



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Immissionsgutachten Mobilfunk

Geplante Mobilfunkanlage der Telekom in Schönborn

Mobilfunksuchkreis: FY4825 Schönborn 4828

Auftraggeber: Ortsgemeinde Schönborn
Diezer Str. 2
56370 Schönborn

Ziel der Untersuchung: Bewertung der funktechnischen Eignung und
Beurteilung der Immissionsauswirkung von
Standortalternativen

Auftragsnummer: 3 172 550

Berichtsnummer: F19/437-IP

Bestellzeichen: Ortsbürgermeister Roßtäuscher mit Schreiben
vom 15.11.2019

Sachverständiger: Dr. Thomas Gritsch
Telefon: 089/5791-1110
Telefax: 089/5791-1174
E-Mail: thomas.gritsch@tuev-sued.de

Berichtsumfang: 27 Seiten

Abteilung Umwelt Service
Elektromagnetische Umweltverträglichkeit

Stempel

Dr. Thomas Gritsch
Öffentlich bestellter und beeidigter Sachverständiger für
Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU)

Datum: 03.03.2020

Unsere Zeichen:
IS-USG-MUC/dr.gri

Dokument:
2003 B ImmPro Schönborn.docx

Bericht Nr. F19/437-IP

Das Dokument besteht aus
27 Seiten.
Seite 1 von 27

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.



Inhaltsverzeichnis

0	ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	3
1	AUFGABENSTELLUNG	5
2	MOBILFUNKANLAGE	5
4	IMMISSIONSPUNKTE.....	6
5	GRUNDLAGEN DER IMMISSIONSBERECHNUNGEN	7
5.1	Beurteilungsgrößen für hochfrequente Felder	7
5.2	Berechnungsverfahren.....	9
5.3	Fehlerabschätzung	9
6	BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	9
6.1	Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BImSchV)	10
6.2	Schweizer Anlage-Grenzwert.....	10
6.3	Österreichische Vorsorgewert.....	10
7	MOBILFUNKVERSORGUNG SCHÖNBORN.....	11
7.1	Funkversorgung - derzeitige Situation.....	11
7.2	Funkversorgung durch 40 m – Mast auf Flurstück 24.....	12
7.3	Funkversorgung durch Funkmast durch Standort Ev. Kirche	13
7.4	Funkversorgung durch Funkmast im Wald auf Flur 7	14
8	VERTEILUNG DER ELEKTRISCHEN FELDSTÄRKE.....	15
8.1	Immissionsberechnung für geplanten Standort der Telekom (Erstausbau)	15
8.2	Immissionsberechnung für geplanten Standort der Telekom (Vollausbau).....	16
8.3	Immissionsberechnung für Standort Ev. Kirchturm (Vollausbau).....	17
8.4	Immissionsberechnung für Standort Flur 7 - Wald (Vollausbau).....	18
9	EINZELIMMISSIONSWERTE AN DEN IMMISSIONSPUNKTEN.....	19
10	ANHANG	21
10.1	Einzelwerte an den Immissionspunkten für die Szenarien	21
10.2	Technische Daten der Mobilfunkanlagen	24
10.3	Literatur	25
10.4	Glossar	26

0 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der Immissionsprognose sind im Folgenden zusammengefasst.

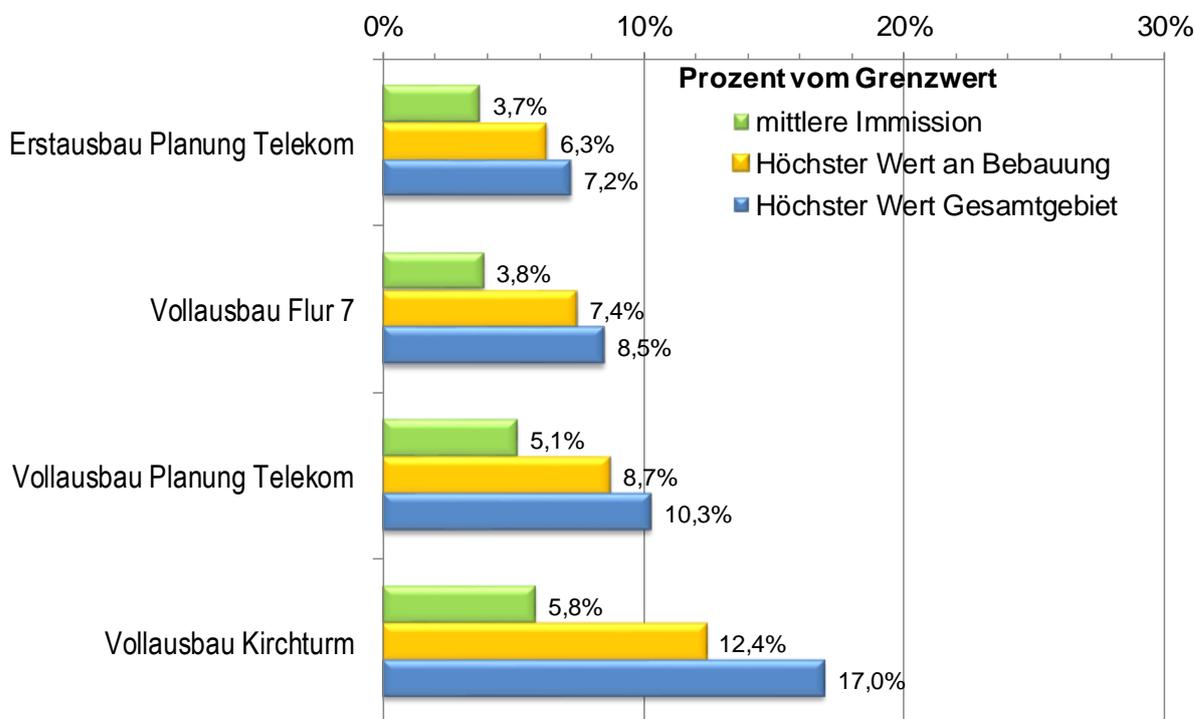


Abb. 1: Mittlere Immissionen an den Immissionspunkten sowie höchste Werte an der Bebauung sowie im gesamten Untersuchungsgebiet als Ausschöpfung des Grenzwerts der 26. BImSchV

Aus den im Folgenden dargestellten Ergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Von den drei untersuchten Standortalternativen bieten alle drei eine vergleichbare, sehr gute Funkabdeckung. Allerdings müsste für die Standortalternative auf Flur 7 der Mast vermutlich, abhängig von der Höhe des Baumbestands im Wald, höher werden und / oder näher an den Ort heranrücken, da belaubte Bäume die Funkwellen stark dämpfen.
- Im geplanten Erstausbau mit drei Funkssystemen durch die Telekom werden im Umfeld des geplanten Standorts auf Flurstück 24 im Maximum 7,2 % vom Grenzwert der 26. BImSchV im unbebauten Bereich erreicht, an der Bebauung liegt der höchste Wert bei 6,3 % vom Grenzwert. Die mittlere Exposition für Schönborn liegt bei 3,7 % vom Grenzwert.
- Für den sehr unwahrscheinlichen Fall¹ - des Vollaubaues des Standorts auf Flurstück 24 mit sechs Funkssystemen durch die Telekom - werden die Schweizer Vorsorgewerte von 5 V/m dennoch durchgehend an der Bebauung unterschritten. Im Maximum werden 10,3 % vom

¹ Die Bevölkerung der Ortsgemeinde Schönborn ist zu klein, um den Bedarf nach einem derartigen Vollausbau zu erzeugen.

Grenzwert der 26. BImSchV im unbebauten Bereich erreicht, an der Bebauung 8,7 % Die mittlere Exposition steigt auf 5,1 % vom Grenzwert.

- Der Alternativstandort auf Flur 7 verursacht niedrigere Immissionen, mit der Einschränkung, dass die genaue Lage und Höhe noch eingemessen werden muss. Ein ggfs. erforderliches näheres Heranrücken an den Ort verschlechtert die Immissionen, eine Erhöhung des Funkmasts verbessert die Immissionen wiederum.
- Sollte kein baugenehmigungspflichtiger Funkmast im Außenbereich realisiert werden können, so droht ein Mobilfunkstandort auf einem Dach in der Ortsmitte wie im besten Fall im Kirchturm. Wie die Untersuchung zeigt, würde aber selbst dieser verhältnismäßig hohe Standort zu deutlich höheren Immissionen für Schönborn führen, wie die Alternativstandorte Flurstück 24 und Flur 7. Diese Option sollte daher vermieden werden.
- Die deutschen Grenzwerte der 26. BImSchV werden jedoch für alle drei Standortalternativen nicht ausgeschöpft. Ebenso können die strengen Schweizer- und Österreichischen Vorsorgewerte in Höhe von 5 V/m an der nächsten Bebauung für alle Ausbauszenarien, mit Ausnahme des Vollausbaus des Standorts auf dem Kirchturm, durchgängig eingehalten werden.
- Es sei darauf hingewiesen, dass die Immissionsprognose vom ungünstigsten Fall ausgeht: Volle Sendeleistung auf allen Sendekanälen und durch Bäume, Sträucher und Gebäude ungehinderte Ausbreitung der Funkwellen. Die tatsächlichen Immissionswerte, insbesondere im Inneren von Gebäuden und auch an Orten im Freien, wo keine Sichtverbindung zu den Sendeanlagen vorhanden ist, werden daher typischerweise um den Faktor 1,5 bis 20 niedriger liegen.

1 Aufgabenstellung

Die Ortsgemeinde Schönborn beauftragte die TÜV SÜD Industrie Service GmbH eine Immissionsprognose für den von der Telekom geplanten Mobilfunkmast und mögliche Standortalternativen zu erstellen.

Mit der Immissionsprognose soll die funktechnische Eignung sowie die Immissionsauswirkung in der Umgebung der Standortalternativen ermittelt und mit den Grenzwerten der 26. BImSchV bewertet werden.

2 Mobilfunkanlage

Die Telekom plant die Errichtung einer Mobilfunkanlage in Schönborn. Bei dem Standortsuchverfahren wird ein Standort auf Flurstück 24 im Westen von Schönborn von der Telekom favorisiert. Hier plant Sie einen 40 m hohen Funkmast aus Schleuderbeton mit zwei Bühnen zu errichten. Dieser Standort stößt auf Widerstand bei der Bevölkerung. Alternativ wurde daher die Errichtung eines ebenfalls 40 m hohen Funkmasts im Süden im Waldgebiet auf Flur 7 geprüft.

Sollte das Dialogverfahren mit der Telekom scheitern, wurde alternativ die Installation der Mobilfunkantennen im Kirchturm der ev. Kirche geprüft, der baugenehmigungsfrei vom Netzbetreiber errichtet werden kann.

Von der Telekom, vertreten durch Hr. Simon Holzträger, wurde uns mit E-Mail vom 19.02.2020 die voraussichtliche technische Konfiguration der geplanten Mobilfunkanlagen übersandt:

Demnach soll in der Erstausbauphase der Standort mit drei Funksystemen je Sektorantenne ausgestattet werden, die jeweils ein MB08²-System mit einer Sendeleistung von 1 x 65 W, ein MB09-System mit einer Sendeleistung von 1 x 95 W und ein LTE1800-System mit einer Sendeleistung von 4 x 22,5 W abstrahlen werden.

Sollte sich im Versorgungsbereich eine sehr starke Nachfrage ergeben, wird bereits eine Erweiterungsmöglichkeit mit zusätzlich einem MB07 (1 x 60 W)-System, einem LTE1500 (2 x 60 W) – System, und einem MB21 (1 x 120 W) - System geplant (Vollausbau).

Der Standort ist anstatt mit drei Sektorantennen nur mit zwei Antennen geplant, wovon nur eine in Richtung von Schönborn zeigt.

Eine Auflistung der im Einzelnen verwendeten technischen Daten findet sich im Anhang.

