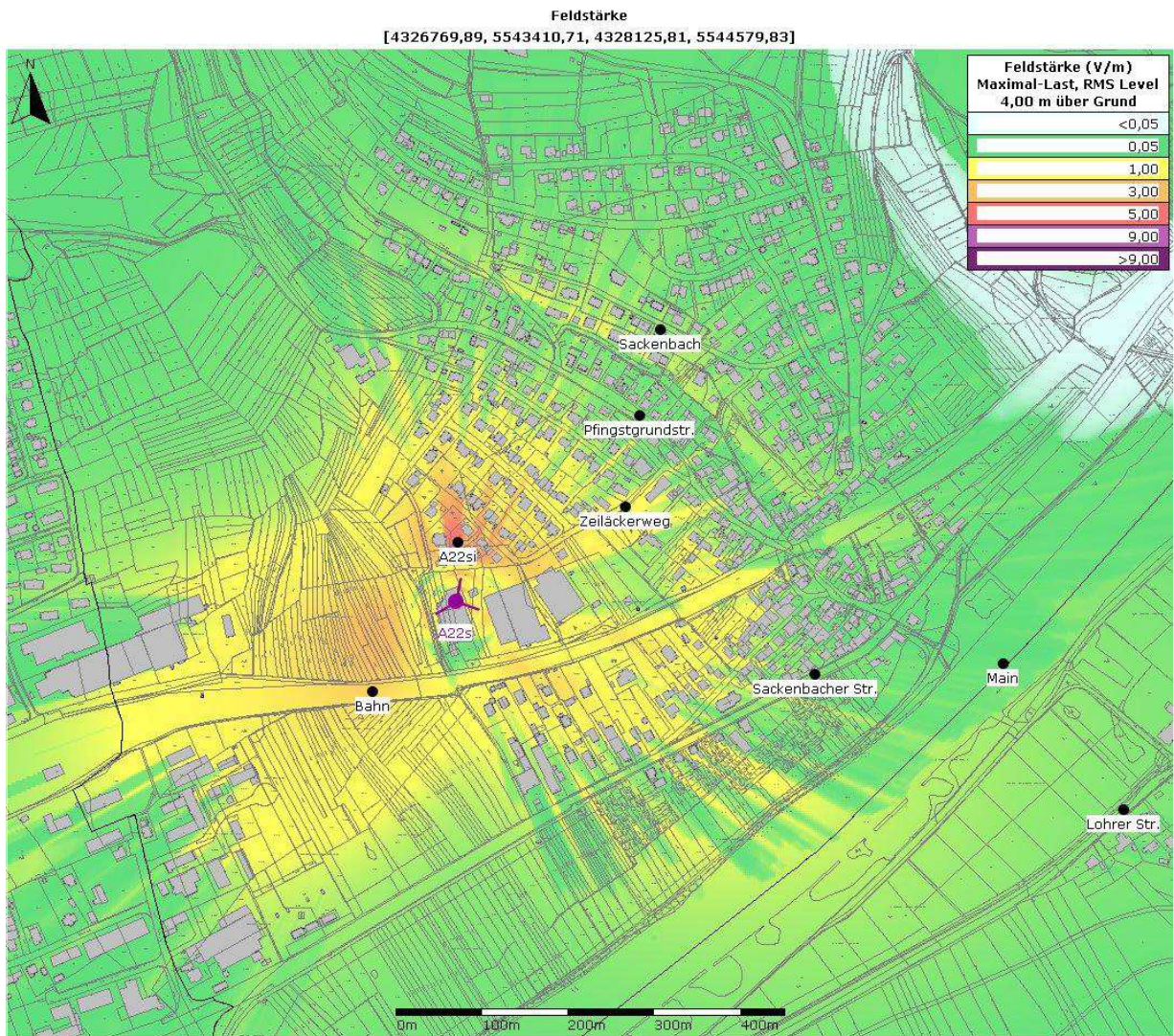




B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A19s:unbekannt:LTE18:90	K 800 10 798	31,00 m	80,0 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,00 dB
* A19s:unbekannt:LTE18:320	K 800 10 798	31,00 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* A19s:unbekannt:MB09:90	K 800 10 798	31,00 m	80,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* A19s:unbekannt:MB09:320	K 800 10 798	31,00 m	80,0 W	4	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,00 dB

Abbildung 23: Immissionsprognose zu A19s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

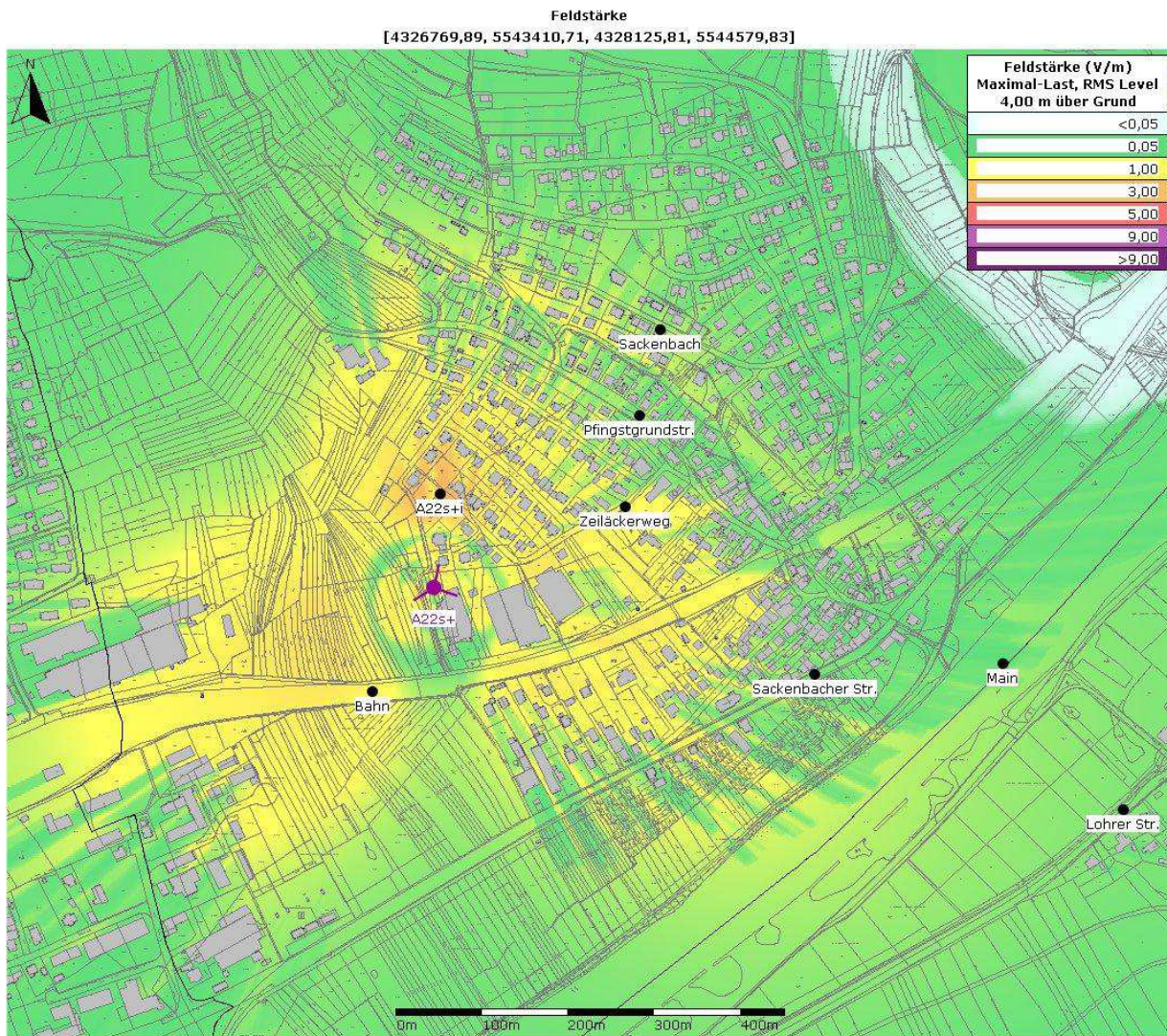
Prognosewert am Immissionspunkt A19si: 1,7 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A22s:unbekannt:LTE18:10	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* A22s:unbekannt:LTE18:110	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* A22s:unbekannt:LTE18:240	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* A22s:unbekannt:MB09:10	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* A22s:unbekannt:MB09:110	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	0,00 dB
* A22s:unbekannt:MB09:240	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB

Abbildung 24: Immissionsprognose zu A22s (Dachstandort) in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

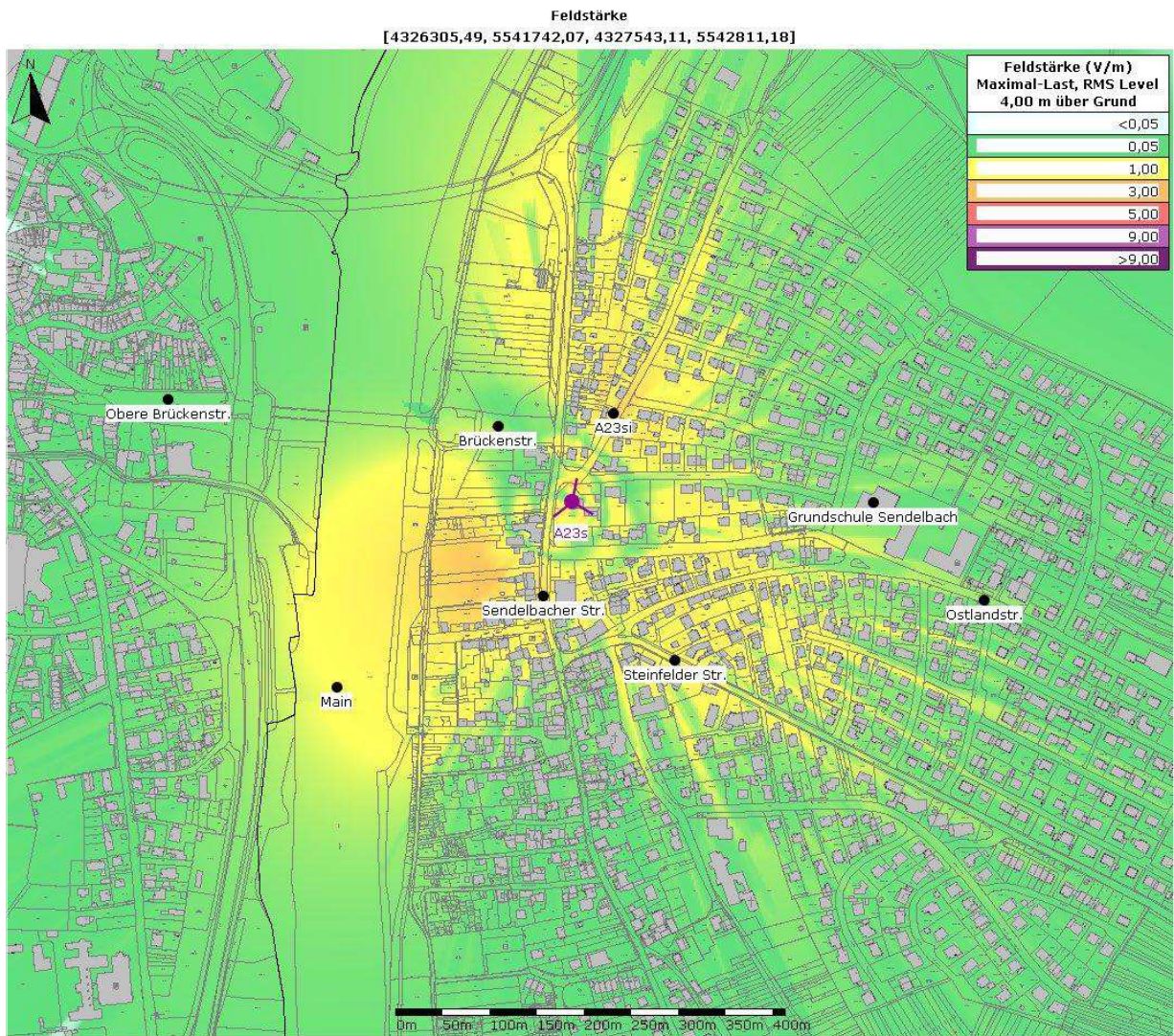
Prognosewert am Immissionspunkt A22si: 5,1 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A22s+:unbekannt:LTE18:10	K 800 10 798	24,00 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* A22s+:unbekannt:LTE18:110	K 800 10 798	24,00 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* A22s+:unbekannt:LTE18:240	K 800 10 798	24,00 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* A22s+:unbekannt:MB09:10	K 800 10 798	24,00 m	80,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* A22s+:unbekannt:MB09:110	K 800 10 798	24,00 m	80,0 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	0,00 dB
* A22s+:unbekannt:MB09:240	K 800 10 798	24,00 m	80,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB

Abbildung 25: Immissionsprognose zu A22s+ (freistehender Mast) in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

Prognosewert am Immissionspunkt A12s+i: 3,4 V/m

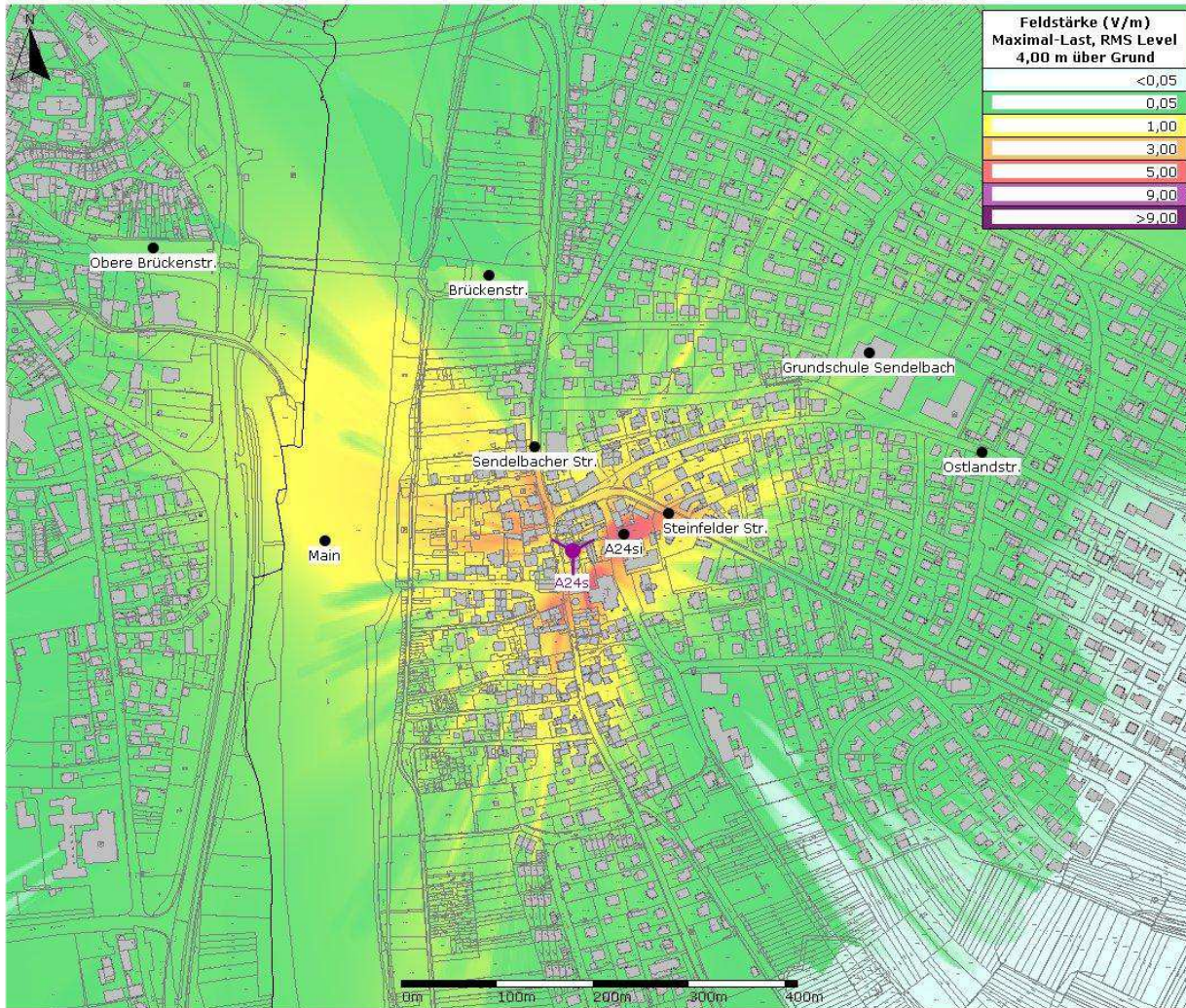


B	ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
*	A23s:unbekannt:LTE18:10	K 800 10 798	21,00 m	80,0 W	4	0,00 °	1,00 °-1,00 °	0,00 dB
*	A23s:unbekannt:LTE18:120	K 800 10 798	21,00 m	80,0 W	4	0,00 °	1,00 °-1,00 °	0,00 dB
*	A23s:unbekannt:LTE18:230	K 800 10 798	21,00 m	80,0 W	4	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,00 dB
*	A23s:unbekannt:MB09:10	K 800 10 798	21,00 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
*	A23s:unbekannt:MB09:120	K 800 10 798	21,00 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
*	A23s:unbekannt:MB09:230	K 800 10 798	21,00 m	80,0 W	4	0,00 °	10,00 °-10,00 °	0,00 dB

Abbildung 26: Immissionsprognose zu A23s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

Prognosewert am Immissionspunkt A23si: 2,6 V/m

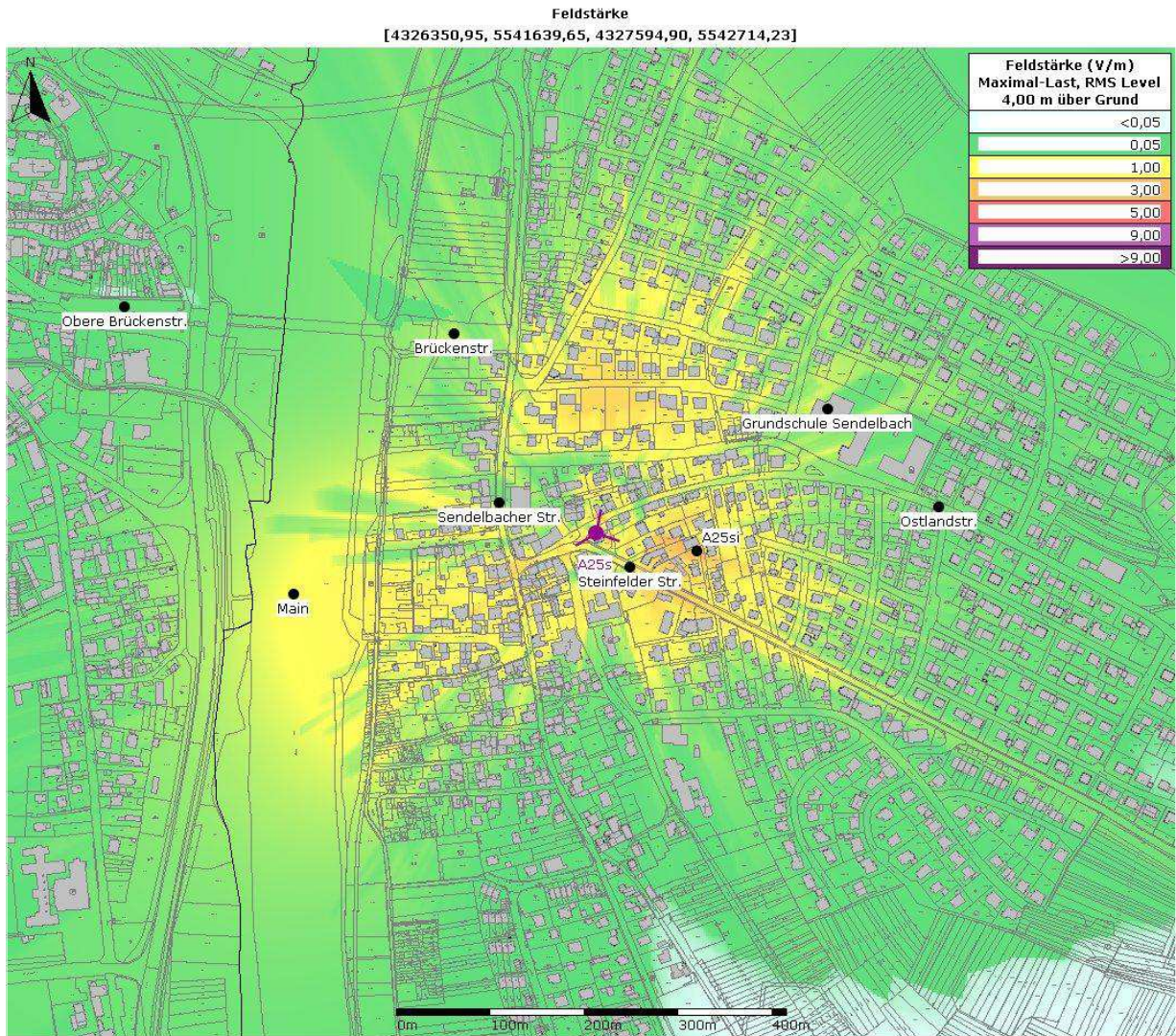
Feldstärke
 [4326322,22, 5541621,08, 4327562,02, 5542692,08]



