

EMF-Abteilung

Siebengebirgsallee 60
D-50939 Köln

Tel: +49 (0)221 - 9415977

Fax: +49 (0)221 - 9415976

E-Mail: EMF@nova-Institut.de

Internet: www.EMF-Beratung.de

www.nova-Institut.de

**Untersuchung der Möglichkeiten
zur Minimierung der zu erwartenden Immissionen
hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung im Umkreis
der geplanten UMTS-Mobilfunkbasisstation der Firma _____
neben dem _____-Gebäude _____, _____**

____.____.2005

Auftraggeber	Gemeinde _____ _____, _____
Untersuchungsobjekt	Geplante UMTS-Mobilfunkbasisstation der Firma _____, _____, _____

Inhaltsverzeichnis:

1	Berechnungsgrundlage	2
2	Berechnung	2
3	Ergebnisse	3
4	Zusammenfassung	10
5	Kartenverzeichnis	11



1 Berechnungsgrundlage

Im Zuge des UMTS-Ausbaus plant die Firma _____ in der Gemeinde _____ die Errichtung einer Mobilfunkbasisstation neben dem Telekom-Gebäude im _____ in _____.

Entsprechend den vorliegenden Planungsunterlagen von _____ ist folgende Konfiguration der UMTS-Basisstation _____ vorgesehen:

Antennentyp	Kathrein 742215
Montagehöhe Antennenunterkante	ca. 23 m über Grund
Sektorausrichtung	0, 120 und 240 Grad (N über O)
Downtilt mechanisch	0 Grad
Downtilt elektrisch	0 bis 10 Grad
Anzahl Kanäle/Carrier	2
Senderausgangsleistung pro Kanal	32 W
Kabeldämpfung	2,5 dB
Antenneneingangsleistung pro Kanal	18 W

2 Berechnung

Die Berechnungen wurden durchgeführt mit dem Computerprogramm NIR-VIEW 2.5 und berücksichtigen neben den oben genannten Parametern der Basisstation die Geländetopographie. Bezüglich der Wellenausbreitung handelt es sich um eine Worst-Case-Rechnung, d.h. abgesehen von der Geländetopographie werden keine Sicht- bzw. Ausbreitungshindernisse wie z.B. Gebäude, Bewuchs usw. berücksichtigt. Obwohl im Einzelfall Feldstärkeüberhöhungen durch Reflexionen möglich sind, spielen diese in der Praxis im Nahbereich und bei direkter Sichtverbindung zu den Sendeantennen im Allgemeinen keine entscheidende Rolle. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass es sich bei den hier berechneten Ergebnissen um Worst-Case-Werte handelt, die in der Praxis – insbesondere im Inneren von Gebäuden – im Allgemeinen unterschritten werden.

Die Berechnungen wurden durchgeführt für:

(A) Drei verschiedene Höhen über dem Erdboden

- Plan __a: Berechnung in 2,00 m Höhe über dem Erdboden: entsprechend etwa Kopfhöhe im Erdgeschoss eines Hauses
- Plan __b: Berechnung in 4,75 m Höhe über dem Erdboden: entsprechend etwa Kopfhöhe im 1. Obergeschoss eines Hauses
- Plan __c: Berechnung in 7,50 m Höhe über dem Erdboden: entsprechend etwa Kopfhöhe im 2. Obergeschoss eines Hauses

(B) Vier verschiedene Montagehöhen der Antennen

- Antennenunterkante 23 m über Grund (Planung Firma _____)



- Antennenunterkante 30 m über Grund
- Antennenunterkante 40 m über Grund
- Antennenunterkante 50 m über Grund

Das heißt, die von ____ geplante Montagehöhe von 23 m (Antennenunterkante) über Grund wurde um 3 Alternativvorschläge erweitert, bei denen die Antennen zunächst 7 Meter, sodann jeweils 10 Meter höher angebracht wurden. Bei der letzten Variante (50 m Höhe) wurde eine Montage der Antennen der geplanten UMTS-Station zusammen mit den Antennen der bereits vorhandenen GSM-900-Station am ____ angenommen.

(C) Es wurden jeweils 3 Varianten für den Einstellbereich des elektrischen Downtilts (Antennenneigung) berechnet, um der topographischen Situation (niedrige Lage mit teilweise ansteigendem Gelände) Rechnung zu tragen sowie weitere Möglichkeiten zur Immissionsminimierung aufzuzeigen:

- Einstellbereich elektrischer Downtilt 0° bis 10° (Planung ____)
- Einstellbereich elektrischer Downtilt 0° bis 2°
- Festeinstellung elektrischer Downtilt 0°

Abweichend davon wurden bei 50 m Höhe zusätzlich zur Originalplanung die Einstellbereiche (0° bis 4°) und (0° bis 2°) untersucht.

Um die Übersichtlichkeit dieses Gutachtens zu wahren, wurden der gedruckten Form nur die Pläne für 4,75 m Höhe über dem Erdboden (jeweils Plan 3__b) beigefügt.

Um die Eindeutigkeit der Planbezeichnungen zwischen diesem Gutachten und den bereits vorliegenden bzw. noch folgenden Berechnungen zu gewährleisten, beginnt in diesem Gutachten die Nummerierung der Pläne mit Plan 301.

3 Ergebnisse

Die Berechnungen für alle 4 angenommenen Montagehöhen der Antennen erfolgten jeweils für den von ____ angegebenen Downtilt-Einstellbereich (effektive Neigung der Antennen nach unten) von 0° bis 10° sowie für 2 zusätzliche Varianten, in denen der Downtilt-Einstellbereich sinnvoll begrenzt wurde.

3.1 Immissionsituation in der Umgebung der Basisstation ____

Die Berechnungsergebnisse werden im Folgenden exemplarisch anhand der Karten in der Umgebung der Basisstationen „____“ bzw. „____“ in 4,75 m Höhe über Boden (etwa 1. Obergeschoss) und Bewertungsgrundlage 1 mW/m^2 diskutiert. Die 2-geschossige Bauweise ist die typische Bebauungshöhe in den meisten Bereichen ____s (vgl. Pläne 3__b).



Die Basisstation liegt inmitten der Wohnbebauung und alle im Folgenden angegebenen Ergebnisse beschreiben somit die Immissionssituation innerhalb der Wohnbebauung.

3.1.1 Antennenmontagehöhe 23 Meter (Planung ____): Pläne 301b bis 303b

Aus den Berechnungsergebnissen zu der Originalplanung von ____ in Plan 301b (4,75 m Höhe über Boden) ist zu entnehmen:

- In der Umgebung der Basisstation treten Leistungsflussdichten bis ca. 18 mW/m² im Abstand von ca. 90 Metern auf.
- Der Bereich mit Leistungsflussdichten über 10 mW/m² (violetter Bereich) erstreckt sich von 60 bis ca. 140 m Entfernung von der Basisstation.
- Der daran anschließende Bereich mit Leistungsflussdichten von 1 bis 10 mW/m² (rot eingefärbt) erstreckt sich in südwestlicher Richtung bis ca. 430 Meter Entfernung von der Basisstation.

Die Firma ____ sieht in ihrer Planung für diese Basisstation für alle drei Sektoren einen Downtilt-Einstellbereich (Abwärtsneigung der Antennen) von 0° bis 10° vor, wie es den technischen Möglichkeiten der eingesetzten Antenne entspricht. Da es sich hier um einen topographisch niedrig gelegenen Standort handelt, ist davon auszugehen, dass der angegebene Downtilt-Einstellbereich noch nicht den tatsächlichen örtlichen Gegebenheiten bezüglich Topographie und Zellgröße angepasst wurde. Zusätzlich zu dem von ____ angegebenen Downtilt-Einstellbereich von 0° bis 10° wurden daher weitere Berechnungen durchgeführt, bei denen der Downtilt-Einstellbereich auf 2° begrenzt wurde bzw. der Downtilt fest auf 0° eingestellt wurde, da dies nach Einschätzung des Sachverständigen einerseits eher einer realistischen Betriebsweise der Antennen entspricht und andererseits teilweise erhebliche Verbesserungen der Immissionssituation bewirkt.

Die Berechnungsergebnisse in Plan 302b zeigen die Situation bei Begrenzung des Downtilts auf 2°:

- Leistungsflussdichten über 10 mW/m² treten bei dieser Einstellung gar nicht mehr auf.
- Die maximale Leistungsflussdichte von ca. 4 mW/m² tritt in ca. 200 Metern Entfernung von der Basisstation in nördlicher Richtung auf.
- Der Bereich mit Leistungsflussdichten über 1 mW/m² (rot eingefärbt) erstreckt sich bis in maximal 410 Meter Entfernung von der Basisstation in nördlicher Richtung.



Durch feste Einstellung des Downtilts auf 0° (Plan 303b) kann in südlicher Richtung eine erhebliche und in nördlicher Richtung eine mäßige Verbesserung der Immissionssituation erreicht werden:

- Leistungsflussdichten über 10 mW/m^2 treten nicht auf.
- Die maximale Leistungsflussdichte von ca. $2,3 \text{ mW/m}^2$ tritt in ca. 250 Metern Entfernung von der Basisstation in nördlicher Richtung auf.
- Der Bereich mit Leistungsflussdichten über 1 mW/m^2 (rot eingefärbt) erstreckt sich erwartungsgemäß auch in dieser Einstellung bis in 410 Meter Entfernung von der Basisstation in nördlicher Richtung.
- In südöstlicher Richtung wird mit maximal $1,1 \text{ mW/m}^2$ der Wert von 1 mW/m^2 nur knapp überschritten
- In südwestlicher Richtung bleibt die Leistungsflussdichte unter 1 mW/m^2 .

3.1.2 Montagehöhe Antennenunterkante 30 Meter: Pläne 304b bis 306b

Durch ein Höhersetzen der geplanten Antennenanlage um ca. 7 Meter auf 30 Meter Montagehöhe (Antennenunterkante) verbessert sich die Immissionssituation deutlich. Zunächst wird wieder die Immissionssituation entsprechend der ____-Planung mit einem Downtilt-Einstellbereich von 0° bis 10° dargestellt:

- Die maximal in der Umgebung der Basisstation auftretende Leistungsflussdichte beträgt ca. $10,5 \text{ mW/m}^2$ (violett) in ca. 120 Meter Entfernung von der Basisstation in südöstlicher Richtung und der Bereich mit Leistungsflussdichten oberhalb von 10 mW/m^2 beschränkt sich daher auf die unmittelbare Umgebung dieses Punktes in 120 Meter Entfernung in südöstlicher Richtung.
- Der Bereich mit Leistungsflussdichten von 1 bis 10 mW/m^2 erstreckt sich in südöstlicher Richtung bis in ca. 430 Meter Entfernung von der Basisstation.
- In nördlicher Richtung treten Leistungsflussdichten bis $9,5 \text{ mW/m}^2$ auf.