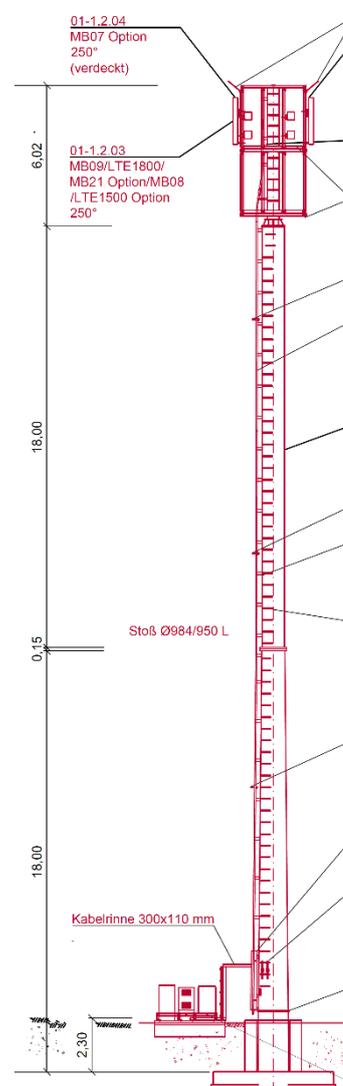


Abb. 2: Mastansicht vom Süden

² „MB“ steht dabei für Mehrbereichsnutzung, d.h. es können im gleichen Frequenzband sowohl GSM (2G), UMTS (3G) oder LTE (4G) simultan oder alternativ abgestrahlt werden. Gedeckelt ist jedoch die in Summe abgestrahlte Sendeleistung. Die darauffolgenden zwei Zahlen stehen für das Frequenzband z.B. „08“ für das 800 MHz-Frequenzband, „09“ für das 900 MHz-Frequenzband.

3 Untersuchte Szenarien

Im Rahmen der Aufgabenstellung werden daher folgende Szenarien untersucht, um die Auswirkung der Alternativstandorte beurteilen zu können.

Nr.	Bezeichnung	Antennenhöhe (Mitte)	Koordinatensystem UTM (32T)		Höhe über N.N. in m
			Rechtswert	Hochwert	
1.1	Erstausbau mit 3 Funksystemen auf Flurstück 24 – 40 m Mast	38,45 m	427822	5572657	307
1.2	Vollausbau mit 6 Funksystemen auf Flurstück 24 – 40 m Mast	38,45 m	427822	5572657	307
2	Vollausbau mit 6 Funksystemen auf Turm der Ev. Kirche	25 m	428073	5572770	317
3	Vollausbau mit 6 Funksystemen im Wald auf Flur 7	38,45 m	428484	5572294	341

Tab. 1: Untersuchte Szenarien

Der Mast auf Flurstück 24 wird etwa 200 m von der nächsten Bebauung weg liegen, der Mast auf Flur 7 ca. 250 m.

Aufgrund der geringeren Höhe des Standorts im Kirchturm wurde bei diesem der mögliche elektrische Neigungswinkelbereich der Antenne auf die Spanne 0° bis 6° eingeschränkt, während bei den 40 m hohen Funkmasten der volle Neigungswinkelbereich von 0° bis 10° bzw. 12° angenommen wurde.

4 Immissionspunkte

Die Auswirkung der verschiedenen Szenarien auf die elektr. Feldstärke werden an ausgewählten Immissionspunkten (IP) gegenübergestellt und bewertet.

Die Immissionsberechnung wurde in 1,5 m Höhe (Aufenthalt im Freien) berechnet außer Immissionspunkt 11b, an dem auch aufgrund der Nähe zur Kirche die Immissionen im 1. OG in 5 m Höhe über EOK berechnet wurden. Grundlage ist jeweils freie Sicht auf die Sendeanlage. In den Gebäuden selbst - ohne Sichtverbindung auf die Mobilfunkanlagen – sind deutlich niedrigere Immissionswerte aufgrund der guten Schirmwirkung von Mauern und der ggfs. vorhandenen Wärmeschutzverglasung zu erwarten. Auch Bäume und Büsche mindern die Immissionen deutlich.

IP Nr.	Bezeichnung	Koordinatensystem UTM		Höhe über N.N. in m
		Rechtswert	Hochwert	
1	Kirchberg	427974	5572825	303
2	Ringstraße	428138	5572964	315
3	Akazienweg	428259	5573035	318
4	Schaumburger Str.	428355	5572905	325
5	Diezer Str.	428562	5572821	328
6	Hauptstr.	428354	5572745	315
7	Talstr.	428464	5572670	320
8	Birkenweg / Schaufertstr.	428487	5572540	324
9	Schaufertr.	428313	5572521	311
10	Auweg	428198	5572663	306
11a	Kirchstraße 19, ebenerdig	428049	5572760	314
11b	Kirchstraße 10, 1. OG, Fassade	428048	5572760	313
12	Kirchstr. 11	427994	5572771	303
Max-BB	Höchster Wert an Bebauung	wechselnde Position, vom Standort abhängig		
Max	Höchster Wert, gesamt			

Tab. 2: Koordinaten der Immissionspunkte

Die Immissionsberechnung ist auf maximale Sendeleistung aller Sendekanäle und ungehinderter Ausbreitung bezogen und beschreibt daher immer den ungünstigsten Fall.

5 Grundlagen der Immissionsberechnungen

5.1 Beurteilungsgrößen für hochfrequente Felder

Die Immissionswerte hochfrequenter elektromagnetischer Felder mit einer Frequenz von mehr als 30 MHz werden üblicherweise mit folgenden Kenngrößen beurteilt:

- der Effektivwert der elektrischen Feldstärke E in Volt pro Meter (V/m)
- die Leistungsflussdichte S in Watt pro Quadratmeter (W/m^2) oder Milliwatt pro Quadratmeter (mW/m^2 ; 1 Milliwatt = 1 / 1000 Watt)

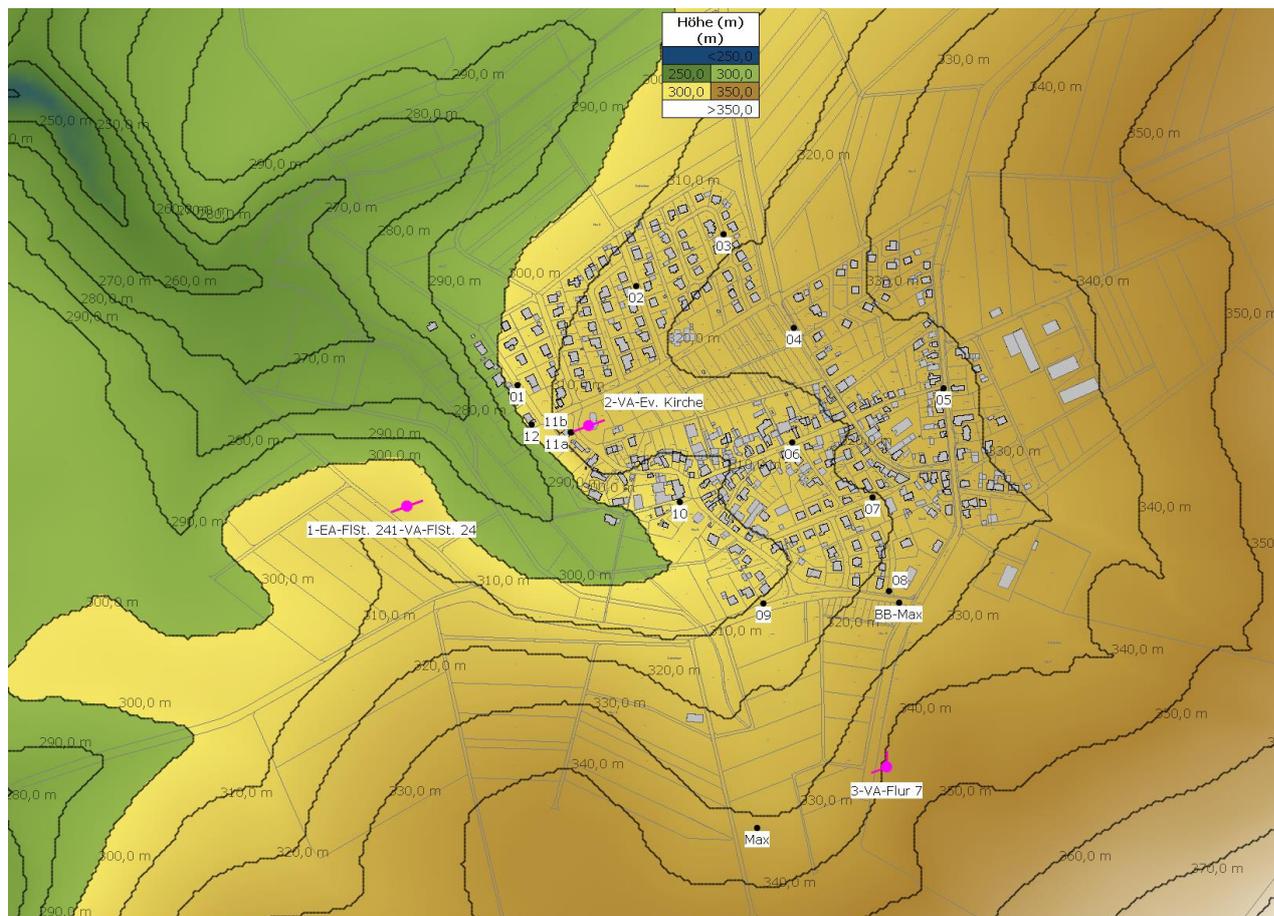


Abb. 3: Lage der untersuchten Standortalternativen und der Immissionspunkte auf Basis des digitalen Höhenmodells³

Die Leistungsflussdichte gibt die durch eine Fläche von einem Quadratmeter fließende Leistungsmenge an, die durch die elektromagnetische Welle transportiert wird.

Die Beurteilungsgröße Feldstärke E und Leistungsflussdichte S beschreiben prinzipiell das gleiche und lassen sich mit der Formel $S = E^2 / Z_0$ im Fernfeld auch direkt ineinander umrechnen. Z_0 ist dabei der Freiraumwiderstand in Höhe von 377 Ohm. Wichtig ist jedoch, da der Zusammenhang zwischen den beiden Größen quadratisch ist, dass die elektrische Feldstärke E linear ($\sim 1/r$) mit dem Abstand r abfällt, während die Leistungsflussdichte S quadratisch ($\sim 1/r^2$) mit dem Abstand abfällt.

In der vorliegenden Immissionsprognose wird der Ausschöpfungsgrad des Grenzwerts generell auf die Feldstärke bezogen, da in dieser Größe auch die Grenzwerte in der 26. BImSchV festgelegt sind.

³ Digitales Höhenmodell: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg

5.2 Berechnungsverfahren

Die Berechnungen werden als "worst-case" - Abschätzung mit der auch von der Bundesnetzagentur angewandten Formel für die ideale Freiwellenausbreitung durchgeführt. Reflexionen, Beugungen und Abschattungen durch Gebäude werden damit nicht berücksichtigt.

Es wird jeweils der Immissionswert der elektrischen Feldstärke berechnet. Im Abstand von mehr als etwa 20 m zur Sendeanlage liegen so genannte Fernfeldbedingungen vor. Elektrisches und magnetisches Feld sind dann fest miteinander verkoppelt und können direkt ineinander überführt werden. Eine gesonderte Berücksichtigung der magnetischen Feldstärke ist daher nicht erforderlich. Das unmittelbare Nahfeld der Antenne wird nicht berücksichtigt, weil sich dieser Bereich innerhalb des von der Bundesnetzagentur vorgeschriebenen Schutzabstands befindet.

Die Berechnung nimmt den ungünstigsten Fall der ungehinderten Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen an. Sie geht zudem davon aus, dass alle Sendeanlagen mit maximaler Sendeleistung auf allen Kanälen arbeiten.

5.3 Fehlerabschätzung

Das Rechenmodell kann die tatsächlichen Immissionen aufgrund der oben beschriebenen Einflussfaktoren nur näherungsweise beschreiben. Für einen Punkt im Untersuchungsgebiet, der direkte Sichtverbindung zu den Mobilfunkanlagen hat, ist ab einer Entfernung von mehr als 100 m mit einer Unsicherheit von ca. 15 % zu rechnen. Bei einer Entfernung von 25 m bis 100 m können hingegen aufgrund möglicher Reflexionen und Ungenauigkeiten in der Digitalisierung der Topographie und der Lage von Immissionspunkten und Antennen Unsicherheiten bis zu 40 % auftreten.

Für einen Punkt im Untersuchungsgebiet, der keine direkte Sichtverbindung zu den Mobilfunkanlagen hat, ist davon auszugehen, dass die tatsächlichen Werte gegenüber den prognostizierten Werten um den Faktor 1,5 - 20 (z. B. innerhalb von Gebäuden) niedriger liegen.