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A24s:unbekannt:LTE18:60	K 800 10 798	13,00 m	80,0 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,00 dB
* A24s:unbekannt:LTE18:180	K 800 10 798	13,00 m	80,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* A24s:unbekannt:LTE18:300	K 800 10 798	13,00 m	80,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* A24s:unbekannt:MB09:60	K 800 10 798	13,00 m	80,0 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,00 dB
* A24s:unbekannt:MB09:180	K 800 10 798	13,00 m	80,0 W	4	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,00 dB
* A24s:unbekannt:MB09:300	K 800 10 798	13,00 m	80,0 W	4	0,00 °	10,00 °-10,00 °	0,00 dB

Abbildung 27: Immissionsprognose zu A24s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

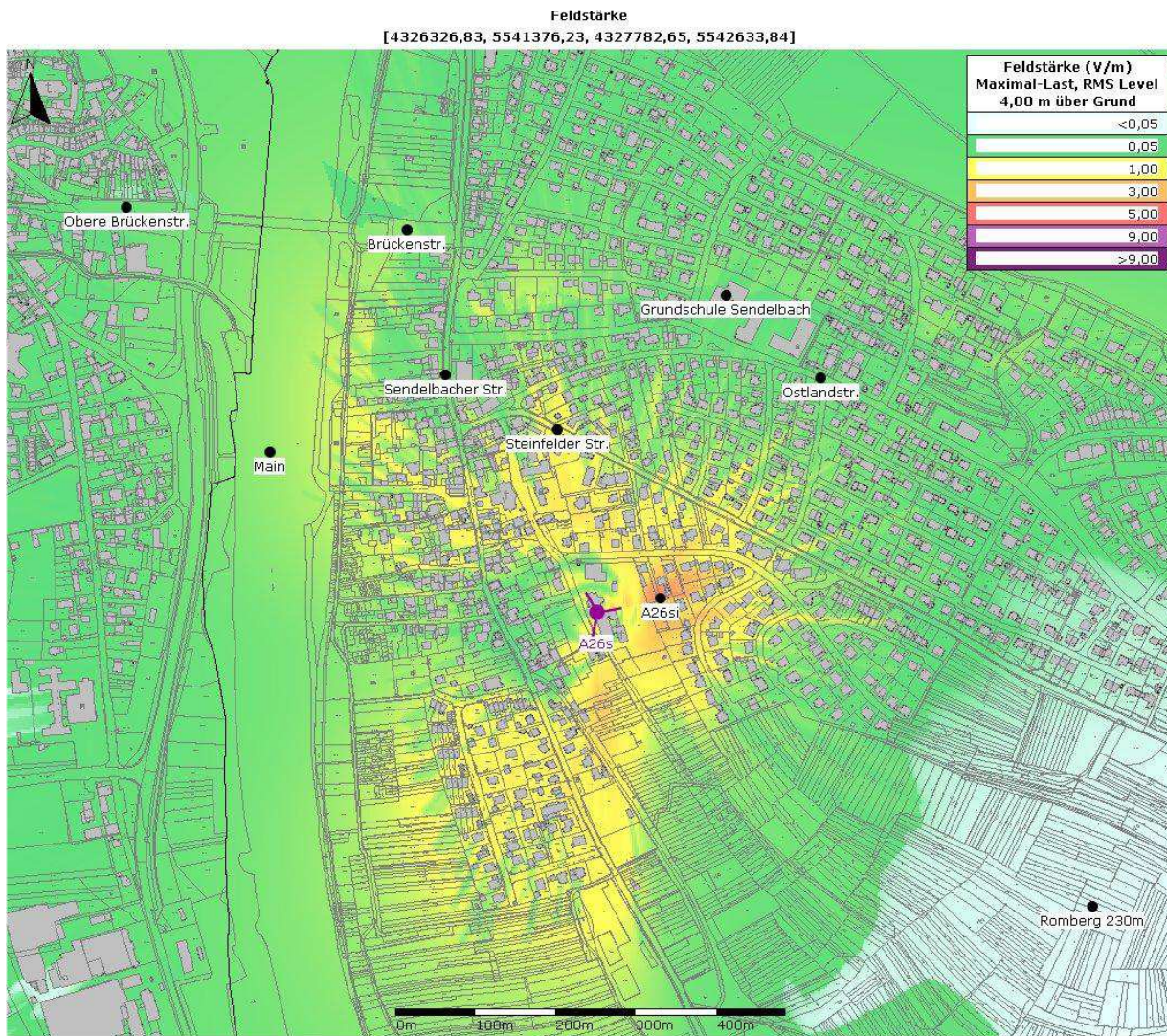
Prognosewert am Immissionspunkt A24si: 6,8 V/m



B	ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
*	A25s:unbekannt:LTE18:10	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,00 dB
*	A25s:unbekannt:LTE18:110	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	1,00 °-1,00 °	0,00 dB
*	A25s:unbekannt:LTE18:240	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	0,00 dB
*	A25s:unbekannt:MB09:10	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
*	A25s:unbekannt:MB09:110	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
*	A25s:unbekannt:MB09:240	K 800 10 798	19,00 m	80,0 W	4	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,00 dB

Abbildung 28: Immissionsprognose zu A25s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

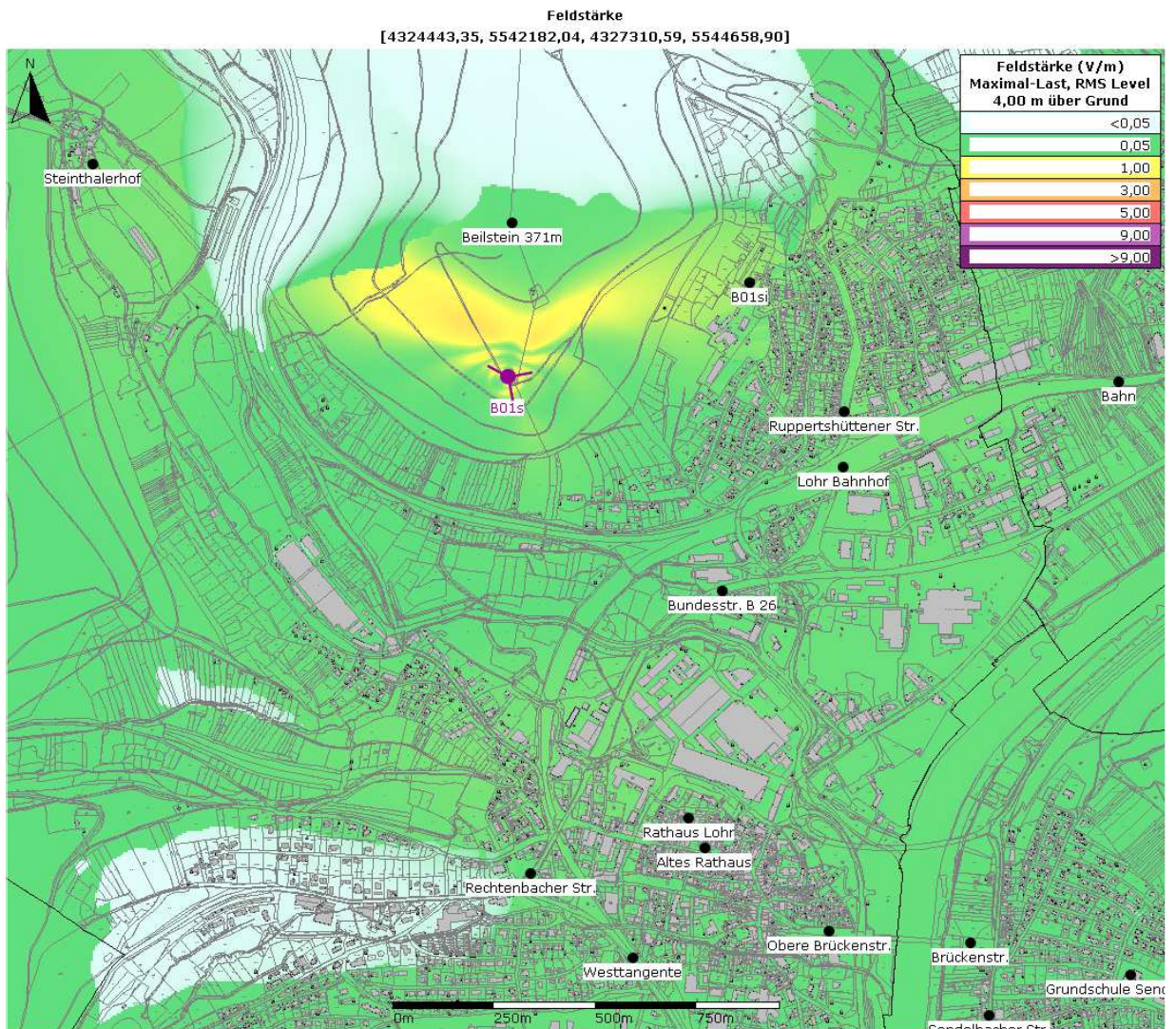
Prognosewert am Immissionspunkt A25si: 3,2 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A26s:unbekannt:LTE18:80	K 800 10 798	23,00 m	80,0 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,00 dB
* A26s:unbekannt:LTE18:190	K 800 10 798	23,00 m	80,0 W	4	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,00 dB
* A26s:unbekannt:LTE18:330	K 800 10 798	23,00 m	80,0 W	4	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,00 dB
* A26s:unbekannt:MB09:80	K 800 10 798	23,00 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* A26s:unbekannt:MB09:190	K 800 10 798	23,00 m	80,0 W	4	0,00 °	10,00 °-10,00 °	0,00 dB
* A26s:unbekannt:MB09:330	K 800 10 798	23,00 m	80,0 W	4	0,00 °	10,00 °-10,00 °	0,00 dB

Abbildung 29: Immissionsprognose zu A26s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

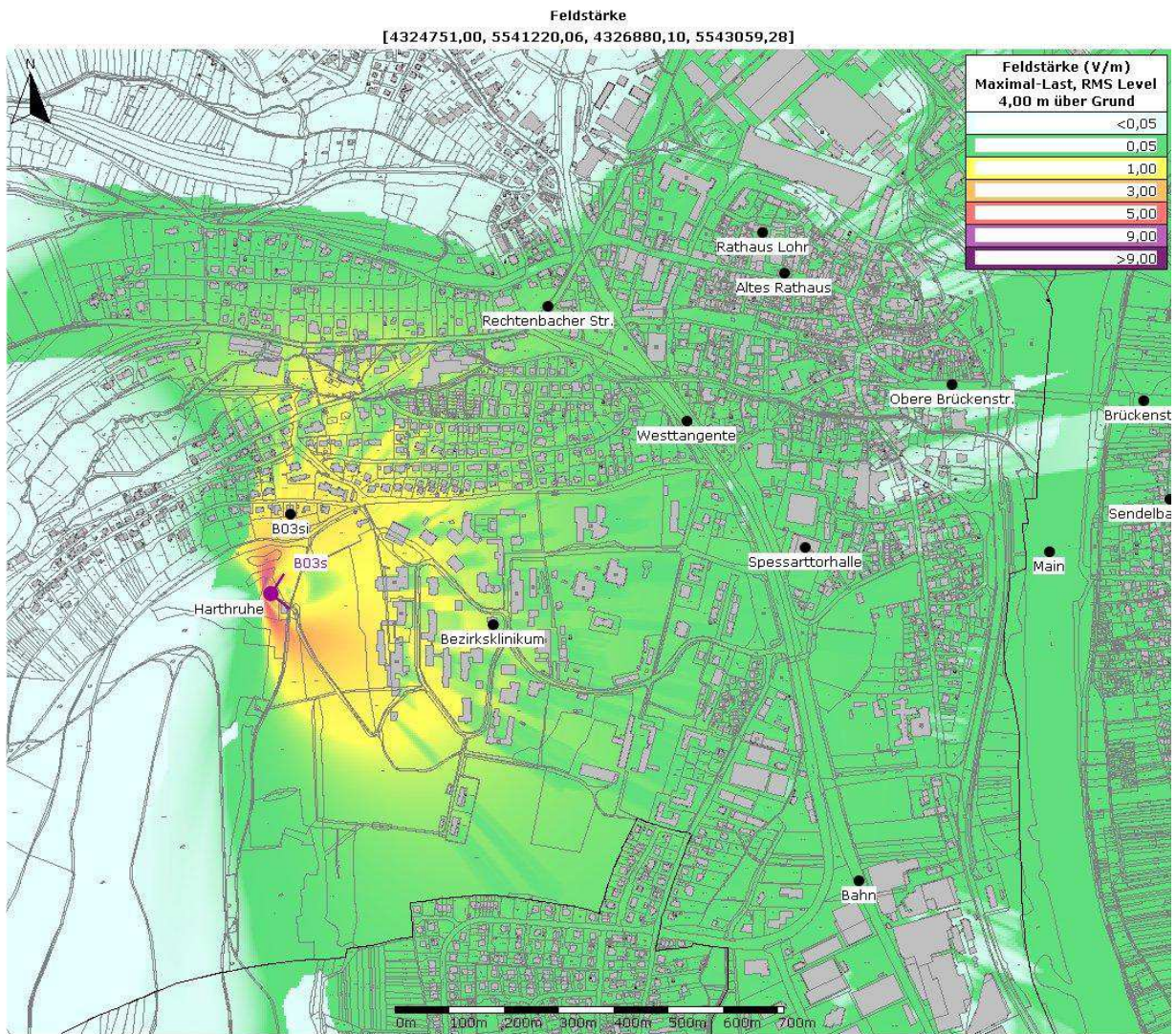
Prognosewert am Immissionspunkt A26si: 4,6 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B01s:unbekannt:LTE18:80	K 800 10 798	41,00 m	80,0 W	4	5,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* B01s:unbekannt:LTE18:170	K 800 10 798	41,00 m	80,0 W	4	5,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* B01s:unbekannt:LTE18:300	K 800 10 798	41,00 m	80,0 W	4	5,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* B01s:unbekannt:MB09:80	K 800 10 798	41,00 m	80,0 W	4	5,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* B01s:unbekannt:MB09:170	K 800 10 798	41,00 m	80,0 W	4	5,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* B01s:unbekannt:MB09:300	K 800 10 798	41,00 m	80,0 W	4	5,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB

Abbildung 30: Immissionsprognose zu B01s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

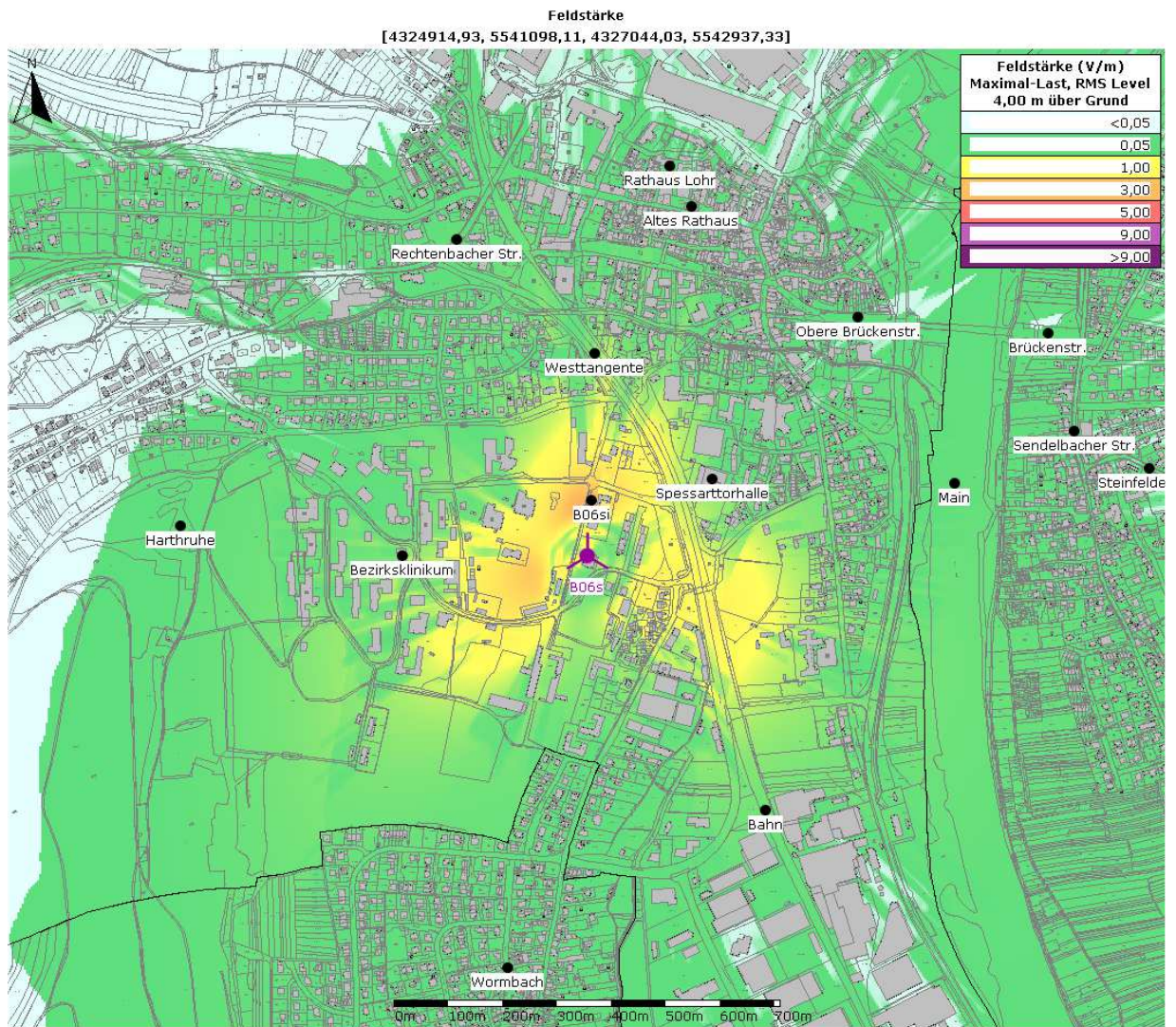
Prognosewert am Immissionspunkt B01si: 0,6 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B03s:unbekannt:LTE18:30	K 800 10 798	11,00 m	80,0 W	4	5,00 °	6,00 °-6,00 °	0,00 dB
* B03s:unbekannt:LTE18:130	K 800 10 798	11,00 m	80,0 W	4	5,00 °	6,00 °-6,00 °	0,00 dB
* B03s:unbekannt:MB09:30	K 800 10 798	11,00 m	80,0 W	4	5,00 °	6,00 °-6,00 °	0,00 dB
* B03s:unbekannt:MB09:130	K 800 10 798	11,00 m	80,0 W	4	5,00 °	6,00 °-6,00 °	0,00 dB

Abbildung 31: Immissionsprognose zu B03s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

Prognosewert am Immissionspunkt B03si: 2,1 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B06s:unbekannt:LTE18:0	K 800 10 798	27,00 m	80,0 W	4	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,00 dB
* B06s:unbekannt:LTE18:120	K 800 10 798	27,00 m	80,0 W	4	0,00 °	9,00 °-9,00 °	0,00 dB
* B06s:unbekannt:LTE18:240	K 800 10 798	27,00 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* B06s:unbekannt:MB09:0	K 800 10 798	27,00 m	80,0 W	4	0,00 °	10,00 °-10,00 °	0,00 dB
* B06s:unbekannt:MB09:120	K 800 10 798	27,00 m	80,0 W	4	0,00 °	11,00 °-11,00 °	0,00 dB
* B06s:unbekannt:MB09:240	K 800 10 798	27,00 m	80,0 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	0,00 dB

Abbildung 32: Immissionsprognose zu B06s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