Ebenso wie im vorigen Kapitel (bei 23 m Antennenhöhe) werden auch hier zusätzlich zu dem von ____ angegebenen Downtilt-Einstellbereich von 0° bis 10° weitere Berechnungen durchgeführt, bei denen der Downtilt-Einstellbereich auf 2° begrenzt wurde bzw. der Downtilt fest auf 0° eingestellt wurde.

Die Berechnungsergebnisse in Plan 305b zeigen die Situation bei Begrenzung des Downtilts auf 2° :

- Leistungsflussdichten über 10 mW/m^2 treten nicht mehr auf.
- Die maximale Leistungsflussdichte von ca. $2,6 \text{ mW/m}^2$ tritt in ca. 240 Metern Entfernung von der Basisstation in nördlicher Richtung auf.



- Der Bereich mit Leistungsflussdichten über 1 mW/m^2 (rot eingefärbt) erstreckt sich bis in maximal 400 Meter Entfernung von der Basisstation in nördlicher Richtung.
- In südöstlicher Richtung beträgt die maximale Leistungsflussdichte ca. $1,4 \text{ mW/m}^2$ in 300 Meter Entfernung.

Durch feste Einstellung des Downtilts auf 0° (Plan 306b) kann ebenso wie bei der Antennenmontagehöhe 23 Meter in südlicher Richtung eine erhebliche und in nördlicher Richtung eine mäßige Verbesserung der Immissionssituation erreicht werden:

- Die maximale Leistungsflussdichte von ca. $1,6 \text{ mW/m}^2$ tritt in ca. 300 Metern Entfernung von der Basisstation in nördlicher Richtung auf.
- Der Bereich mit Leistungsflussdichten über 1 mW/m^2 erstreckt sich erwartungsgemäß auch in dieser Einstellung bis in ca. 400 Meter Entfernung von der Basisstation in nördlicher Richtung.
- In südöstlicher und südwestlicher Richtung wird eine maximale Leistungsflussdichte von $0,65 \text{ mW/m}^2$ erreicht.

3.1.3 Montagehöhe Antennenunterkante 40 Meter: Pläne 307b bis 309b

Die Immissionssituation kann durch eine weitere Erhöhung der Antennenanlage um 10 Meter auf 40 Meter Montagehöhe (Antennenunterkante) nochmals deutlich verbessert werden, insbesondere wenn der große Downtilteinstellbereich von 0° bis 10° ausgenutzt werden soll, wie er in der ____-Planung angegeben ist. Hierfür ergibt sich (s. Plan 307b):

- In der gesamten Umgebung der Mobilfunkbasisstation werden keine Leistungsflussdichten im Bereich von 10 mW/m^2 erreicht. Die höchsten Werte mit etwa 5 mW/m^2 treten in ca. 160 Metern Entfernung von der Basisstation in nördlicher und südöstlicher Richtung auf.
- Der Bereich mit Leistungsflussdichten oberhalb von 1 mW/m^2 (rot eingefärbt) erstreckt sich bis in ca. 430 Meter Entfernung in südwestlicher Richtung. Maximal werden dort ca. 4 mW/m^2 erreicht.

Insgesamt bleibt die Immissionssituation allerdings auch bei dieser Montagehöhe der Antennen unbefriedigend, da bei dem großen angesetzten Downtilteinstellbereich in großen Teilen der Wohnbebauung Leistungsflussdichten wesentlich oberhalb von 1 mW/m^2 erreicht werden.

Ebenso wie im zuvor folgen daher auch hier die Berechnungen für die beiden alternativen Downtilt-Einstellungen, zunächst in Plan 308b für die Situation bei Begrenzung des Downtilts auf 2° :



- Die maximale Leistungsflussdichte in der Umgebung der Basisstation beträgt ca. $1,6 \text{ mW/m}^2$ und tritt in ca. 300 Metern Entfernung in nördlicher Richtung auf.
- Der Bereich mit Leistungsflussdichten über 1 mW/m^2 (rot eingefärbt) erstreckt sich bis in maximal 420 Meter Entfernung von der Basisstation in nördlicher Richtung.
- In südöstlicher Richtung beträgt die maximale Leistungsflussdichte ca. $0,8 \text{ mW/m}^2$ und in südwestlicher Richtung nochmals deutlich weniger.

Insgesamt verleiht in dieser Situation eine mäßige Überschreitung des Wertes von 1 mW/m^2 , die z.B. durch eine geringe Leistungsabsenkung des 0° -Sektors ausgeglichen werden könnte.

Durch feste Einstellung des Downtilts auf 0° (Plan 309b) kann ebenso wie bei den zuvor dargestellten Antennenmontagehöhen nochmals eine deutliche Verbesserung erreicht werden. In diesem Fall (d.h. bei 40 Metern Montagehöhe der Antennen) erstreckt sich die Verbesserung der Immissionssituation allerdings auf alle Sektoren, d.h. auf alle Himmelsrichtungen. Im Gegensatz zu allen zuvor diskutierten Situationen ist hiermit (40 m Montagehöhe, 0° Downtilt) erstmalig eine Konstellation erreicht, bei der der Wert von 1 mW/m^2 in der Umgebung der Basisstation nirgendwo überschritten wird:

- Die maximale Leistungsflussdichte von ca. $0,85 \text{ mW/m}^2$ tritt in ca. 350 Metern Entfernung von der Basisstation in nördlicher Richtung auf.
- In südöstlicher und südwestlicher Richtung wird mit maximal $0,4 \text{ mW/m}^2$ in ca. 600 m Entfernung der Wert von 1 mW/m^2 deutlich unterschritten

3.2 Alternativstandort _____

Da sich in unmittelbarer Nähe des geplanten Standortes bereits eine Mobilfunkbasisstation des GSM-900-Netzes ebenfalls von _____ befindet (_____), wurde zusätzlich untersucht, welche Immissionssituation sich ergibt, wenn die Antennen der geplanten UMTS-Station auf gleicher Höhe mit den vorhandenen D-Netz-Antennen am _____ montiert würden:

3.2.1 Montagehöhe Antennenunterkante 50 Meter: Pläne 310b bis 314b

Zunächst wird wieder die Immissionssituation für den großen Downtilteinstellungsbereich von 0° bis 10° entsprechend der _____-Planung dargestellt (vgl. Plan 310b):

- In der gesamten Umgebung der Mobilfunkbasisstation werden keine Leistungsflussdichten im Bereich von 10 mW/m^2 erreicht. Die höchsten Werte mit etwa $3,2 \text{ mW/m}^2$ treten in ca. 210 Metern Entfernung von der Basissta-



tion in südöstlicher Richtung auf. In nördlicher Richtung liegt die maximale Leistungsflussdichte bei ca. 2,5 mW/m².

- Der Bereich mit Leistungsflussdichten oberhalb von 1 mW/m² (rot eingefärbt) erstreckt sich von ca. 160 bis 430 Meter Entfernung in südöstlicher Richtung.

Insgesamt bleibt allerdings auch bei dieser großen Montagehöhe von 50 Metern die Immissionssituation unbefriedigend, solange der Downtilteinstellbereich von 0° bis 10° beibehalten wird (vgl. Kap. 3.1.3).

Ebenso wie in den vorigen Kapiteln erfolgen daher auch hier die Berechnungen für zwei alternative Downtilt-Einstellungen, wegen der großen Montagehöhe werden hier allerdings abweichend von den vorigen Kapiteln Begrenzungen des Downtilt-Einstellbereichs auf 4° und 2° untersucht, zunächst in Plan 311b für die Situation bei Begrenzung des Downtilts auf 4°. In diesem Fall erstreckt sich wie bereits in Kap. 3.1.3 geschildert die Verbesserung der Immissionssituation auf alle Himmelsrichtungen:

- Die maximale Leistungsflussdichte in der Umgebung der Basisstation beträgt ca. 1,1 mW/m² und tritt in ca. 350 Metern Entfernung in südöstlicher Richtung auf.
- Der Bereich mit Leistungsflussdichten über 1 mW/m² (rot eingefärbt) erstreckt sich bis von ca. 320 bis 430 Meter Entfernung von der Basisstation in südöstlicher Richtung.
- In südwestlicher Richtung beträgt die maximale Leistungsflussdichte ca. 0,6 mW/m².

Insgesamt verbleibt in dieser Situation nur eine geringe Überschreitung des Wertes von 1 mW/m², die z.B. durch eine marginale Leistungsabsenkung des 120°-Sektors ausgeglichen werden könnte.

Durch feste Einstellung des Downtilts auf 0° (Plan 312b) kann ebenso wie bei den zuvor dargestellten Antennenmontagehöhen nochmals eine deutliche Verbesserung erreicht werden:

- Der Wert von 1 mW/m² wird nirgendwo in der Umgebung der Basisstation überschritten
- Die maximale Leistungsflussdichte von ca. 0,65 mW/m² tritt in ca. 450 Metern Entfernung von der Basisstation in nördlicher Richtung auf.
- In südöstlicher und südwestlicher Richtung liegt die Leistungsflussdichte bei maximal 0,6 mW/m².



3.2.2 Gesamtsituation

Zur Verdeutlichung der Gesamtimmission, die sich bei gemeinsamem Betrieb der zuvor diskutierten geplanten UMTS-Station zusammen mit der bereits existierenden GSM-Station (D-Netz) – ebenfalls des Betreibers ____ – am ____ ergäbe, ist in den Plänen 313b und 314b die Summenimmission dieser beiden Basisstationen dargestellt, und zwar für die beiden Situationen mit Begrenzung des Downtilt-Einstellbereichs auf 4° (Plan 313b) bzw. 2° (Plan 314b).

Zunächst in Plan 313b die Immissionssituation bei Begrenzung des Downtilt-Einstellbereichs auf 4°:

- In der Summe der beiden Basisstationen am ____ tritt die maximale Leistungsflussdichte von ca. 1,25 mW/m² in ca. 350 Metern Entfernung in südöstlicher Richtung auf.
- Der Bereich mit Leistungsflussdichten über 1 mW/m² (rot eingefärbt) erstreckt sich bis von ca. 300 bis 460 Meter Entfernung von der Basisstation in südöstlicher Richtung.
- In südwestlicher Richtung beträgt die maximale Leistungsflussdichte ca. 0,7 mW/m².