Zur Berücksichtigung der Unsicherheiten der Berechnung, wie sie beispielsweise durch Reflexionen entstehen können, wurden die berechneten Werte mit einem Aufschlag von 1,36 dB (entspricht einem Faktor 1,17) multipliziert.

Wegen der komplexen Ausbreitung elektromagnetischer Wellen kann eine Immissionsprognose niemals eine hundertprozentige Zuverlässigkeit erreichen. Des Weiteren ist klarzustellen, dass der Prognose die technischen Daten zugrunde liegen, die auf Grund der aktuellen Planungen des Betreibers vorgesehen sind. Änderungen dieser technischen Parameter sind jederzeit möglich und können zu einer Veränderung der in der Prognose enthaltenen Immissionswerte führen.

6 Bewertungsgrundlagen

Grenzwerte zum Schutz vor Gesundheitsschäden durch elektromagnetische Felder sind in Deutschland für die Allgemeinbevölkerung in der 26. Verordnung zum Immissionsschutzgesetz

niedergelegt (26. BImSchV vom 16.12.1996, geändert am 14.08.). Sie basieren auf den Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICNIRP).

6.1 Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BImSchV)

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind ortsfeste Hochfrequenzanlagen mit einer Sendeleistung von 10 Watt EIRP (äquivalente isotrope Strahlungsleistung) oder mehr, die elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 9 Kilohertz bis 300 Gigahertz erzeugen, unter Berücksichtigung von Immissionen durch andere Hoch- und Niederfrequenzanlagen, so zu errichten und zu betreiben, dass in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum dauerhaften oder vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung folgende Grenzwerte für die Effektivwerte der elektrischen und magnetischen Feldstärke für den jeweiligen Frequenzbereich eingehalten werden:

Frequenz f [MHz]	Elektrische Feldstärke E (effektiv) [V/m]	Magnetische Feldstärke H (effektiv) [A/m]
400 - 2.000	$1,375 \cdot \sqrt{f}$	$0,0037 \cdot \sqrt{f}$
2.000 - 300.000	61	0,16

Tab. 3: Grenzwerte nach Anhang 1b der 26. BImSchV

Da die Mobilfunkbetreiber innerhalb der Frequenzbänder die Frequenzen der Sendekanäle häufiger wechseln, wurde für die Beurteilung des Ausschöpfungsgrads des Grenzwertes jeweils der niedrigste Grenzwert im Frequenzband herangezogen.

6.2 Schweizer Anlage-Grenzwert

Die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) des Schweizer Bundesrats vom 23.12.1999 enthält zusätzlich zu den normalen Immissionsgrenzwerten, die den Grenzwerten der 26. BImSchV entsprechen, einen sogenannten Anlage-Grenzwert, der nur bei der Errichtung neuer Funkanlagen anzuwenden ist. Die von diesen Anlagen ausgesandten Funkwellen müssen in sogenannten OMEN (Orten mit empfindlicher Nutzung wie Wohnungen, Kindergärten, Schulen) in der Nachbarschaft einen gegenüber der 26. BImSchV etwa um den Faktor 10 reduzierten Wert einhalten. Für gemischte Mobilfunksendeanlagen beträgt der Anlage-Grenzwert 5 V/m.

6.3 Österreichische Vorsorgewert

Regelmäßig seit dem Jahr 2008, letztlich im Jahr 2014, spricht der oberste Sanitätsrat im Bundesministeriums für Gesundheit, Österreich, folgende Empfehlung aus:

Da langfristige Effekte nicht mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können, sollen Funkanlagen, die zu einer lang dauernden Exposition von Menschen führen, vorsorglich unter Anwendung von Zielwerten eingerichtet werden. Diese Zielwerte sollten für Hochfrequenzeinwirkungen mindestens um den Faktor 100 bezogen auf die Leistungsflussdichte unter den Referenzwerten liegen. Dies entspricht einem Faktor 10 bezogen auf die Feldstärke.

7 Mobilfunkversorgung Schönborn

Die Telekom plant die Funkversorgungssituation für die Ortsgemeinde Schönborn mit schnellen Breitbanddiensten wie LTE zu verbessern. Dazu ist die prinzipielle funktechnische Eignung der angedachten Standortalternativen zu prüfen.

7.1 Funkversorgung - derzeitige Situation

Wie Abb. 4 zu entnehmen ist, ist die derzeitige Mobilfunkversorgungssituation mit Breitbanddiensten wie UMTS (3G) und LTE (4G) in Schönborn mangelhaft. Eine Versorgung innerhalb von Gebäuden (Indoor-Versorgung) ist derzeit in einem Großteil der Gebäude nicht gegeben.

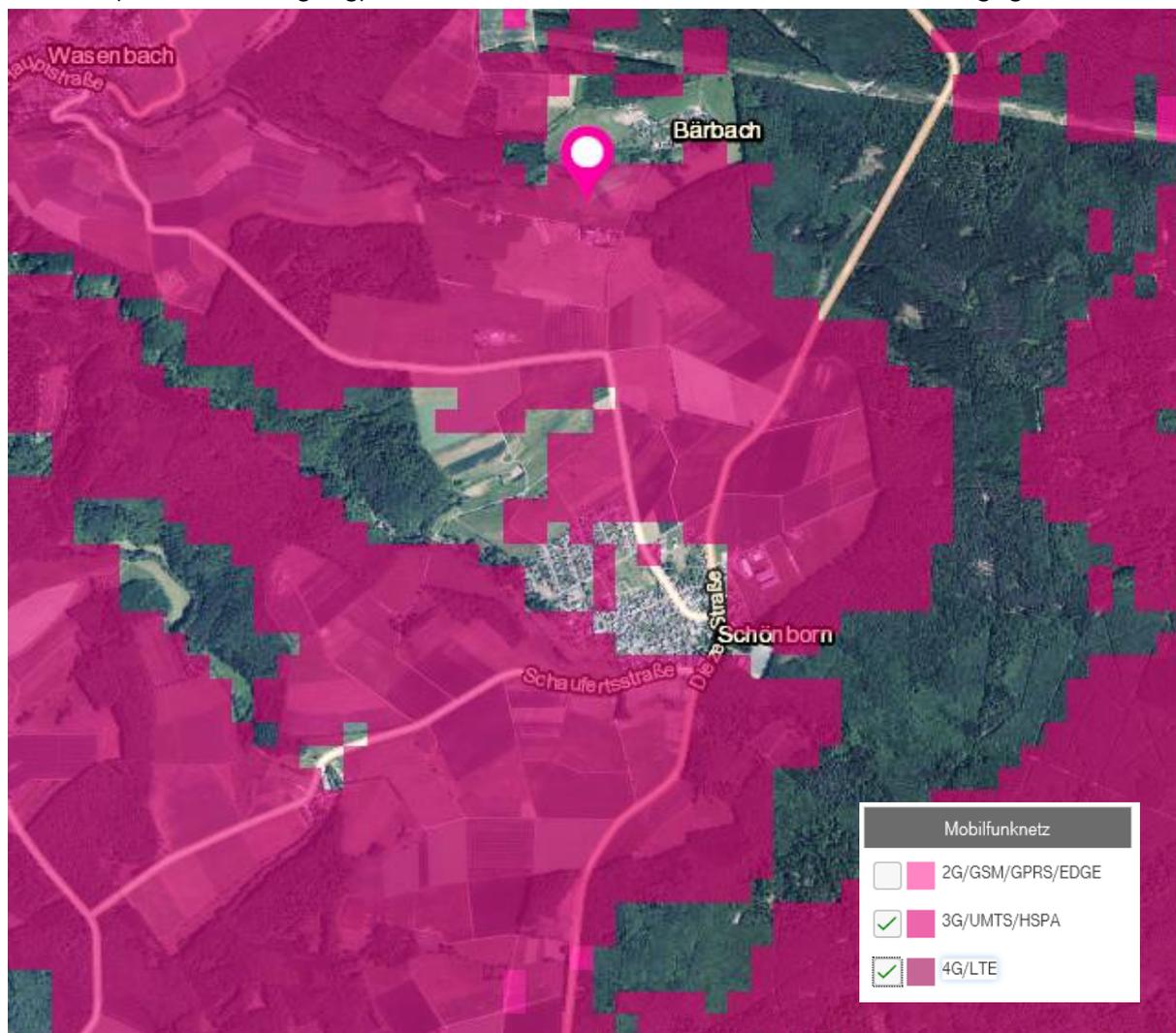


Abb. 4: Funkversorgung, wie sie auf der Website der Telekom dargestellt ist (www.telekom.de/start/netzausbau)

7.2 Funkversorgung durch 40 m – Mast auf Flurstück 24

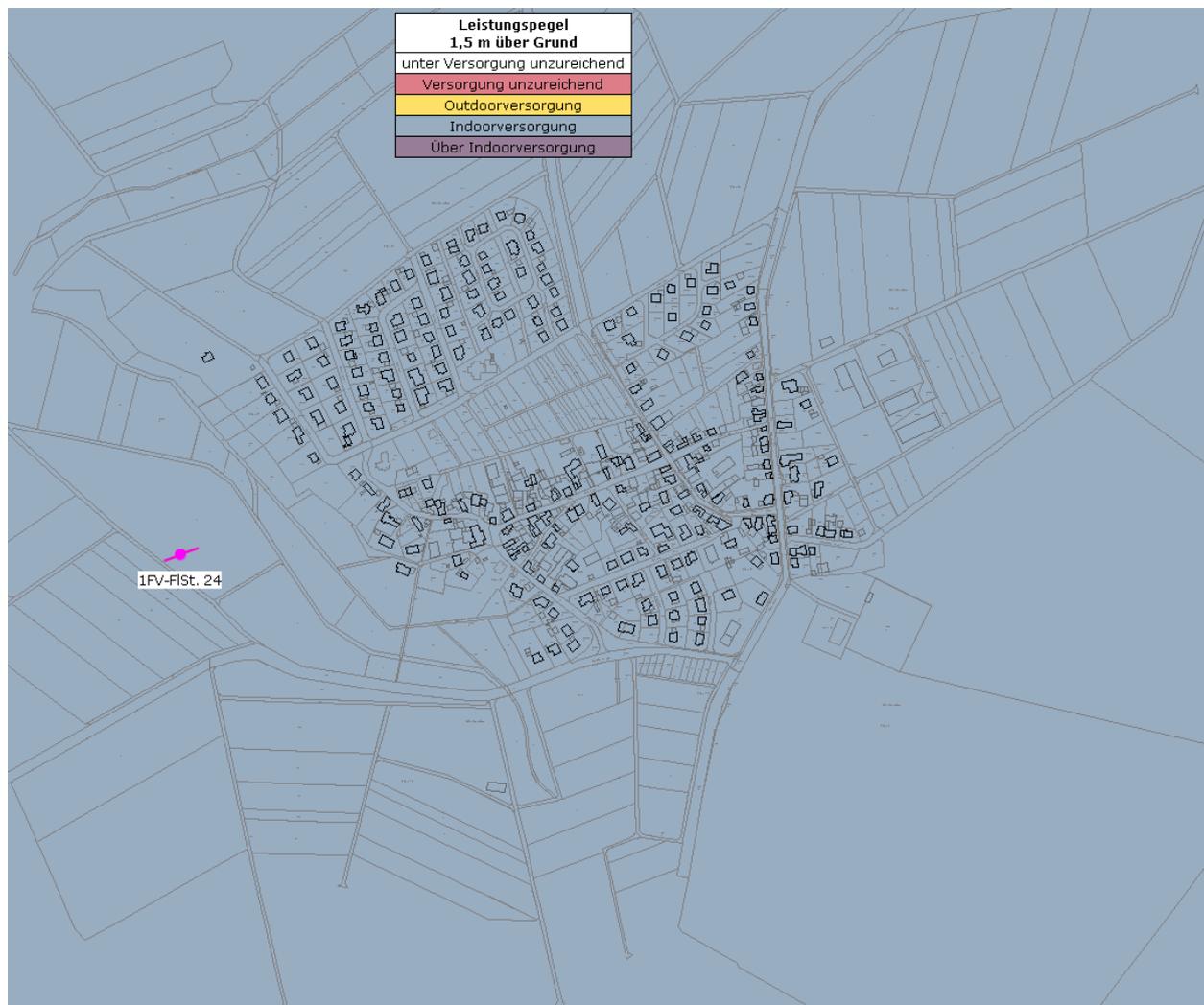


Abb. 5: Funkversorgung (Legende: blau = gute Versorgung; gelb = Versorgung nur außerhalb von Gebäuden möglich; rot = Versorgung auch im Freien nicht gegeben)

Bewertung

Anzahl sinnvoll nutzbarer Antennen:	1 für Schönborn, insgesamt 2
Erreichbare Indoor-Versorgung:	> 99 %
Zusammenfassende Bewertung Breitband:	Sehr gute Versorgung mit befriedigender Leistungskapazität für Schönborn

Tab. 4: Funktechnische Bewertung der Versorgung

Mit dem 40 m hohem Funkmast auf Flurstück 24 kann Schönborn vollständig funktechnisch mit Breitbanddiensten mit sehr guter Qualität versorgt werden.