Prognosewert am Immissionspunkt B06si: 3,2 V/m

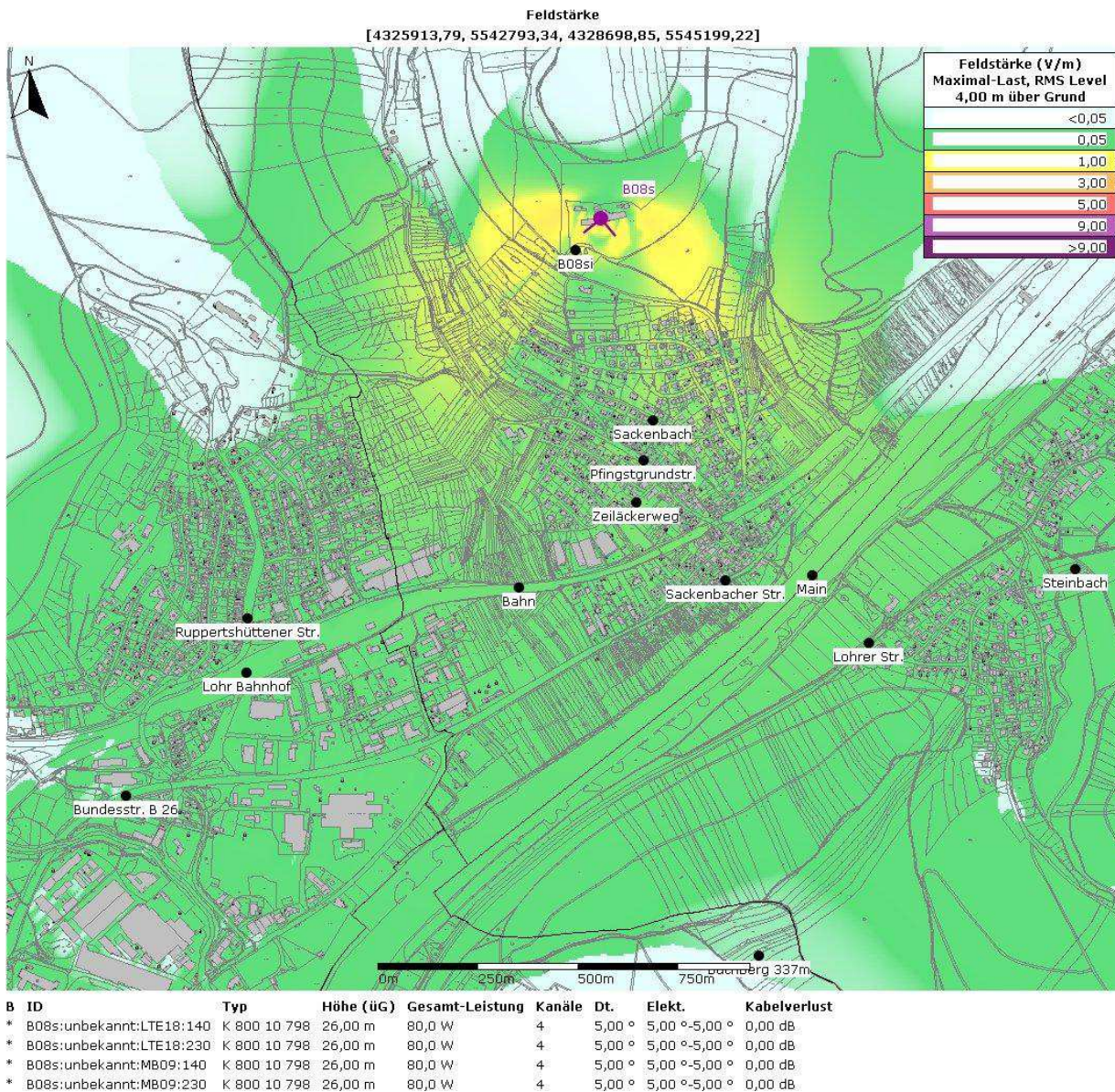
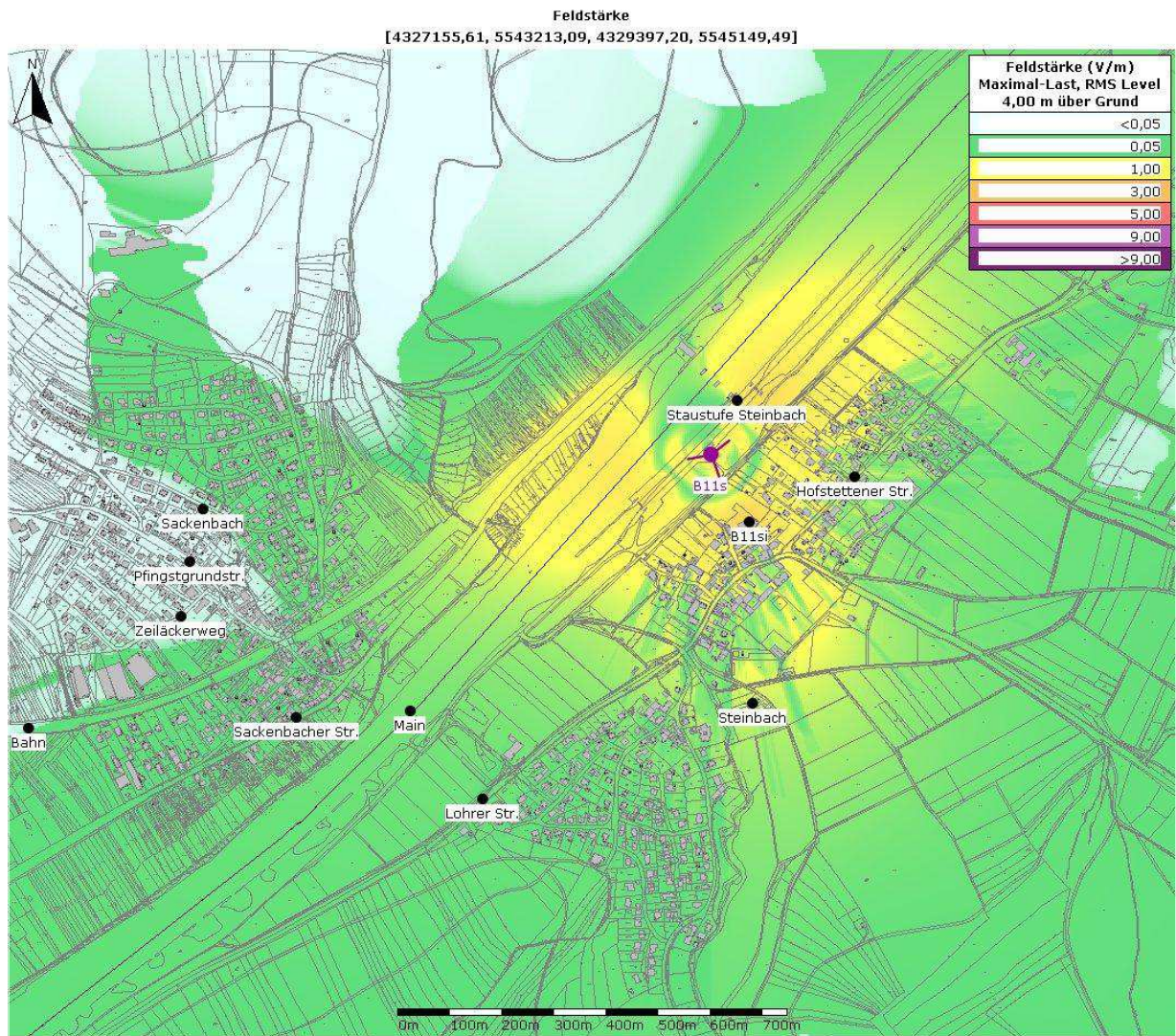


Abbildung 33: Immissionsprognose zu B08s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

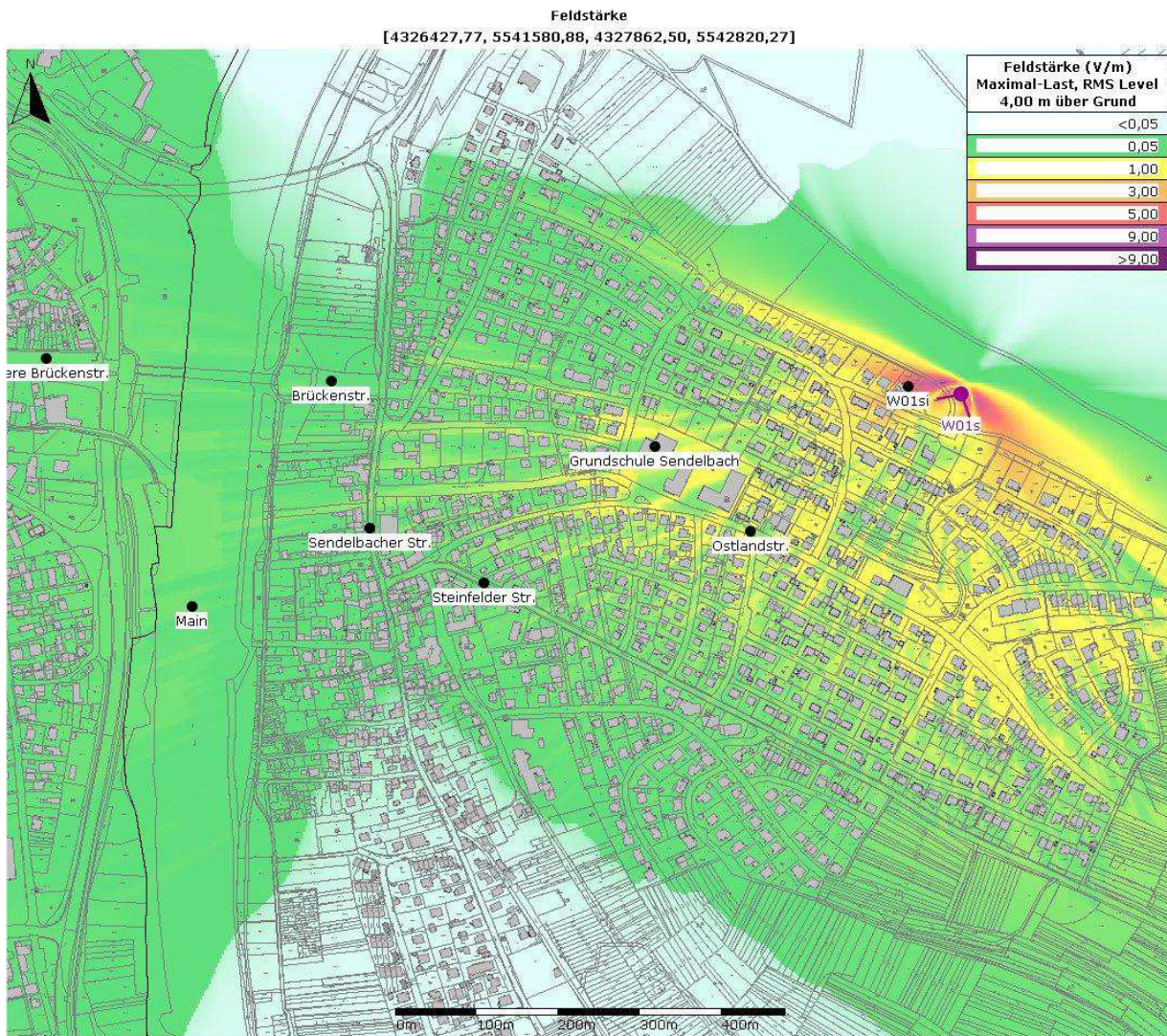
Prognosewert am Immissionspunkt B08si: 1,0 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B11s:unbekannt:LTE18:50	K 800 10 798	26,00 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B11s:unbekannt:LTE18:160	K 800 10 798	26,00 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B11s:unbekannt:LTE18:260	K 800 10 798	26,00 m	80,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,00 dB
* B11s:unbekannt:MB09:50	K 800 10 798	26,00 m	80,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* B11s:unbekannt:MB09:160	K 800 10 798	26,00 m	80,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB
* B11s:unbekannt:MB09:260	K 800 10 798	26,00 m	80,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,00 dB

Abbildung 34: Immissionsprognose zu B11s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

Prognosewert am Immissionspunkt B11si: 2,5 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* W01s:unbekannt:LTE18:160	K 800 10 798	9,00 m	80,0 W	4	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,00 dB
* W01s:unbekannt:LTE18:260	K 800 10 798	9,00 m	80,0 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	0,00 dB
* W01s:unbekannt:MB09:160	K 800 10 798	9,00 m	80,0 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	0,00 dB
* W01s:unbekannt:MB09:260	K 800 10 798	9,00 m	80,0 W	4	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,00 dB

Abbildung 35: Immissionsprognose zu W01s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

Prognosewert am Immissionspunkt W01si: 6,0 V/m

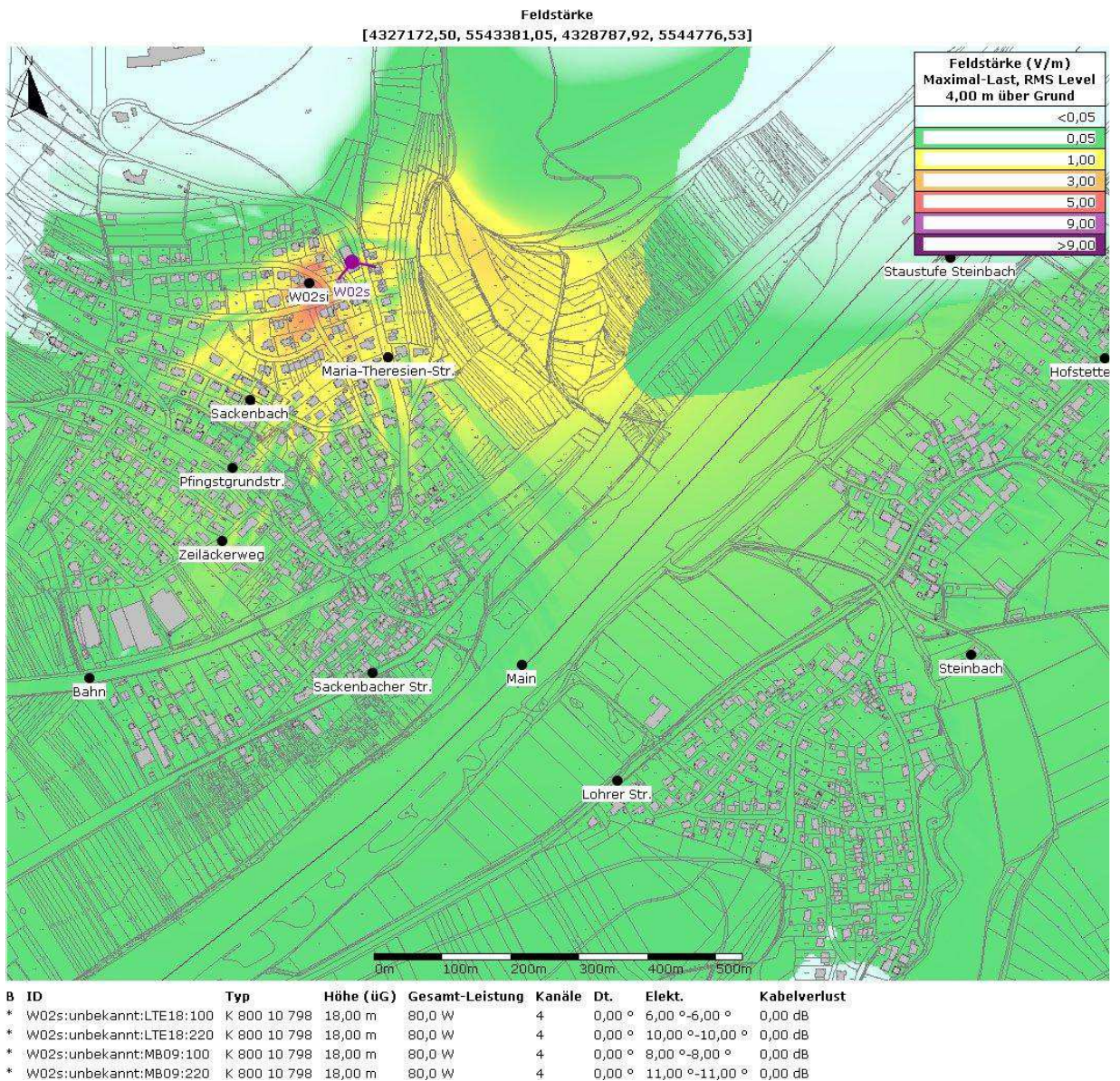
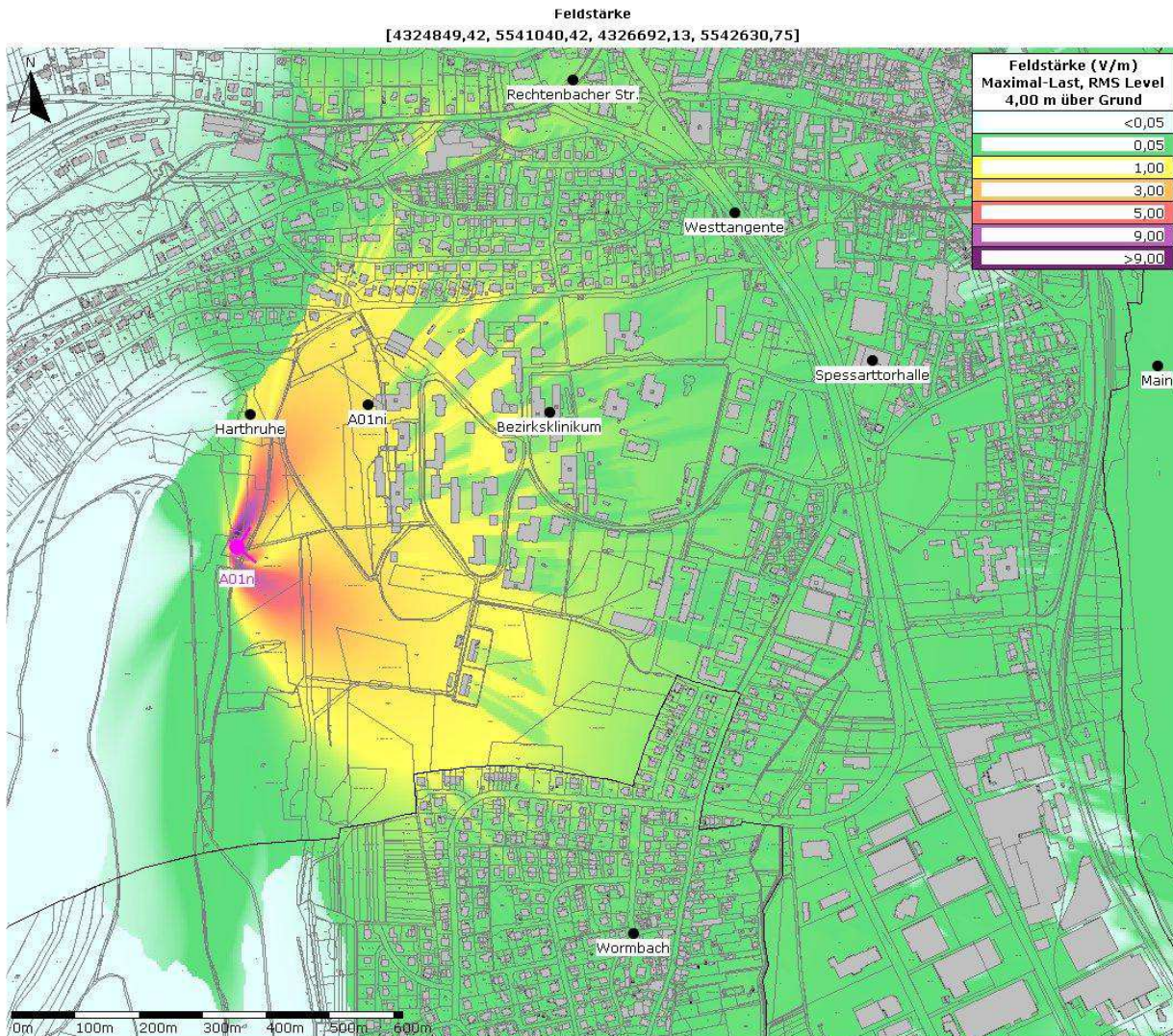


Abbildung 36: Immissionsprognose zu W02s in Vergleichskonfiguration (Flächen- und Kapazitätsversorgung).

Prognosewert am Immissionspunkt W02si: 4,7 V/m

6.2 Diskussionswürdige Varianten lt. Betreiberangaben

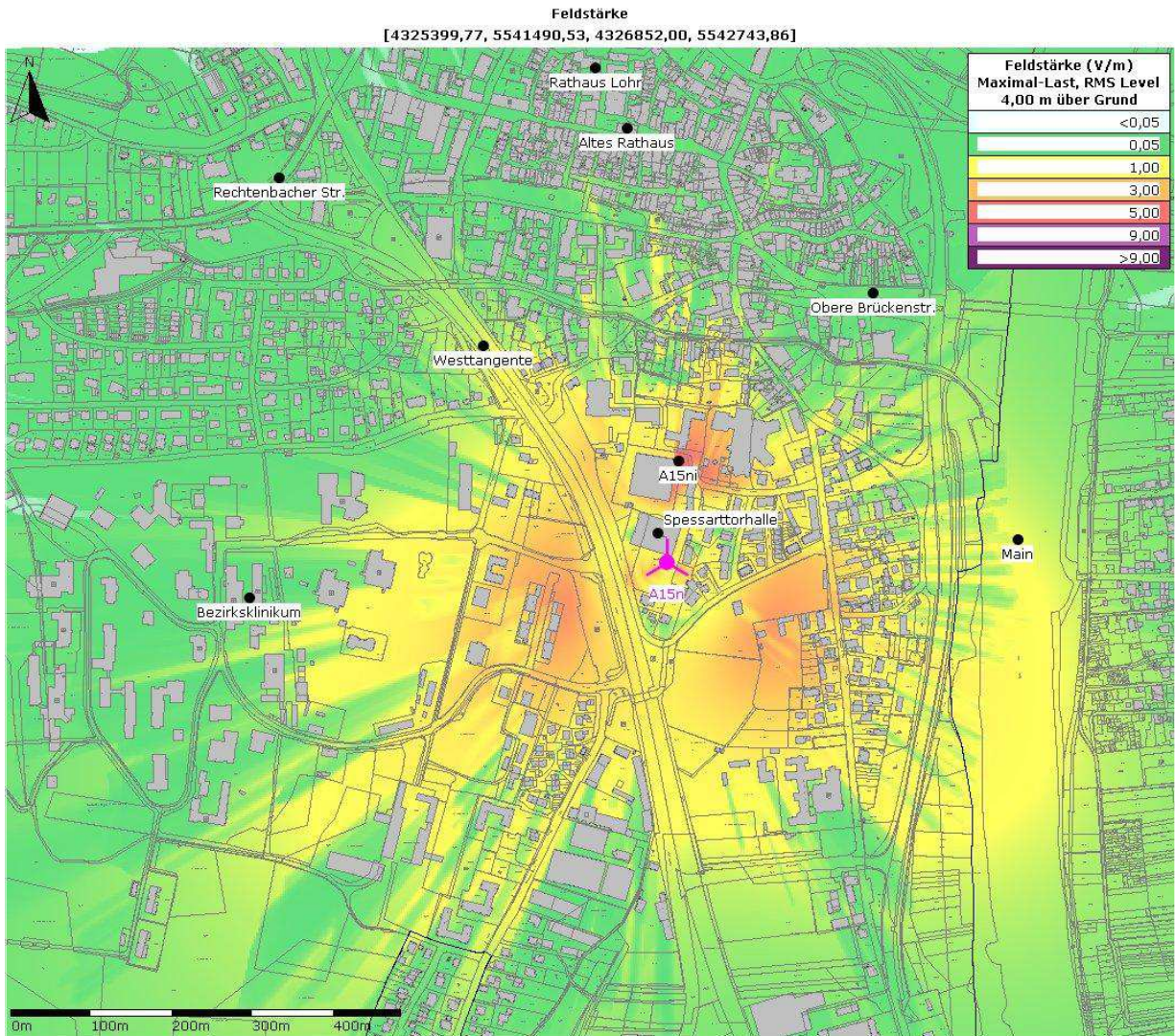
Im Folgenden Immissionsprognosen zu den Varianten, die von Betreiberseite als für die weitere Konsenssuche diskussionswürdig eingeschätzt werden in der betreiberseitig mitgeteilten Konfiguration.



