

Standortgutachten

Mobilfunk in Uffing am Staffelsee: Vergleichende Untersuchung von Standortalternativen hinsichtlich der Minimierung der Strahlenbelastung und der räumlichen Verteilung des Versorgungspegels - Teil 1: Betrachtung der Varianten -

Auftraggeber:	Gemeinde Uffing am Staffelsee, Hauptstraße 2, 82449 Uffing am Staffelsee
Durchführung:	Hans Ulrich-Raithel, Dipl.-Ing. (FH)
Umfang:	99 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

Ein im Jahr 2008 abgeschlossenes Verfahren der Standortfindung, welches im Dialog zwischen Gemeinde und Netzbetreiberseite mit erfolgtem Gemeinderatsbeschluss in die Realisierung hinsichtlich der Immissionsminimierung und Versorgungsqualität günstigen Variante U03 mündete, ist seinerzeit mangels Verfügbarkeit des Standorts gescheitert. Im 1. Quartal 2010 wurde mit dem Bau eines Standorts auf dem Bahnhofsdach (nachfolgende Bezeichnung: W02) begonnen, welcher vor Gericht anhängig ist und bisher nicht abgeschlossen werden konnte.

Mit Schreiben vom 20.04.2009 beauftragte uns die Gemeinde Uffing, im Sinne der Minimierung der Strahlenbelastung der jeweils betroffenen Anwohner in einem rückgekoppelten Prozess (Planungsbüro und Gemeinde) verschiedene Standort-Alternativen im Gemeindegebiet anhand von Immissionsprognosen und der räumlichen Verteilung des prognostizierten Versorgungspegels vergleichend zu untersuchen. Das zu erstellende Konzept soll eine Mobilfunk-Versorgung des Gemeindegebietes in guter Qualität und mit ausreichenden Kapazitätsreserven sowie Spielraum für die unterschiedlichen Netzstrukturen ermöglichen.

Das Standortgutachten soll mit den Aspekten einer Verbesserung der Versorgungsqualität in Verbindung mit Immissionsminimierung in die laufende Bauleitplanung der Gemeinde zur Festlegung von geeigneten Mobilfunk-Standorten einfließen. Hierzu werden zu den bereits im Dialogverfahren untersuchten Varianten die neu in Diskussion gekommene Variante W02 (Bahnhof), sowie eine Reihe weiterer, gutachterseits ermittelter Varianten hinzugefügt und vergleichend untersucht.

Der vorliegende Teil 1 des Standortgutachtens dient der vergleichenden Darstellung möglicher Mobilfunk-Standorte, welche sich bei einer flächendeckenden Untersuchung des Gemeindegebietes von Uffing ergeben haben. Teil 2 des Standortgutachtens wird die Beurteilung der von der Gemeinde für das Bauleitplanverfahren auf Grundlage des Teil 1 sowie weiterer, insbesondere städtebaulicher Aspekte (Standortmatrix) ausgewählter Standorte zum Inhalt haben.

2. Unterlagen

- Digitale Flurkarte vom Gemeindegebiet im DXF-Format, Übersicht von kommunalen Liegenschaften, Luftbild und digitales Geländemodell
- Standortbescheinigungen und Datenblätter Funkanlagen der Bundesnetzagentur zu den Standorten
82449 Uffing, Rigistr. 5, STOB 571225 vom 27.11.2000 (nachfolgend B01 genannt)
82418 Seehausen, Gmkg. Seehausen Fl. Nr. 605, STOB 571188 vom 05.11.2007 (B02)
82449 Uffing, Strecke 5504; km 69,23, STOB 571214 vom 21.22.2007 (W01)
82449 Uffing, Am Bahnhof 1, STOB 69011067 vom 22.06.2009 (W02)

3. Vorgehensweise

3.1 Messung

Die Messpunkte wurden durch den Ersteller des Berichts ausgewählt mit dem Ziel:

- Erfassung einer ortstypischen Verteilung ausgewählter stärker und schwächer befederter Punkte
- Verifikation der angewandten Prognoseparameter.

Die Messungen wurden von Manfred Haider, Fa. EMV vor Ort, 83125 Eggstätt durchgeführt. Zur Bestimmung der maximalen Immission wird die Schwenkmethode¹ angewandt. Die Messantenne wird in etwa 1,5 m über dem Boden langsam in verschiedenen Polarisations- und Raumausrichtungen geführt. Die Beobachtung der „max-hold“ Darstellung am Spektrumanalysator zeigt, ob das Maximum der Feldstärke aufgezeichnet wurde.

Verwendete Geräte und Einstellungen: Vgl. Anhang auf Seite 99.

Die Messunsicherheit wird in Anlehnung an den „IEC Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“ (First edition 1995 ISBN 92-67-10188-9) bestimmt und beträgt ± 3 dB. Sie wird den Ergebnissen nicht aufgeschlagen.

In einem vorbereitenden Arbeitsgang werden die Frequenzen der GSM-Organisationskanäle und die primären Scrambling Codes (UMTS) den Mobilfunkbasisstationen zugeordnet.

Berechnung der Leistungsflussdichte bei Anlagenvollauslastung:

- GSM
Am Messpunkt wird die Feldstärke der Organisationskanäle gemessen und daraus die Leistungsflussdichte berechnet. Die Multiplikation dieser Leistungsflussdichte mit der beantragten Gesamtkanzahl (Angabe entnommen aus dem Datenblatt Funkanlagen der Bundesnetzagentur) ergibt die Leistungsflussdichte bei Anlagenvollauslastung.
- UMTS
Bei der codeselektiven Messung wird der Pegel des primären CPICH gemessen und auf Vollast hochgerechnet. Der Pegel des CPICH ist konstant und wird mit 10% des Gesamtsignals (bezogen auf Anlagenvollauslastung) angenommen. Es werden die beiden stärksten Scrambling Codes berücksichtigt (Messort im Einfluss von max. 2 Sektoren).

Angegeben werden Messergebnisse zu Frequenzen, die am jeweiligen Messpunkt mindestens 1 Prozent des stärksten Signals aufweisen. Die angegebenen Frequenzen und Scrambling Codes wurden den jeweiligen Standorten zugeordnet, sofern diese auf dem Gemeindegebiet lagen. Alle Angaben sind auf die Leistungsflussdichte bezogen.

3.2 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) Bezogen auf die jeweilige Variante wurde im Bereich der umliegenden Bebauung² 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). Für diese Punkte wird der relative Ausschöpfungsgrad des Optimierungspotentials angegeben. Dieser liegt, dem Minimierungsprinzip folgend, zwischen „nicht ausgeschöpft“ (z.B. Standort mit unnötig kräftiger Befeldung am Immis-

¹ S. III.3.2.2.5 der Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26.BImSchV) des Länderausschusses für Immissionsschutz (107. Sitzung, 15.-17. März 2004).

² Insbesondere wohngenutzte Gebäude, nicht hingegen Feldstadel, Gebäude in Gewerbegebieten.

- sionspunkt) und „gut ausgeschöpft“ (z.B. optimierter Standort mit niedriger Befeldung am Immissionspunkt)³.
- c) Mit dem Berechnungsprogramm NIRView 4.51 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 Geländemodell⁴ mittels Freifeldberechnung⁵ errechnet und grafisch dargestellt. Die farblich abgestufte Darstellung repräsentiert 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.⁶ Verhindern Bäume oder andere Objekte den Sichtkontakt in Bereichen, in denen aufgrund der Geländetopographie Sichtkontakt zur Antenne bestünde, wird die Immission niedriger sein, als dargestellt. 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.
- d) Die Berechnung erfolgt unter Zugrundelegung der vollen Anlagenauslastung aller beantragten Kanäle (GSM) bzw. Bänder (UMTS). Die Ausgangswerte für die Immissionsprognose der jeweiligen Varianten (funktechnische Parameter) finden sich in den in den Grafiken integrierten Fußzeilen. Die Sendeleistung wird für die Summe aller Kanäle angegeben. Bei bestehenden (B) und geplanten Anlagen (W) werden die von der Bundesnetzagentur genehmigten funktechnischen Parameter (Datenblatt Funkanlagen) herangezogen. Bei variablen Daten (Hauptstrahlneigung) werden Annahmen getroffen.
- e) Die funktechnischen Parameter der Varianten in praxisnaher Vergleichskonfiguration werden anhand typischer, installierter Werte vergleichbarer Anlagen abgeschätzt (Vergleichsparameter: B_v , W_v und U , angenommen wurden 900 MHz mit max. 20 W/Kanal und 4 Kanälen bzw. UMTS mit max. 20 W/Band in zwei Bändern).
- f) Prognostizierter Versorgungspegel:
Die Berechnungen wurden ebenfalls mit NIRView 4.51 durchgeführt. Die Versorgungspegelberechnungen unterliegen den gleichen Modellvereinfachungen wie die Immissionsprognose und dienen daher nur zur vergleichenden Betrachtung der Varianten. In bebauten Bereichen wird der Versorgungspegel unter grober Abschätzung der Dämpfungen innerhalb und außerhalb von Gebäuden skalierbar in ein und derselben Grafik angegeben. Die verwendeten Parameter wurden dahingehend verifiziert, dass die Berechnungsergebnisse durch Messung 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.
- Der reale Versorgungspegel kann gegenüber der Darstellung um eine Qualitätsstufe abweichen.
- Im Übergangsbereich zwischen den Qualitätsstufen können sich Abweichungen zur

³ 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.

⁴ Digitales Geländemodell DGM25: © Landesamt für Vermessung und Geoinformation

⁵ Freifeldberechnung durch die untersuchte Anlage mit Sichtkontakt

⁶ Sofern die Gebäude in der Flurkarte verzeichnet sind und 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.

Realität ergeben.

Zum Teil bestehende Versorgungsnetze von Nachbargemeinden aus sind in den Grafiken, sofern rechnerisch berücksichtigt, als Standort „B02“ angegeben.

- g) 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.
- h) Prognoseberechnungen dienen aufgrund der Modellvereinfachungen ausschließlich der groben Abschätzung und dem Vergleich verschiedener Varianten im Planungsstadium. Für in Betrieb befindliche Anlagen sollte Messungen der Vorzug gegeben werden.
- i) Die Farbgrafiken sind in der elektronischen Fassung (PDF) in der Original-Auflösung eingebettet; dh. können dort vergrößert betrachtet werden.

3.3 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, ein⁷. Danach folgende Einflussfaktoren wesentlich:

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

⁷ 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: B01: Bestehender Mobilfunkstandort im Uffinger Gemeindegebiet, B02: Bestehender Großmast außerhalb des Gemeindegebietes, W01/W02: Wahlstandort Betreiber, U: Untersuchte Alternativ-Varianten

5. Ergebnisse

5.1 Messungen

MP	Ortsbezeichnung	Sichtkontakt	Summe	UMTS	GSM
1	Uffing Schnaitangerweg 3	B01, Bahnmast	1532	-	1532
2	Uffing Rigistr. Trafohäusl, Hydrant	B01	61	-	61
3	Uffing Rigistr. Ecke Baufirma	B01	20	-	20
4	Uffing An der Ach 5	kein Sichtkontakt	0,004	-	0,004
5	Uffing Sonnensteinstr. 1a KiGa Garten	B02	7,6	0,3	7,3
6	Schöffau St. Anna Str. gegenüber Kramerladen	kein Sichtkontakt	0,0001	-	0,0001
7	Seehausen Ettaler Weg 20	B02	1951	175	1775
8	Uffing Bahnübergang	B01, Bahnmast	527	-	527

MP	Messort	UKW-Rundfunk	Digit. Radio	Digit. TV	Sonstige
Nr.			DAB-T	DVB-T	
5	Kindergarten (Garten)	0,6	0,01	3	0,1

Tabelle: Messergebnisse (Mobilfunk, an Messpunkt 5 auch Rundfunk/Fernsehen).
 Angaben in $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

$1000 \mu\text{W}/\text{m}^2 = 1 \text{mW}/\text{m}^2$.

Alle Messpunkte lagen außerhalb von Gebäuden.

- : nicht nachweisbar bzw. kleiner als 1 % des stärksten Signals am Messpunkt oder verschwindet im Rauschen.

Spalte „Sichtkontakt“: Sichtkontakt zur angegebenen Basisstation.

Messergebnisse im Detail und Dokumentation siehe Nr. 8.2 ab Seite 96.

Lage der Messpunkte siehe Seite 8, Koordinaten siehe Seite 99.

5.2 Berechnungen

5.2.1 Bestehender Standort

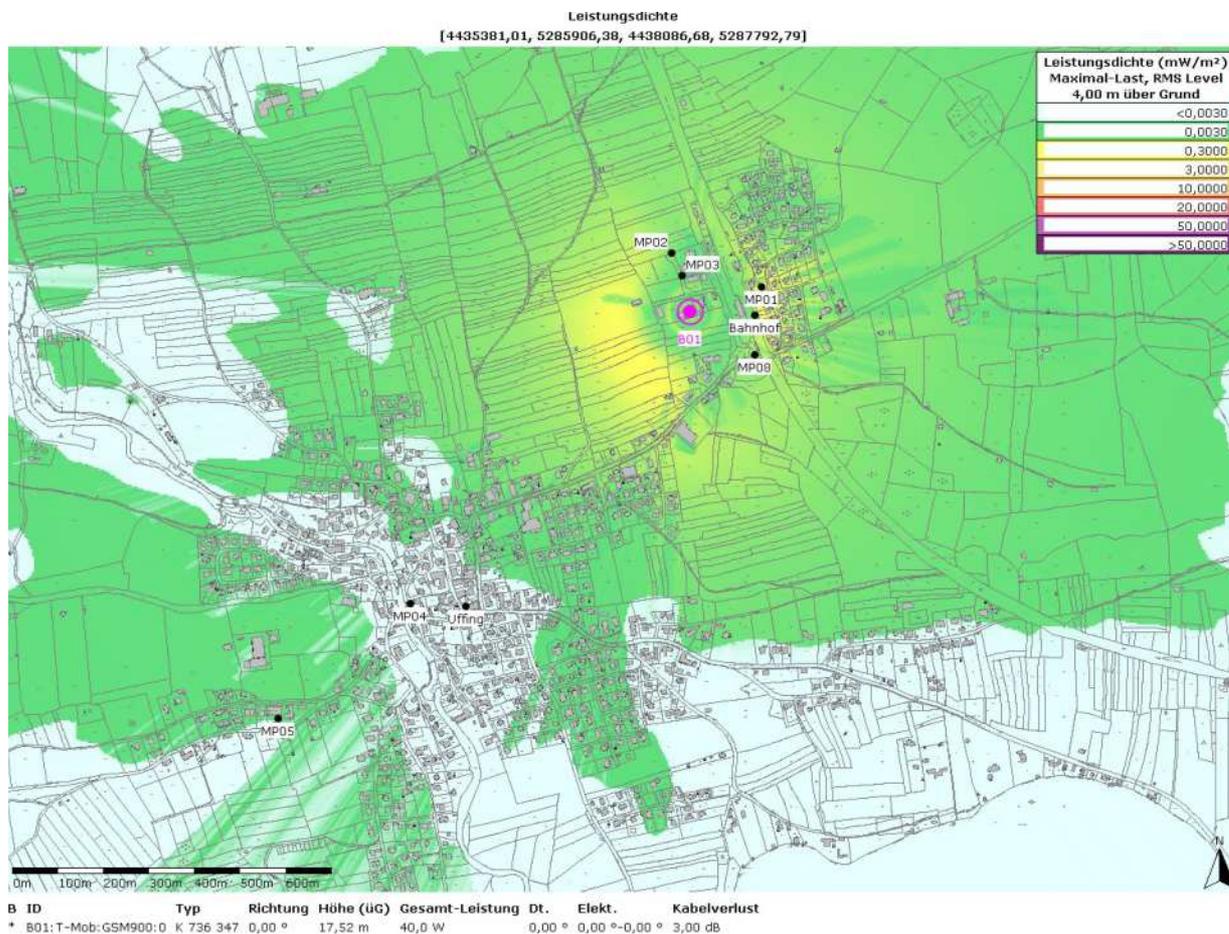


Abbildung 2: Immissionsberechnung zu der bestehenden Mobilfunkanlage B01 mit eingetragenen Messpunkten. Gemessene Immission am Messpunkt MP01: 1,5 mW/m².

Grafik: Die Immissionsprognose unterliegt deutlichen Modellvereinfachungen, siehe Seite 4. Für konkrete, gebäudescharfe Aussagen sollten bei bestehenden Mobilfunkanlagen daher die erhobenen Messwerte bevorzugt herangezogen werden.

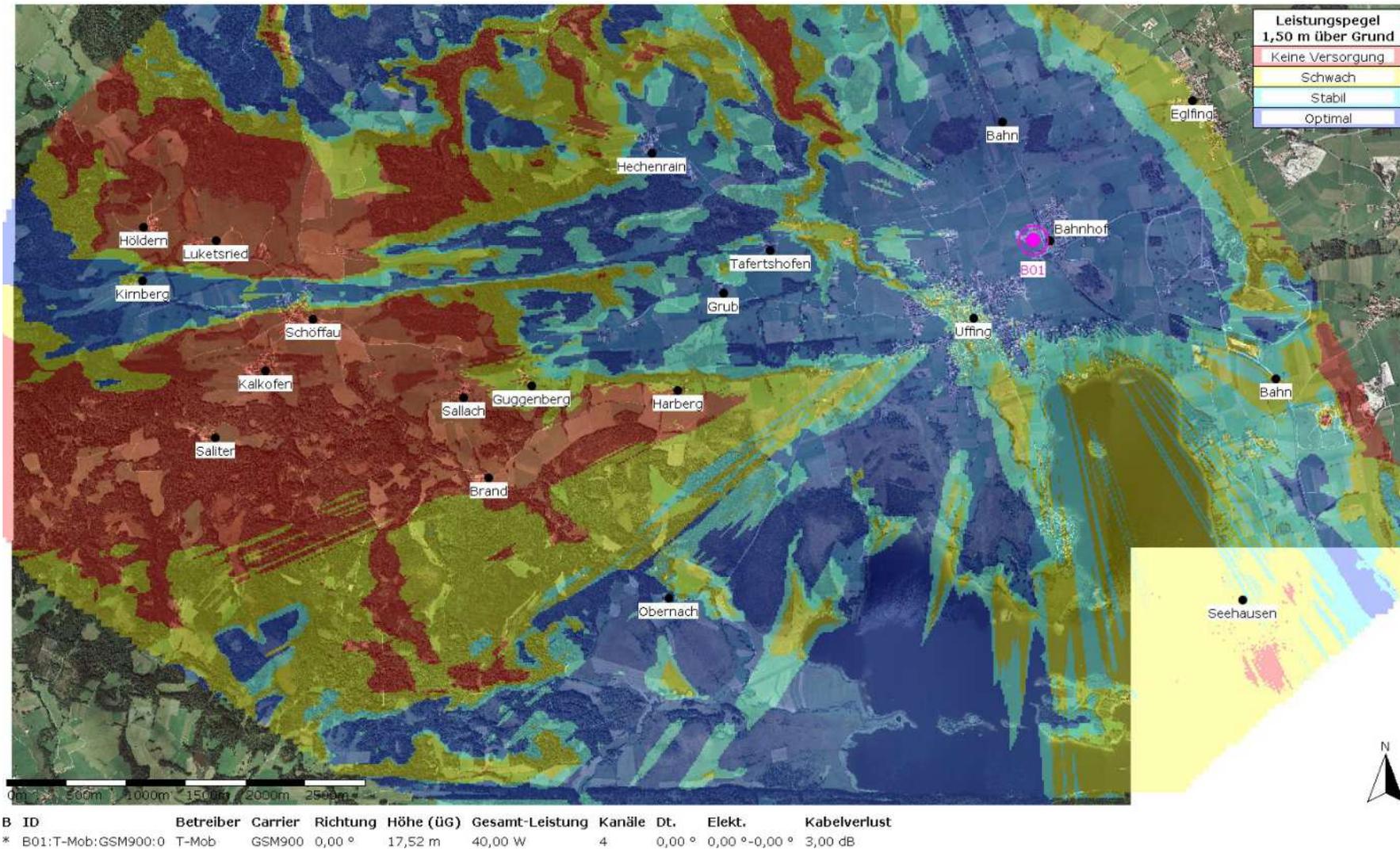


Abbildung 3: Berechneter Versorgungspegel zu der bestehenden Mobilfunkanlage B01. Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) ist die GSM-Indoor-Versorgung z.T. schwach und nicht in allen Gebäuden sichergestellt. Die Versorgungsprognose unterliegt deutlichen Modellvereinfachungen und dient zur vergleichenden Betrachtung der Varianten, siehe Seite 4.

5.3 Geplanter Standort W02 auf dem Bahnhof

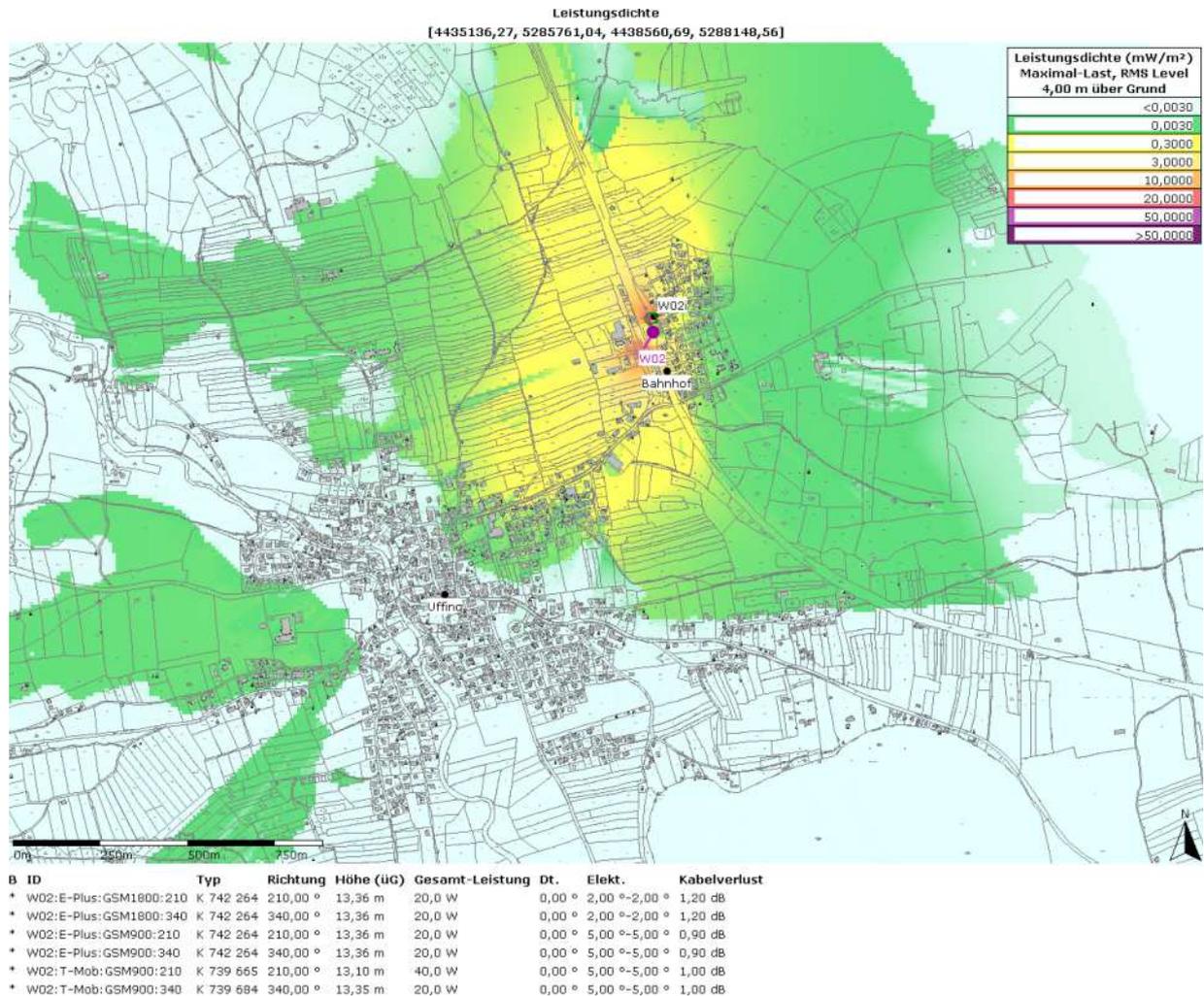


Abbildung 4: Immissionsprognose zur geplanten und teilaufgebauten Mobilfunkanlage W02. Prognosewert am Immissionspunkt W02i: 18 mW/m².

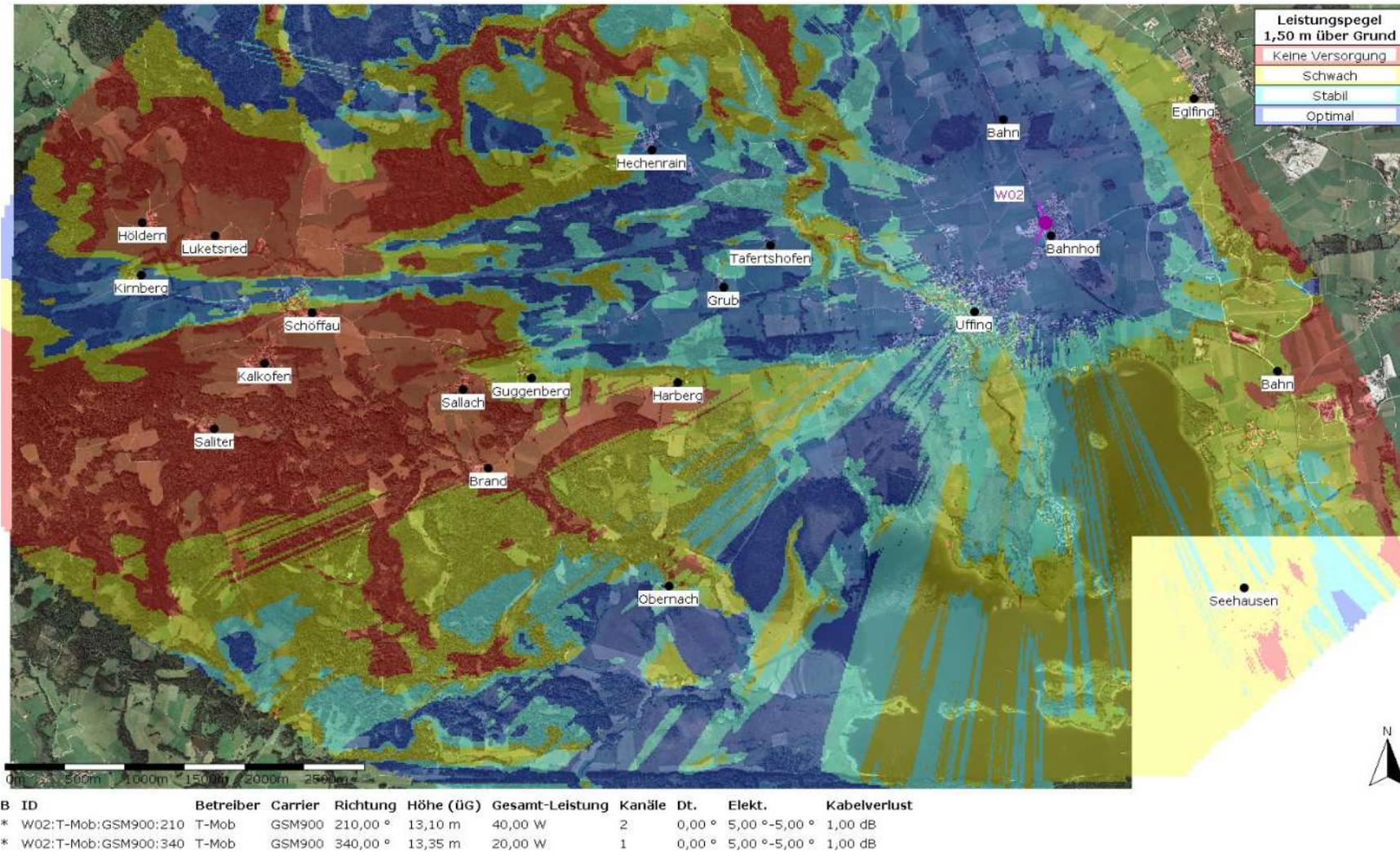


Abbildung 5: Berechneter Versorgungspegel zur geplanten und teilaufgebauten Mobilfunkanlage W02 (Telekom-GSM). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) ist die GSM-Indoor-Versorgung z.T. schwach.

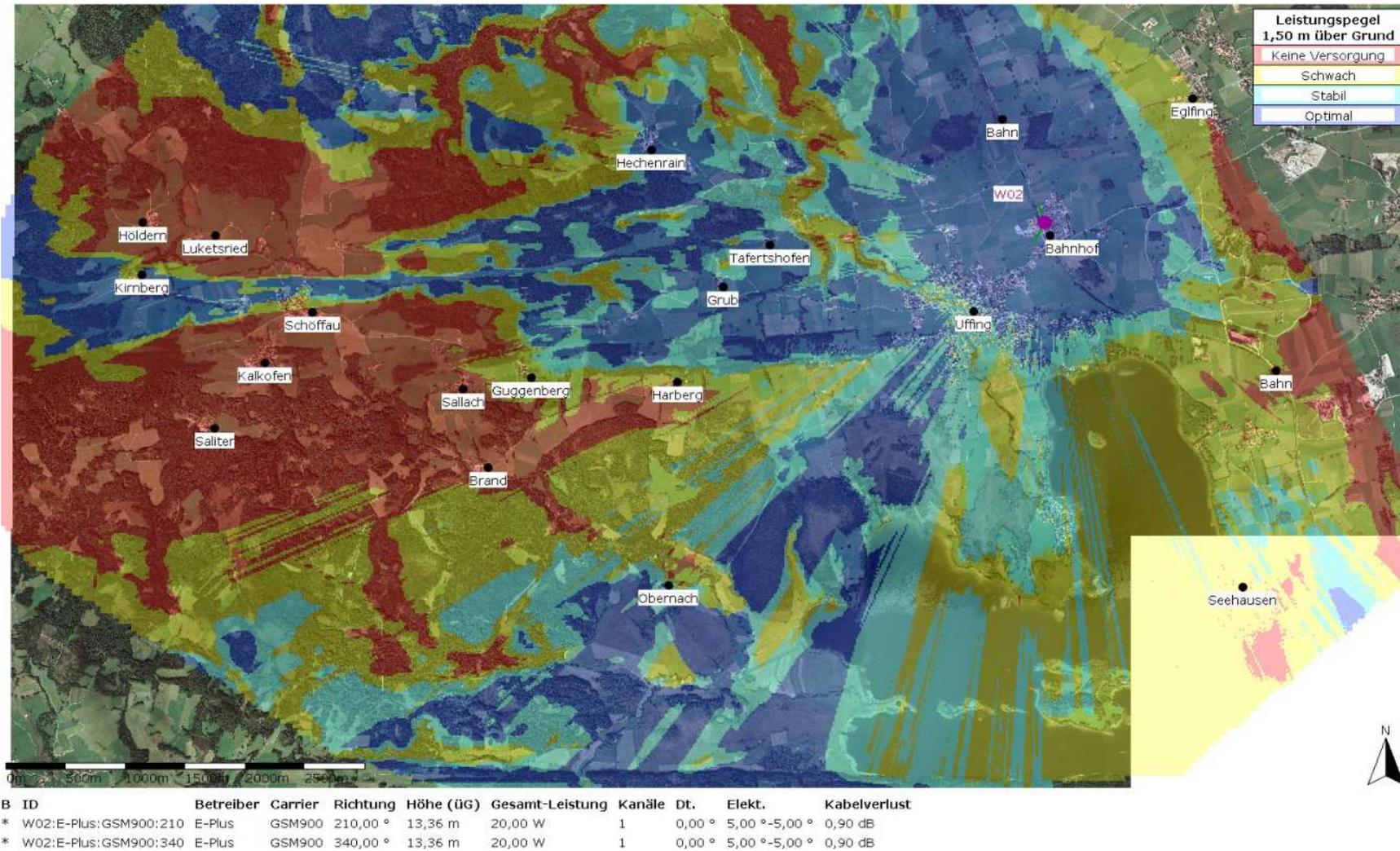


Abbildung 6: Berechneter Versorgungspegel zur geplanten und teilaufgebauten Mobilfunkanlage W02 (E-Plus-GSM). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) ist die GSM-In-door-Versorgung z.T. schwach.

6. Beurteilung

6.1 Messergebnisse

An allen Messpunkten wird der in Deutschland gültige Grenzwert nach der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes eingehalten.

6.2 Optimierung: Vergleich der Varianten

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

Die Prognosen sind im Anhang unter Nr. 8.1 ab Seite 15 dargestellt.

Die Grafiken zu den Varianten sowie die Prognosewerte an den Immissionspunkten zeigen, dass die jeweils auf das betroffene bebaute Umfeld einwirkende Mobilfunk-Immission durch Standortwahl und Bestückung deutlich beeinflusst werden kann. Des Weiteren wird ersichtlich, dass sich die Varianten in ihren Versorgungsmöglichkeiten z.T. deutlich unterscheiden. Bzgl. bestimmter Versorgungsaufgaben weisen die Varianten z.T. sehr unterschiedliche Vor- und Nachteile auf.

Die bereits im dialogischen Verfahren gewünschte Variante U01 (Gemeindewald) vermag den Ortskernbereich von Uffing aufgrund der zu großen Entfernung nur ungenügend zu versorgen, wie Abb. 14, 15, 17 und 18 ab Seite 22 zeigen.

Die dialogisch gefundene und vom Gemeinderat befürwortete Variante U03 weist hier deutliche Vorteile auf, wie Abb. 20 und 21 ab Seite 28 zeigen. Allerdings erwies sich nach Mitteilung der Gemeinde zum Zeitpunkt der Auftragserteilung für das vorliegende Gutachten als nicht verfügbar.

Danach wurde die Errichtung von W02 auf dem Dach des Bahnhofgebäudes begonnen, welche eingestellt wurde. Wie B01 vermag auch W02 den Ortskernbereich von Uffing mit GSM nur mit Einschränkungen zu versorgen, wie Abb. 3, 5 und 6 ab Seite 9 zeigen. Würde an W02, an dem derzeit kein UMTS vorgesehen ist, UMTS installiert, unterlägen große Teile Uffings deutlichen Einschränkungen, innerhalb vieler Gebäude wäre eine UMTS-Versorgung nicht sichergestellt, wie Abb. 87 auf Seite 95 zeigt. Diese Lücken ließen sich nur über die Errichtung eines weiteren, weiter westlich gelegenen Standorts schließen.

Wie bereits im Rahmen der öffentlichen Vorstellung der Zwischenergebnisse am 19.05.2010 dargestellt, sind für die Versorgung des Gemeindegebietes insbesondere wegen der bewegten Topographie mehrere Standorte nötig.

Bezugnehmend auf den bisherigen Diskussionsprozess und die Zwischenergebnisse der Untersuchung des Planungsbüros kann festgestellt werden, dass für die Versorgung des Gemeindegebietes unter Berücksichtigung der Immissionsminimierung z.B. folgende Varianten näher ins Auge gefasst werden können:

- U03 oder U40
- *Sofern U03 nicht gewählt wird, wird zusätzlich U01a oder U01b benötigt*
- U44
- *Sofern U44 nicht gewählt wird, kann als Alternative zur Versorgung des Uffinger Ortskerns incl. des Taleinschnitts (Ach) ggf. U04 oder U07 in Betracht kommen. In diesem Fall könnte ggf. auch U40 entfallen*
- U32 und U34
- *Sofern U32 nicht gewählt wird, kann als Alternative ggf. die bzgl. der Versorgung von Schöffau und der umliegenden Ortsteile annähernd gut geeignete Variante U33 in Betracht kommen*

- Sofern sowohl U32 als auch U34 nicht gewählt werden, kann als Alternative ggf. das Tandem U30/U31 in Betracht kommen

Auch die Hinzunahme anderer Varianten und die Zusammenstellung weiterer Varianten-Kombinationen sind denkbar, allerdings ist es auch unter Berücksichtigung der von B02 aus bestehenden Versorgung wenig wahrscheinlich, dass das Versorgungsziel⁸ mit weniger als vier Konzentrationszonen erfüllt werden kann.

Es wird empfohlen, mögliche Varianten-Konstellationen im Gemeinderat vertieft zu erörtern.

7. Schlussbemerkung

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.

Weitere Mobilfunk-Standortalternativen, die vor dem Hintergrund des Versorgungsziels 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.

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

Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung.

München, den 12. Juli 2010

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

⁸ Gemeindegebiet in guter Qualität und mit ausreichenden Kapazitätsreserven und Spielraum für die unterschiedlichen Netzstrukturen

8. Anhang

8.1 Berechnungsergebnisse zu den untersuchten Varianten

Hier werden die Immissionen im näheren Umfeld aller in der Untersuchung befindlichen Varianten dargestellt. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen, sind diese ausschließlich mit der vergleichenden Konfiguration bestückt: **Netzbetreiberneutral mit GSM und UMTS.**

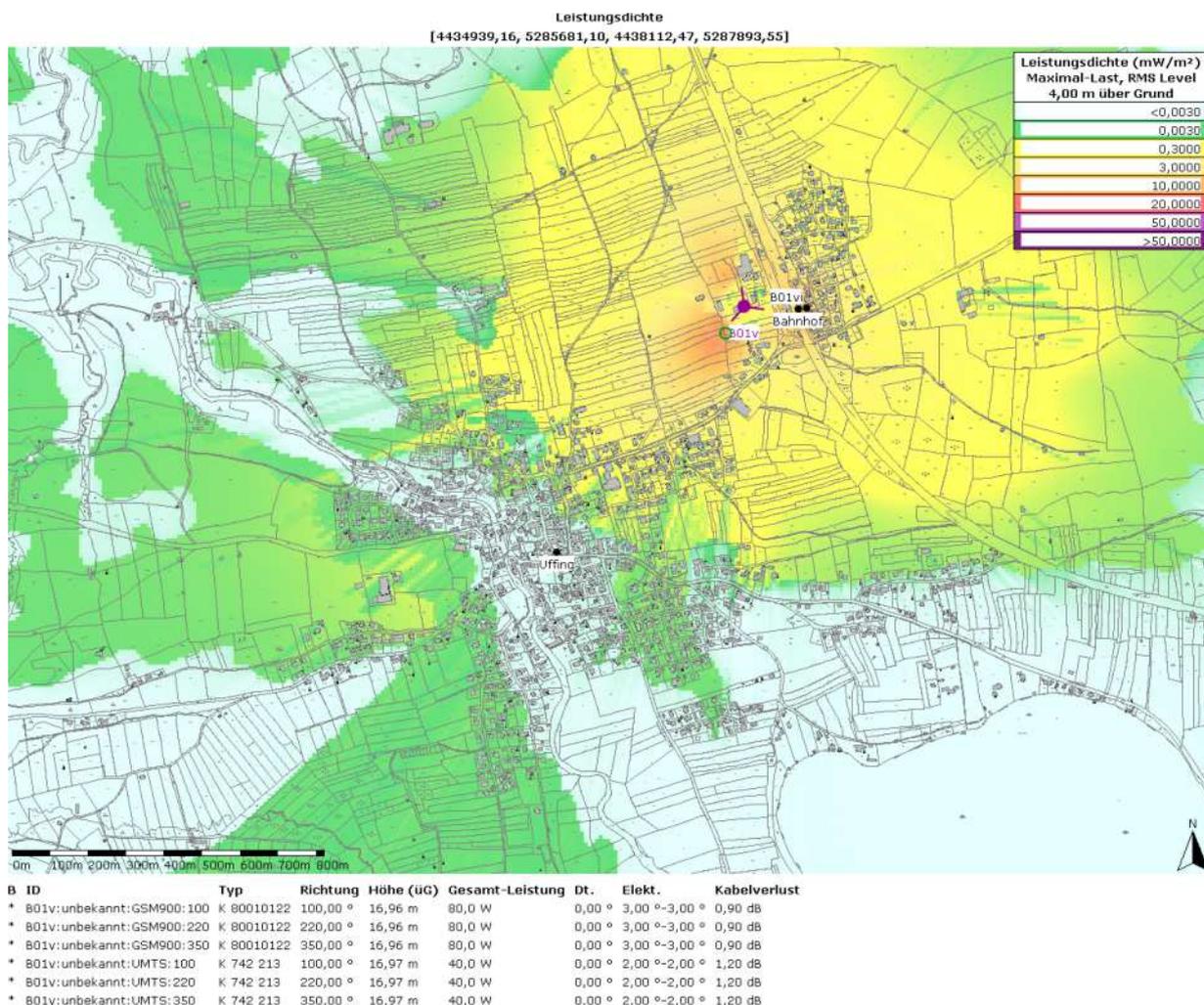
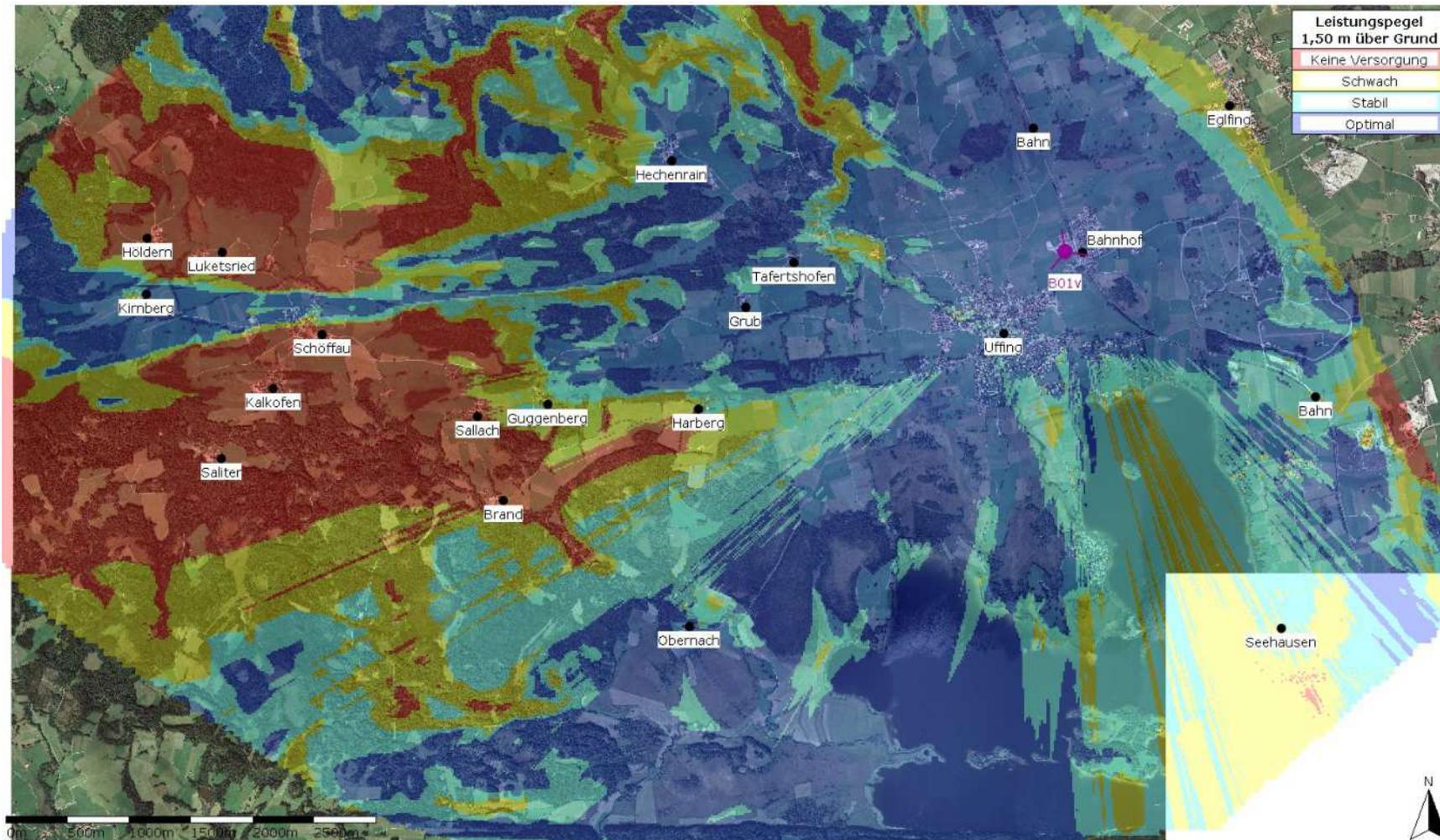


Abbildung 7: Immissionsprognose zum bestehenden Standort B01v in Vergleichskonfiguration.

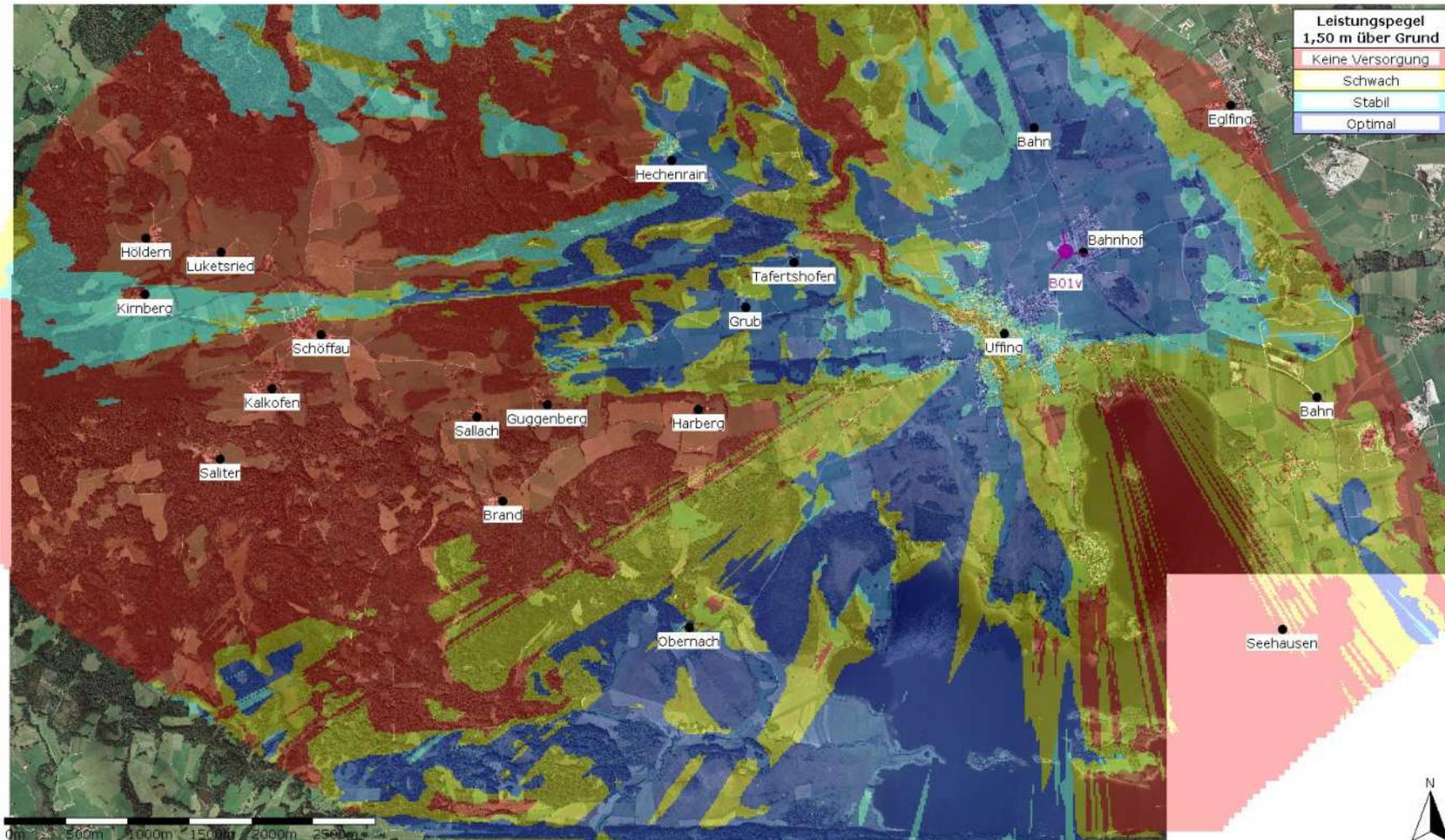
Prognosewert am Immissionspunkt B01vi: 11 mW/m².

Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B01v:unbekannt:GSM900:100	unbekannt	GSM900	100,00 °	16,96 m	80,00 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,90 dB
* B01v:unbekannt:GSM900:220	unbekannt	GSM900	220,00 °	16,96 m	80,00 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,90 dB
* B01v:unbekannt:GSM900:350	unbekannt	GSM900	350,00 °	16,96 m	80,00 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,90 dB

Abbildung 8: Berechneter Versorgungspegel zur Variante B01v (GSM). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) innerhalb von Gebäuden z.T. schwach.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B01v:unbekannt:UMTS:100	unbekannt	UMTS	100,00 °	16,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,20 dB
* B01v:unbekannt:UMTS:220	unbekannt	UMTS	220,00 °	16,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,20 dB
* B01v:unbekannt:UMTS:350	unbekannt	UMTS	350,00 °	16,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,20 dB

Abbildung 9: Berechneter Versorgungspegel zur Variante B01v (UMTS). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) schwach, die roten Punkte markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung.

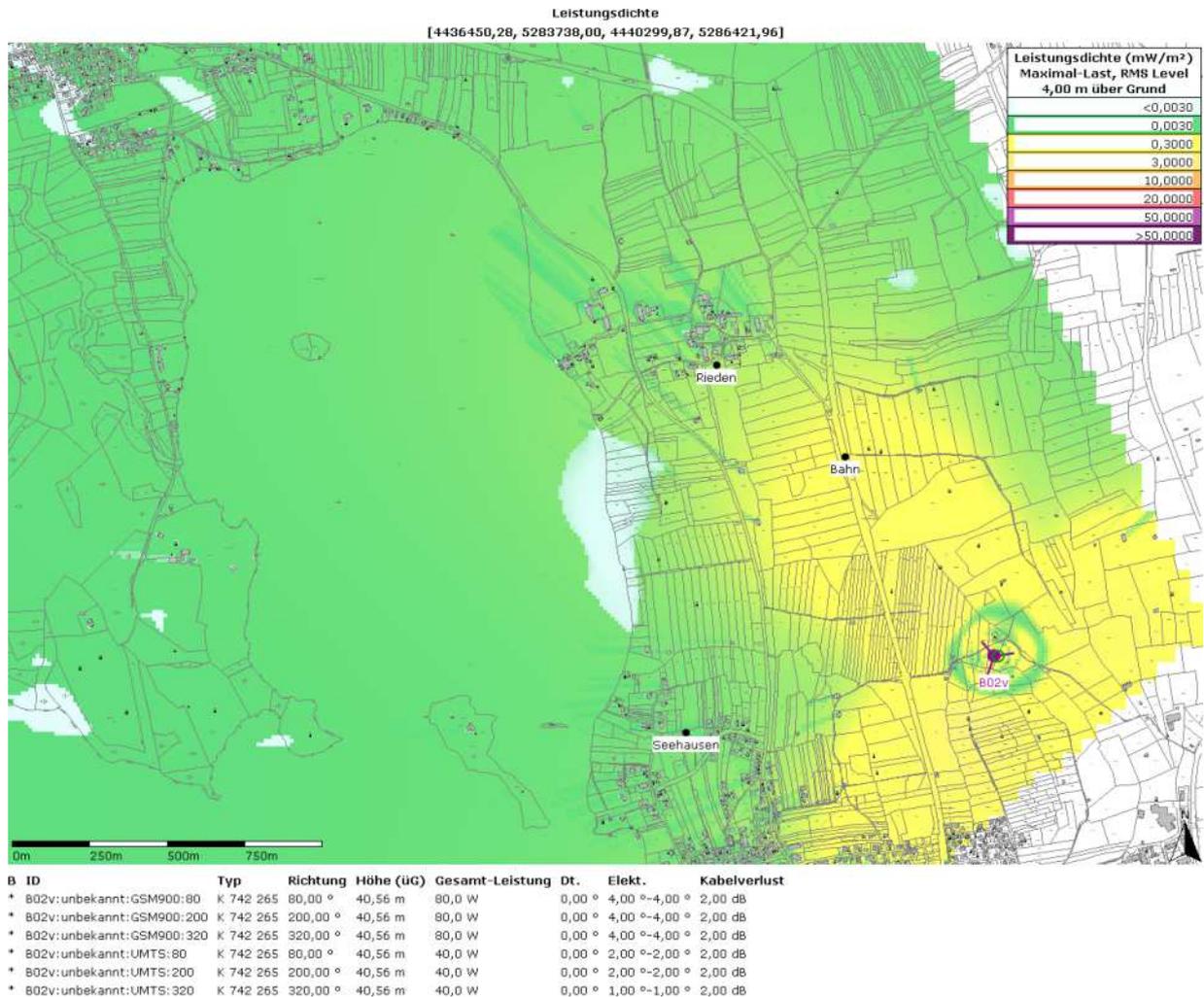
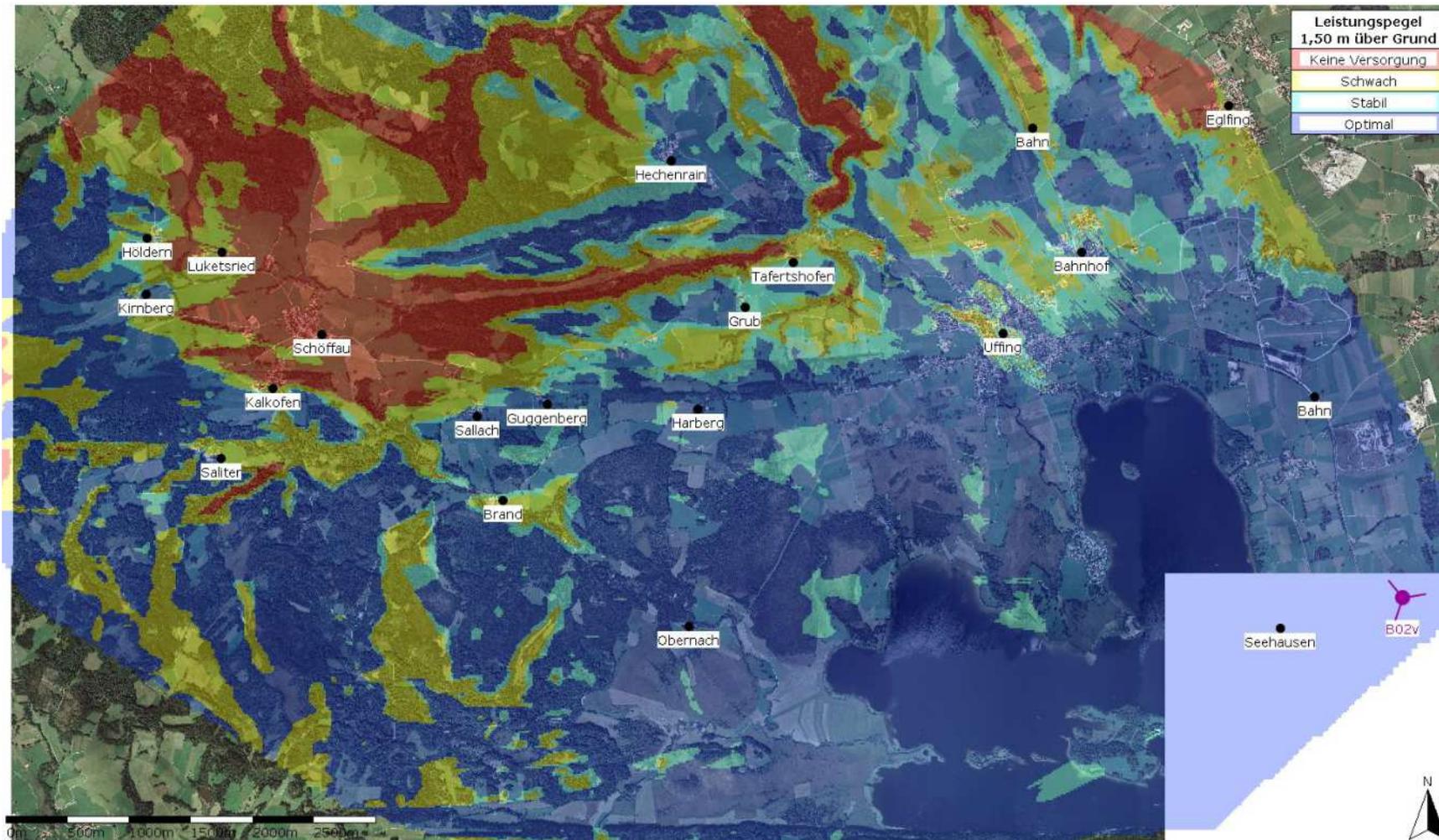
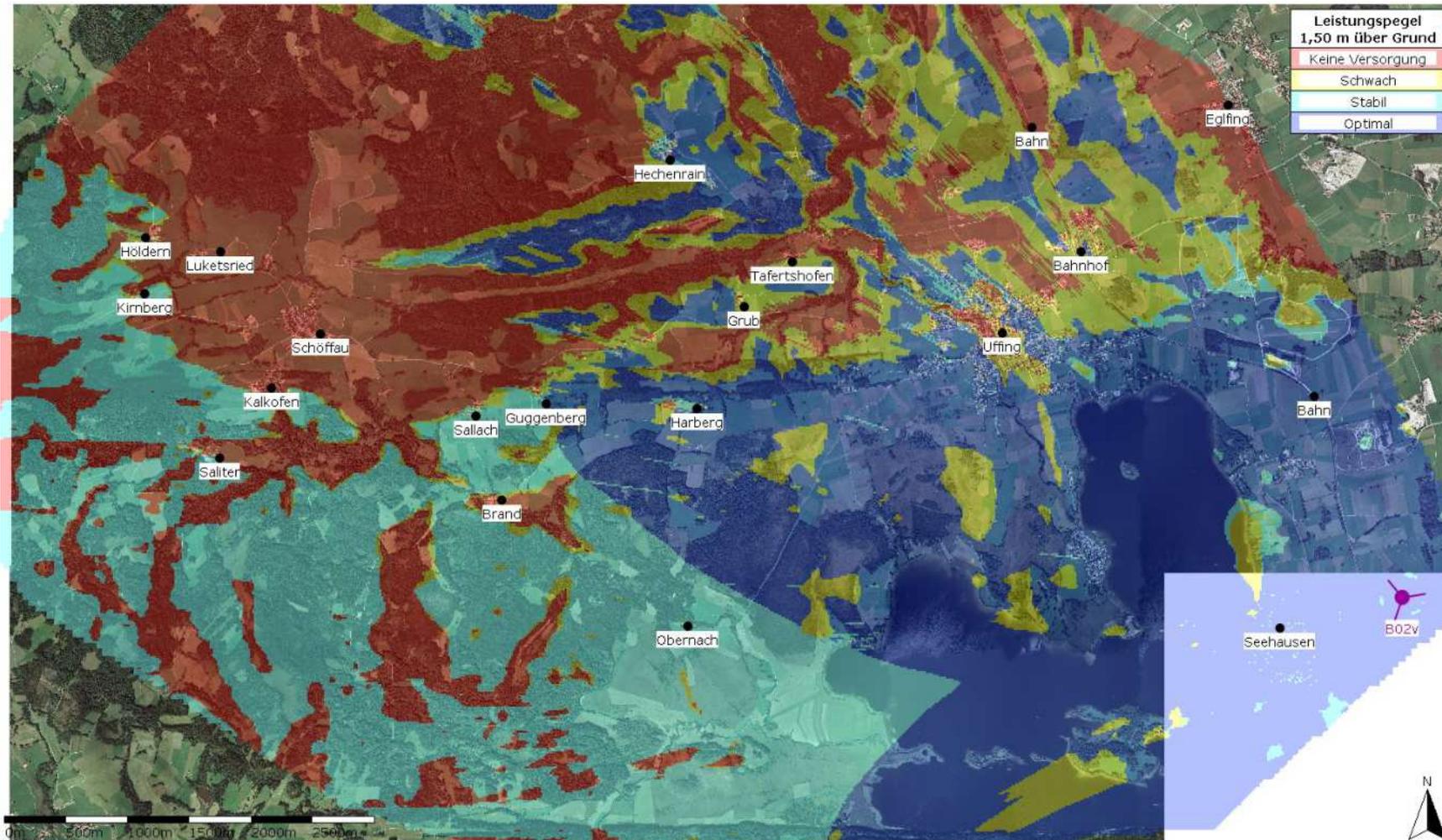


Abbildung 10: Immissionsprognose zum bestehenden Standort B02v in Vergleichskonfiguration. Die beiden weißen gezackten Dreiecksflächen im rechten Bildbereich liegen außerhalb der Berechnungsfläche.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B02v:unbekannt:GSM900:80	unbekannt	GSM900	80,00 °	40,56 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	2,00 dB
* B02v:unbekannt:GSM900:200	unbekannt	GSM900	200,00 °	40,56 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	2,00 dB
* B02v:unbekannt:GSM900:320	unbekannt	GSM900	320,00 °	40,56 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	2,00 dB

Abbildung 11: Berechneter Versorgungspegel zur Variante B02v (GSM). Im südöstlichen Bereich des Gemeindegebietes optimal bis stabil. Im Ortskernbereich von Uffing, vor allem im Taleinschnitt schwach, die roten Punkte markieren Bereiche nicht sichergestellte Indoor-Versorgung.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B02v:unbekannt:UMTS:80	unbekannt	UMTS	80,00 °	40,56 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	2,00 dB
* B02v:unbekannt:UMTS:200	unbekannt	UMTS	200,00 °	40,56 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	2,00 dB
* B02v:unbekannt:UMTS:320	unbekannt	UMTS	320,00 °	40,56 m	40,00 W	2	0,00 °	1,00 °-1,00 °	2,00 dB

Abbildung 12: Berechneter Versorgungspegel zur Variante B02v (UMTS). Im südöstlichen Bereich des Gemeindegebietes abschnittsweise optimal bis stabil. Im Ortskernbereich von Uffing, vor allem im Taleinschnitt, Lücken.

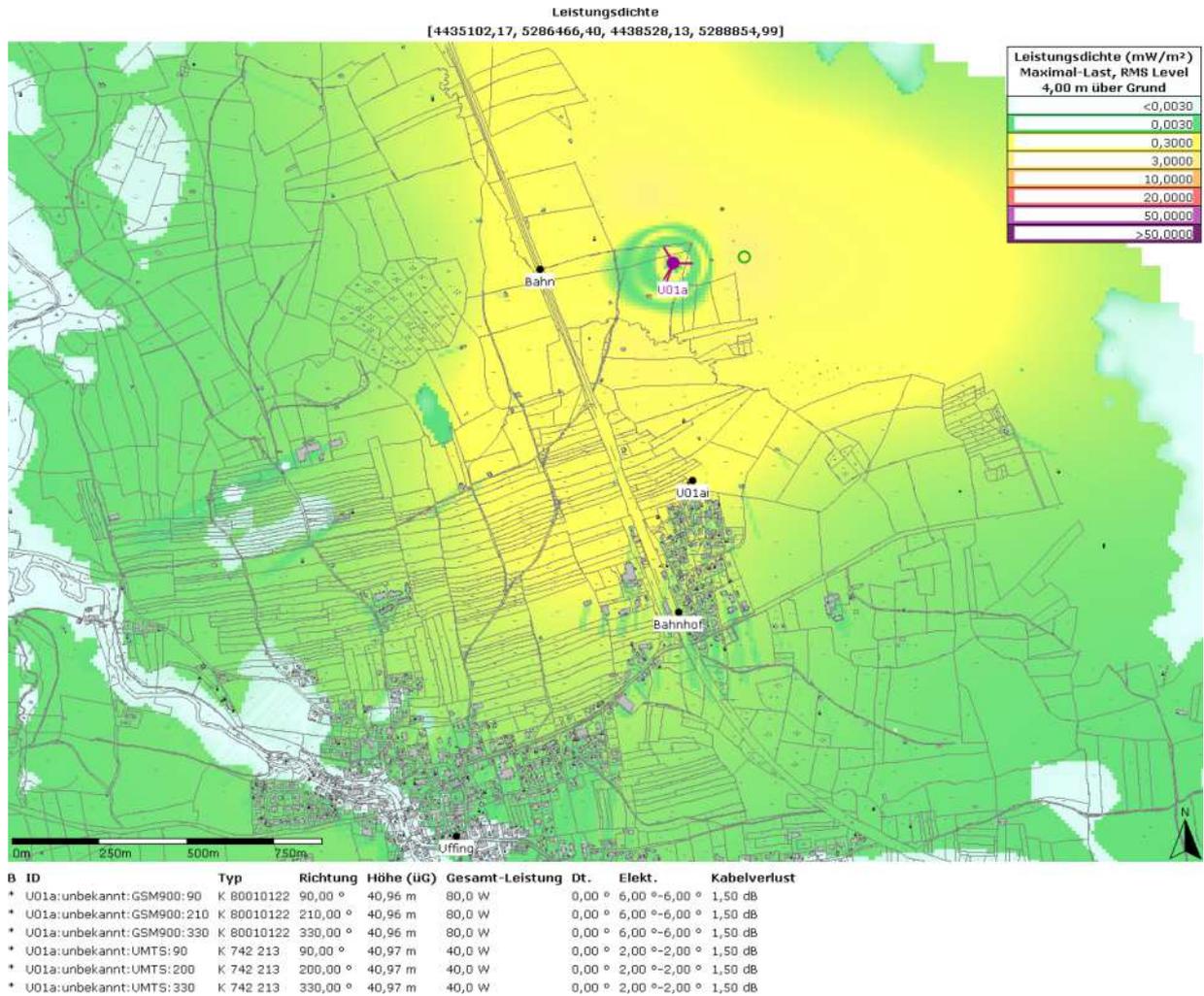
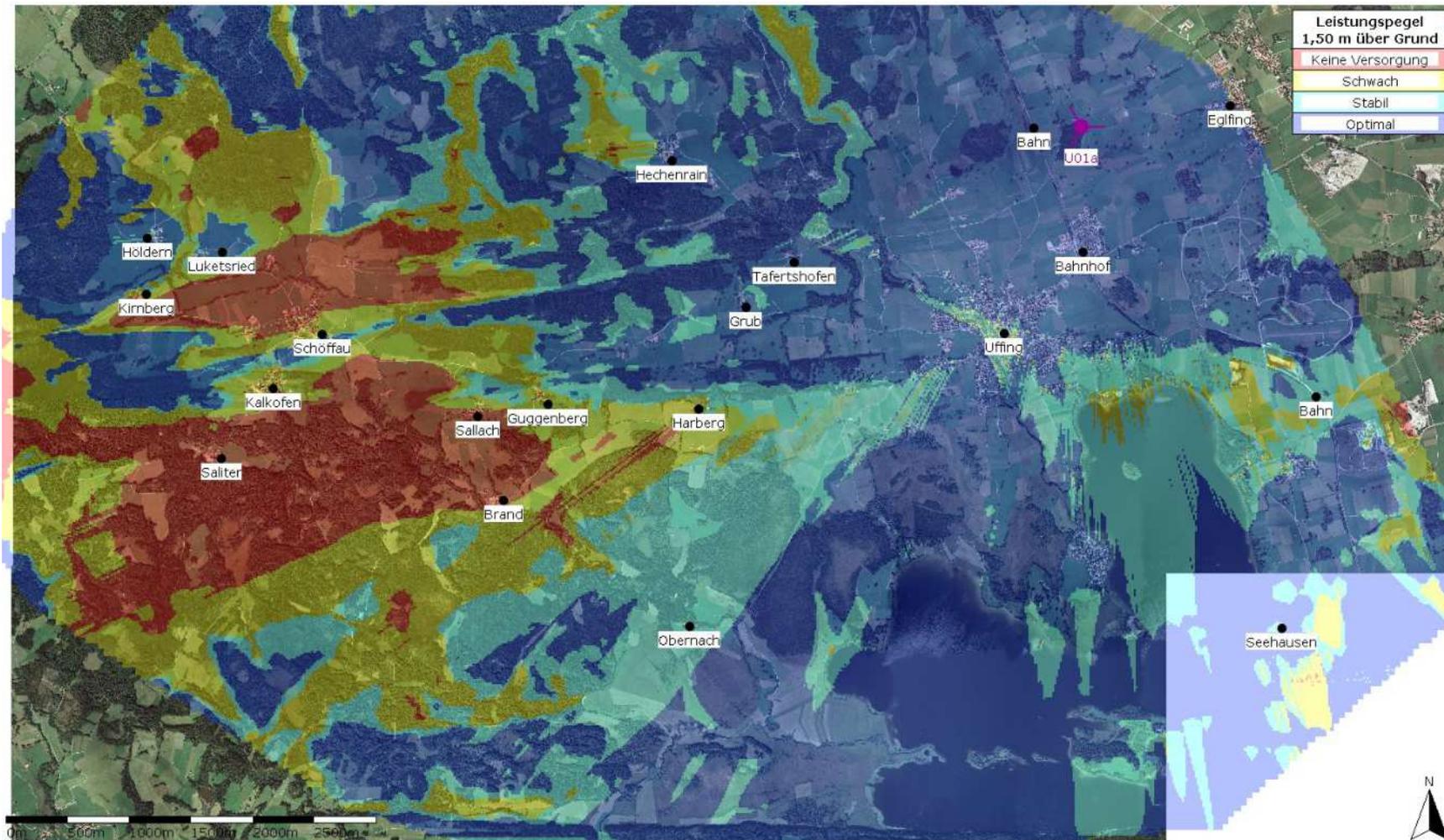
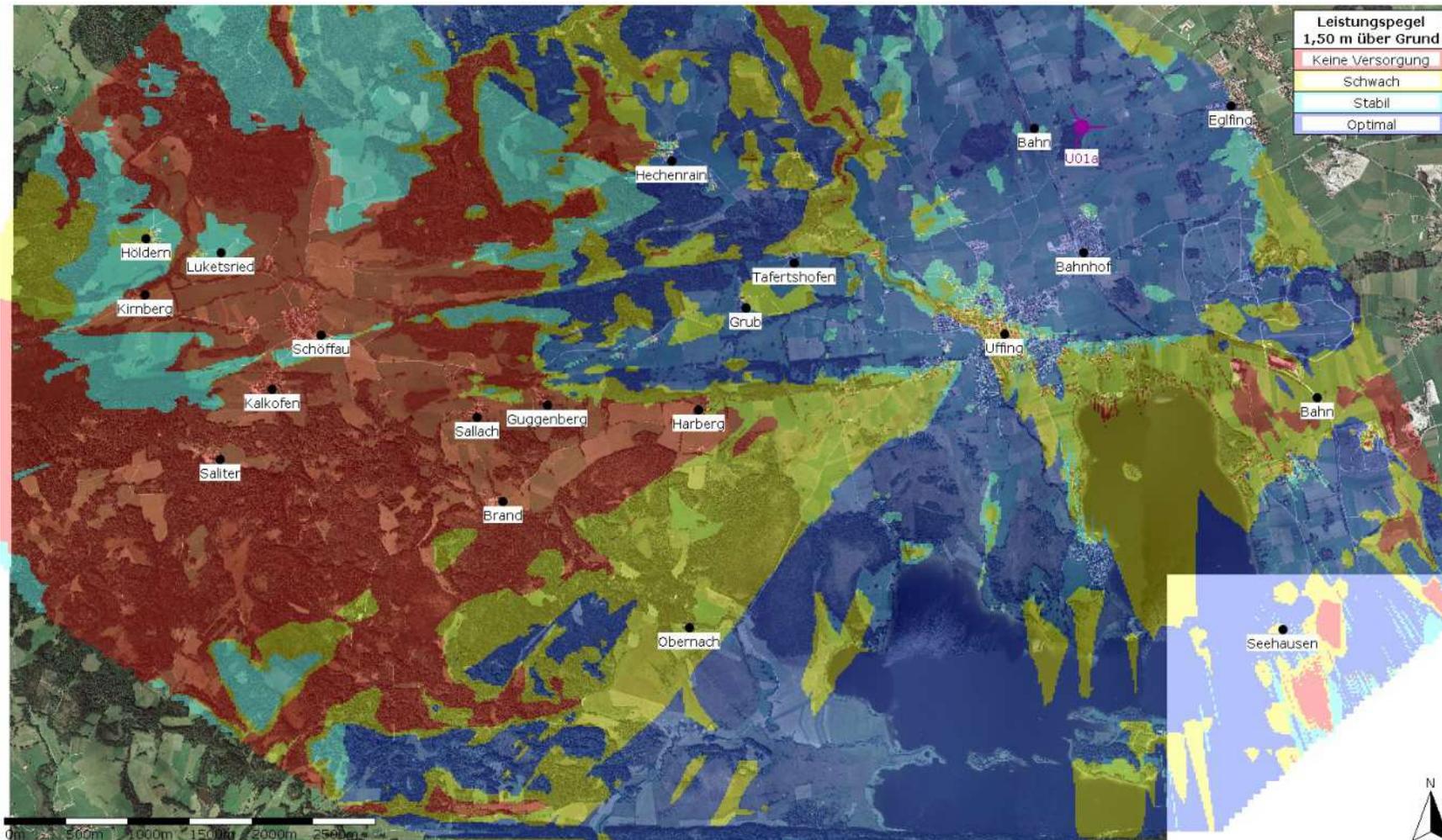


Abbildung 13: Immissionsprognose zur Variante U01a.
 Prognosewert am Immissionspunkt U01ai: 0,4 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U01a:unbekannt:GSM900:90	unbekannt	GSM900	90,00 °	40,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U01a:unbekannt:GSM900:210	unbekannt	GSM900	210,00 °	40,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U01a:unbekannt:GSM900:330	unbekannt	GSM900	330,00 °	40,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB

Abbildung 14: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U01a (GSM). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) innerhalb von Gebäuden z.T. schwach.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U01a:unbekannt:UMTS:90	unbekannt	UMTS	90,00 °	40,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U01a:unbekannt:UMTS:200	unbekannt	UMTS	200,00 °	40,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U01a:unbekannt:UMTS:330	unbekannt	UMTS	330,00 °	40,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 15: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U01a (UMTS). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) schwach, die roten Punkte markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung.

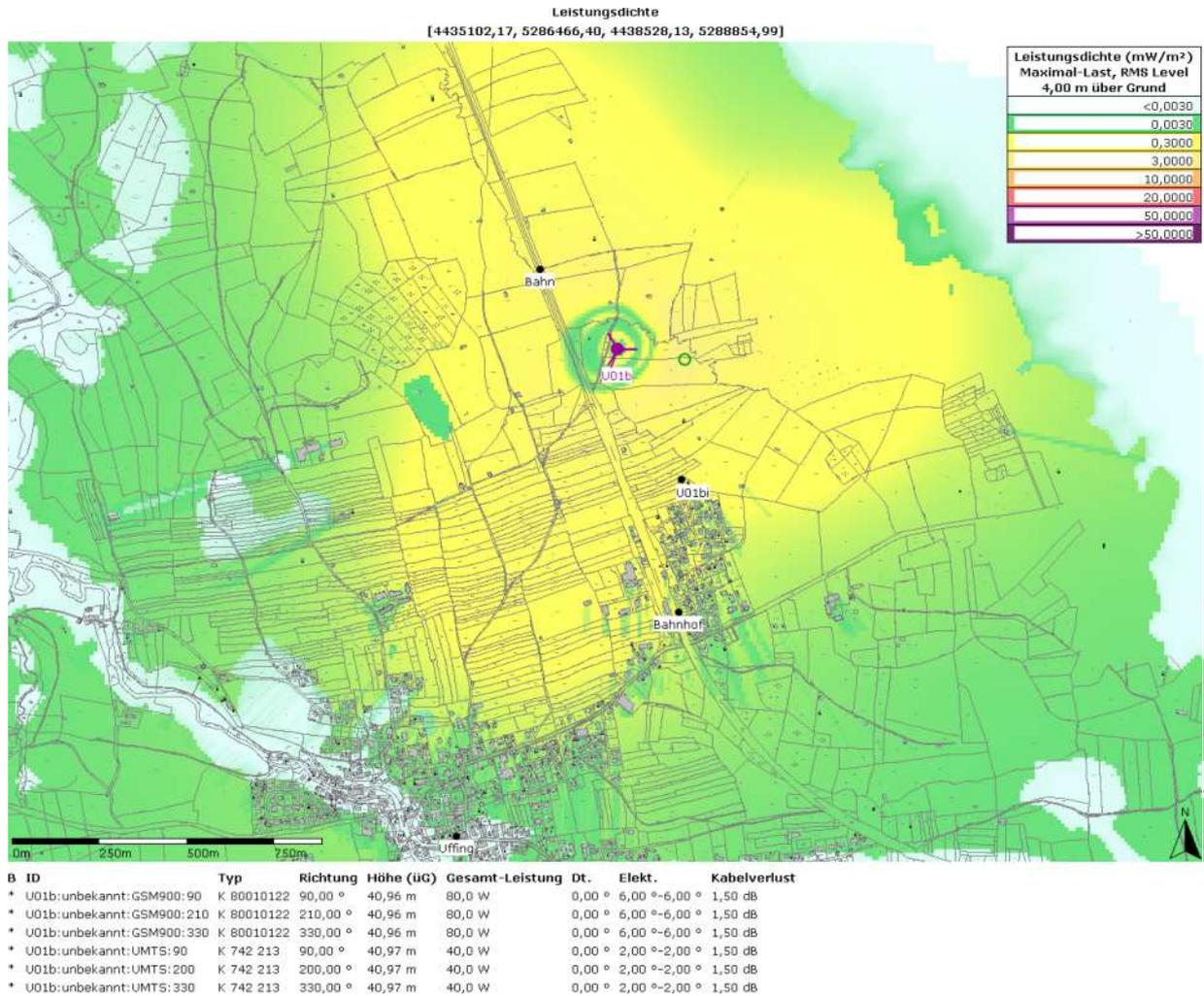
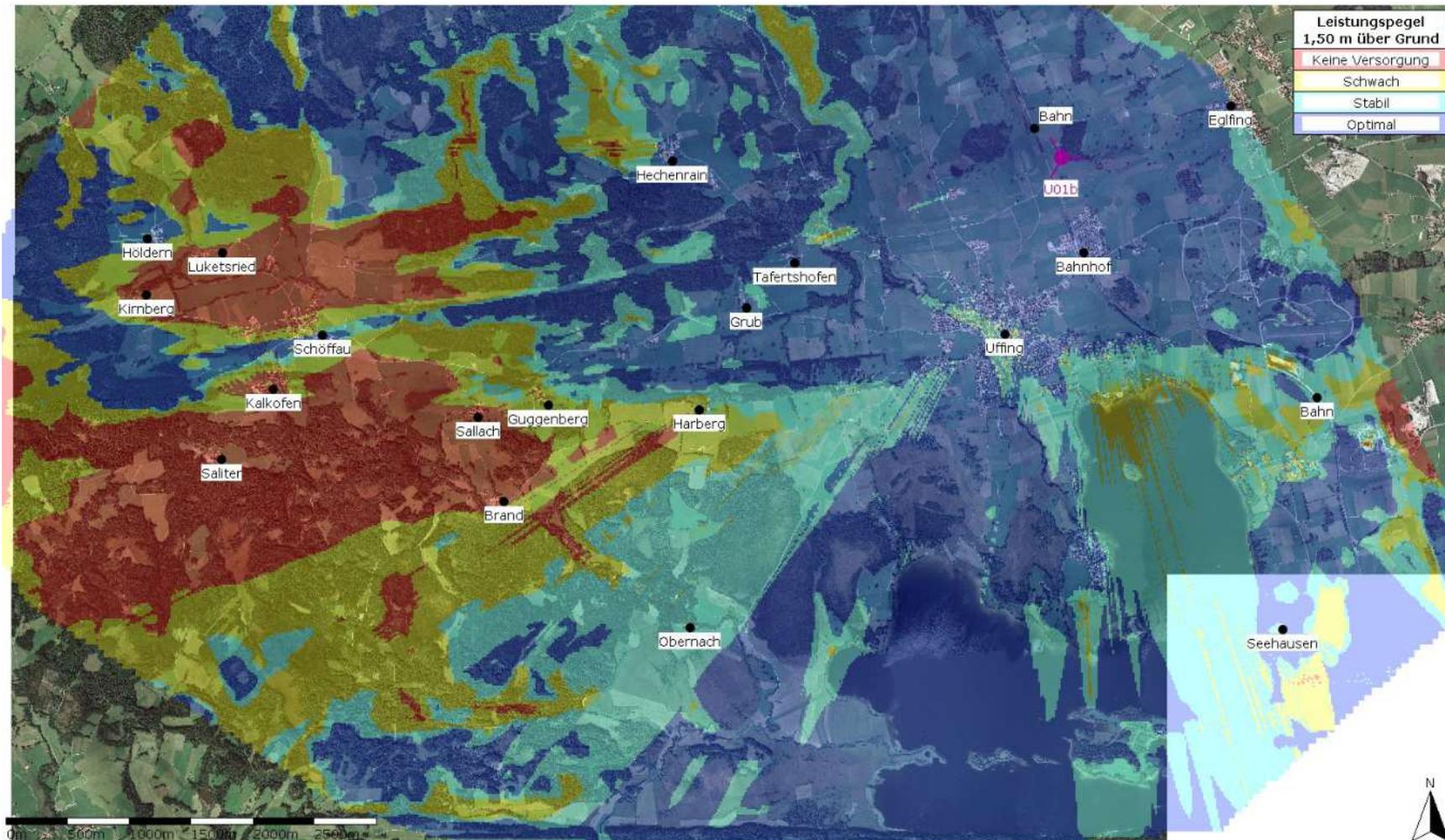
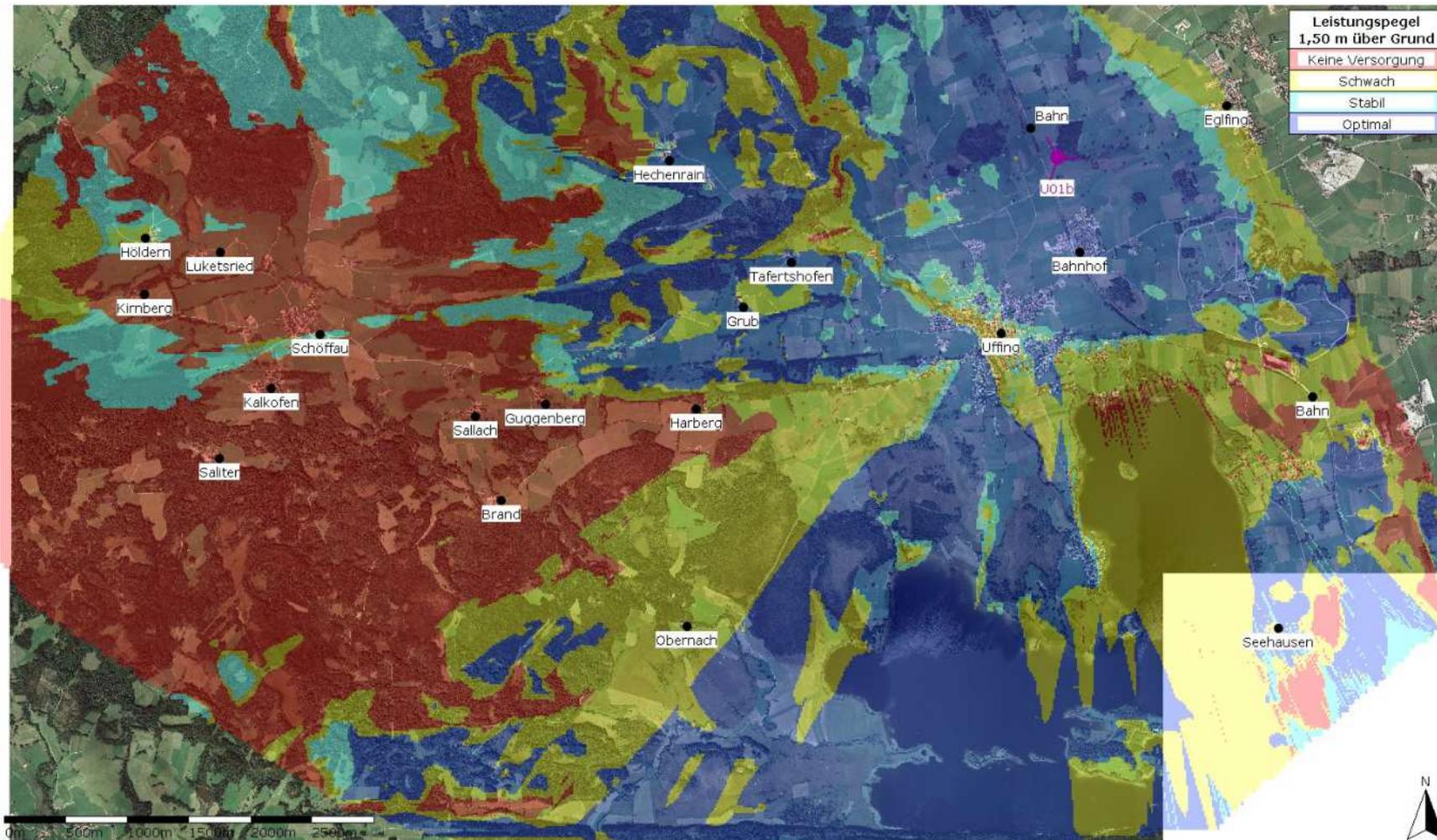


Abbildung 16: Immissionsprognose zur Variante U01b.
 Prognosewert am Immissionspunkt U01bi: 0,5 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U01b:unbekannt:GSM900:90	unbekannt	GSM900	90,00 °	40,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U01b:unbekannt:GSM900:210	unbekannt	GSM900	210,00 °	40,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U01b:unbekannt:GSM900:330	unbekannt	GSM900	330,00 °	40,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB

Abbildung 17: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U01b (GSM). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) innerhalb von Gebäuden z.T. schwach.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U01b:unbekannt:UMTS:90	unbekannt	UMTS	90,00 °	40,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U01b:unbekannt:UMTS:200	unbekannt	UMTS	200,00 °	40,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U01b:unbekannt:UMTS:330	unbekannt	UMTS	330,00 °	40,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 18: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U01b (UMTS). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) schwach, die roten Punkte markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung.

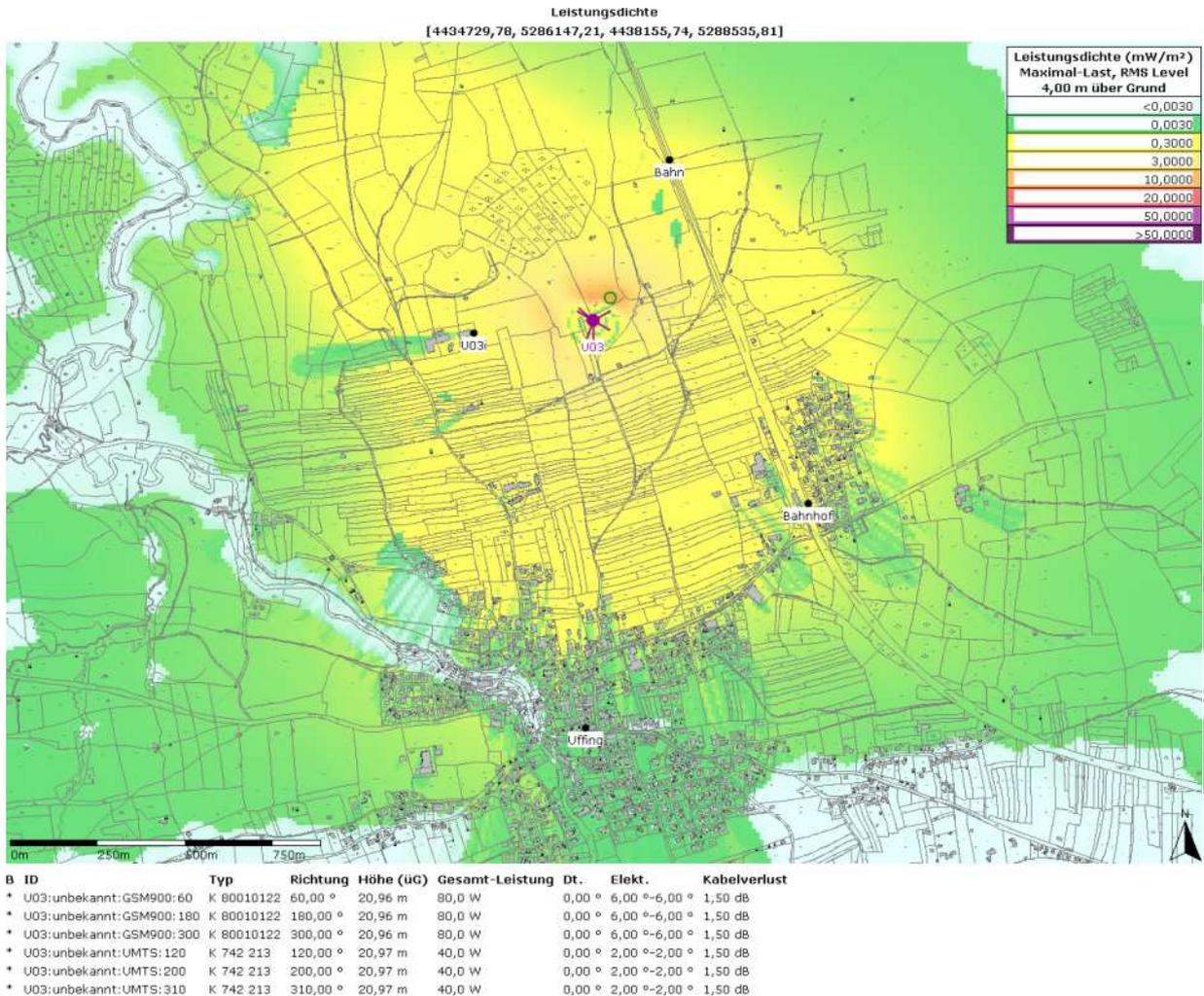
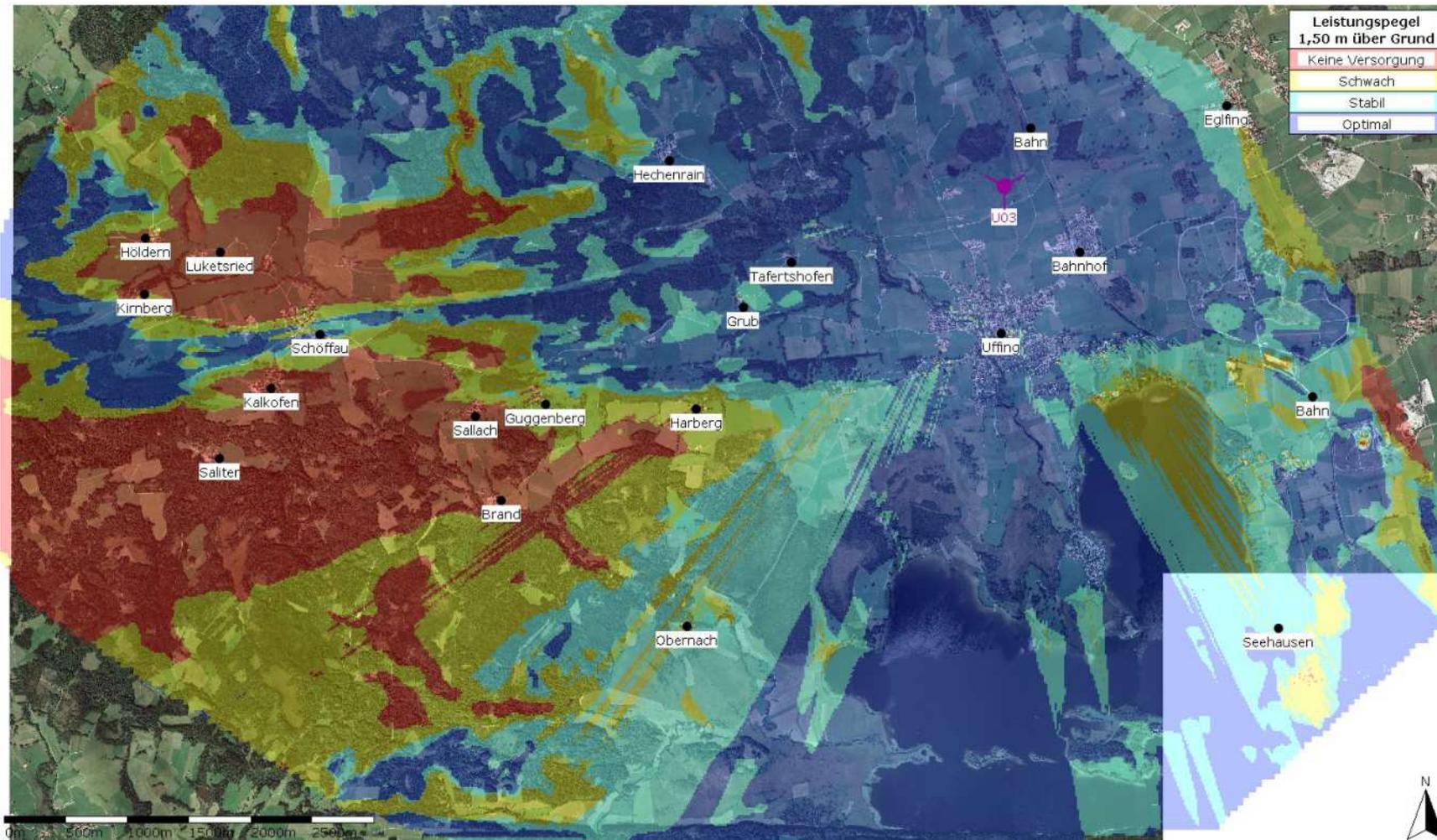
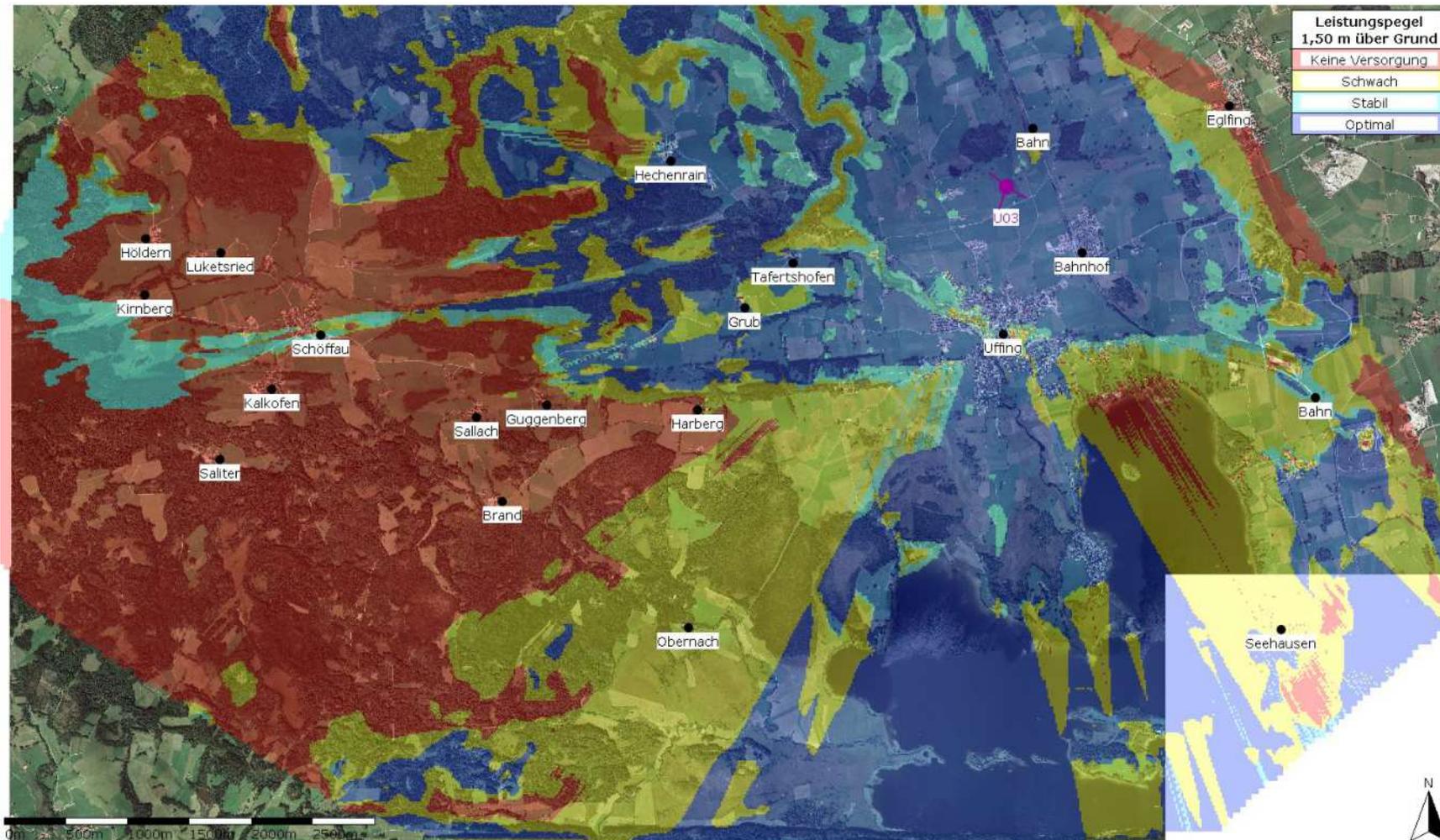


Abbildung 19: Immissionsprognose zur Variante U03.
 Prognosewert am Immissionspunkt U03i: 1,0 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U03:unbekannt:GSM900:60	unbekannt	GSM900	60,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U03:unbekannt:GSM900:180	unbekannt	GSM900	180,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U03:unbekannt:GSM900:300	unbekannt	GSM900	300,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB

Abbildung 20: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U03 (GSM). Im Bahnhofsbereich und im Großteil der Bebauung Uffings optimale bis stabile Versorgung.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U03:unbekannt:UMTS:120	unbekannt	UMTS	120,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U03:unbekannt:UMTS:200	unbekannt	UMTS	200,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U03:unbekannt:UMTS:310	unbekannt	UMTS	310,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 21: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U03 (UMTS). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) schwach, die roten Punkte markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung.

