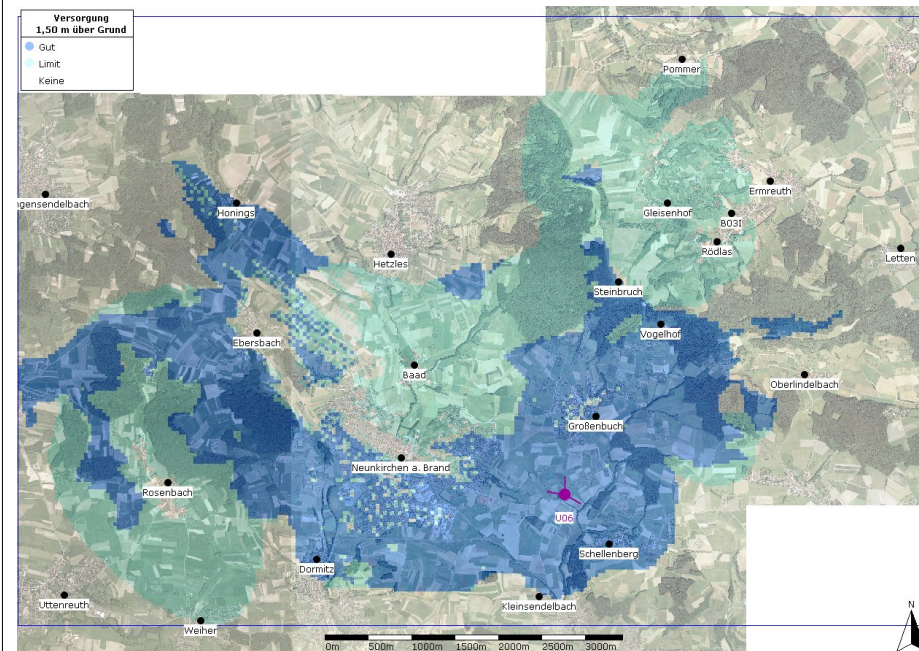
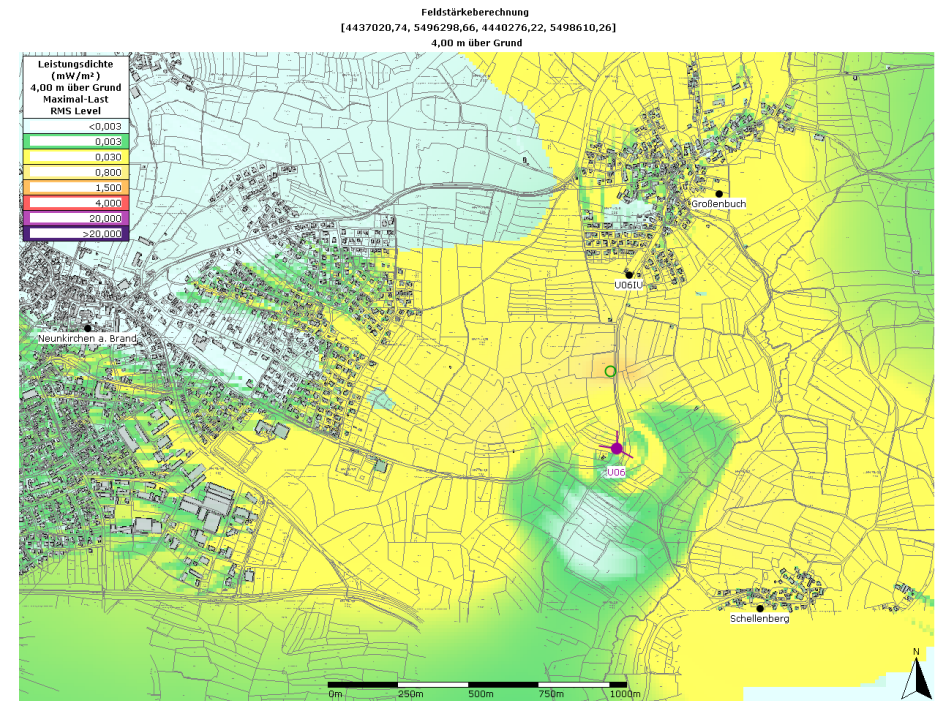


Abbildung 32. Versorgungspegel: Großbuch gut bzw. leicht eingeschränkt; die anderen bebauten Bereiche nicht bzw. stark eingeschränkt



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U06:unbekannt:UMTS:0	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °
* U06:unbekannt:UMTS:120	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °
* U06:unbekannt:UMTS:280	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °

Abbildung 33. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U06IU: 0,25 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U07 (GSM)

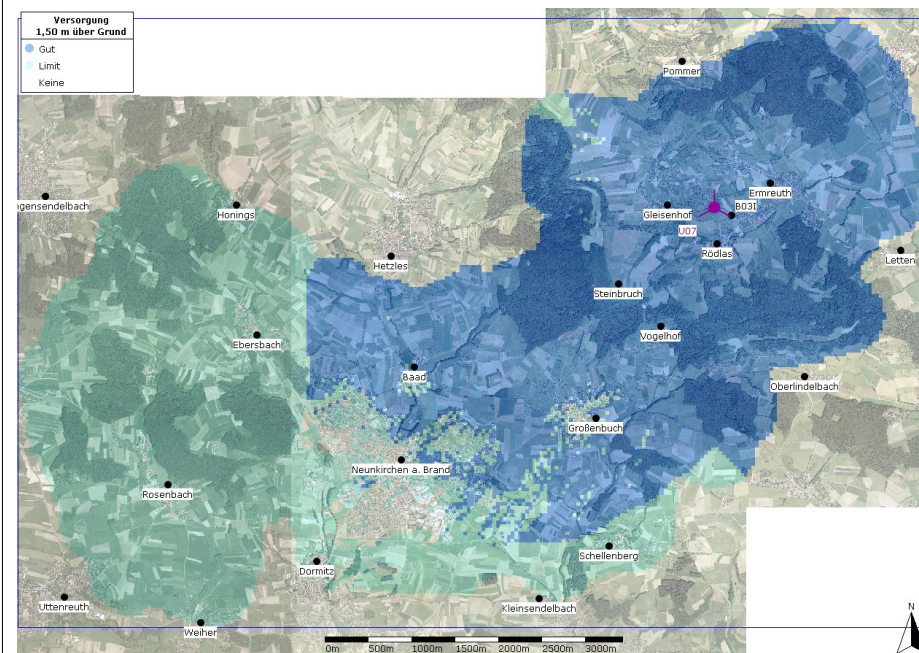


Abbildung 34. Versorgungspegel: Ermreuth und umliegende Bereiche gut, Großenbuch eingeschränkt, bebauten Bereiche von Neunkirchen und westlich davon kaum bzw. stark eingeschränkt

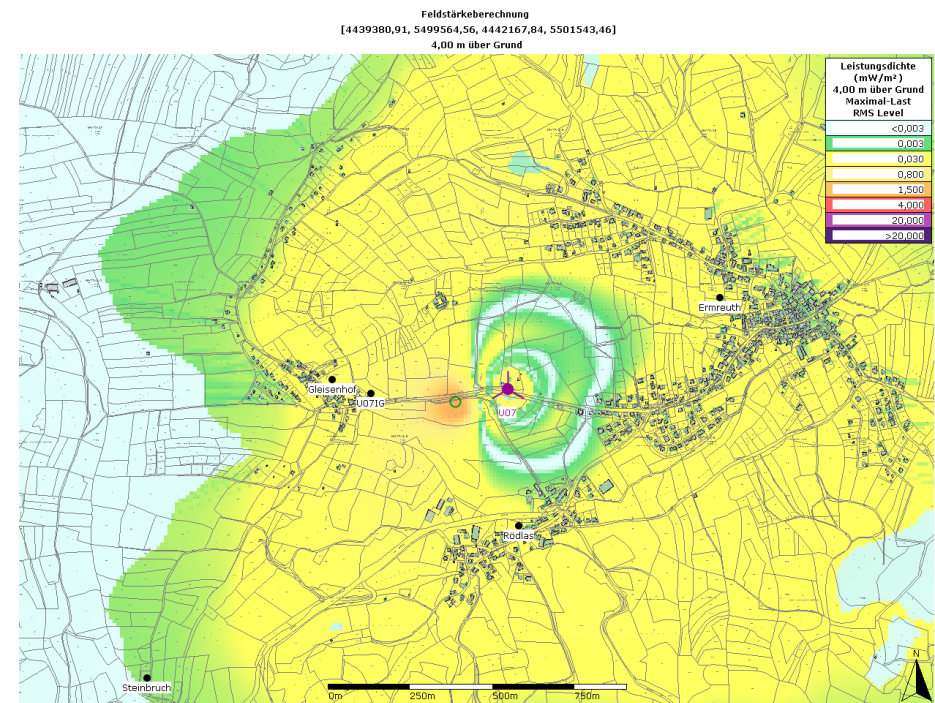


Abbildung 35. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U07IG: 0,28 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U07 (UMTS)

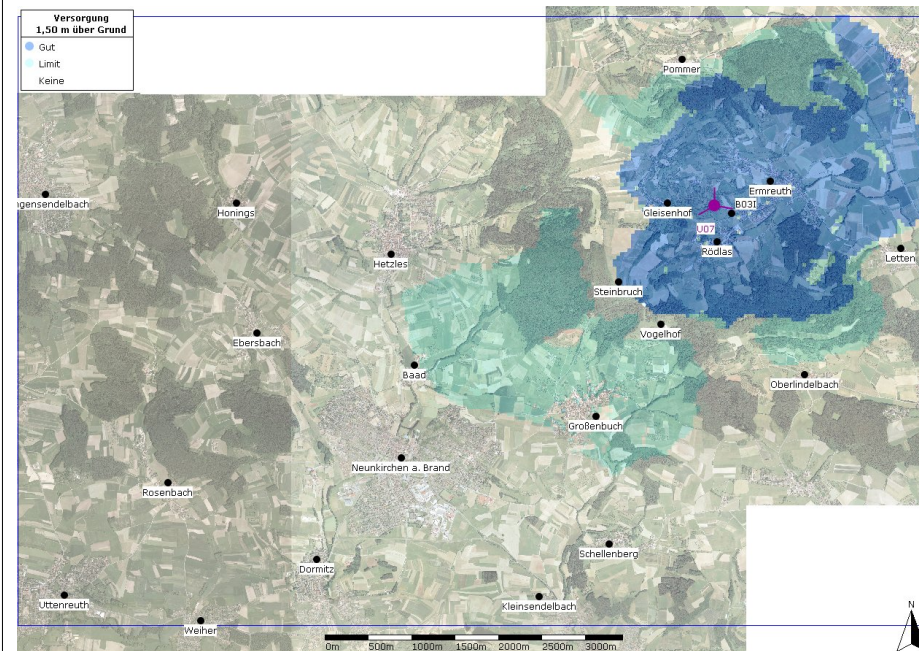
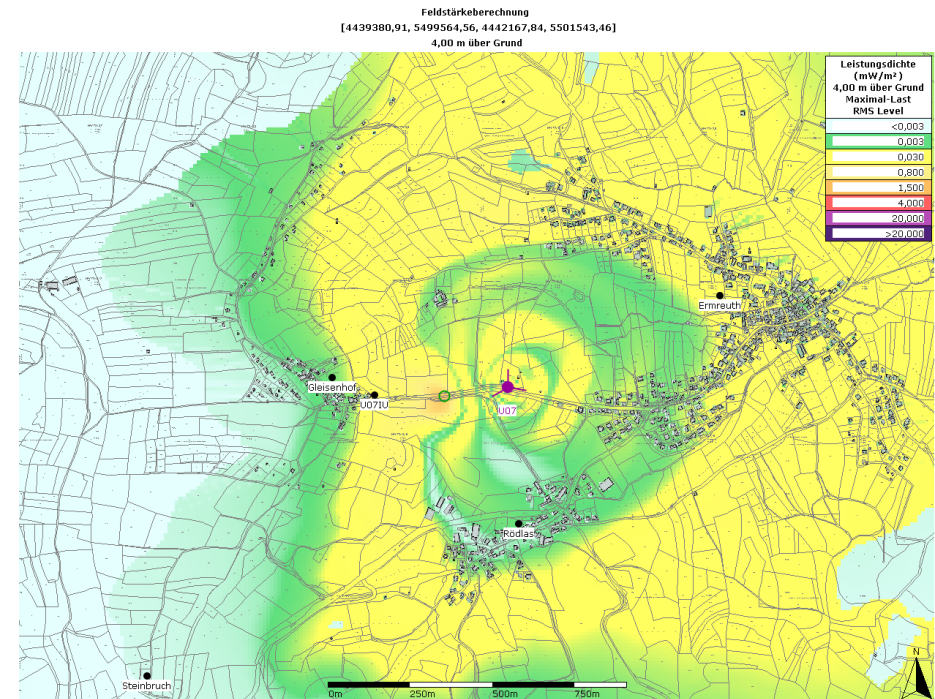


Abbildung 36. Versorgungspegel: Ermreuth und Rödlas gut; darüber hinaus schnell abfallend



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U07:unbekannt:UMTS:0	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* U07:unbekannt:UMTS:100	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* U07:unbekannt:UMTS:240	K 80010122	40,96 m	20,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °

Abbildung 37. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U07IU:  $0,09 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



## Variante U08 (GSM)

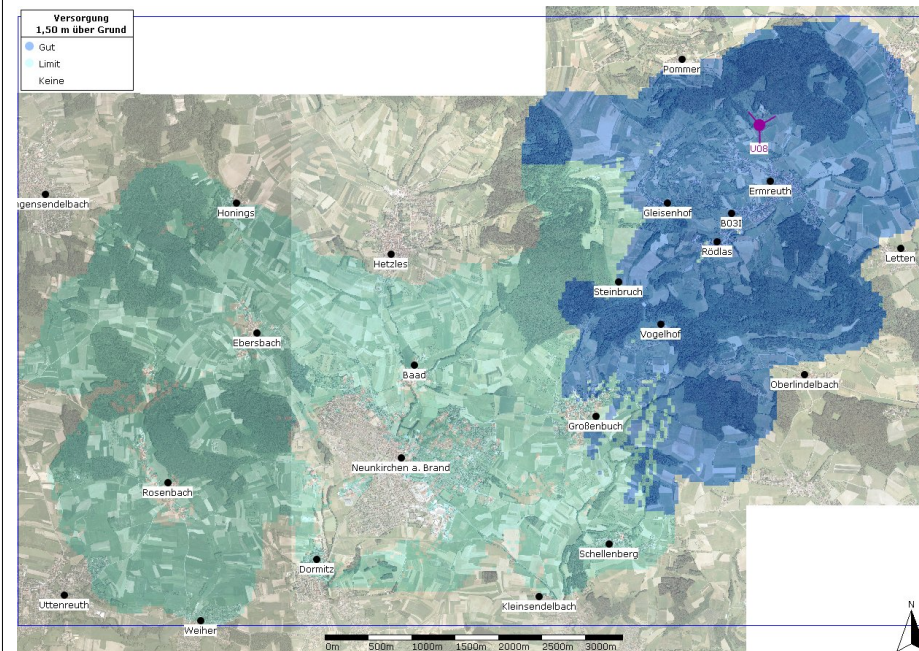


Abbildung 38. Versorgungspegel: Ermreuth und umliegende Bereiche gut, Großenbuch stark eingeschränkt, bebaute Bereiche von Neunkirchen und westlich davon kaum bzw. stark eingeschränkt

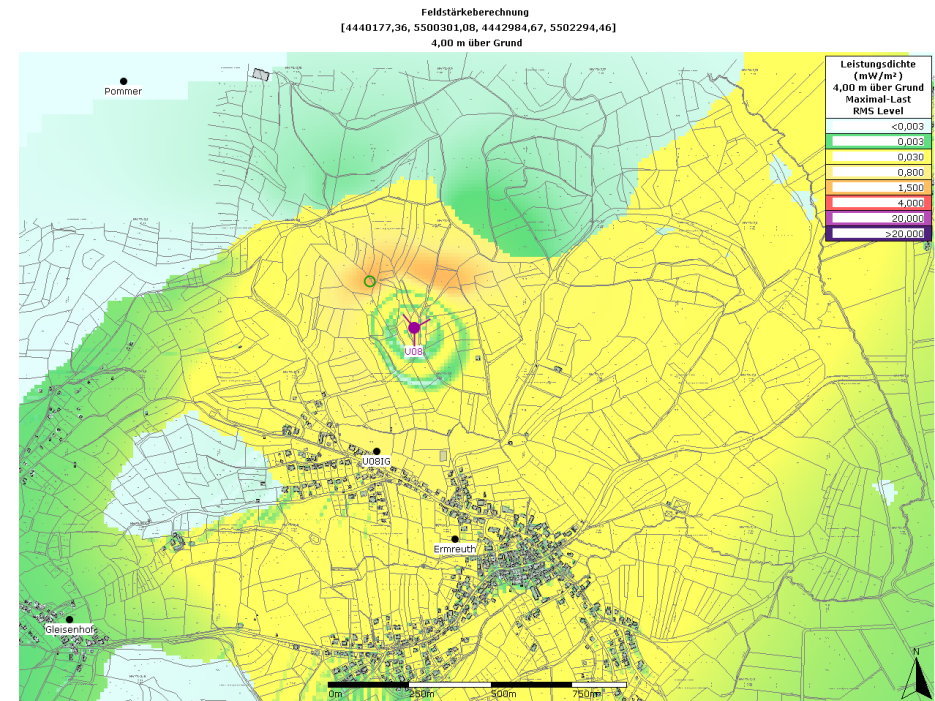


Abbildung 39. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U08IG: 0,39 mW/m²  
Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.