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A01n:Telekom:LTE18:30	H APE4518R14v06	9,00 m	200,0 W	4	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,20 dB
* A01n:Telekom:LTE18:130	H APE4518R14v06	9,00 m	200,0 W	4	0,00 °	11,00 °-11,00 °	0,20 dB
* A01n:Telekom:MB09:30	H APE4518R14v06	9,00 m	125,0 W	1	0,00 °	9,00 °-9,00 °	0,20 dB
* A01n:Telekom:MB09:130	H APE4518R14v06	9,00 m	125,0 W	1	0,00 °	12,00 °-12,00 °	0,20 dB
* A01n:Telekom:UMTS21:30	H APE4518R14v06	9,00 m	64,0 W	2	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,20 dB
* A01n:Telekom:UMTS21:130	H APE4518R14v06	9,00 m	64,0 W	2	0,00 °	11,00 °-11,00 °	0,20 dB

Abbildung 37: Immissionsprognose zu A01n (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

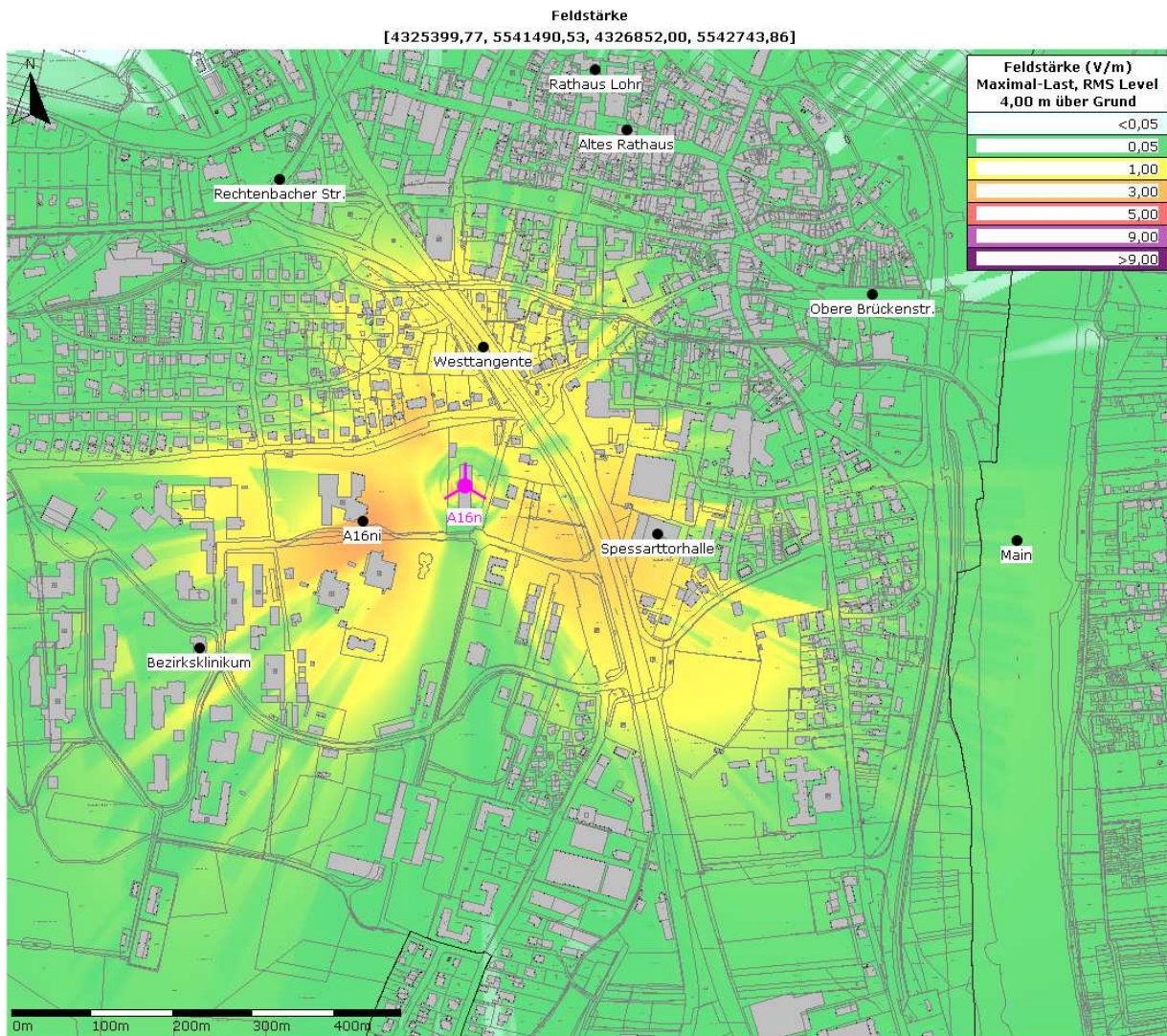
Prognosewert am Immissionspunkt A01ni: 2,0 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A15n:Telekom:LTE18:0	H APE4518R14v06	23,00 m	200,0 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	0,20 dB
* A15n:Telekom:LTE18:120	H APE4518R14v06	23,00 m	200,0 W	4	0,00 °	6,00 °-6,00 °	0,20 dB
* A15n:Telekom:LTE18:240	H APE4518R14v06	23,00 m	200,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB
* A15n:Telekom:MB09:0	H APE4518R14v06	23,00 m	125,0 W	1	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,20 dB
* A15n:Telekom:MB09:120	H APE4518R14v06	23,00 m	125,0 W	1	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,20 dB
* A15n:Telekom:MB09:240	H APE4518R14v06	23,00 m	125,0 W	1	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* A15n:Telekom:UMTS21:0	H APE4518R14v06	23,00 m	64,0 W	2	0,00 °	6,00 °-6,00 °	0,20 dB
* A15n:Telekom:UMTS21:120	H APE4518R14v06	23,00 m	64,0 W	2	0,00 °	6,00 °-6,00 °	0,20 dB
* A15n:Telekom:UMTS21:240	H APE4518R14v06	23,00 m	64,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB

Abbildung 38: Immissionsprognose zu A15n (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

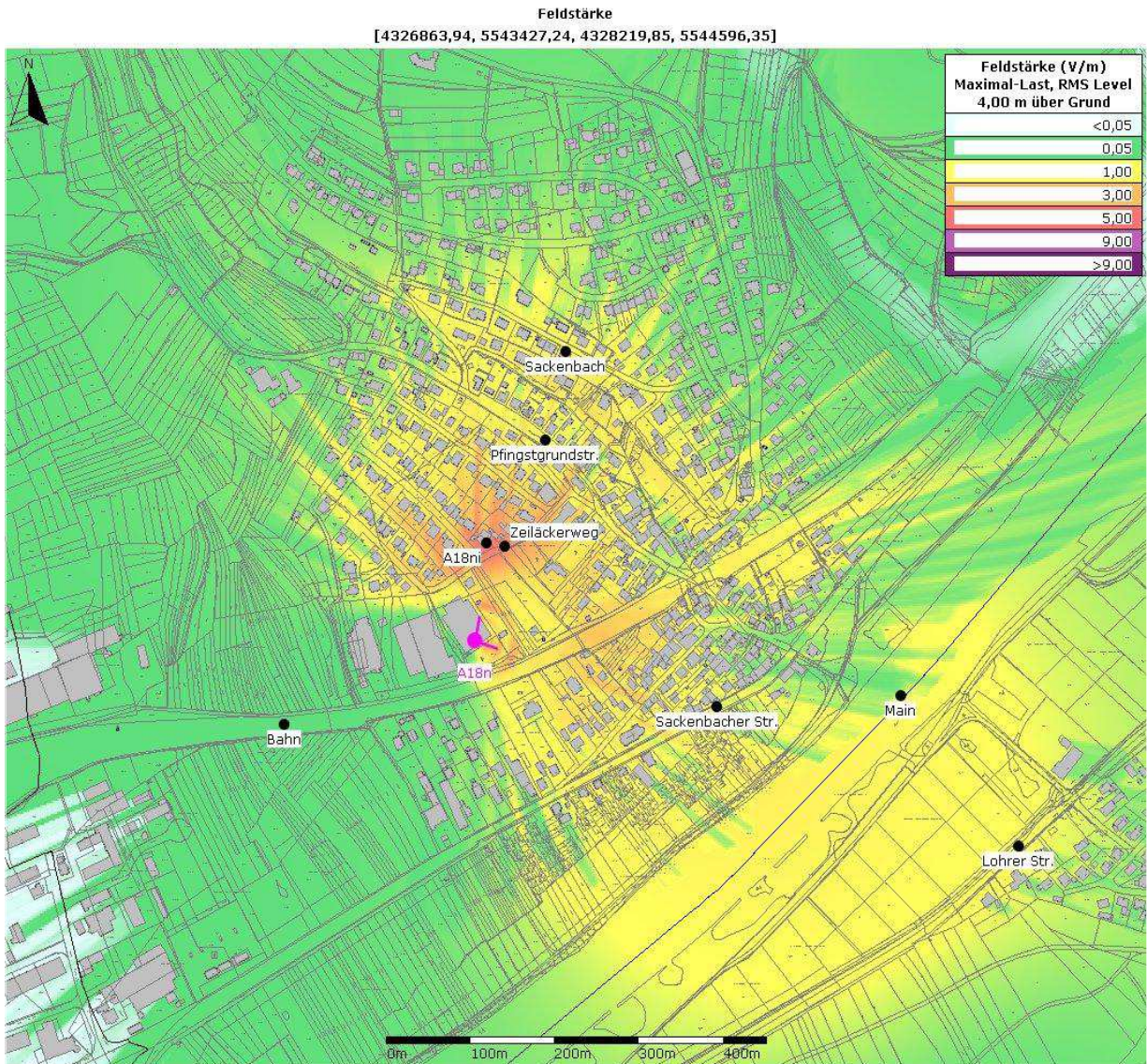
Prognosewert am Immissionspunkt A15ni: 5,4 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A16n:Telekom:LTE18:0	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	200,0 W	4	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,20 dB
* A16n:Telekom:LTE18:120	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	200,0 W	4	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB
* A16n:Telekom:LTE18:240	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	200,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB
* A16n:Telekom:MB09:0	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	125,0 W	1	0,00 °	10,00 °-10,00 °	0,20 dB
* A16n:Telekom:MB09:120	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	125,0 W	1	0,00 °	9,00 °-9,00 °	0,20 dB
* A16n:Telekom:MB09:240	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	125,0 W	1	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* A16n:Telekom:UMTS21:0	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	64,0 W	2	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,20 dB
* A16n:Telekom:UMTS21:120	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	64,0 W	2	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB
* A16n:Telekom:UMTS21:240	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	64,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB

Abbildung 39: Immissionsprognose zu A16n (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

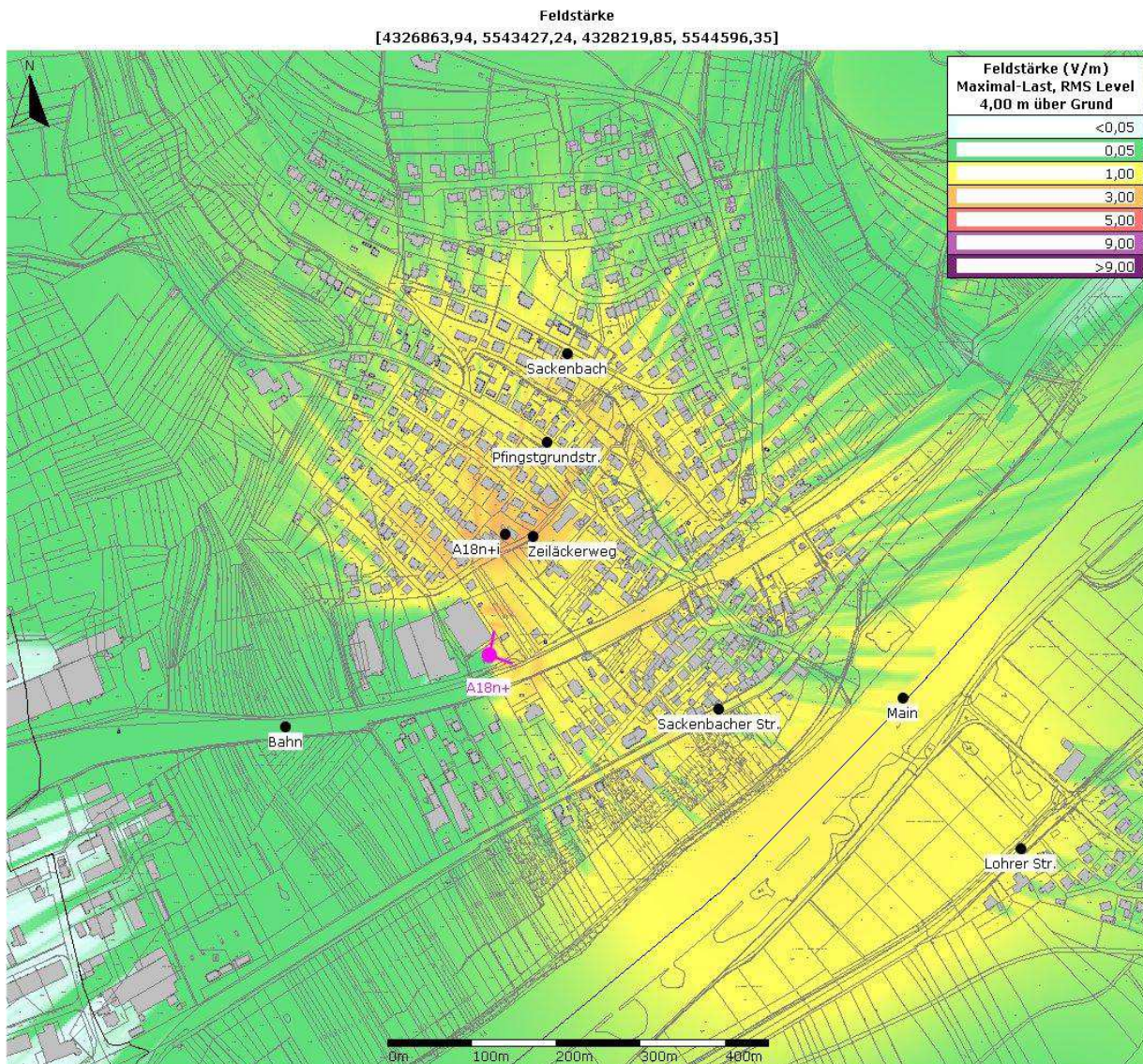
Prognosewert am Immissionspunkt A16ni: 3,6 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A18n:Telekom:LTE18:10	H APE4518R14v06	19,00 m	200,0 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,20 dB
* A18n:Telekom:LTE18:110	H APE4518R14v06	19,00 m	200,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB
* A18n:Telekom:MB09:10	H APE4518R14v06	19,00 m	125,0 W	1	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,20 dB
* A18n:Telekom:MB09:110	H APE4518R14v06	19,00 m	125,0 W	1	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* A18n:Telekom:UMTS21:10	H APE4518R14v06	19,00 m	64,0 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,20 dB
* A18n:Telekom:UMTS21:110	H APE4518R14v06	19,00 m	64,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB

Abbildung 40: Immissionsprognose zu Dachstandort A18n (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

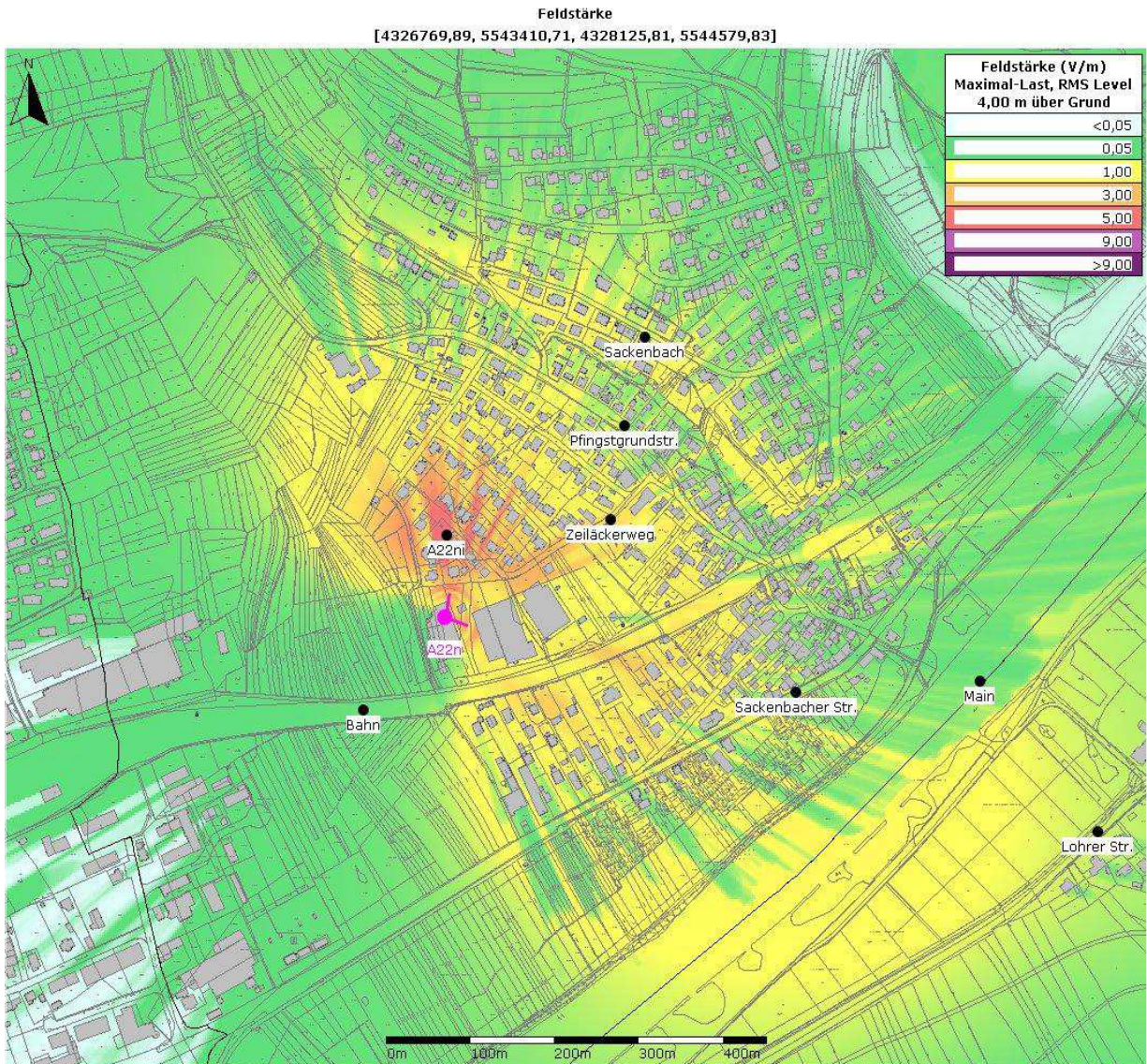
Prognosewert am Immissionspunkt A18ni: 4,9 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A18n+:Telekom:LTE18:10	H APE4518R14v06	24,00 m	200,0 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,20 dB
* A18n+:Telekom:LTE18:110	H APE4518R14v06	24,00 m	200,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB
* A18n+:Telekom:MB09:10	H APE4518R14v06	24,00 m	125,0 W	1	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,20 dB
* A18n+:Telekom:MB09:110	H APE4518R14v06	24,00 m	125,0 W	1	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* A18n+:Telekom:UMTS21:10	H APE4518R14v06	24,00 m	64,0 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,20 dB
* A18n+:Telekom:UMTS21:110	H APE4518R14v06	24,00 m	64,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB

Abbildung 41: Immissionsprognose zu freistehendem Mast A18n+ (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