Bei Begrenzung des Downtilt-Einstellbereichs auf 2° (Plan 314b) bleibt auch in der Summe der beiden Basisstationen die Leistungsflussdichte deutlich unterhalb von 1 mW/m²:

- Die maximale Leistungsflussdichte von ca. 0,75 mW/m² tritt in ca. 450 Metern Entfernung in nördlicher Richtung auf.
- In südwestlicher und südöstlicher Richtung beträgt die maximale Leistungsflussdichte ca. 0,7 mW/m².



4 Zusammenfassung

Da die geplante Basisstation inmitten der Wohnbebauung liegt, wird eine Begrenzung der Leistungsflussdichte auf 1 mW/m^2 empfohlen. Die in den verschiedenen Montagevarianten auftretenden Leistungsflussdichten wurden in den vorstehenden Kapiteln ausführlich diskutiert.

Die Einhaltung der Leistungsflussdichte von 1 mW/m^2 auf der gesamten Fläche wird insbesondere durch folgende zwei Konstellationen gewährleistet:

- Standort ____: Montagehöhe der Antennen mindestens 40 Meter über Boden und feste Einstellung des Downtilts auf 0° .
- Standort ____: Montage der Antennen auf gleiche Höhe mit den vorhandenen Antennen (ca. 50 Meter Höhe) und Begrenzung des Downtilt-Einstellbereichs auf 2° .

Die angestrebte Immissionsobergrenze kann auch in weiteren Konfigurationen eingehalten werden, wenn die Sendeleistung der betroffenen Sektoren entsprechend reduziert wird.

Durch diese beiden vorgeschlagenen Modifikationen der ursprünglichen ____-Planung kann nicht nur die Immissionssituation wesentlich verbessert werden, sondern gleichzeitig auch des Versorgungsgebiet der geplanten UMTS-Station deutlich vergrößert werden, d.h. durch die höheren Standorte fallen die Versorgungslücken deutlich geringer aus und die Strahlungsbelastung der Bevölkerung durch hochfrequente elektromagnetische Strahlung wird drastisch reduziert.

Köln, den __.__.2005

Dipl.-Phys. Dr. Peter Nießen, EMF-Abteilung des nova-Instituts
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für EMVU

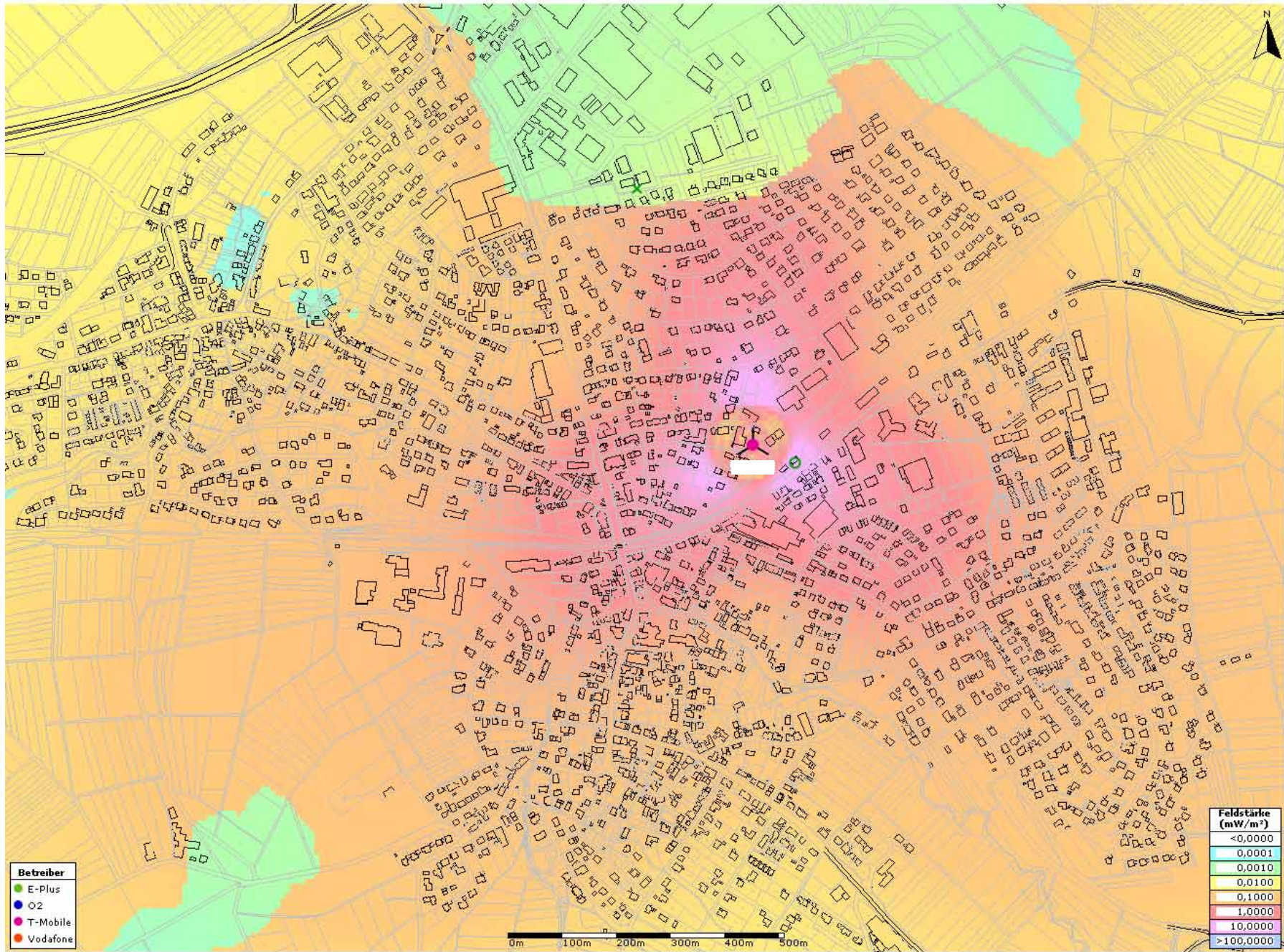


Kartenverzeichnis

		Anzahl Seiten
Plan 301 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 23 m Antennenhöhe, Downtilt-Einstellbereich 0° bis 10°	1
Plan 302 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 23 m Antennenhöhe, Downtilt-Einstellbereich 0° bis 2°	1
Plan 303 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 23 m Antennenhöhe, Downtilt-Festeinstellung 0°	1
Plan 304 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 30 m Antennenhöhe, Downtilt-Einstellbereich 0° bis 10°	1
Plan 305 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 30 m Antennenhöhe, Downtilt-Einstellbereich 0° bis 2°	1
Plan 306 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 30 m Antennenhöhe, Downtilt-Festeinstellung 0°	1
Plan 307 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 40 m Antennenhöhe, Downtilt-Einstellbereich 0° bis 10°	1
Plan 308 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 40 m Antennenhöhe, Downtilt-Einstellbereich 0° bis 2°	1
Plan 309 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 40 m Antennenhöhe, Downtilt-Festeinstellung 0°	1
Plan 310 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ anstatt _____, Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 50 m Antennenhöhe, Downtilt-Einstellbereich 0° bis 10°	1



Plan 311 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ anstatt _____, Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 50 m Antennenhöhe, Downtilt-Einstellbereich 0° bis 4°	1
Plan 312 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ anstatt _____, Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ 50 m Antennenhöhe, Downtilt-Einstellbereich 0° bis 2°	1
Plan 313 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ anstatt _____, Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ GSM-Basisstation _____ 50 m Antennenhöhe, Downtilt-Einstellbereich 0° bis 4°	1
Plan 314 b	Gemeinde _____, Mobilfunkstation _____ anstatt _____, Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe UMTS-Basisstation _____ GSM-Basisstation _____ 50 m Antennenhöhe, Downtilt-Einstellbereich 0° bis 2°	1