## Variante U08 (UMTS)

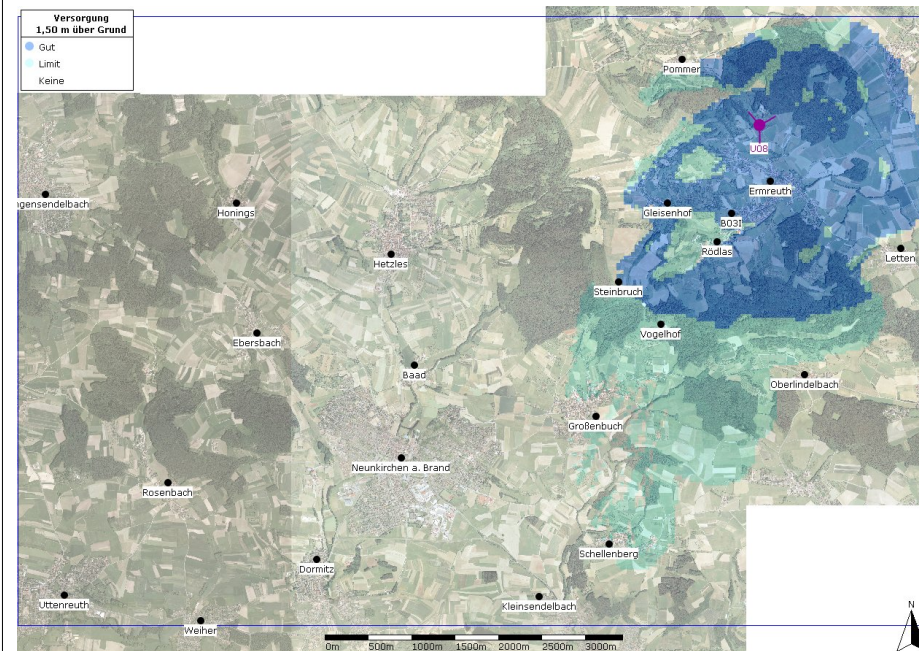
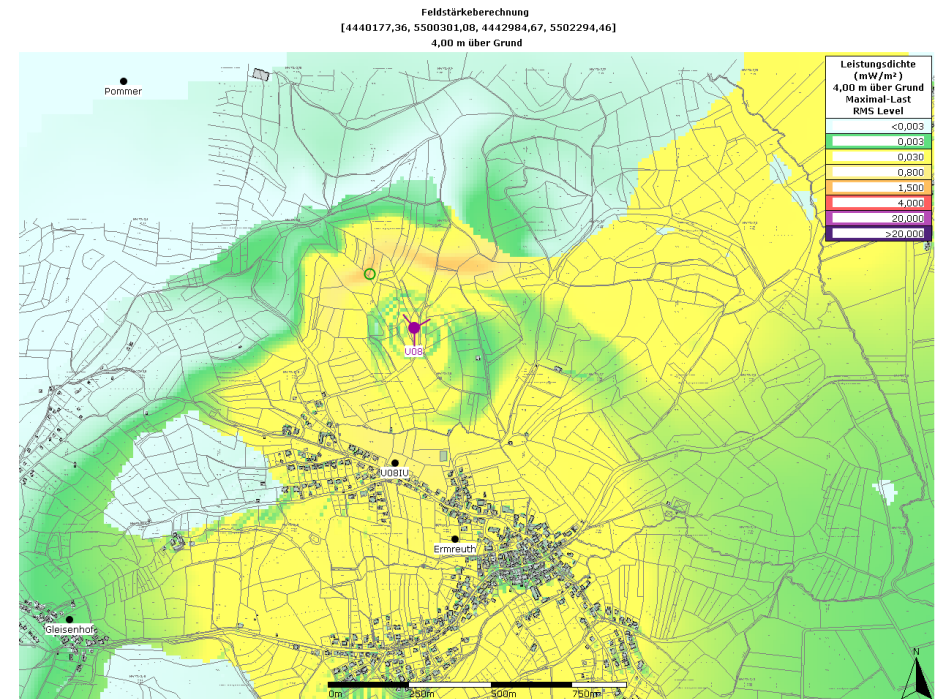


Abbildung 40. Versorgungspegel: Ermreuth gut, Rödla eingeschränkt; darüber hinaus schnell abfallend



B	ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
*	U08:unbekannt:UMTS:60	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	2,0 °-2,0 °
*	U08:unbekannt:UMTS:180	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
*	U08:unbekannt:UMTS:320	K 80010122	40,96 m	20,00 W	0,0 °	2,0 °-2,0 °

Abbildung 41. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U08IU: 0,54 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.



## Variante U09 (GSM)

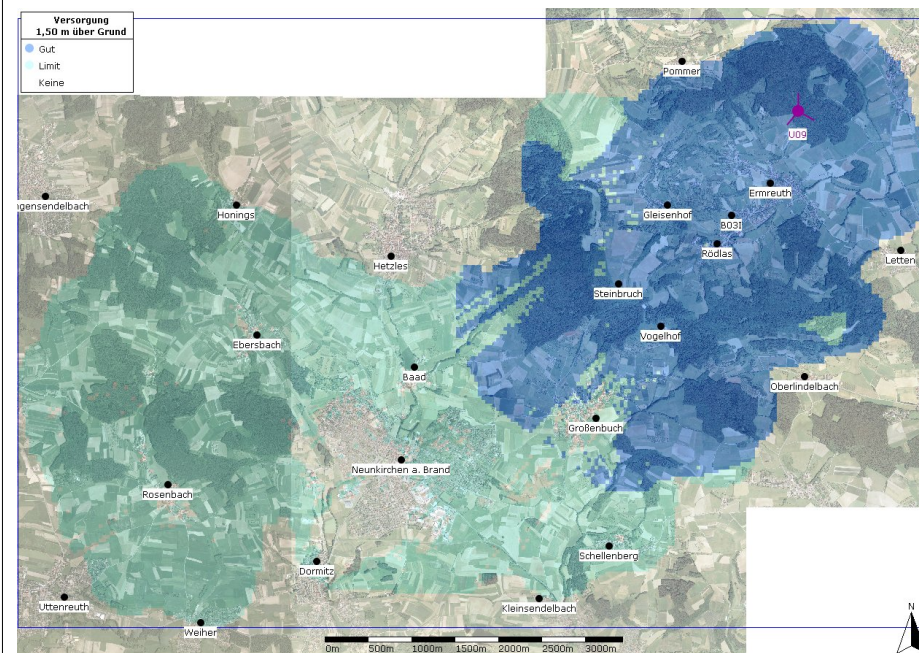
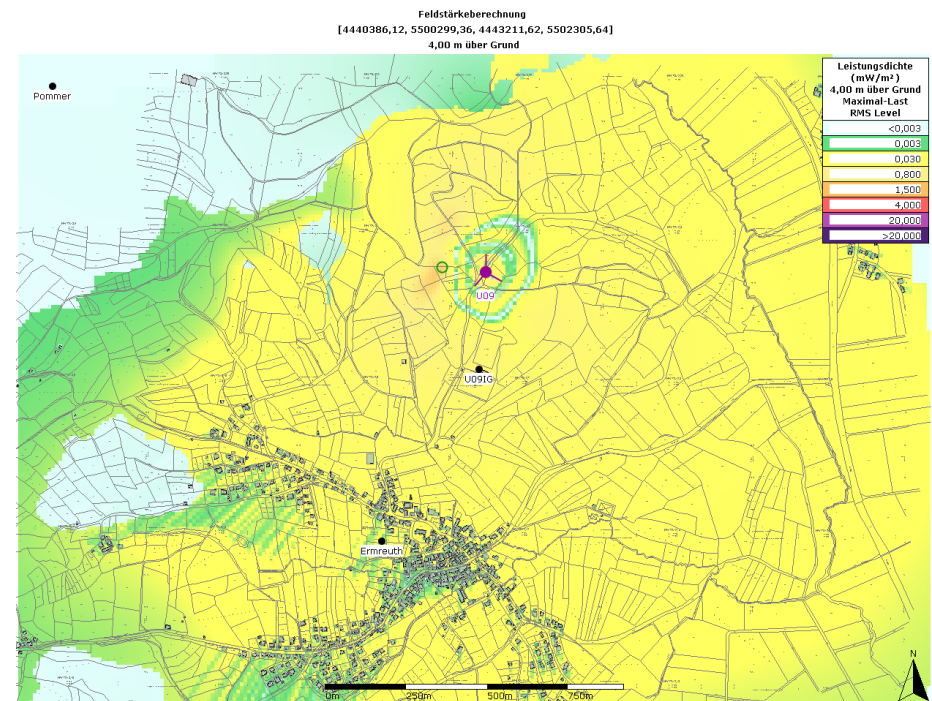


Abbildung 42. Versorgungspegel: Ermreuth und umliegende Bereiche gut, Großenbuch stark eingeschränkt, bebaute Bereiche von Neunkirchen und westlich davon kaum bzw. stark eingeschränkt



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U09:unbekannt:GSM900:0	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0°	4,0°-4,0°
* U09:unbekannt:GSM900:120	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0°	4,0°-4,0°
* U09:unbekannt:GSM900:220	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0°	4,0°-4,0°

Abbildung 43. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U09IG: 0,44 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.





## Variante U09 (UMTS)

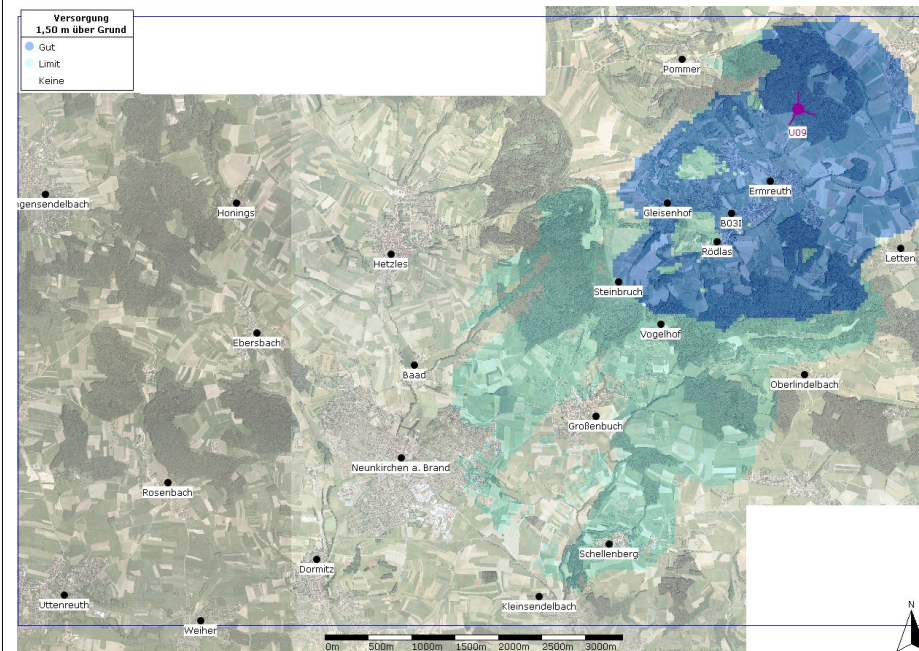
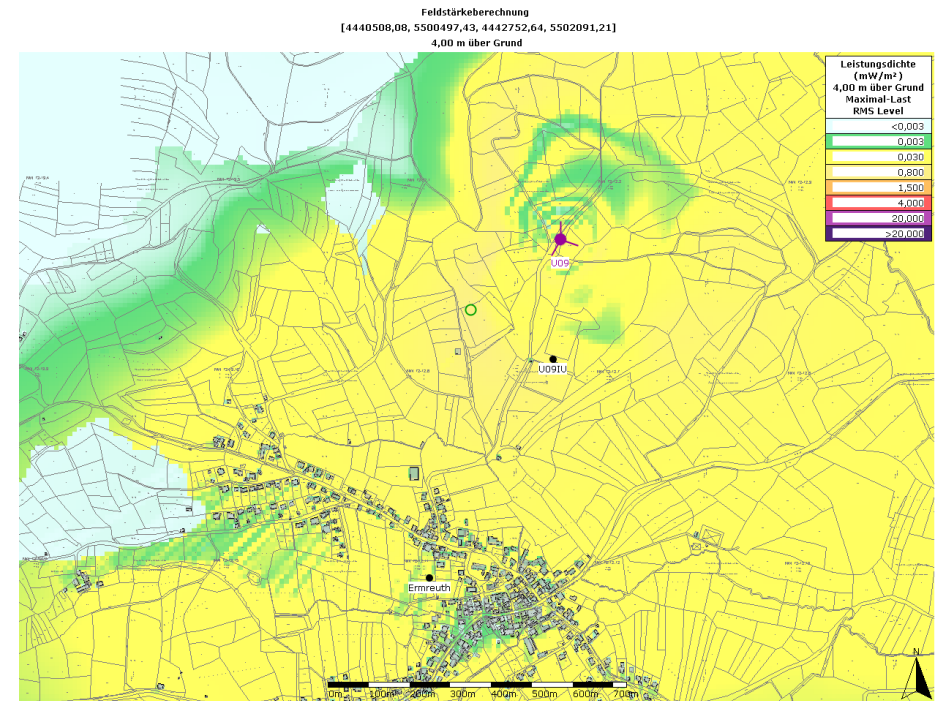


Abbildung 44. Versorgungspegel: Ermreuth gut, Rödlas gut bzw. teilweise eingeschränkt; darüber hinaus schnell abfallend



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U09:unbekannt:UMTS:0	K 80010122	40,96 m	20,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U09:unbekannt:UMTS:110	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* U09:unbekannt:UMTS:210	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °

Abbildung 45. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U09IU:  $0,35 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.