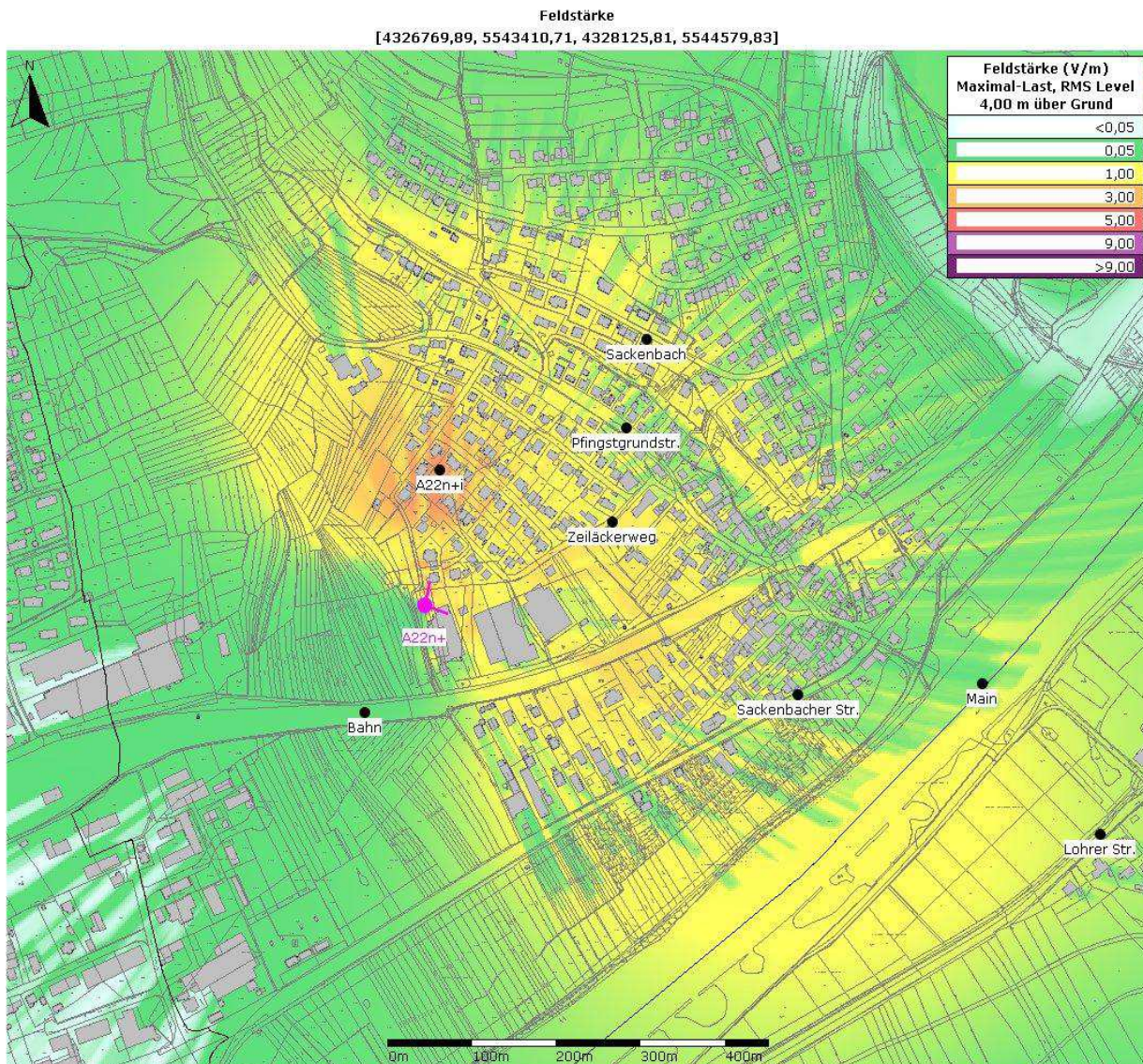
Prognosewert am Immissionspunkt A18n+i: 3,3 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A22n:Telekom:LTE18:10	H APE4518R14v06	19,00 m	200,0 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,20 dB
* A22n:Telekom:LTE18:110	H APE4518R14v06	19,00 m	200,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB
* A22n:Telekom:MB09:10	H APE4518R14v06	19,00 m	125,0 W	1	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,20 dB
* A22n:Telekom:MB09:110	H APE4518R14v06	19,00 m	125,0 W	1	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* A22n:Telekom:UMTS21:10	H APE4518R14v06	19,00 m	64,0 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,20 dB
* A22n:Telekom:UMTS21:110	H APE4518R14v06	19,00 m	64,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB

Abbildung 42: Immissionsprognose zu Dachstandort A22n (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

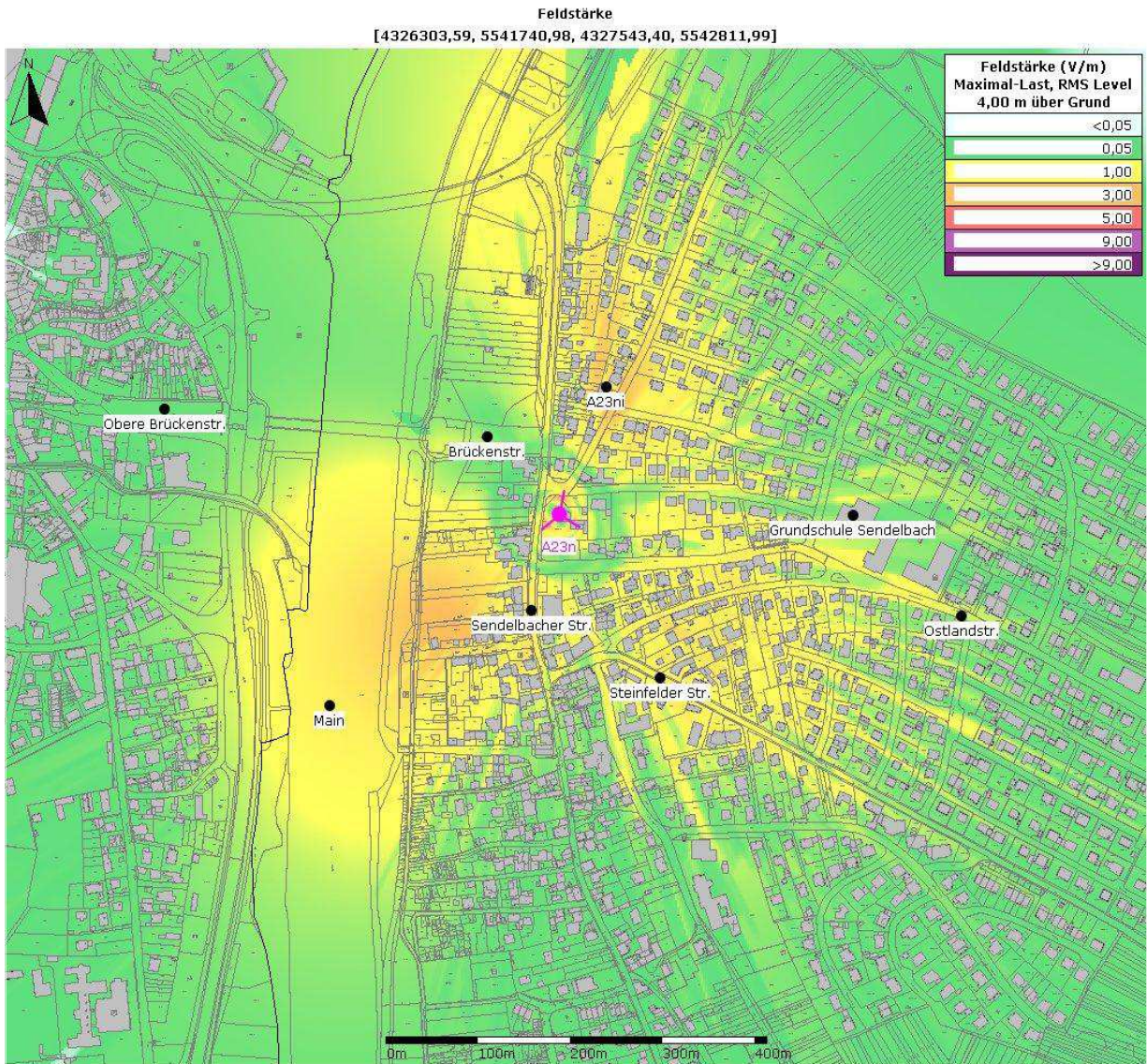
Prognosewert am Immissionspunkt A22ni: 6,1 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A22n+:Telekom:LTE18:10	H APE4518R14v06	24,00 m	200,0 W	4	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,20 dB
* A22n+:Telekom:LTE18:110	H APE4518R14v06	24,00 m	200,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB
* A22n+:Telekom:MB09:10	H APE4518R14v06	24,00 m	125,0 W	1	0,00 °	4,00 °-4,00 °	0,20 dB
* A22n+:Telekom:MB09:110	H APE4518R14v06	24,00 m	125,0 W	1	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* A22n+:Telekom:UMTS21:10	H APE4518R14v06	24,00 m	64,0 W	2	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,20 dB
* A22n+:Telekom:UMTS21:110	H APE4518R14v06	24,00 m	64,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB

Abbildung 43: Immissionsprognose zu freistehendem Mast A22n+ (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

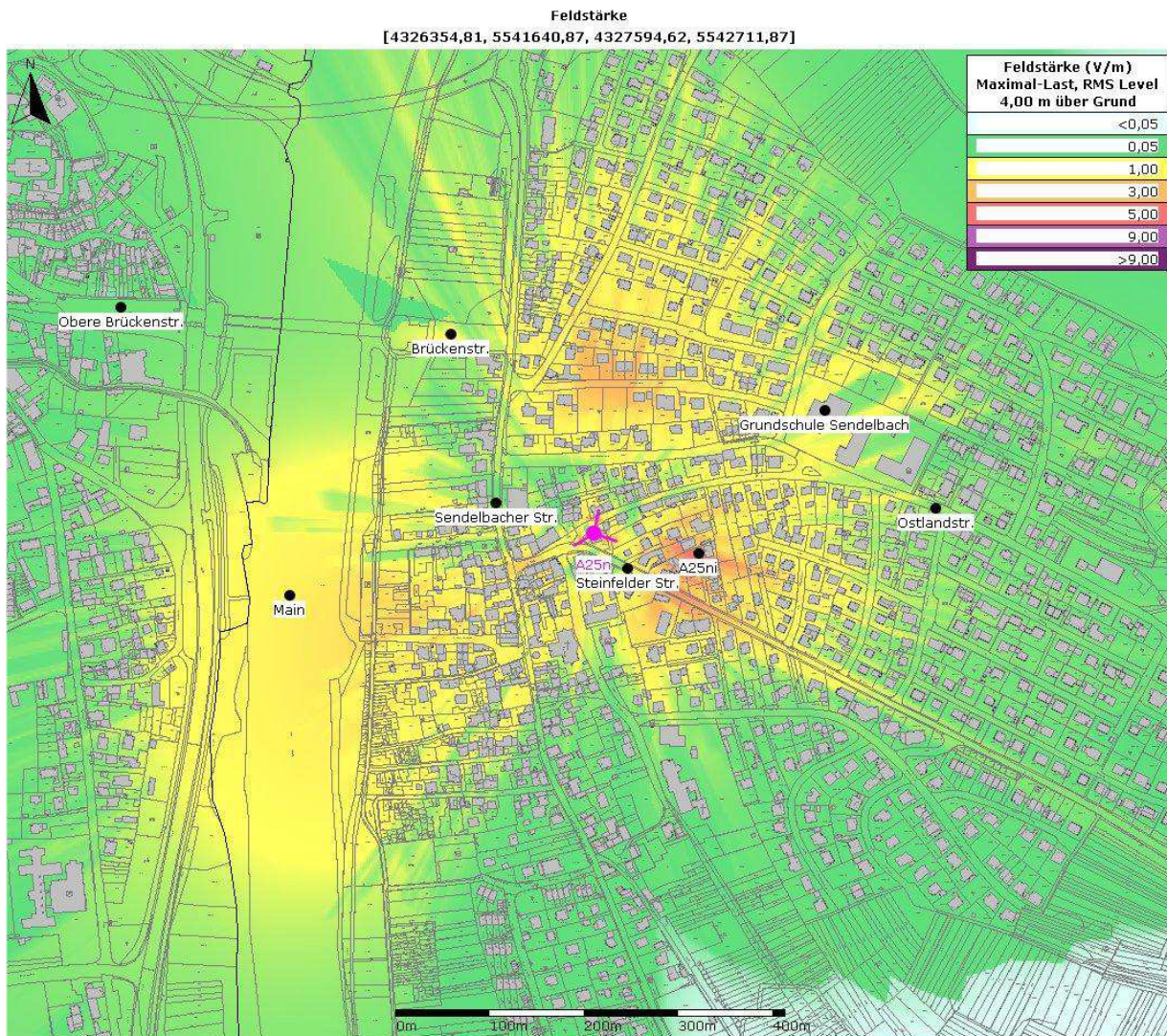
Prognosewert am Immissionspunkt A22n+i: 4,2 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A23n:Telekom:LTE18:10	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	200,0 W	4	0,00 °	0,00 °-0,00 °	0,20 dB
* A23n:Telekom:LTE18:120	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	200,0 W	4	0,00 °	0,00 °-0,00 °	0,20 dB
* A23n:Telekom:LTE18:230	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	200,0 W	4	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB
* A23n:Telekom:MB09:10	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	125,0 W	1	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,20 dB
* A23n:Telekom:MB09:120	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	125,0 W	1	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,20 dB
* A23n:Telekom:MB09:230	C EGYHHTT-65B-R6	20,91 m	125,0 W	1	0,00 °	9,00 °-9,00 °	0,20 dB

Abbildung 44: Immissionsprognose zu A23n (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

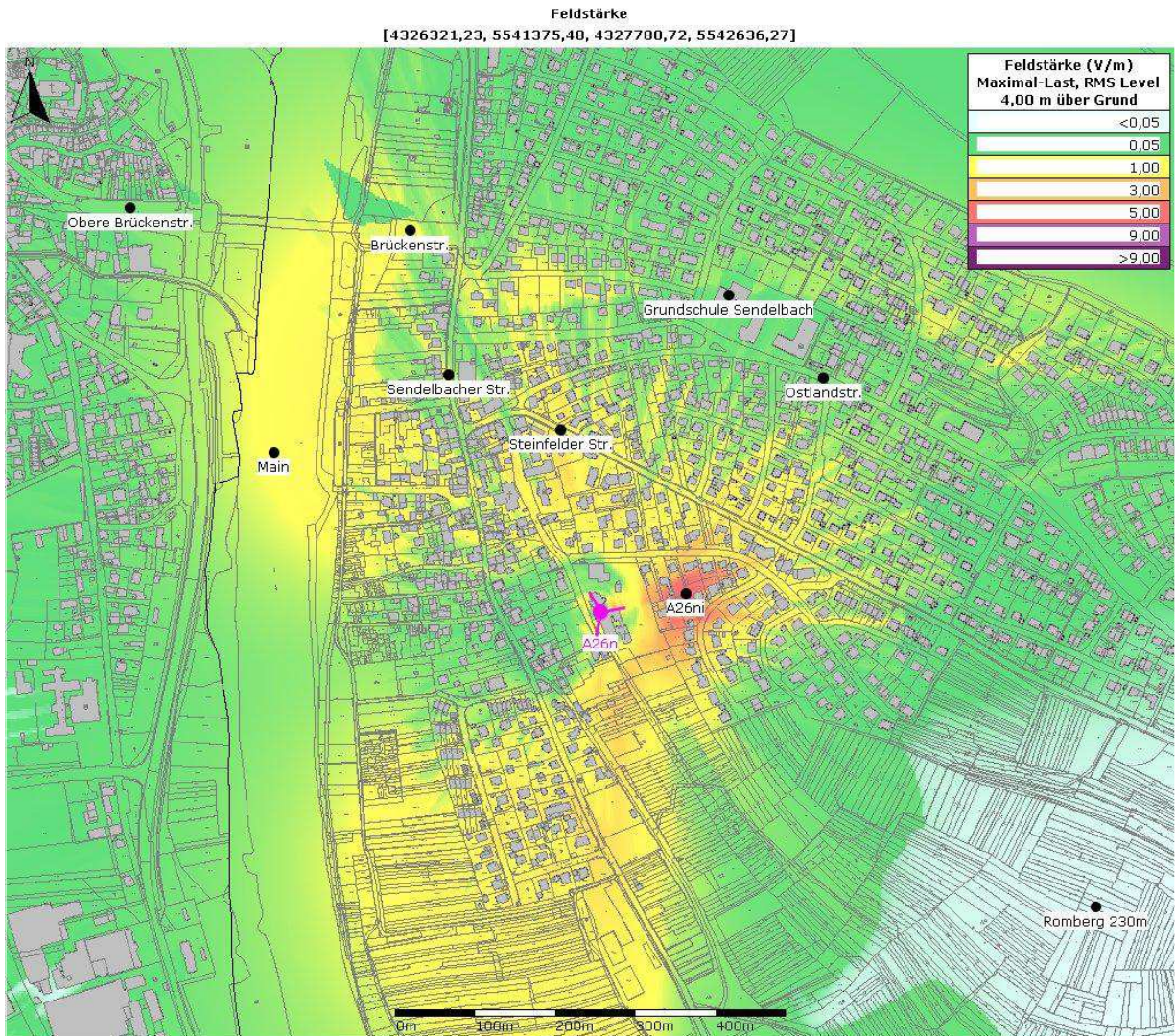
Prognosewert am Immissionspunkt A23ni: 3,0 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A25n:Telekom:LTE18:10	C EGYHHTT-65B-R6	18,91 m	200,0 W	4	0,00 °	1,00 °-1,00 °	0,20 dB
* A25n:Telekom:LTE18:110	C EGYHHTT-65B-R6	18,91 m	200,0 W	4	0,00 °	0,00 °-0,00 °	0,20 dB
* A25n:Telekom:LTE18:240	C EGYHHTT-65B-R6	18,91 m	200,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* A25n:Telekom:MB09:10	C EGYHHTT-65B-R6	18,91 m	125,0 W	1	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB
* A25n:Telekom:MB09:110	C EGYHHTT-65B-R6	18,91 m	125,0 W	1	0,00 °	2,00 °-2,00 °	0,20 dB
* A25n:Telekom:MB09:240	C EGYHHTT-65B-R6	18,91 m	125,0 W	1	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB
* A25n:Telekom:UMTS21:10	C EGYHHTT-65B-R6	18,91 m	64,0 W	2	0,00 °	1,00 °-1,00 °	0,20 dB
* A25n:Telekom:UMTS21:110	C EGYHHTT-65B-R6	18,91 m	64,0 W	2	0,00 °	0,00 °-0,00 °	0,20 dB
* A25n:Telekom:UMTS21:240	C EGYHHTT-65B-R6	18,91 m	64,0 W	2	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB

Abbildung 45: Immissionsprognose zu A25n (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

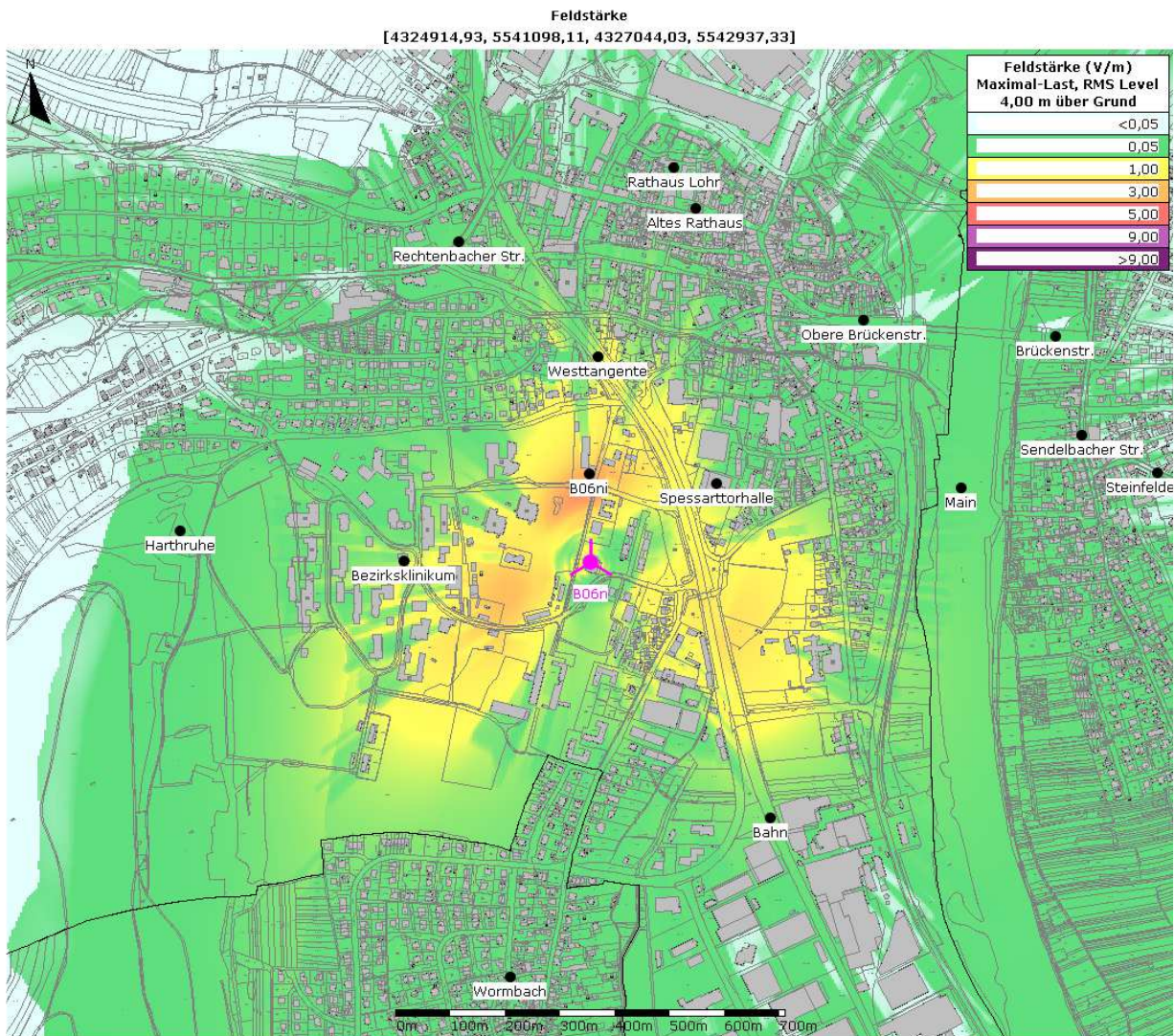
Prognosewert am Immissionspunkt A25ni: 5,1 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* A26n:Telekom:LTE18:80	C EGYHHTT-65B-R6	22,91 m	200,0 W	4	0,00 °	1,00 °-1,00 °	0,20 dB
* A26n:Telekom:LTE18:190	C EGYHHTT-65B-R6	22,91 m	200,0 W	4	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB
* A26n:Telekom:LTE18:330	C EGYHHTT-65B-R6	22,91 m	200,0 W	4	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB
* A26n:Telekom:MB09:80	C EGYHHTT-65B-R6	22,91 m	125,0 W	1	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB
* A26n:Telekom:MB09:190	C EGYHHTT-65B-R6	22,91 m	125,0 W	1	0,00 °	9,00 °-9,00 °	0,20 dB
* A26n:Telekom:MB09:330	C EGYHHTT-65B-R6	22,91 m	125,0 W	1	0,00 °	9,00 °-9,00 °	0,20 dB
* A26n:Telekom:UMTS21:80	C EGYHHTT-65B-R6	22,91 m	64,0 W	2	0,00 °	1,00 °-1,00 °	0,20 dB
* A26n:Telekom:UMTS21:190	C EGYHHTT-65B-R6	22,91 m	64,0 W	2	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB
* A26n:Telekom:UMTS21:330	C EGYHHTT-65B-R6	22,91 m	64,0 W	2	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB