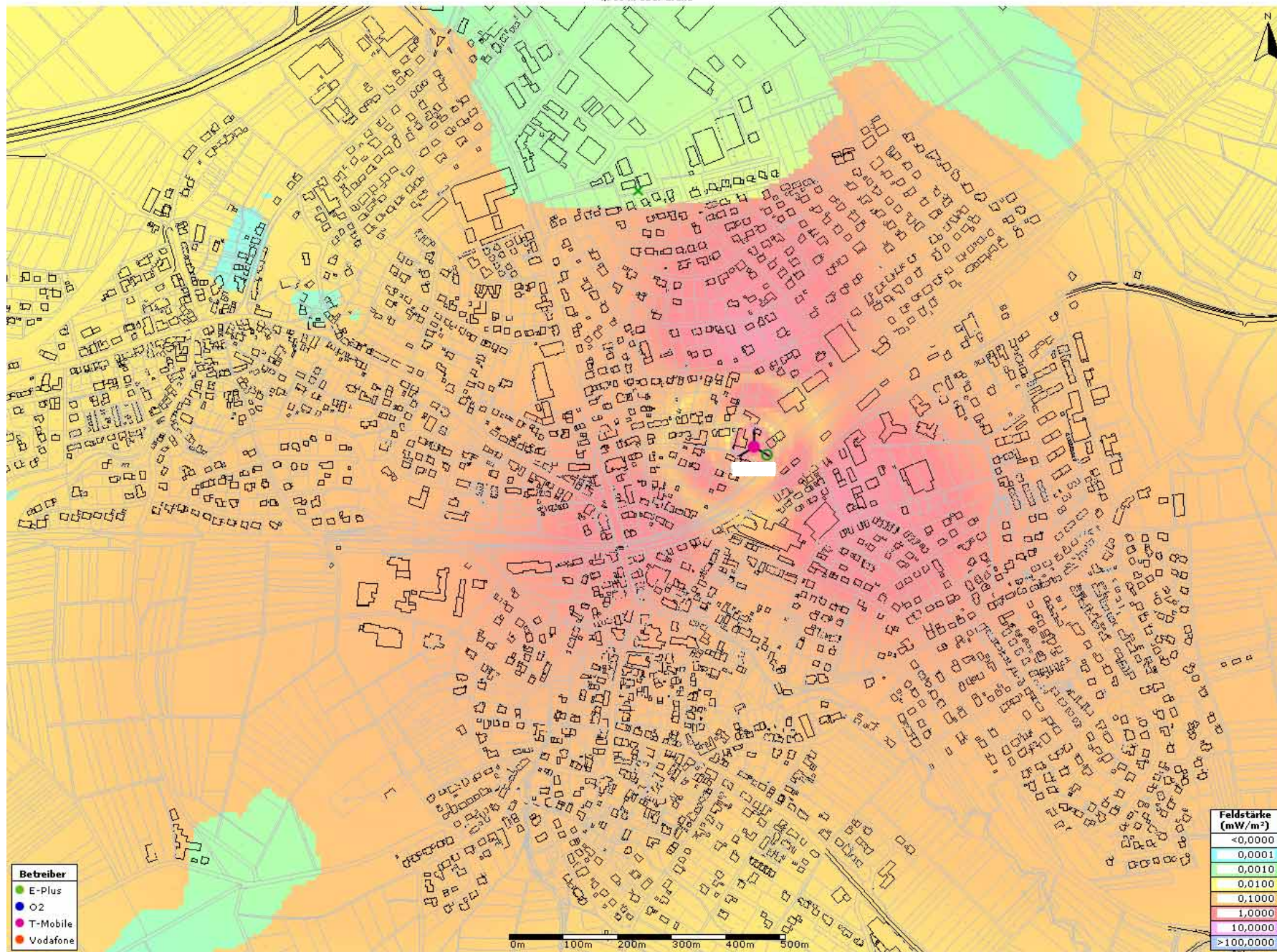


Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Feldstärke (mW/m²)
<math><0,0000</math>
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	23,871 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	23,871 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	23,871 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 301 b: Gemeinde _____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 23 m, 0° bis 10° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand ___.2005

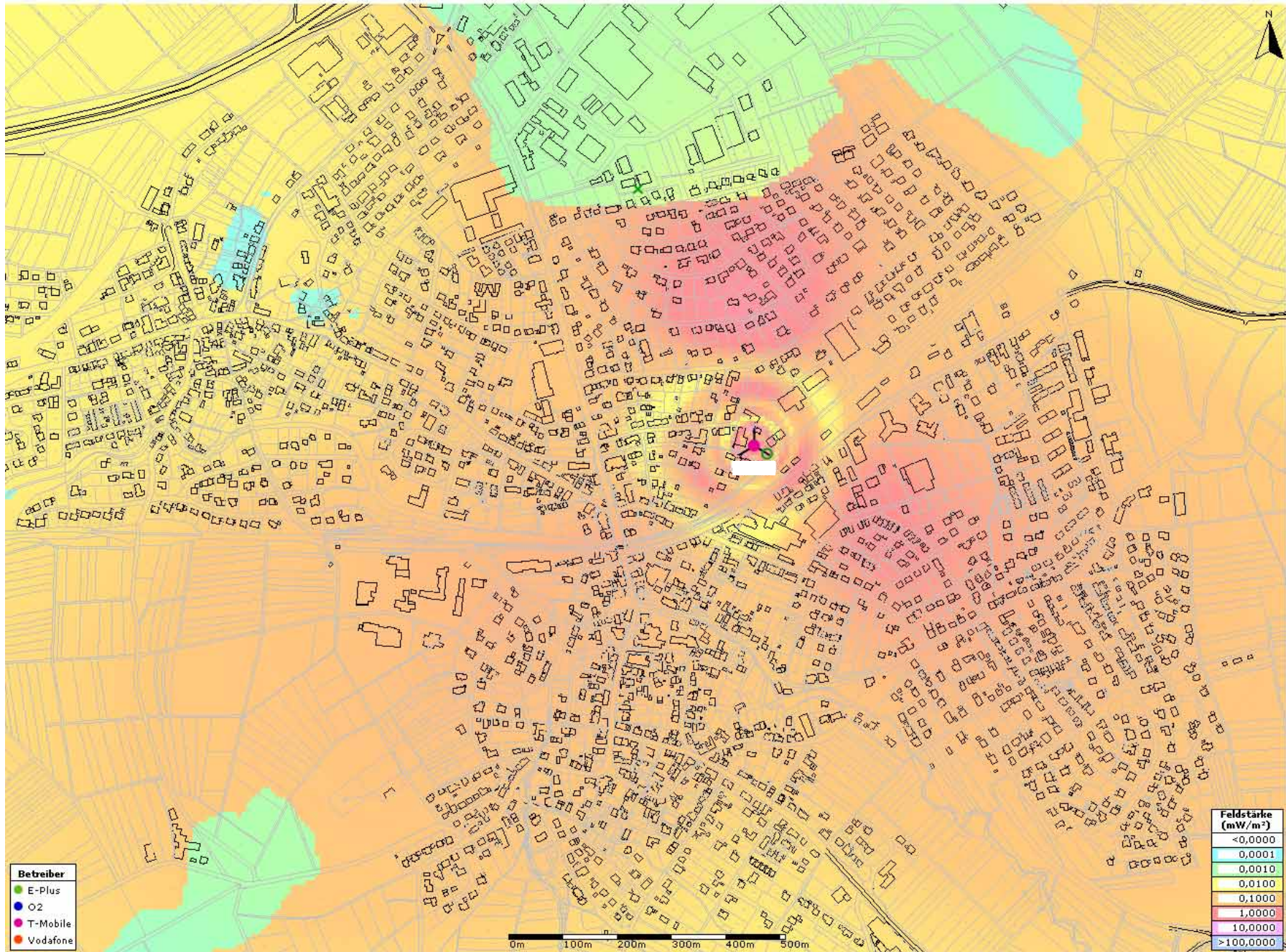


Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Feldstärke (mW/m²)
<math><0,0000</math>
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	23,871 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	23,871 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	23,871 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 302 b: Gemeinde _____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 23 m, 0° bis 2° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand _____.2005

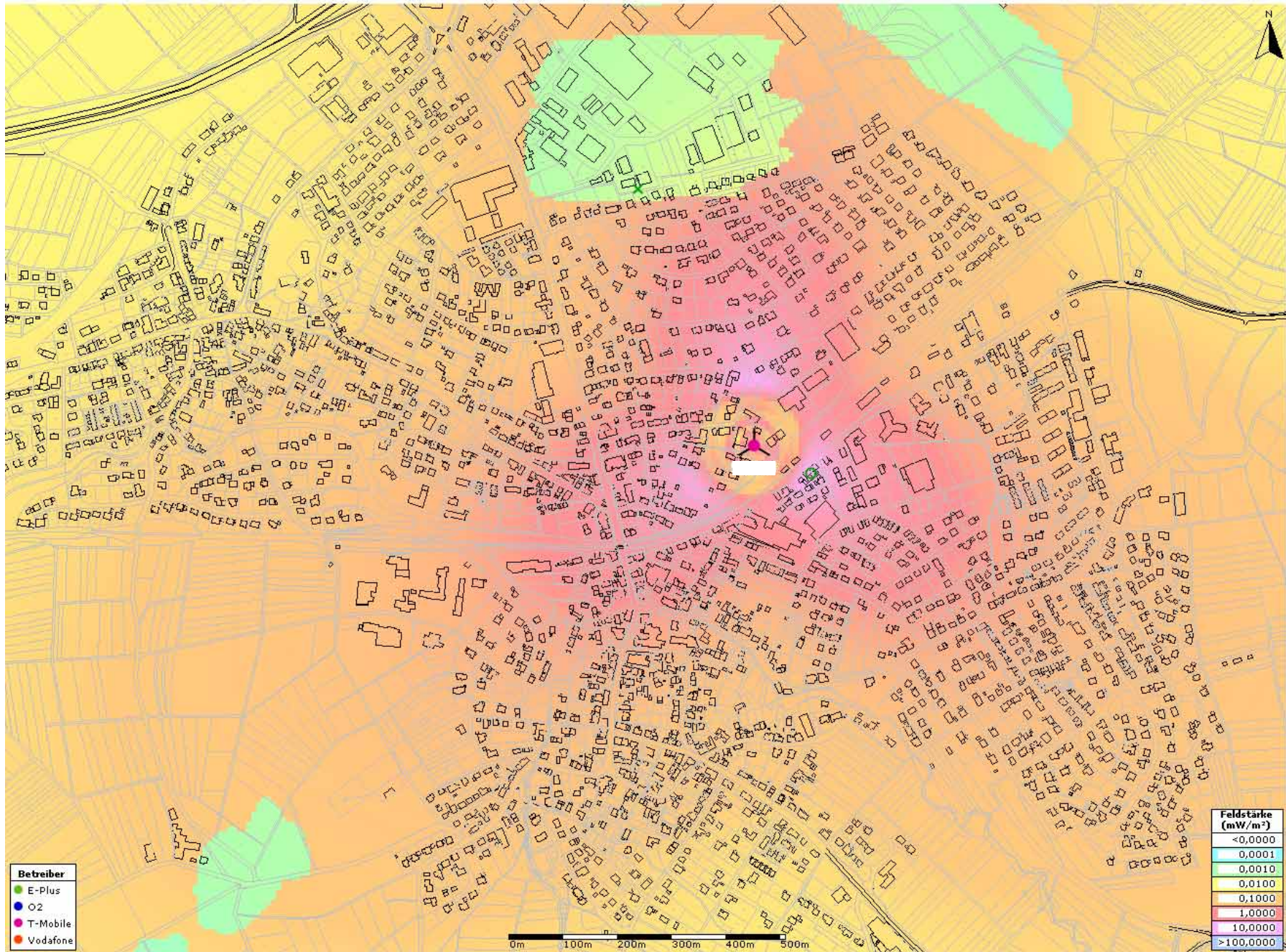


Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Feldstärke (mW/m²)
<math>< 0,0000</math>
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	23,871 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-0,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	23,871 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-0,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	23,871 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-0,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 303 b: Gemeinde _____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 23 m, 0° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand _____2005