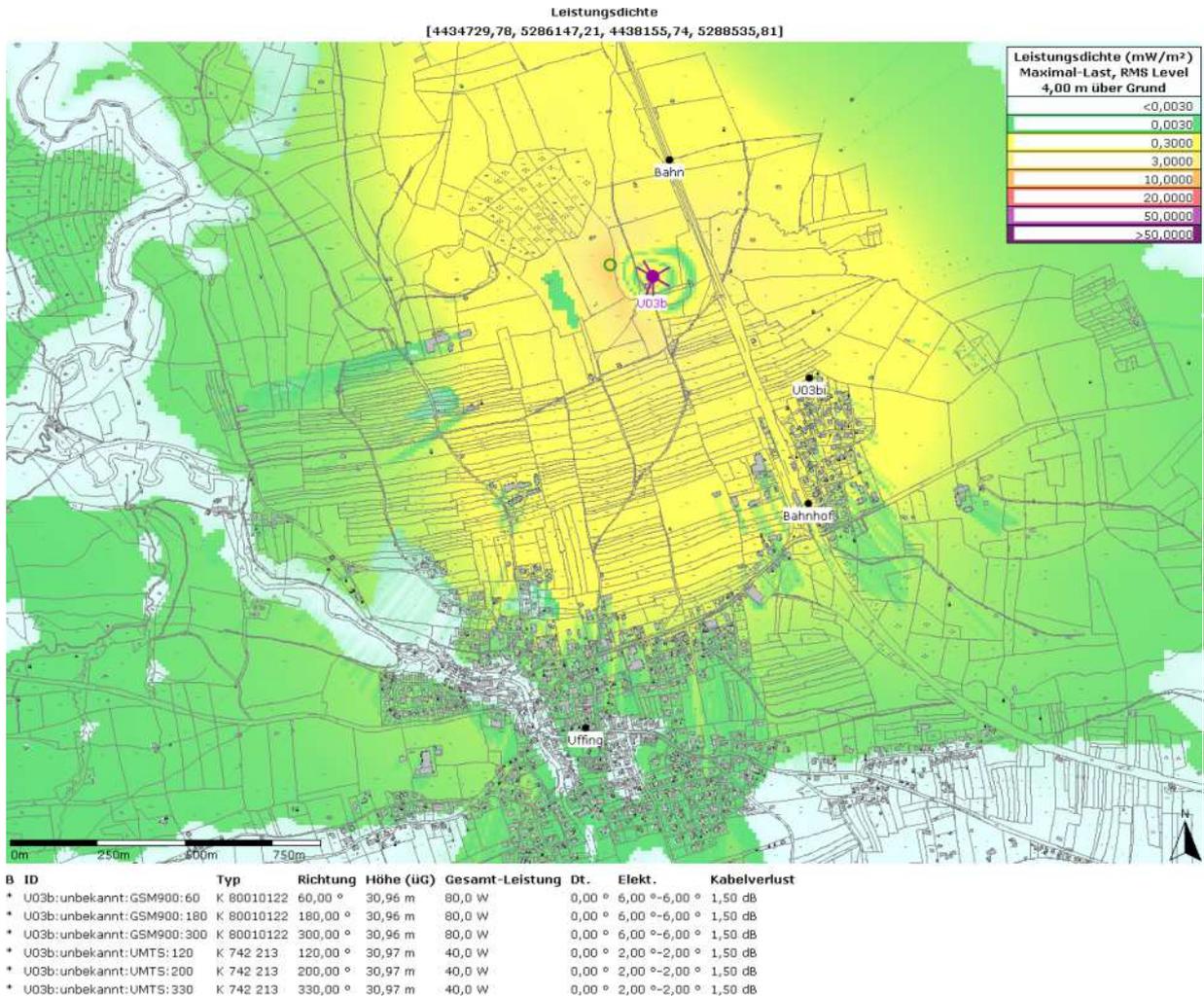
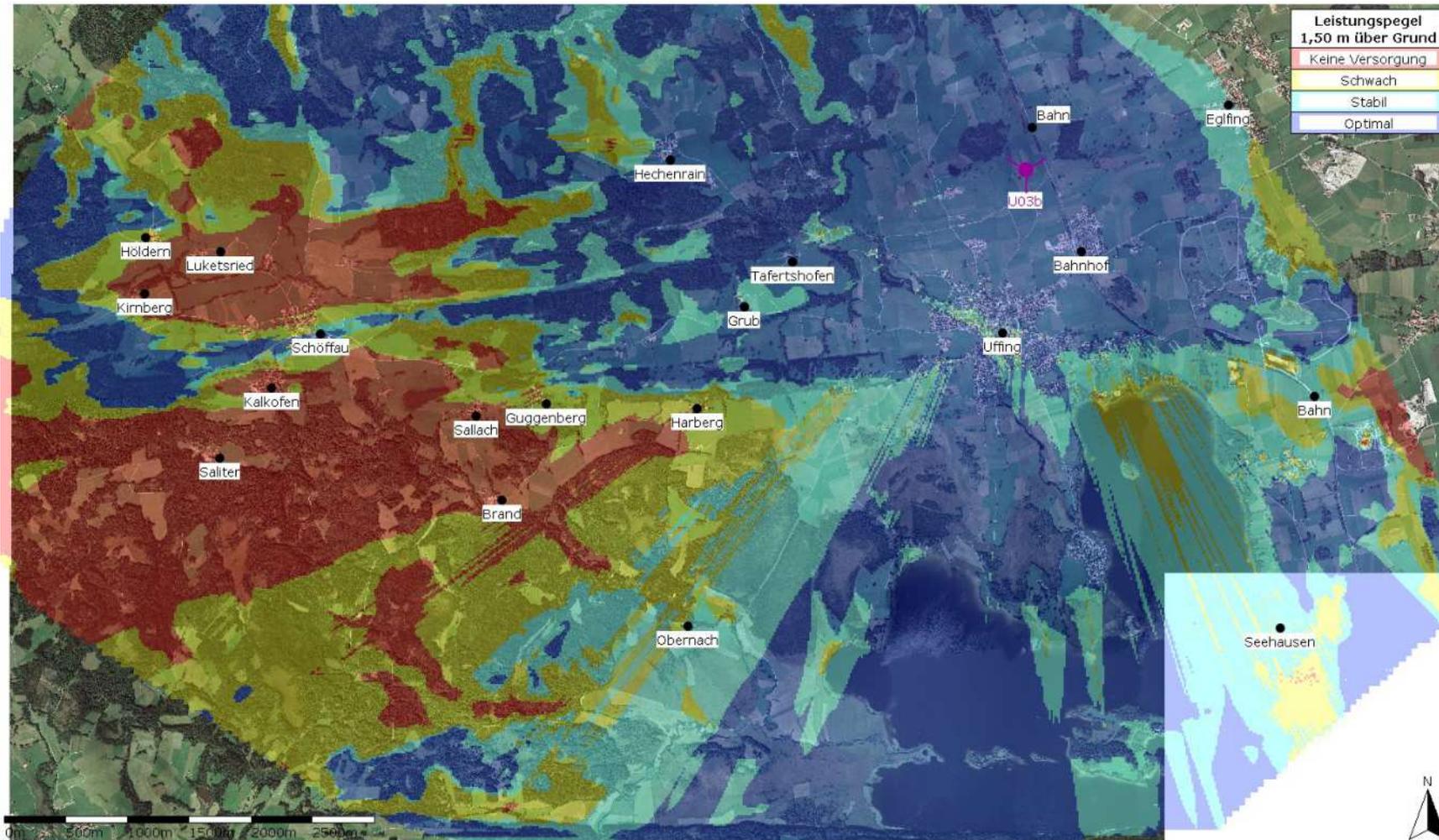
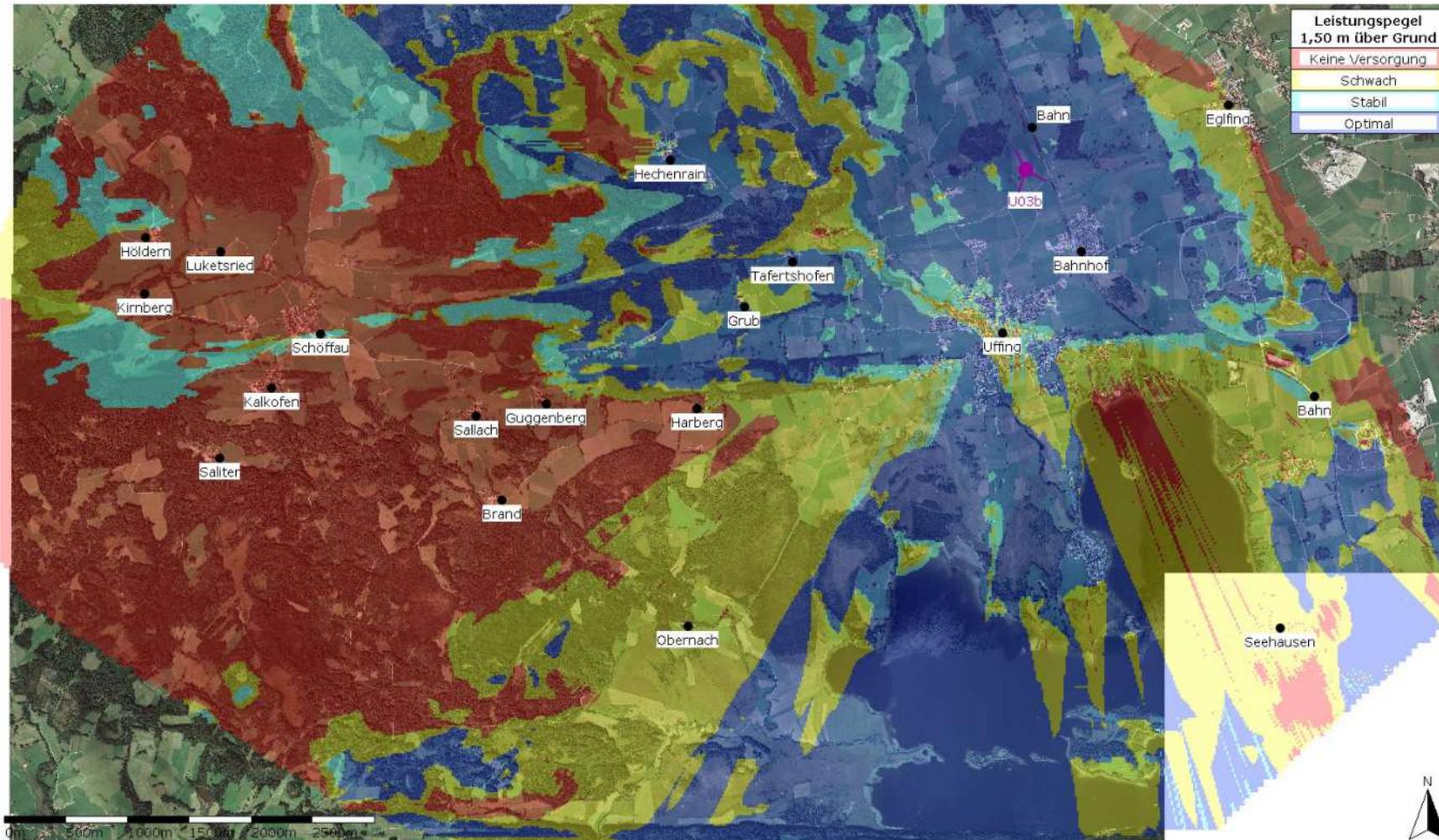


Abbildung 22: Immissionsprognose zur Variante U03b.
 Prognosewert am Immissionspunkt U03bi: 0,7 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U03b:unbekannt:GSM900:60	unbekannt	GSM900	60,00 °	30,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U03b:unbekannt:GSM900:180	unbekannt	GSM900	180,00 °	30,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U03b:unbekannt:GSM900:300	unbekannt	GSM900	300,00 °	30,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB

Abbildung 23: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U03b (GSM). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) innerhalb von Gebäuden z.T. schwach.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	DT.	Elekt.	Kabelverlust
* U03b:unbekannt:UMTS:120	unbekannt	UMTS	120,00 °	30,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U03b:unbekannt:UMTS:200	unbekannt	UMTS	200,00 °	30,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U03b:unbekannt:UMTS:330	unbekannt	UMTS	330,00 °	30,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 24: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U03b (UMTS). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale bis stabile Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) schwach, die roten Punkte markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung.

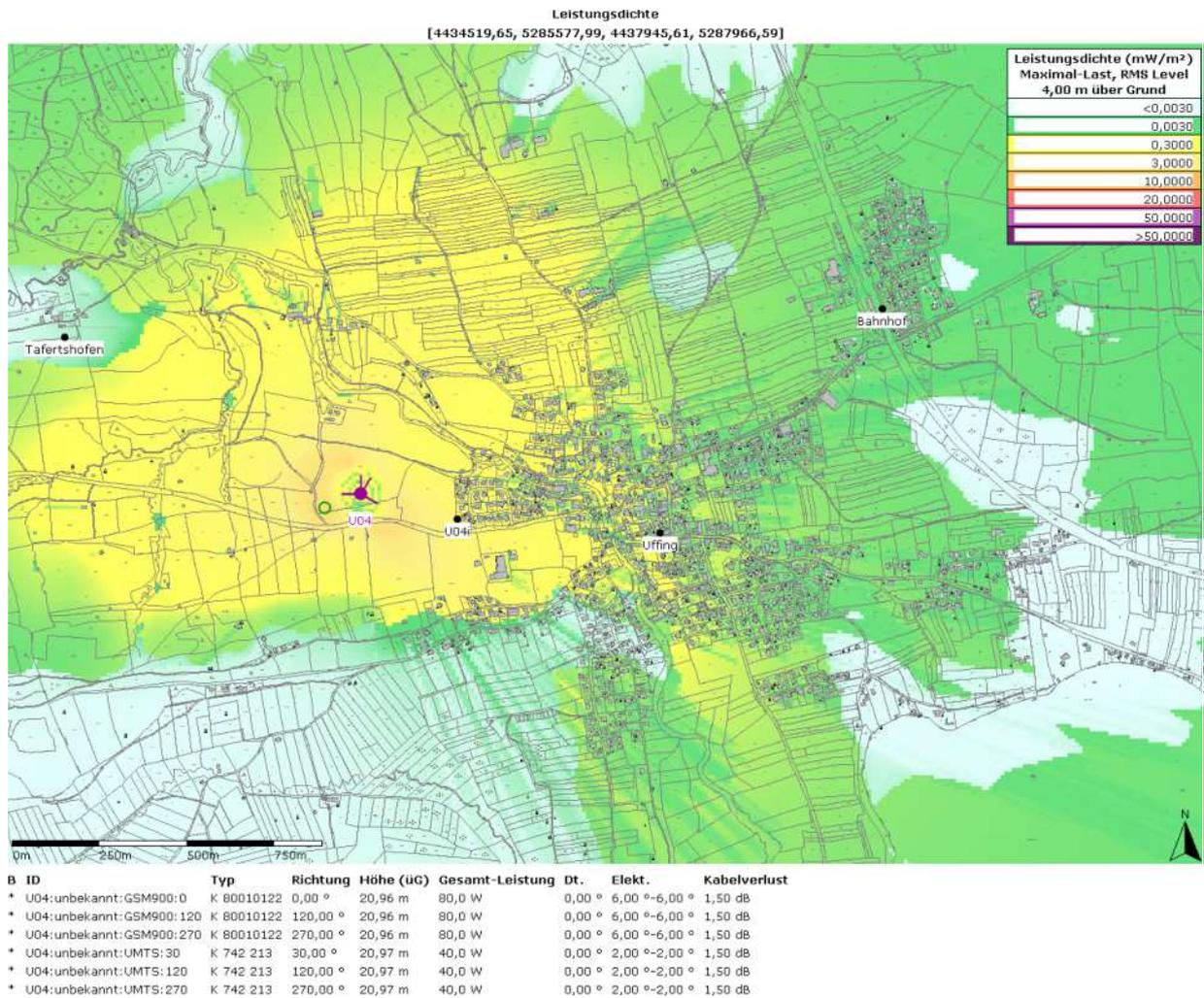
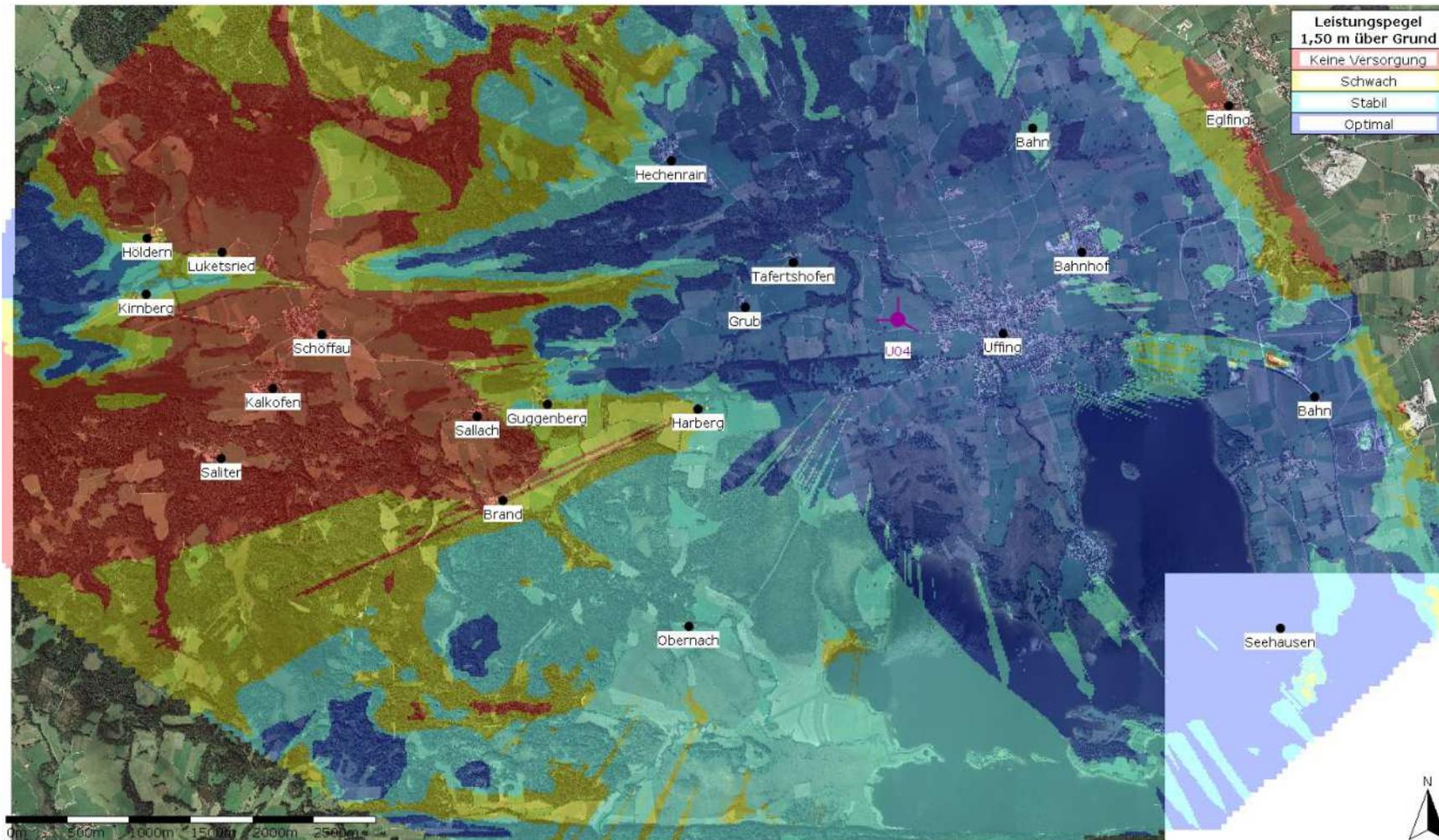
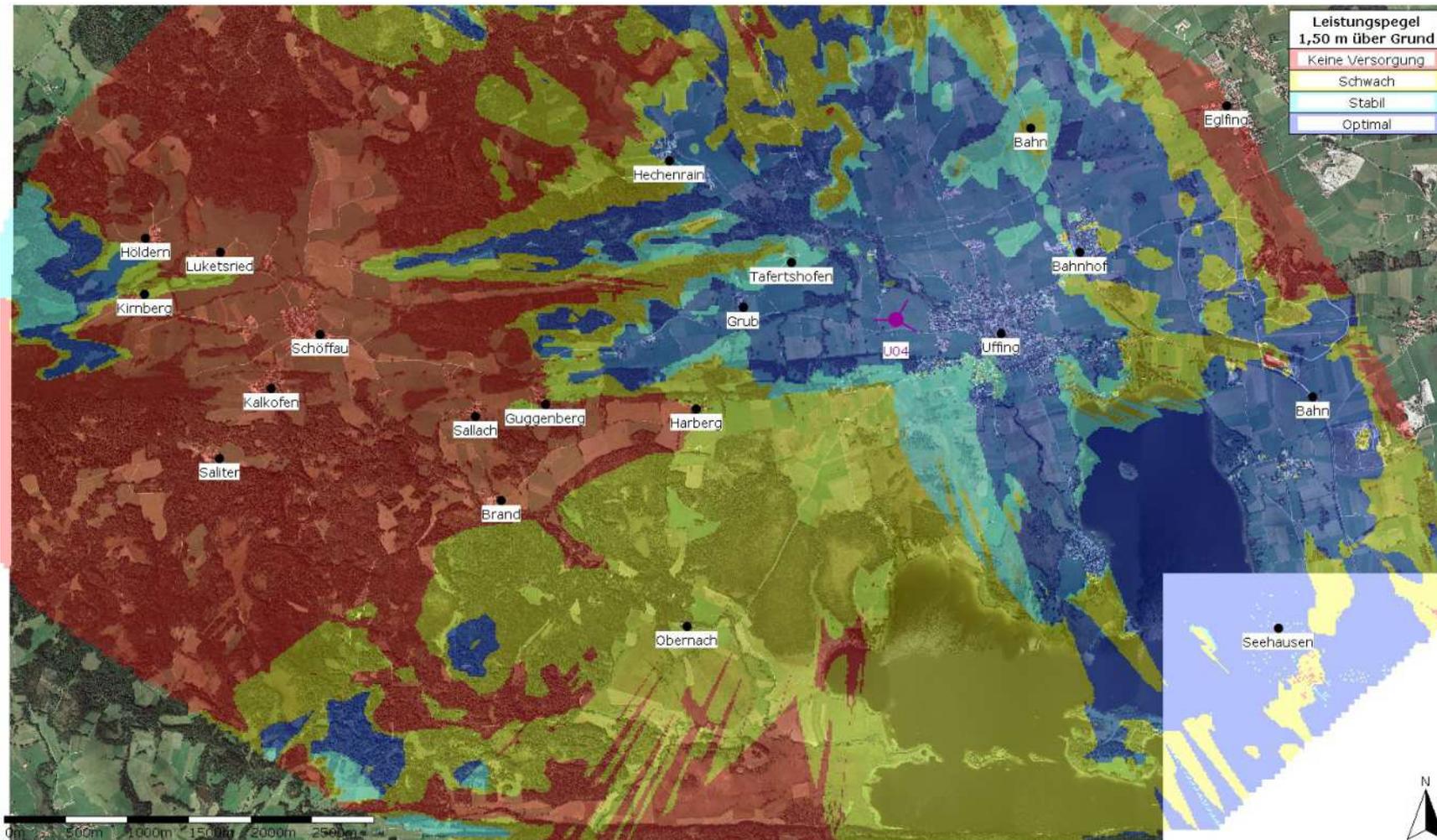


Abbildung 25: Immissionsprognose zur Variante U04.
 Prognosewert am Immissionspunkt U04i: 1,7 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U04:unbekannt:GSM900:0	unbekannt	GSM900	0,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U04:unbekannt:GSM900:120	unbekannt	GSM900	120,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U04:unbekannt:GSM900:270	unbekannt	GSM900	270,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB

Abbildung 26: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U04 (GSM). Im Ortskernbereich von Uffing optimal, im Bahnhofsbereich optimal bis stabil, innerhalb von Gebäuden z.T. schwach.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U04:unbekannt:UMTS:30	unbekannt	UMTS	30,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U04:unbekannt:UMTS:120	unbekannt	UMTS	120,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U04:unbekannt:UMTS:270	unbekannt	UMTS	270,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 27: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U04 (UMTS). Im Ortskernbereich von Uffing optimal bis stabil, im südlichen Bereich Uffings innerhalb von Gebäuden z.T. schwach. Im Bahnhofsbereich örtlich stark wechselnde Verhältnisse mit nicht durchgehend sichergestellter Indoor-Versorgung.

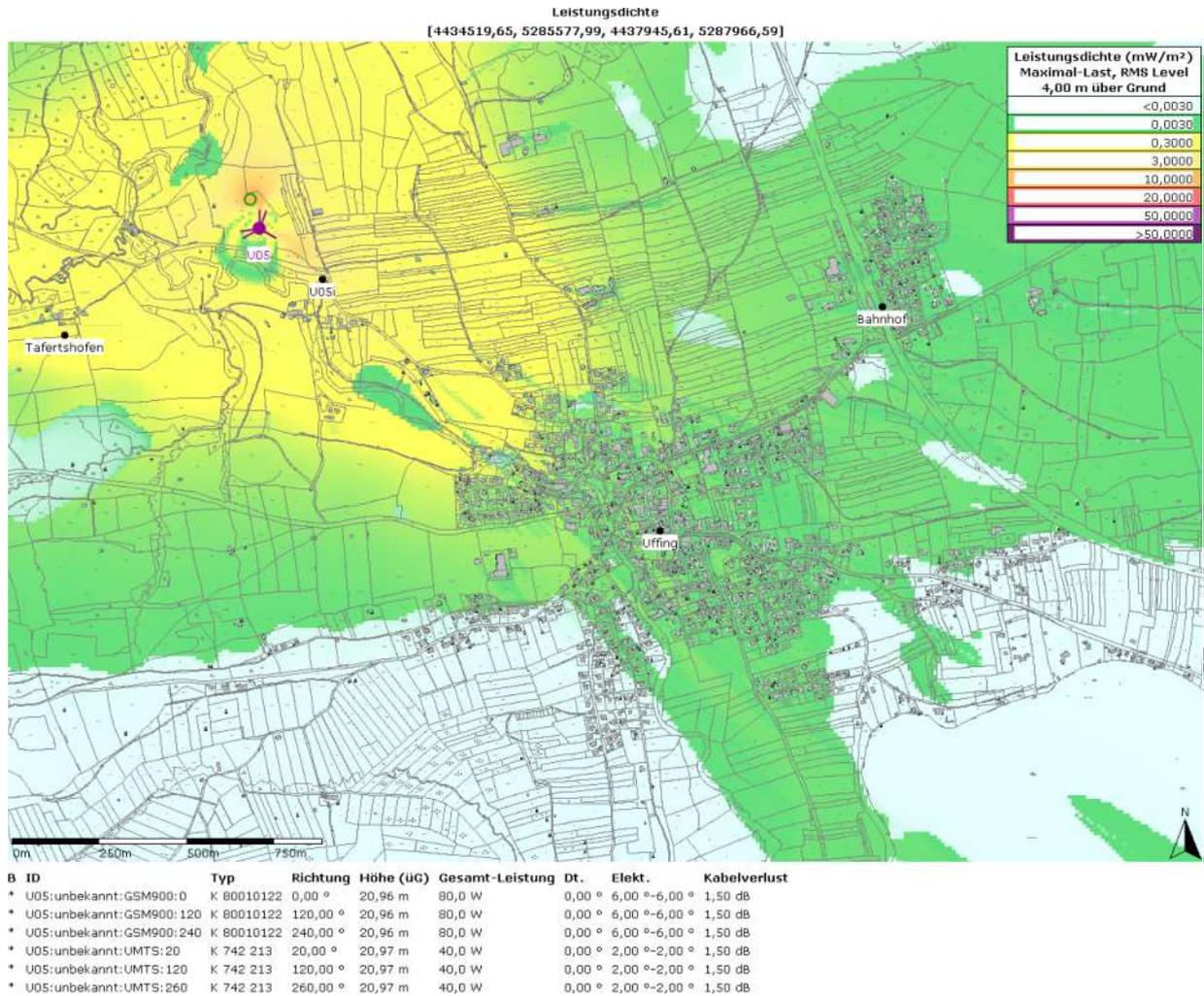
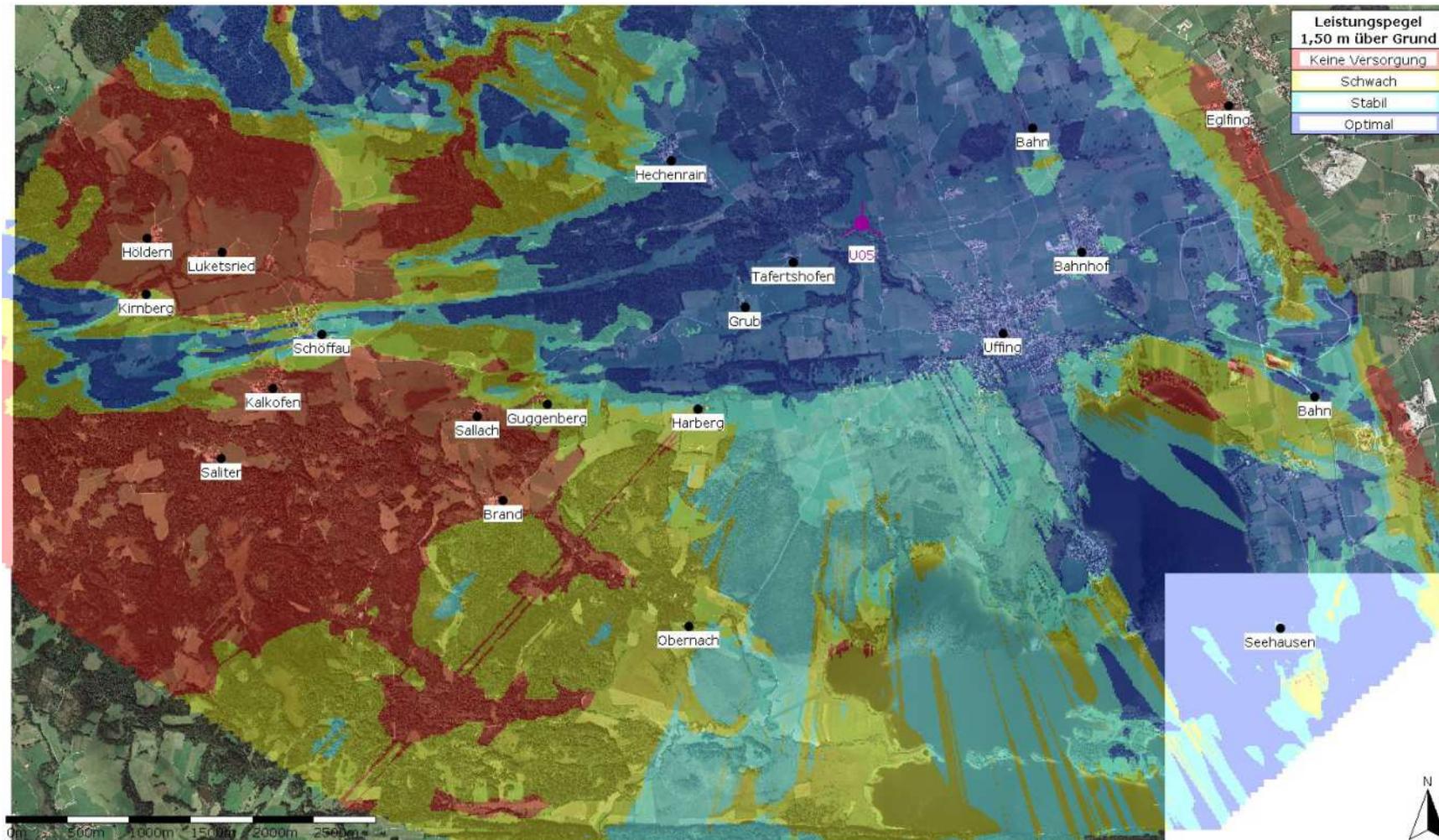
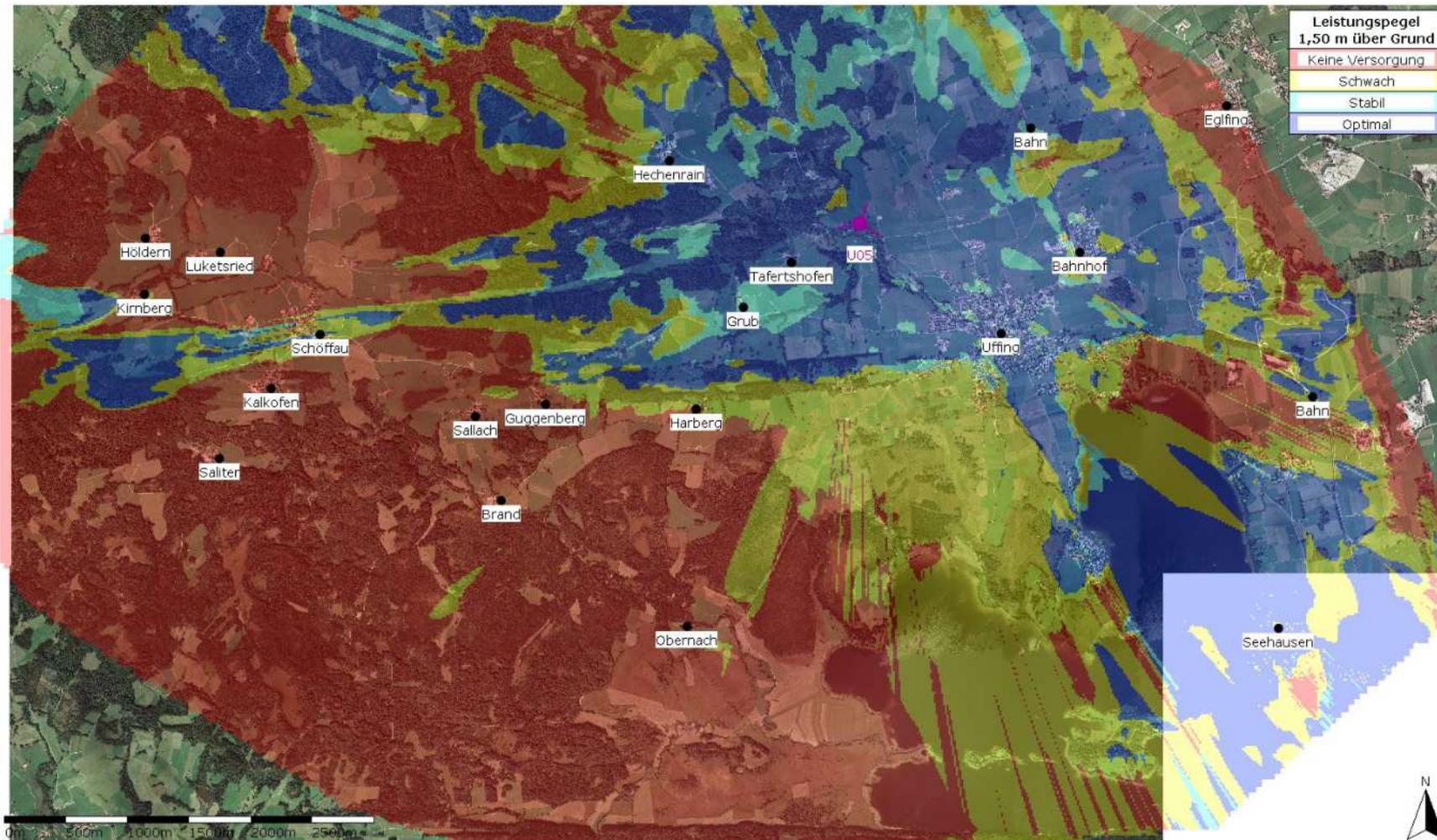


Abbildung 28: Immissionsprognose zur Variante U05.
 Prognosewert am Immissionspunkt U05i: $2,6 \text{ mW/m}^2$.
 Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U05:unbekannt:GSM900:0	unbekannt	GSM900	0,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U05:unbekannt:GSM900:120	unbekannt	GSM900	120,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U05:unbekannt:GSM900:240	unbekannt	GSM900	240,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB

Abbildung 29: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U05 (GSM). Im Ortskernbereich von Uffing optimal, im Bahnhofsbereich optimal bis stabil, innerhalb von Gebäuden z.T. schwach.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U05:unbekannt:UMTS:20	unbekannt	UMTS	20,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U05:unbekannt:UMTS:120	unbekannt	UMTS	120,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U05:unbekannt:UMTS:260	unbekannt	UMTS	260,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 30: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U05 (UMTS). Im Ortskernbereich von Uffing und im Bahnhofsbereich örtlich stark wechselnde Verhältnisse mit nicht durchgehend sichergestellter Indoor-Versorgung.