## Variante U10 (GSM)

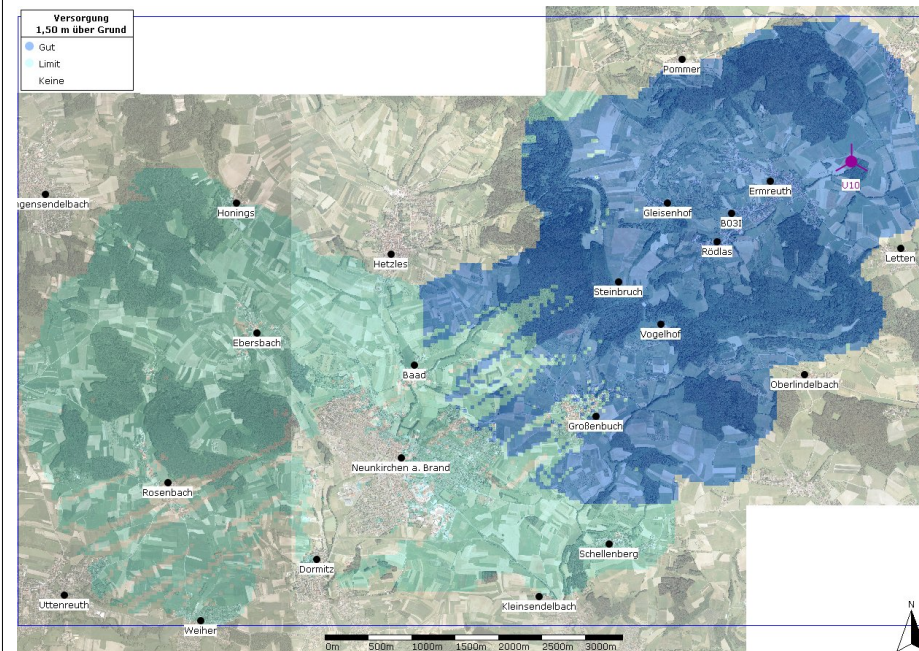


Abbildung 46. Versorgungspegel: Ermreuth und umliegende Bereiche gut, Großenbuch stark eingeschränkt, bebaute Bereiche von Neunkirchen und westlich davon kaum bzw. stark eingeschränkt

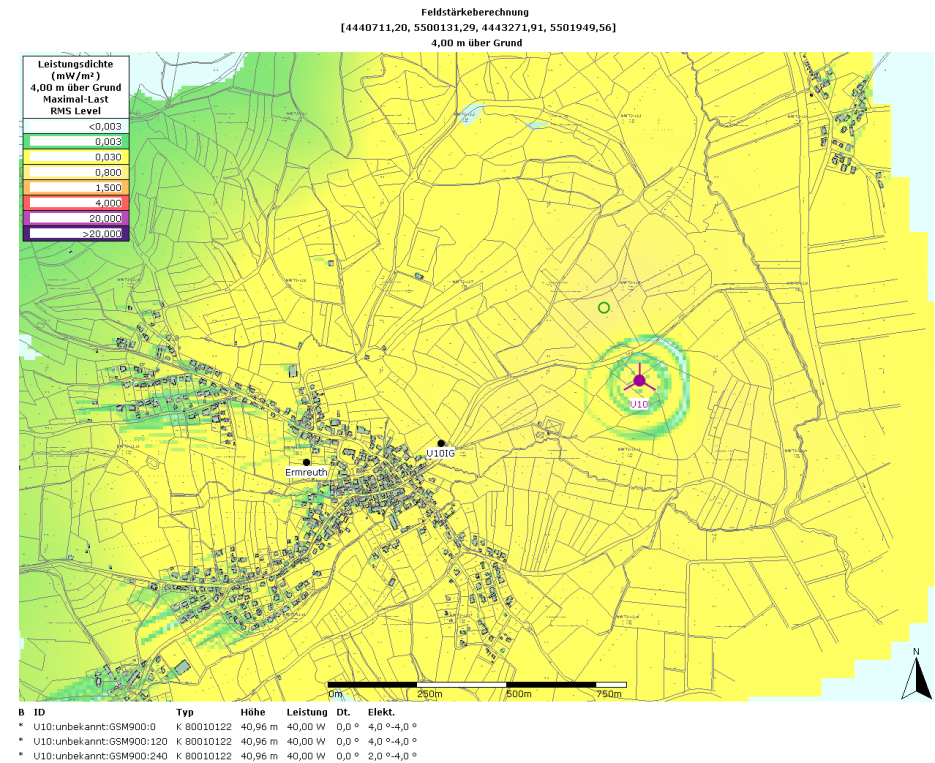


Abbildung 47. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U10IG:  $0,21 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U10 (UMTS)

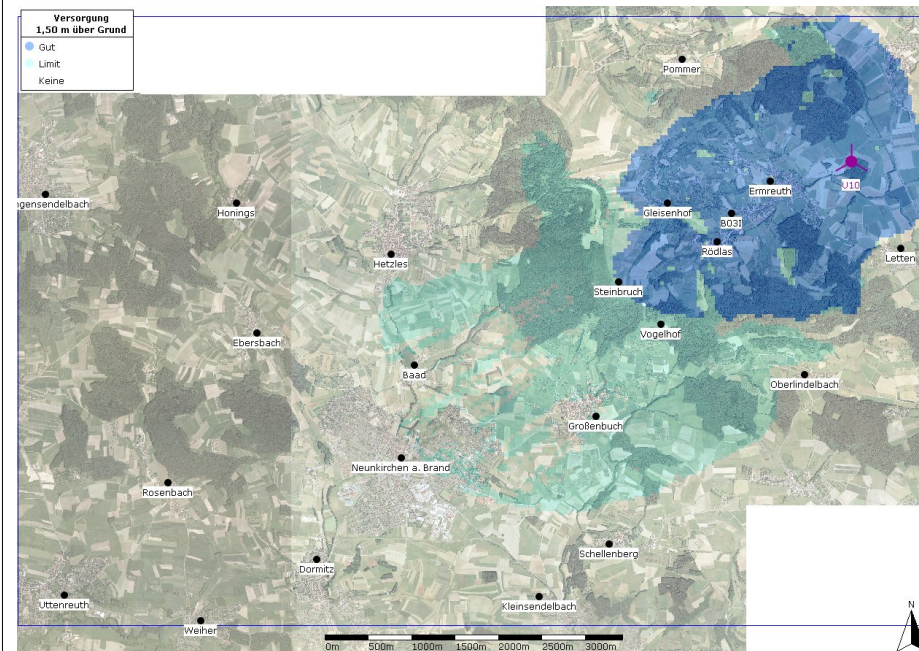
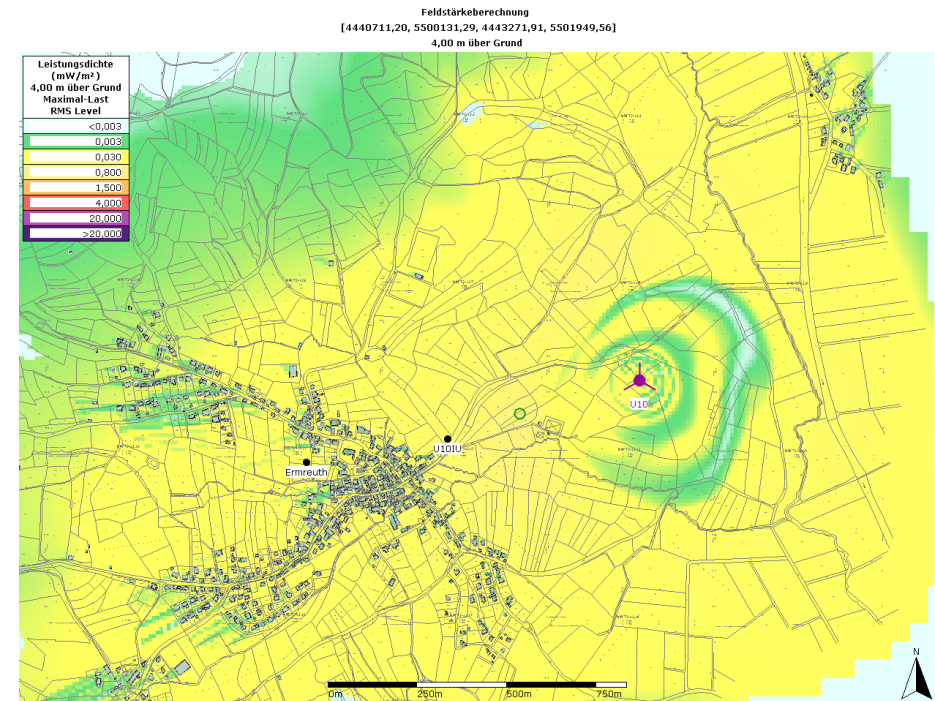


Abbildung 48. Versorgungspegel: Ermreuth und Rödla gut; darüber hinaus schnell abfallend



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U10:unbekannt:UMTS:0	K 80010122	40,96 m	20,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U10:unbekannt:UMTS:120	K 80010122	40,96 m	20,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U10:unbekannt:UMTS:240	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °

Abbildung 49. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U10IU: 0,28 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.





## Variante U11 (GSM)

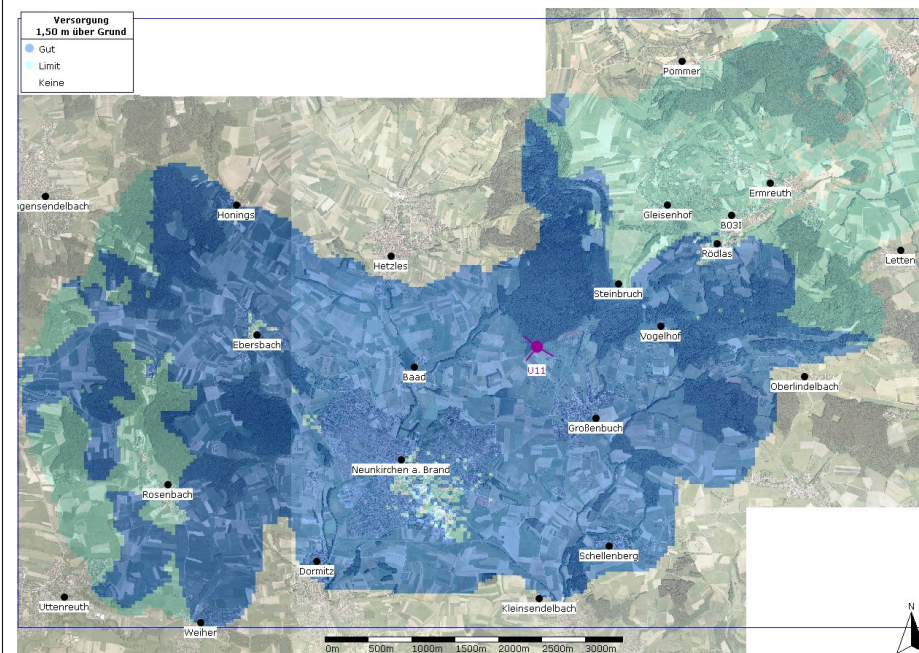


Abbildung 50. Versorgungspegel: Großbuch und Zentralbereich gut, bebaut Bereiche von Neunkirchen mit Einschränkungen, Ermrauth kaum.

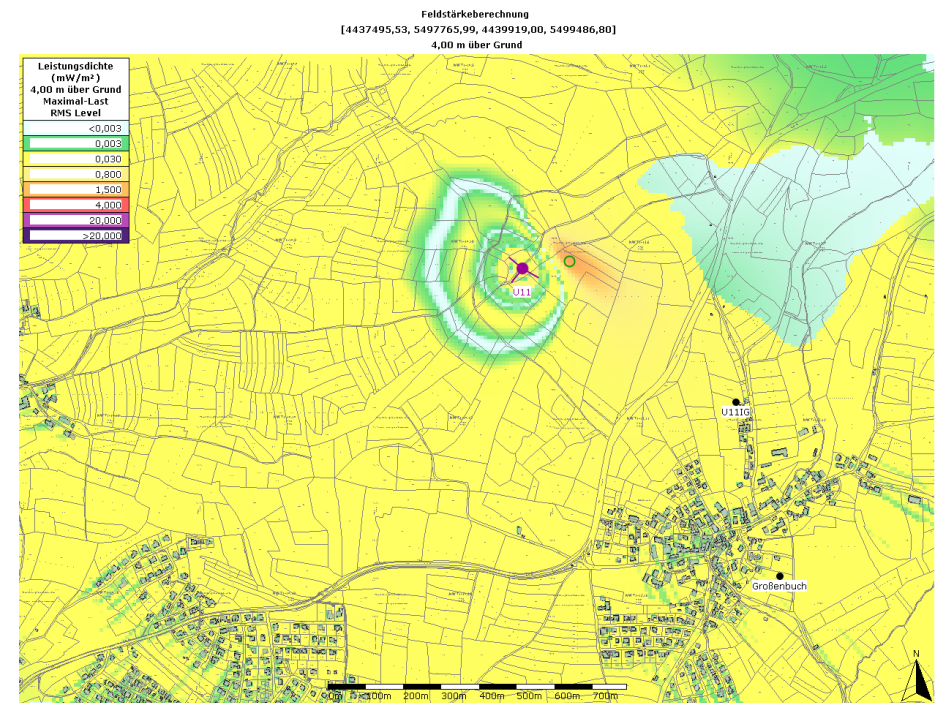


Abbildung 51. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U11IG:  $0,16 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