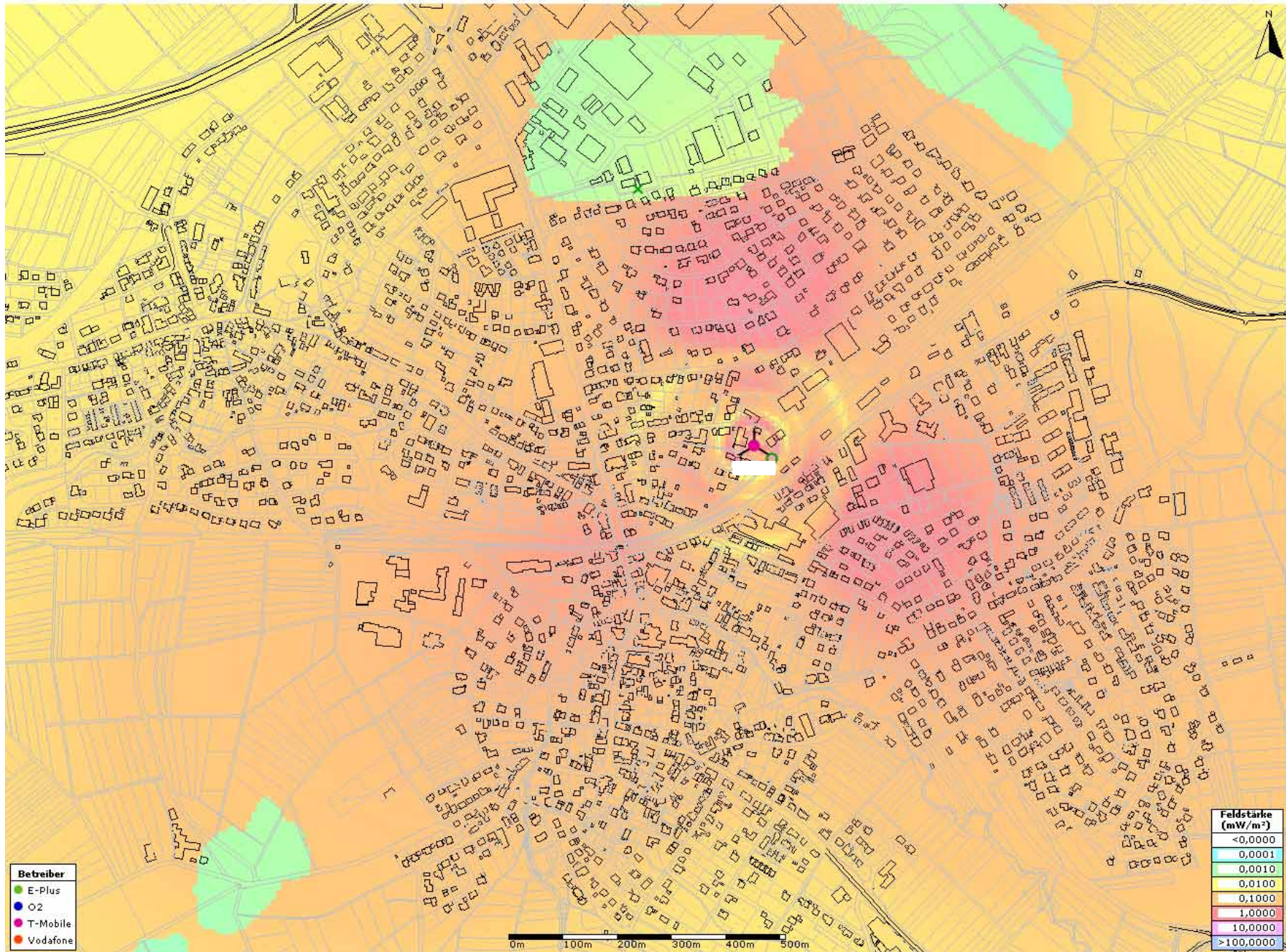


Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Feldstärke (mW/m ²)
<math>< 0,0000</math>
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	30,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	30,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	30,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 304 b: Gemeinde ____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 30 m, 0° bis 10° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand ____.2005

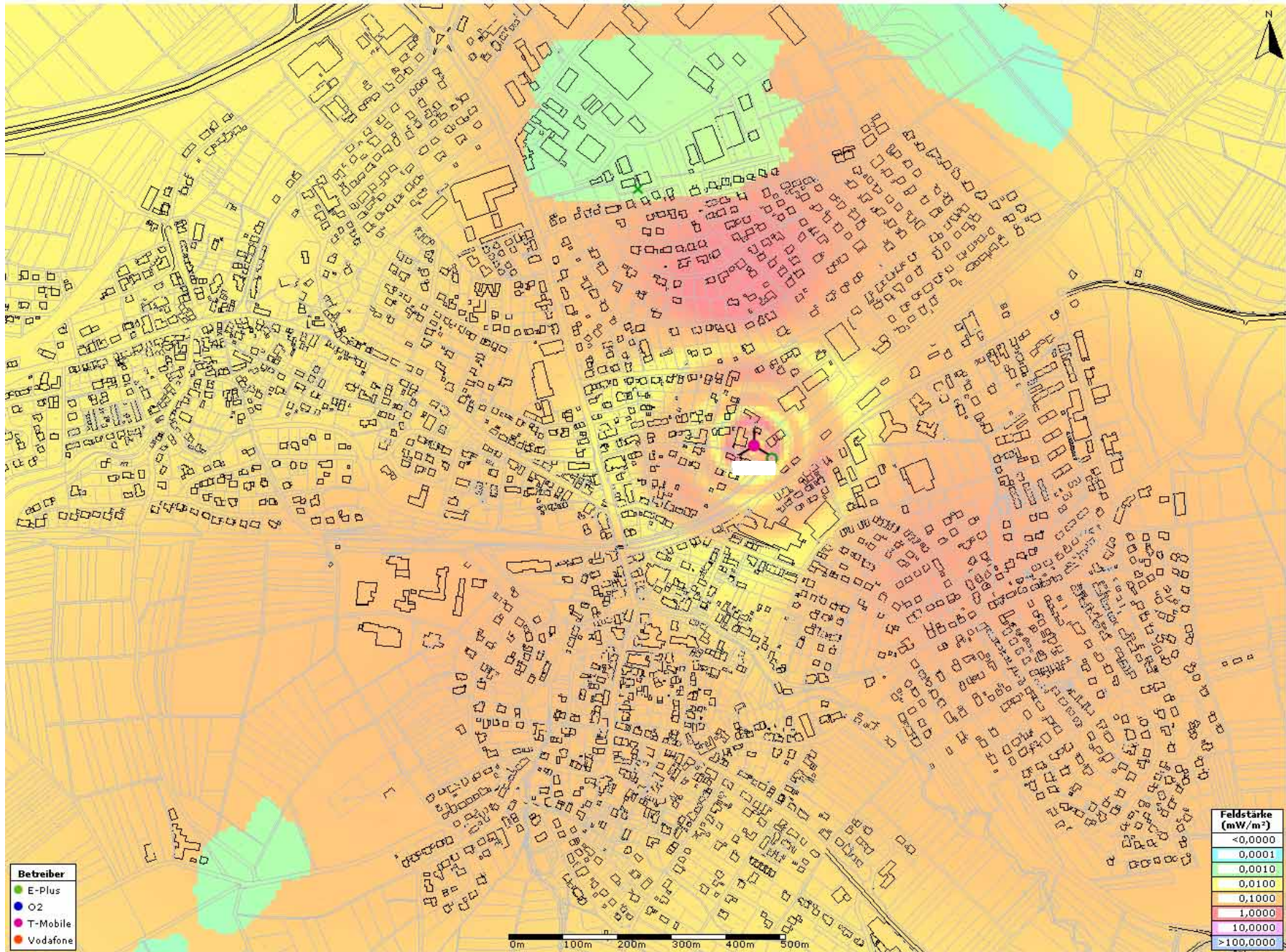


Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Feldstärke (mW/m²)
<math>< 0,0000</math>
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	30,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	30,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	30,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 305 b: Gemeinde ____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 30 m, 0° bis 2° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand ____.2005

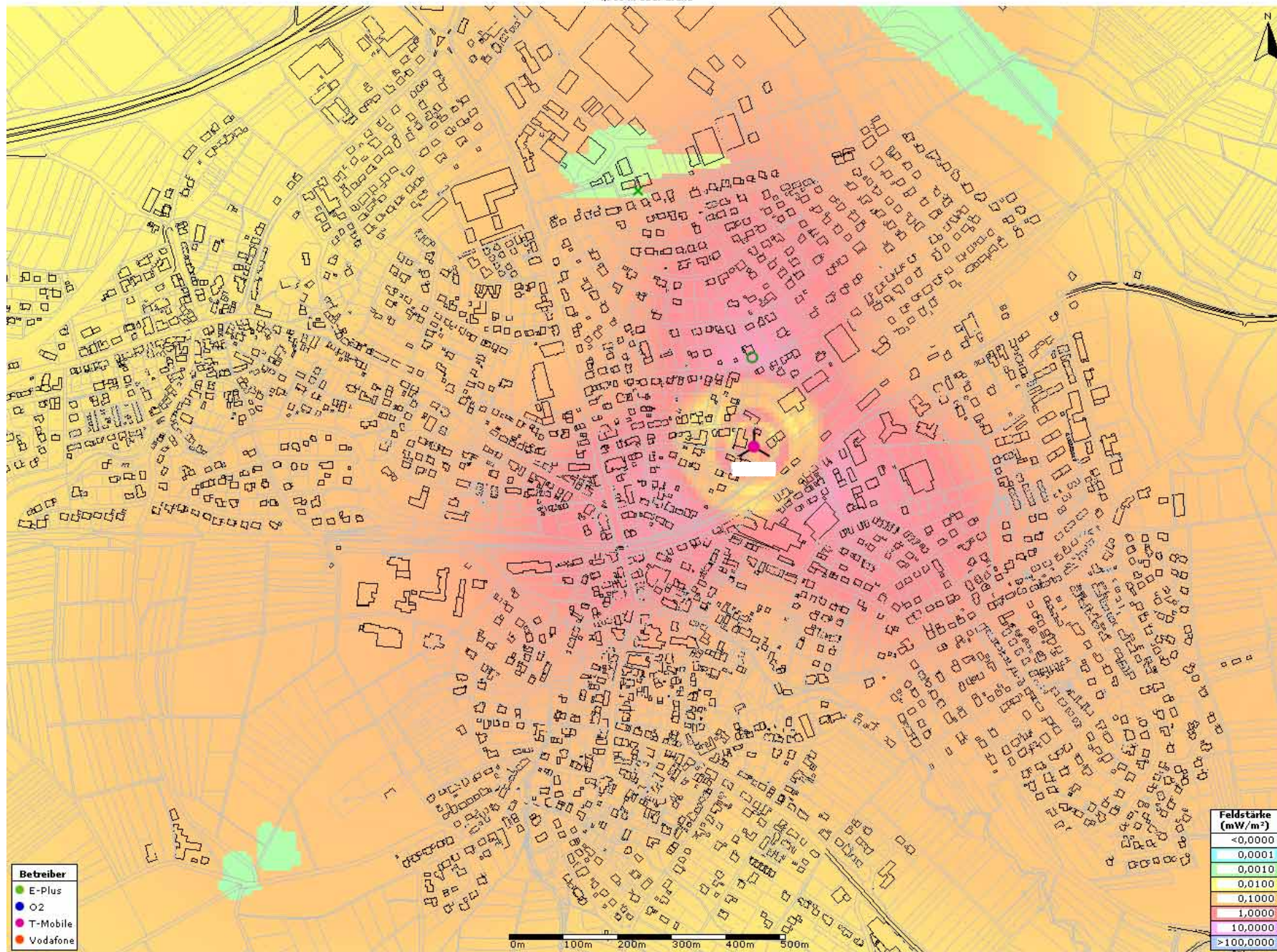


Feldstärke (mW/m²)
<0,0000
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Betreiber
E-Plus
O2
T-Mobile
Vodafone