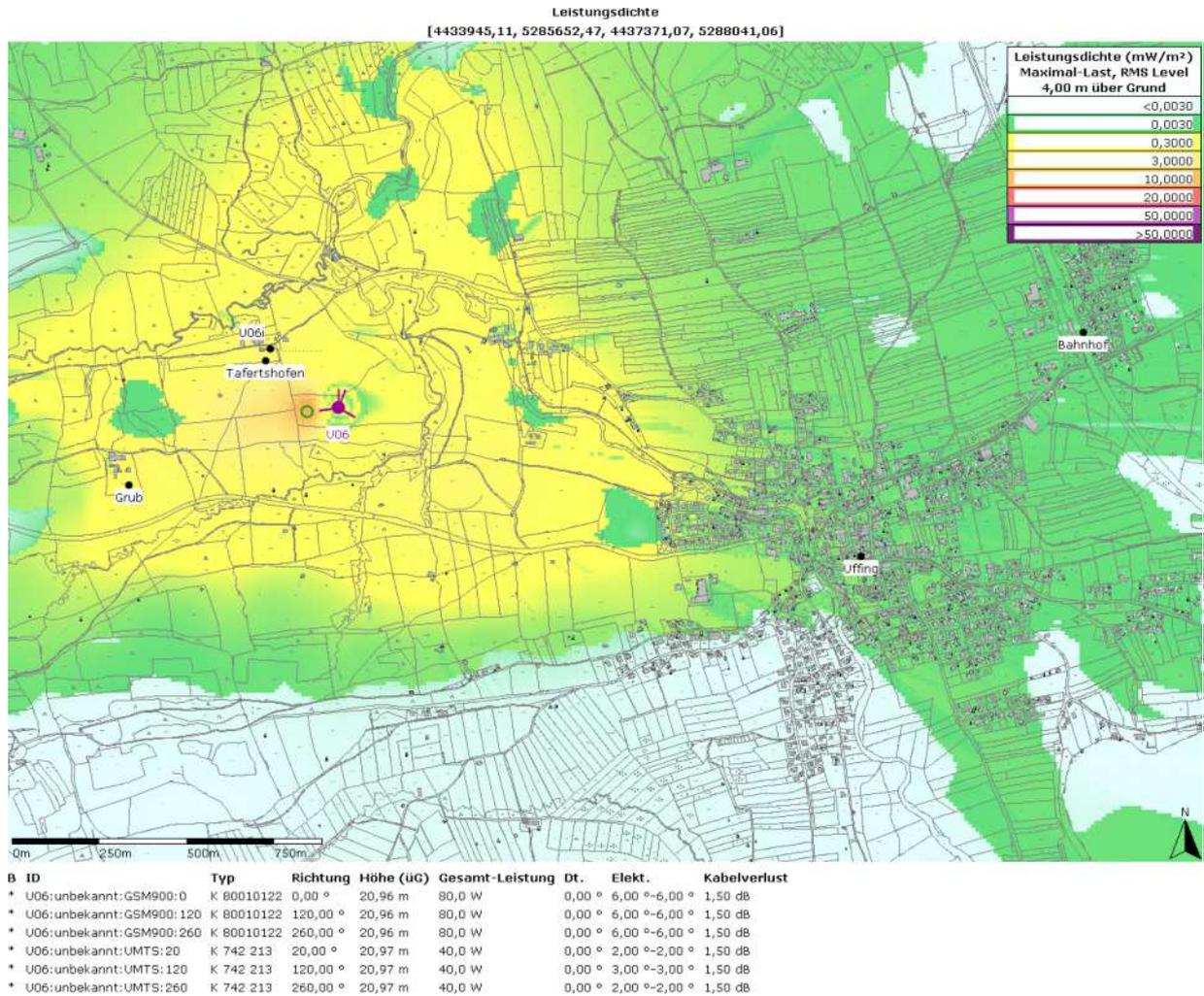
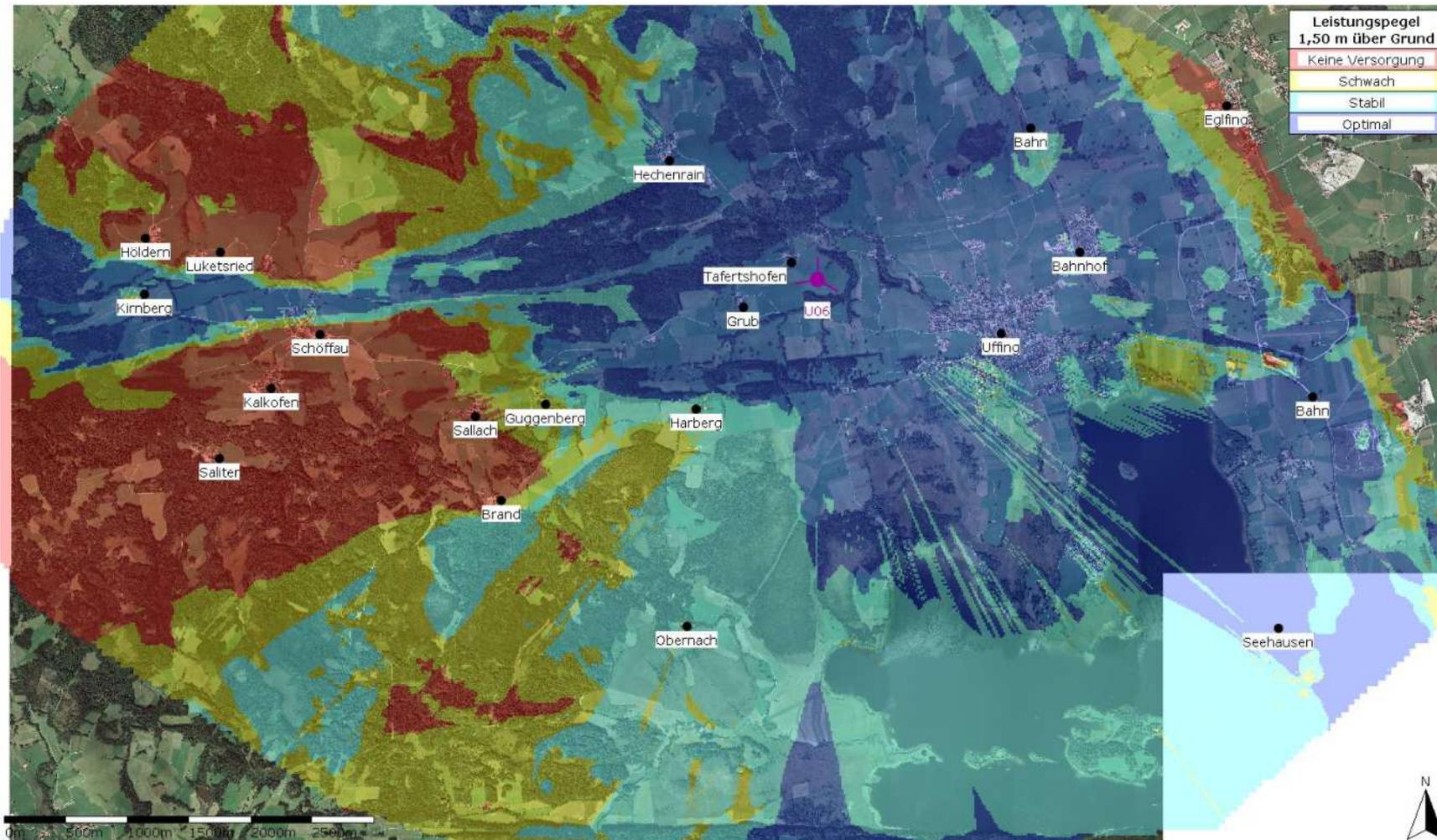
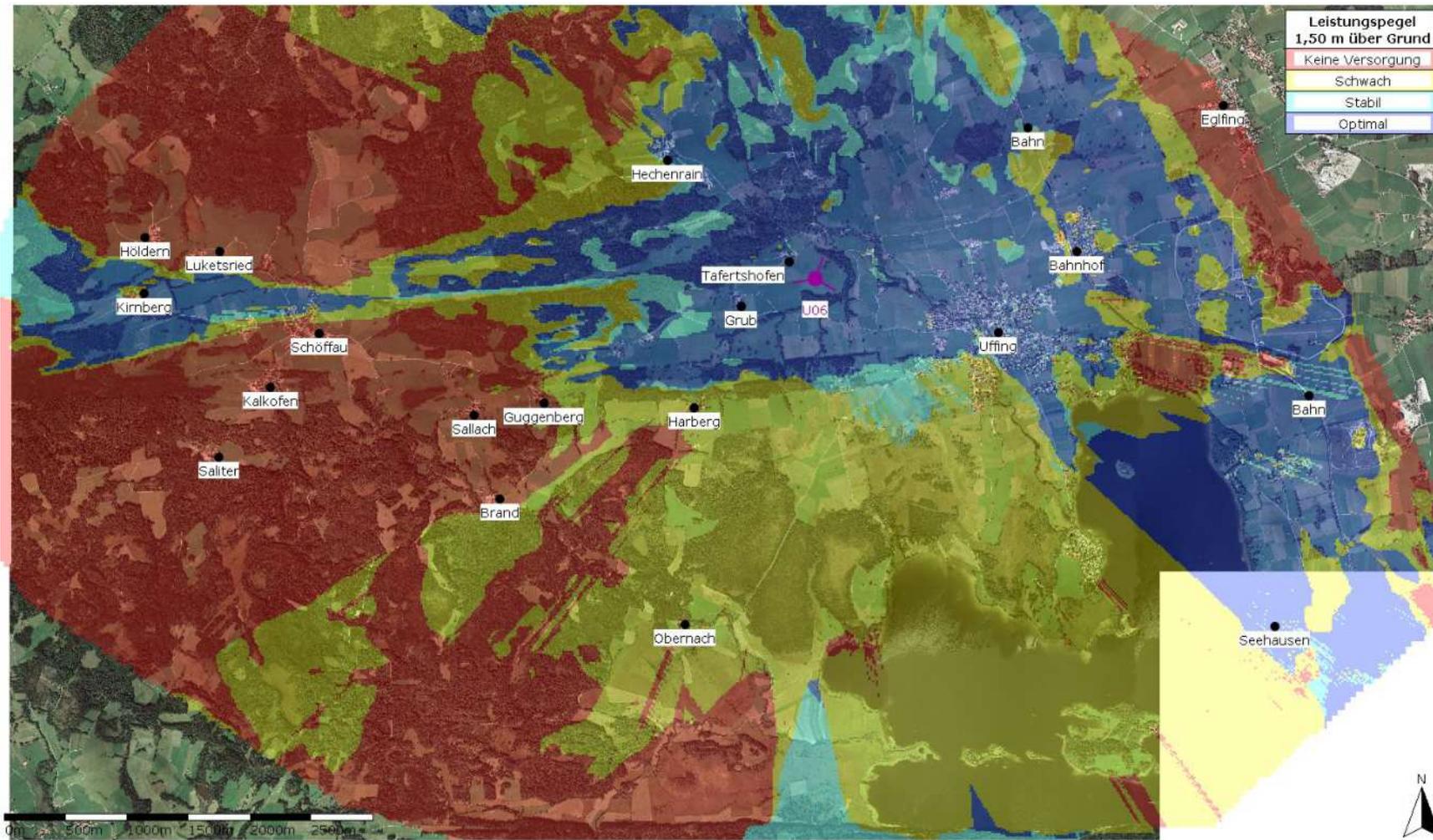


Abbildung 31: Immissionsprognose zur Variante U06.
 Prognosewert am Immissionspunkt U06i: 1,2 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U06:unbekannt:GSM900:0	unbekannt	GSM900	0,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U06:unbekannt:GSM900:120	unbekannt	GSM900	120,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U06:unbekannt:GSM900:260	unbekannt	GSM900	260,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB

Abbildung 32: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U06 (GSM). Im nördlichen Ortskernbereich von Uffing optimal, im Bahnhofsgebiet optimal bis stabil, innerhalb von Gebäuden z.T. schwach.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U06:unbekannt:UMTS:20	unbekannt	UMTS	20,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U06:unbekannt:UMTS:120	unbekannt	UMTS	120,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	1,50 dB
* U06:unbekannt:UMTS:260	unbekannt	UMTS	260,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 33: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U06 (UMTS). Im Ortskernbereich von Uffing und im Bahnhofsbereich örtlich stark wechselnde Verhältnisse mit nicht durchgehend sichergestellter Indoor-Versorgung.

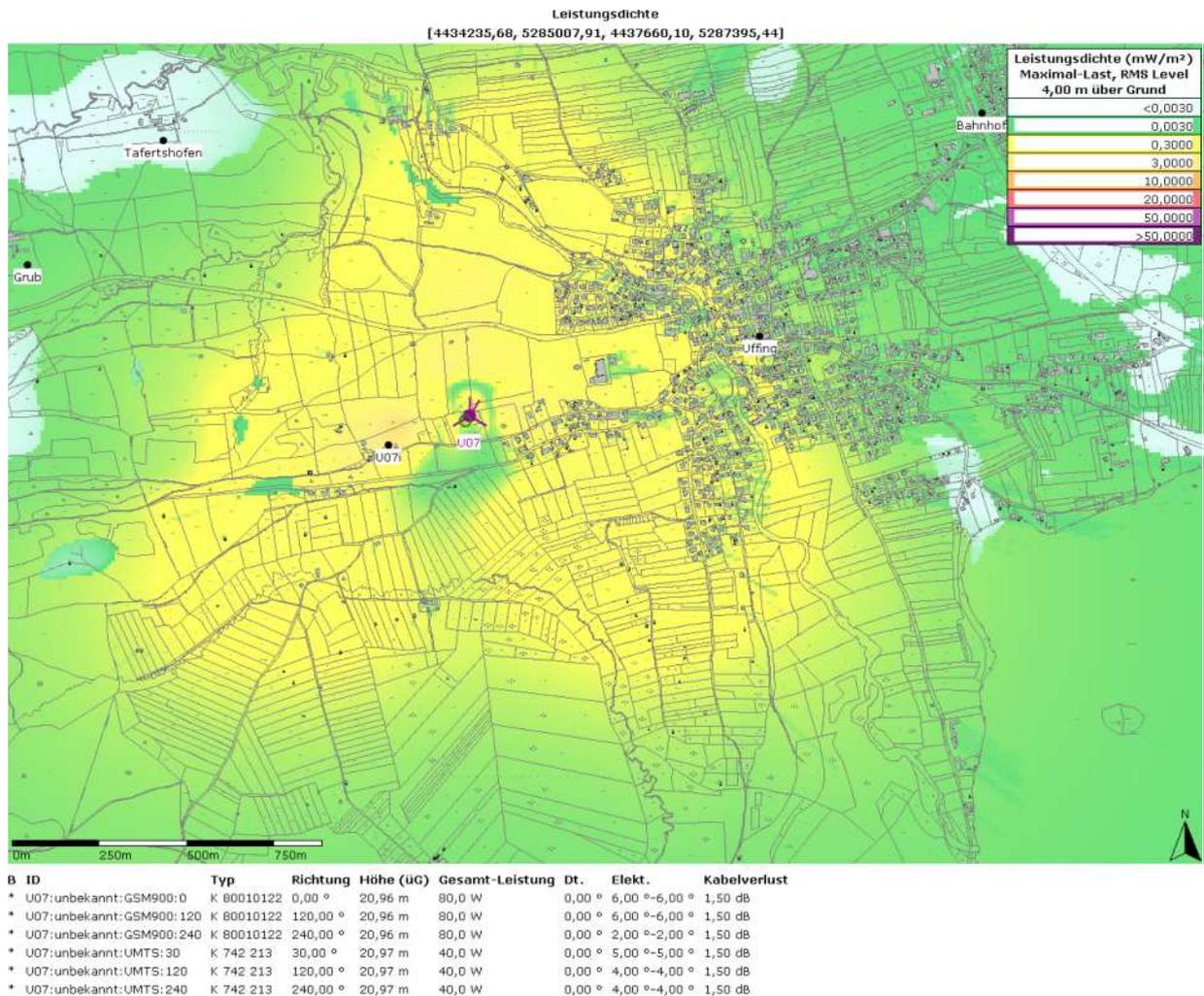
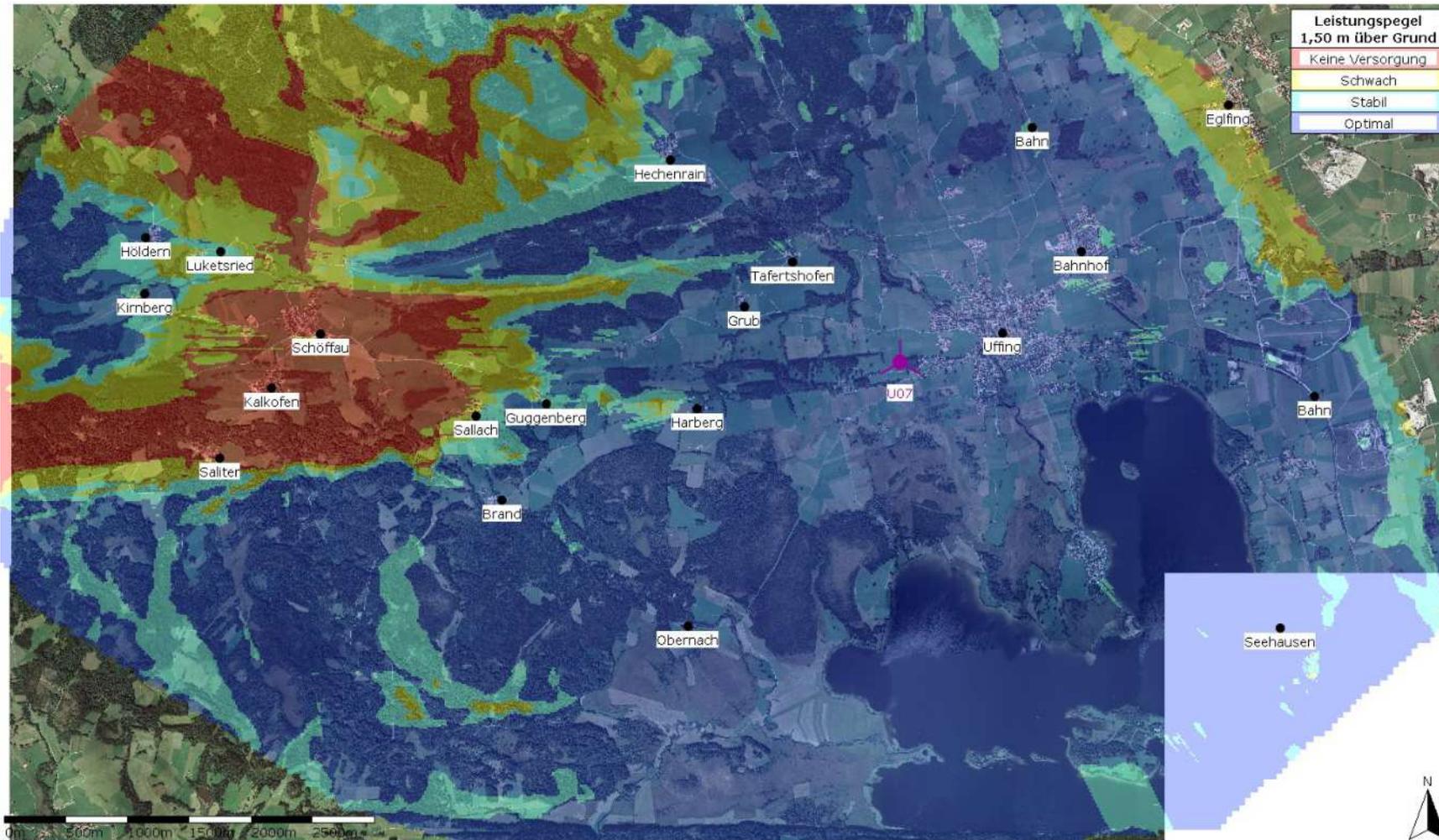
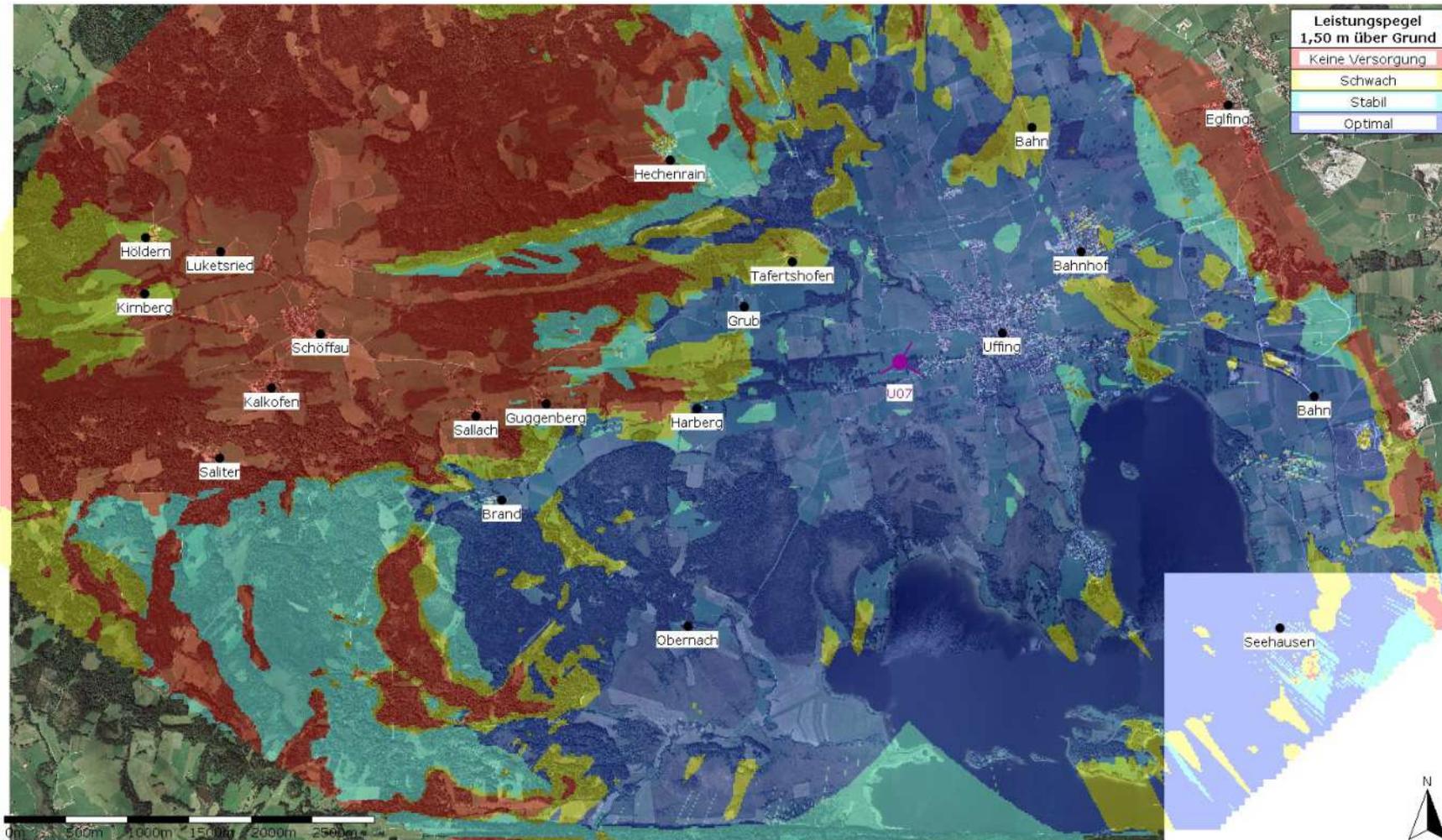


Abbildung 34: Immissionsprognose zur Variante U07.
 Prognosewert am Immissionspunkt U07i: 3,3 mW/m².
 Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U07:unbekannt:GSM900:0	unbekannt	GSM900	0,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U07:unbekannt:GSM900:120	unbekannt	GSM900	120,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U07:unbekannt:GSM900:240	unbekannt	GSM900	240,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 35: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U07 (GSM). Im Ortskernbereich von Uffing optimal, im Bahnhofsbereich optimal bis stabil, innerhalb von Gebäuden z.T. schwach.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U07:unbekannt:UMTS:30	unbekannt	UMTS	30,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	5,00 °-5,00 °	1,50 dB
* U07:unbekannt:UMTS:120	unbekannt	UMTS	120,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U07:unbekannt:UMTS:240	unbekannt	UMTS	240,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 36: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U07 (UMTS). Im Ortskernbereich von Uffing optimal bis stabil. Im Bahnhofs-bereich örtlich stark wechselnde Verhältnisse mit nicht durchgehend sichergestellter Indoor-Versorgung.

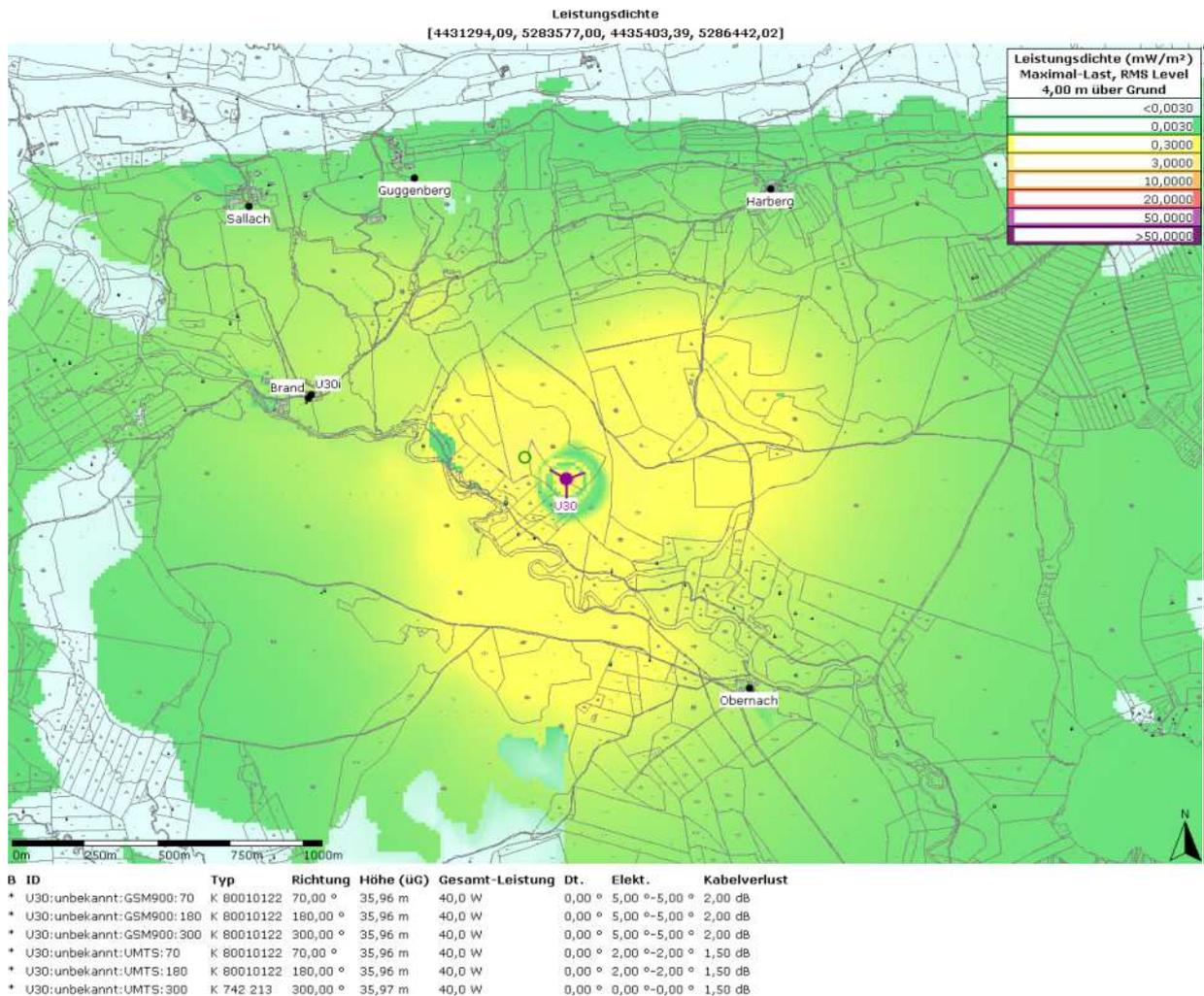
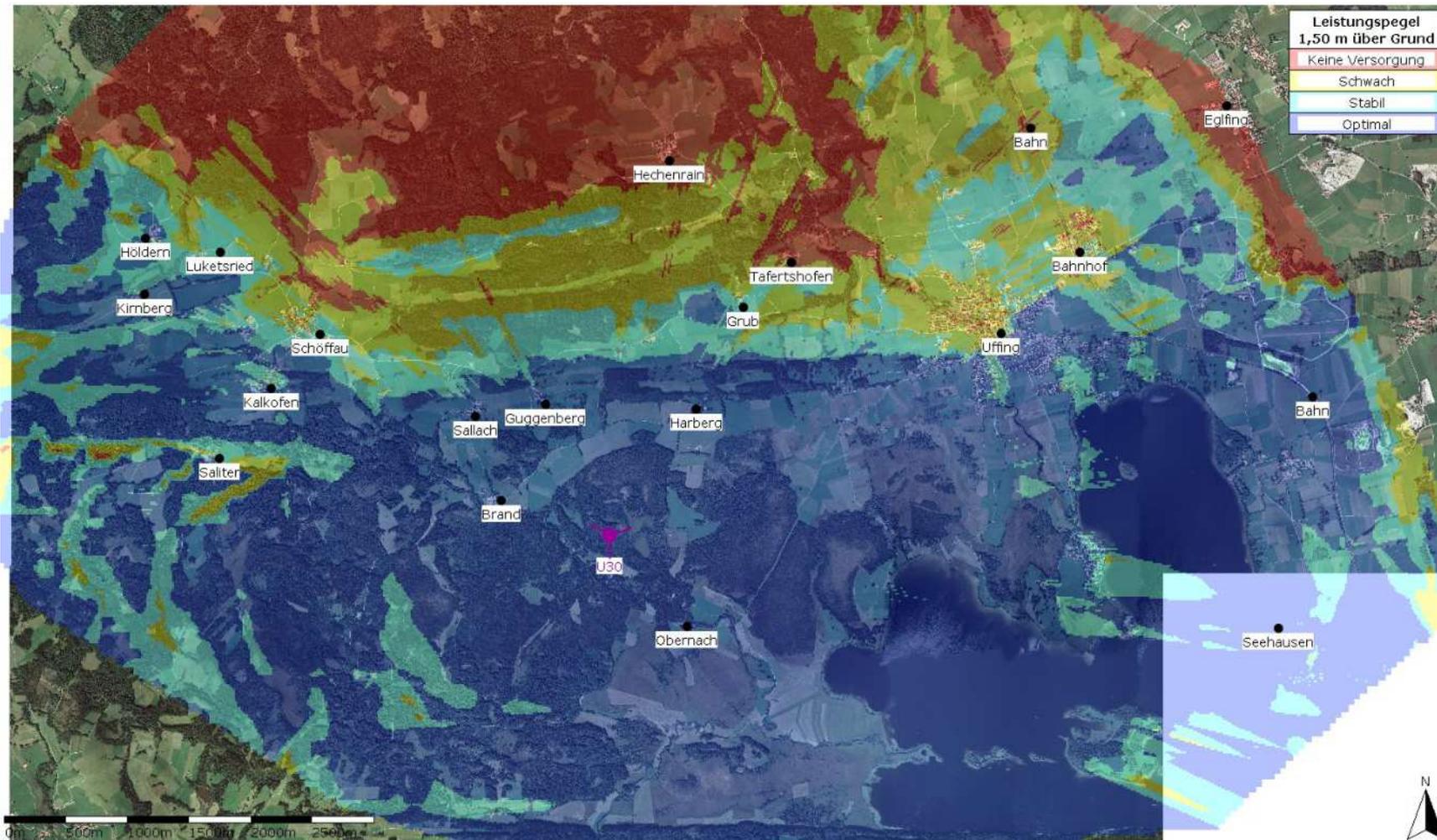
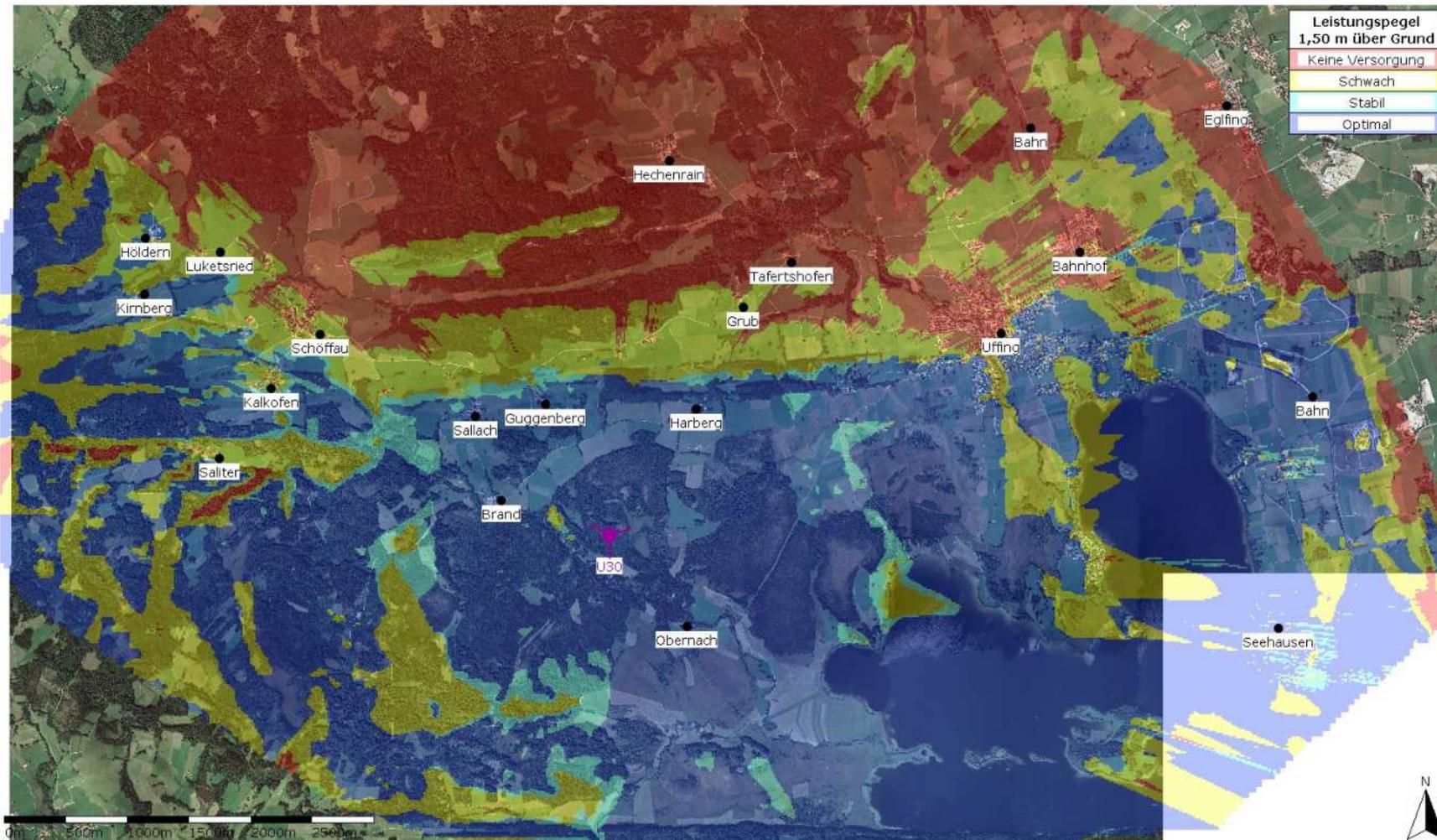


Abbildung 37: Immissionsprognose zur Variante U30.
 Prognosewert am Immissionspunkt U30i: 0,2 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U30: unbekannt: GSM900: 70	unbekannt	GSM900	70,00 °	35,96 m	40,00 W	2	0,00 °	5,00 °-5,00 °	2,00 dB
* U30: unbekannt: GSM900: 180	unbekannt	GSM900	180,00 °	35,96 m	40,00 W	2	0,00 °	5,00 °-5,00 °	2,00 dB
* U30: unbekannt: GSM900: 300	unbekannt	GSM900	300,00 °	35,96 m	40,00 W	2	0,00 °	5,00 °-5,00 °	2,00 dB

Abbildung 38: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U30 (GSM). Im südlichen Gemeindegebiet sowie in südlich gelegenen Teilen Uffings optimale bis stabile Versorgung. In den anderen Bereichen Einschränkungen; die roten Punkte in Uffing, im Bahnhofsbereich und in Schöffau markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U30: unbekannt:UMTS:70	unbekannt	UMTS	70,00 °	35,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U30: unbekannt:UMTS:180	unbekannt	UMTS	180,00 °	35,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U30: unbekannt:UMTS:300	unbekannt	UMTS	300,00 °	35,97 m	40,00 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	1,50 dB

Abbildung 39: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U30 (UMTS). In südlichen Teilen des Gemeindegebiets optimale bis stabile Versorgung. Uffing und der Bahnhofsbereich werden größtenteils nicht versorgt, die roten Punkte in Schöffau, Kalkofen und Salter markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung.

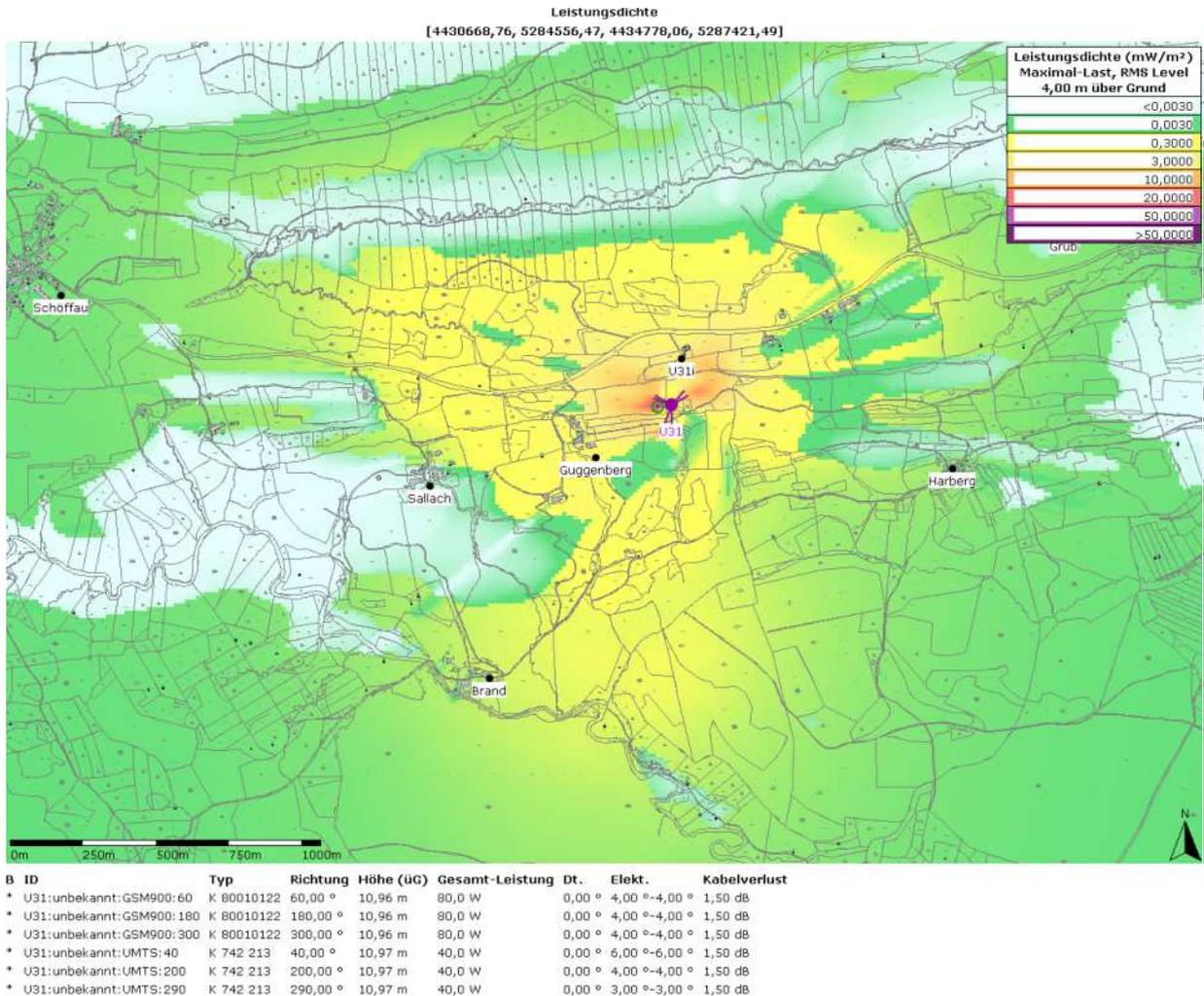
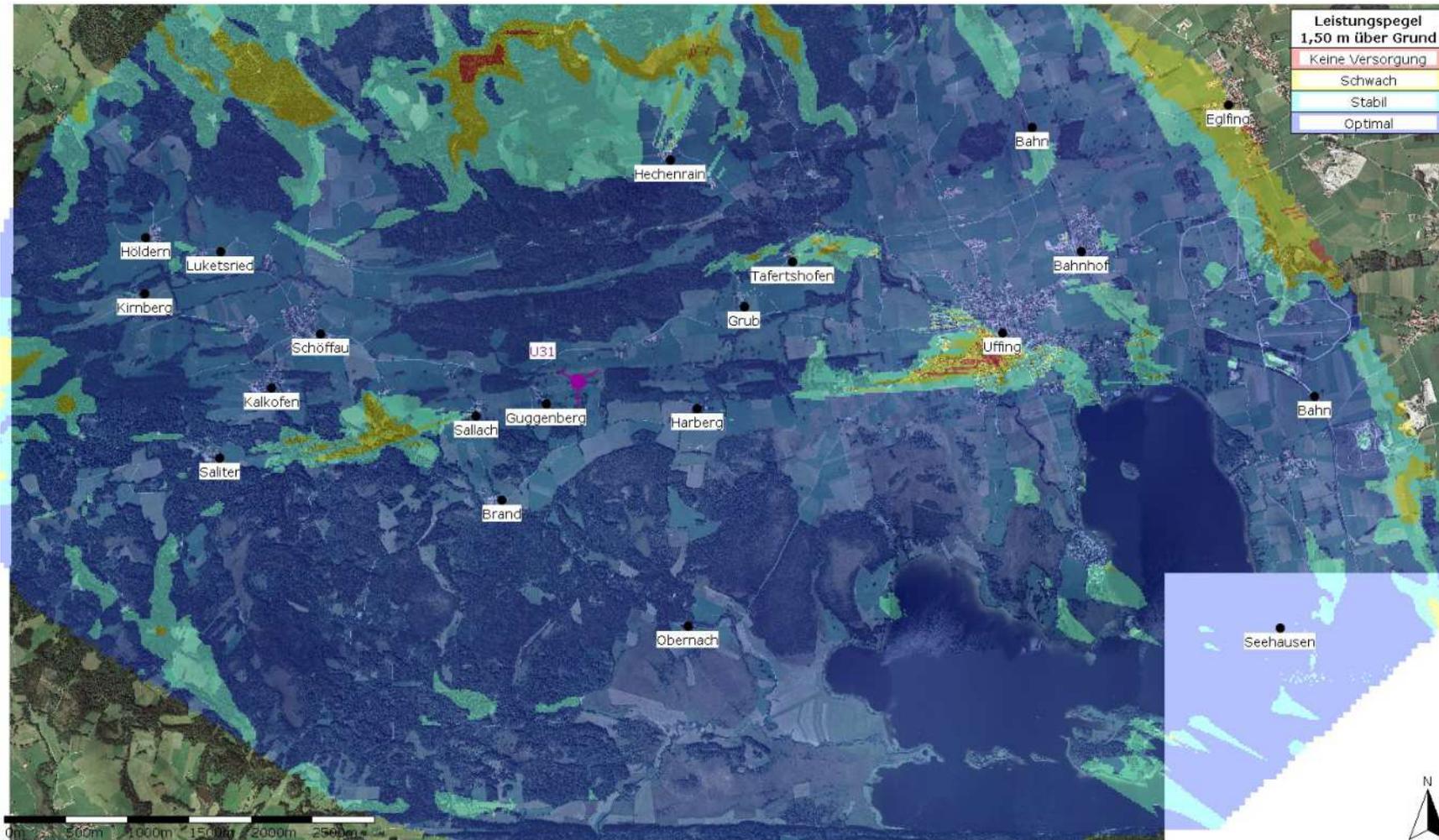
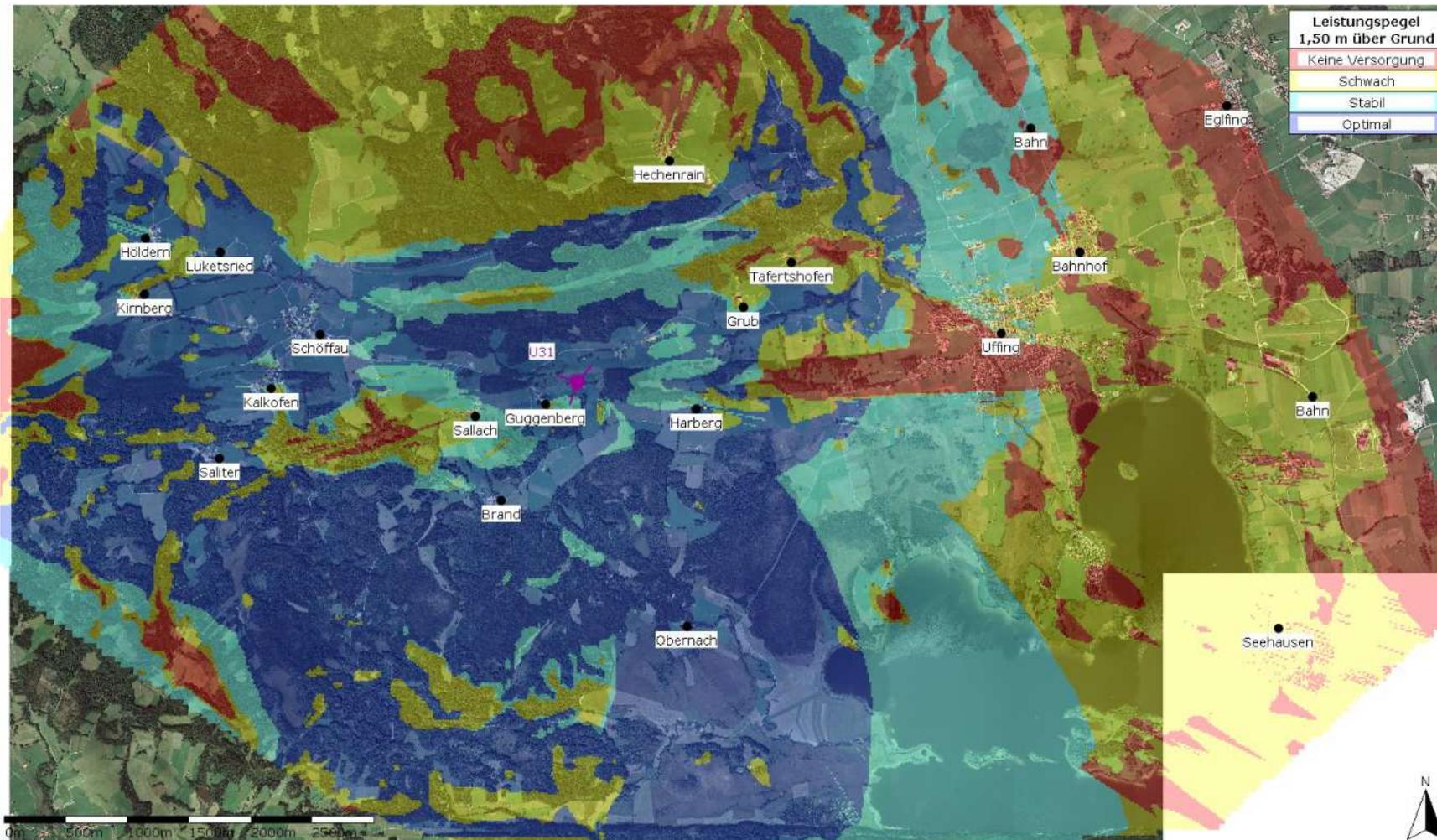


Abbildung 40: Immissionsprognose zur Variante U31.
 Prognosewert am Immissionspunkt U31i: 4,0 mW/m².
 Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U31:unbekannt:GSM900:60	unbekannt	GSM900	60,00 °	10,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U31:unbekannt:GSM900:180	unbekannt	GSM900	180,00 °	10,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U31:unbekannt:GSM900:300	unbekannt	GSM900	300,00 °	10,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 41: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U31 (GSM). Schöffau mit umliegenden Ortsteilen gut versorgt, in Uffing z.T. Lücken



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U31:unbekannt:UMTS:40	unbekannt	UMTS	40,00 °	10,97 m	40,00 W	2	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U31:unbekannt:UMTS:200	unbekannt	UMTS	200,00 °	10,97 m	40,00 W	2	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U31:unbekannt:UMTS:290	unbekannt	UMTS	290,00 °	10,97 m	40,00 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	1,50 dB

Abbildung 42: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U31 (UMTS). Schöffau mit umliegenden Ortsteilen überwiegend stabil versorgt.