7.3 Funkversorgung durch Funkmast durch Standort Ev. Kirche

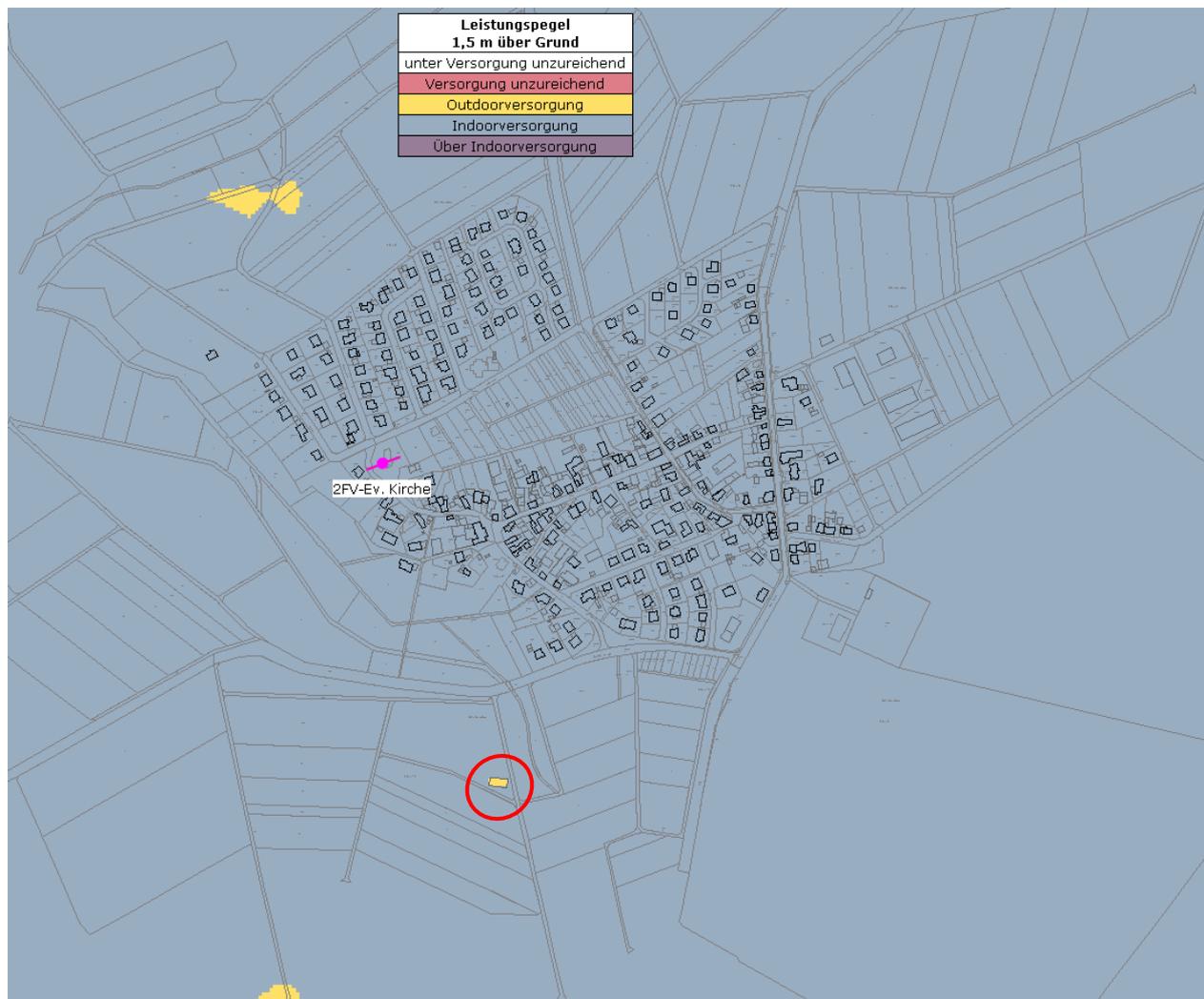


Abb. 6: Funkversorgung

Bewertung

Anzahl sinnvoll nutzbarer Antennen:	1 für Schönborn, insgesamt 2
Erreichbare Indoor-Versorgung:	> 98 %
Zusammenfassende Bewertung Breitband:	Sehr gute Versorgung mit befriedigender Leistungskapazität für Schönborn

Tab. 5: Funktechnische Bewertung der Versorgung

Auch mit der Installation der Funkanlagen in den Turm der ev. Kirche kann Schönborn vollständig funktechnisch mit Breitbanddiensten mit sehr guter Qualität versorgt werden

7.4 Funkversorgung durch Funkmast im Wald auf Flur 7

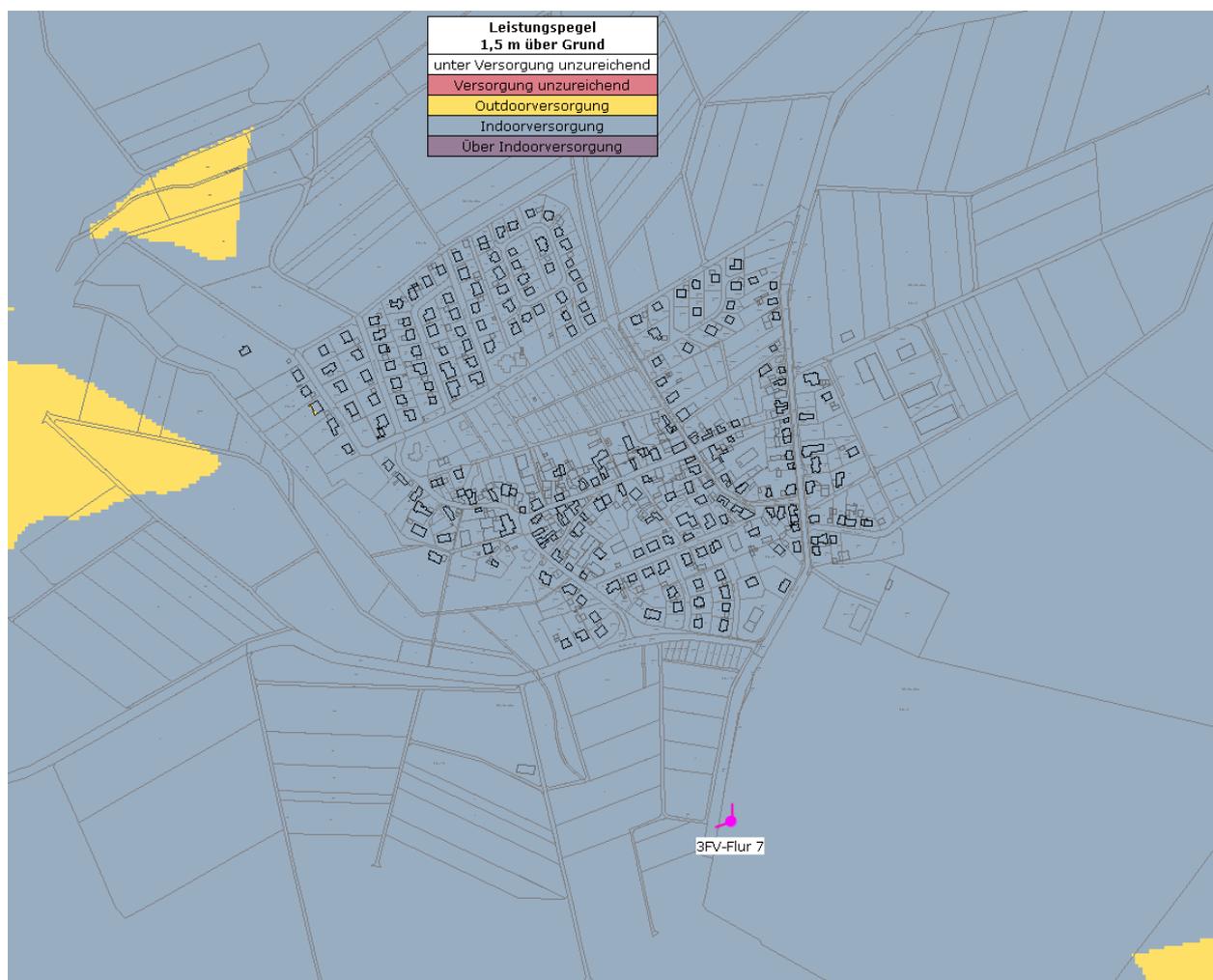


Abb. 7: Funkversorgung

Bewertung

Anzahl sinnvoll nutzbarer Antennen:	1 für Schönborn, insgesamt 2, eventuell sogar 3
Erreichbare Indoor-Versorgung:	> 99 %
Zusammenfassende Bewertung Breitband:	Sehr gute Versorgung mit befriedigender Leistungskapazität für Schönborn

Tab. 6: Funktechnische Bewertung der Versorgung

Auch mit der Installation der Funkanlagen auf einem 40 m hohen Mast im Wald auf Flur 7 kann Schönborn vollständig funktechnisch mit Breitbanddiensten mit sehr guter Qualität versorgt werden. Allerdings müsste hier der Mast vermutlich, abhängig von der Höhe des Baumbestands im Wald, höher werden und / oder näher an den Ort heranrücken, da belaubte Bäume die Funkwellen stark dämpfen. Der Standort muss daher vor Ort eingemessen werden.

Von den drei untersuchten Standortalternativen bieten alle eine vergleichbare Funkabdeckung.

8 Verteilung der elektrischen Feldstärke

Die folgenden Abbildungen zeigen die Verteilung der elektrischen Feldstärke für die Berechnungshöhe 1,5 m (Erdgleiche – Außenbereich) im Untersuchungsgebiet. Ebenfalls können den Feldstärkeplots die jeweiligen konkreten Immissionswerte an den Immissionspunkten für die elektr. Feldstärke in der Einheit Volt pro Meter entnommen werden.

Die Lage des höchsten Wertes im gesamten Berechnungsgebiet ist in der jeweiligen Ansicht mit einem kleinen grünen Kreis und einem roten Pfeil markiert. Dieser Wert kann auch auf einer Wiese liegen. Ein blauer Pfeil mit roter Umrandung zeigt hingegen den höchsten Wert an der nächstgelegenen Bebauung an. In den Abbildungen ist, falls diese überschritten wird, zusätzlich die 5 V/m-Isolinie eingezeichnet, die die Bereiche kennzeichnet, in denen bei höchster Sendeleistung aller Mobilfunkanlagen der Schweizer Vorsorgewert überschritten werden würde.