## Variante U11 (UMTS)

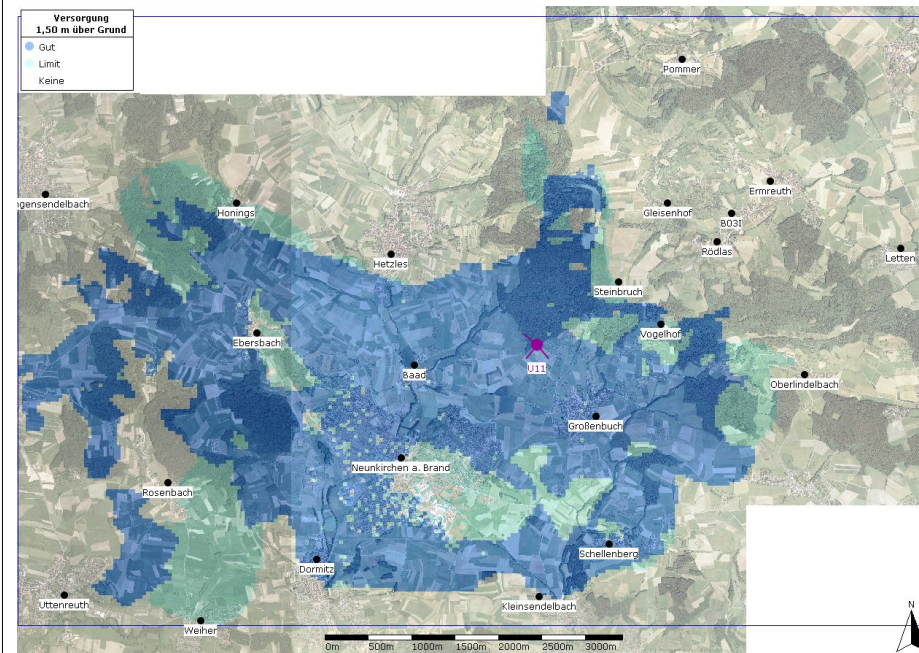
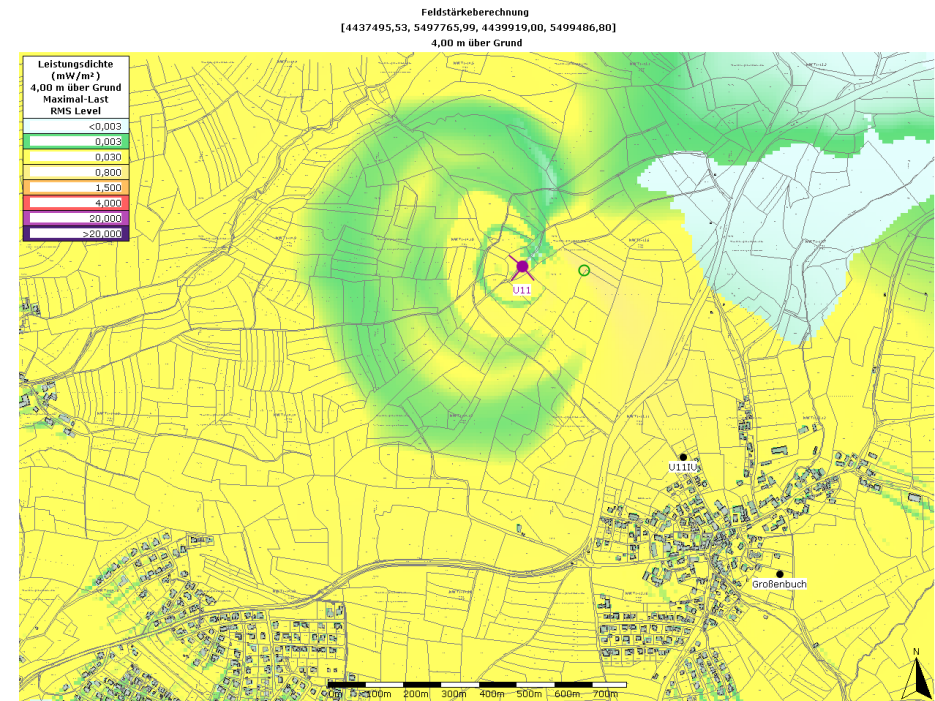


Abbildung 52. Versorgungspegel: Großbuch gut, Neunkirchen teilweise



B	ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
*	U11:unbekannt:UMTS:140	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
*	U11:unbekannt:UMTS:220	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
*	U11:unbekannt:UMTS:310	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °

Abbildung 53. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U11IU: 0,21 mW/m²  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U12 (GSM)

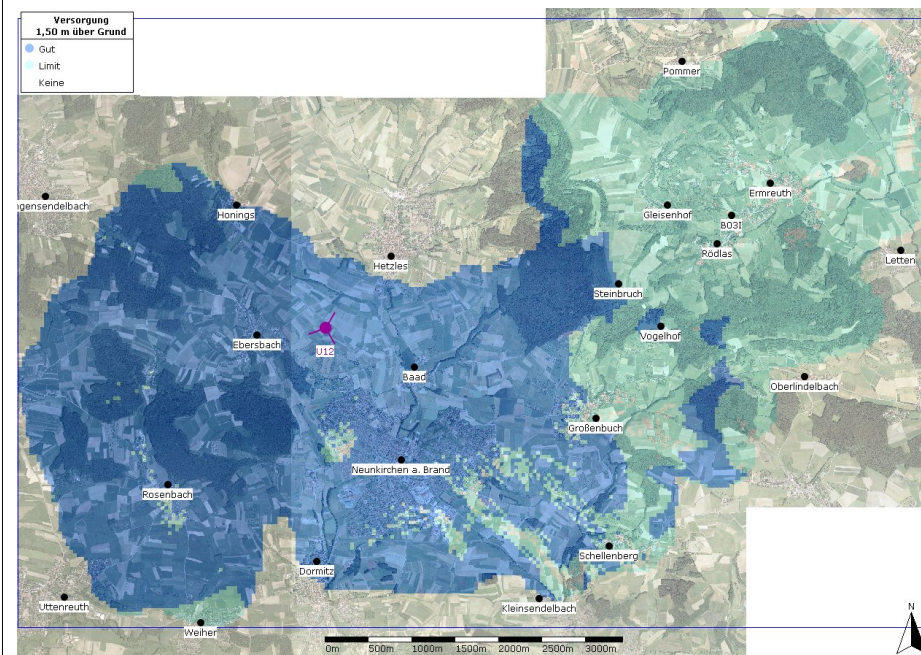
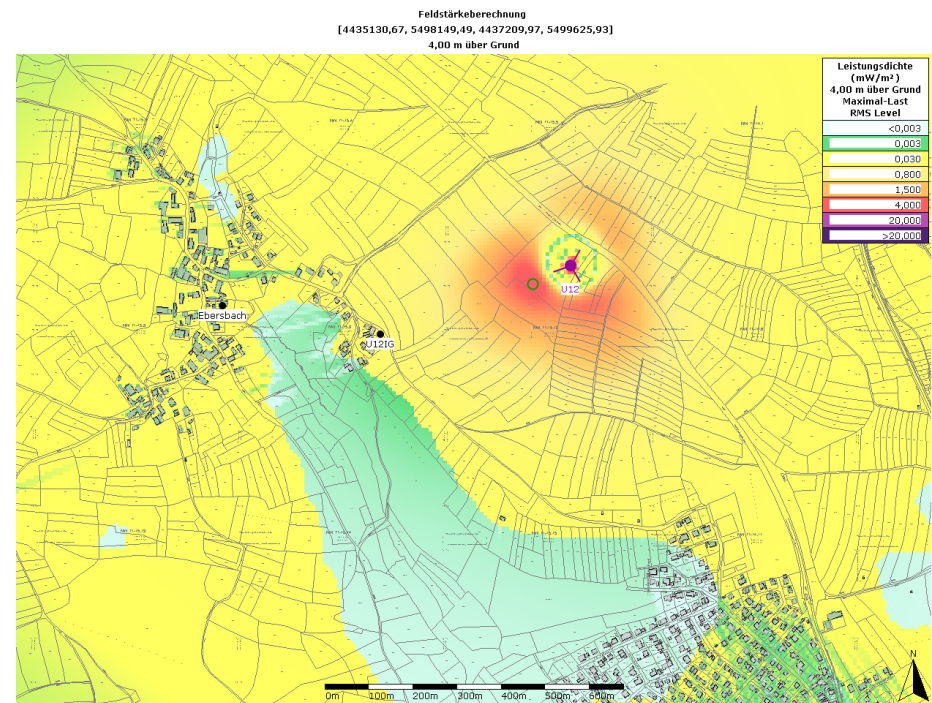


Abbildung 54. Versorgungspegel: Westliches Gemeindegebiet gut mit leichten Einschränkungen in Rosenbach; Bebaute Bereiche von Neunkirchen gut / teilweise eingeschränkt, im Osten kaum



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U12:unbekannt:GSM900:30	K 80010122	20,00 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U12:unbekannt:GSM900:150	K 80010122	20,00 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U12:unbekannt:GSM900:250	K 80010122	20,00 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °

Abbildung 55. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U12IG:  $0,36 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U12 (UMTS)

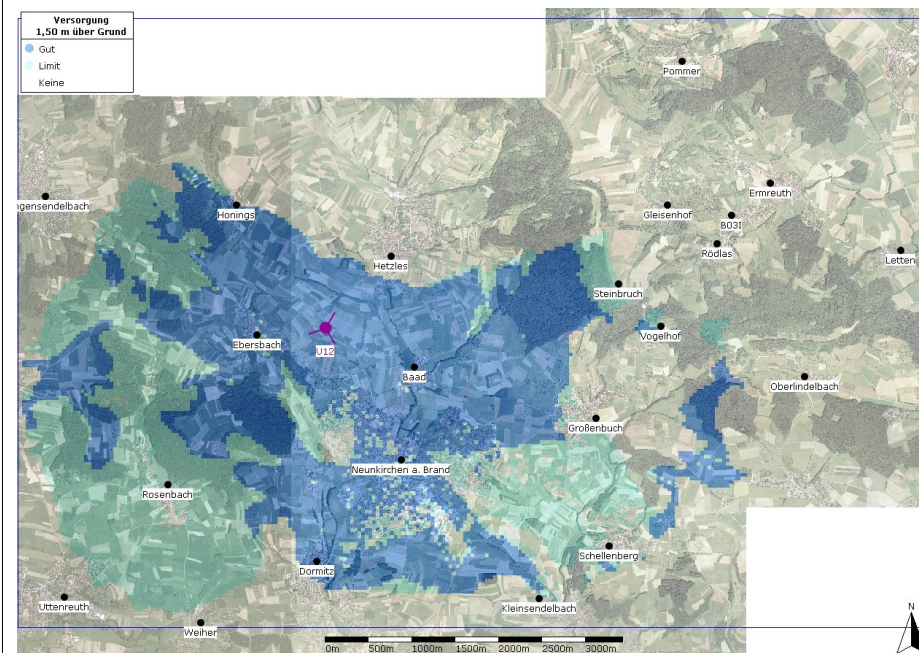
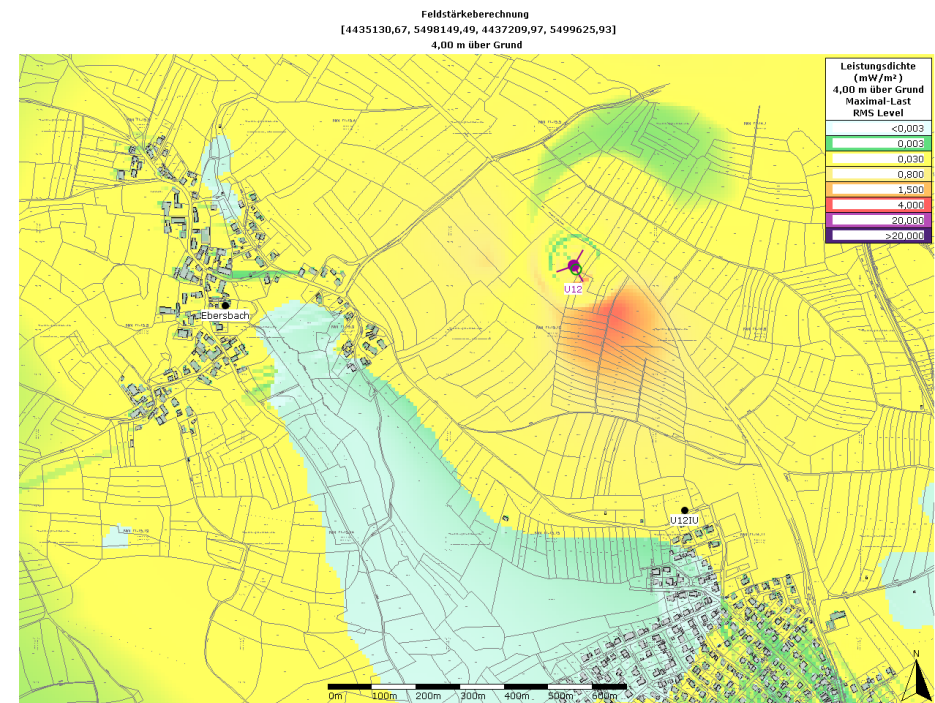


Abbildung 56. Versorgungspegel: Ebersbach und Neunkirchen teilweise; umliegende Bereiche kaum



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U12:unbekannt:UMTS:30	K 80010122	20,00 m	20,00 W	0,0 °	2,0 °-2,0 °
* U12:unbekannt:UMTS:150	K 742 213	20,00 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* U12:unbekannt:UMTS:250	K 80010122	20,00 m	20,00 W	0,0 °	2,0 °-2,0 °

Abbildung 57. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U12IU: 0,27 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



## Variante U13 (GSM)

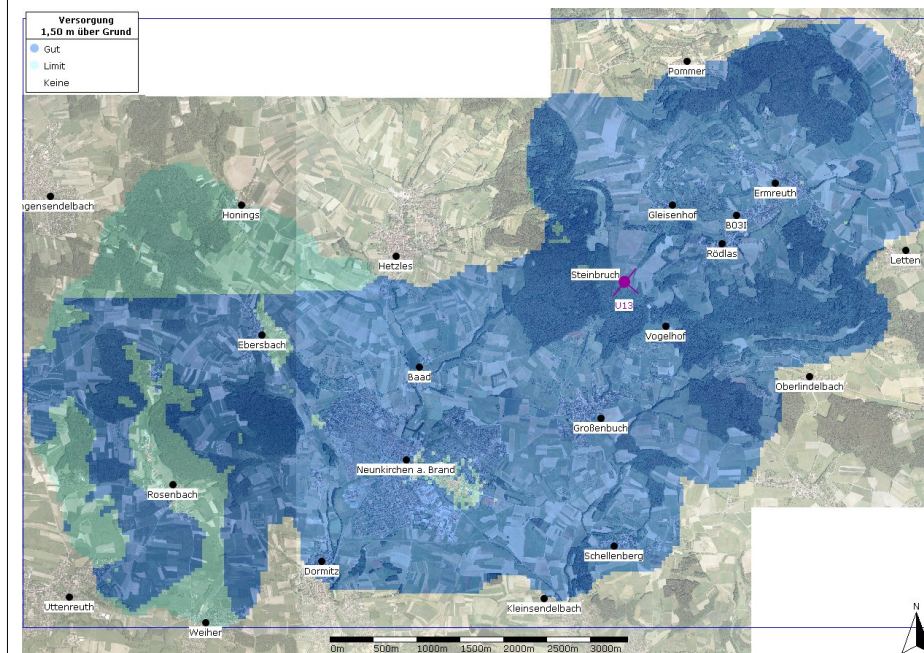
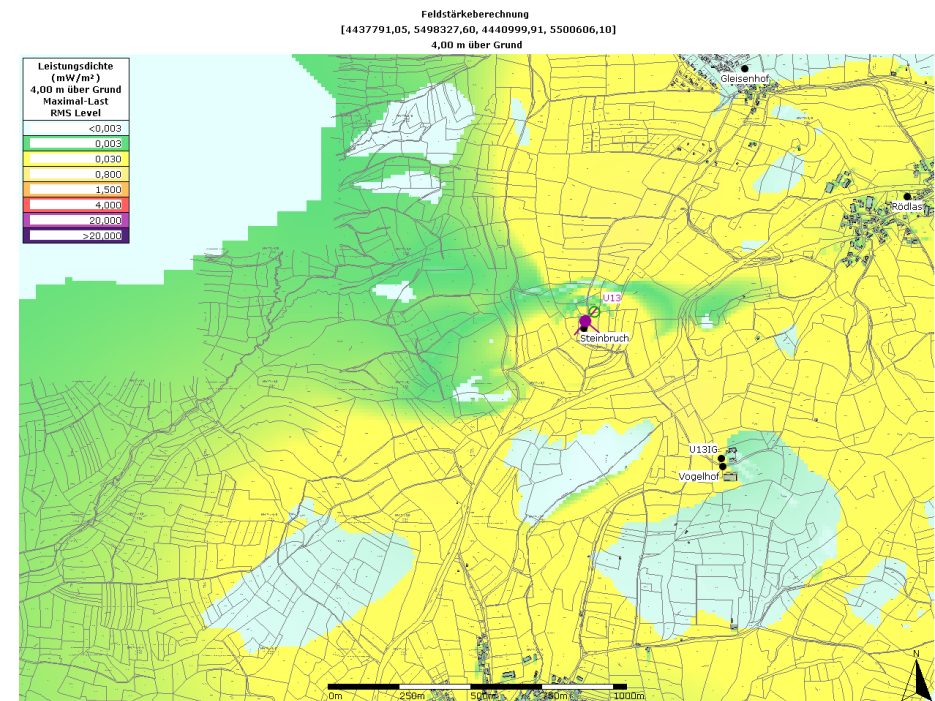