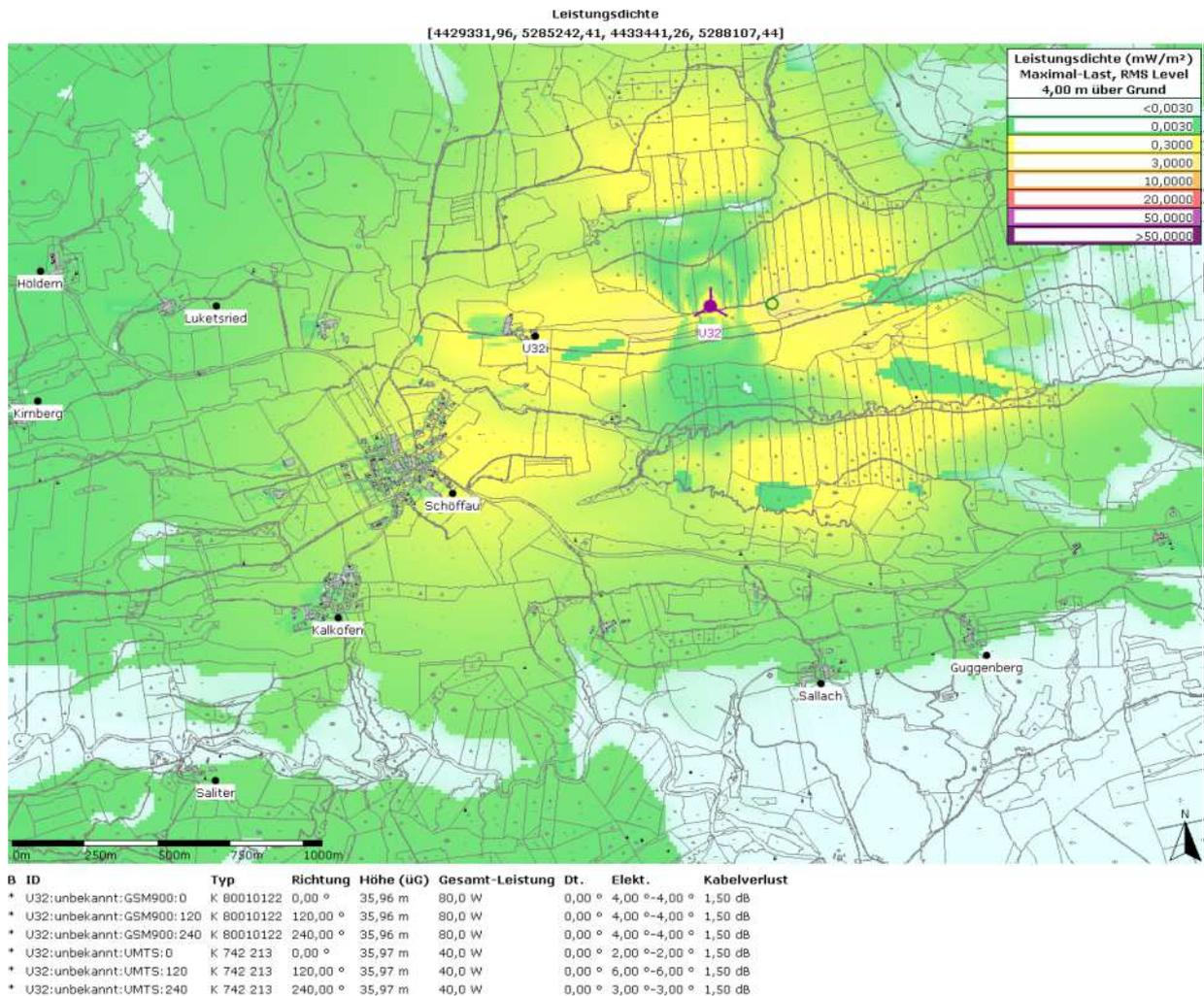
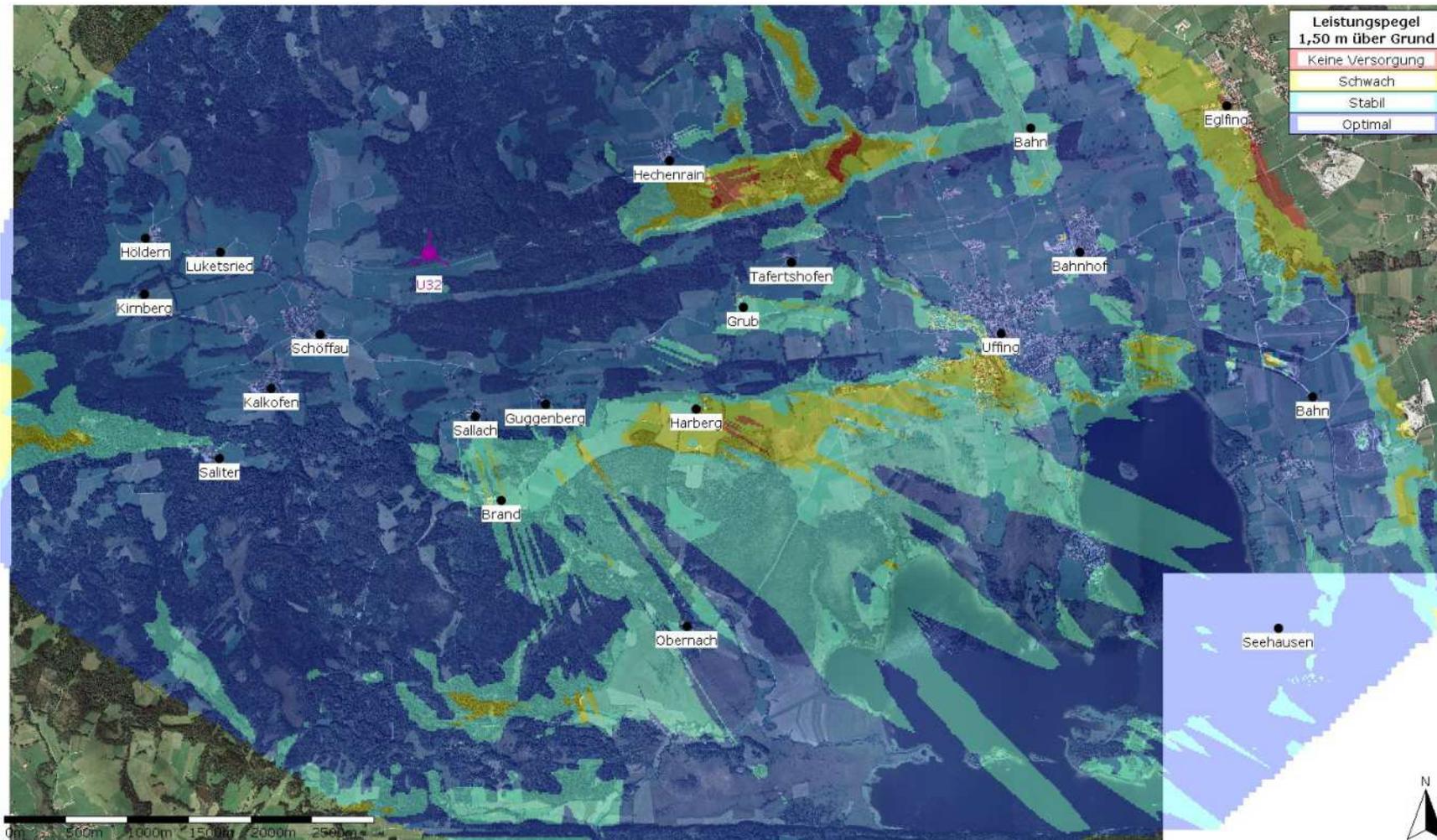
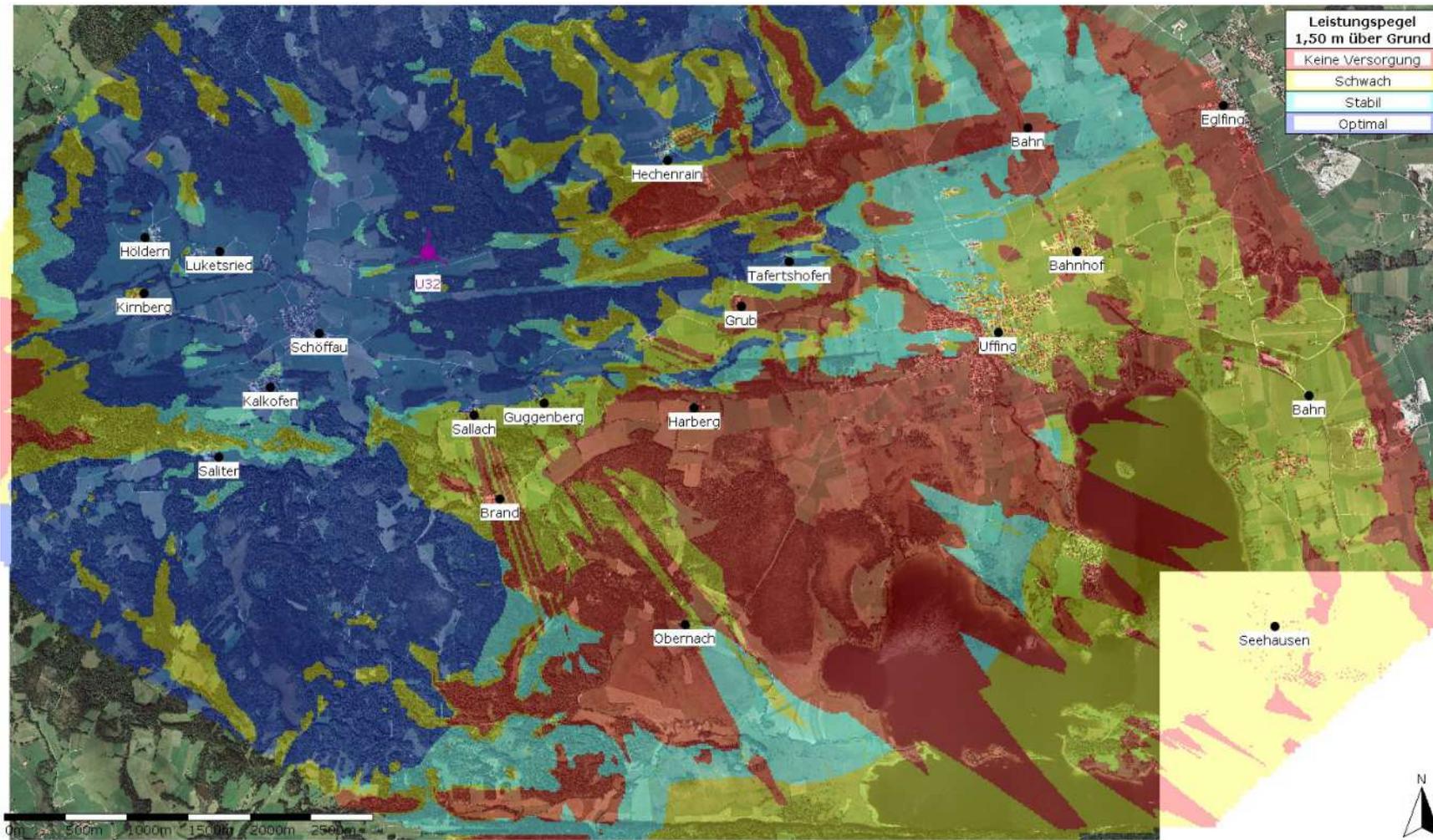


Abbildung 43: Immissionsprognose zur Variante U32.
 Prognosewert am Immissionspunkt U32i: 0,5 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U32:unbekannt:GSM900:0	unbekannt	GSM900	0,00 °	35,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U32:unbekannt:GSM900:120	unbekannt	GSM900	120,00 °	35,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U32:unbekannt:GSM900:240	unbekannt	GSM900	240,00 °	35,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 44: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U32 (GSM). Schöffau mit umliegenden Ortsteilen und Hechenrain optimal bis stabil.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U32:unbekannt:UMTS:0	unbekannt	UMTS	0,00 °	35,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U32:unbekannt:UMTS:120	unbekannt	UMTS	120,00 °	35,97 m	40,00 W	2	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U32:unbekannt:UMTS:240	unbekannt	UMTS	240,00 °	35,97 m	40,00 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	1,50 dB

Abbildung 45: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U32 (UMTS). Schöffau mit umliegenden Ortsteilen und Hechenrain stabil bis optimal.

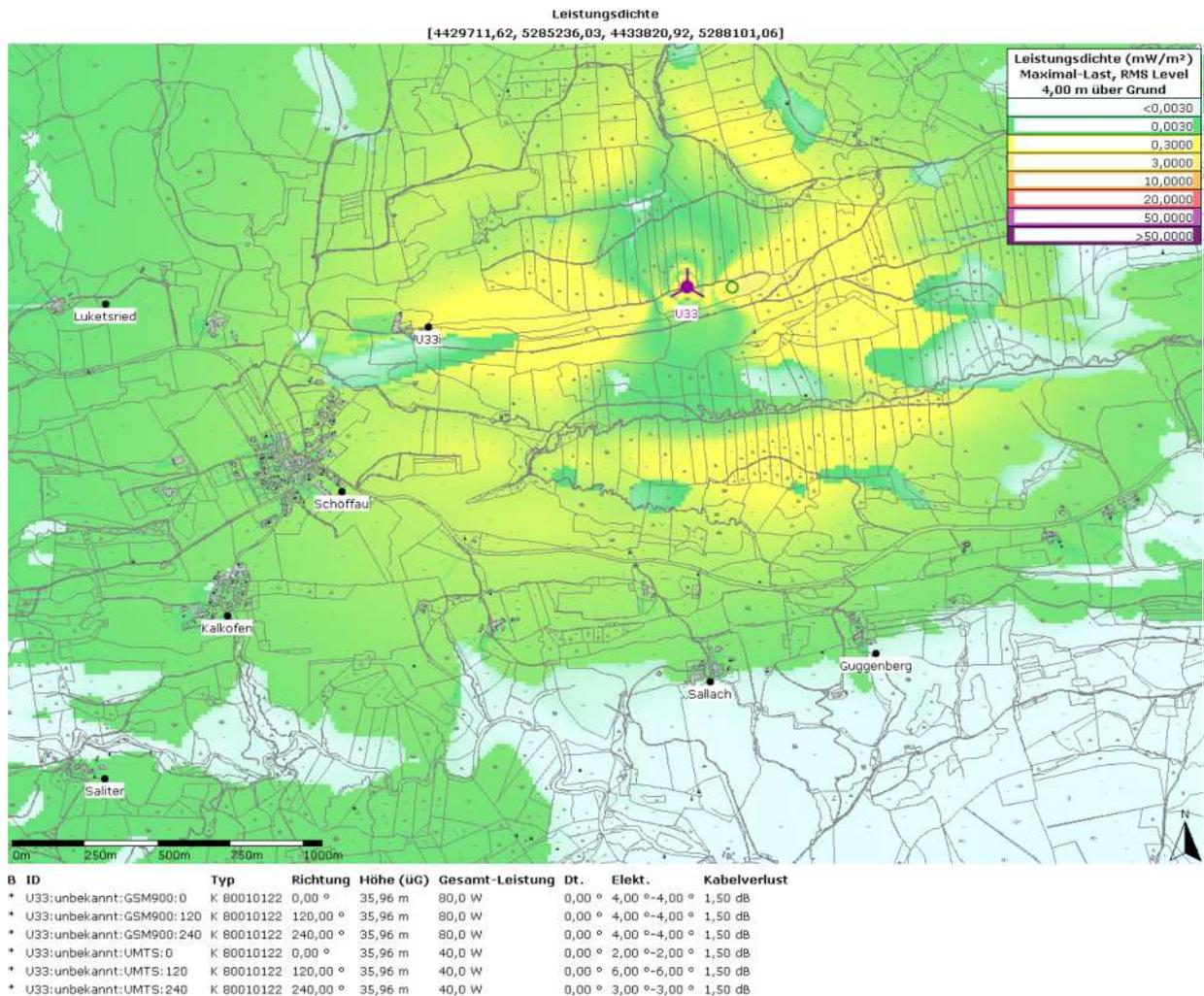
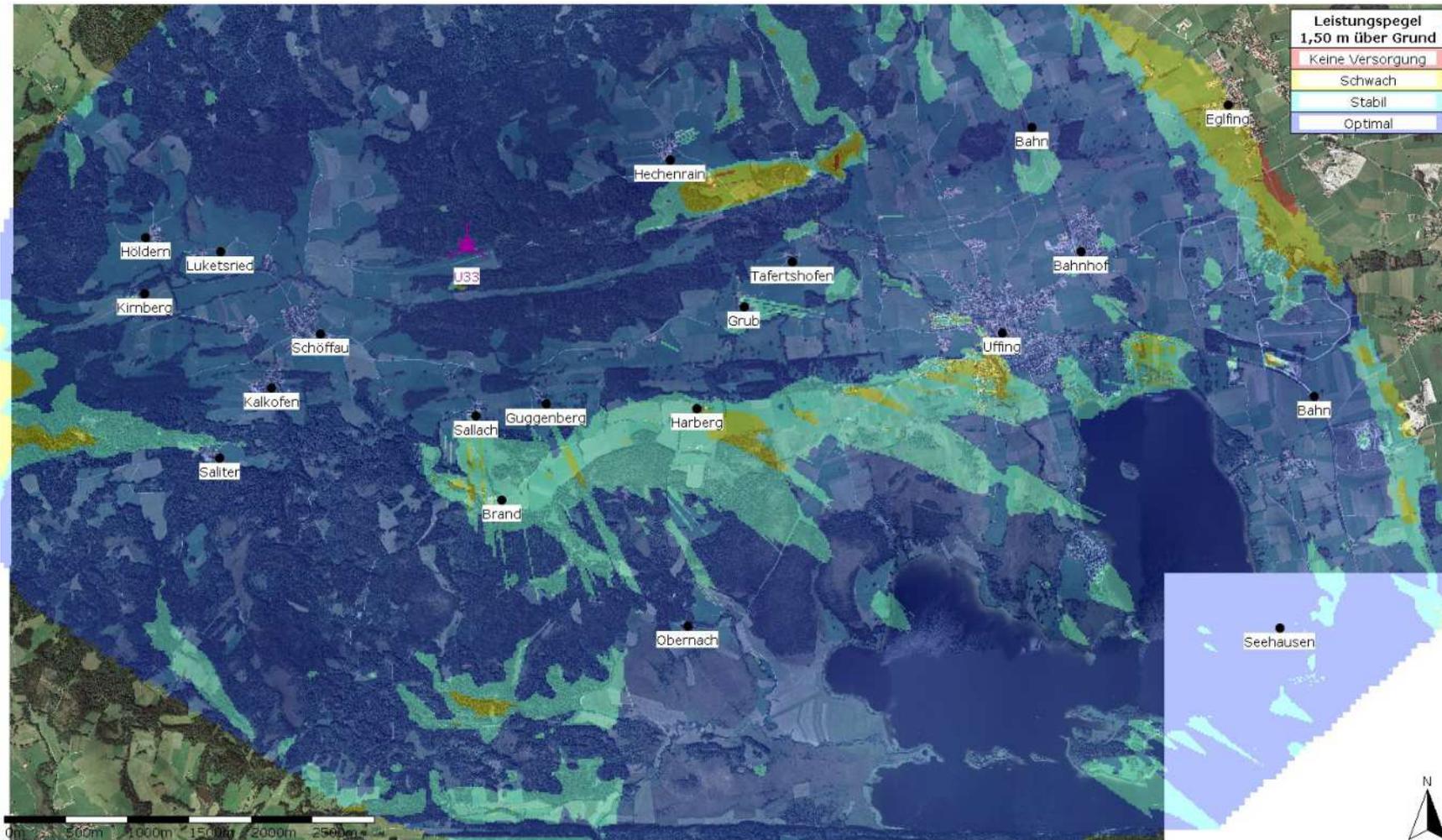
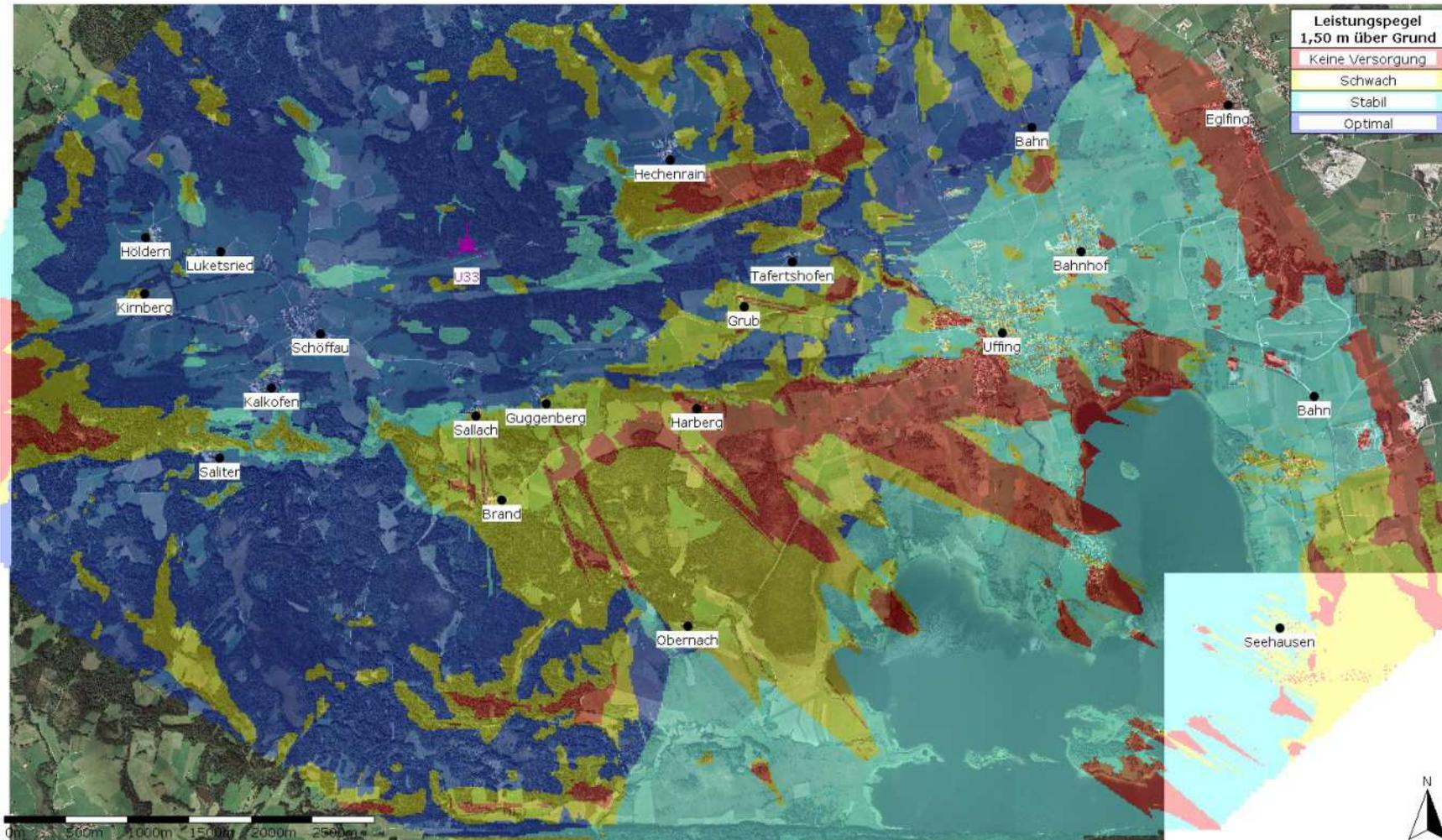


Abbildung 46: Immissionsprognose zur Variante U33.
 Prognosewert am Immissionspunkt U33i: 0,3 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U33:unbekannt:GSM900:0	unbekannt	GSM900	0,00 °	35,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U33:unbekannt:GSM900:120	unbekannt	GSM900	120,00 °	35,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U33:unbekannt:GSM900:240	unbekannt	GSM900	240,00 °	35,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 47: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U33 (GSM). Schöffau mit umliegenden Ortsteilen und Hechenrain optimal bis stabil.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U33:unbekannt:UMTS:0	unbekannt	UMTS	0,00 °	35,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U33:unbekannt:UMTS:120	unbekannt	UMTS	120,00 °	35,96 m	40,00 W	2	0,00 °	6,00 °-6,00 °	1,50 dB
* U33:unbekannt:UMTS:240	unbekannt	UMTS	240,00 °	35,96 m	40,00 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	1,50 dB

Abbildung 48: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U33 (UMTS). Schöffau mit umliegenden Ortsteilen und Hechenrain stabil bis optimal.

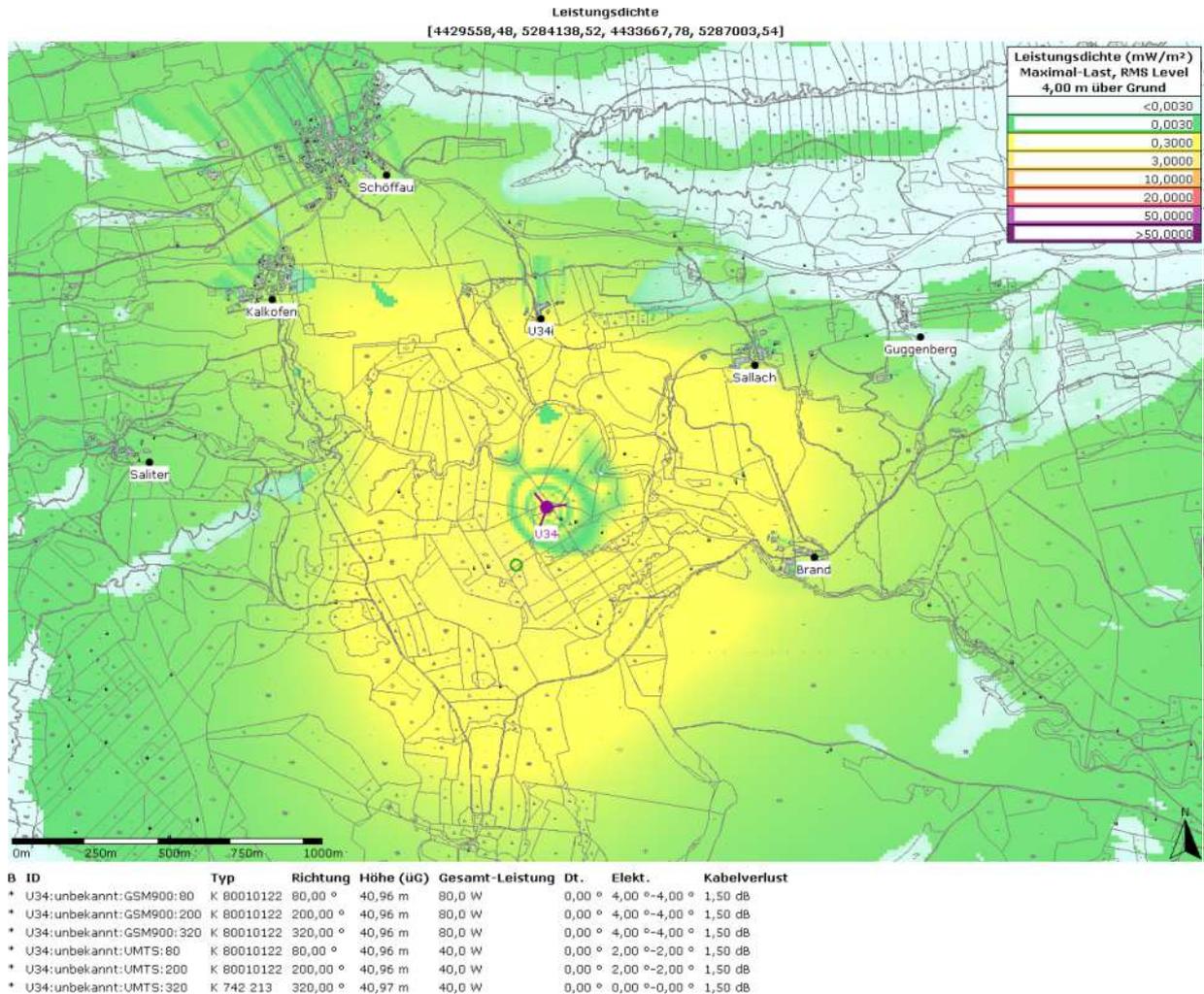
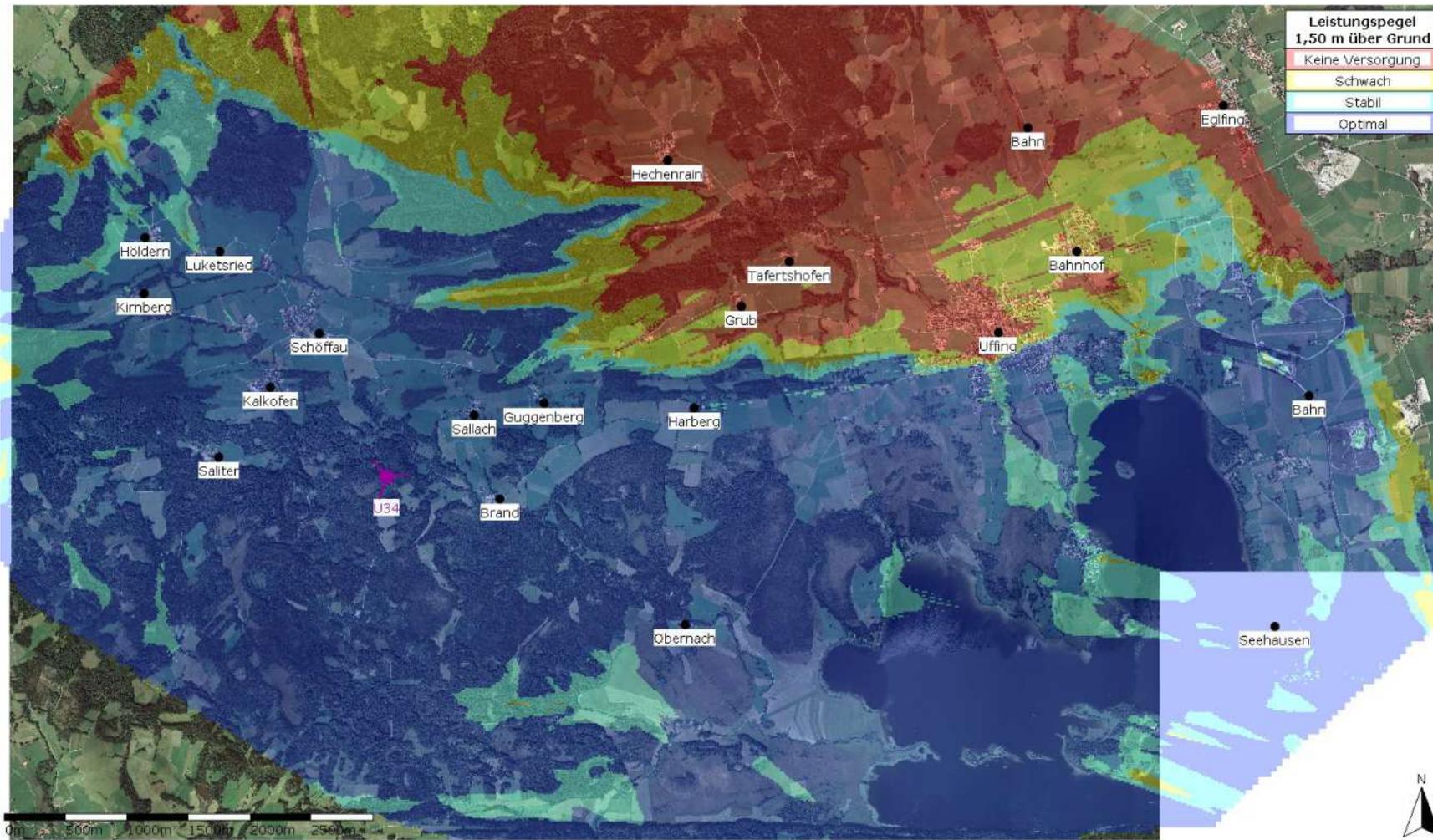
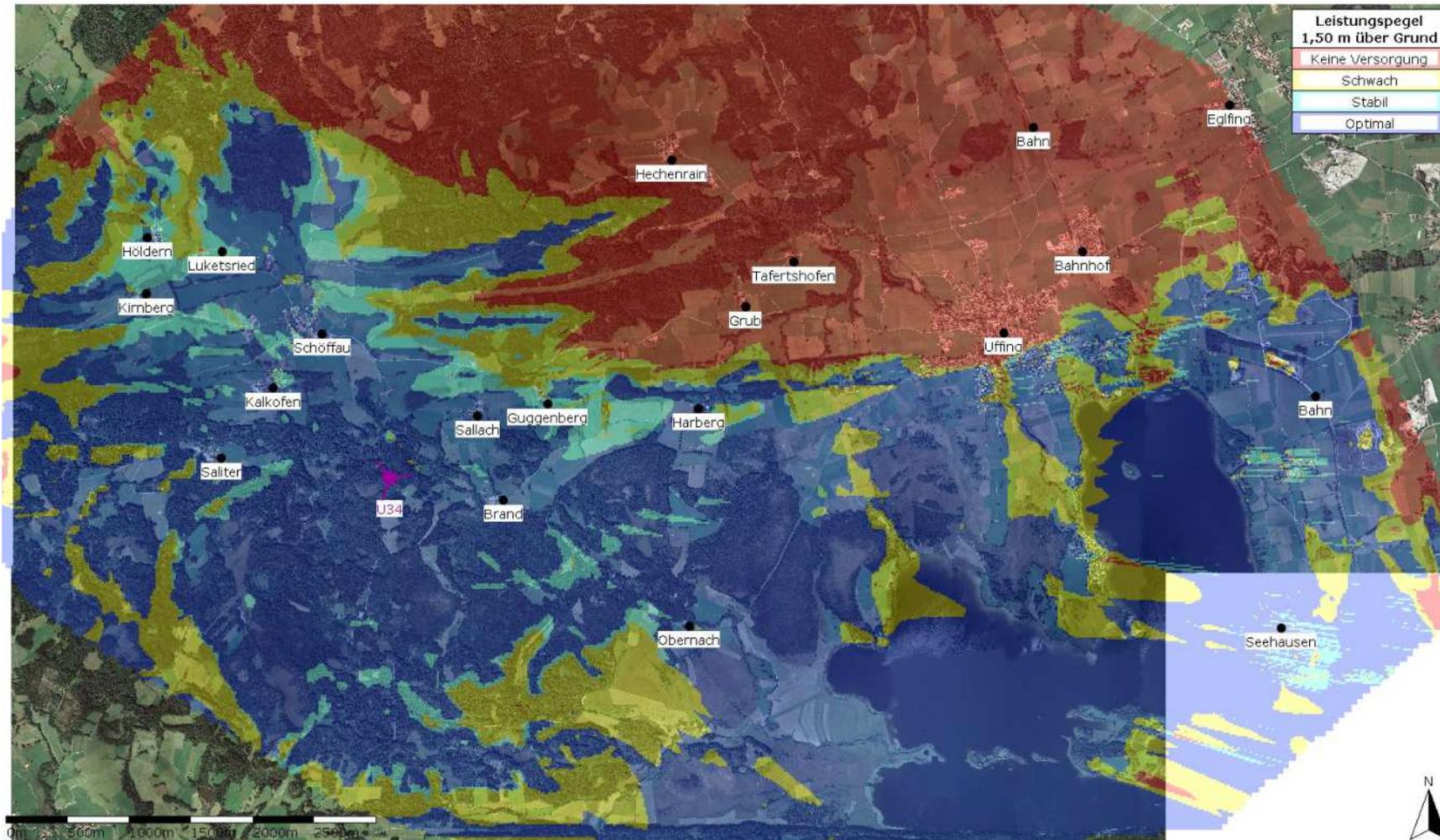


Abbildung 49: Immissionsprognose zur Variante U34.
 Prognosewert am Immissionspunkt U34i: 0,3 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U34:unbekannt:GSM900:80	unbekannt	GSM900	80,00 °	40,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U34:unbekannt:GSM900:200	unbekannt	GSM900	200,00 °	40,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U34:unbekannt:GSM900:320	unbekannt	GSM900	320,00 °	40,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 50: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U34 (GSM). Der Südwesten des Gemeindegebietes mit Schöffau und umliegenden Ortsteilen optimal.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U34:unbekannt:UMTS:80	unbekannt	UMTS	80,00 °	40,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U34:unbekannt:UMTS:200	unbekannt	UMTS	200,00 °	40,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U34:unbekannt:UMTS:320	unbekannt	UMTS	320,00 °	40,97 m	40,00 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	1,50 dB

Abbildung 51: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U34 (UMTS). Der Südwesten des Gemeindegebietes mit Schöffau und umliegenden Ortsteilen größtenteils optimal bis stabil.

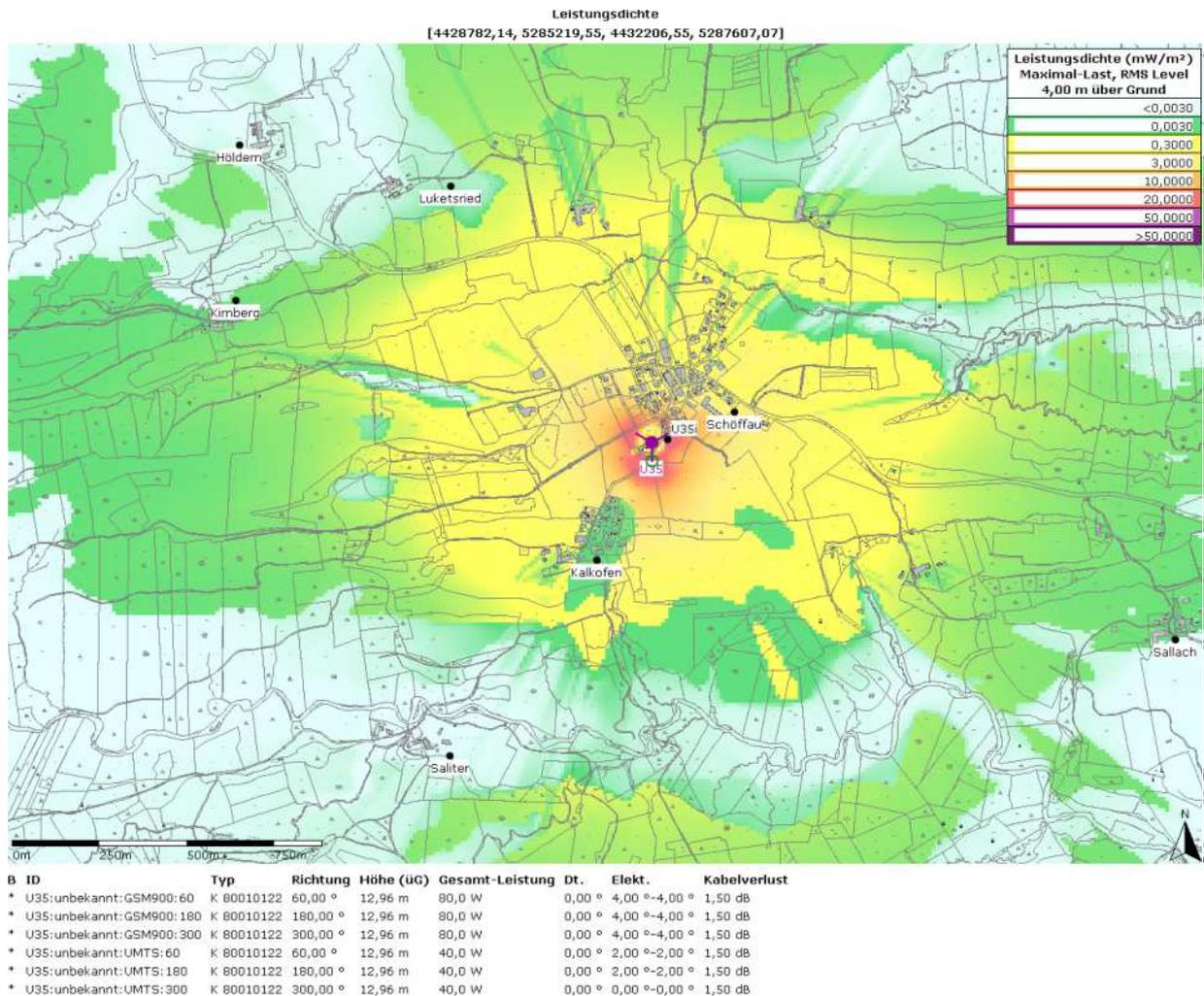
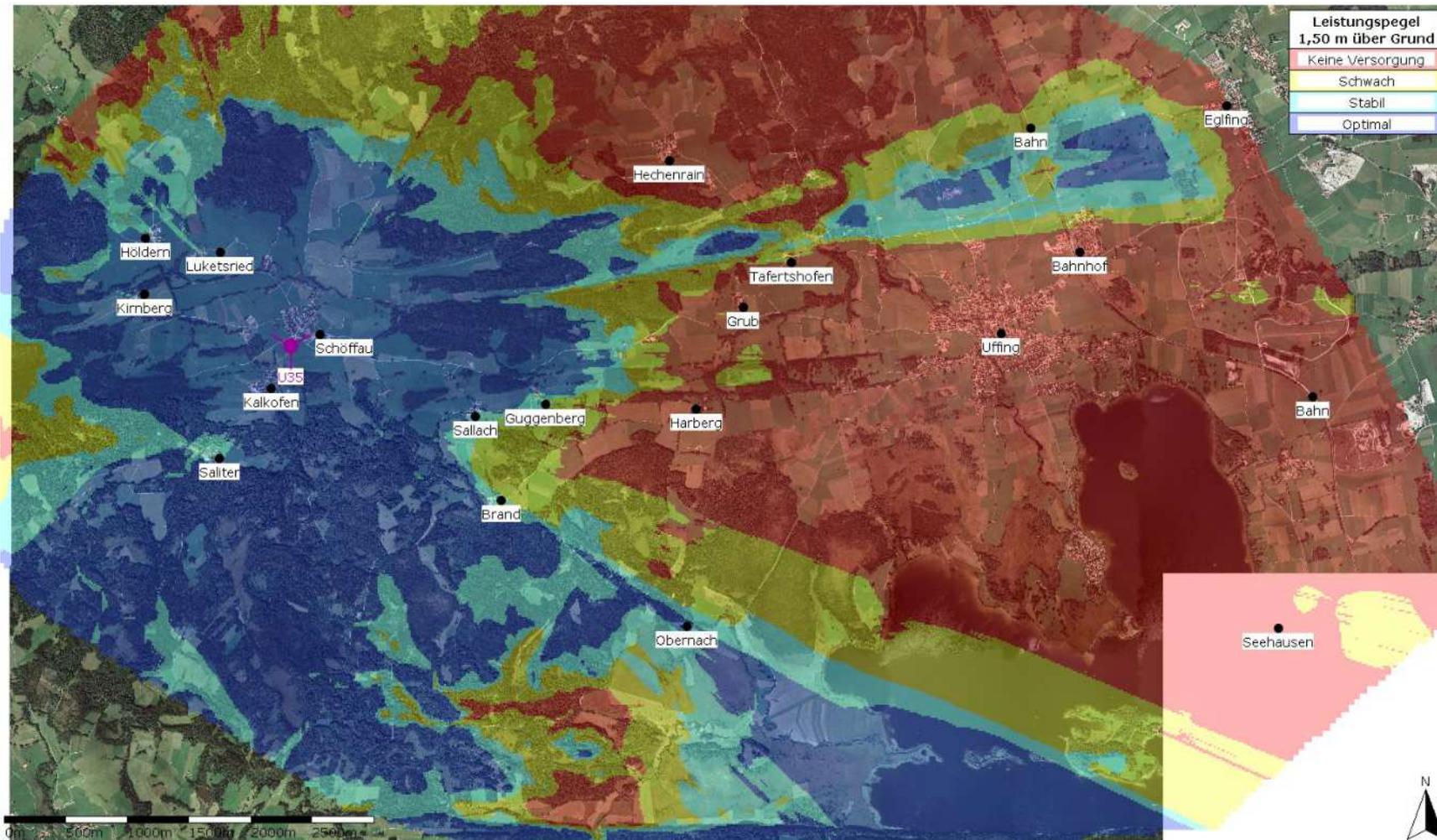
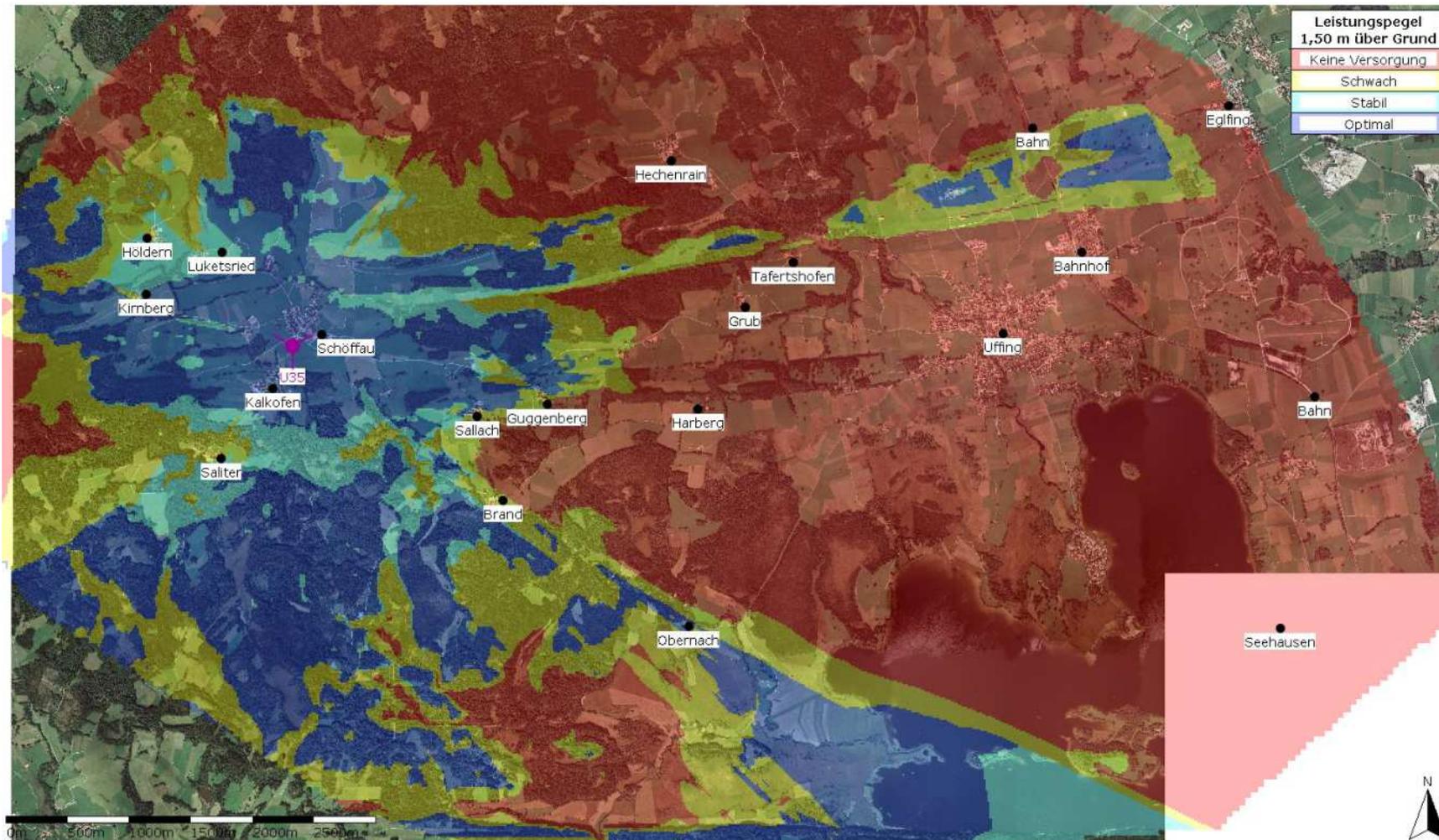


Abbildung 52: Immissionsprognose zur Variante U35.
 Prognosewert am Immissionspunkt U35i: 30 mW/m².
 Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U35:unbekannt:GSM900:60	unbekannt	GSM900	60,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U35:unbekannt:GSM900:180	unbekannt	GSM900	180,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U35:unbekannt:GSM900:300	unbekannt	GSM900	300,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 53: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U35 (GSM). Schöffau mit nahe gelegenen umliegenden Ortsteilen optimal bis stabil.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U35:unbekannt:UMTS:60	unbekannt	UMTS	60,00 °	12,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U35:unbekannt:UMTS:180	unbekannt	UMTS	180,00 °	12,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U35:unbekannt:UMTS:300	unbekannt	UMTS	300,00 °	12,96 m	40,00 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	1,50 dB

Abbildung 54: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U35 (UMTS). Schöffau und Kalkofen optimal, Pegel in weiter entfernt liegenden Ortsteilen schnell abfallend.