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	30,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-0,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	30,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-0,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	30,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-0,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 306 b: Gemeinde ____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 30 m, 0° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand ____.2005

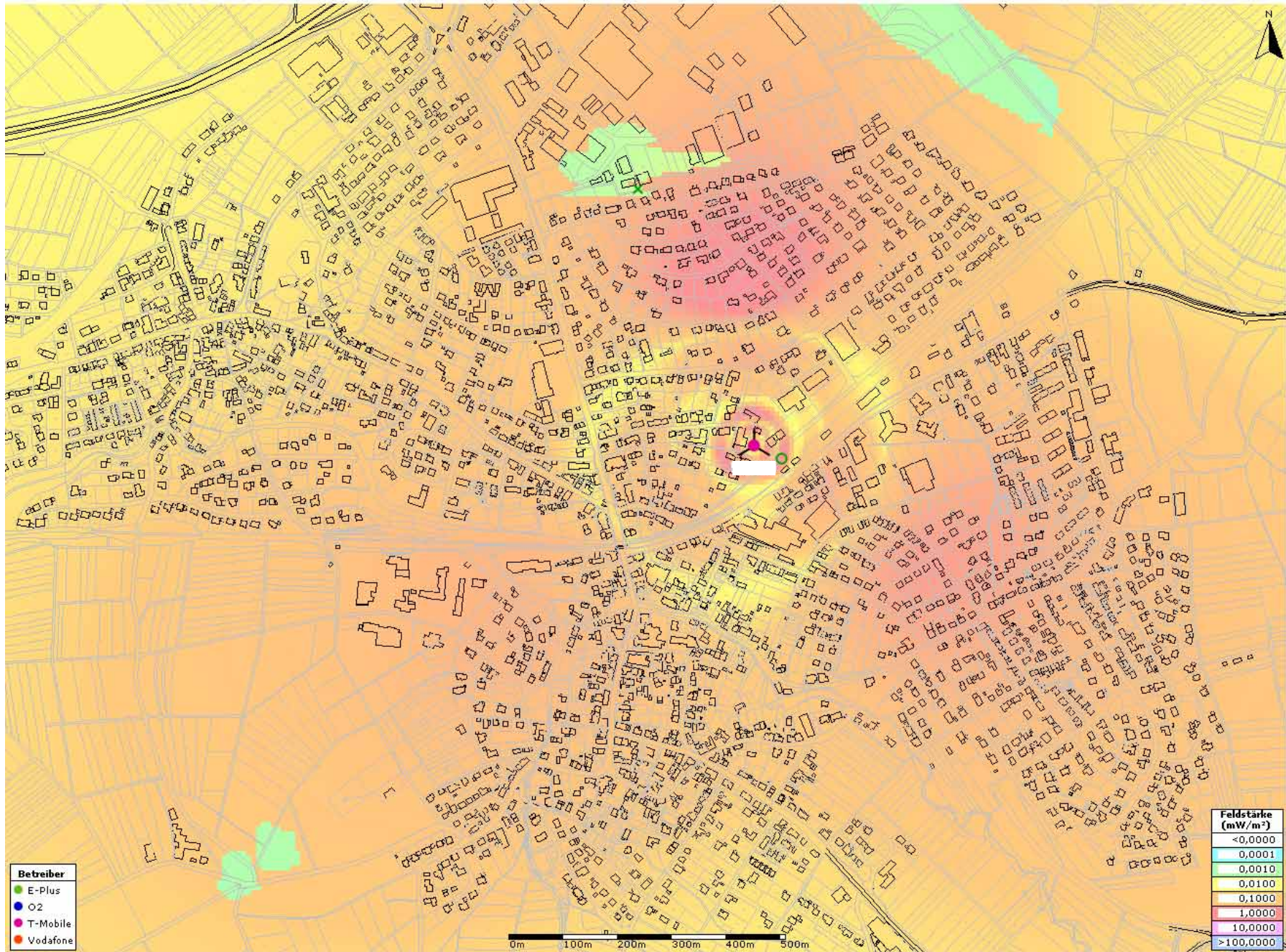


Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Feldstärke (mW/m²)
<math><0,0000</math>
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	40,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	40,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	40,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

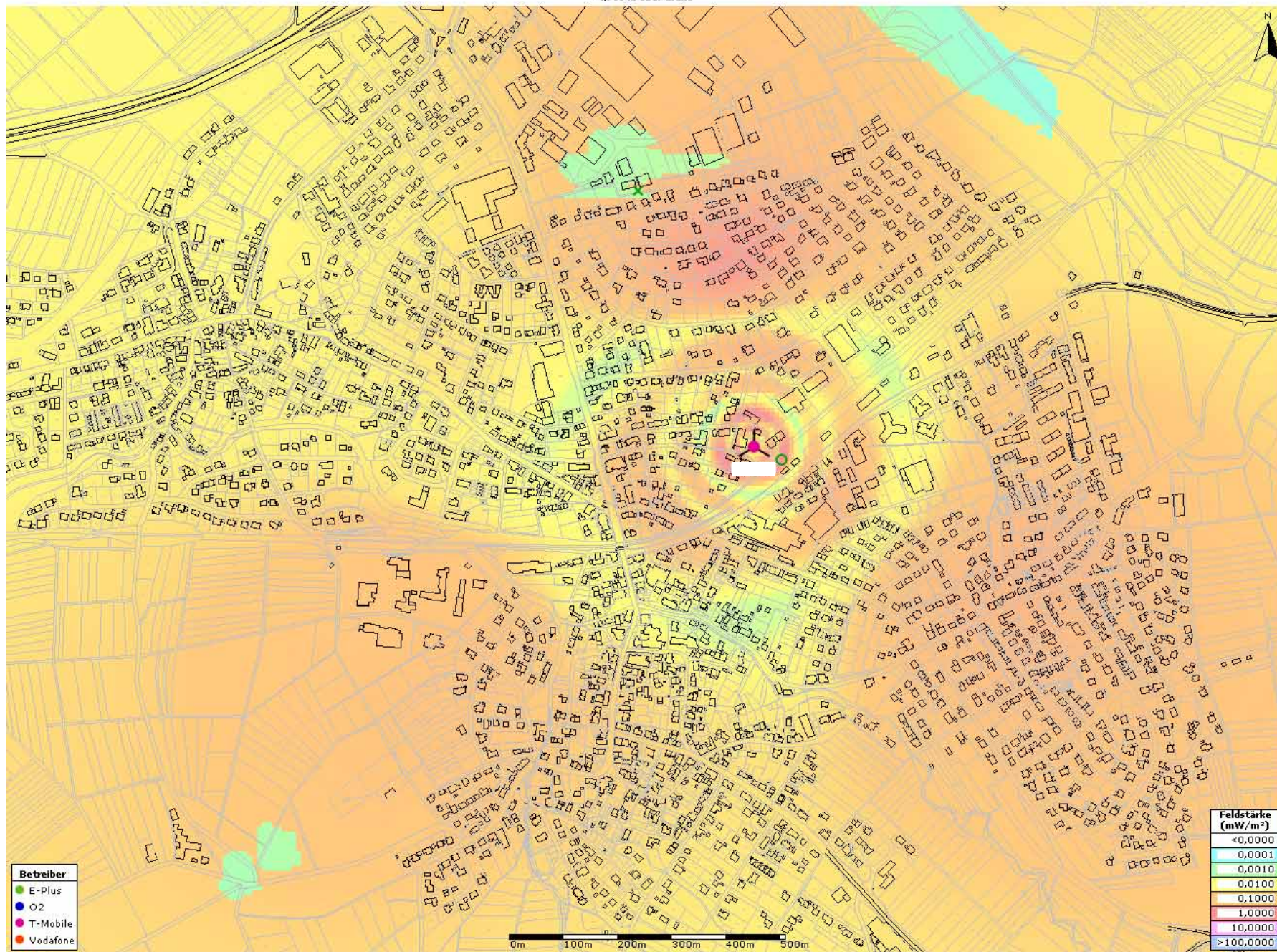
Plan 307 b: Gemeinde _____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 40 m, 0° bis 10° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand _____.2005



Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	40,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	40,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	40,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 ~2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 308 b: Gemeinde _____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 40 m, 0° bis 2° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand _____.2005