Abbildung 58. Versorgungspegel: Zentralbereich und östliches Gemeindegebiet gut; bebaute Bereiche von Neunkirchen gut / teilweise eingeschränkt



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U13:unbekannt:GSM900:40	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U13:unbekannt:GSM900:130	K 742 265	40,96 m	40,00 W	0,0 °	2,0 °-6,0 °
* U13:unbekannt:GSM900:220	K 742 265	40,96 m	40,00 W	0,0 °	2,0 °-6,0 °

Abbildung 59. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U13IG: 0,2 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U13 (UMTS)

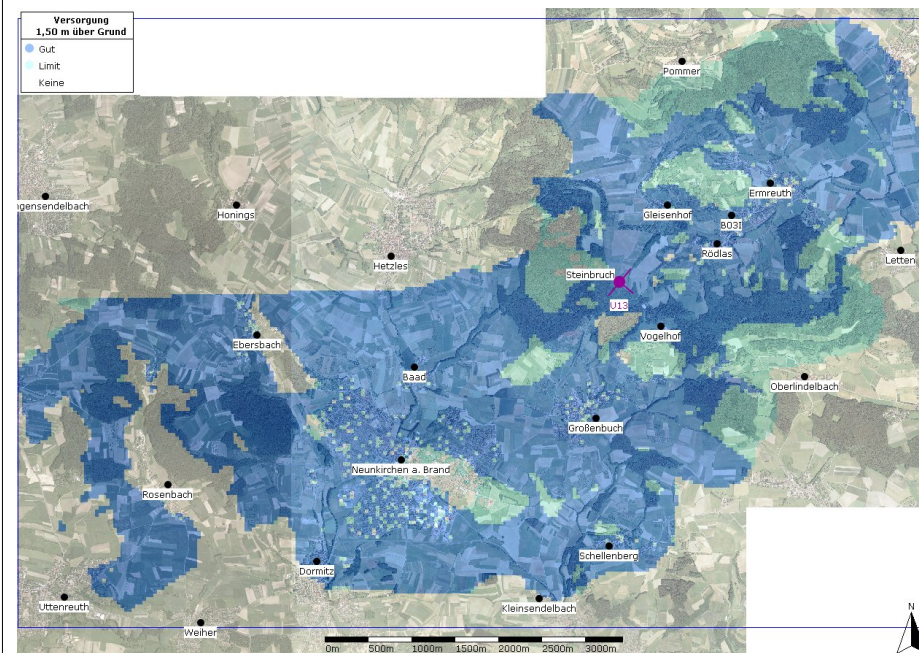


Abbildung 60. Versorgungspegel: Großbuch, Rödla und Ermreuth im Bereich der Bebauung gut bzw. teilweise, Neunkirchen stark eingeschränkt

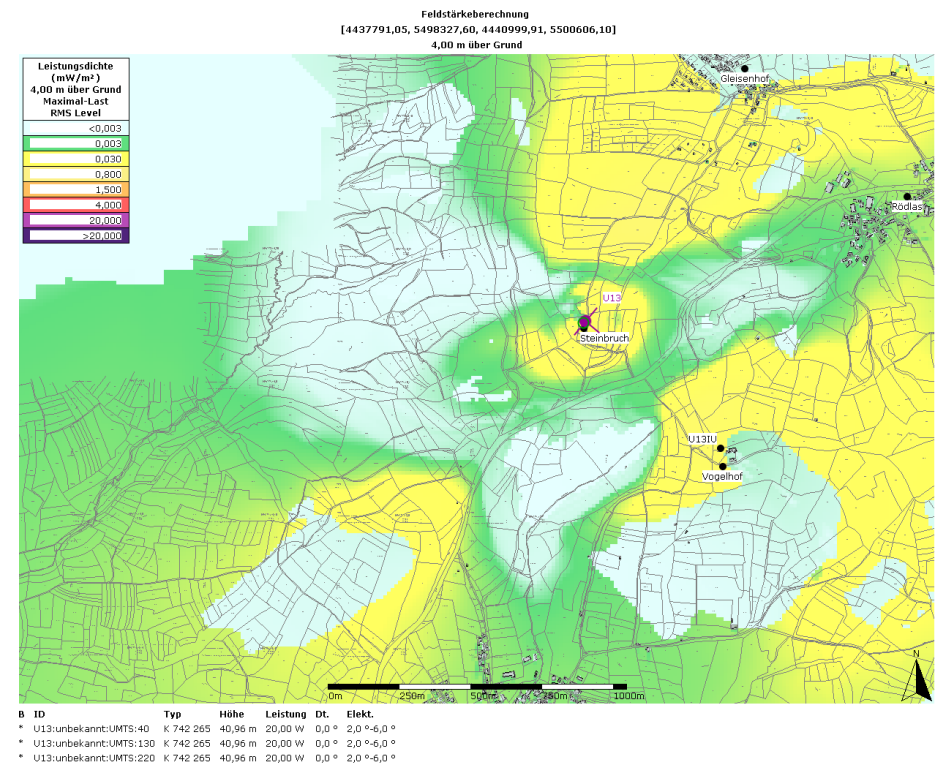


Abbildung 61. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U13IU: 0,18 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



## Variante U14 (GSM)

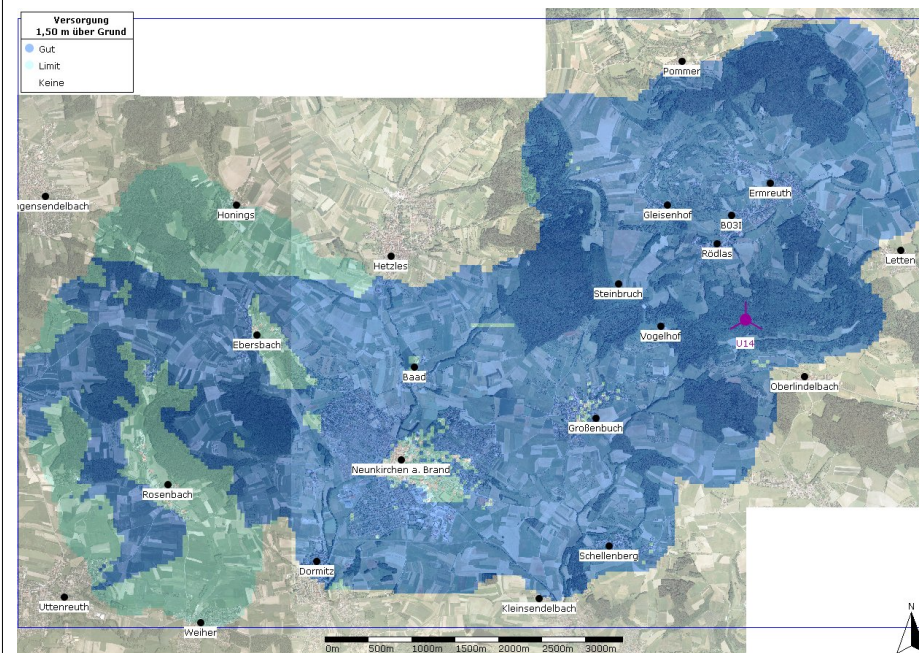


Abbildung 62. Versorgungspegel: Östliches Gemeindegebiet gut; bebaute Bereiche von Großbuch und Neunkirchen gut / teilweise eingeschränkt

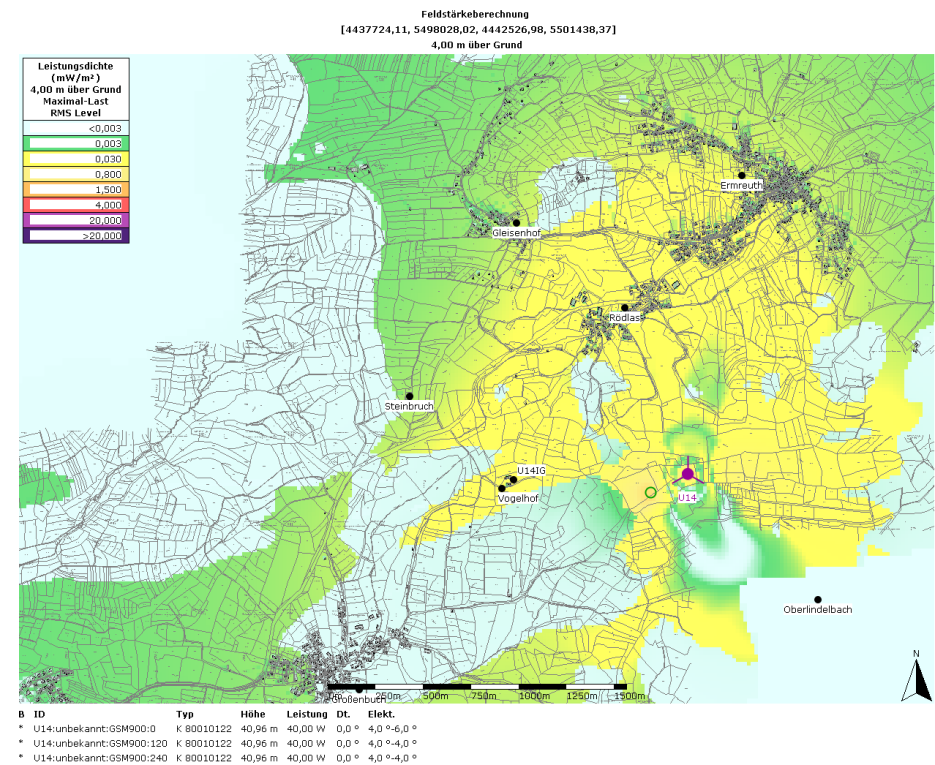


Abbildung 63. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U14IG: 0,07 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U14 (UMTS)

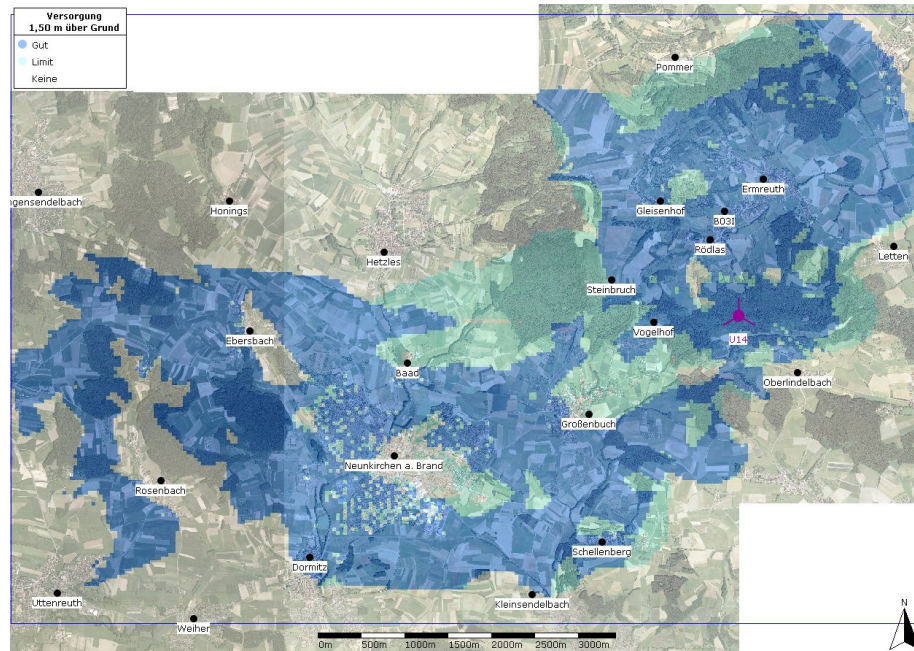
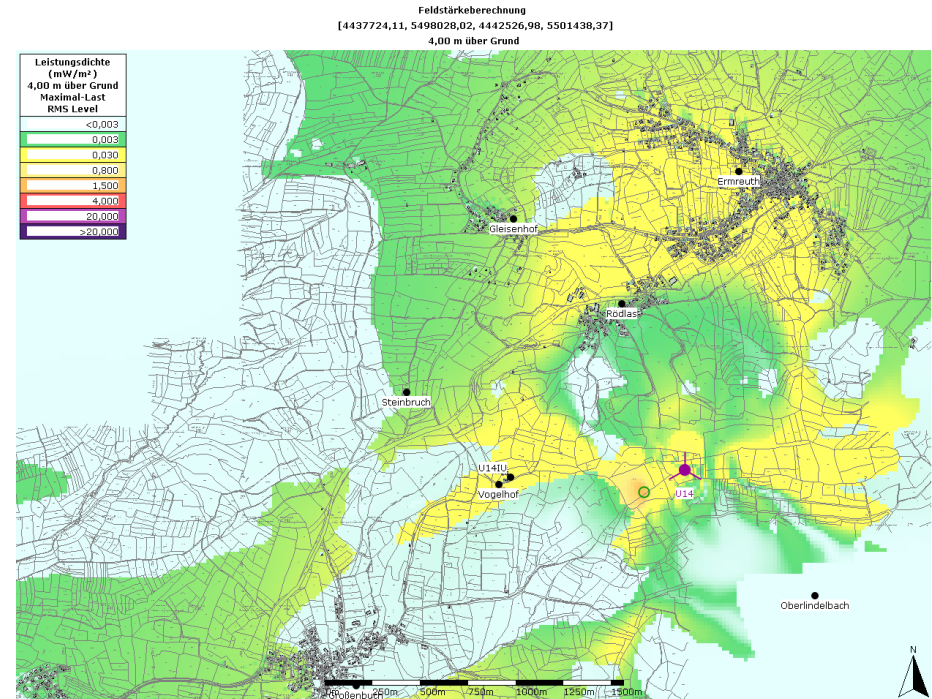


Abbildung 64. Versorgungspegel: Rödlas und Ermreuth im Bereich der Bebauung gut bzw. teilweise; Großenbuch teilweise, Neunkirchen stark eingeschränkt



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U14:unbekannt:UMTS:0	K 742 213	40,97 m	20,00 W	2,0 °	0,0 °-6,0 °
* U14:unbekannt:UMTS:120	K 80010122	40,96 m	20,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U14:unbekannt:UMTS:240	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °

Abbildung 65: . Immissionsprognose:  
 Prognosewert am Punkt U14IU:  $0,07 mW/m^2$   
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