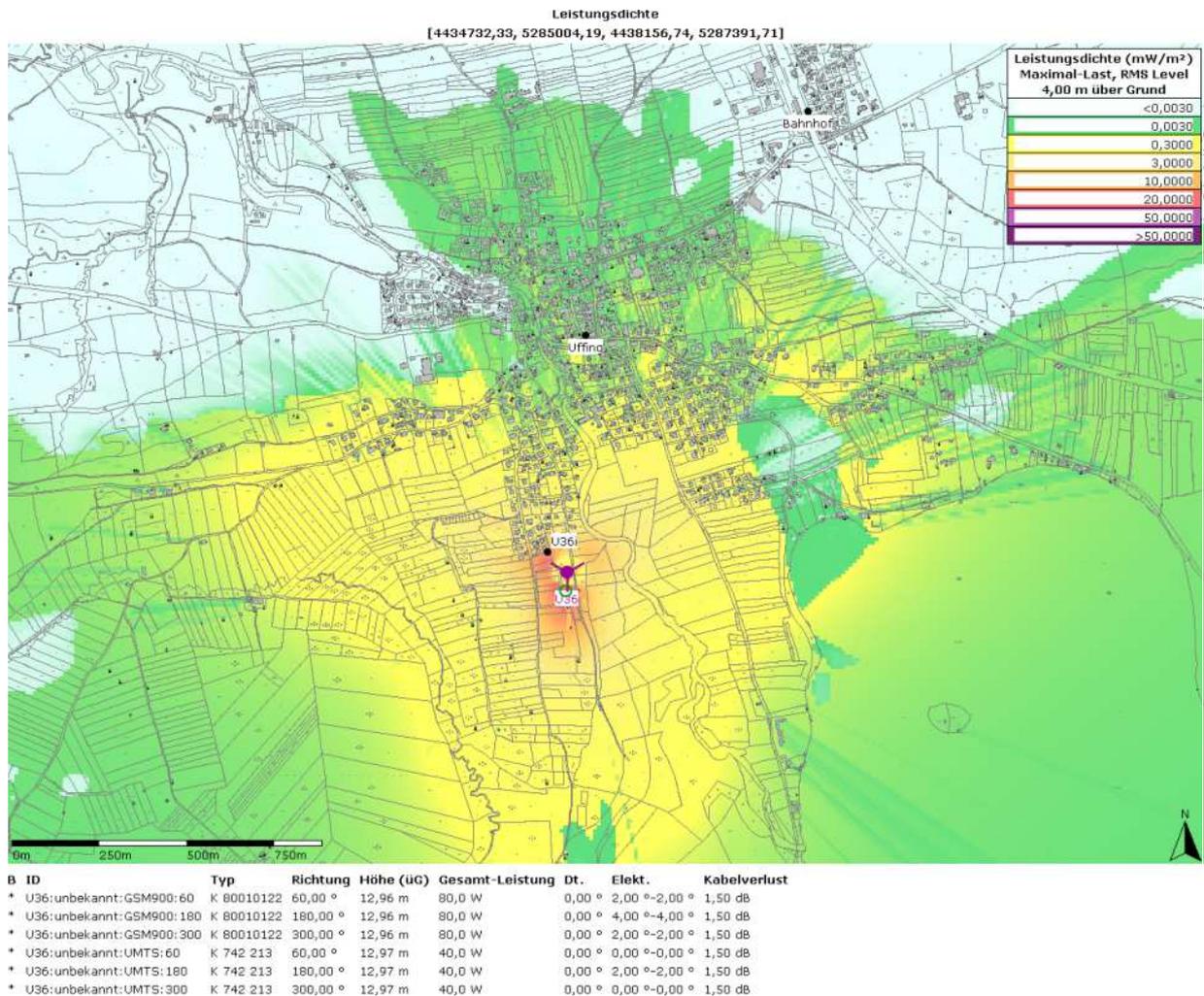
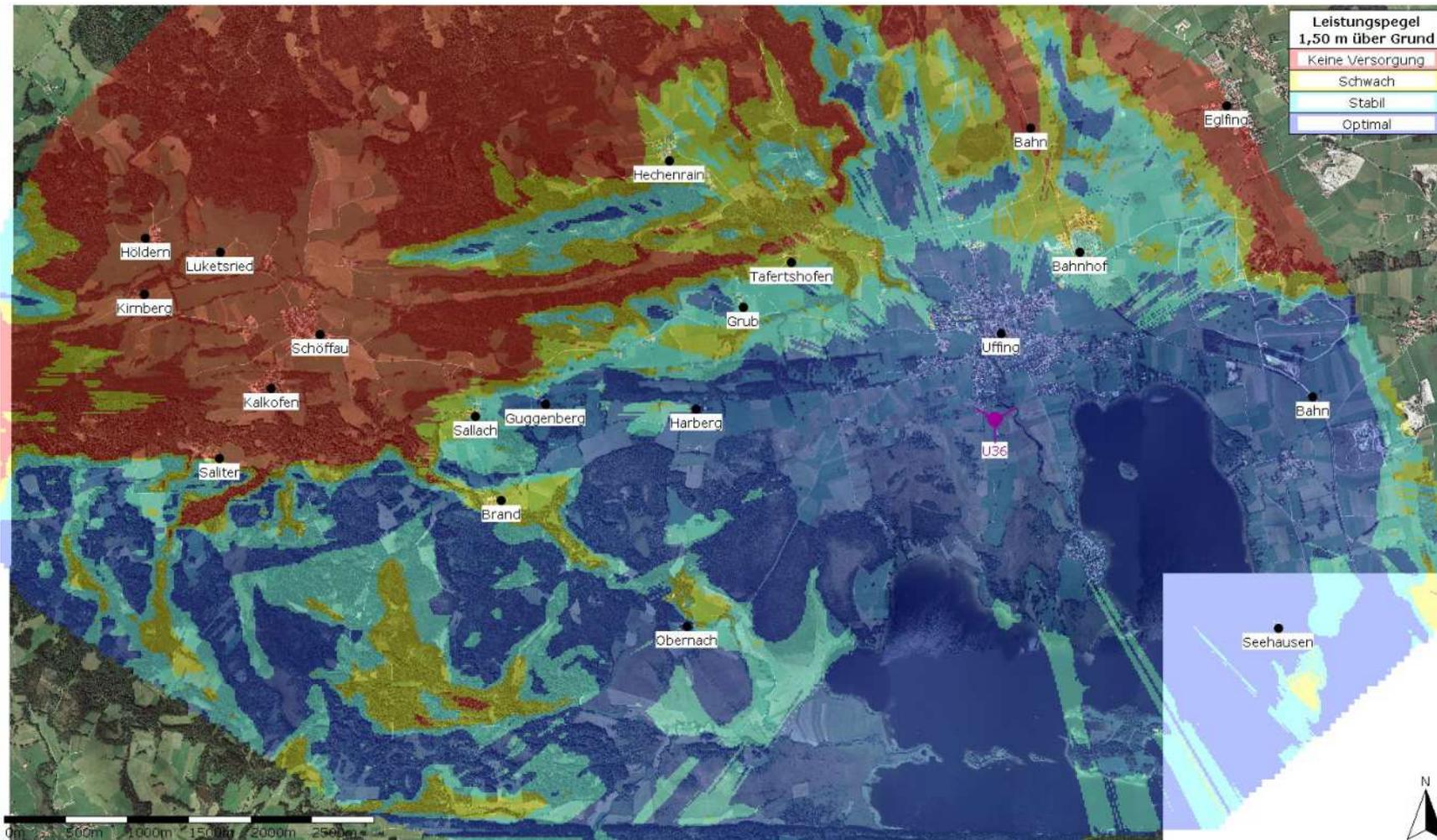
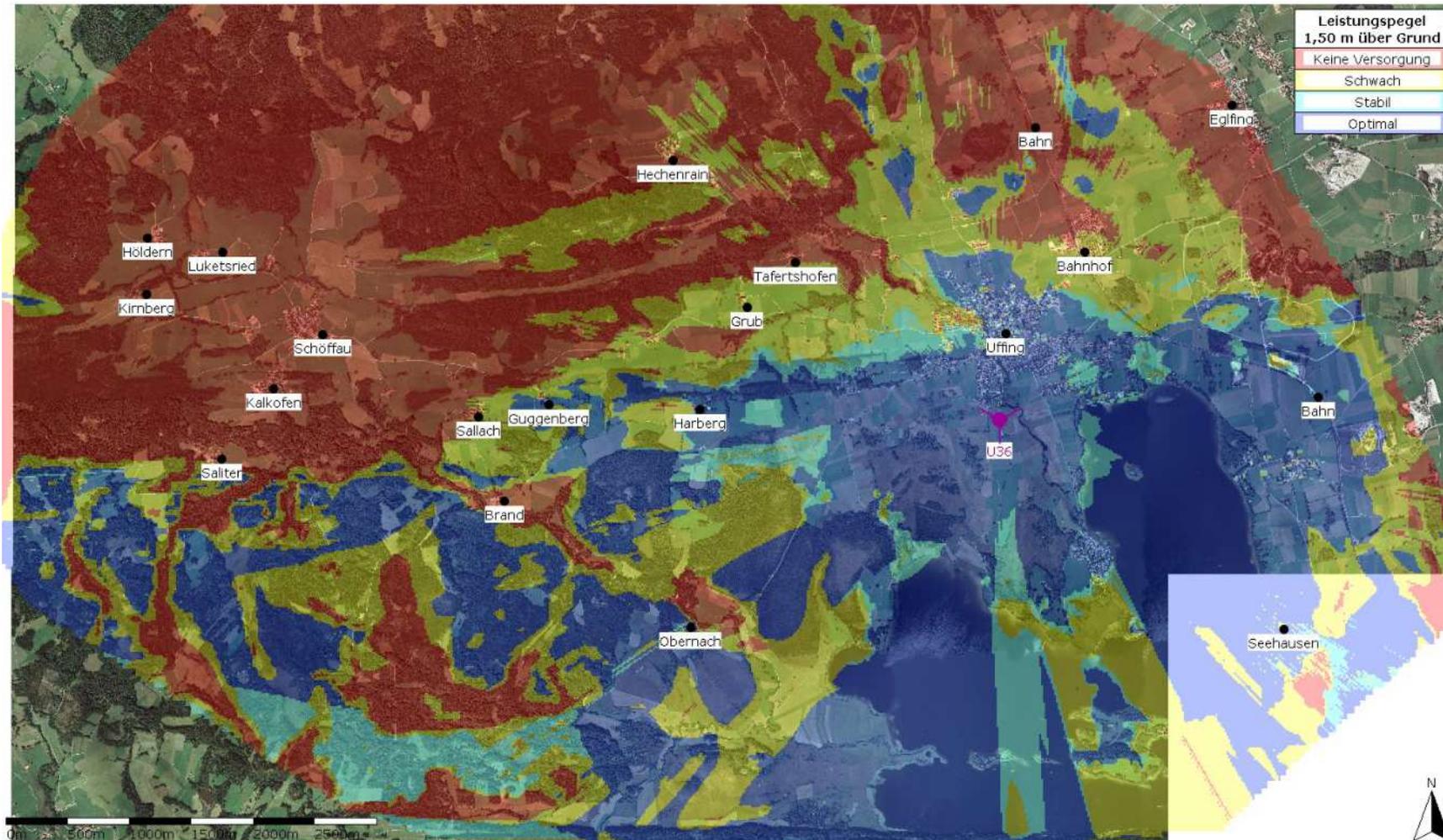


Abbildung 55: Immissionsprognose zur Variante U36.
 Prognosewert am Immissionspunkt U36i: 15 mW/m².
 Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U36:unbekannt:GSM900:60	unbekannt	GSM900	60,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U36:unbekannt:GSM900:180	unbekannt	GSM900	180,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U36:unbekannt:GSM900:300	unbekannt	GSM900	300,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 56: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U36 (GSM). Uffing optimal bis stabil, nach Norden abfallend. Im Bahnhofsbereich ist die Indoor-Versorgung nicht sichergestellt.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U36: unbekannt:UMTS:60	unbekannt	UMTS	60,00 °	12,97 m	40,00 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	1,50 dB
* U36: unbekannt:UMTS:180	unbekannt	UMTS	180,00 °	12,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U36: unbekannt:UMTS:300	unbekannt	UMTS	300,00 °	12,97 m	40,00 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	1,50 dB

Abbildung 57: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U36 (UMTS). Im Süden Uffings optimal bis stabil. Im nördlichen Aachtaleinschnitt sowie im Bahnhofsbereich bestehen indoor und z.T. outdoor Lücken.

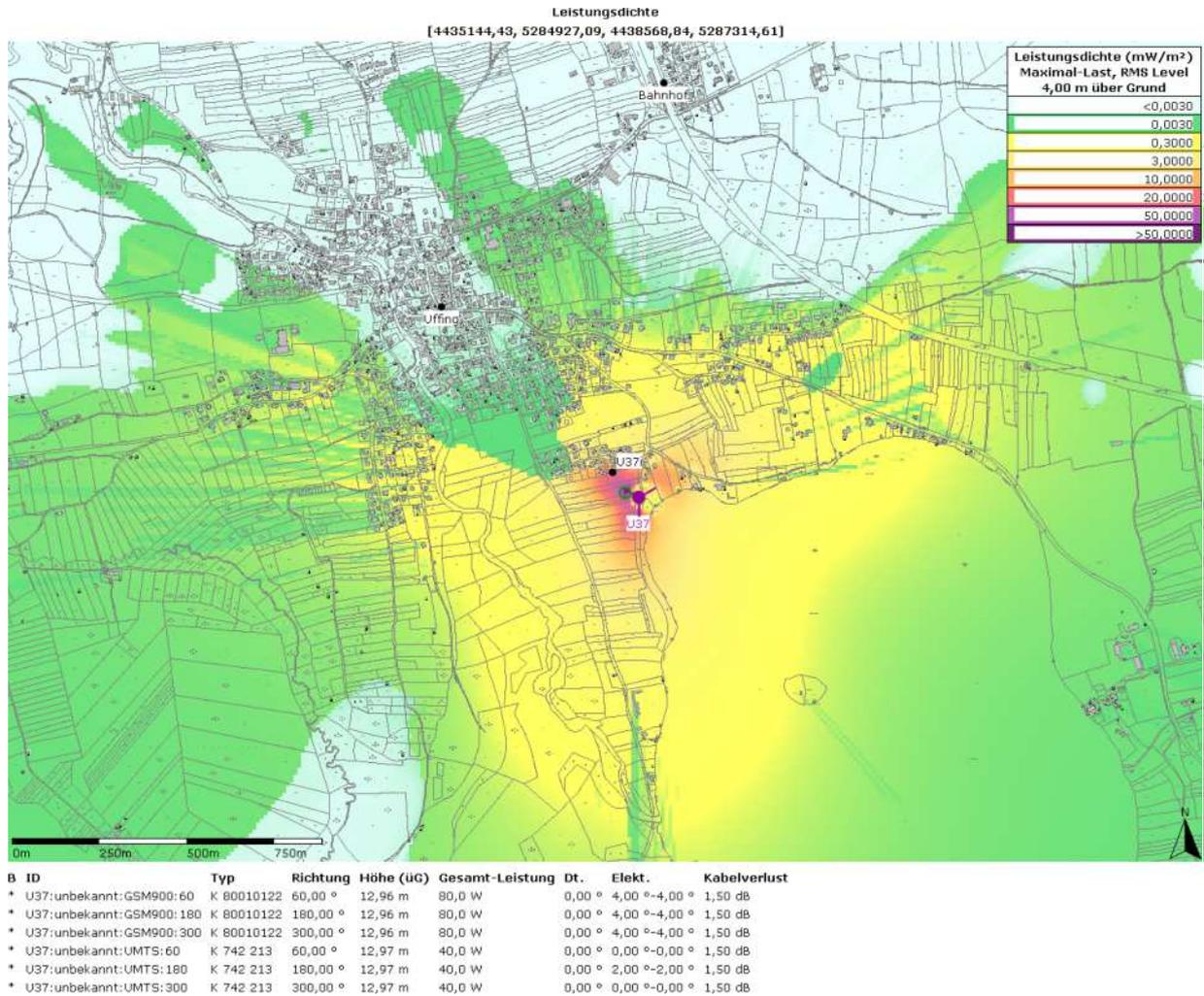
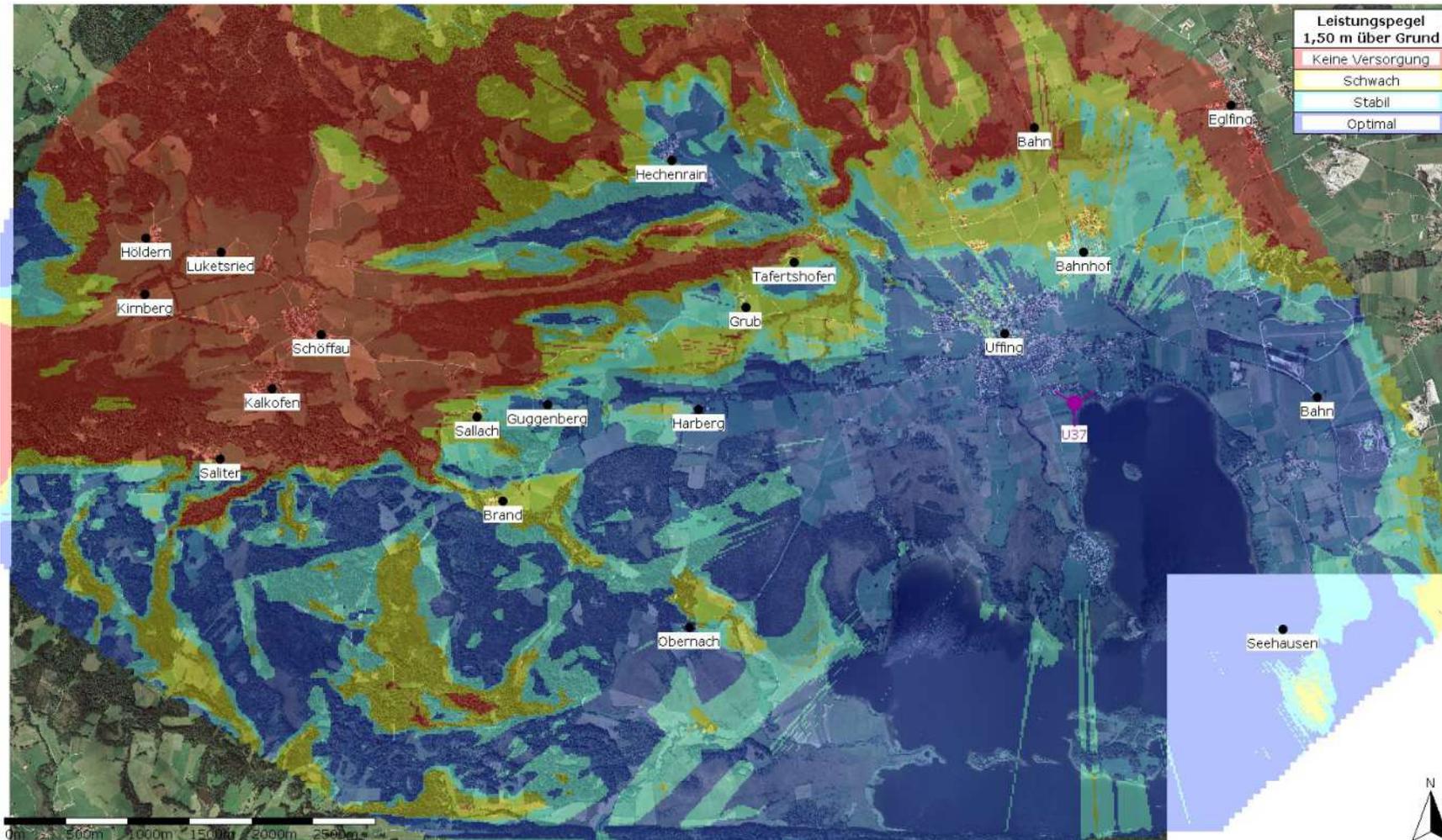
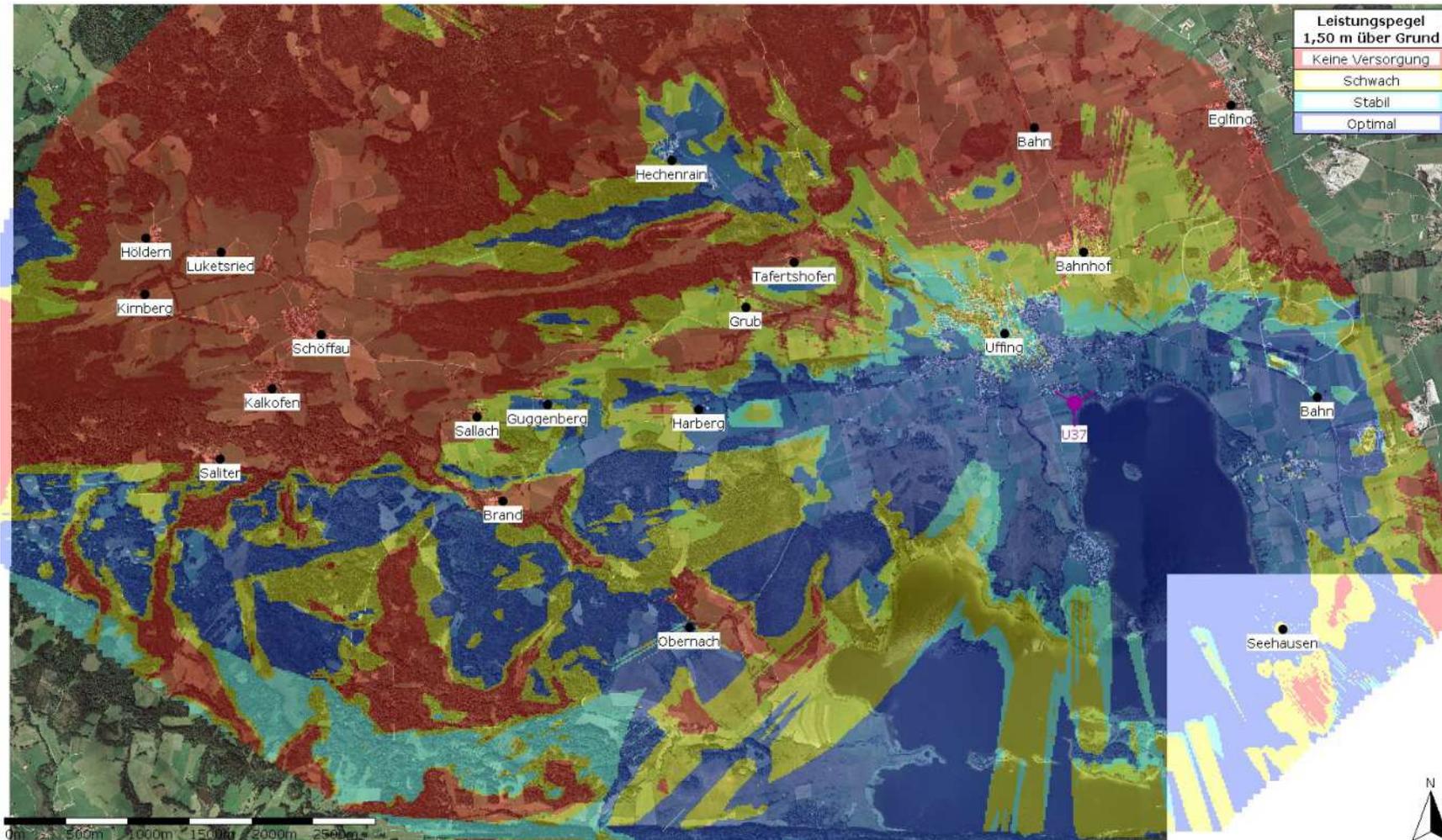


Abbildung 58: Immissionsprognose zur Variante U37.
 Prognosewert am Immissionspunkt U37i: 23 mW/m².
 Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U37:unbekannt:GSM900:60	unbekannt	GSM900	60,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U37:unbekannt:GSM900:180	unbekannt	GSM900	180,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U37:unbekannt:GSM900:300	unbekannt	GSM900	300,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 59: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U37 (GSM). Im Süden Uffings optimal, im Ortskernbereich indoor z.T. schwach. Im Bahnhofsbereich wechselnd, die roten Punkte markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U37:unbekannt:UMTS:60	unbekannt	UMTS	60,00 °	12,97 m	40,00 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	1,50 dB
* U37:unbekannt:UMTS:180	unbekannt	UMTS	180,00 °	12,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U37:unbekannt:UMTS:300	unbekannt	UMTS	300,00 °	12,97 m	40,00 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	1,50 dB

Abbildung 60: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U37 (UMTS). Südlicher Ortsrand Uffings optimal mit nach Norden schnellem Abfall, die roten Punkte markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung. Im Bahnhofsbereich Lücken.

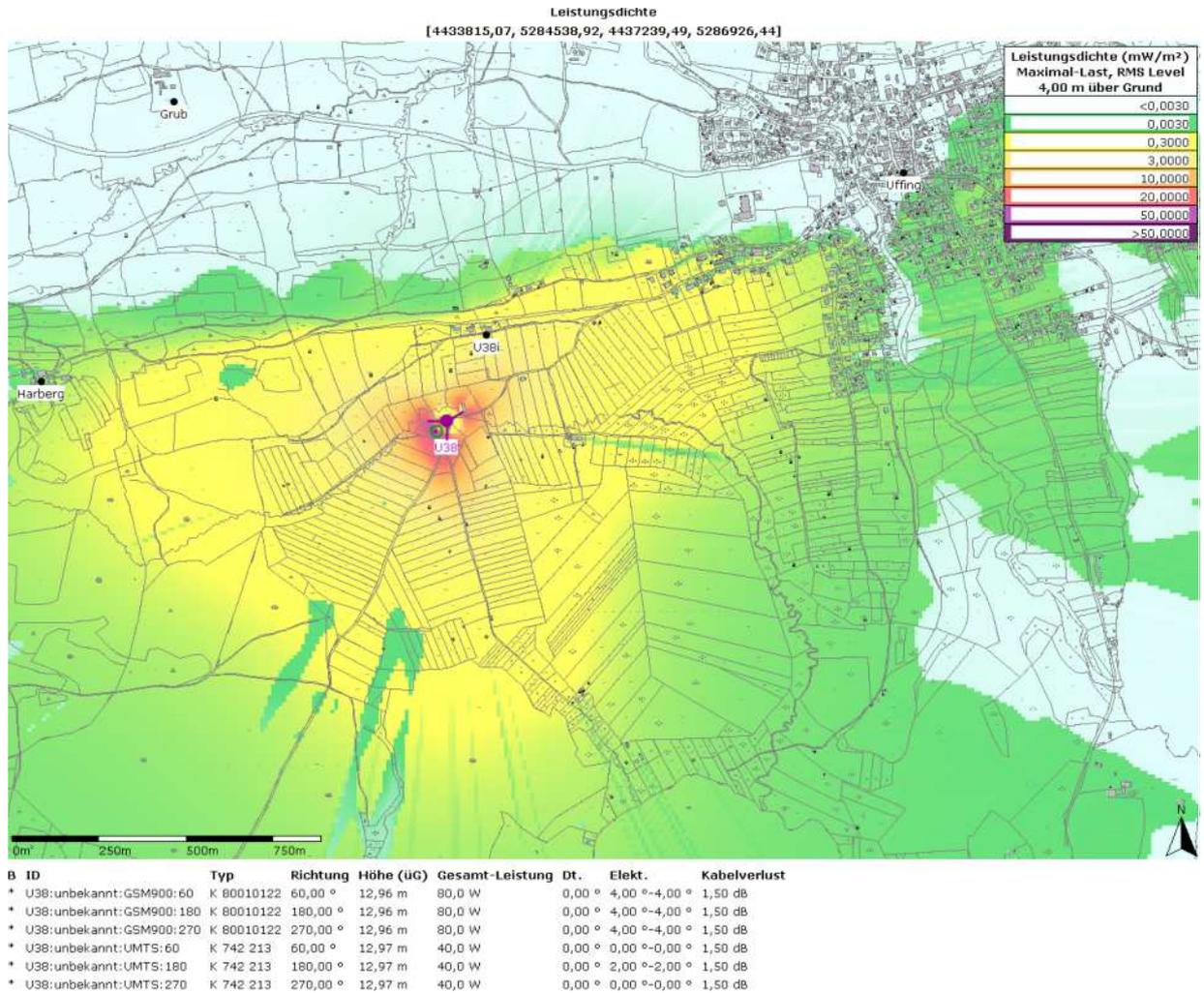
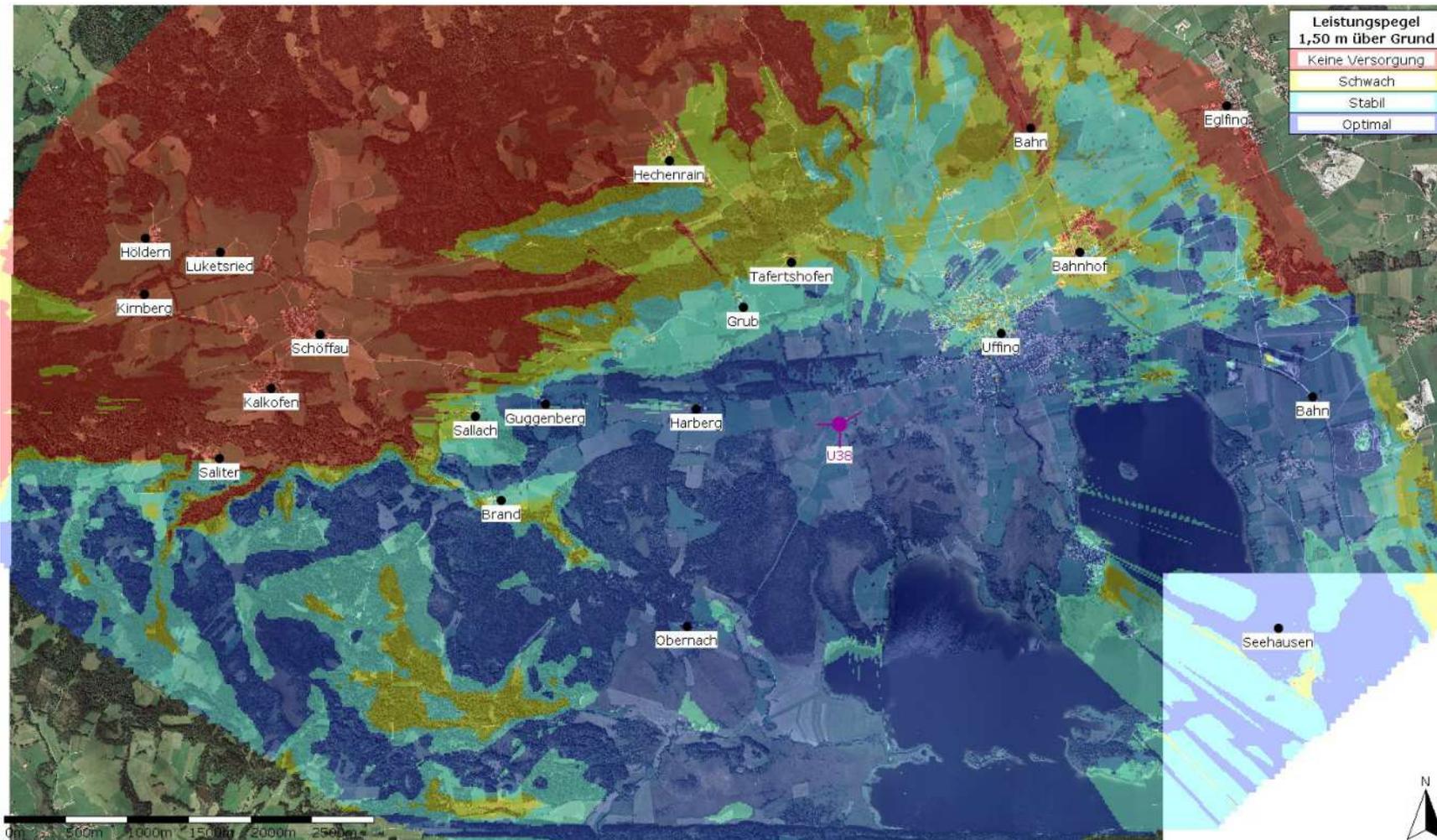
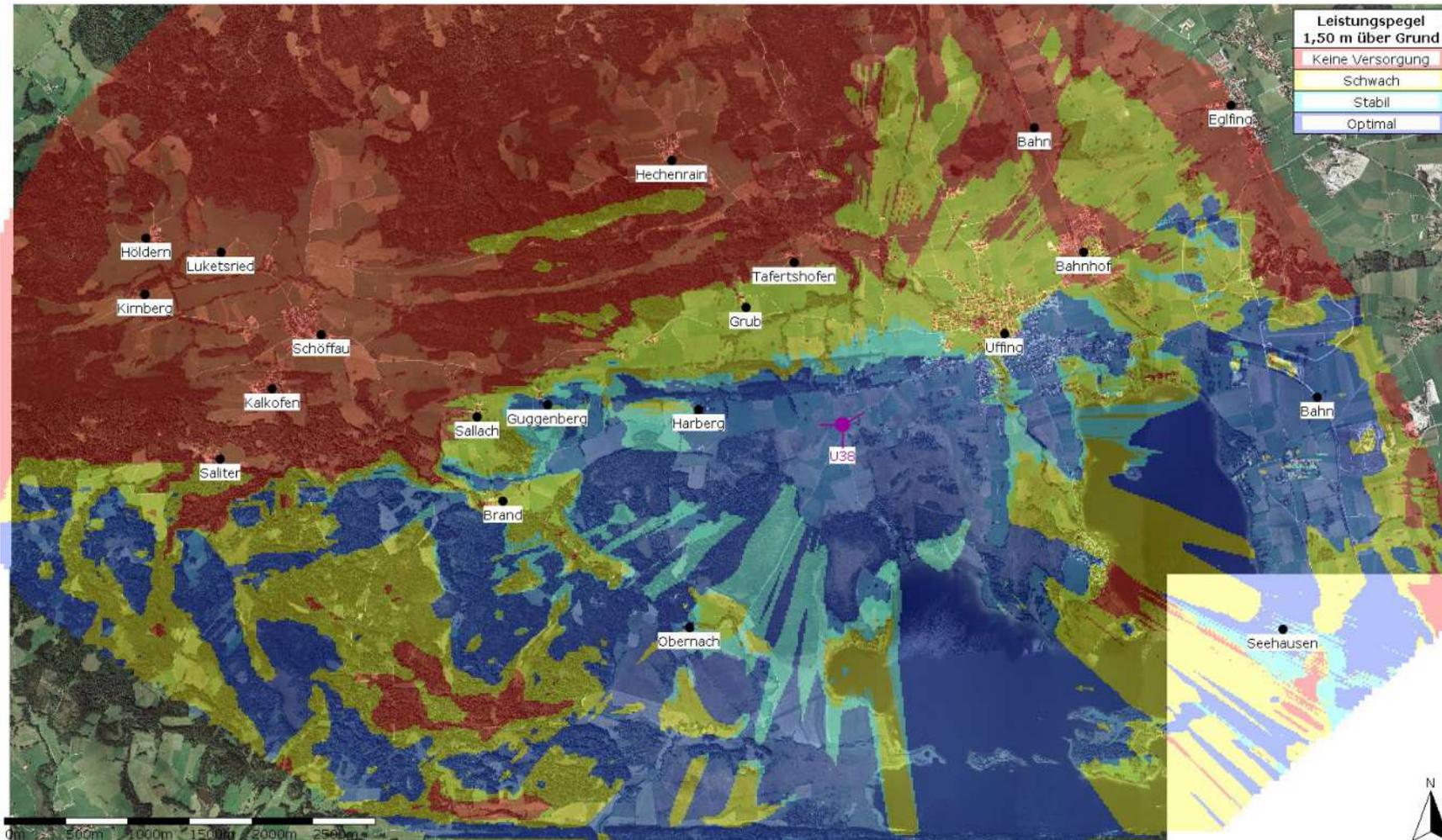


Abbildung 61: Immissionsprognose zur Variante U38.
 Prognosewert am Immissionspunkt U38i: 1,8 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U38:unbekannt:GSM900:60	unbekannt	GSM900	60,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U38:unbekannt:GSM900:180	unbekannt	GSM900	180,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U38:unbekannt:GSM900:270	unbekannt	GSM900	270,00 °	12,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 62: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U38 (GSM). In der südlichen Mitte des Gemeindegebietes und an den südlichen Rändern Uffings optimal. Die roten Punkte in Uffing markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung. Im Bahnhofsbereich Lücken.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U38: unbekannt:UMTS:60	unbekannt	UMTS	60,00 °	12,97 m	40,00 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	1,50 dB
* U38: unbekannt:UMTS:180	unbekannt	UMTS	180,00 °	12,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U38: unbekannt:UMTS:270	unbekannt	UMTS	270,00 °	12,97 m	40,00 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	1,50 dB

Abbildung 63: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U38 (UMTS). In der südlichen Mitte des Gemeindegebietes und an den südlichen Rändern Uffings optimal bis stabil. Im Ortskern von Uffing markieren die roten Punkte Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung mit einer Lücke im nördlichen Achtal. Auch im Bahnhofsbereich Lücken.

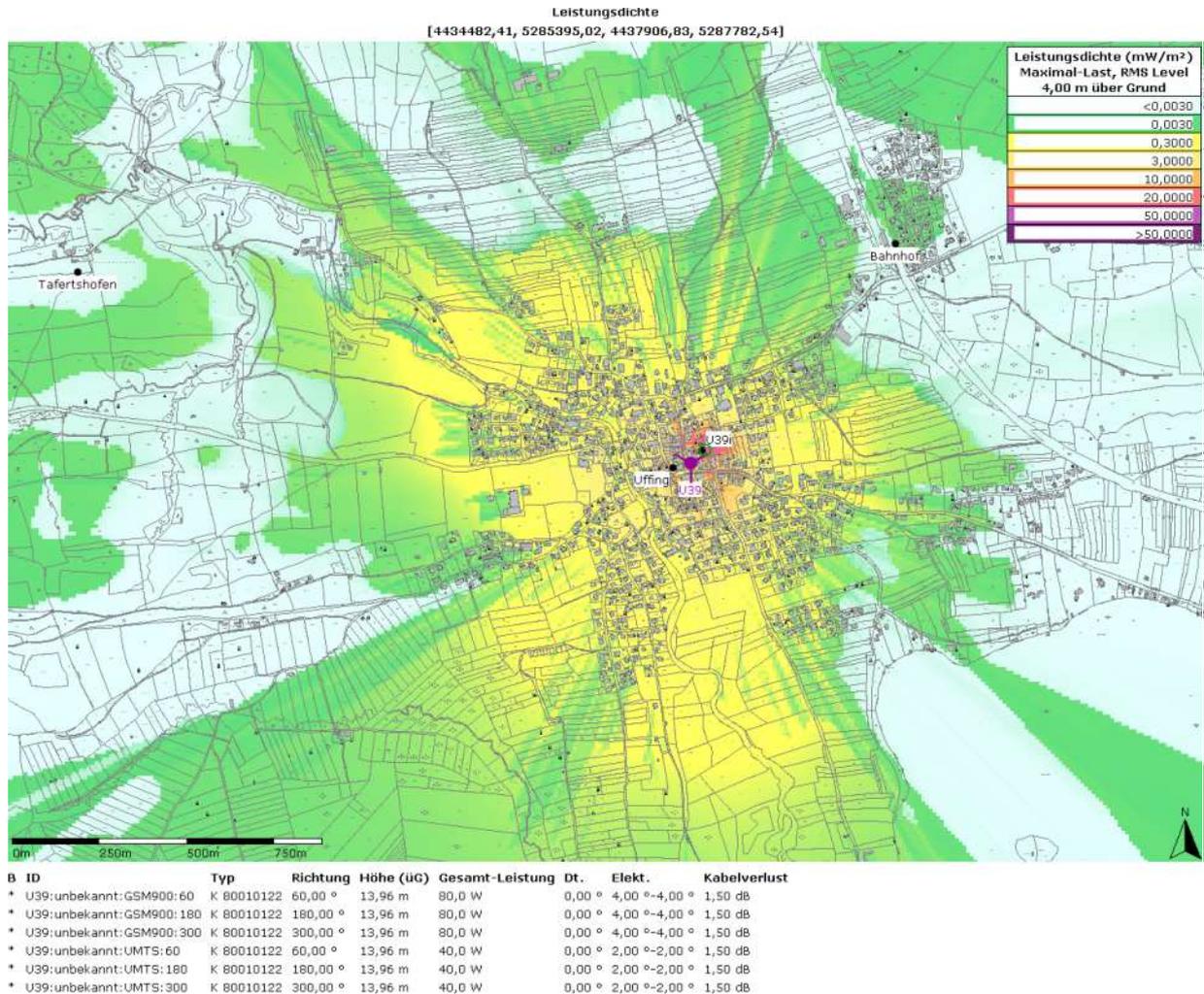
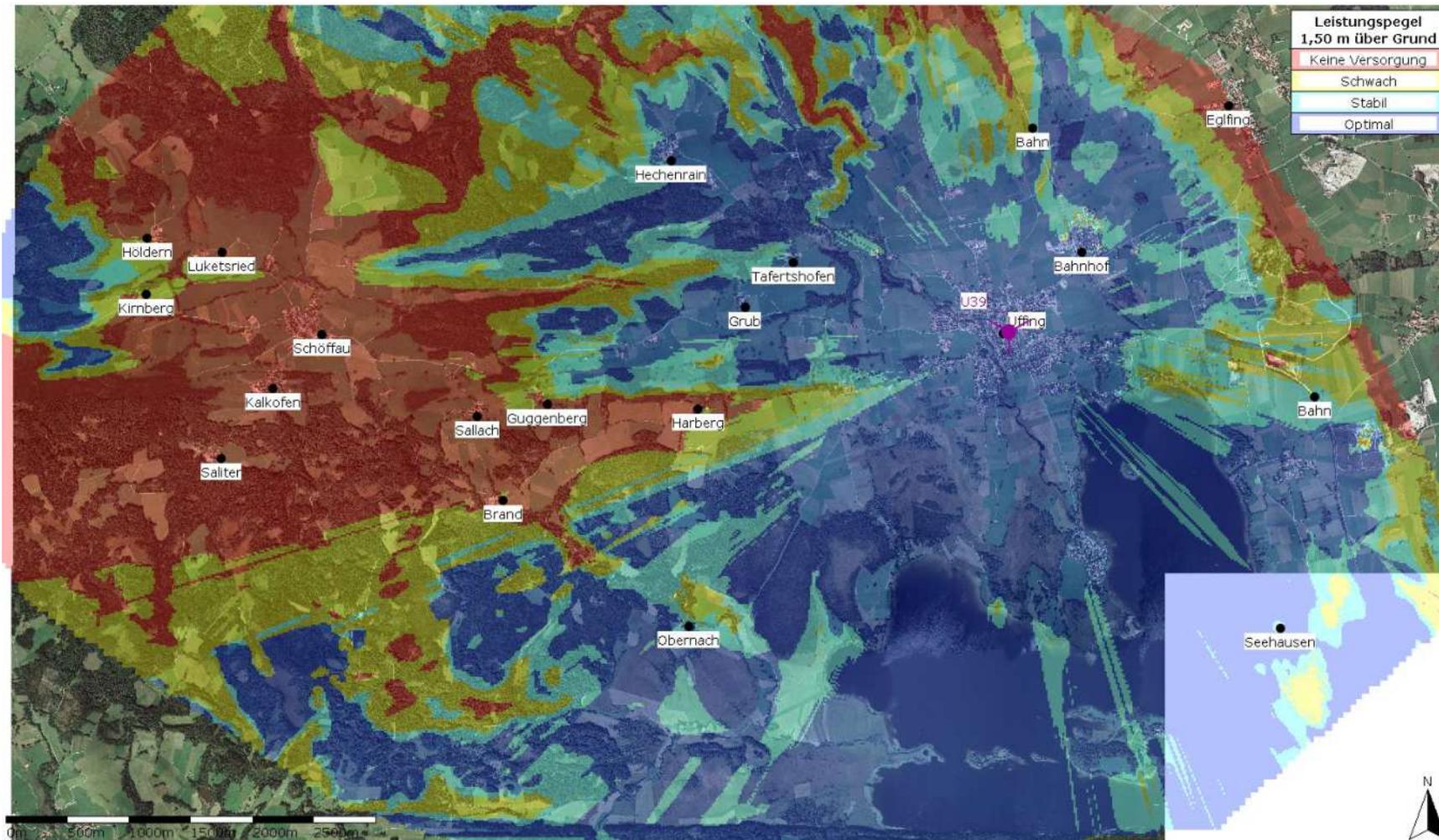
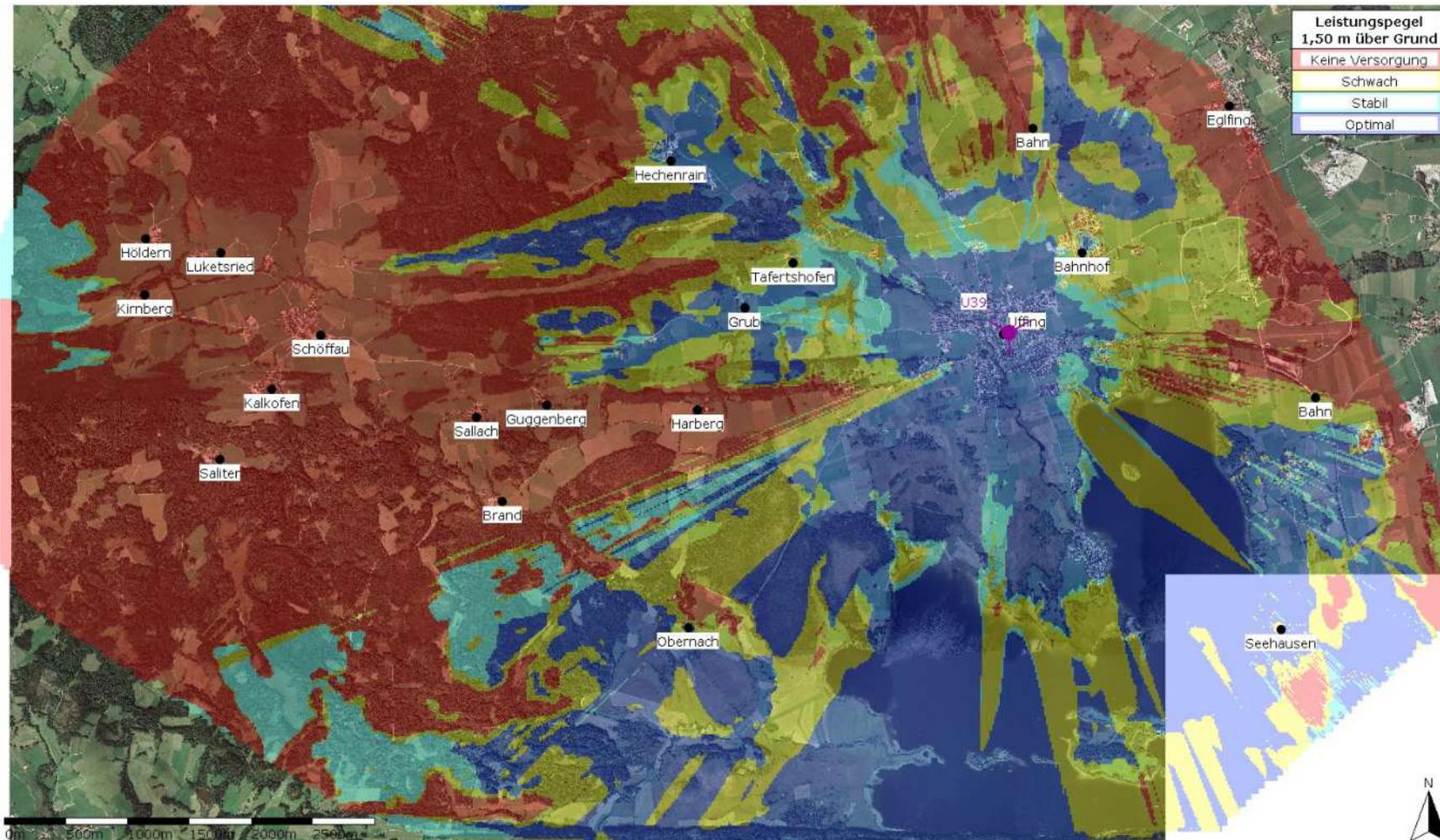


Abbildung 64: Immissionsprognose zur Variante U39.
 Prognosewert am Immissionspunkt U39i: 43 mW/m².
 Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U39:unbekannt:GSM900:60	unbekannt	GSM900	60,00 °	13,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U39:unbekannt:GSM900:180	unbekannt	GSM900	180,00 °	13,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U39:unbekannt:GSM900:300	unbekannt	GSM900	300,00 °	13,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 65: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U39 (GSM). Uffing optimal, im Bahnhofsbereich ist die Indoor-Versorgung nicht durchgehend sichergestellt.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U39:unbekannt:UMTS:60	unbekannt	UMTS	60,00 °	13,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U39:unbekannt:UMTS:180	unbekannt	UMTS	180,00 °	13,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U39:unbekannt:UMTS:300	unbekannt	UMTS	300,00 °	13,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 66: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U39 (UMTS). Uffing optimal bis stabil. Im Bahnhofsbereich wechselnd. Die roten Punkte im Bahnhofsbereich markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung, nördlich, wo diese zusammenfließen, mit nicht sichergestellter Outdoor-Versorgung.