Abbildung 46: Immissionsprognose zu A26n (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

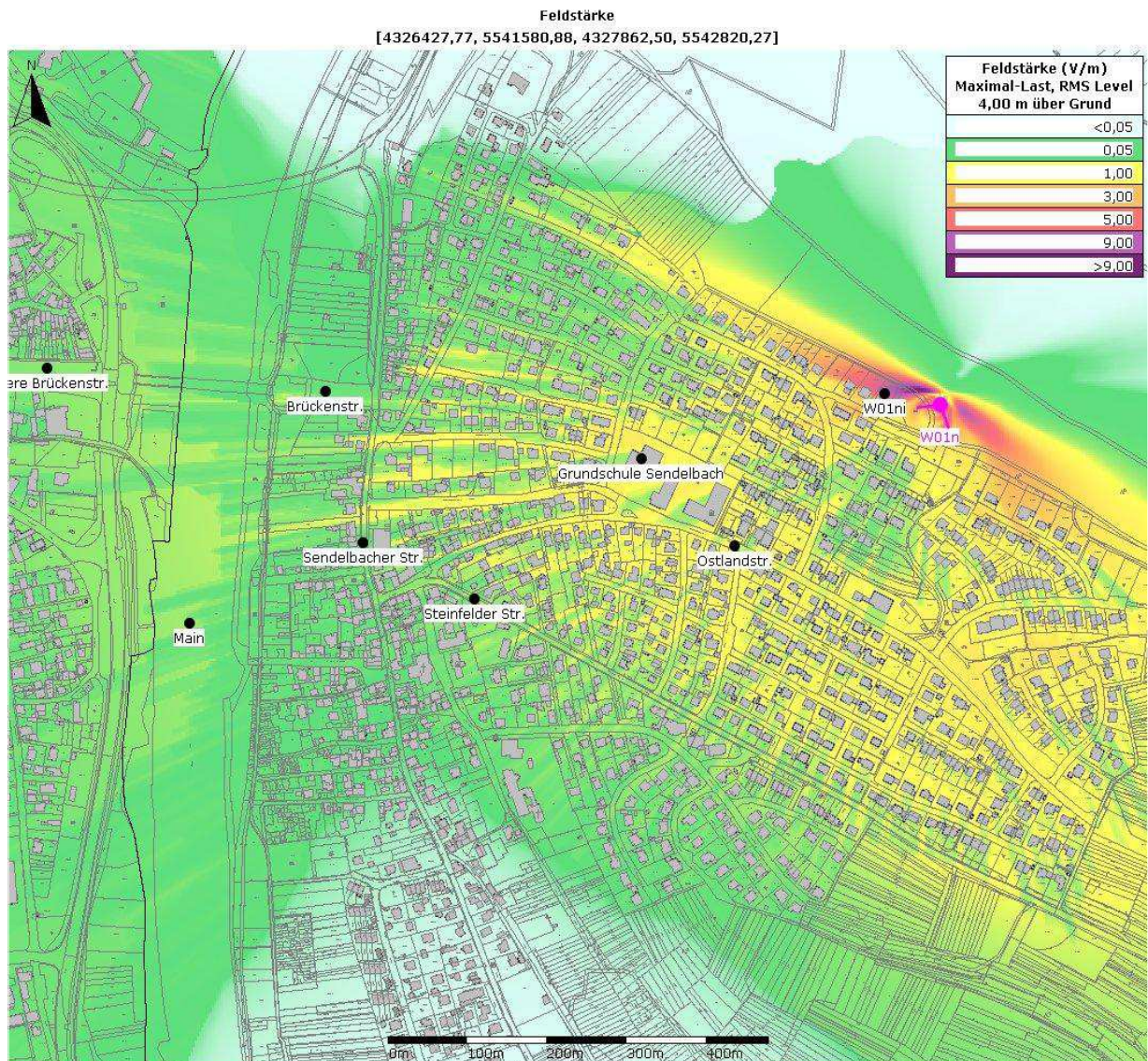
Prognosewert am Immissionspunkt A26ni: 5,7 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* B06n:Telekom:LTE18:0	C EGYHHTT-65B-R6	26,91 m	200,0 W	4	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB
* B06n:Telekom:LTE18:120	C EGYHHTT-65B-R6	26,91 m	200,0 W	4	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,20 dB
* B06n:Telekom:LTE18:240	C EGYHHTT-65B-R6	26,91 m	200,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB
* B06n:Telekom:MB09:0	C EGYHHTT-65B-R6	26,91 m	125,0 W	1	0,00 °	9,00 °-9,00 °	0,20 dB
* B06n:Telekom:MB09:120	C EGYHHTT-65B-R6	26,91 m	125,0 W	1	0,00 °	10,00 °-10,00 °	0,20 dB
* B06n:Telekom:MB09:240	C EGYHHTT-65B-R6	26,91 m	125,0 W	1	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* B06n:Telekom:UMTS21:0	C EGYHHTT-65B-R6	26,91 m	64,0 W	2	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB
* B06n:Telekom:UMTS21:120	C EGYHHTT-65B-R6	26,91 m	64,0 W	2	0,00 °	8,00 °-8,00 °	0,20 dB
* B06n:Telekom:UMTS21:240	C EGYHHTT-65B-R6	26,91 m	64,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB

Abbildung 47: Immissionsprognose zu B06n (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

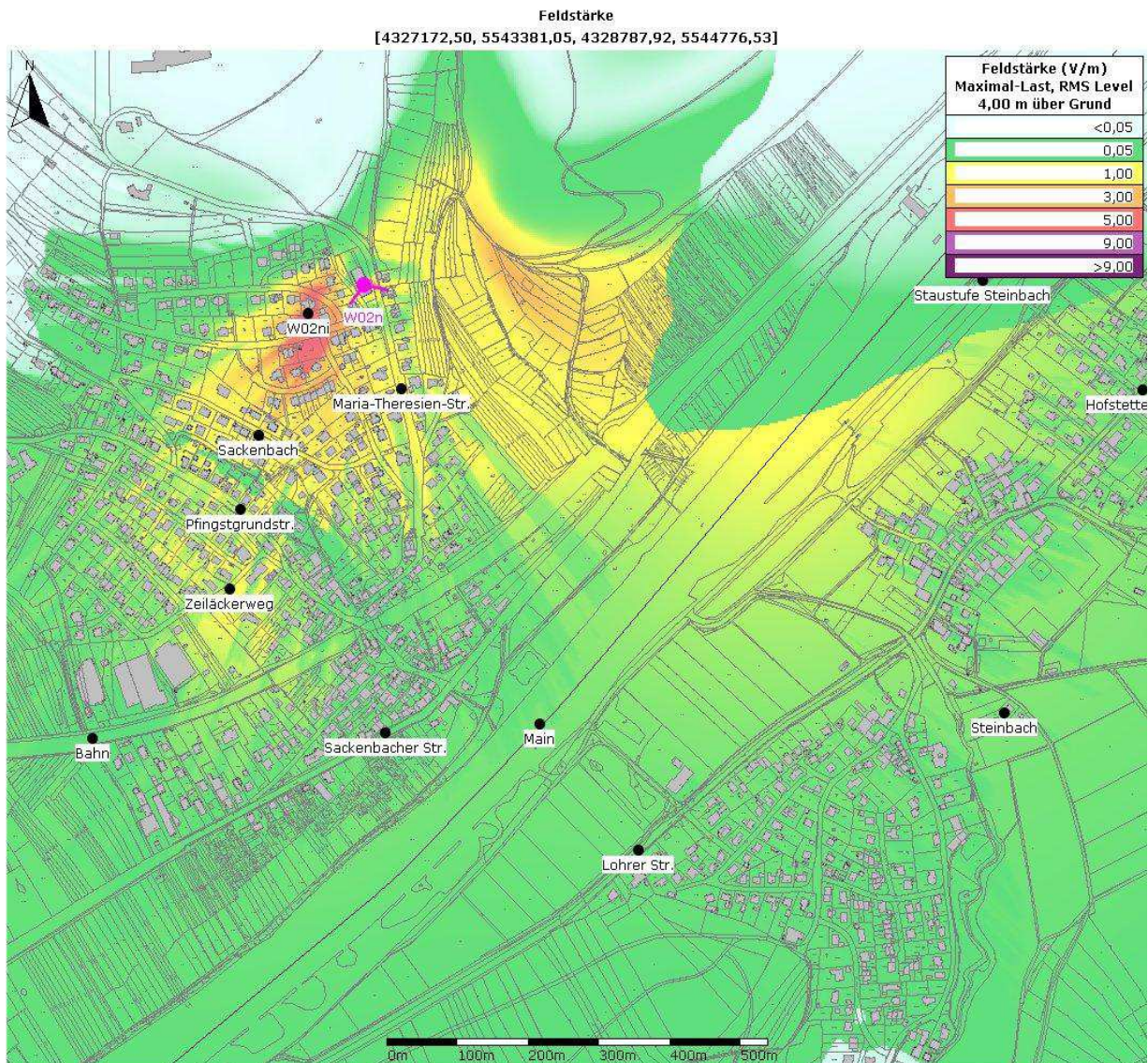
Prognosewert am Immissionspunkt B06ni: 3,5 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* W01n:Telekom:LTE18:160	H APE4518R14v06	9,90 m	200,0 W	4	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB
* W01n:Telekom:LTE18:265	H APE4518R14v06	9,90 m	200,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* W01n:Telekom:MB09:160	H APE4518R14v06	9,90 m	125,0 W	1	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* W01n:Telekom:MB09:265	H APE4518R14v06	9,90 m	125,0 W	1	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB
* W01n:Telekom:UMTS21:160	H APE4518R14v06	9,90 m	64,0 W	2	0,00 °	3,00 °-3,00 °	0,20 dB
* W01n:Telekom:UMTS21:265	H APE4518R14v06	9,90 m	64,0 W	2	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB

Abbildung 48: Immissionsprognose zu W01n (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

Prognosewert am Immissionspunkt W01ni: 8,1 V/m



B ID	Typ	Höhe (üG)	Gesamt-Leistung	Kanäle	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
* W02n:Telekom:LTE18:100	C EGYHHTT-65B-R6	18,11 m	200,0 W	4	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* W02n:Telekom:LTE18:220	C EGYHHTT-65B-R6	18,11 m	200,0 W	4	0,00 °	9,00 °-9,00 °	0,20 dB
* W02n:Telekom:MB09:100	C EGYHHTT-65B-R6	18,11 m	125,0 W	1	0,00 °	7,00 °-7,00 °	0,20 dB
* W02n:Telekom:MB09:220	C EGYHHTT-65B-R6	18,11 m	125,0 W	1	0,00 °	10,00 °-10,00 °	0,20 dB
* W02n:Telekom:UMTS21:100	C EGYHHTT-65B-R6	18,11 m	64,0 W	2	0,00 °	5,00 °-5,00 °	0,20 dB
* W02n:Telekom:UMTS21:220	C EGYHHTT-65B-R6	18,11 m	64,0 W	2	0,00 °	9,00 °-9,00 °	0,20 dB

Abbildung 49: Immissionsprognose zu W02n (Telekom: MB09 [GSM-900/LTE-900], LTE-1800 und UMTS-2100).

Prognosewert am Immissionspunkt W02ni: 6,2 V/m

7. Schlussbemerkung / weitere Angaben

Die Untersuchung liefert keine Hinweise, dass der in Deutschland gültige Grenzwert überschritten wird bzw. 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 Standortalternativen, die bezogen auf das Versorgungsziel eine in immissionsmäßiger Gesamtsicht wesentlich günstigere Situation als die 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 kann es erforderlich werden, weitere Standortalternativen und geänderte funktechnische Parameter zu prüfen.

Ein Immissionsgutachten wie das vorliegende liefert in aller Regel keine ausreichende Grundlage für eine Bauleitplanung; hierfür müsste ein Standortgutachten beauftragt werden, welches weitere dafür erforderliche Fragestellungen behandelt bzw. vertieft.

München, den 3. August 2017

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

8. Anhang

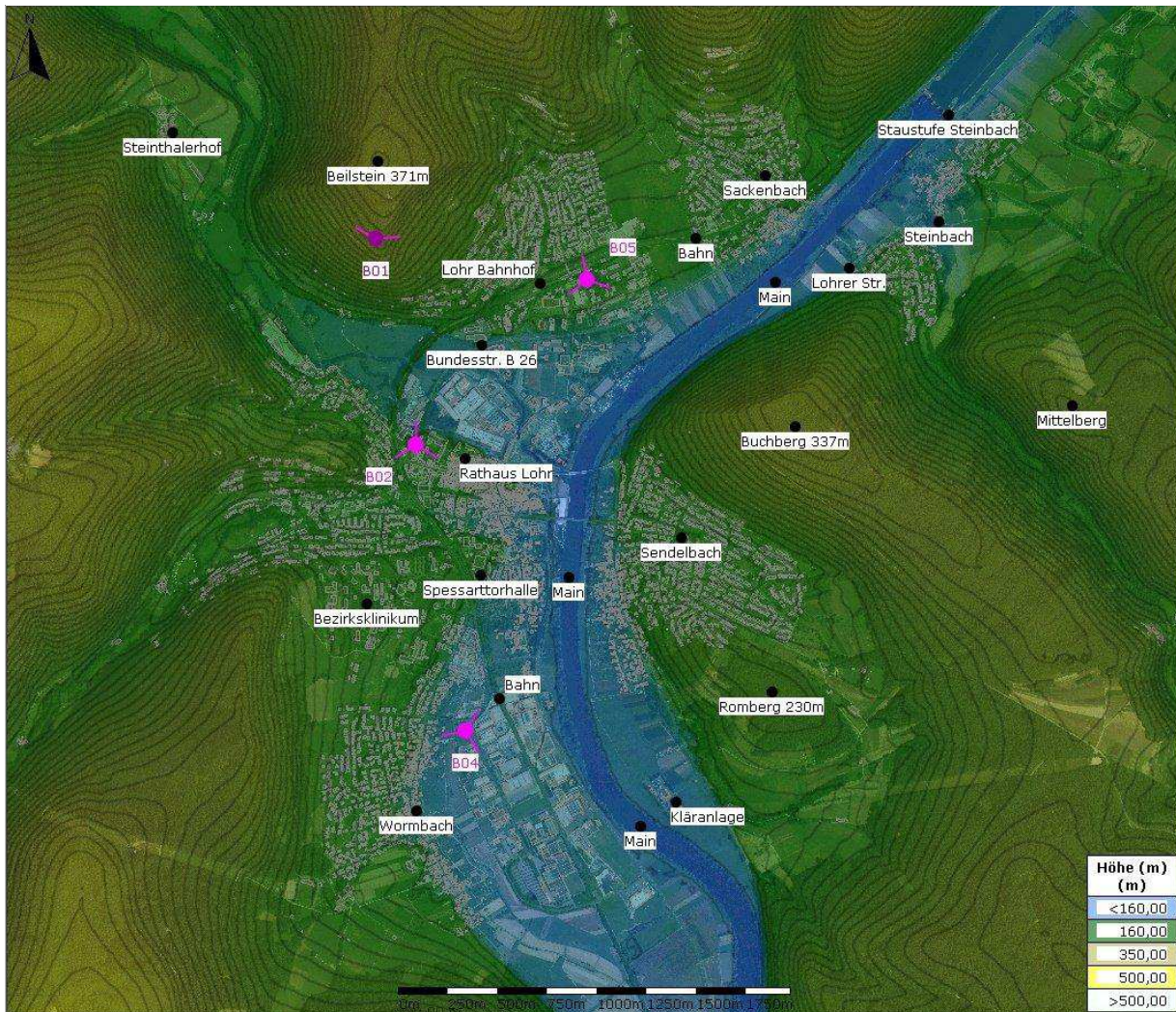


Abbildung 50: Aktuell in Betrieb befindliche Standorte der Telekom.
Lageplan mit Luftbild und Höhenreliefdarstellung.
Schwarze dünne Punkte: Eingefügte Ortsbezeichnungen.
Dicke farbige Punkte: Mobilfunk-Standorte (Bxy) und Alternativ-Varianten (Axy, Wxy)
Austretende rosarote Linien: Hauptsenderrichtungen der Gleichwellennetze (UMTS und LTE).

Anmerkung:

Es fällt auf, dass an B01 keine Antenne nach Süden zum Ortskern von Lohr hin ausgerichtet ist. Eine nach Süden ausgerichtete Antenne würde das Versorgungsgebiet rund um B02 mit seinen drei Zellen stören.

Südliche Senderrichtungen nutzt die Telekom an B01 nur für GSM (Kanalnetz). An B02 können bei GSM andere Kanäle verwendet werden, was bei den Gleichwellennetzen (UMTS und LTE) nicht möglich ist, da die verschiedenen Standorte jeweils auf der gleichen Frequenz arbeiten.

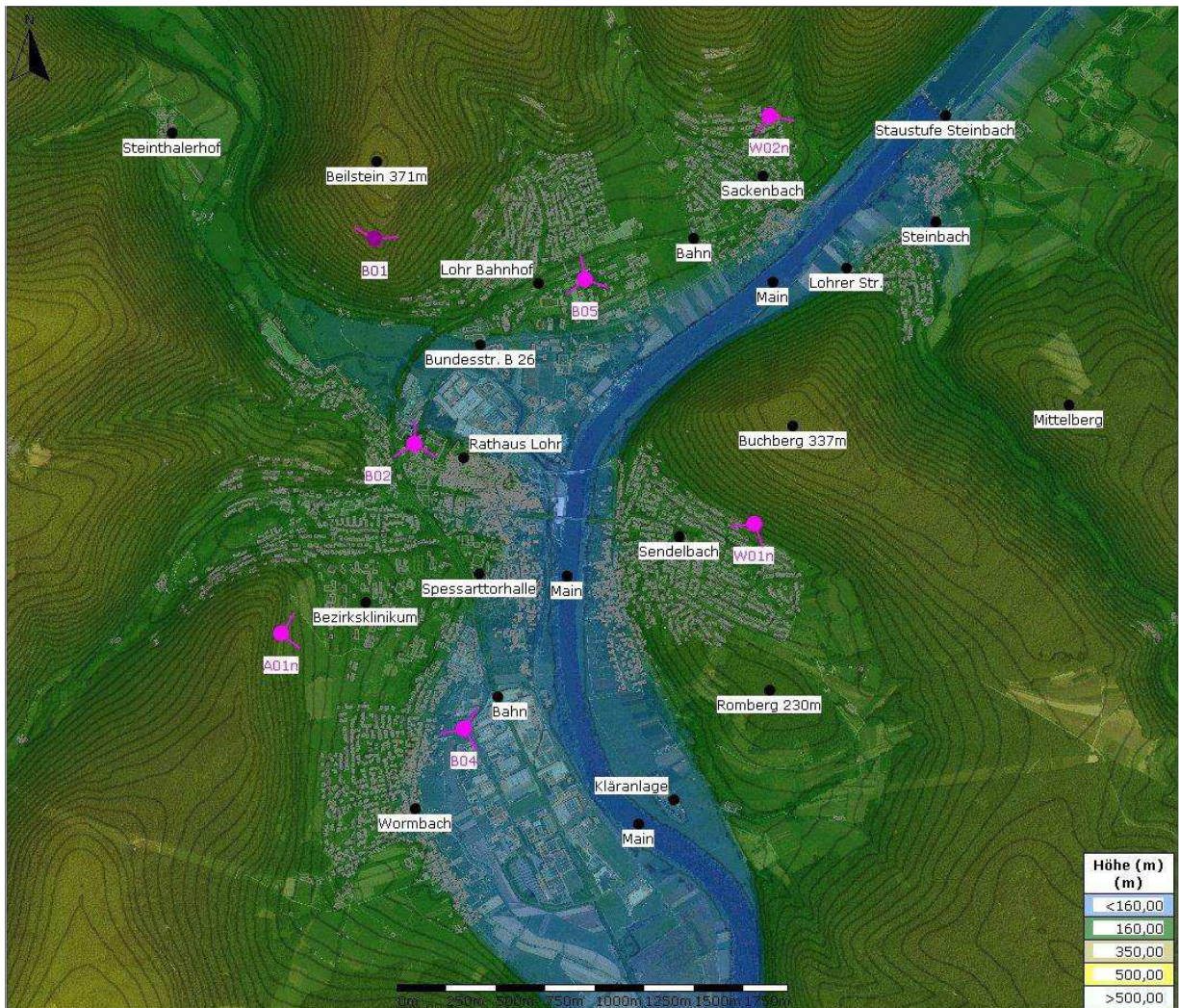


Abbildung 51: Bestand und zusätzliche neue Standorte in Anlehnung an den Lageplan der Telekom vom 19.05.2017.
Kartenlegende vgl. Abb. 50 auf Seite 64.