## Variante U15 (GSM)

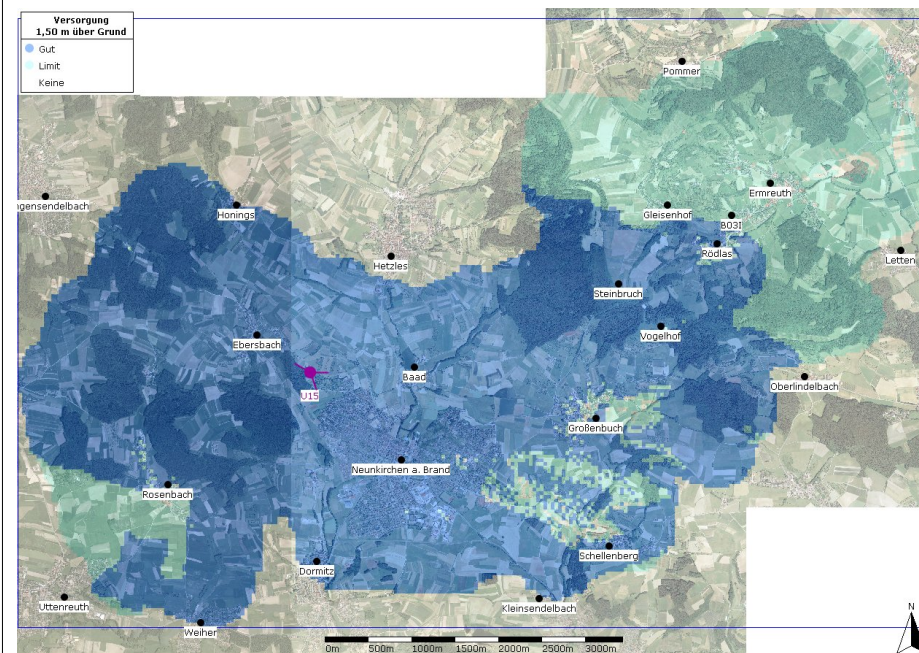
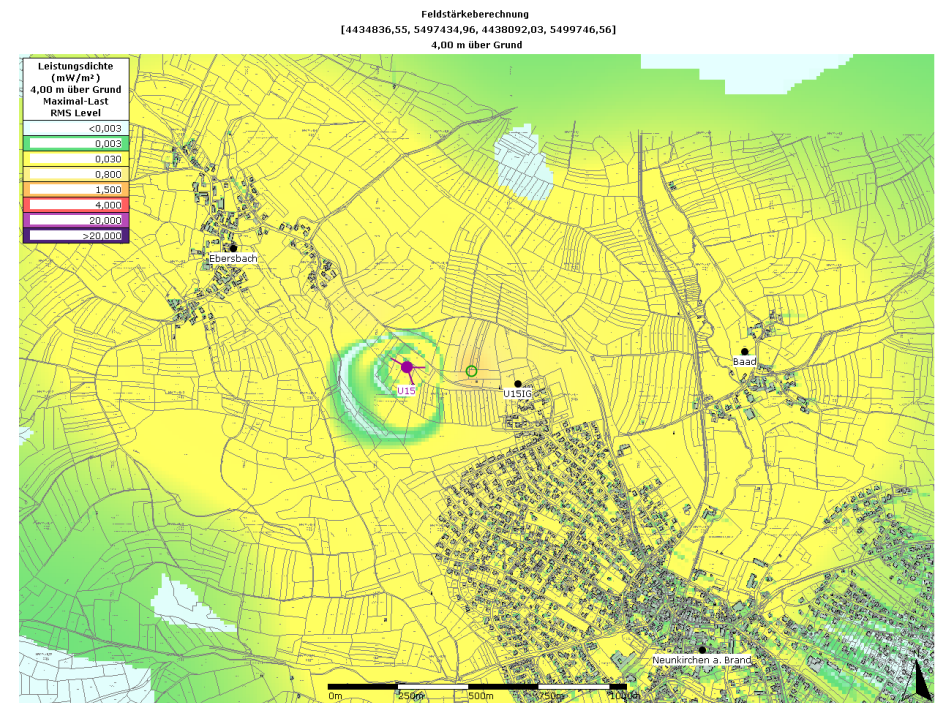


Abbildung 66. Versorgungspegel: Ortskernbereich von Neunkirchen und östliches Gemeindegebiet gut, bebauter Bereiche von Rosenbach und Großenbuch eingeschränkt



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U15:unbekannt:GSM900:90	K 742 265	40,96 m	40,00 W	0,0°	4,0°-4,0°
* U15:unbekannt:GSM900:160	K 742 265	40,96 m	40,00 W	0,0°	4,0°-4,0°
* U15:unbekannt:GSM900:300	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0°	4,0°-4,0°

Abbildung 67. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U15IG: 0,53 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.





## Variante U15 (UMTS)

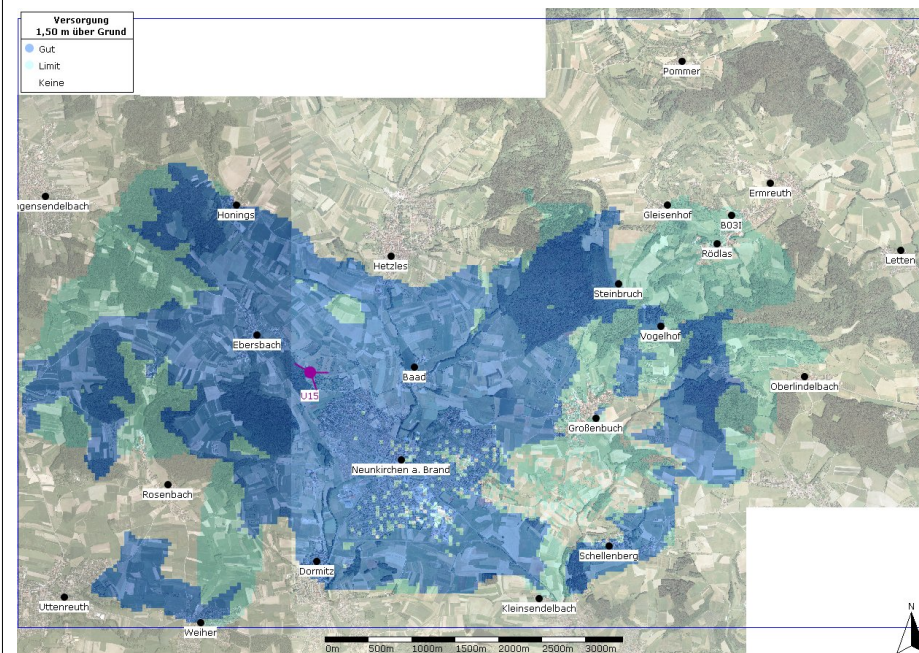
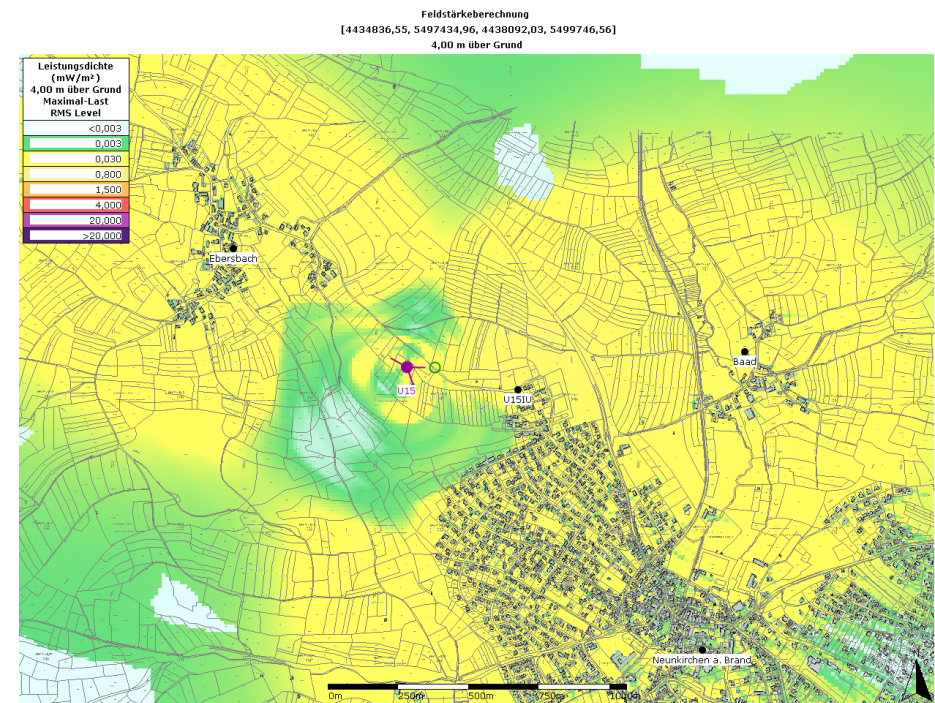


Abbildung 68. Versorgungspegel: Ebersbach gut; Neunkirchen gut / teilweise eingeschränkt



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U15:unbekannt:UMTS:90	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °
* U15:unbekannt:UMTS:160	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °
* U15:unbekannt:UMTS:300	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-4,0 °

Abbildung 69. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U15IU: 0,29 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.



## Variante U16 (GSM)

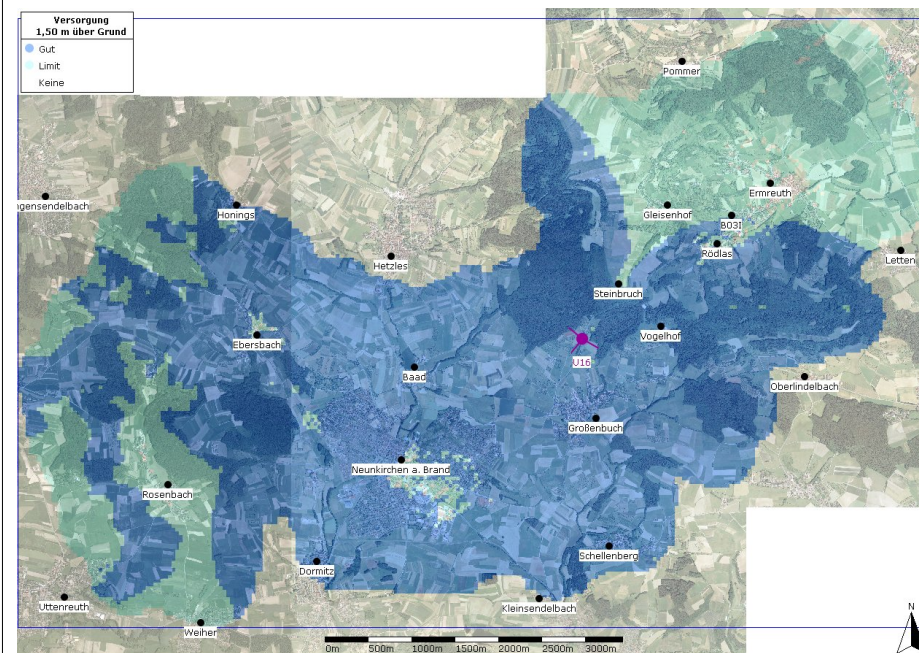
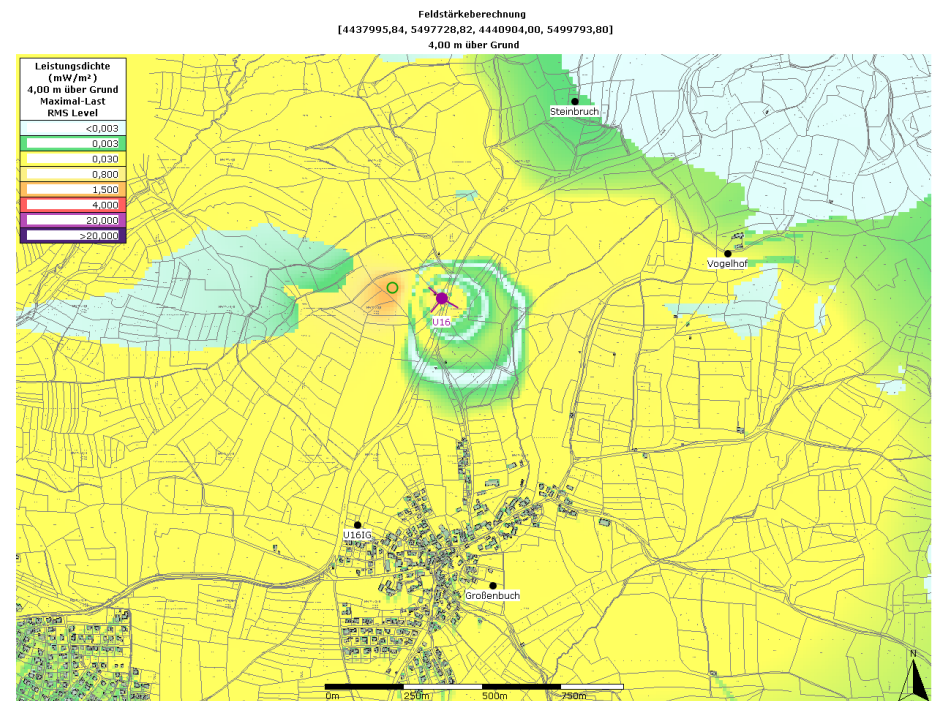


Abbildung 70. Versorgungspegel: Großenbuch und Zentralbereich gut, bebaute Bereiche von Neunkirchen mit Einschränkungen, Ermreuth kaum.



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U16:unbekannt:GSM900:120	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U16:unbekannt:GSM900:220	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °
* U16:unbekannt:GSM900:310	K 80010122	40,96 m	40,00 W	0,0 °	4,0 °-4,0 °

Abbildung 71. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U16IG:  $0,08 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.





## Variante U16 (UMTS)

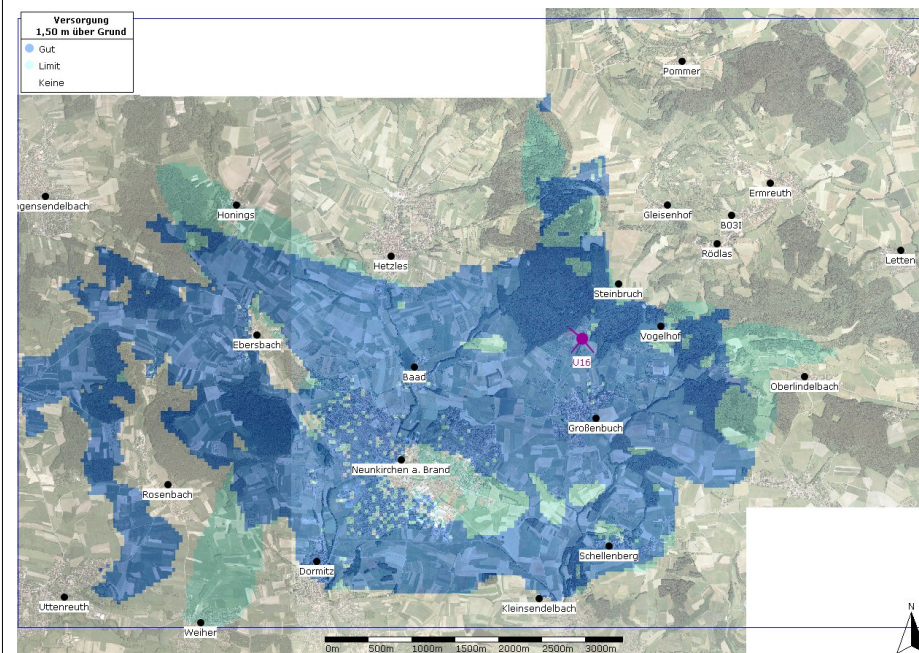
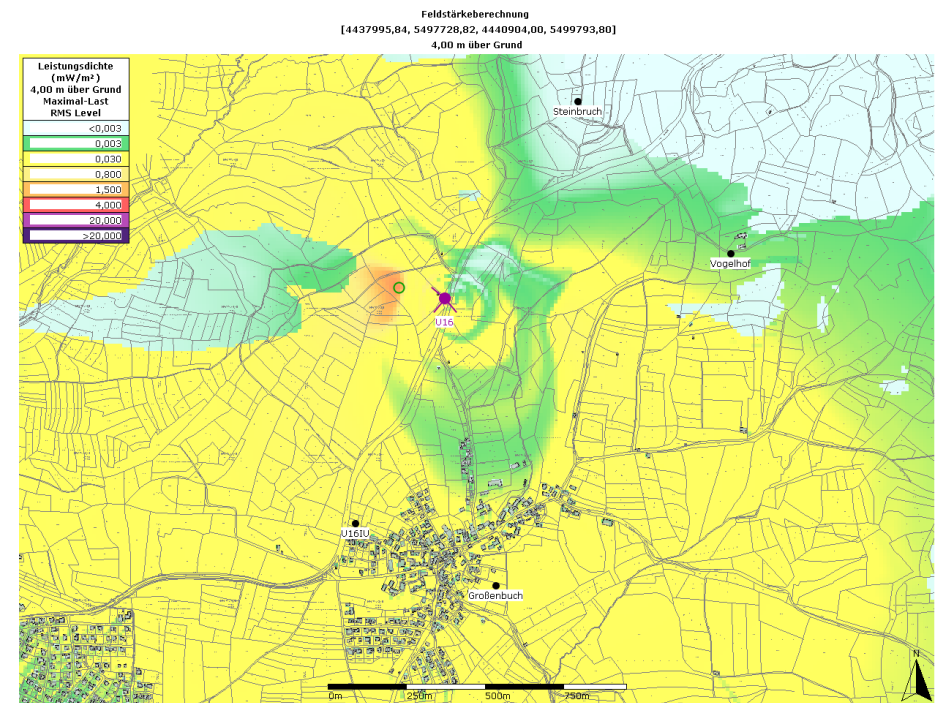