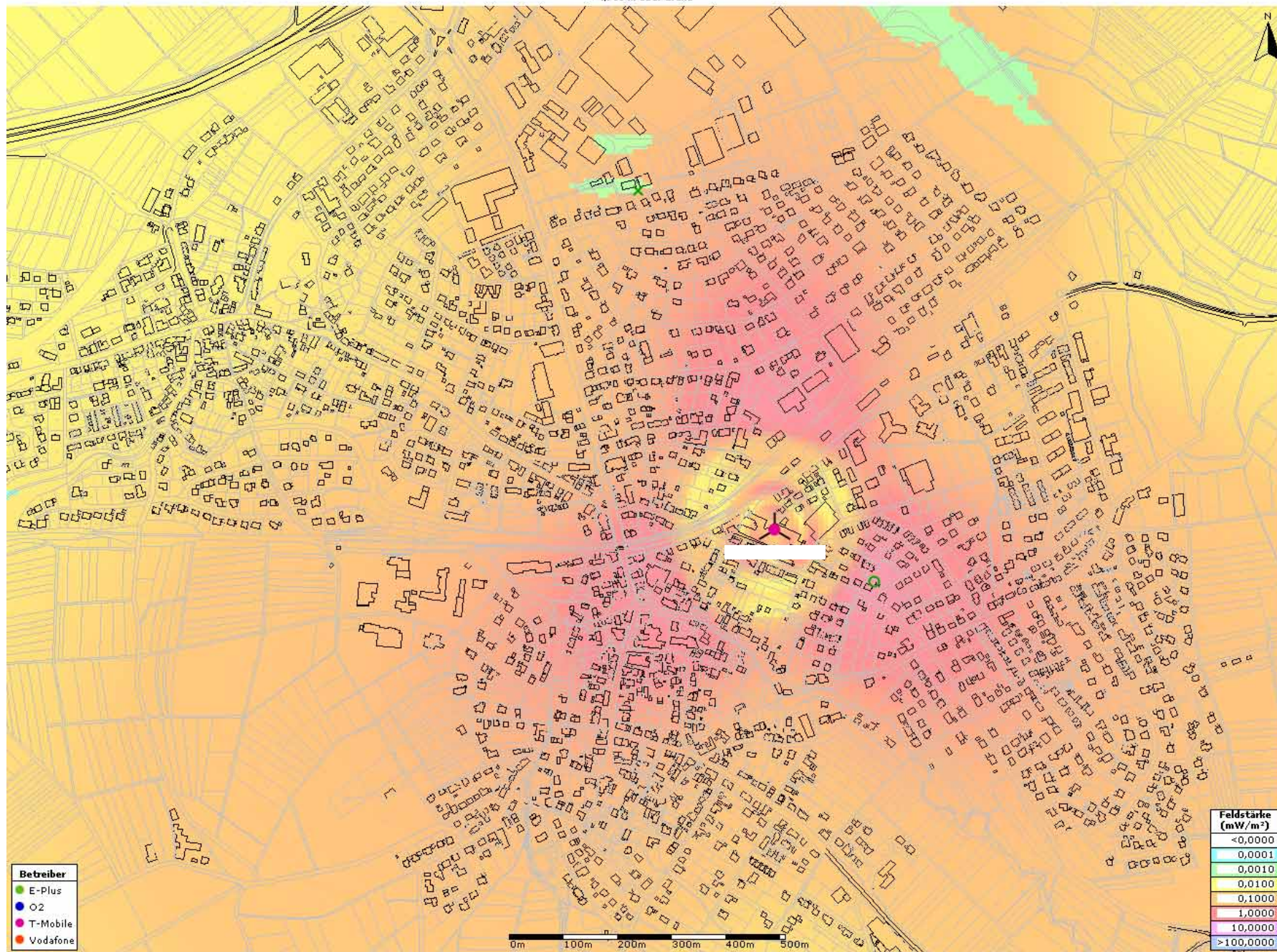


Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Feldstärke (mW/m²)
<0,0000
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	40,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-0,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	40,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-0,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	40,651 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-0,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 309 b: Gemeinde _____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 40 m, 0° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand _____.2005

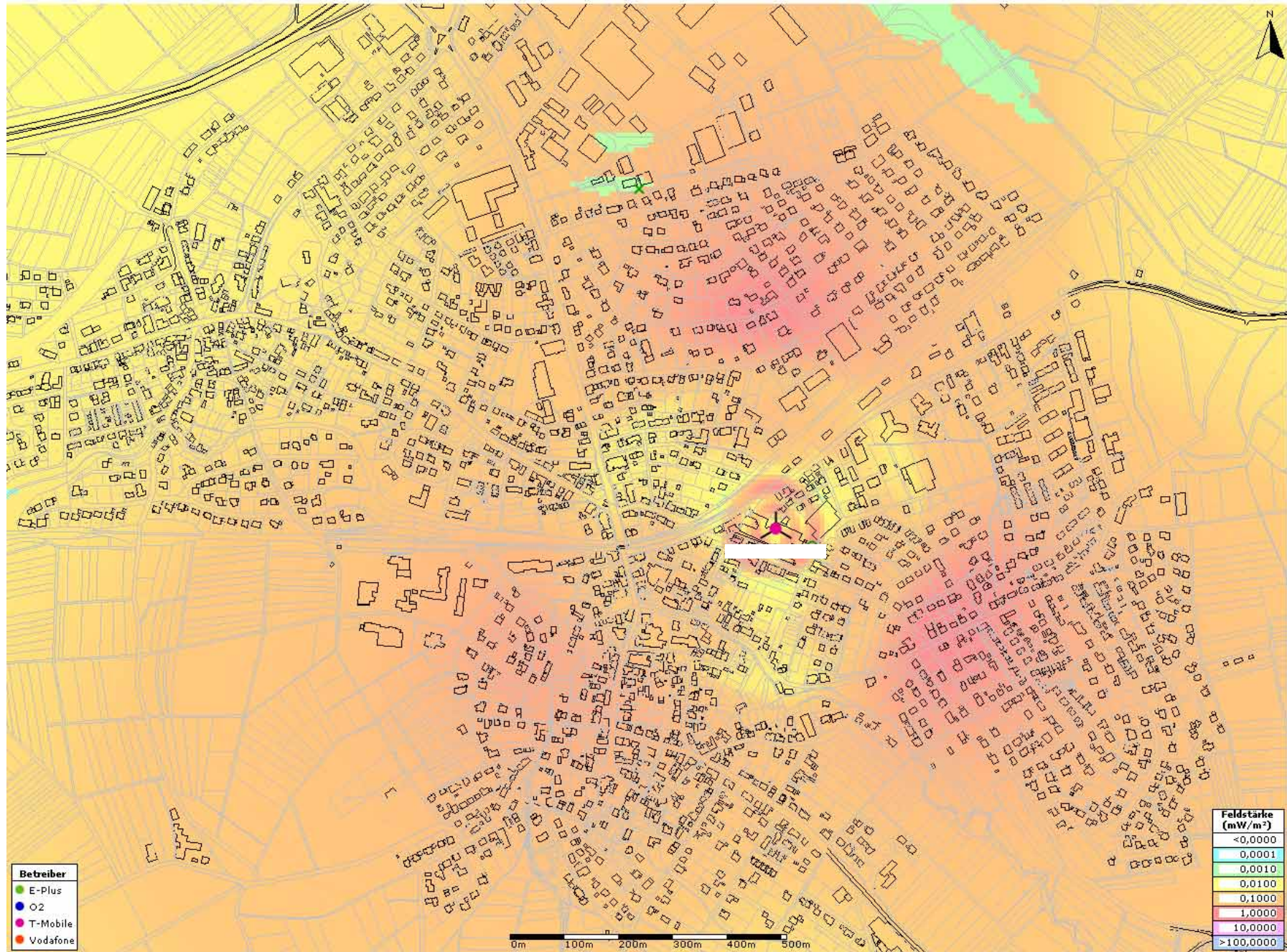


Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Feldstärke (mW/m²)
<math><0,0000</math>
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 310 b: Gemeinde ____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 50 m, 0° bis 10° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand ____.2005

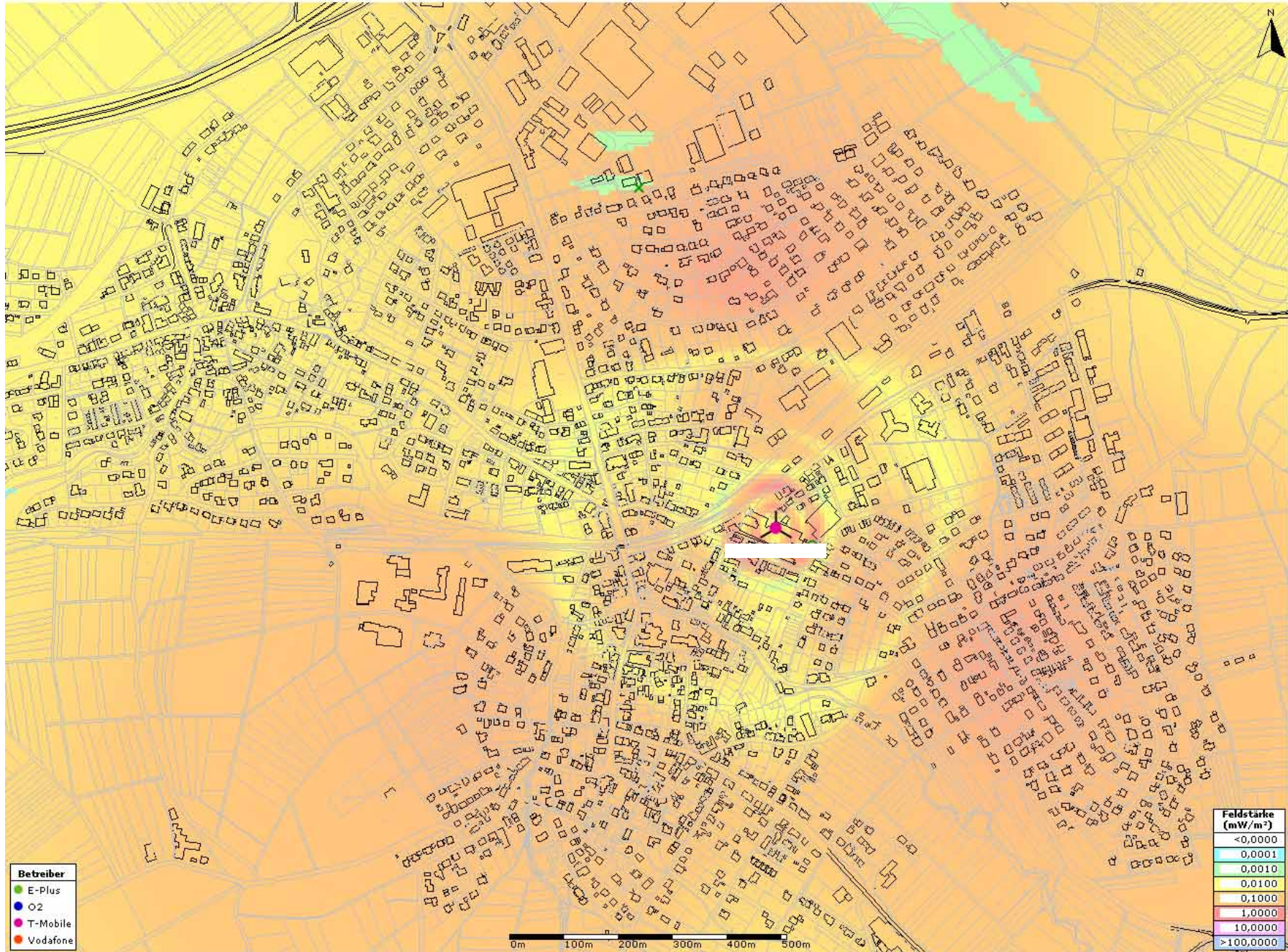


Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Feldstärke (mW/m ²)
<0,0000
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-4,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-4,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-4,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 311 b: Gemeinde ____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 50 m, 0° bis 4° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand ____.2005