Anmerkung:

Bei W01 können zwei Sektoren nach Sendelbach ausgerichtet werden (gegenüber einem Sektor doppelte Kapazität)

Bei W02 kann ein Sektor nach Sackenbach, der zweite nach Steinbach ausgerichtet werden.

Das vorliegende Gutachten hat zum Ziel, über eine vergleichende Standortbetrachtung von bis zu 30 Standortalternativen für den Ausbau ggf. schonendere, immissionsgünstigere Standorte zu finden.

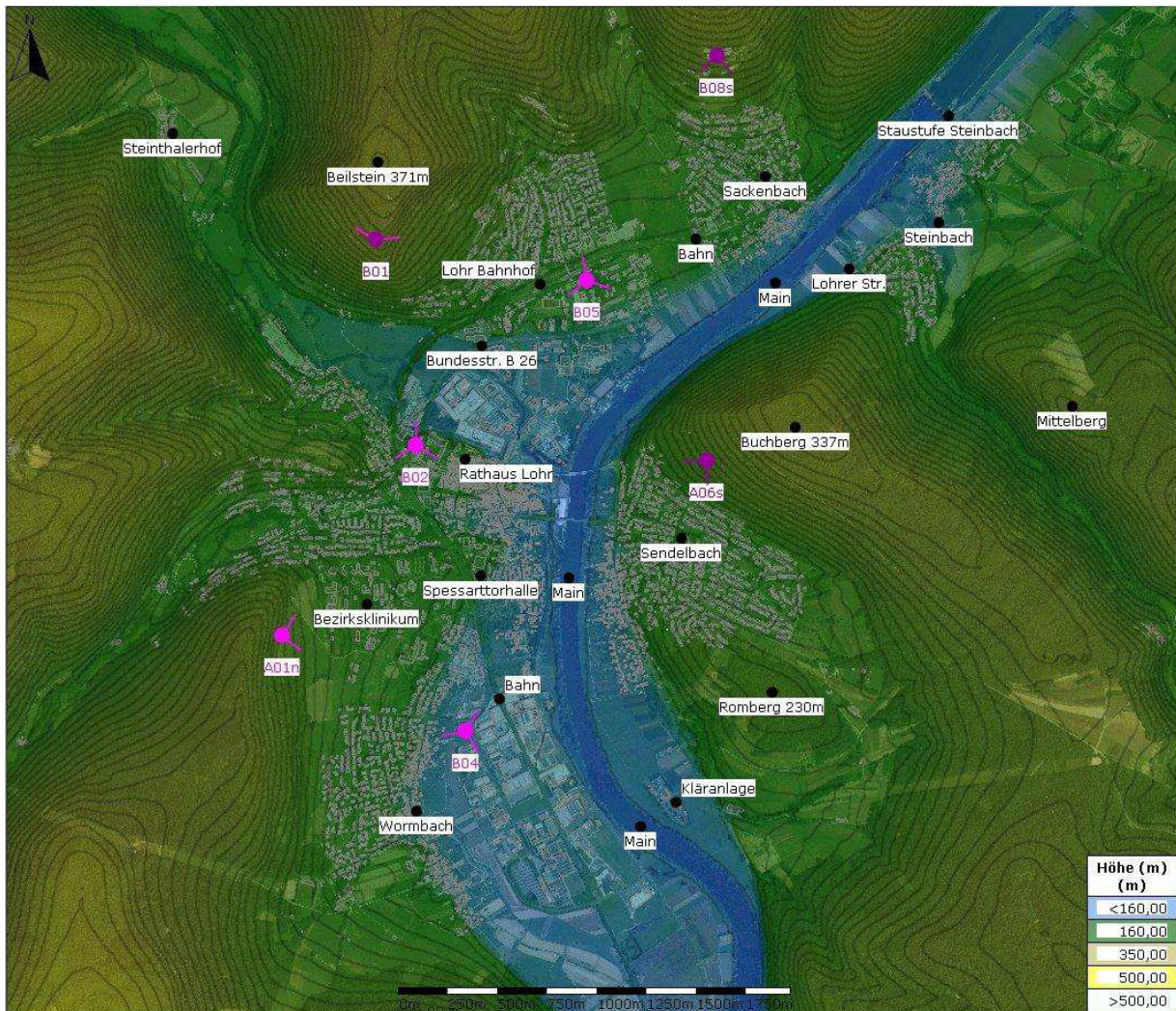


Abbildung 52: Bestand und eine Auswahl immissionsgünstiger Alternativen (Szenarium A). Kartenlegende vgl. Abb. 50 auf Seite 64.

Anmerkung:

Bei B08 versorgt die nach Südosten ausgerichtete Antenne zugleich fast ganz Sackenbach und Steinbach. Die zweite, nach Südwesten ausgerichtete Antenne vermag von Sackenbach nur nordwestliche Randbereiche zu versorgen. Durch die hohe Lage des Standorts stört die südwestlich ausgerichtete Antenne auch die nach Osten ausgerichtete Antenne des ebenfalls exponiert gelegenen B01.

Bei A06 versorgt die nach Süden ausgerichtete Antenne Sendelbach. Die zweite, nach Westen ausgerichtete Antenne vermag von Sendelbach nur nordwestliche Randbereiche zu versorgen. Durch die hohe Lage des Standorts stört die nach Westen ausgerichtete Antenne Bereiche etwa zwischen B02, B05 und dem Main mit Altstadt und Gewerbegebiet und sorgt dort z.T. für reduzierte Datenraten.

Die Störwirkung der in westliche Richtungen ausgerichteten Antennen von B08 und A06 könnte nur durch Abschaltung dieser vermieden werden. Dann hätten diese Standorte jeweils nur noch die Kapazität eines Sektors.

Damit weist dieses Szenarium relevante Nachteile hinsichtlich der Störwirkung und Kapazität auf.

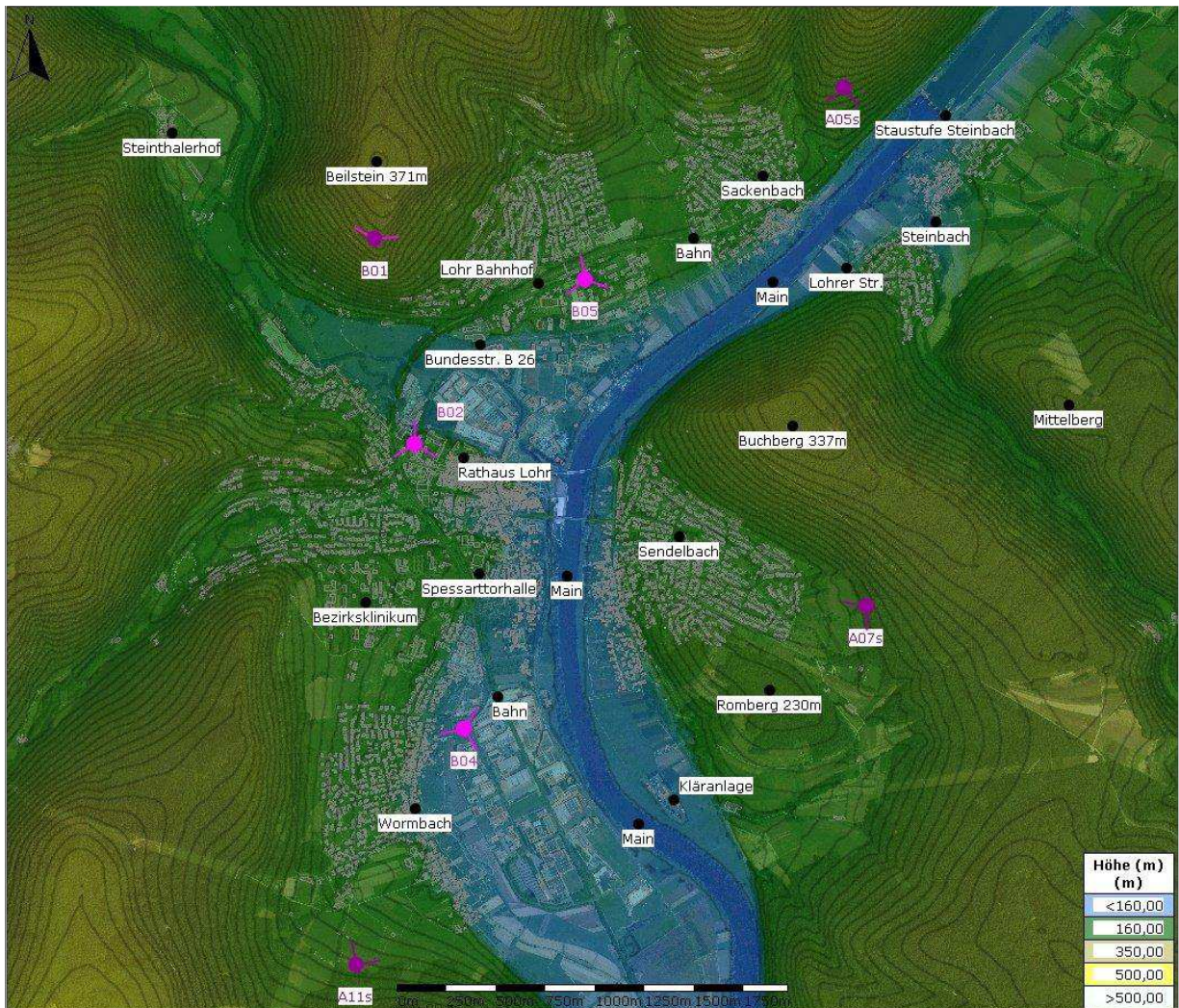


Abbildung 53: Bestand und eine Auswahl immissionsgünstiger Alternativen (Szenarium B). Kartenlegende vgl. Abb. 50 auf Seite 64.

Anmerkung:

A05 ähnelt sich in der Versorgung mit W02. Die von der Telekom erwähnte geländetopologisch bedingte Abschattung verläuft bei A05 entlang der Pfingstgrundstr./des Sackenbachs und betrifft auch W02. Bei W02 treten Abschattungen zudem in weiteren Bereichen auf, vgl. Abb. 55 und 56 auf Seite 69. Durch die ca. 40m höhere Lage der Antennen von A05 und den nach Steinbach ca. 200m geringeren Abstand wäre mit A05 im Südosten Sackenbachs mit der Bundesstr. B 26 und Bahn sowie am Süd- und Nordrand Steinbachs mit der Staustufe eine spürbar bessere Versorgung zu erwarten.

Mit A07 kann Sendelbach nur über einen Sektor versorgt werden - gegenüber zwei Sektoren anderer Varianten mit halber Kapazität.

Damit weist dieses Szenarium relevante Nachteile hinsichtlich der Störwirkung und Kapazität auf.

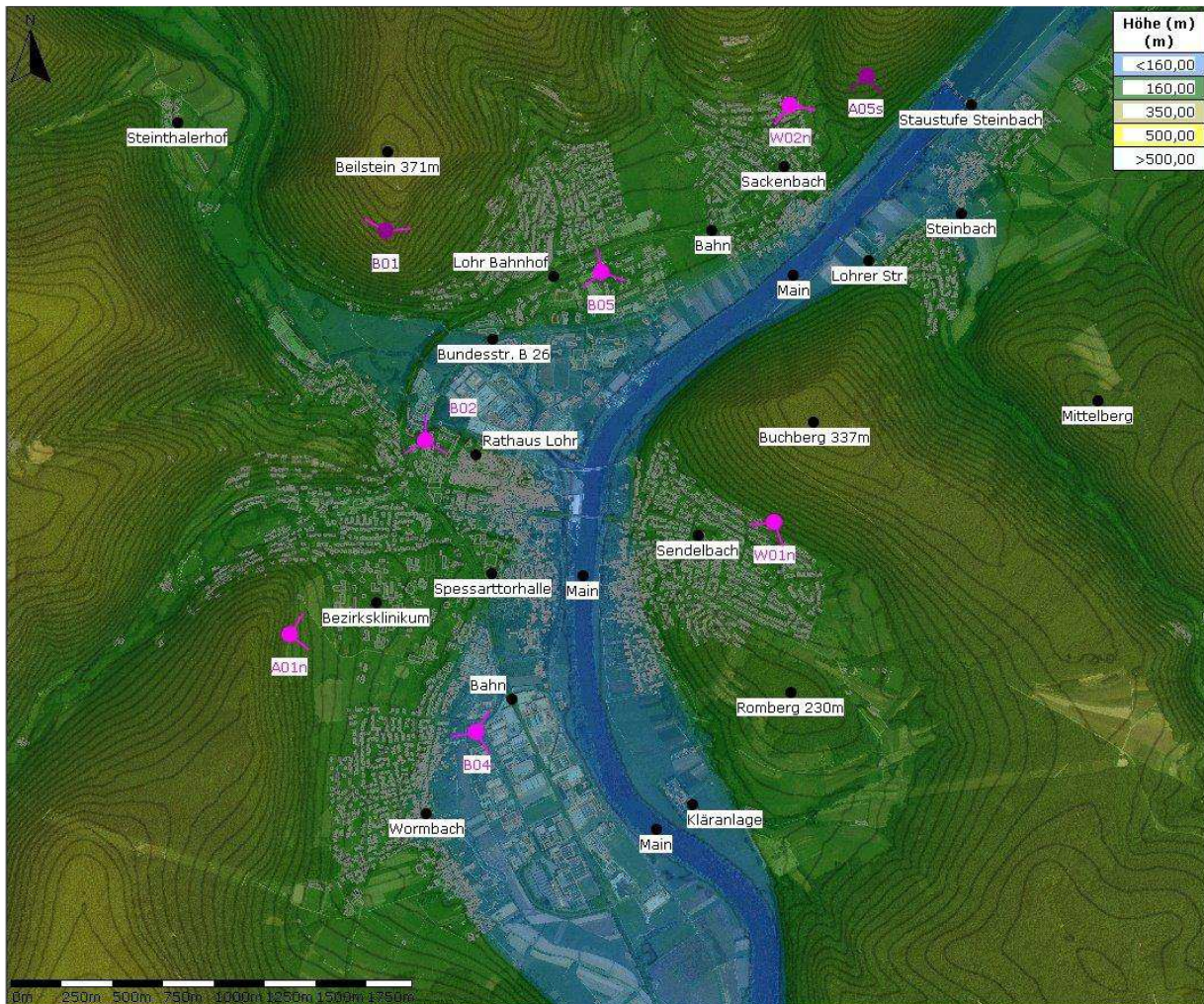


Abbildung 54: Bestand und zusätzliche neue Standorte in Anlehnung an den Lageplan der Telekom vom 19.05.2017, ergänzt um A05 als Alternative zu Variante W02 (Szenarium C). Kartenlegende vgl. Abb. 50 auf Seite 64.

Anmerkung:

Bei W01 können zwei Sektoren nach Sendelbach ausgerichtet werden (gegenüber einem Sektor doppelte Kapazität)

Bei W02 und A05 kann ein Sektor nach Sackenbach, der zweite nach Steinbach ausgerichtet werden.

A05 ähnelt sich in der Versorgung mit W02. Die von der Telekom erwähnte geländetopologisch bedingte Abschattung verläuft bei A05 entlang der Pfingstgrundstr./des Sackenbachs und betrifft auch W02. Bei W02 treten Abschattungen zudem in weiteren Bereichen auf, vgl. Abb. 55 und 56 auf Seite 69. Durch die ca. 40m höhere Lage der Antennen von A05 und den nach Steinbach ca. 200m geringeren Abstand wäre mit A05 im Südosten Sackenbachs mit der Bundesstr. B 26 und Bahn sowie am Süd- und Nordrand Steinbachs mit der Staustufe eine spürbar bessere Versorgung zu erwarten.

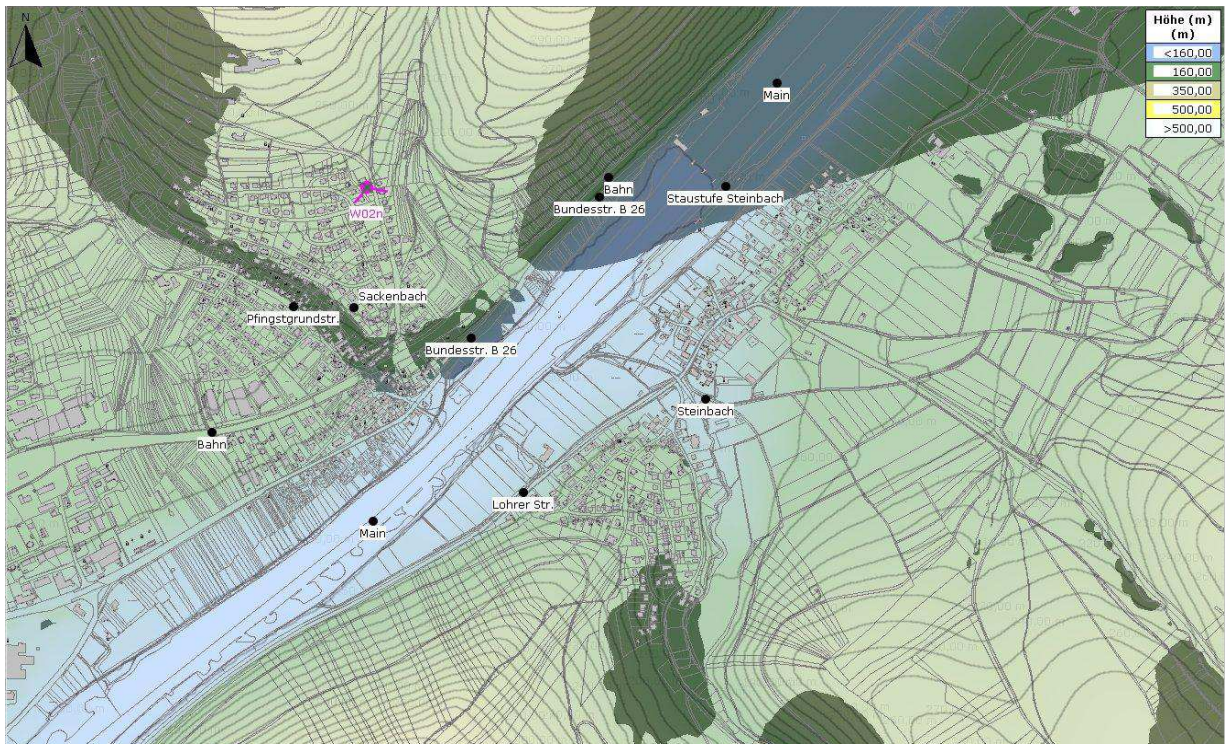


Abbildung 55: Einsehbarkeit von W02 aus. Abschattungen in Sackenbach entlang der Pflinggrundstr. sowie zum Main hin entlang der Bundesstr. B 26 und der Bahn. Abschattungen im Süden und Norden Steinbachs sowie bei der Staustufe.

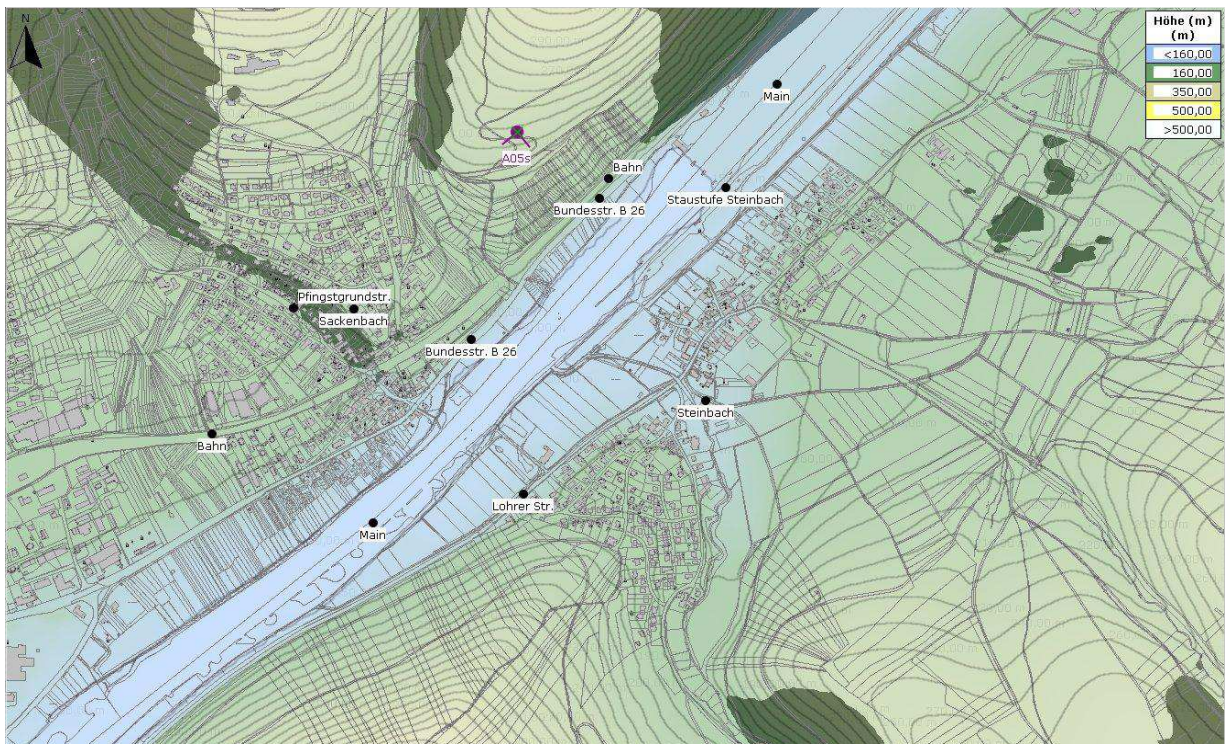


Abbildung 56: Einsehbarkeit von A05 aus. Abschattungen in Sackenbach entlang der Pflinggrundstr. Entlang der Bundesstr. B 26 und der Bahn bis zur Staustufe sowie in Steinbach durchgehender Sichtkontakt.