Abbildung 72. Versorgungspegel: Großenbuch gut, Neunkirchen teilweise



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* U16:unbekannt:UMTS:140	K 742 213	40,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* U16:unbekannt:UMTS:220	K 742 213	40,97 m	20,00 W	2,0 °	0,0 °-6,0 °
* U16:unbekannt:UMTS:310	K 742 213	40,97 m	20,00 W	2,0 °	0,0 °-6,0 °

Abbildung 73. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U16IU:  $0,15 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



## Variante U17 (GSM)

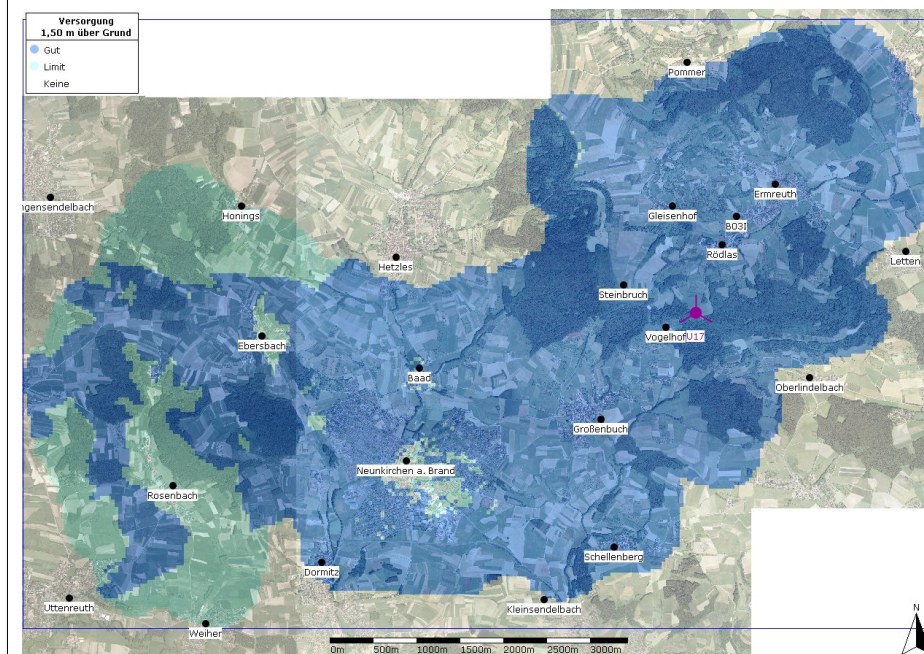


Abbildung 74. Versorgungspegel: Östliches Gemeindegebiet und Großbuch gut; bebaute Bereiche von Neunkirchen gut / teilweise eingeschränkt

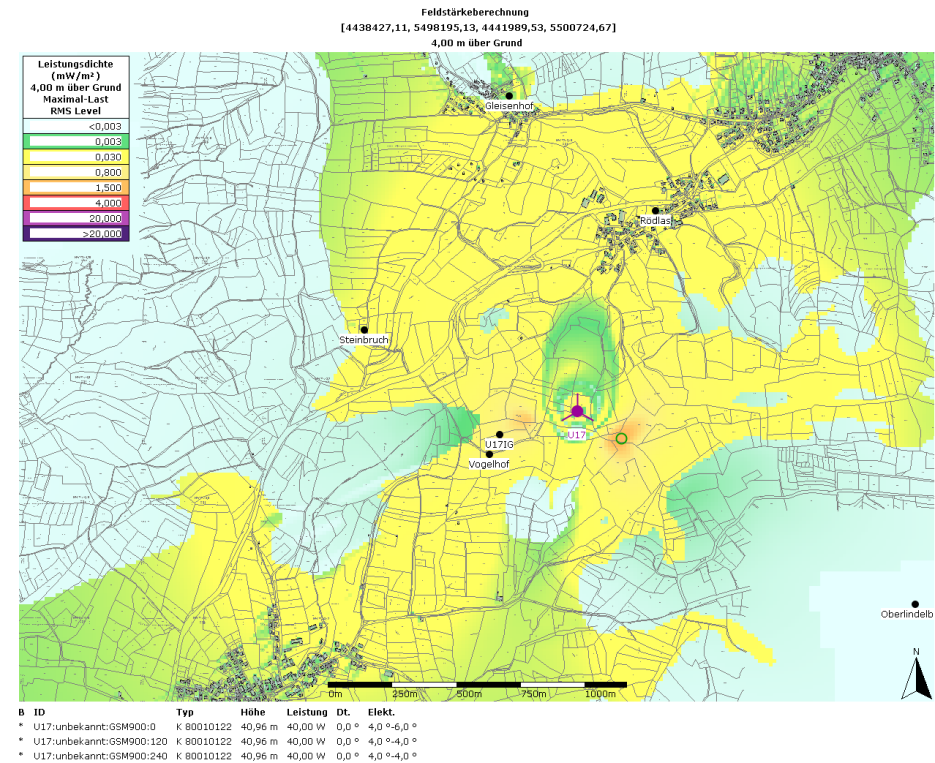


Abbildung 75. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U17IG:  $0,68 \text{ mW/m}^2$   
Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.





## Variante U17 (UMTS)

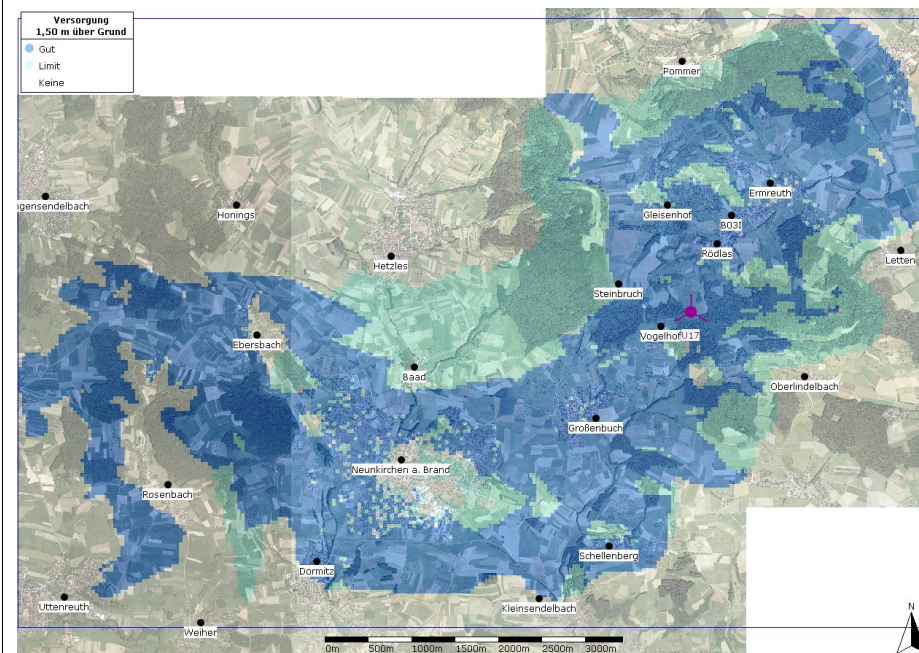


Abbildung 76. Versorgungspegel: Großenbuch und Rödlas gut, Ermreuth eingeschränkt, Neunkirchen stark eingeschränkt

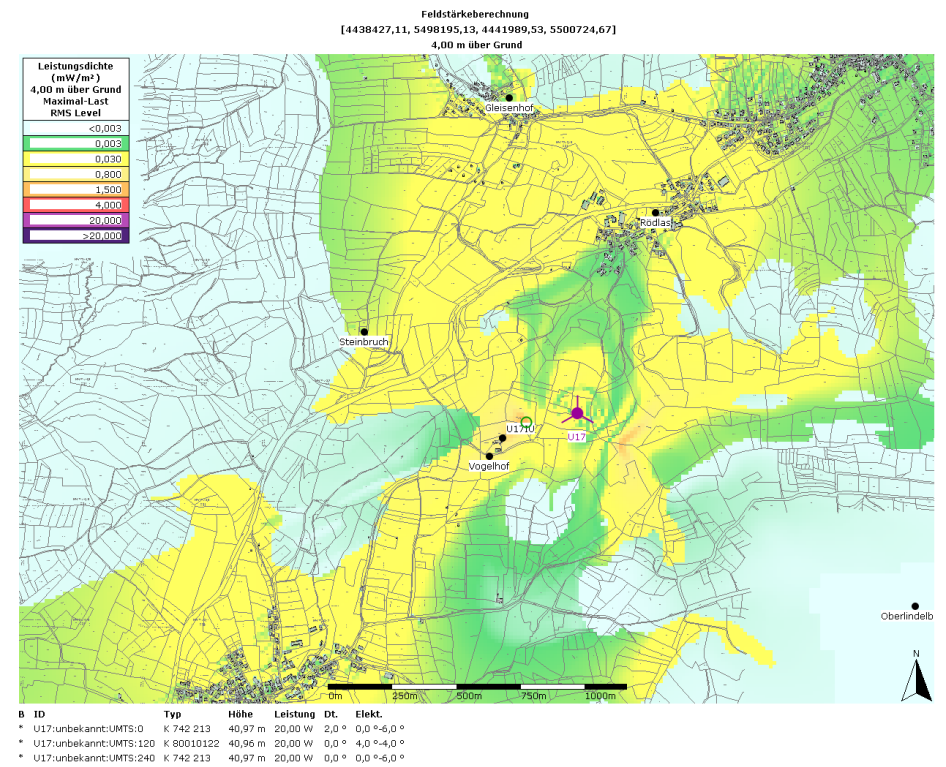


Abbildung 77. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt U17IU: 0,97 mW/m²  
Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.



## Variante B01\*<sup>6</sup> (GSM)

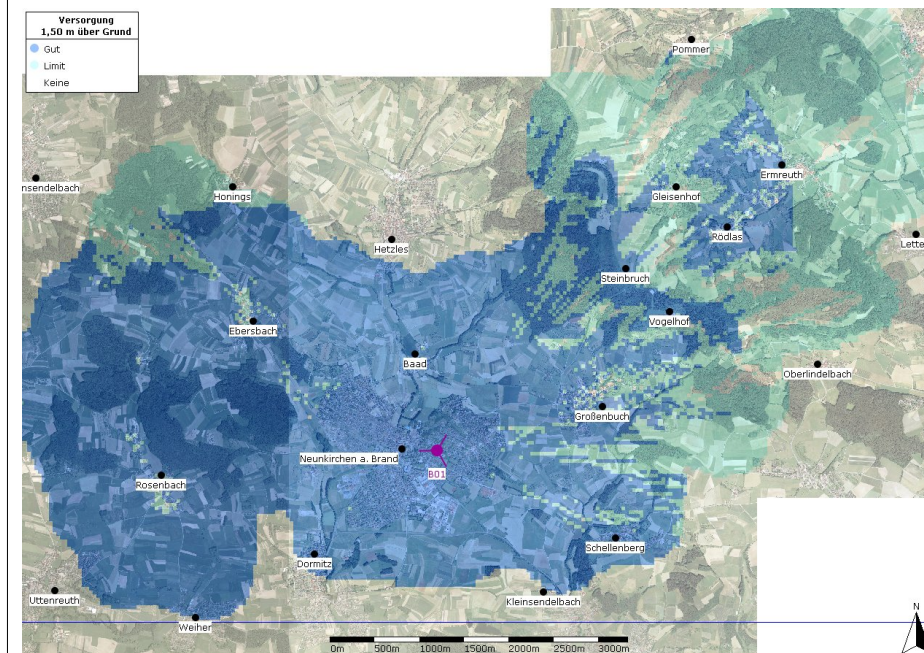


Abbildung 78. Versorgungspegel: Neunkirchen im Bereich der Bebauung gut, umliegend abfallend

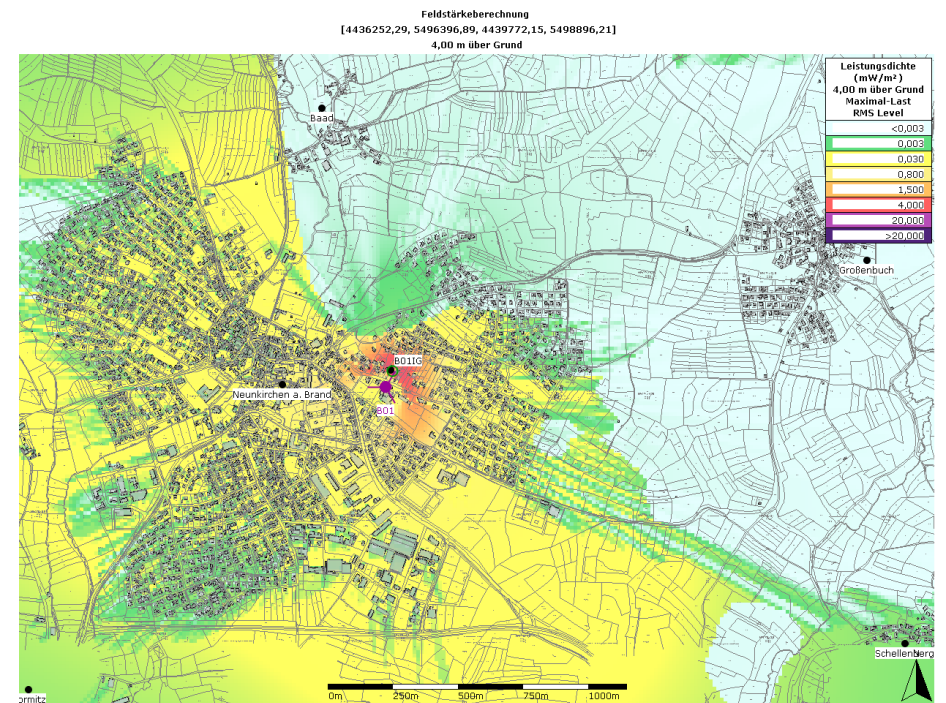


Abbildung 79. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt B01IG: 11 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.

<sup>6</sup> Vergleichsvariante: Vergleichende Befeldung durch vergleichbare Antennenkonfiguration der Varianten. Entspricht nicht der in Betrieb befindlichen Konfiguration und Befeldung.