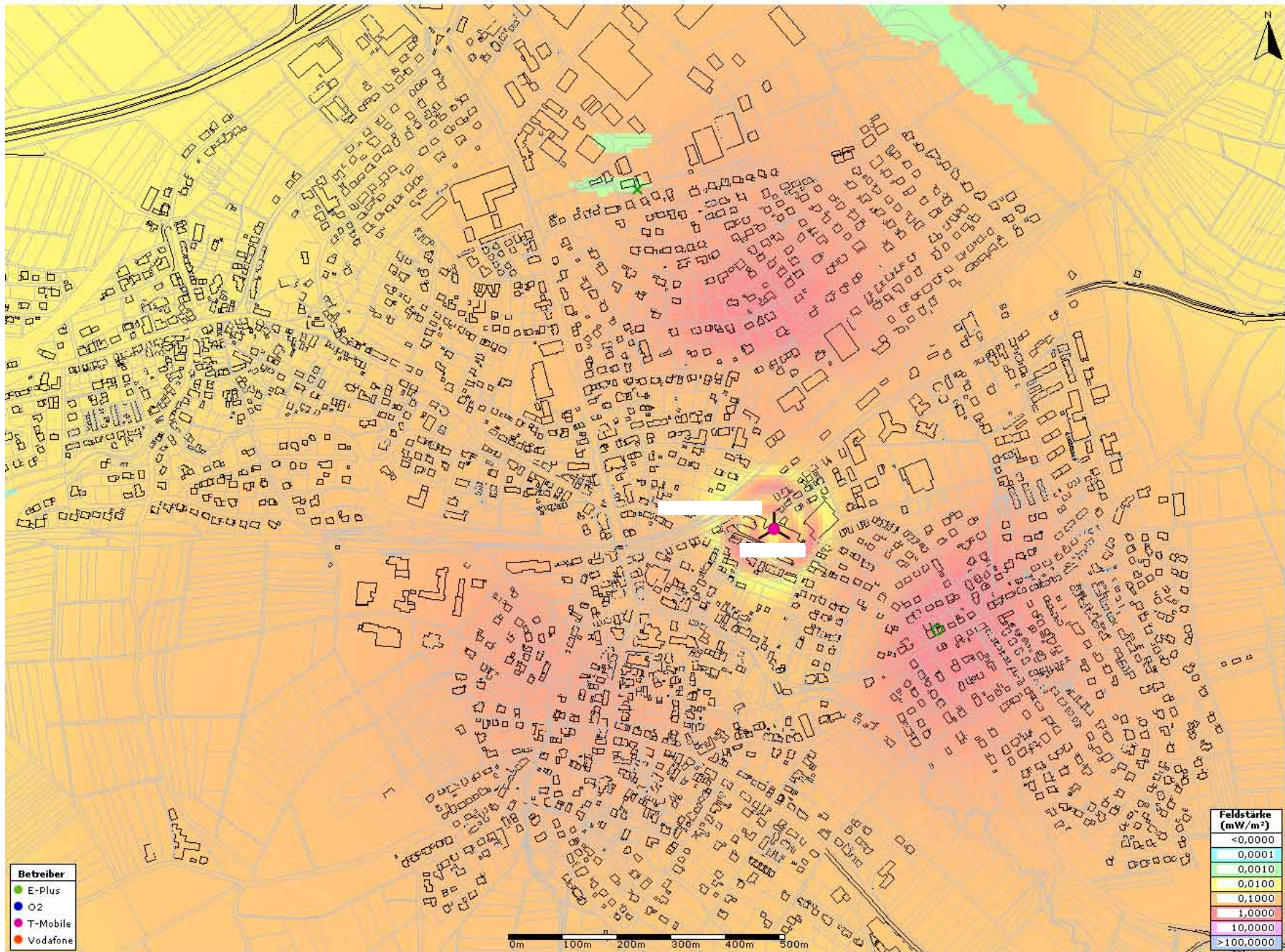


Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Feldstärke (mW/m²)
<0,0000
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 312 b: Gemeinde ____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 50 m, 0° bis 2° Downtilt
 nova-Berechnung, Stand ____.2005

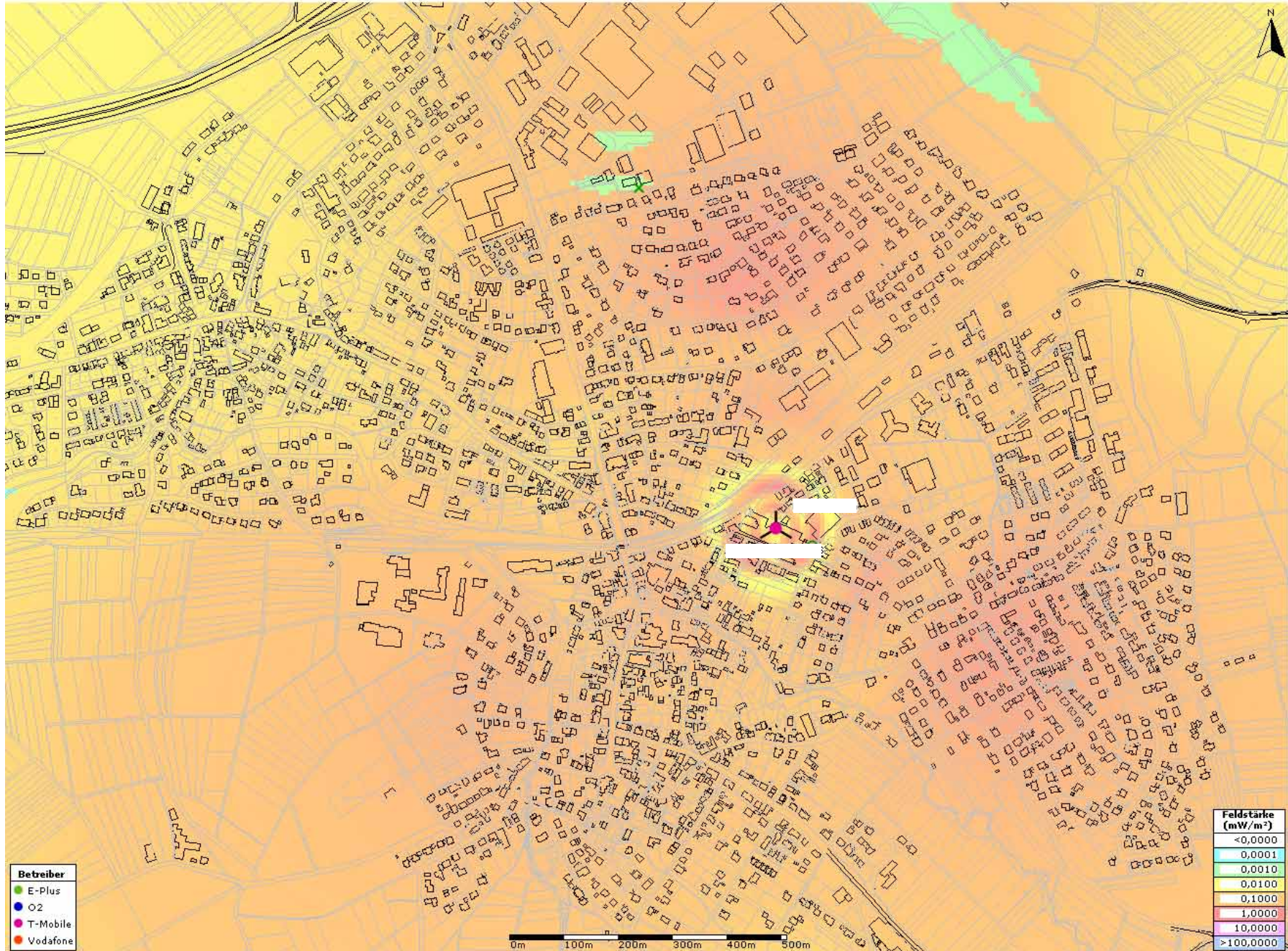


Betreiber	
●	E-Plus
●	O2
●	T-Mobile
●	Vodafone

Feldstärke (mW/m²)
<math><0,0000</math>
0,0001
0,0010
0,0100
0,1000
1,0000
10,0000
>100,0000

Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	GSM-900	0,00 °	50,247 m	18,0000000 W	0,00 °	3,00 °-3,00 °	935,000 MHz-960,000 MHz
	T-Mobile	GSM-900	120,00 °	50,247 m	18,0000000 W	0,00 °	3,00 °-3,00 °	935,000 MHz-960,000 MHz
	T-Mobile	GSM-900	240,00 °	50,247 m	18,0000000 W	0,00 °	3,00 °-3,00 °	935,000 MHz-960,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-4,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-4,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-4,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 313 b: Gemeinde _____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 50 m, 0° bis 4° Downtilt
 einschl. vorhand. GSM-Station _____
 nova-Berechnung, Stand _____.2005



Site	Betreiber	System	Richtung	Höhe	Leistung	Dt.	Elekt.	Freq.
	T-Mobile	GSM-900	0,00 °	50,247 m	18,0000000 W	0,00 °	3,00 °-3,00 °	935,000 MHz-960,000 MHz
	T-Mobile	GSM-900	120,00 °	50,247 m	18,0000000 W	0,00 °	3,00 °-3,00 °	935,000 MHz-960,000 MHz
	T-Mobile	GSM-900	240,00 °	50,247 m	18,0000000 W	0,00 °	3,00 °-3,00 °	935,000 MHz-960,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	0,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	120,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz
	T-Mobile	UMTS	240,00 °	50,251 m	64,0000000 W	0,00 °	0,00 °-2,00 °	2110,000 MHz-2170,000 MHz

Plan 314 b: Gemeinde _____, Basisstation _____
 Berechnung der Leistungsflussdichte in 4,75 m Höhe
 Station _____, UMTS, Antennenhöhe 50 m, 0° bis 2° Downtilt
 einschl. vorhand. GSM-Station _____
 nova-Berechnung, Stand _____.2005