8.1 Immissionsberechnung für geplanten Standort der Telekom (Erstausbau)

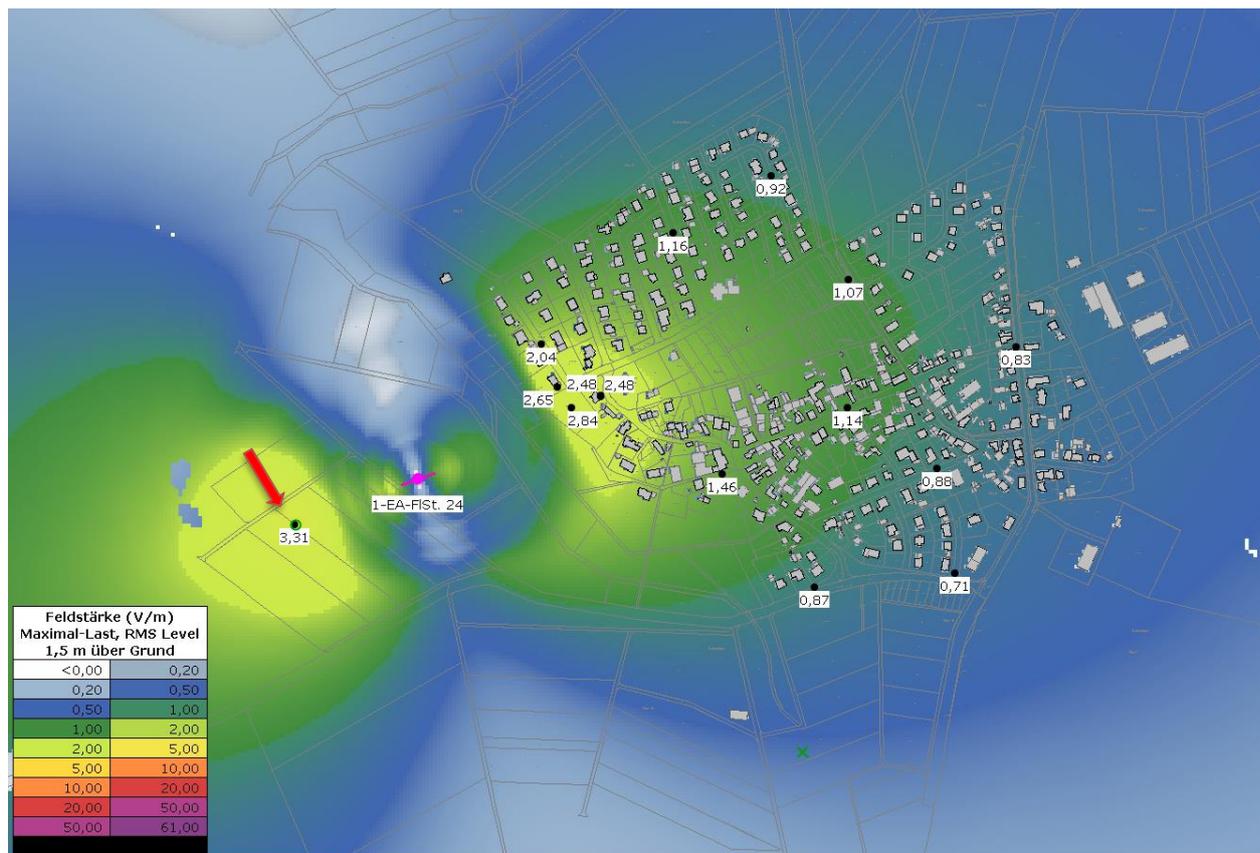


Abb. 8: Immissionswerte im Untersuchungsgebiet – Flurstück 24 – Erstausbau

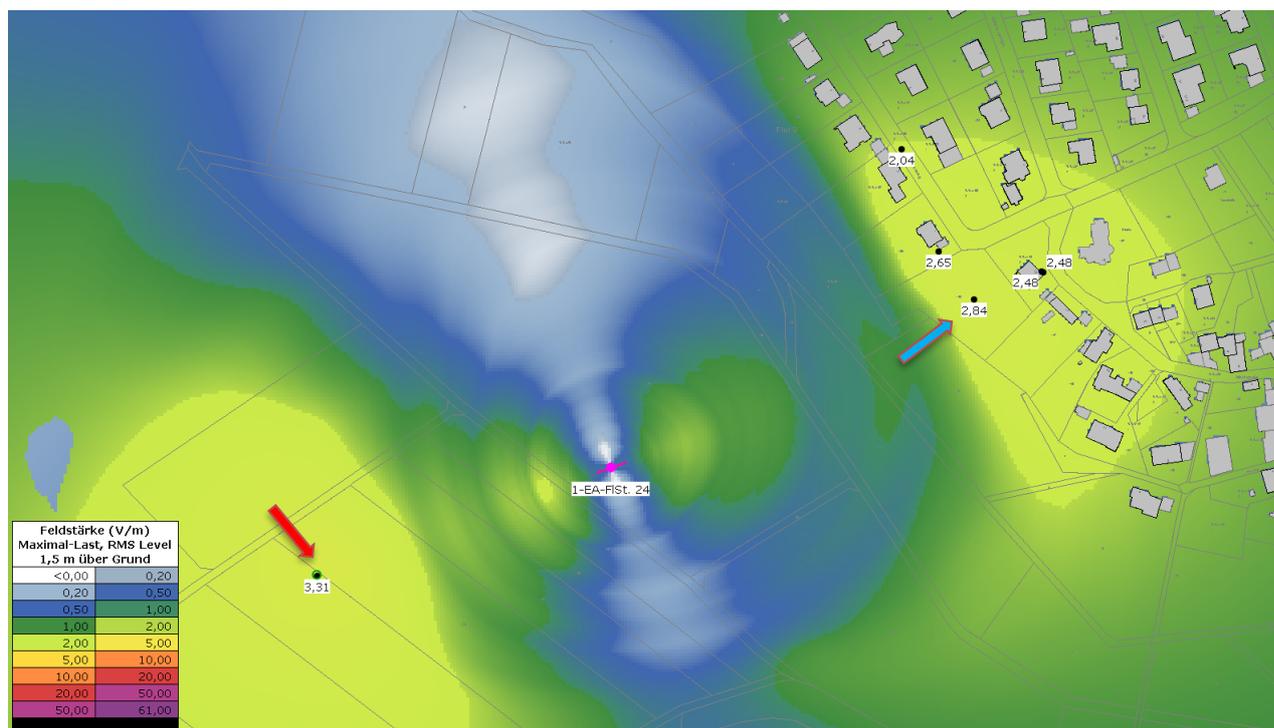


Abb. 9: Immissionswerte im Untersuchungsgebiet – Flurstück 24 - Erstausbau – Umfeld Standort (Höchster Wert im ges. Berechnungsgebiet: 3,31 V/m, an der Bebauung: 2,84 V/m)

8.2 Immissionsberechnung für geplanten Standort der Telekom (Vollausbau)

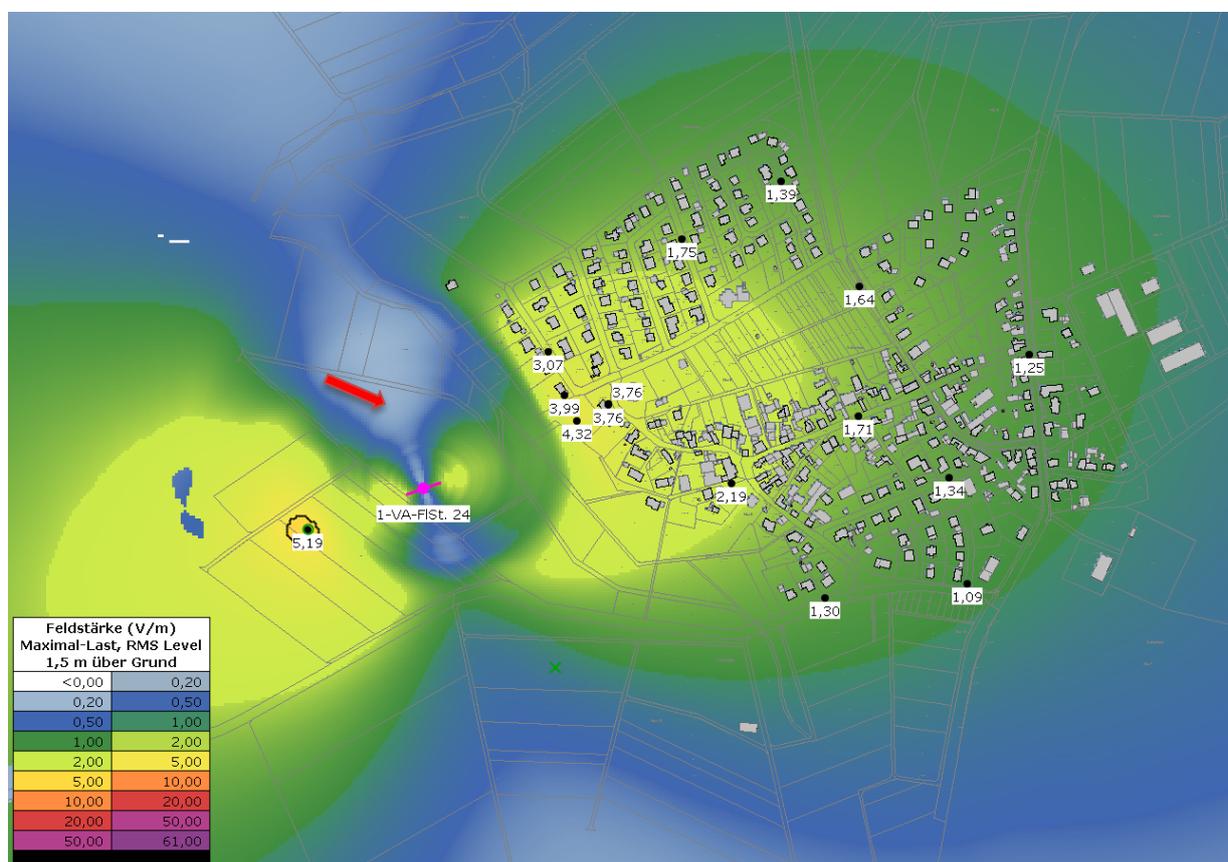


Abb. 10: Immissionswerte im Untersuchungsgebiet – Flurstück 24 – Vollausbau - Gesamtgebiet

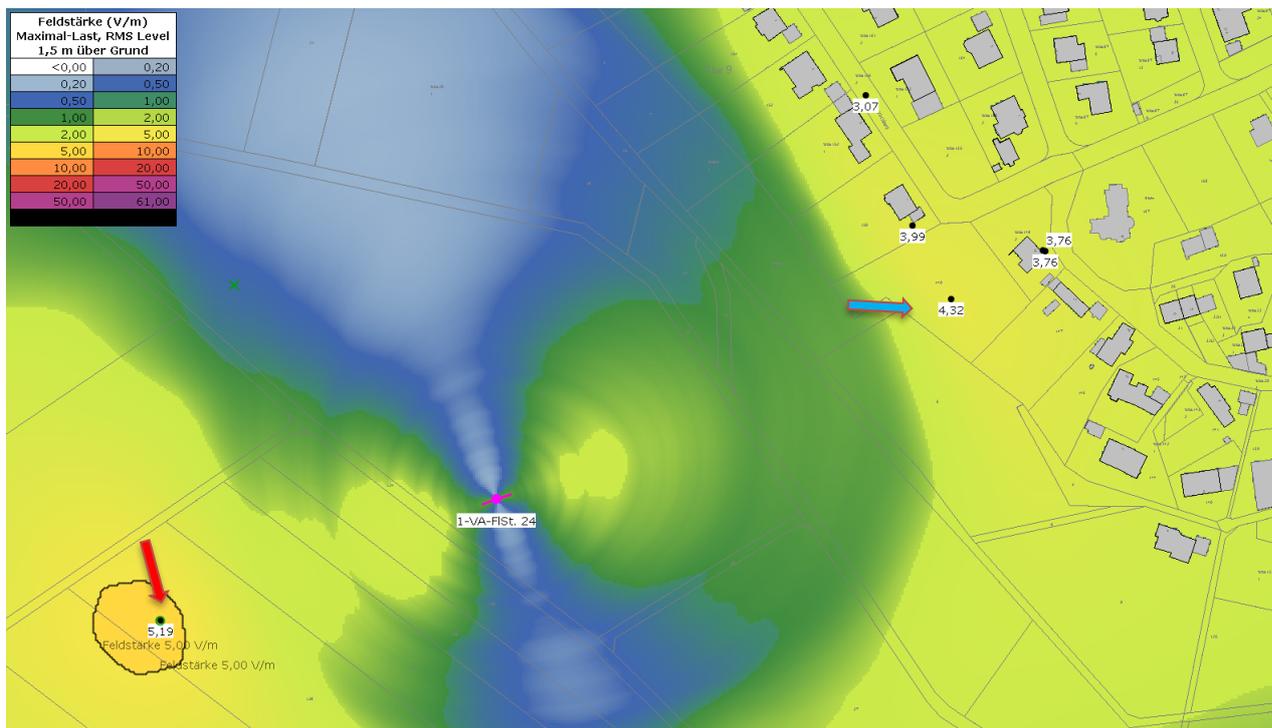


Abb. 11: Immissionswerte im Untersuchungsgebiet – Flurstück 24 - Vollausbau – Nahbereich (Höchster Wert im ges. Berechnungsgebiet: 5,19 V/m, an der Bebauung: 4,32 V/m)