8.1 Vorgehensweise

- a) Im Rahmen einer Vorrecherche werden bestehende Mobil- und Behördenfunkanlagen im Umfeld des zu untersuchenden Bereichs ermittelt³. Berücksichtigt werden bei der Untersuchung die Flächen, die der Auftraggeber zur Prüfung von Standortalternativen vorgeschlagen hat. Sofern ergänzend Flächen erkannt werden, auf denen Standortalternativen eine in immissionsmäßiger Gesamtsicht oder der räumlichen Verteilung eines guten Versorgungspegels wesentlich günstigere Situation erwarten lassen, werden diese zusätzlich untersucht und im Bericht ausgewiesen. Zielsetzung ist, Varianten zu finden, bei denen ein guter Funkversorgungspegel zu erwarten ist und zugleich unnötig hohe Befeldungen der benachbarten Wohnbevölkerung vermieden werden können.
- b) Mit dem Berechnungsprogramm NIRView 5.02 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 Feldstärke 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 Feldstärke niedriger sein, als dargestellt⁷. 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. Der Umstand einer Unterdachlösung wird in der Legende der Prognosegrafik erwähnt; die Dämpfung für die Durchdringung der Abdeckung im Sinne einer konservativen Abschätzung bzgl. der Immission wird mit max. 1 dB (Flächenversorgung) / 2 dB (Kapazitätsversorgung) berücksichtigt⁸. Die Berechnung erfolgt unter Zugrundelegung der vollen Anlagenauslastung aller beantragten Kanäle (GSM/TETRA) bzw. Bänder (UMTS/LTE), sofern bei den Prognosegrafiken nicht anders angegeben.
- c) Prognostizierter Versorgungspegel:
Die Berechnungen wurden ebenfalls mit NIRView 5.02 durchgeführt. Die Versorgungspegelberechnungen unterliegen den gleichen Modellvereinfachungen wie die Immissionsprognose und dienen daher nur zur vergleichenden Betrachtung der Varianten. Die verwendeten Parameter wurden dahingehend verifiziert, dass die Berechnungsergebnisse durch Messung überprüft und bestätigt wurden. Ergänzend werden die von den Netzbe-

³ Quelle: Mitteilung der auftraggebenden Gemeinde in Abgleich mit der EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur.

⁴ Digitales Geländemodell DGM25: © Landesamt für Vermessung und Geoinformation (BY) bzw. Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (BW). Im Folgenden mit „Landesvermessungsamt“ bezeichnet

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

⁷ Sofern bewaldete Flächen im Prognosetool als solche angelegt wurden, sind diese in der jeweiligen Prognosegrafik als olivgrüne Flächen gekennzeichnet. Für diese Flächen werden Abschattungen und deren teilweise Kompensation durch Beugung unter grober Abschätzung der Bewuchshöhe und Dämpfung grafisch angedeutet, sofern in der Bildunterschrift ausdrücklich angegeben.

⁸ Werte für Tondachziegel (reduziert). Quelle für Dämpfungswerte von Baumaterialien: Schirmung elektromagnetischer Wellen im persönlichen Umfeld, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Januar 2008

treibern im Internet publizierten Versorgungskarten berücksichtigt und zur Verifikation herangezogen.

Erläuterungen zur Darstellung (sofern abgebildet):

- In bebauten Bereichen wird der Versorgungspegel unter grober Abschätzung der Dämpfungen innerhalb und außerhalb von Gebäuden skalierbar in ein und derselben Grafik angegeben.⁹ Im Falle der Abbildung gehen die Bildlegenden auf größere, gut versorgte Bereiche ein und weisen exemplarisch weitere Kennpunkte anderer Bereiche hin, wie sie dort und in Grafiken zu anderen Varianten aus der Farbgebung der Berechnungen des Prognosetools erkennbar sind.
 - Prognosekarten zum Versorgungspegel (auch Indoor) sind aufgrund der Modellvereinfachungen der Immissionsprognose nicht zur Entnahme gebäudescharfer Aussagen vorgesehen sondern gebietsorientiert bezogen. Lässt sich der Versorgungspegel aufgrund des Kartenmaßstabes gebäudescharf entnehmen, gelten die Farbmarkierungen als orientierende Darstellung im Rahmen einer vergleichenden Abschätzung mit anderen Gebieten innerhalb des Kartenausschnitts.
 - Wie bei netzbetreiberseitig publizierten Versorgungskarten gilt: Der reale Versorgungspegel kann gegenüber der Darstellung abweichen.
 - Auch im Übergangsbereich zwischen den Qualitätsstufen können sich Abweichungen ergeben.
- d) Berechnungen zur geländebezogenen Einsehbarkeit beziehen sich von der angegebenen Antenne auf eine Sichte Ebene in 1,5 m über Grund, sofern nicht anders angegeben. Abschattungen z.B. durch Bebauung oder Wald kommen hinzu.
- e) Bezogen auf die jeweilige Variante wurde im Bereich der umliegenden Bebauung¹⁰ der ungünstigste Immissionspunkt gewählt, für den der Prognosewert in der Bildunterschrift der Grafik angegeben wird. Die Lage der Immissionspunkte ist in den Grafiken der Immissionsprognosen dargestellt. Das Berechnungsergebnis zum Immissionspunkt bezieht sich auf eine Höhe über Grund von 4 m (1. OG), sofern nicht anders angegeben. Je nach Fragestellung können ergänzende Immissionspunkte angegeben werden.
- f) Zentraler Ansatz der Untersuchung in Anlehnung an die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission ist die Minimierung der im Außenbereich der Wohnbebauung und wohnähnlich genutzten Gebäude auftretenden Feldstärke. Zur Sicherstellung der Versorgungsqualität findet das in Bestätigung eines Gutachtens des Umweltinstitut München e.V. ergangene Präzedenzurteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 30.08.2012 Beachtung (Az. BVerwG 4 C 1.11).
In das vom Umweltinstitut München e.V. angewandte Verfahren der Immissionsminimierung flossen die Ergebnisse aktueller Studien, welche sich mit Immissionsminimierung befassen, ein¹¹. Danach sind folgende Einflussfaktoren wesentlich:
- Abstand

⁹ Einzelne Punkte mit schlechterem Versorgungspegel bedeuten in bebauten Bereichen, dass die schlechtere Pegelstufe innerhalb von Gebäuden zu erwarten ist, die bessere außerhalb. Fließende rote Punkte zusammen, sind flächige Versorgungslücken wahrscheinlich.

¹⁰ Benachbarte, in der Flurkarte mit Hausnummern versehene Gebäude in rosa gekennzeichneten Gebieten gem. Bayern-Atlas (BY) bzw. Baden-Württemberg-Viewer (BW), beide online, bzw. Gebäude gem. Angabe der Gemeinde mit Wohnnutzung oder z.B. Schulen

¹¹ 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

- Höhenunterschied zwischen Antenne und Immissionspunkt
 - Antennencharakteristik
 - Hauptstrahlneigung
 - Sendeleistung
 - Horizontale Ausrichtung der Antennen
 - Sichtbarkeit zur Sendeanlage
- g) Die Ausgangswerte für die Immissionsprognose der jeweiligen Varianten (funktechnische Parameter) finden sich in den in den Grafiken integrierten Fußzeilen. Die Berechnungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die dort angegebenen und mit * versehenen Funksysteme. Im und außerhalb des Bildausschnittes können sich weitere Mobilfunkstandorte befinden, welche rechnerisch nur dann berücksichtigt sind, wenn die betreffenden funktechnischen Parameter in den Fußzeilen angegeben und mit * versehen sind. Bei Anlagen gemäß Standortbescheinigung (B) wurden die von der Bundesnetzagentur genehmigten funktechnischen Parameter (Datenblatt Funkanlagen) herangezogen, auch wenn diese (noch) nicht aufgebaut bzw. in Betrieb sind. Bei variablen Daten (Hauptstrahlneigung, Verteilung der beantragten Sendeleistung auf eine dynamische Anzahl von Kanälen/Frequenzbändern) werden Annahmen getroffen.¹²
- h) Die Bundesnetzagentur führt die zum Angebot von Telekommunikationsdiensten gewidmeten Frequenzbereiche aufgrund der unterschiedlichen physikalisch-technischen Ausbreitungs- und Dämpfungseigenschaften der elektromagnetischen Wellen in den Kategorien „Flächenversorgung“ und „Kapazitätsversorgung“¹³.
- i) Die funktechnischen Parameter der Varianten in praxisnaher betreiberneutraler spezifischer Konfiguration werden anhand typischer, installierter Werte vergleichbarer Anlagen abgeschätzt. Da z.B.
- möglich ist, dass ein Betreiber einen oder mehr als 2 Funkdienste aufbaut (z.B. GSM + UMTS + LTE),
 - einzelne Funksysteme in mehreren Frequenzen aufbaut (z.B. GSM-900/1800, LTE-800/1800, LTE-800/1800/2600),
 - die Standorte ggf. auch von mehr als einem Betreiber genutzt werden,
- werden die spezifischen Konfigurationen zur Vermeidung von Verzerrungen als Stellvertreter für einen Betreiber mit je einem Funkdienst der Flächenversorgung und Kapazitätsversorgung bestückt. Dies ermöglicht einen besseren Vergleich der hier untersuchten Varianten untereinander. Die mit der spezifischen Konfiguration bestückten Varianten werden mit dem Index „s“ gekennzeichnet, z.B. As, Bs, Us, Vs und Ws. LTE wird noch nicht regulär für die Telefonie genutzt. Eingesetzt für die Mobilfunk-Flächenversorgung wurde Mobiles Breitband im Frequenzbereich 900 MHz (MB09, derzeit nutzbar für GSM-900 und LTE-900) mit max. 20 W/Kanal und 4 Kanälen, für Behördenfunk TETRA-400 mit

¹² Sofern eine dynamische Aufteilung von Kanälen/Frequenzbändern beantragt wurde, werden auch hier Annahmen getroffen. In diesem Falle wird in der Funkdienstbezeichnung der ID der Index „d“ angefügt.

¹³ „In der ersten Kategorie können die Frequenzen unterhalb von 1 GHz eingeordnet werden, also z.B. die Frequenzen bei 450 MHz, 800 MHz sowie bei 900 MHz. Diese zeichnen sich bei gleichen Sendeparametern gegenüber den höheren Frequenzen durch größere Nutzreichweiten aus. Ferner durchdringen die Funkwellen mit größerer Wellenlänge Gebäudemauern besser. Diese Frequenzen eignen sich besonders für die Versorgung in der Fläche (**Flächenversorgung**). Die zweite Kategorie wird durch die Frequenzen oberhalb von 1 GHz gebildet. Mit diesen Frequenzen können aufgrund der günstigeren Kanalwiederholungsrate engmaschigere Netze betrieben werden. Dies ermöglicht insbesondere in dicht bebauten Gebieten eine größere Übertragungskapazität. Diese Frequenzen eignen sich daher besonders für die Versorgung kleiner Funkzellen mit vielen Teilnehmern (**Kapazitätsversorgung**)“. Quelle: Entscheidung der Präsidentenkammer der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen vom 12.10.2009 zur Flexibilisierung der Frequenznutzungsrechte für drahtlose Netzzugänge zum Angebot von Telekommunikationsdiensten in den Bereichen 450 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2 GHz und 3,5 GHz, Seite 16. Hervorhebung in Fettdruck durch das Umweltinstitut.

max. 20 W/Kanal bei 4 Kanälen bzw. für die Mobilfunk-Kapazitätsversorgung LTE-1800 mit max. 20 W/Band in vier Bändern. Dieser technologie neutrale Ansatz führt bei anderen Funkdiensten bei sonst ähnlichen funktechnischen Parametern (z.B. Frequenzbereiche, Antennendiagramme, Sendeleistungen) hinsichtlich der Immission zu vergleichbaren Prognoseergebnissen.

- j) Im Falle der gutachterlichen Begleitung eines dialogischen Verfahrens der Standortfindung: Zu den Varianten, die dem Netzbetreiber im Rahmen einer technischen Vorabstimmung mit funktechnischer Vorabprüfung als für die weitere Konsenssuche diskussionswürdig erschienen, werden Immissionsprognosen mit den netzbetreiberseitig mitgeteilten funktechnischen Parametern¹⁴ gerechnet, wie sie zur Beantragung bei der Bundesnetzagentur vorgesehen sind. Diese Varianten tragen den Index „n“. Die Netzbetreiber weisen mit Verweis auf den Bearbeitungsstand darauf hin, dass sich Daten und Priorisierung im Zuge einer weiteren Konkretisierung der Planungen ändern können.
- k) Bildlegende:
Schwarzer kleiner Punkt: Lagebeschreibung, z.B. Ortsname, Ortsteil, Verkehrsader, Immissionspunkt. *Schwarze Linie*: Gemeinde-/Gemarkungsgrenze
Graue Linien/Flächen: Weitere Elemente der Digitalen Flurkarte (z.B. Gebäude, Grundstücksgrenzen)
Große Punkte: Standort mit Antenne (austretenden Linien für Sektorantennen bzw. umliegendem Ring für omnidirektionale Antennen) in den Farbgebungen: Rosa: Telekom; Rot: Vodafone; Grün: E-Plus; Blau: Telefónica (O₂); Violett: Betreiber neutral/unbekannt
Bezeichnung der Punkte: B: Bestehende Standorte gem. Standortbescheinigung, A: Alternativen, V: hinzugefügter fiktiver Dachstandort, W: beantragter/gewünschter Standort (durchnummeriert und ggf. mit Index)
Index: n: Betreiberseitig mitgeteilte, geplante Konfiguration; s: Betreiberneutrale Vergleichskonfiguration
Grüner Ring: Berechnetes Maximum
Fußzeile(n) der Grafik:
*: Funksystem in der Berechnung berücksichtigt
ID: Variante/Netzbetreiber/Funkstandard/Hauptstrahlrichtung in ° (Nord über Ost)
Typ und folgende Spalten: Antennentyp und weitere funktechnische Parameter.
Die Höhe über Grund (m) bezieht sich auf die Mitte der Antenne. Die Sendeleistung wird für die Summe aller Kanäle angegeben.
- l) Das Kartenmaterial¹⁵ und die Luftbilder¹⁶ standen für das Gemeindegebiet der auftraggebenden Kommune mit einem kleinen Umgriff zur Verfügung. Stellen die Grafiken auch Flächen außerhalb dieses Bereichs dar, gelten diese nur unverbindlich bzw. nachrichtlich, außer diese sind im Text ausdrücklich erwähnt.
- m) Immissionsprognosen dienen aufgrund der starken Modellvereinfachungen ausschließlich der groben Abschätzung und dem Vergleich verschiedener Varianten im Planungsstadium. Für in Betrieb befindliche Anlagen sollte Messungen der Vorzug gegeben werden.
- n) Die Farbgrafiken sind in der elektronischen Fassung (PDF) in der Original-Auflösung eingebettet; dh. können dort vergrößert betrachtet werden.
- o) Betreiberbezeichnung: Die im Prognosetool bzw. bei den Messergebnissen verwendeten Namen werden zum Zeitpunkt der Anlage der Funksysteme vergeben; in diesem Sinne ist in der Begutachtung z.B. mit E-Plus, O₂ (alte Bezeichnung) und Telefónica (neue Bezeichnung) bzw. mit T-Mobile und Telekom der gleiche Netzbetreiber gemeint.

¹⁴ Bei variabler Hauptstrahlabsenkung: Absenkung in der geplanten Startkonfiguration. Bei beabsichtigter dynamischer Aufteilung von Kanälen/Frequenzbändern werden Annahmen getroffen.

¹⁵ © Landesvermessungsamt, sofern Lupe unten rechts eingeblendet: © openstreetmap.org. Je nach Bildausschnitt können unterschiedliche Bildquellen zusammengefügt worden sein.

¹⁶ © Landesvermessungsamt.

8.2 Einheiten, Skala, Grenzwerte

Der Grenzwert für hochfrequente elektromagnetische Felder ist gem. 26. Bundesimmissionsschutzverordnung in der Einheit V/m (Feldstärke) angegeben. Die vor allem auch früher verwendete Einheit der Leistungsflussdichte (mW/m^2 , $\mu\text{W}/\text{m}^2$) steht mit der Feldstärke in quadratischem Zusammenhang. Dies hat zur Folge, dass Feldstärkeunterschiede, in der Leistungsflussdichte angegeben, quadratisch überhöht erscheinen: Eine Erhöhung der Feldstärke um das 10fache entspricht einer Erhöhung der Leistungsflussdichte um das 100fache. In der Einheit der Leistungsflussdichte betrachtet, lässt der Vergleich von Messwerten mit dem Grenzwert den Unterschied somit größer erscheinen, auch das Ausmaß der berechneten Grenzwertunterschreitung erscheint größer.

Die Berechnung des Ausschöpfungsgrades des Grenzwerts ist nur dann korrekt, wenn diese in der Einheit des Grenzwertes erfolgt, also der Feldstärke¹⁷. Um eine leichtere Vergleichbarkeit mit den Grenzwerten zu ermöglichen, erfolgen die Immissionsangaben im Gutachten in der Feldstärke (V/m). Nebenstehende Tabellen geben die für die jeweiligen Frequenzbereiche unterschiedlichen Grenzwerte an und ermöglichen eine Umrechnung. Weitere Grenz-, Vorsorge- Vergleichs- und Empfehlungswerte siehe z.B. auf Seite 7 der Broschüre „Mobilfunk-Strahlung“ des Umweltinstitut München e.V. vom Oktober 2014, PDF-Fassung erhältlich unter www.umweltinstitut.org/elektrosmog

Die Abstufung „Türkis - Grün - Gelb - Orange - Rot - Violett“ der Feldstärke-Farbskala wurde in Anlehnung an im Rahmen des Forschungsprojektes des Umweltinstitut München e.V. ermittelte Messergebnisse sowie die FEE-Immissionsdatenbank des Bayerischen Umweltministeriums (Stand 2008) so gewählt, dass das weit gefächerte Spektrum der berechneten Immissionswerte möglichst gut erkennbar und damit eine anschauliche, vergleichende Betrachtung mit typischen Belastungen möglich ist. Die Hellblau- und Grünfärbung markiert Feldstärken, wie sie bei vergleichsweise niedrigen Messwerten auftreten, Werte um den Mittelwert/Medianwert der Messungen sind gelb markiert, Bereiche mit Orange- und Rotfärbungen liegen darüber, Violett markierte Bereiche kennzeichnen vergleichsweise hohe Befeldungen, wie sie bei Messungen selten angetroffen werden.

8.3 Unterlagen

- Von der auftraggebenden Kommune übermittelte digitale Flurkarte im DXF-Format, Luftbild und digitales Geländemodell vom Gemeindegebiet mit Umgriff
- Von der auftraggebenden Kommune übermittelte Angaben zu kommunalen Liegenschaften, Standortbescheinigungen und Datenblätter der Bundesnetzagentur zu Mobilfunk-Standorten sowie weitere Informationen und Kartenmaterial
- E-Mail „AW: Kommunalen Dialog Mobilfunk: Lohr am Main“ von Frau Ehrhardt, Telekom Nürnberg vom 02.06./06.06.2017 an das Umweltinstitut
- E-Mail „AW: Kommunalen Dialog Mobilfunk: Lohr am Main; Funktechnische Parameter“ von Frau Ehrhardt, Telekom Nürnberg vom 21.06./22.06./03.07.2017 an das Umweltinstitut

Funkdienst	Grenzwert ca.	
	V/m	mW/m ²
Tetra-400	28	2000
LTE-800	40	4000
GSM-900	41	4500
GSM-1800	59	9000
UMTS-2100	61	10000

E (V/m)	S (mW/m ²)	S (μW/m ²)
0,05	0,0066	6,6
0,5	0,66	663
1	2,7	2653
1,5	6,0	5968
2	11	10610
2,5	17	16578
3	24	23873
3,5	32	32493
4	42	42440
5	66	66313
6	95	95491
7	130	129973
8	170	169761
9	215	214854
10	265	265252
41	4459	4458886
61	9870	9870027

Umrechnungstabelle.

Eine Online-Einheitenumrechnung mit manueller Eingabe finden Sie z.B. unter www.umweltinstitut.org/umrechnung

¹⁷ Vgl. Verfahren und Beschluss des Bayerischen Verwaltungsgerichtshofs (Az 1 CS 12.830) vom 16.07.2012 in Bestätigung der Darstellung des Umweltinstitut München e.V. sowie: Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder, 128. Sitzung am 17. und 18. September 2014 in Landshut, Seiten 59 und 60