## Variante B01\*<sup>7</sup> (UMTS)

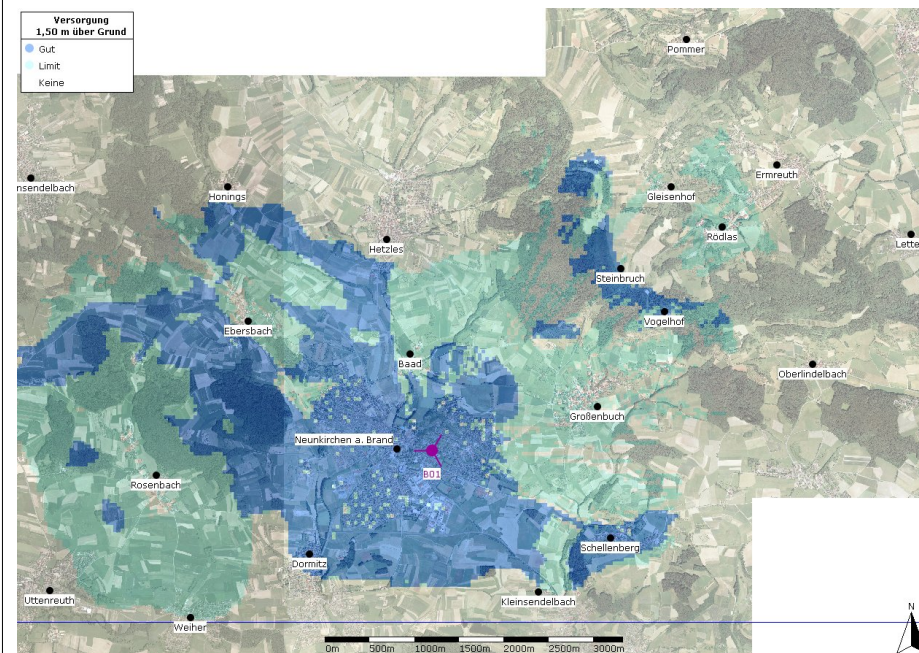


Abbildung 80. Versorgungspegel: Bebauter Bereich von Neunkirchen gut / teilweise eingeschränkt; zu den umliegenden Ortsteilen hin stark abfallend

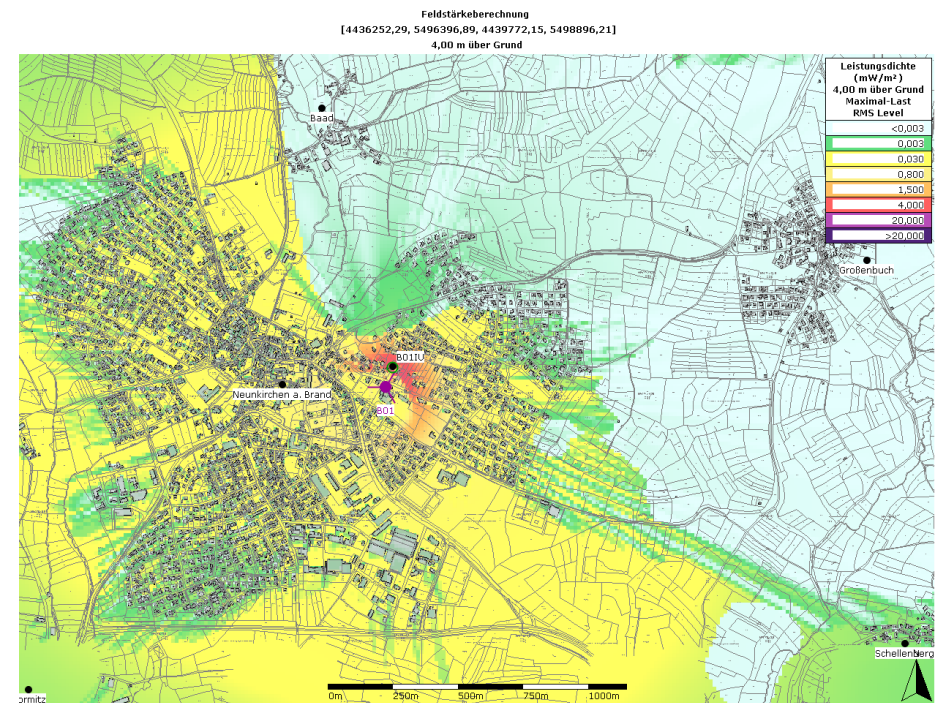


Abbildung 81. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt B01IU: 8,9 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.

<sup>7</sup> Vergleichsvariante: Vergleichende Befeldung durch vergleichbare Antennenkonfiguration der Varianten. Entspricht nicht der in Betrieb befindlichen Konfiguration und Befeldung.





## Variante W01\*<sup>8</sup> (GSM)

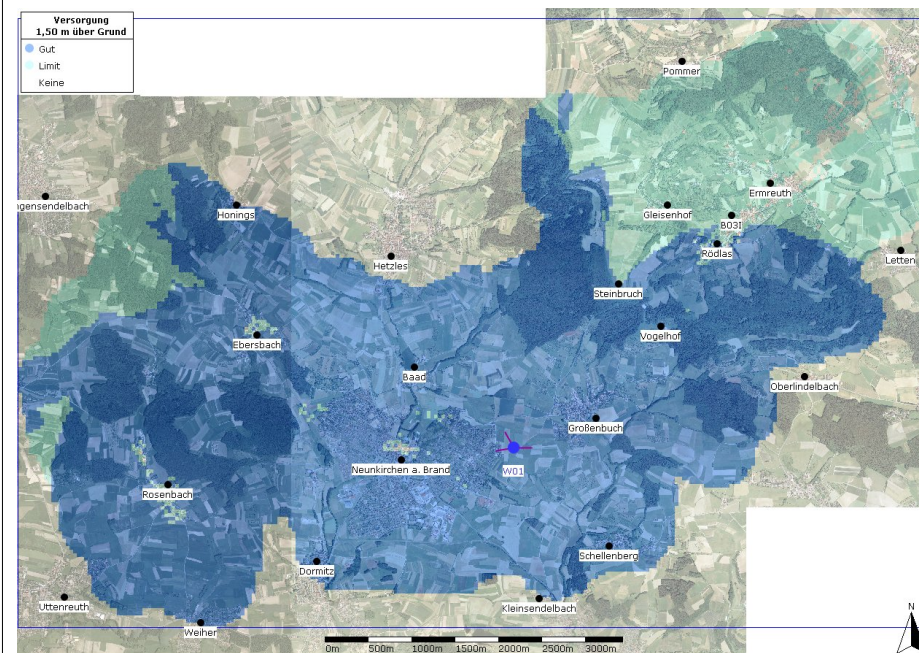
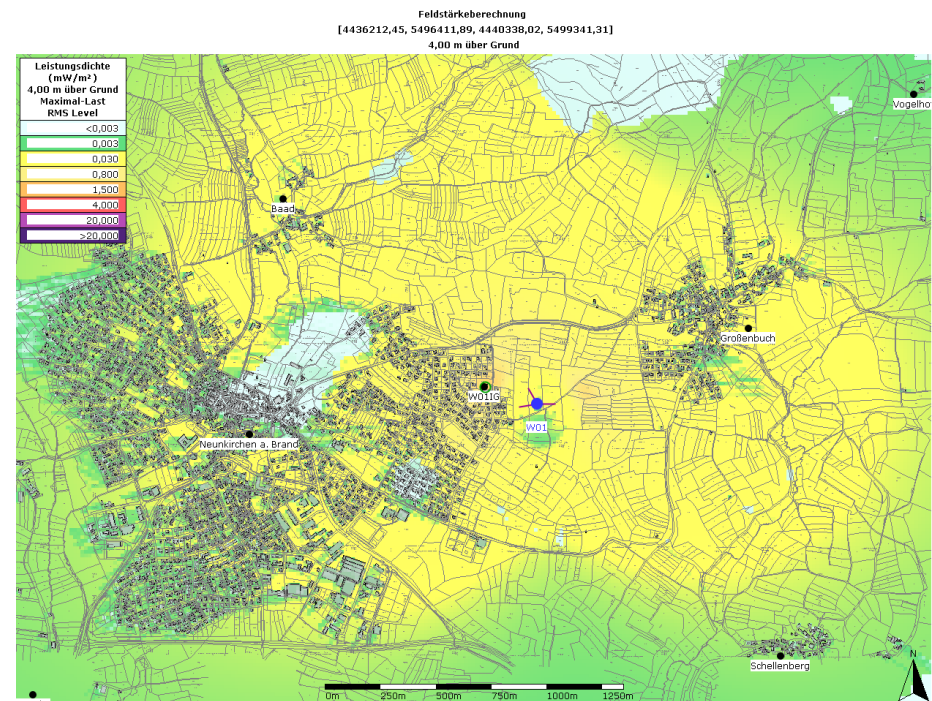


Abbildung 82. Versorgungspegel: Im zentralen und westlichen Gemeindegebiet gut; Großenbuch gut, bebaute Bereiche von Neunkirchen gut / teilweise eingeschränkt; Ebersbach, Rosenbach und Rödlas eingeschränkt, Ermreuth kaum



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* W01:unbekannt:GSM900:90	K 800 10 122	45,76 m	40,00 W	0,0 °	2,0 °-6,0 °
* W01:unbekannt:GSM900:260	K 800 10 122	45,76 m	40,00 W	0,0 °	2,0 °-6,0 °
* W01:unbekannt:GSM900:330	K 800 10 122	45,76 m	40,00 W	0,0 °	2,0 °-6,0 °

Abbildung 83. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt W01IG: 1,2 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.

<sup>8</sup> Vergleichsvariante: Vergleichende Befeldung durch vergleichbare Antennenkonfiguration der Varianten. Entspricht nicht der beantragten Konfiguration und Befeldung.





## Variante W01\*<sup>9</sup> (UMTS)

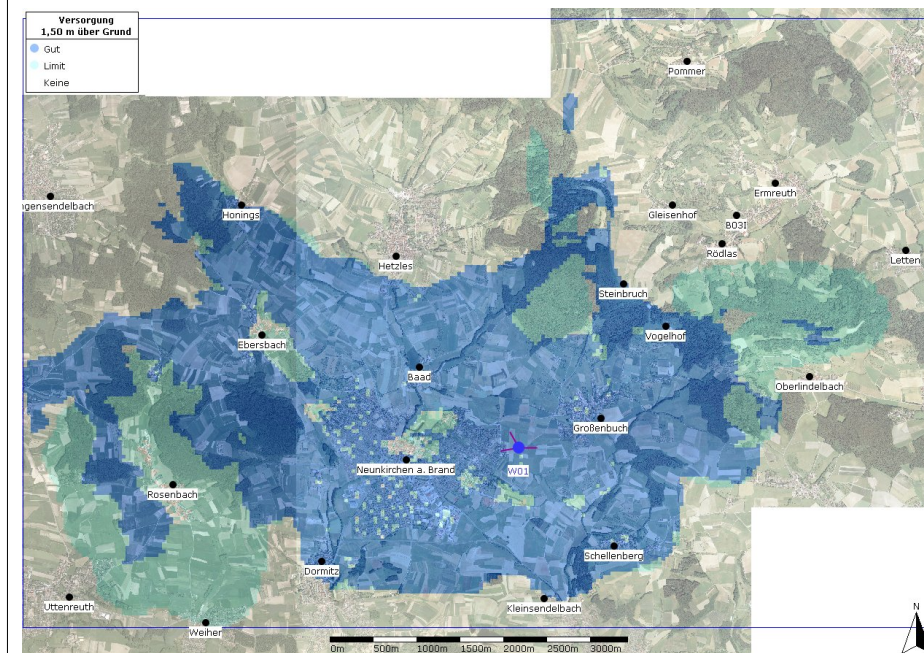
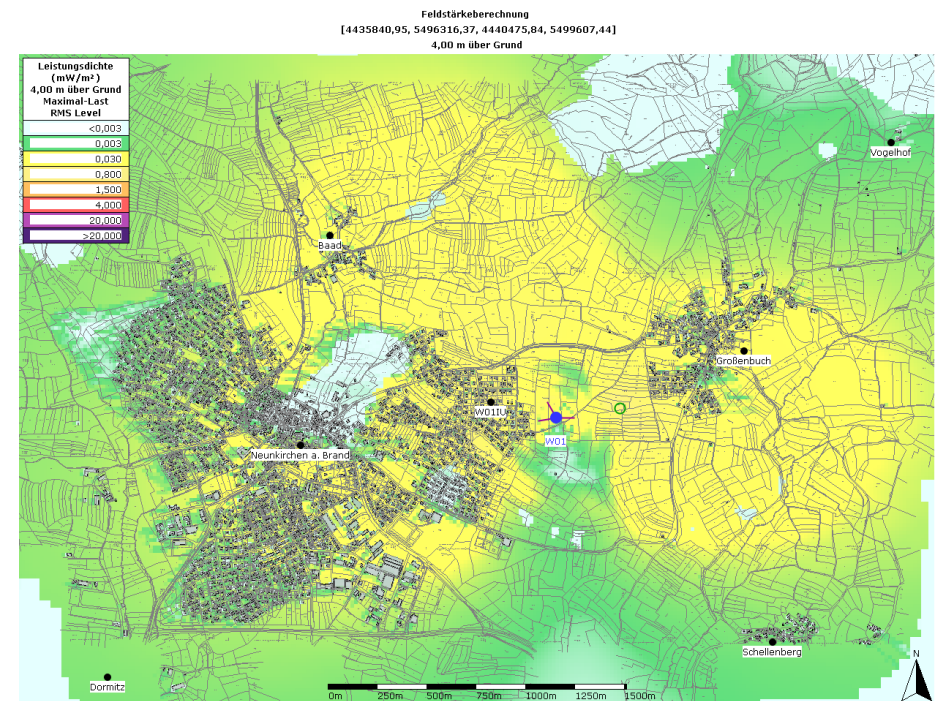


Abbildung 84. Versorgungspegel: Großbuch gut; bebauter Bereich von Neunkirchen gut / teilweise eingeschränkt



B ID	Typ	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.
* W01:unbekannt:UMTS:90	K 742 213	43,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* W01:unbekannt:UMTS:260	K 742 213	43,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °
* W01:unbekannt:UMTS:330	K 742 213	43,97 m	20,00 W	0,0 °	0,0 °-6,0 °

Abbildung 85. Immissionsprognose:  
Prognosewert am Punkt W01IU: 0,51 mW/m<sup>2</sup>  
Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.

<sup>9</sup> Vergleichsvariante: Vergleichende Befeldung durch vergleichbare Antennenkonfiguration der Varianten. Entspricht nicht der beantragten Konfiguration und Befeldung.

## 5. Beurteilung / Schlussbemerkung

Das Prüfergebnis des Planungsbüros liegt noch nicht vor. Wunschgemäß erfolgt die Beurteilung mit der gutachterlichen Stellungnahme, welche Konzentrationszonen bezugnehmend auf das Prüfergebnis des Planungsbüros in die engere Wahl genommen werden können, nach Abschluss dieses Standortgutachtens.

Es wird empfohlen, mit den Netzbetreibern bzgl. Konkretisierung möglicher Standortvarianten in technischen Austausch zu treten.

Weitere Standortalternativen, die eine in immissionsmäßiger Gesamtsicht oder der räumlichen Verteilung eines guten Versorgungspegels wesentlich günstigere Situation als die hier bewerteten 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 funktotechnische Parameter zu prüfen.

Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung.

München, den 15. Mai 2008

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