8.3 Immissionsberechnung für Standort Ev. Kirchturm (Vollausbau)

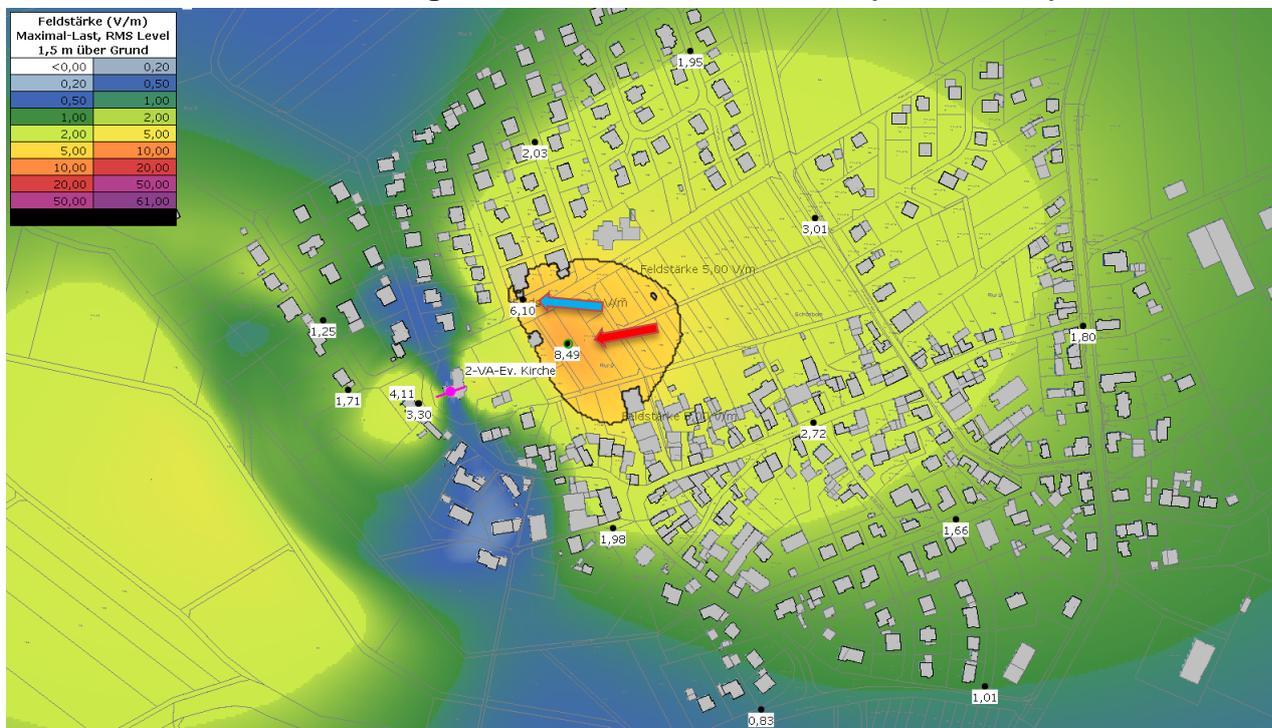


Abb. 12: Immissionswerte im Untersuchungsgebiet – Kirchturm - Vollausbau (Höchster Wert im ges. Berechnungsgebiet: 8,49 V/m, an der Bebauung: 6,10 V/m)

8.4 Immissionsberechnung für Standort Flur 7 - Wald (Vollausbau)

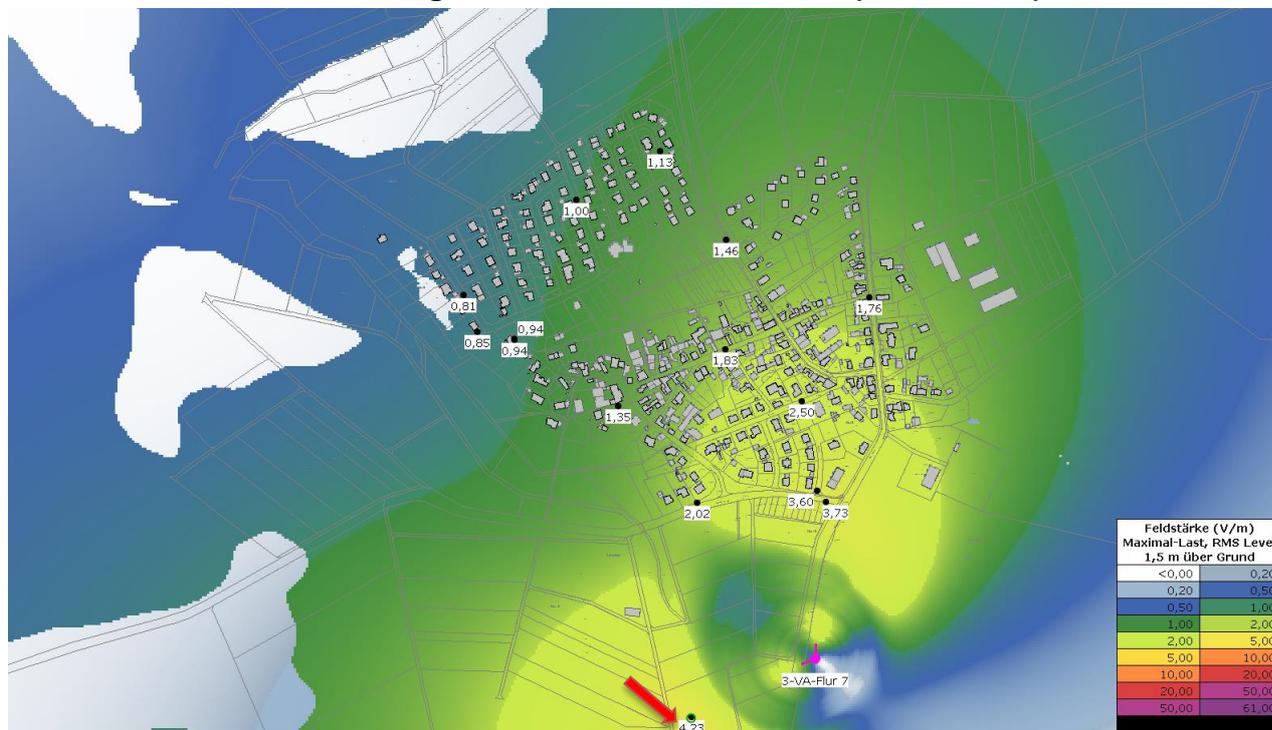


Abb. 13: Immissionswerte im Untersuchungsgebiet – Flur 7 – Vollausbau – Gesamtgebiet (Höchster Wert im ges. Berechnungsgebiet: 4,23 V/m)

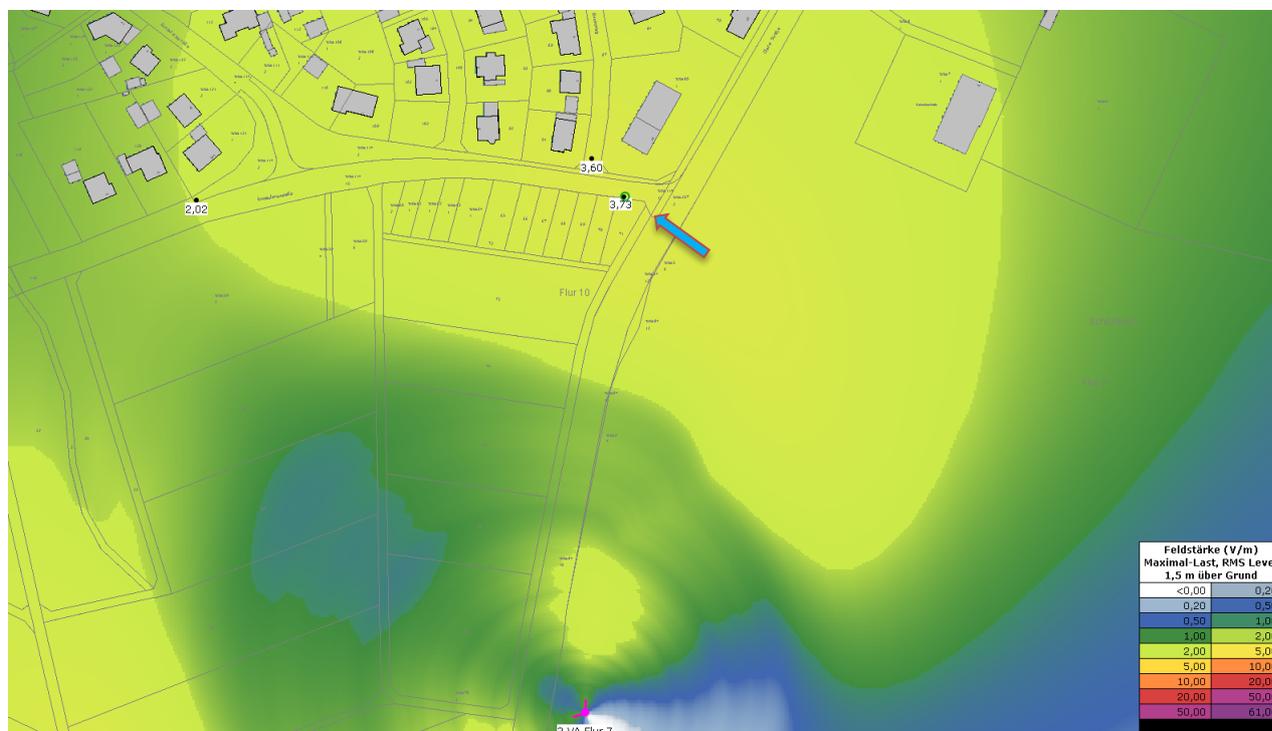


Abb. 14: Immissionswerte im Untersuchungsgebiet – Flur 7 - Vollausbau – Umfeld Standort (Höchster Wert an der Bebauung: 3,73 V/m)

9 Einzelimmissionswerte an den Immissionspunkten

Die in der Immissionsprognose errechneten Immissionswerte an den Immissionspunkten für die verschiedenen Standortalternativen werden graphisch in den folgenden Abbildungen dargestellt. Eine Auflistung der genauen Zahlenwerte findet sich in Abschnitt 10.1. Ebenfalls angegeben ist der höchste Immissionswert im gesamten Darstellungsbereich.