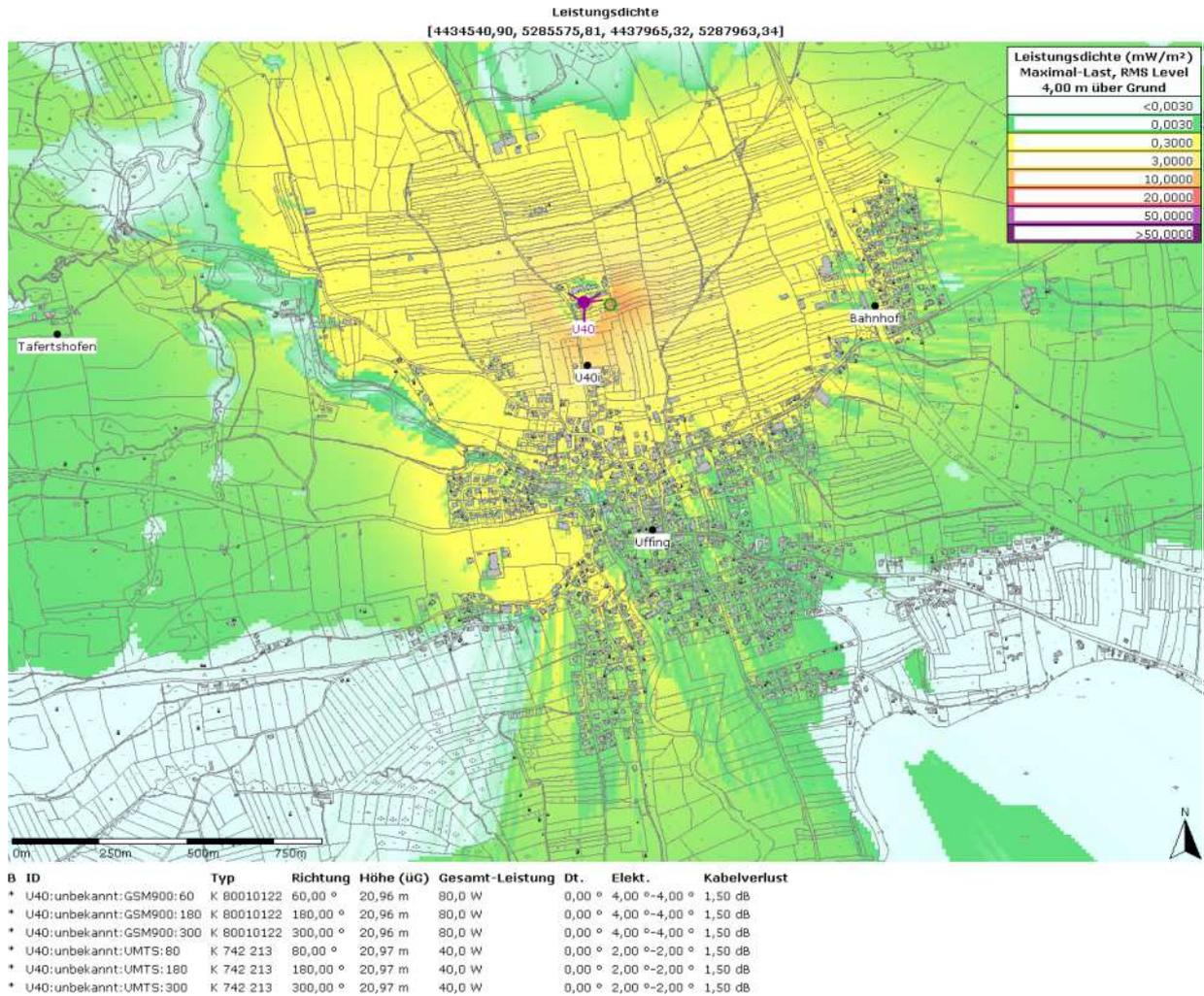
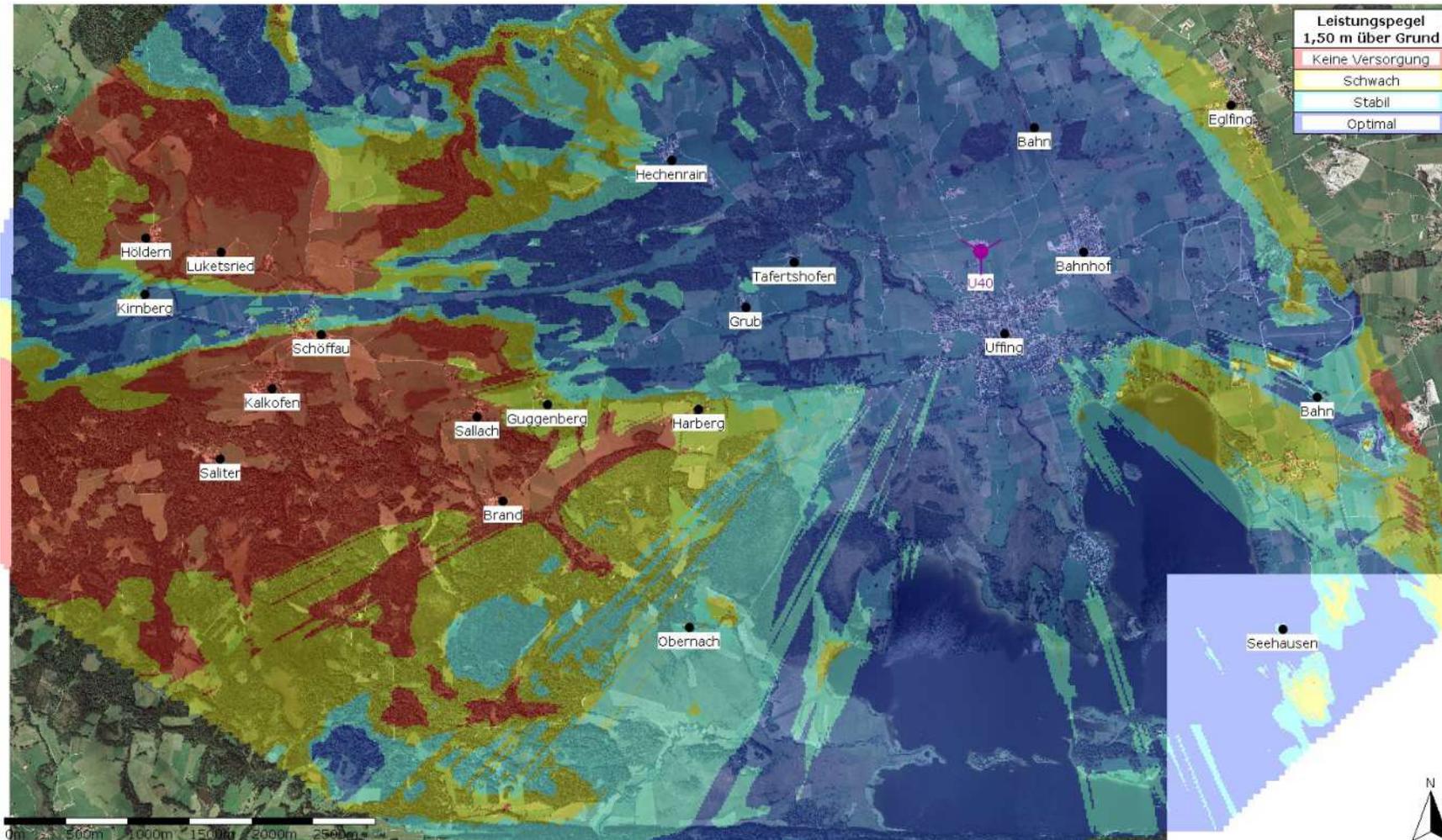
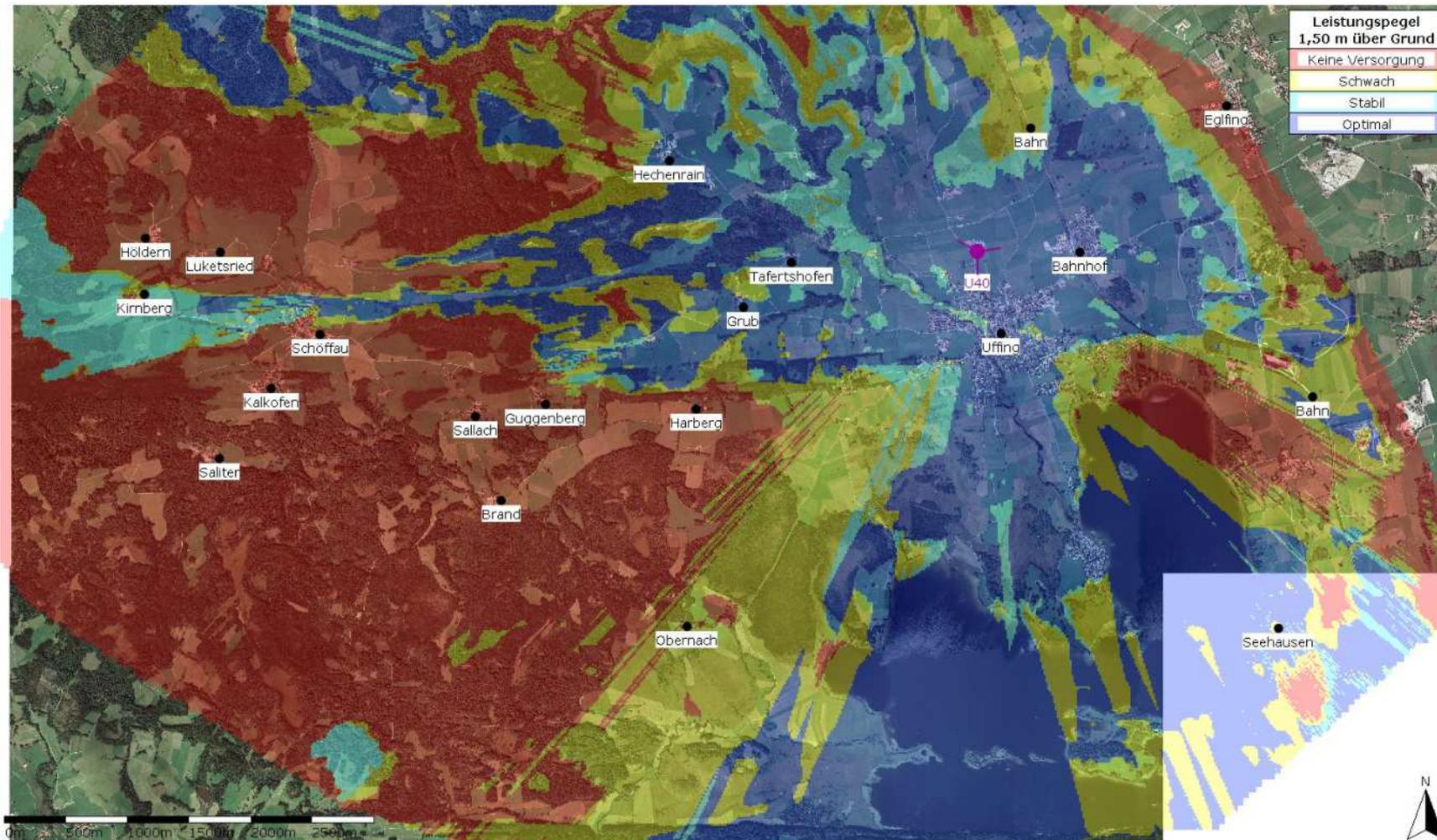


Abbildung 67: Immissionsprognose zur Variante U40.
 Prognosewert am Immissionspunkt U40i: $4,6 \text{ mW/m}^2$.
 Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U40: unbekannt: GSM900: 60	unbekannt	GSM900	60,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U40: unbekannt: GSM900: 180	unbekannt	GSM900	180,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U40: unbekannt: GSM900: 300	unbekannt	GSM900	300,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 68: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U40 (GSM). Im Bahnhofsbereich und im Großteil der Bebauung Uffings optimale bis stabile Versorgung.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U40: unbekannt:UMTS:80	unbekannt	UMTS	80,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U40: unbekannt:UMTS:180	unbekannt	UMTS	180,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U40: unbekannt:UMTS:300	unbekannt	UMTS	300,00 °	20,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 69: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U40 (UMTS). Im Bahnhofsbereich und in Uffing außerhalb des Achtal-Einschnitts optimale Versorgung. Im Ortskernbereich Uffings mit nicht überall sichergestellter Indoor-Versorgung.

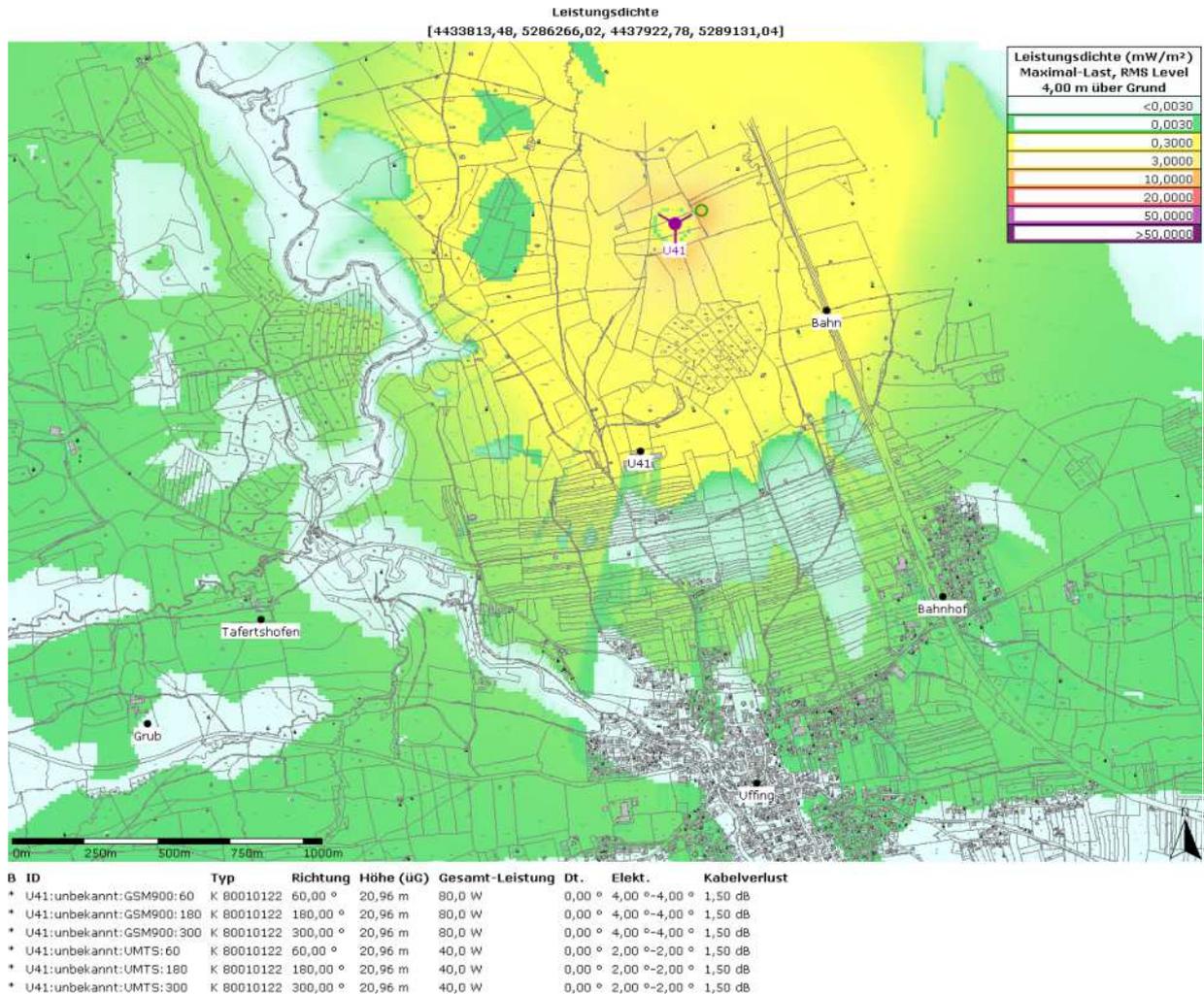
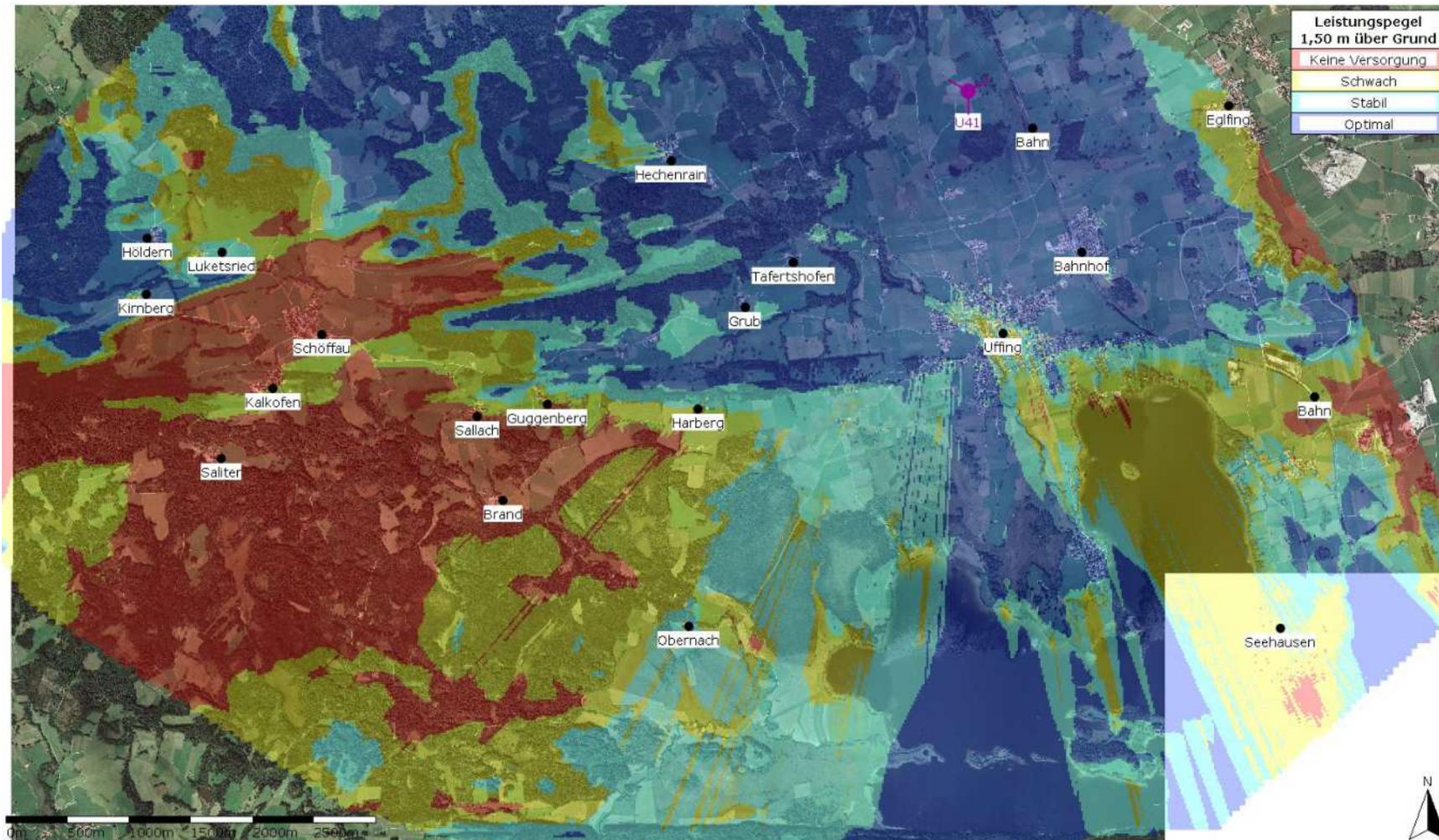
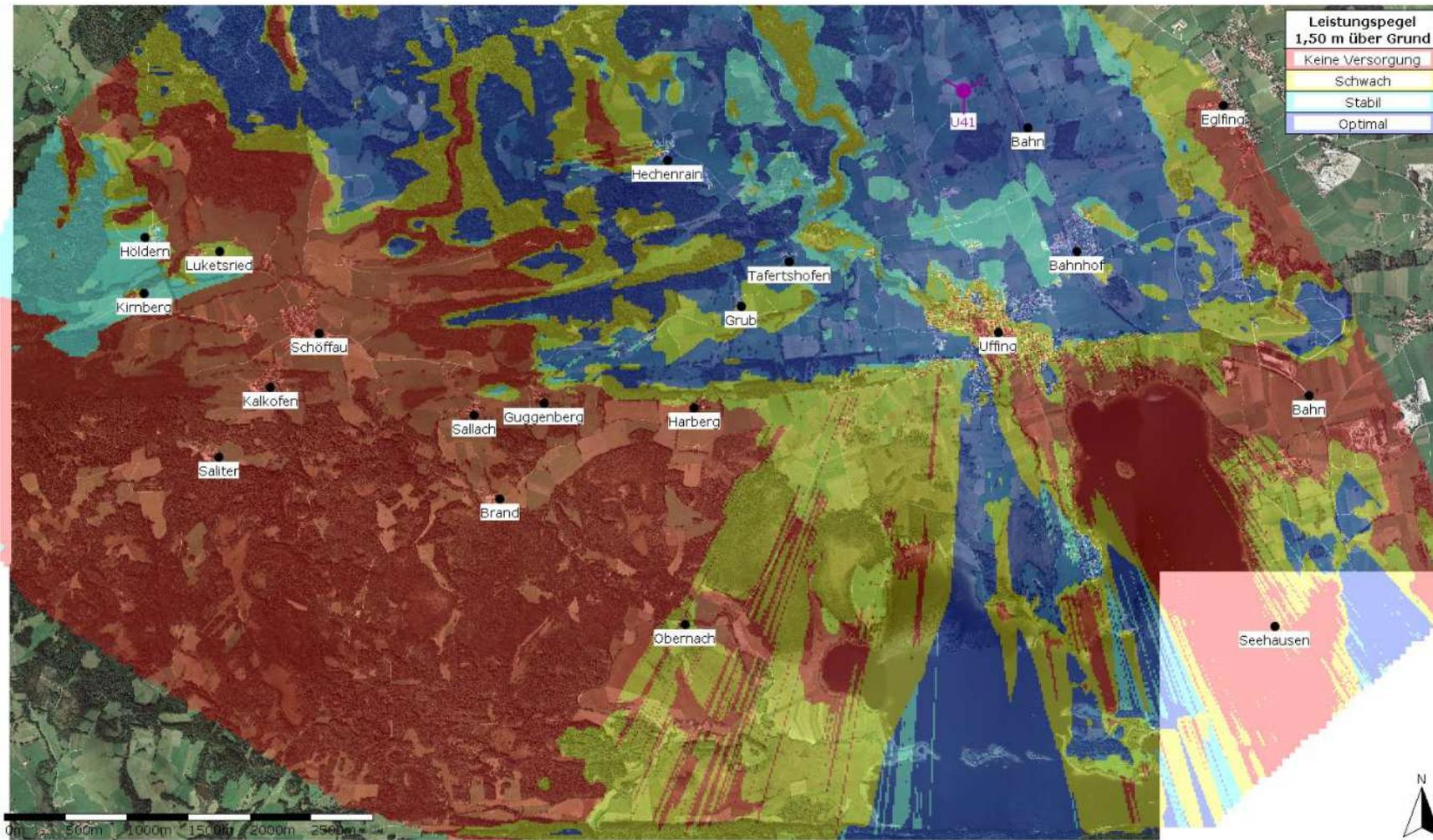


Abbildung 70: Immissionsprognose zur Variante U41.
 Prognosewert am Immissionspunkt U41i: 0,4 mW/m².
 Optimierungspotential gut ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U41:unbekannt:GSM900:60	unbekannt	GSM900	60,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U41:unbekannt:GSM900:180	unbekannt	GSM900	180,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U41:unbekannt:GSM900:300	unbekannt	GSM900	300,00 °	20,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 71: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U41 (GSM). Im Nordwesten des Gemeindegebietes mit Bahnhofsbereich optimal bis stabil.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U41:unbekannt:UMTS:60	unbekannt	UMTS	60,00 °	20,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U41:unbekannt:UMTS:180	unbekannt	UMTS	180,00 °	20,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U41:unbekannt:UMTS:300	unbekannt	UMTS	300,00 °	20,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 72: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U41 (UMTS). Im Nordwesten optimal, im Bahnhofsbereich ist die Indoor-Versorgung nicht durchgehend sichergestellt.

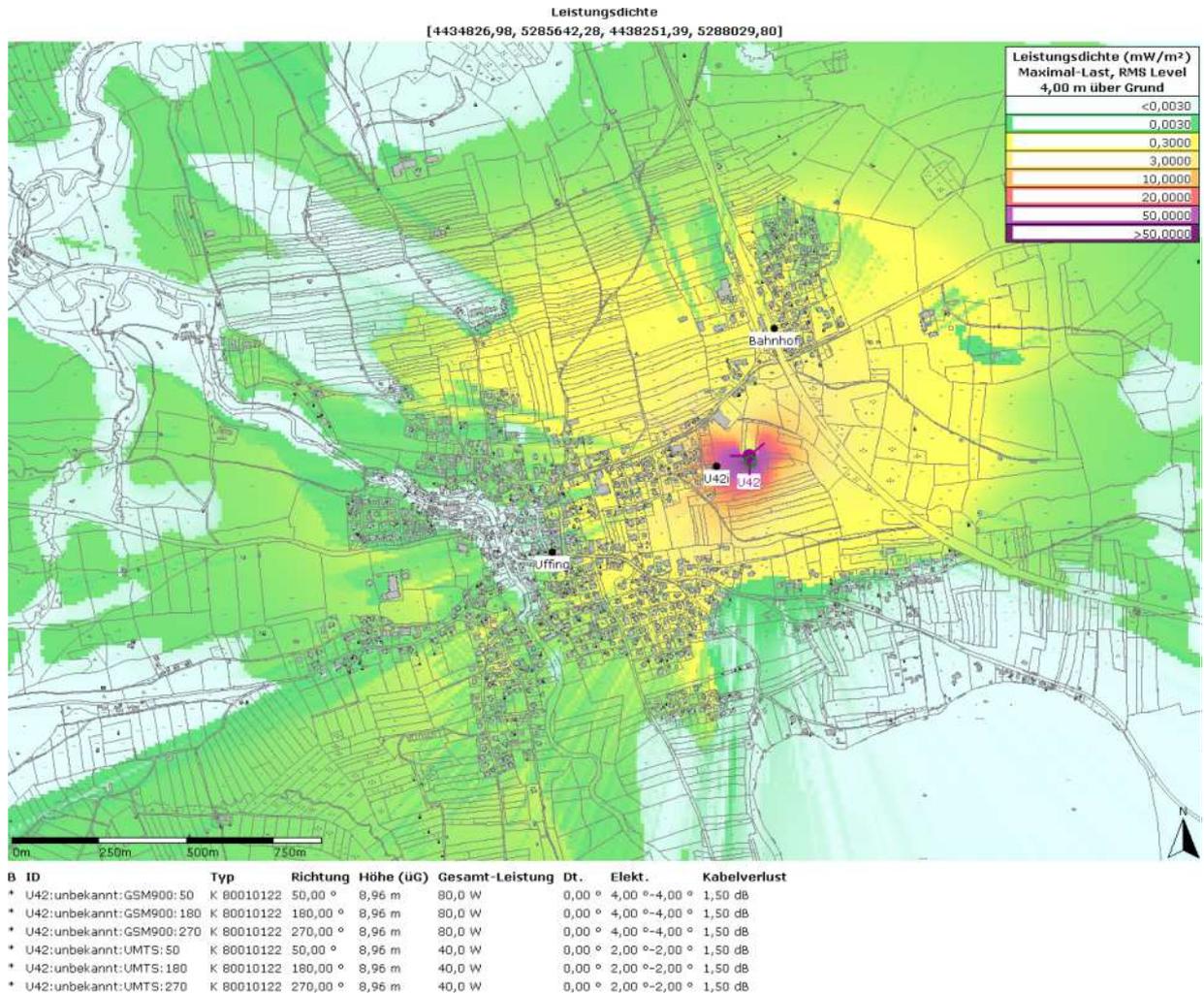
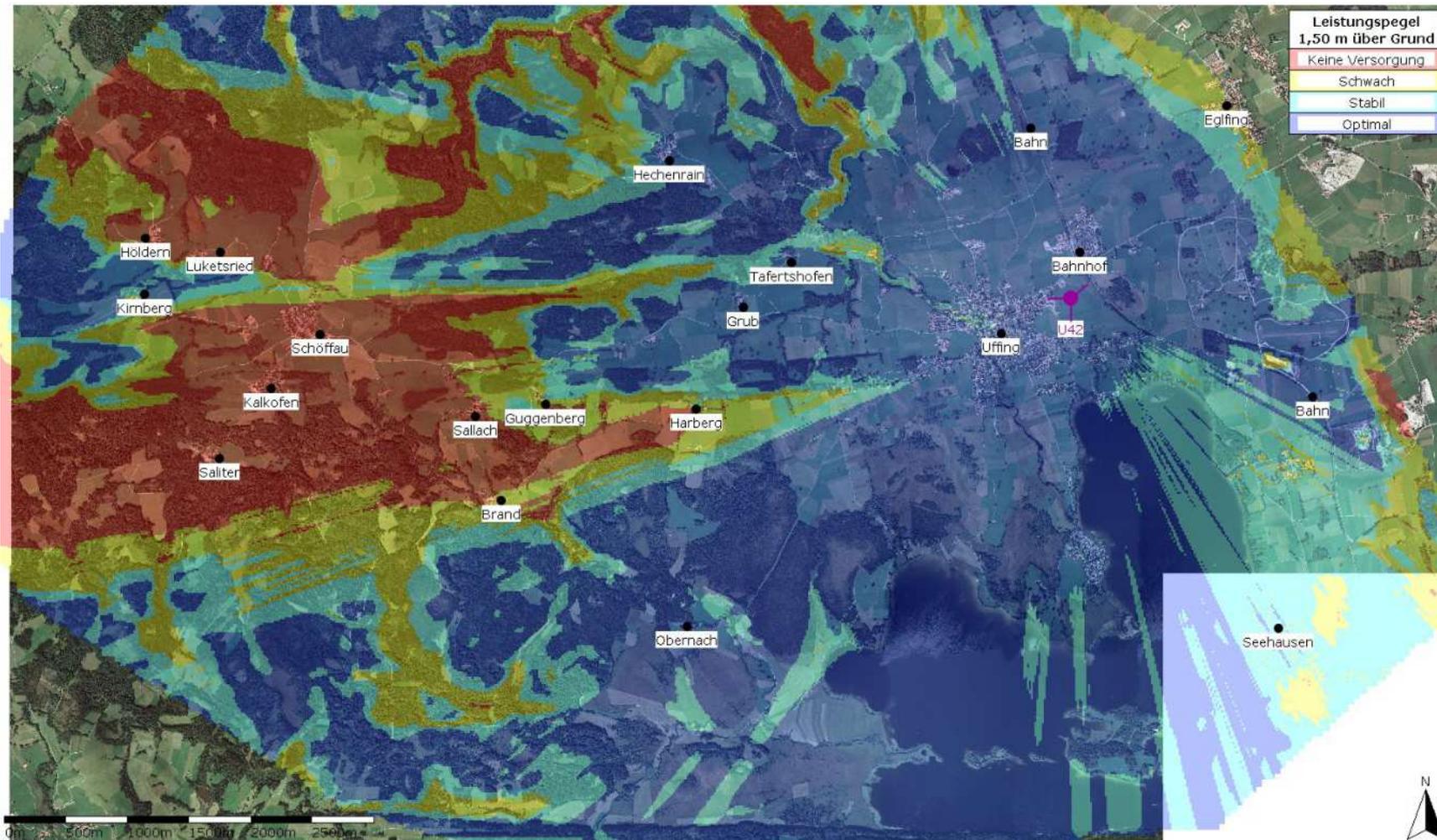
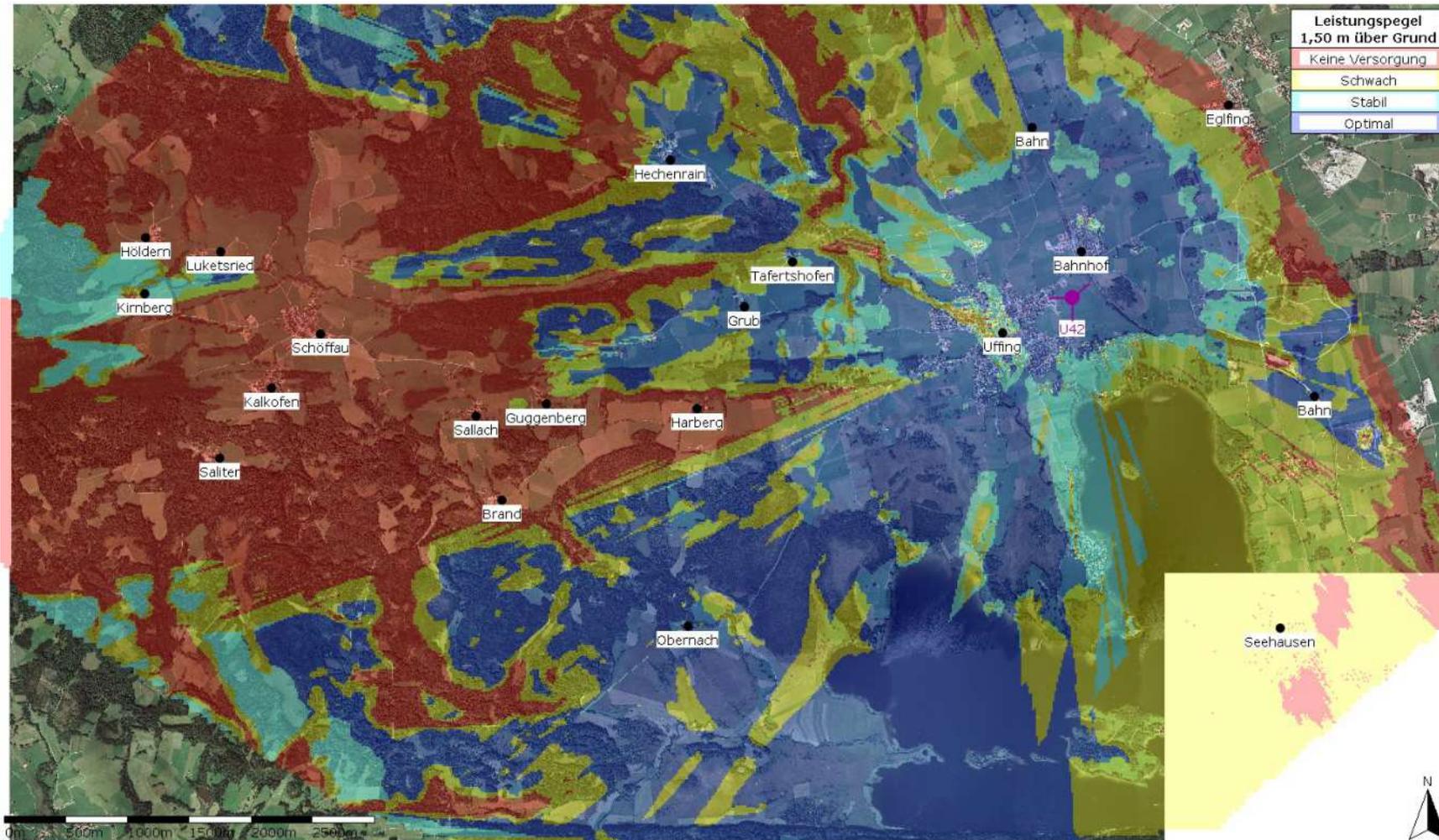


Abbildung 73: Immissionsprognose zur Variante U42.
 Prognosewert am Immissionspunkt U42i: 30 mW/m².
 Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U42:unbekannt:GSM900:50	unbekannt	GSM900	50,00 °	8,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U42:unbekannt:GSM900:180	unbekannt	GSM900	180,00 °	8,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U42:unbekannt:GSM900:270	unbekannt	GSM900	270,00 °	8,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 74: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U42 (GSM). Im Bahnhofsbereich und im Westen Uffings optimal, im Achteleinschnitt schwach bis stabil.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U42:unbekannt:UMTS:50	unbekannt	UMTS	50,00 °	8,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U42:unbekannt:UMTS:180	unbekannt	UMTS	180,00 °	8,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U42:unbekannt:UMTS:270	unbekannt	UMTS	270,00 °	8,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 75: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U42 (UMTS). Im südlichen Bereich des Bahnhofsviertels sowie im Westen Uffings optimal, dann deutlich abfallend mit nicht sichergestellter Indoor-Versorgung im Taleinschnitt Uffings.

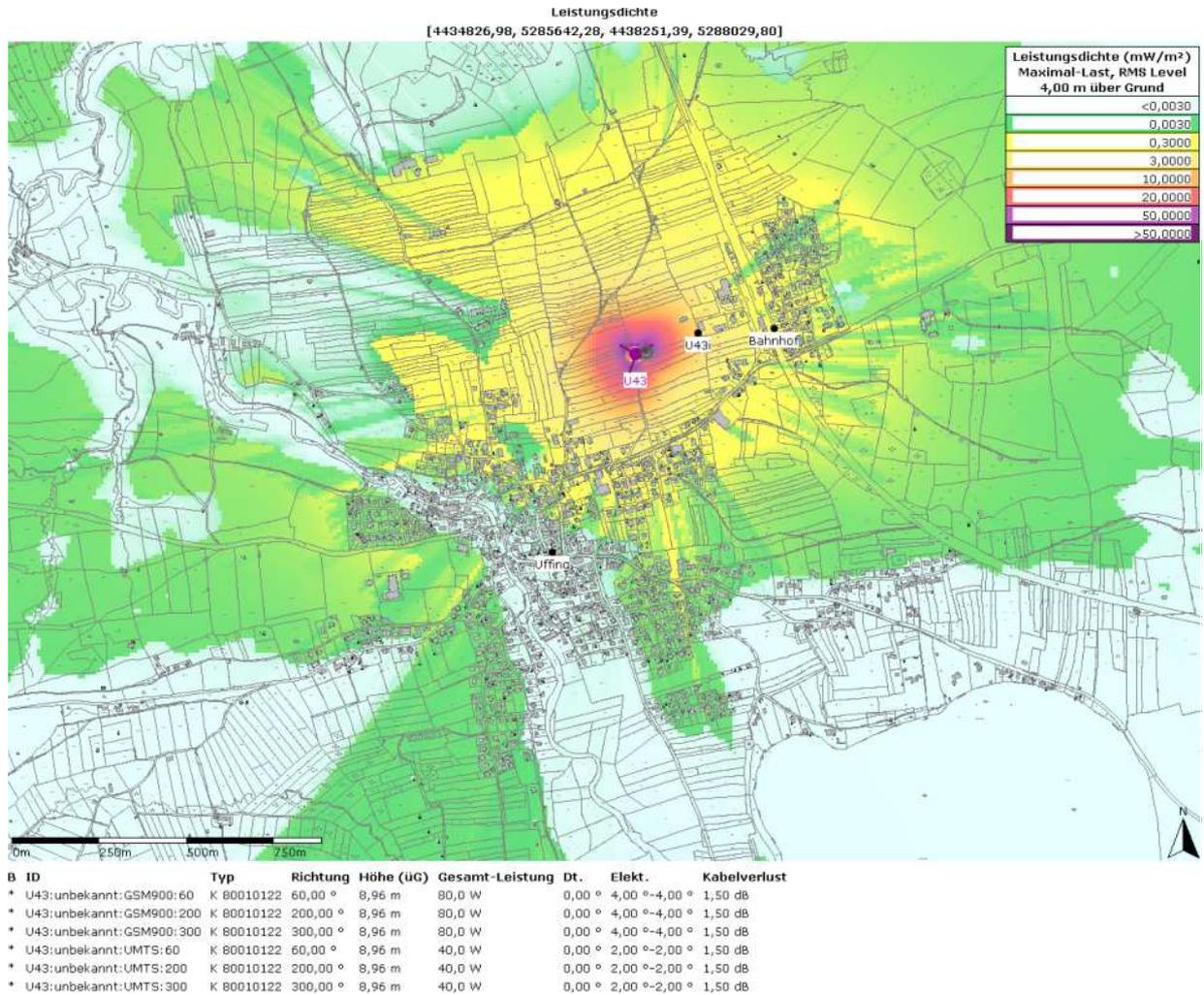
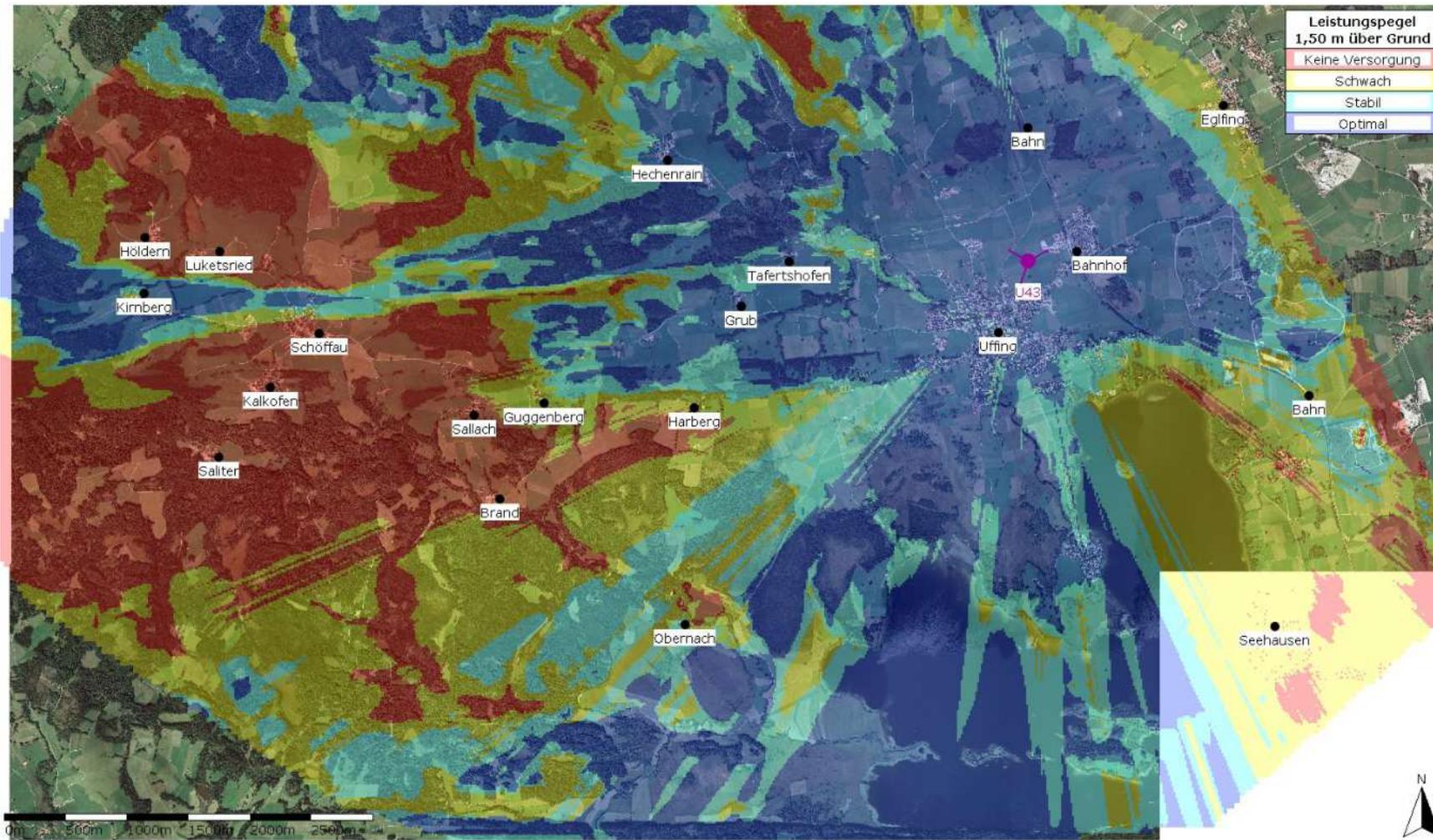
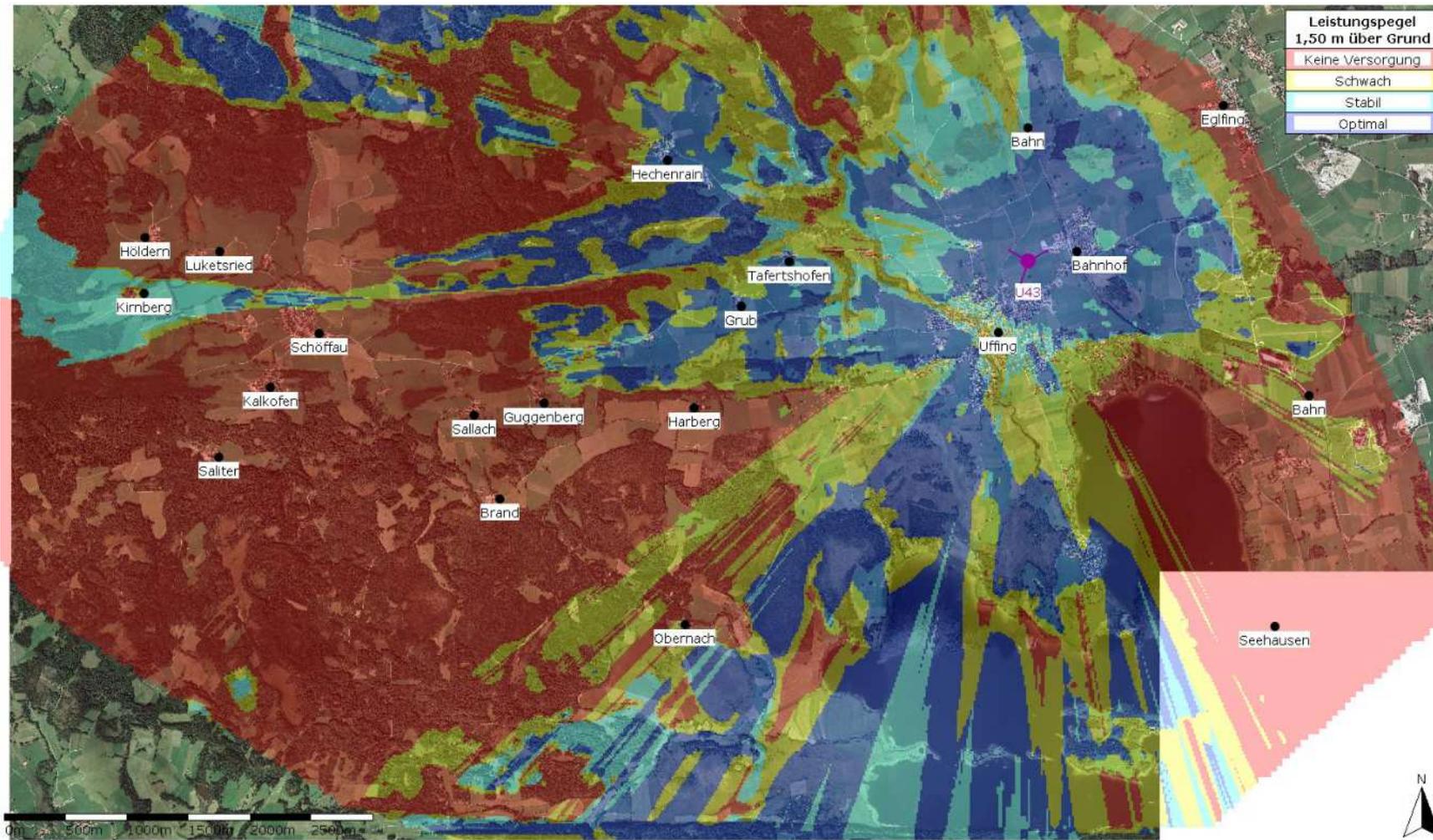


Abbildung 76: Immissionsprognose zur Variante U43.
 Prognosewert am Immissionspunkt U43i: 6,9 mW/m².
 Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U43:unbekannt:GSM900:60	unbekannt	GSM900	60,00 °	8,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U43:unbekannt:GSM900:200	unbekannt	GSM900	200,00 °	8,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U43:unbekannt:GSM900:300	unbekannt	GSM900	300,00 °	8,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 77: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U43 (GSM). Im Bahnhofsbereich und im Westen Uffings optimal, im Achteleinschnitt schwach bis stabil.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U43:unbekannt:UMTS:60	unbekannt	UMTS	60,00 °	8,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U43:unbekannt:UMTS:200	unbekannt	UMTS	200,00 °	8,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U43:unbekannt:UMTS:300	unbekannt	UMTS	300,00 °	8,96 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 78: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U43 (UMTS). Im Bahnhofsbereich sowie im Westen Uffings optimal, dann deutlich abfallend mit nicht sichergestellter Indoor-Versorgung im Taleinschnitt Uffings.