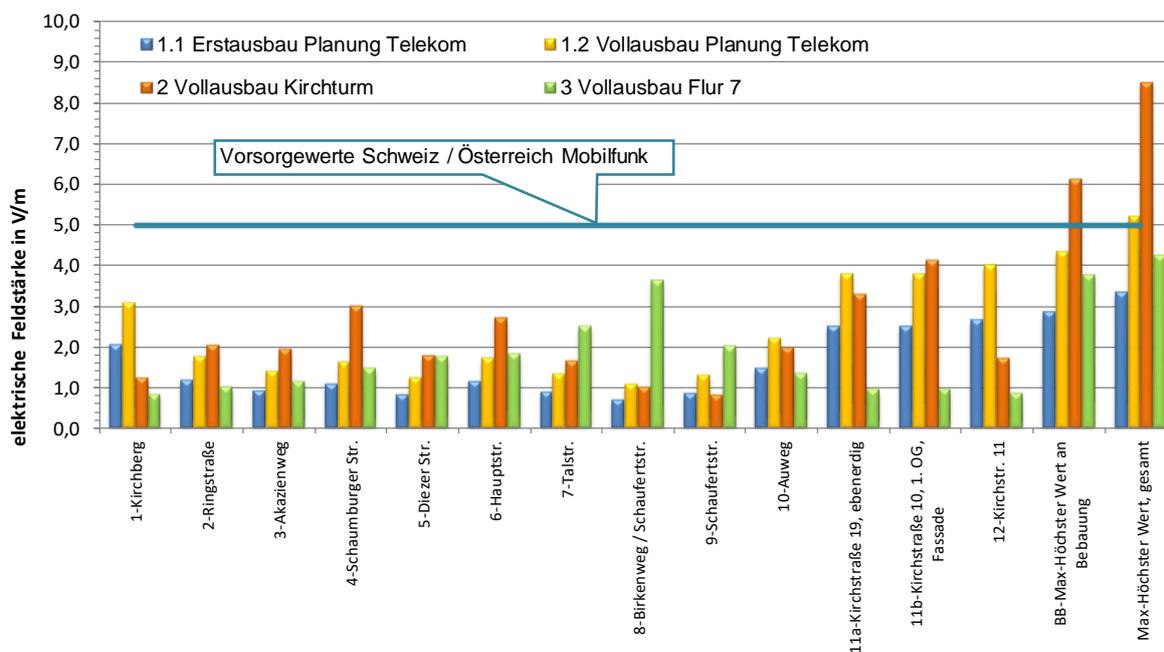


Abb. 15: Immissionswerte der elektrischen Feldstärke E in V/m

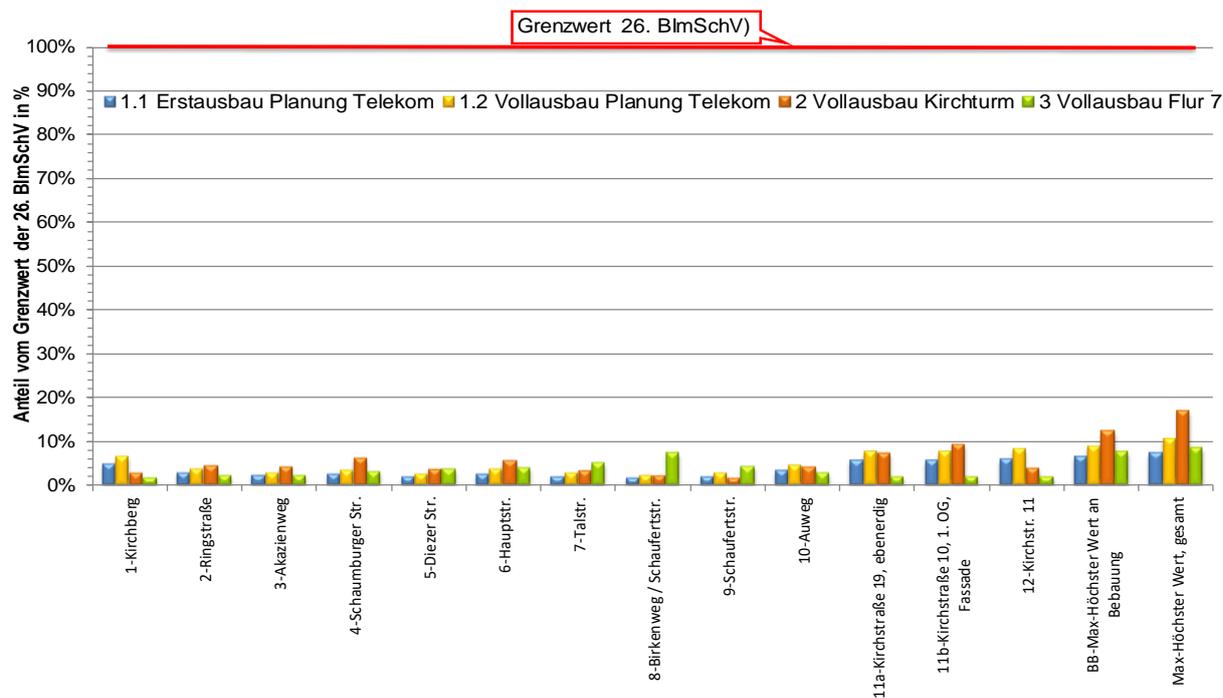


Abb. 16: Prozentualer Anteil am Grenzwert der 26. BImSchV

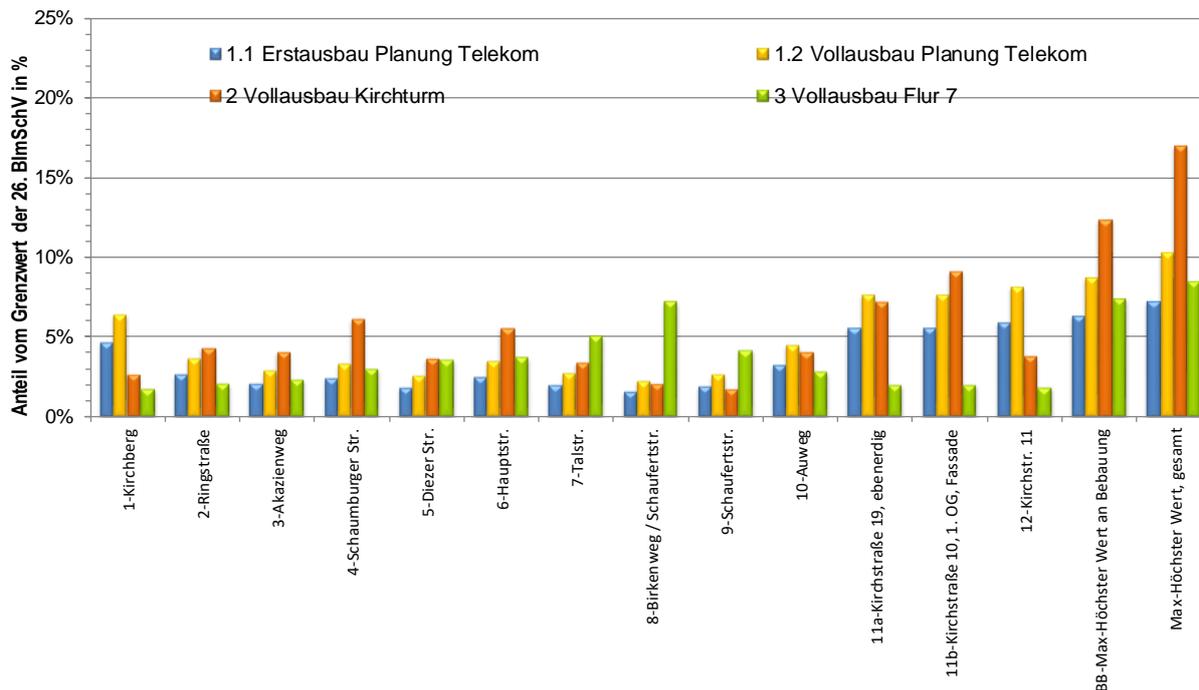


Abb. 17: Prozentualer Anteil am Grenzwert der 26. BImSchV, vergrößerte Ansicht

10 Anhang

10.1 Einzelwerte an den Immissionspunkten für die Szenarien

Immissionspunkte	1.1	1.2	2	3
	Erstausbau Planung Telekom	Vollausbau Planung Telekom	Vollausbau Kirchturm	Vollausbau Flur 7
1-Kirchberg	2,04 V/m	3,07 V/m	1,25 V/m	0,81 V/m
2-Ringstraße	1,16 V/m	1,75 V/m	2,03 V/m	1,00 V/m
3-Akazienweg	0,92 V/m	1,39 V/m	1,95 V/m	1,13 V/m
4-Schaumburger Str.	1,07 V/m	1,64 V/m	3,01 V/m	1,46 V/m
5-Diezer Str.	0,83 V/m	1,25 V/m	1,80 V/m	1,76 V/m
6-Hauptstr.	1,14 V/m	1,71 V/m	2,72 V/m	1,83 V/m
7-Talstr.	0,88 V/m	1,34 V/m	1,66 V/m	2,50 V/m
8-Birkenweg / Schaufertstr.	0,71 V/m	1,09 V/m	1,01 V/m	3,60 V/m
9-Schaufertr.	0,87 V/m	1,30 V/m	0,83 V/m	2,02 V/m
10-Auweg	1,46 V/m	2,19 V/m	1,98 V/m	1,35 V/m
11a-Kirchstraße 19, ebenerdig	2,48 V/m	3,76 V/m	3,30 V/m	0,94 V/m
11b-Kirchstraße 10, 1. OG, Fassade	2,48 V/m	3,76 V/m	4,11 V/m	0,94 V/m
12-Kirchstr. 11	2,65 V/m	3,99 V/m	1,71 V/m	0,85 V/m
BB-Max-Höchster Wert an Bebauung	2,84 V/m	4,32 V/m	6,10 V/m	3,73 V/m
Max-Höchster Wert, gesamt	3,31 V/m	5,19 V/m	8,49 V/m	4,23 V/m
Mittelwert gesamt	1,66 V/m	2,52 V/m	2,80 V/m	1,88 V/m

Tab. 7: Einzelwerte an den Immissionspunkten in Einheiten der elektrischen Feldstärke in V/m (Überschreitungen des Vorsorgewerts sind rot hinterlegt)

Immissionspunkte	1.1	1.2	2	3
	Erstausbau Planung Telekom	Vollausbau Planung Telekom	Vollausbau Kirchturm	Vollausbau Flur 7
1-Kirchberg	4,6%	6,4%	2,7%	1,7%
2-Ringstraße	2,6%	3,6%	4,3%	2,1%
3-Akazienweg	2,1%	2,9%	4,1%	2,3%
4-Schaumburger Str.	2,4%	3,4%	6,1%	3,0%
5-Diezer Str.	1,9%	2,6%	3,7%	3,6%
6-Hauptstr.	2,5%	3,5%	5,6%	3,8%
7-Talstr.	2,0%	2,7%	3,4%	5,1%
8-Birkenweg / Schaufertstr.	1,6%	2,2%	2,1%	7,2%
9-Schaufertr.	2,0%	2,7%	1,8%	4,1%
10-Auweg	3,3%	4,5%	4,1%	2,8%
11a-Kirchstraße 19, ebenerdig	5,6%	7,7%	7,2%	2,0%
11b-Kirchstraße 10, 1. OG, Fassade	5,6%	7,7%	9,1%	2,0%
12-Kirchstr. 11	5,9%	8,2%	3,9%	1,8%
BB-Max-Höchster Wert an Bebauung	6,3%	8,7%	12,4%	7,4%
Max-Höchster Wert, gesamt	7,2%	10,3%	17,0%	8,5%
Mittelwert gesamt	3,7%	5,1%	5,8%	3,8%

Tab. 8: Einzelwerte an den Immissionspunkten als Anteil des Grenzwerts der 26. BImSchV

Immissionspunkte	1.1	1.2	2	3
	Erstausbau Planung Telekom	Vollausbau Planung Telekom	Vollausbau Kirchturm	Vollausbau Flur 7
1-Kirchberg	11,0 mW/m ²	25,0 mW/m ²	4,1 mW/m ²	1,7 mW/m ²
2-Ringstraße	3,6 mW/m ²	8,1 mW/m ²	10,9 mW/m ²	2,7 mW/m ²
3-Akazienweg	2,2 mW/m ²	5,1 mW/m ²	10,1 mW/m ²	3,4 mW/m ²
4-Schaumburger Str.	3,0 mW/m ²	7,1 mW/m ²	24,0 mW/m ²	5,7 mW/m ²
5-Diezer Str.	1,8 mW/m ²	4,1 mW/m ²	8,6 mW/m ²	8,2 mW/m ²
6-Hauptstr.	3,4 mW/m ²	7,8 mW/m ²	19,6 mW/m ²	8,9 mW/m ²
7-Talstr.	2,1 mW/m ²	4,8 mW/m ²	7,3 mW/m ²	16,6 mW/m ²
8-Birkenweg / Schaufertstr.	1,3 mW/m ²	3,2 mW/m ²	2,7 mW/m ²	34,4 mW/m ²
9-Schaufertr.	2,0 mW/m ²	4,5 mW/m ²	1,8 mW/m ²	10,8 mW/m ²
10-Auweg	5,7 mW/m ²	12,7 mW/m ²	10,4 mW/m ²	4,8 mW/m ²
11a-Kirchstraße 19, ebenerdig	16,3 mW/m ²	37,5 mW/m ²	28,9 mW/m ²	2,3 mW/m ²
11b-Kirchstraße 10, 1. OG, Fassade	16,3 mW/m ²	37,5 mW/m ²	44,8 mW/m ²	2,3 mW/m ²
12-Kirchstr. 11	18,6 mW/m ²	42,2 mW/m ²	7,8 mW/m ²	1,9 mW/m ²
BB-Max-Höchster Wert an Bebauung	21,4 mW/m ²	49,5 mW/m ²	98,7 mW/m ²	36,9 mW/m ²
Max-Höchster Wert, gesamt	29,1 mW/m ²	71,4 mW/m ²	191,2 mW/m ²	47,5 mW/m ²
Mittelwert gesamt	9,2 mW/m²	21,4 mW/m²	31,4 mW/m²	12,5 mW/m²