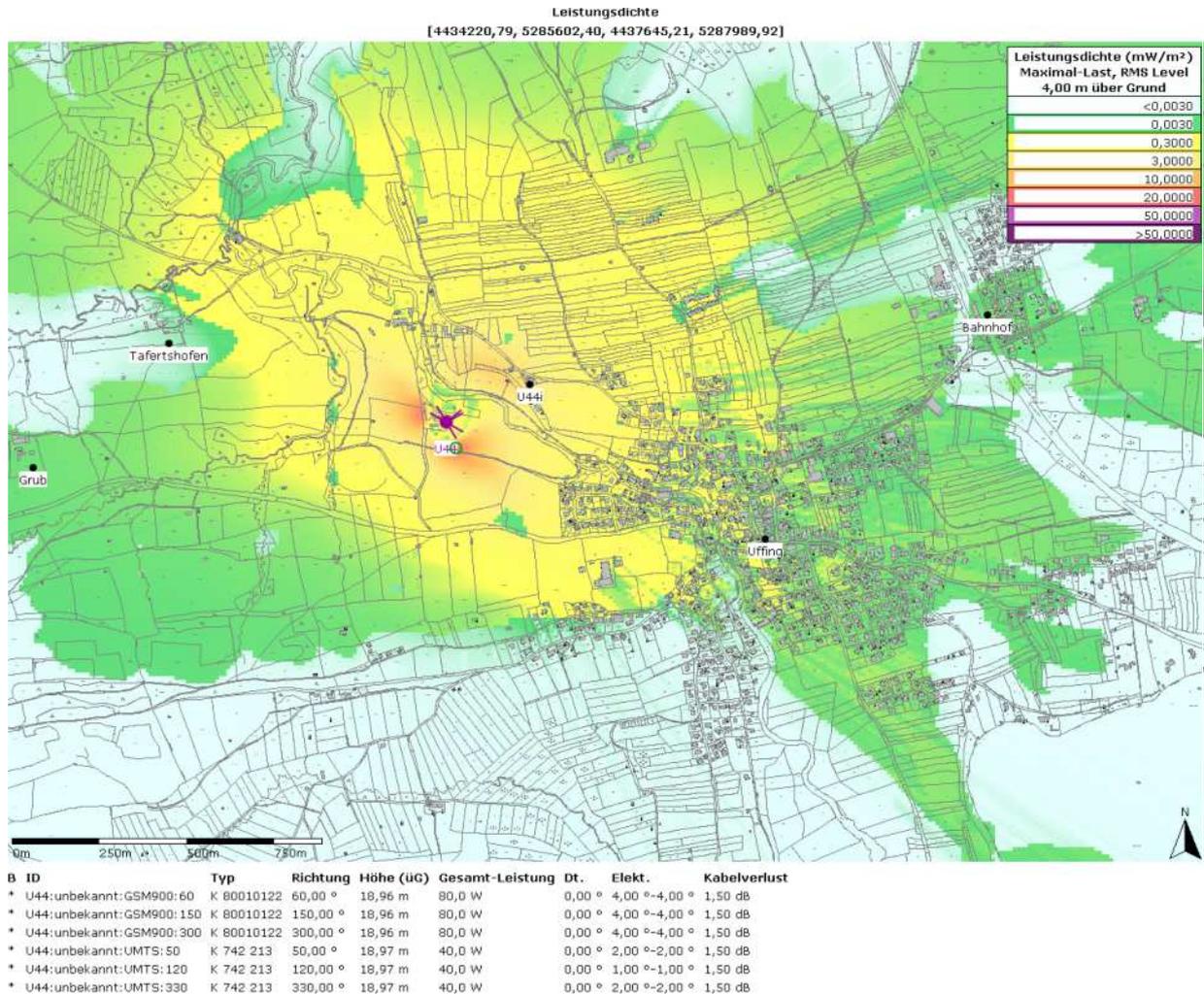
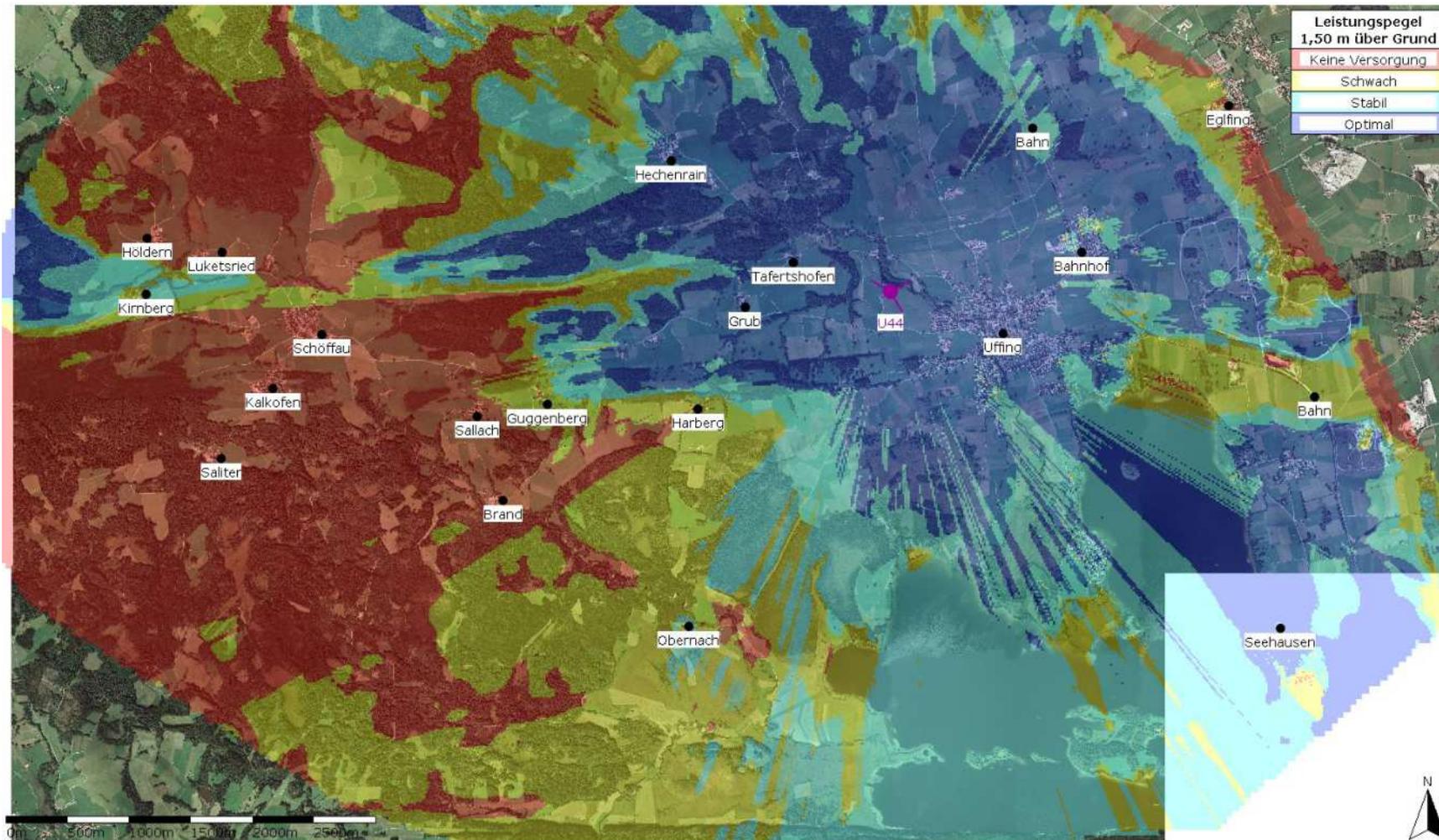
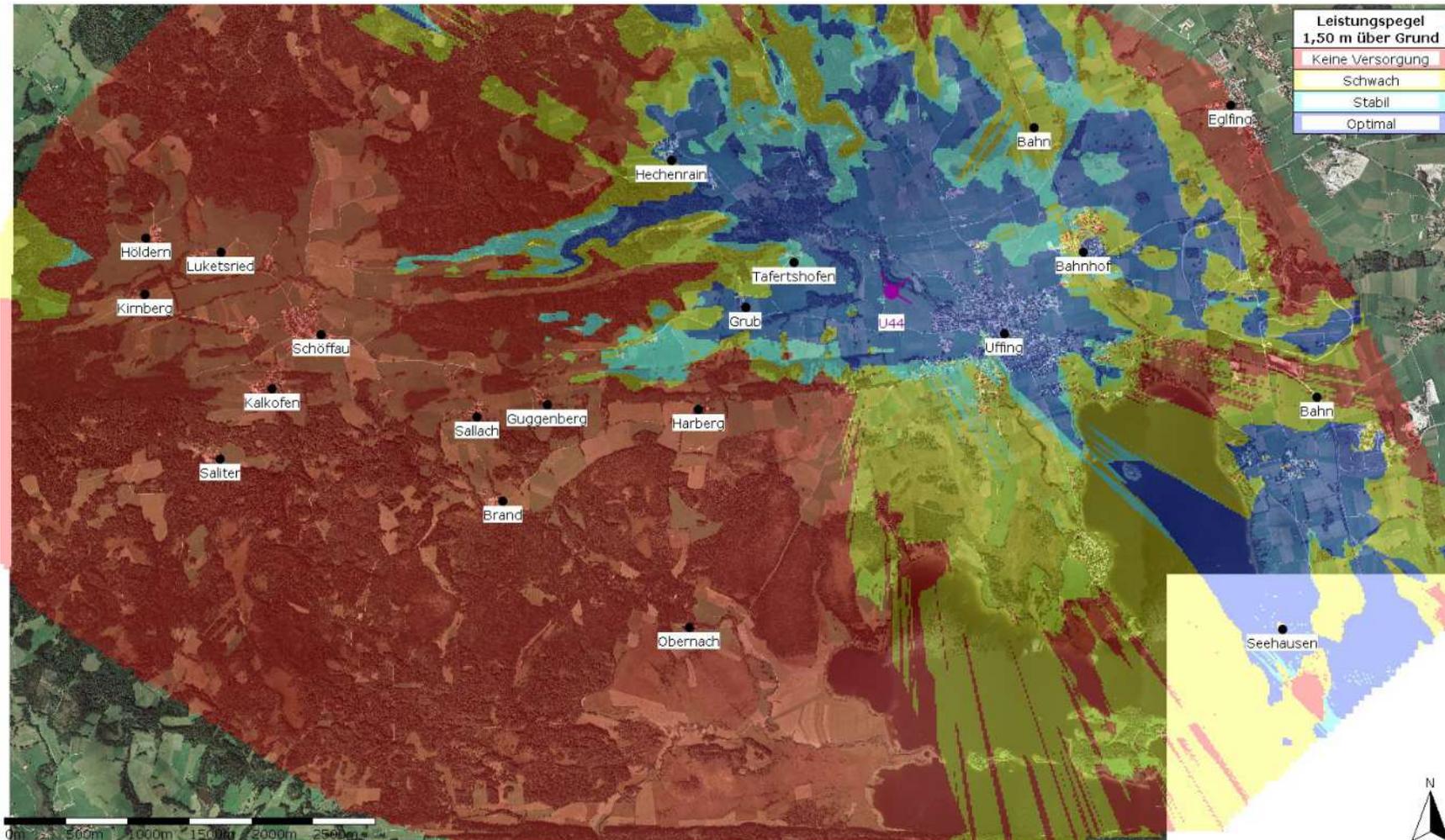


Abbildung 79: Immissionsprognose zur Variante U44.
 Prognosewert am Immissionspunkt U44i: 4,4 mW/m².
 Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U44:unbekannt:GSM900:60	unbekannt	GSM900	60,00 °	18,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U44:unbekannt:GSM900:150	unbekannt	GSM900	150,00 °	18,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* U44:unbekannt:GSM900:300	unbekannt	GSM900	300,00 °	18,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 80: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U44 (GSM). Im Ortskernbereich von Uffing optimal, im Bahnhofsbereich wechselnd, innerhalb von Gebäuden z.T. schwach bzw. Versorgung vereinzelt nicht sichergestellt.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* U44:unbekannt:UMTS:50	unbekannt	UMTS	50,00 °	18,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* U44:unbekannt:UMTS:120	unbekannt	UMTS	120,00 °	18,97 m	40,00 W	2	0,00 °	1,00 °-1,00 °	1,50 dB
* U44:unbekannt:UMTS:330	unbekannt	UMTS	330,00 °	18,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 81: Berechneter Versorgungspegel zur Variante U44 (UMTS). Ortskernbereich Uffings mit nördlichem Achtaleinschnitt optimal. Die roten Punkte im südlichen Bereich Uffings und im Bahnhofsbereich markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung. Wo diese zusammenfließen, sind auch außerhalb von Gebäuden Lücken zu befürchten.

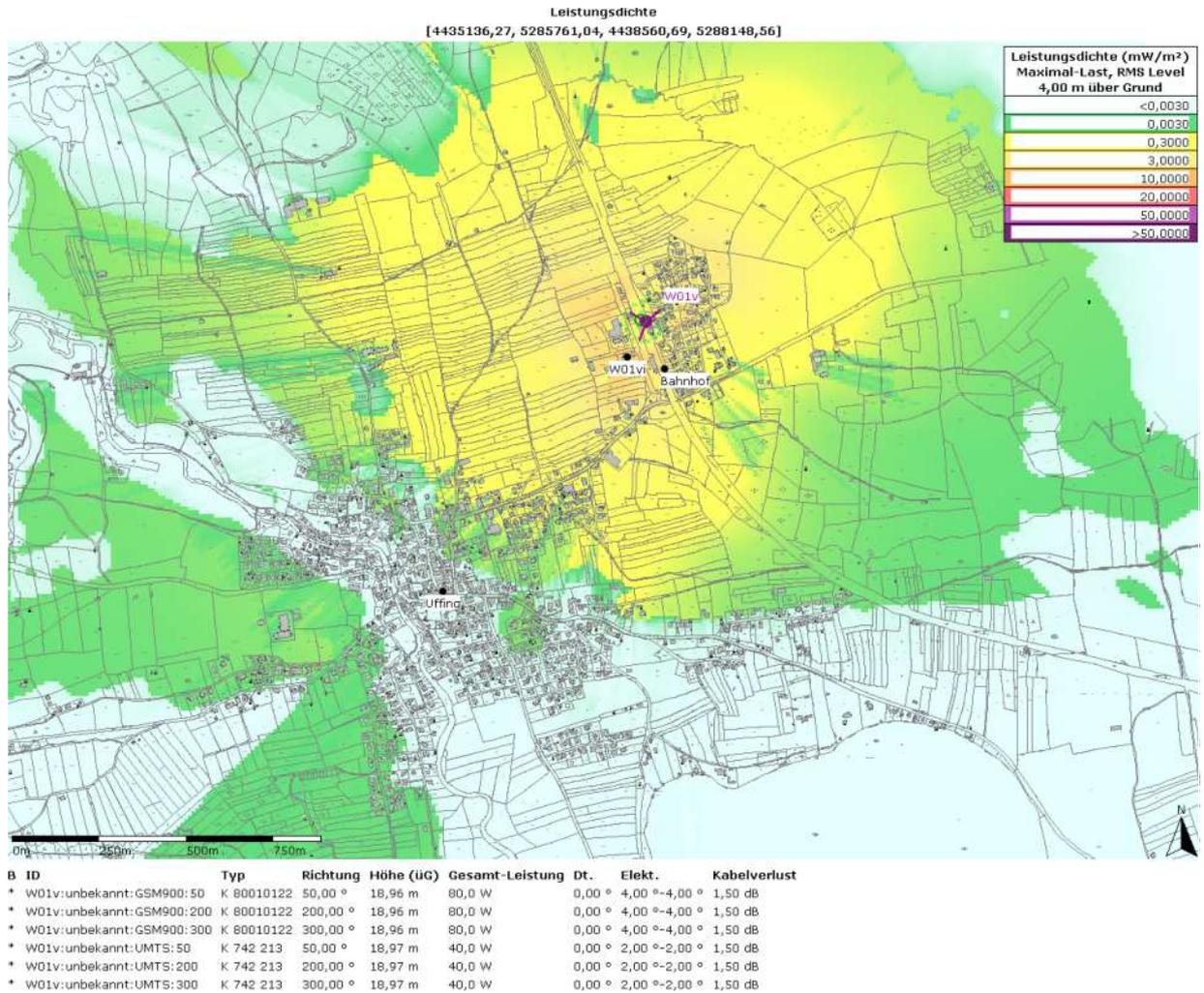
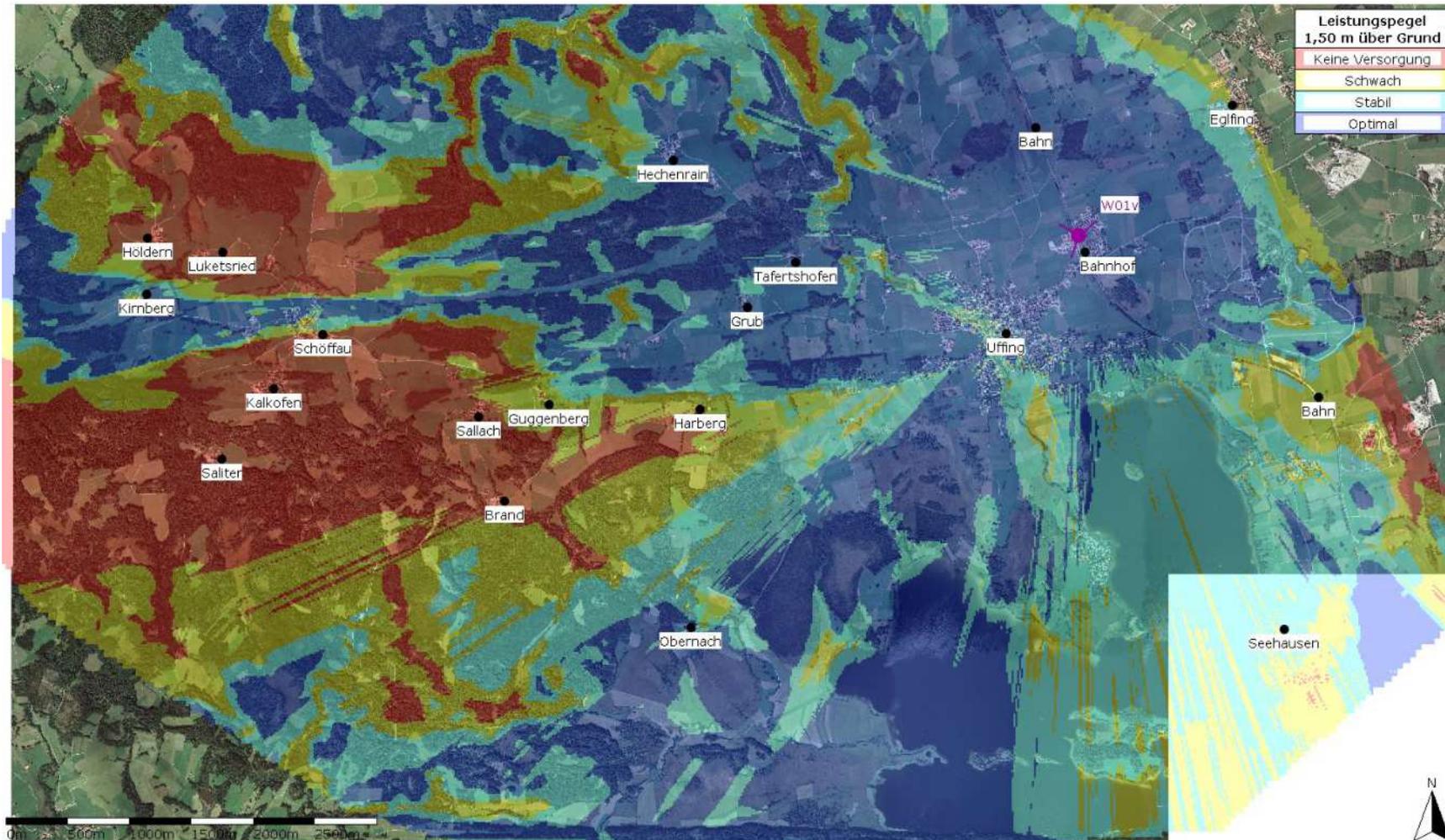
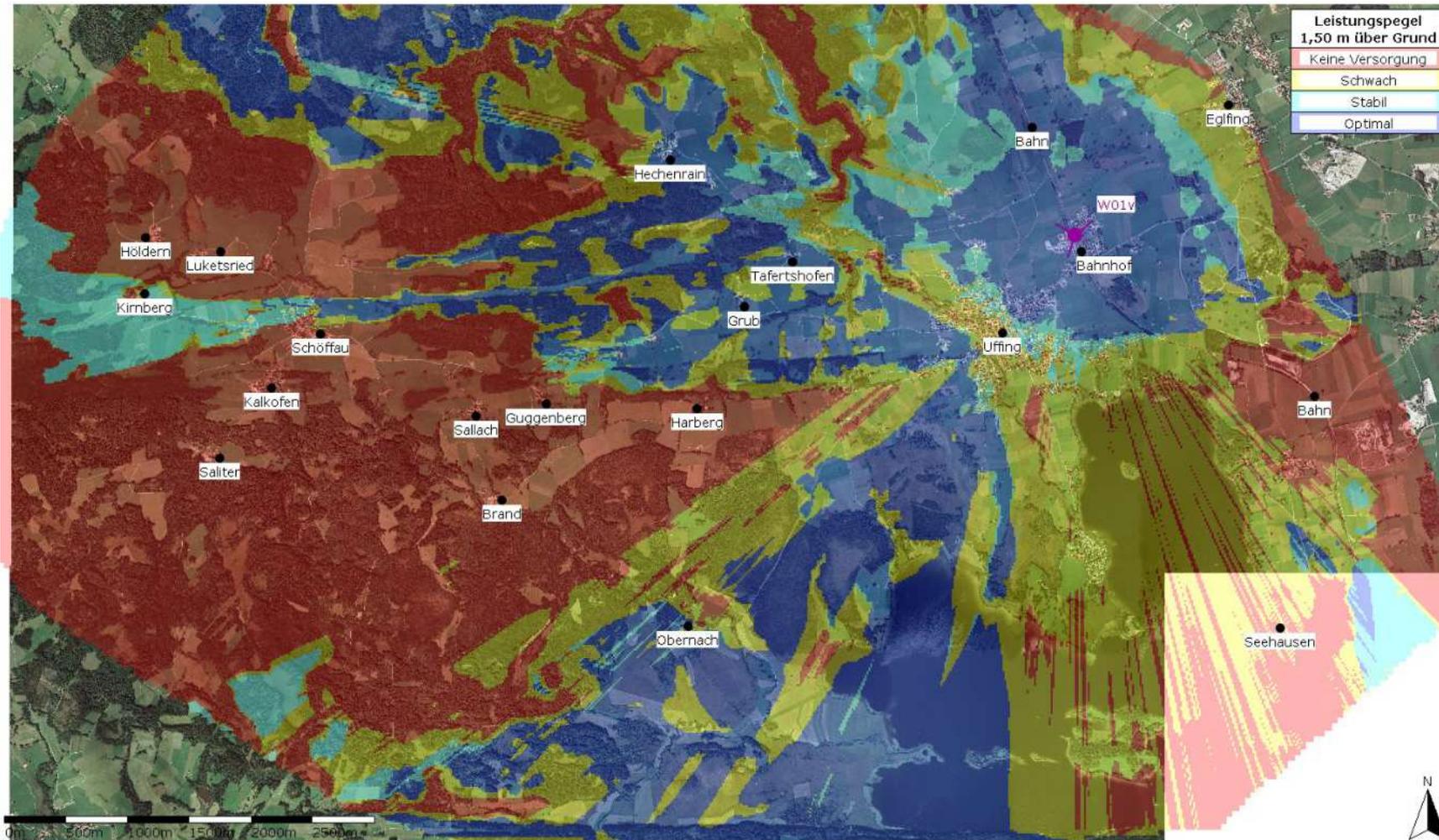


Abbildung 82: Immissionsprognose zur Variante W01v.
 Prognosewert am Immissionspunkt W01vi: 7,9 mW/m².
 Optimierungspotential teilweise ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* W01v:unbekannt:GSM900:50	unbekannt	GSM900	50,00 °	18,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* W01v:unbekannt:GSM900:200	unbekannt	GSM900	200,00 °	18,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB
* W01v:unbekannt:GSM900:300	unbekannt	GSM900	300,00 °	18,96 m	80,00 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	1,50 dB

Abbildung 83: Berechneter Versorgungspegel zur Variante W01v (GSM). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) innerhalb von Gebäuden z.T. schwach.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (ÜG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* W01v:unbekannt:UMTS:50	unbekannt	UMTS	50,00 °	18,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* W01v:unbekannt:UMTS:200	unbekannt	UMTS	200,00 °	18,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB
* W01v:unbekannt:UMTS:300	unbekannt	UMTS	300,00 °	18,97 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,50 dB

Abbildung 84: Berechneter Versorgungspegel zur Variante W01v (UMTS). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale bis stabile Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) schwach, die roten Punkte markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung.

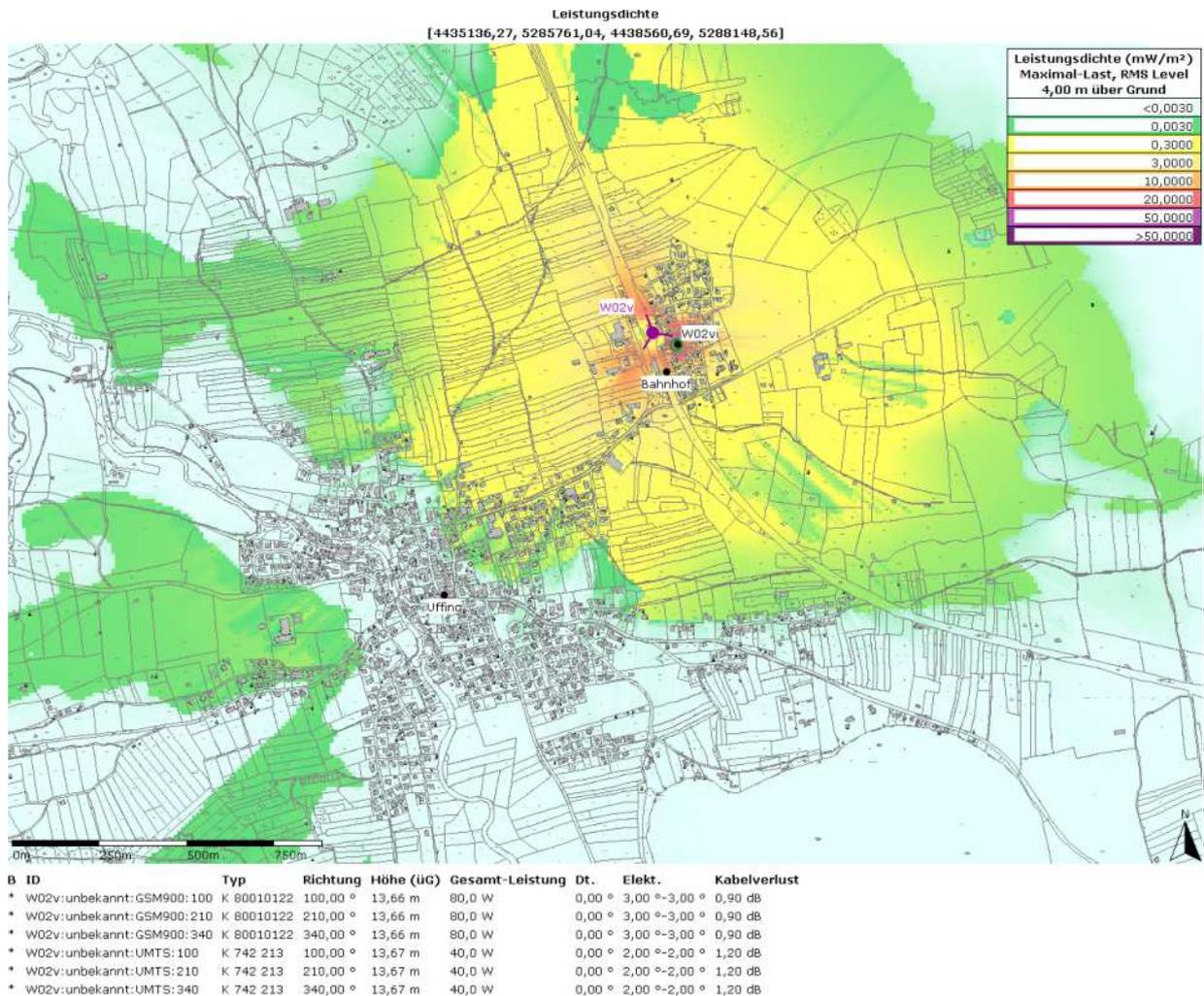
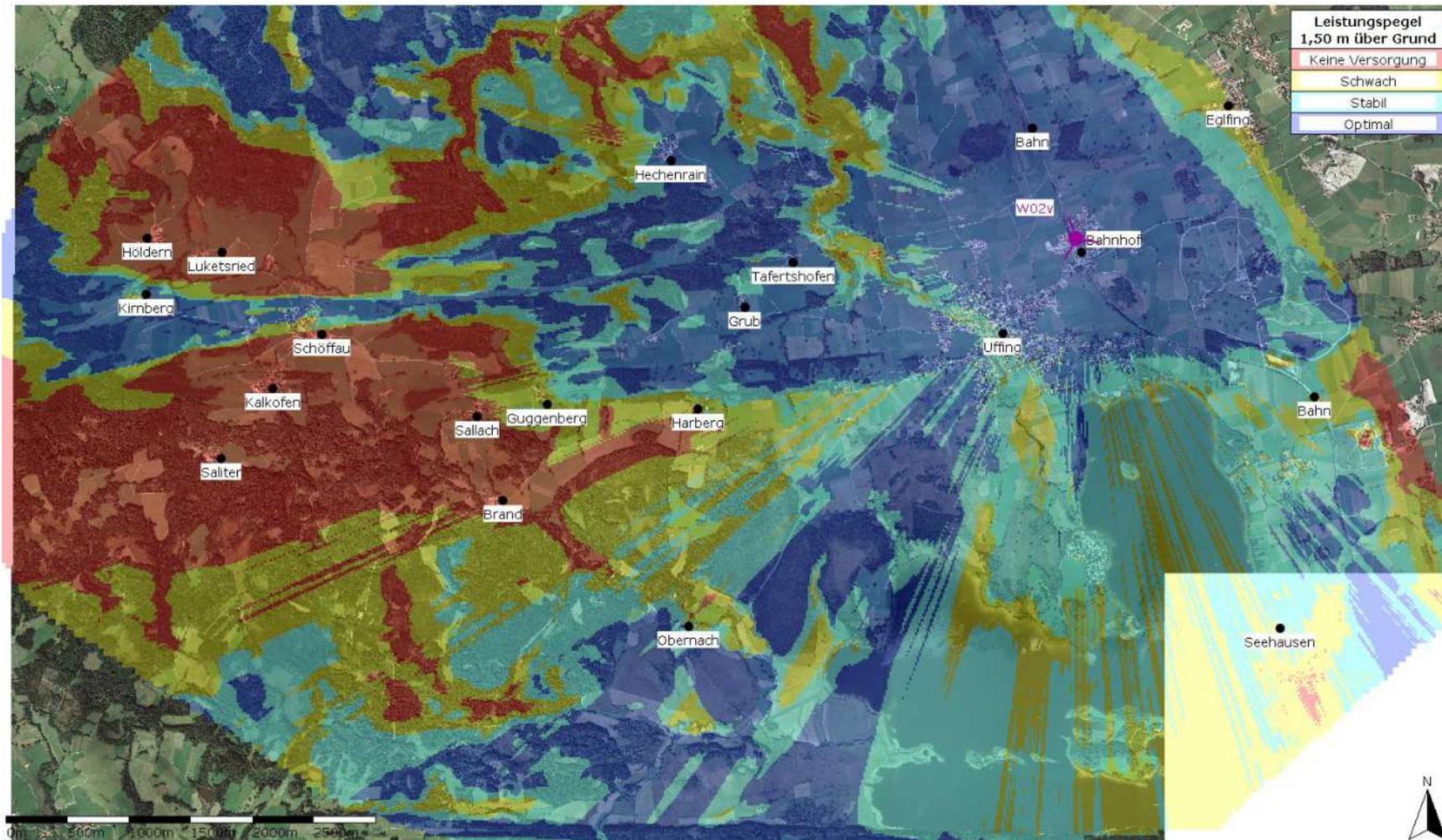
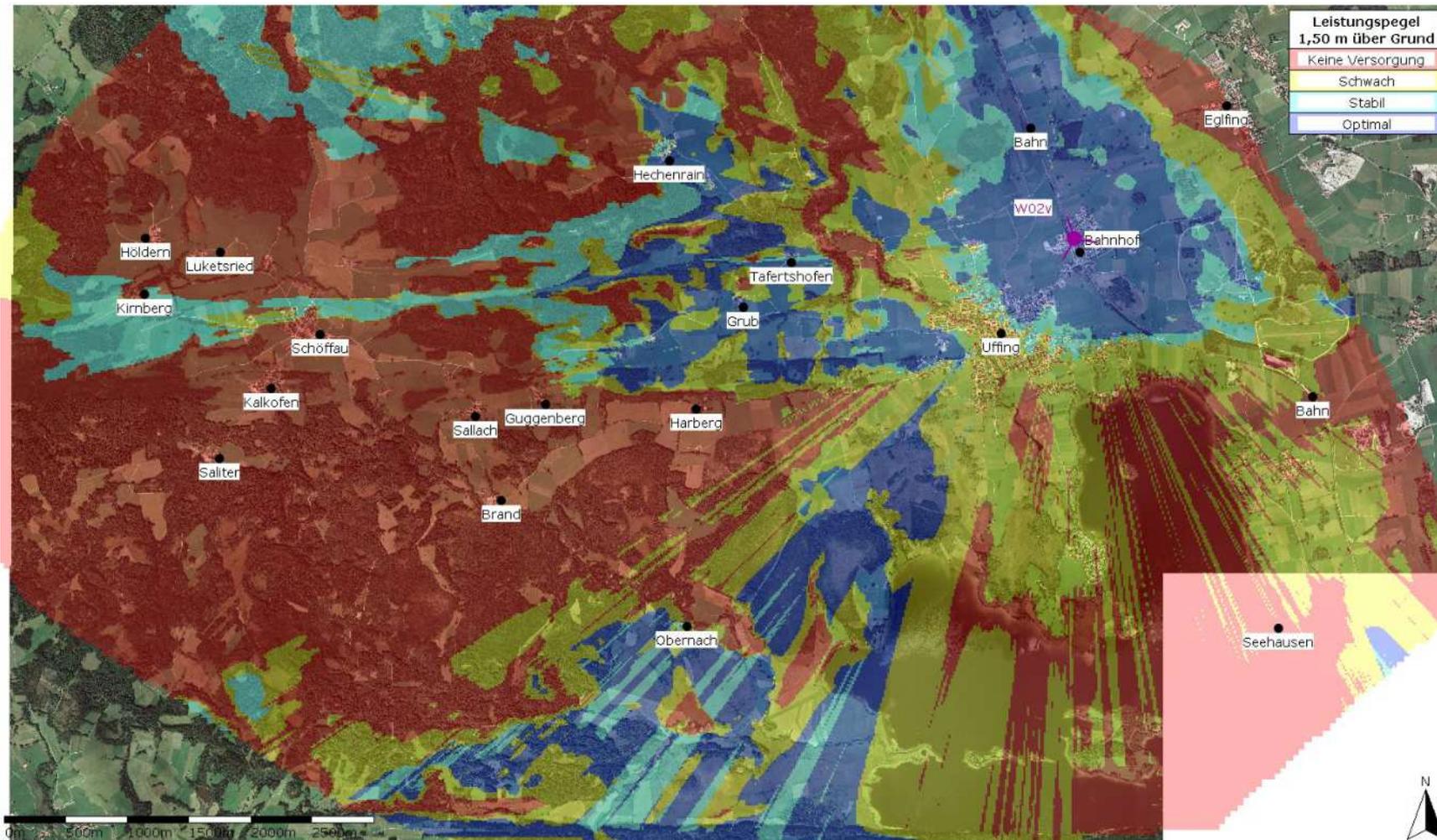


Abbildung 85: Immissionsprognose zur Variante W02v.
 Prognosewert am Immissionspunkt W02vi: 41 mW/m².
 Optimierungspotential nicht ausgeschöpft.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* W02v:unbekannt:GSM900:100	unbekannt	GSM900	100,00 °	13,66 m	80,00 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,90 dB
* W02v:unbekannt:GSM900:210	unbekannt	GSM900	210,00 °	13,66 m	80,00 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,90 dB
* W02v:unbekannt:GSM900:340	unbekannt	GSM900	340,00 °	13,66 m	80,00 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,90 dB

Abbildung 86: Berechneter Versorgungspegel zur Variante W02v (GSM). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) innerhalb von Gebäuden z.T. schwach.



B ID	Betreiber	Carrier	Richtung	Höhe (ÜG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* W02v:unbekannt:UMTS:100	unbekannt	UMTS	100,00 °	13,67 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,20 dB
* W02v:unbekannt:UMTS:210	unbekannt	UMTS	210,00 °	13,67 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,20 dB
* W02v:unbekannt:UMTS:340	unbekannt	UMTS	340,00 °	13,67 m	40,00 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	1,20 dB

Abbildung 87: Berechneter Versorgungspegel zur Variante W02v (UMTS). Im Bahnhofsbereich und im Nordosten der Bebauung Uffings optimale bis stabile Versorgung. Im Ortskernbereich von Uffing (Taleinschnitt) schwach, die roten Punkte markieren Bereiche nicht sichergestellter Indoor-Versorgung.

8.2 Messergebnisse im Detail

8.2.1 Mobilfunk

Anzahl der Kanäle	Standort	Sektor	Frequenz	GSM/TETRA	MP01	MP02	MP03	MP04	MP05	MP06	MP07	MP08
				Betreiber	Messwert							
				Summe								
					µW / m²							
					dBµV / m							
					Beurteilungswert							
					µW / m²							
4	B01	omni	937,6	T-Mobile	109,7	97,6	92,6	56,0	73,7	37,3	65,5	106,9
1	Bahn	süd	921,4	DB	113,1	80,5	82,0	44,0	54,9	+	81,6	94,7
2	B02		932,8	O2	-	-	-	-	74,2	-	110,4	-
2	B02		933,8	O2	-	-	-	-	57,9	-	100,3	-
2	B02		931,4	O2	-	-	-	-	83,9	-	95,9	-
4	B02		935,2	Vodafone	-	-	-	-	58,1	-	101,4	-
4	B02		935,8	Vodafone	-	-	-	-	81,8	-	99,7	-
4	B02		936,6	Vodafone	-	-	-	-	78,3	-	70,9	-
4	B02		938,2	T-Mobile	-	-	-	-	78,2	-	105,1	-
4	B02		944,8	T-Mobile	-	-	-	-	56,5	-	98,2	-
4	B02		941,8	T-Mobile	-	-	-	-	78,3	-	75,7	-
2	B02		1839,4	O2	-	-	-	-	77,7	-	108,7	-
2	B02		1834,6	O2	-	-	-	-	61,9	-	100,2	-
2	B02		1837,6	O2	-	-	-	-	81,5	-	91,5	-
2			926,2	E-Plus	-	-	-	-	81,7	-	-	-
2			929,8	E-Plus	-	-	-	-	53,7	-	-	-
2			928,4	E-Plus	-	-	-	-	+	-	-	-
1			922,8	DB	-	-	-	-	70,6	-	-	-

„0“ bedeutet: Signal nicht messbar; z.B. verschwindet im Rauschen „+“ bedeutet: am MP arbeitet ein TCH auf ähnlicher Frequenz

				UMTS			MP01		MP02		MP03		MP04		MP05		MP06		MP07		MP08	
				Summe			0		0		0		0		0,3		0		175		0	
Anzahl der Kanäle	Standort	Scrambling Code	Frequenz	Betreiber	cPich Leistungsanteil	Messfehler	cPich Messwert	Beurteilungswert														
n			MHz		%	dB	dBµV / m	µW / m²														
1	B02	365	2112,8	Vodafone	10%	0,0	-	0	-	0	-	0	-	0	59,8	0	-	0	94,4	73	-	0
1	B02	346	2112,8	Vodafone	10%	0,0	-	0	-	0	-	0	-	0	65,3	0	-	0	-	0	-	0
1			2112,8	Vodafone	10%	0,0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
1	B02	365	2117,6	Vodafone	10%	0,0	-	0	-	0	-	0	-	0	63,8	0	-	0	95,86	102	-	0
1	B02	346	2117,6	Vodafone	10%	0,0	-	0	-	0	-	0	-	0	66,6	0	-	0	-	0	-	0
1			2117,6	Vodafone	10%	0,0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0

8.2.2 Rundfunk/Fernsehen

MP05	V / m	$\mu\text{W} / \text{m}^2$
Summe		
UKW	0,01	0,6
DAB-T	0,00	0,01
DVB-T	0,03	3,0
sonstige	0,00	0,1

Einzelwerte

UKW

el. Feldstärke	el. Feldstärke	Leistungsdichte	Frequenz	
E bez. $1\mu\text{V}$	E	S		
$\text{dB}\mu\text{V} / \text{m}$	V / m	$\mu\text{W} / \text{m}^2$	MHz	
77,0	0,01	0,1	99,2	
76,8	0,01	0,1	100,4	
76,1	0,01	0,1	103,8	
75,3	0,01	0,1	92,8	
74,5	0,01	0,1	94,2	
70,4	0,00	0,0	102,7	

Einzelwerte

DAB-T

el. Feldstärke	el. Feldstärke	Leistungsdichte	Frequenz	
E bez. $1\mu\text{V}$	E	S		Kanal
$\text{dB}\mu\text{V} / \text{m}$	V / m	$\mu\text{W} / \text{m}^2$	MHz	
49,0	0,00	0,0	220,352	11C
49,0	0,00	0,0	222,064	11D
67,0	0,00	0,0	229,072	12D

Einzelwerte

DVB-T

el. Feldstärke	el. Feldstärke	Leistungsdichte	Frequenz	
E bez. $1\mu\text{V}$	E	S		Kanal
$\text{dB}\mu\text{V} / \text{m}$	V / m	$\mu\text{W} / \text{m}^2$	MHz	
87,1	0,02	1,4	530	28
65,9	0,00	0,0	578	34
66,0	0,00	0,0	586	35
85,1	0,02	0,9	682	47
84,7	0,02	0,8	730	53

Einzelwerte

sonstige

el. Feldstärke	el. Feldstärke	Leistungsdichte	Frequenz	Funkdienst
E bez. $1\mu\text{V}$	E	S		
$\text{dB}\mu\text{V} / \text{m}$	V / m	$\mu\text{W} / \text{m}^2$	MHz	
73,2	0,00	0,1	465,0	eMessage

8.2.3 Dokumentation der Messpunkte

Name	X	Y	Z
MP01	4437035,9	5287257,8	669,8
MP02	4436839,2	5287333,3	665,2
MP03	4436861,9	5287281,8	665,7
MP04	4436265,8	5286550,9	649,1
MP05	4435976,2	5286295,5	666,7
MP06	4430687,0	5286568,3	718,2
MP07	4439391,9	5283827,3	687,6
MP08	4437021,3	5287106,6	666,3

Bezug: Digitale Flurkarte, Gauss-Krüger, Potsdam-Datum. Z: Höhe in m ü.N.N gem. digitalem Geländemodell

Verwendete Messgeräte

Messgerät	Hersteller	Typ	Seriennummer
Spektrumsanalysator	Rohde&Schwarz	FSH8	101762
Antenne	Schwarzbeck	SBA 9113B	364
Antenne	Schwarzbeck	UBAA 9114	208
Kabel	BR-Elektronik	2m N	023K

Witterungsbedingungen am Messtag

Datum 19.04.10
 Wetter trocken
 Temperatur 16 °C

Datum 20.04.10
 Wetter trocken
 Temperatur 10 .. 17° °C

Einstellungen an den Messgeräten

Funkdienst	Detektor	Filter	Kanal
		Bandbreite	Bandbreite
		MHz	MHz
GSM	rms	0,2	
UMTS	rms		codeselektiv
DAB-T	rms		1,536
DVB-T (VHF)	rms		6,665
DVB-T (UHF)	rms		7,607
UKW	rms	0,3	