Tab. 9: Einzelwerte an den Immissionspunkten in Einheiten der Leistungsflussdichte S in mW/m²



10.2 Technische Daten der Mobilfunkanlagen

B ID	Betreiber	Carrier	Typ	Richtung	Höhe (üG)	Leistung	Dt.	Elekt.	Kabelverlust
1-EA-FISt. 24:Telekom:LTE1800:70	Telekom	LTE1800	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	38,4 m	90,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
1-EA-FISt. 24:Telekom:LTE1800:250	Telekom	LTE1800	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	90,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
1-EA-FISt. 24:Telekom:MB08:70	Telekom	MB08	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	38,4 m	65,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
1-EA-FISt. 24:Telekom:MB08:250	Telekom	MB08	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	65,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
1-EA-FISt. 24:Telekom:MB09:70	Telekom	MB09	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	38,4 m	95,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
1-EA-FISt. 24:Telekom:MB09:250	Telekom	MB09	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	95,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:LTE1500:70	Telekom	LTE1500	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	38,4 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:LTE1500:250	Telekom	LTE1500	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:LTE1800:70	Telekom	LTE1800	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	38,4 m	90,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:LTE1800:250	Telekom	LTE1800	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	90,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:MB07:70	Telekom	MB07	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	38,4 m	60,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:MB07:250	Telekom	MB07	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	60,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:MB08:70	Telekom	MB08	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	38,4 m	65,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:MB08:250	Telekom	MB08	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	65,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:MB09:70	Telekom	MB09	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	38,4 m	95,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:MB09:250	Telekom	MB09	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	95,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:MB21:70	Telekom	MB21	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	38,4 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
1-VA-FISt. 24:Telekom:MB21:250	Telekom	MB21	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:LTE1500:70	Telekom	LTE1500	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	25,0 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:LTE1500:250	Telekom	LTE1500	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	25,0 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:LTE1800:70	Telekom	LTE1800	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	25,0 m	90,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:LTE1800:250	Telekom	LTE1800	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	25,0 m	90,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:MB07:70	Telekom	MB07	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	25,0 m	60,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:MB07:250	Telekom	MB07	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	25,0 m	60,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:MB08:70	Telekom	MB08	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	25,0 m	65,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:MB08:250	Telekom	MB08	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	25,0 m	65,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:MB09:70	Telekom	MB09	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	25,0 m	95,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:MB09:250	Telekom	MB09	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	25,0 m	95,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:MB21:70	Telekom	MB21	Huawei APE4518R14v06	70,00 °	25,0 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
2-VA-Ev. Kirche:Telekom:MB21:250	Telekom	MB21	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	25,0 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:LTE1500:0	Telekom	LTE1500	Huawei APE4518R14v06	0,00 °	38,4 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:LTE1500:250	Telekom	LTE1500	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:LTE1800:0	Telekom	LTE1800	Huawei APE4518R14v06	0,00 °	38,4 m	90,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:LTE1800:250	Telekom	LTE1800	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	90,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:MB07:0	Telekom	MB07	Huawei APE4518R14v06	0,00 °	38,4 m	60,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:MB07:250	Telekom	MB07	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	60,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:MB08:0	Telekom	MB08	Huawei APE4518R14v06	0,00 °	38,4 m	65,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:MB08:250	Telekom	MB08	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	65,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:MB09:0	Telekom	MB09	Huawei APE4518R14v06	0,00 °	38,4 m	95,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:MB09:250	Telekom	MB09	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	95,000000 W	0,00 °	0,00 °-10,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:MB21:0	Telekom	MB21	Huawei APE4518R14v06	0,00 °	38,4 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB
* 3-VA-Flur 7:Telekom:MB21:250	Telekom	MB21	Huawei APE4518R14v06	250,00 °	38,4 m	120,000000 W	0,00 °	2,00 °-12,00 °	0,20 dB

10.3 Literatur

- [1] Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) vom 16. Dezember 1996 in der Fassung vom 14. August 2013
- [2] Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Bundes-Immissionsschutzverordnung) des Länderausschusses für Immissionsschutz; 2004
- [3] DIN EN 50413 (VDE 0848-1) / August 2009, Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz)
- [4] 1999/519/EG; Empfehlung des Rates vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz — 300 GHz); Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 199/59
- [5] ICNIRP – Richtlinie 1998, Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, und electromagnetic Fields (up to 300 GHz), Health Physics 74 (4): 494-522; 1998.
- [6] SSK 2001, Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern, Empfehlung der Strahlenschutzkommission; Verabschiedet in der 173. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 04. Juli 2001.
- [7] Elektromagnetische Felder im Alltag - Aktuelle Informationen über Quellen, Einsatz und Wirkungen; LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe und Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, Bezug über www.lfu.bayern.de/strahlung/index.htm
- [8] Schirmung elektromagnetischer Wellen im persönlichen Umfeld, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, Bezug über www.lfu.bayern.de/strahlung/index.htm
- [9] Wissenschaft(f)t Vertrauen: Auswertung der FEE-Immissions-Datenbank; IZMF, 2009
- [10] TÜV SÜD / IHF der Universität Stuttgart im Auftrag der LUBW; Großräumige Ermittlung von Funkwellen in Baden-Württemberg 2009, veröffentlicht unter www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/53103/
- [11] Gritsch, Th., Menges, H, Ratzel, U., Immissionen durch Funkwellen, Großräumige Ermittlung von Funkwellen in Baden-Württemberg, Immissionsschutz 2-11, S. 78

10.4 Glossar

Antennensektor	horizontaler Winkelbereich, in den die Antennen abstrahlen. Es sind zwei Haupttypen im Einsatz: einerseits Rundstrahler, die einen Winkelbereich von 360 ° mit einer Antenne versorgen, andererseits Sektorantennen, die einen Winkelbereich von 60° bis 90° versorgen. Eine deckende Funkversorgung wird daher durch die Anordnung von 3 um 120° versetzte Antennen erreicht
AP	Ein Access Point (AP) (englisch für Zugangspunkt) oder Basisstation genannt, ist ein elektronisches Gerät, das als Schnittstelle für kabellose Kommunikationsgeräte fungiert
Basisstation	GSM-Mobilfunksendestation eines Netzbetreibers
BCCH	Broadcast Control Channel, wird immer mit konstanter maximaler Leistung von der Basisstation ausgestrahlt. Das Handy beurteilt anhand dieses Kanals, wie gut der Empfang zu der Basisstation ist
BImSchV	Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)
BNetzA	Bundesnetzagentur, zuständig für die Ausstellung von Standortbescheinigungen
BOS	Funknetz der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, d. h. Feuerwehr, Polizei, Rettungsdienste
D1	Abkürzung für den Netzbetreiber der Firma Telekom
D2	Abkürzung für den Netzbetreiber Vodafone D2 GmbH
DECT	Digitaler Übertragungsstandard bei schnurlosen Telefonen. DECT-Telefone können im Freien eine Reichweite bis zu 300 m haben. Sie senden im Frequenzbereich von 1880 MHz bis 1900 MHz. Abkürzung für <u>D</u> igital <u>E</u> nhanced <u>C</u> ordless <u>T</u> elecommunication.
Dezibel- Mikrovolt pro Meter (dBµV/m)	in der Hochfrequenztechnik gebräuchliche Maßeinheit für die elektrische Feldstärke auf der Basis von Mikrovolt (entsprechend 1 Millionstel Volt). Dezibel ist eine logarithmische Einheit: Ein Sprung von 6 Dezibel entspricht hier einer Verdopplung der Intensität. Ein Sender dessen Immissionsfeldstärke mit 120 dBµV/m (entsprechend 1 V/m) gemessen wurde ist daher am Immissionsort doppelt so stark, wie ein Sender mit der Feldstärke von 114 dBµV/m (entsprechend 0,5 V/m).
D-Netz	auch GSM 900-Netz genannt. Der Frequenzbereich im Downlink für das D-Netz liegt in Deutschland zwischen 925 MHz bis 960 MHz. Im D-Netz senden die Mobilfunknetzbetreiber T-Mobile und Vodafone.
Downlink	Abstrahlung einer Basisstation bei einer Funkverbindung im Gegensatz zu "Uplink"
E	Formelzeichen für elektrische Feldstärke
E1	Abkürzung für den Netzbetreiber E-Plus Mobilfunk GmbH
E2	Abkürzung für den Netzbetreiber Firma Telefónica Germany GmbH & Co. OHG
EIRP	<u>E</u> quivalent <u>I</u> sotropic <u>R</u> adiation <u>P</u> ower – die effektiv über die Antenne abgegebene Sendeleistung in Hauptstrahlrichtung. Diese setzt sich zusammen aus der vom Sender abgegebenen Sendeleistung abzüglich der Verluste in der Kabelleitung vom Sender zur Antenne, multipliziert mit dem Verstärkungsfaktor der Antenne, der sich aufgrund der Richtwirkung von Sektorantennen gegenüber isotropen Antennen ergibt.
EMF	Abkz. für <u>E</u> lektromagnetische <u>F</u> elder
E-Netz	auch GSM 1800-Netz genannt. Der Frequenzbereich im Downlink für das E-Netz liegt in Deutschland zwischen 1805 MHz bis 1880 MHz. Im E-Netz senden hauptsächlich die Mobilfunknetzbetreiber E-Plus und O2, jedoch haben auch T-Mobile und Vodafone hier einen Frequenzbereich zur Verfügung.
Frequenz	Schwingungsanzahl von Wellen je Sekunde, gemessen in Herz
Gigahertz (GHz)	Technische Einheit für 1 Milliarde Schwingungen pro Sekunde
GSM	Abkürzung für <u>G</u> lobal <u>S</u> ystem of <u>M</u> obile <u>C</u> ommunication; Mobilfunksystem der zweiten Generation (2G); Bezeichnung für den im D-Netz, E-Netz und GSM Rail gebräuchlichen digitalen Übertragungsstandard.
GSM Rail	Mobilfunknetz der Deutschen Bahn basierend auf dem GSM-Standard. Die Sendefrequenzen liegen im Bereich 920 MHz bis 925 MHz.
Hertz (Hz)	Technische Einheit für 1 Schwingung pro Sekunde
HSDPA	<u>H</u> igh <u>S</u> peed <u>D</u> ownlink <u>P</u> acket <u>A</u> ccess stellt eine Weiterentwicklung der UMTS-Technik hin zu höherer Datengeschwindigkeit dar. Datengeschwindigkeiten bis 7 MBit/s sind hiermit möglich.
HSK	Hauptsendekeule; Hauptabstrahlrichtung einer Antenne

LOS	Line of Sight; es besteht Sichtverbindung zu einer Antenne
LTE	<u>L</u> ong <u>T</u> erm <u>E</u> volution; Mobilfunksystem der vierten Generation (4G) und UMTS-Nachfolger. LTE erreicht Datenübertragungsgeschwindigkeiten bis zu 300 Megabit pro Sekunde und wird in den Frequenzbändern 800 MHz, 1800 MHz und 2600 MHz ausgestrahlt.
MB08 MB09 MB21	Mehrbereichsnutzung des 800 / 900 bzw. 2100 MHz Bands. Wahlweise kann hier vom Mobilfunkbetreiber GSM, LTE oder UMTS abgestrahlt werden. Auch die gleichzeitige Abstrahlung zweier Funkdienste ist möglich, jedoch darf die genehmigte Gesamtsendeleistung nicht überschritten werden.
MCPA	Multi Carrier Power Amplifier: Bei dieser Technik kann die Sendeleistung bedarfsabhängig dynamisch auf die einzelnen Sendekanäle verteilt werden.
Megahertz (MHz)	Technische Einheit für 1 Million Schwingung pro Sekunde
NLOS	Non Line of Sight; es besteht keine Sichtverbindung zu einer Antenne
Node B	Bezeichnung für eine Basisstation im UMTS-Netz
OFDMA	Orthogonal Frequency Division Multiple Access - Übertragungsverfahren für LTE
RegTP	Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (heute BNetzA)
Repeater	Verstärkt die Mobilfunkstrahlung; wird z. B. in Gebäuden eingesetzt, in denen schlechter Empfang besteht, oder in hügeligem Gelände, um abgeschattete Gebiete besser zu versorgen.
Rx	Receiving Channels; Abkürzung für Empfangskanäle; Im Gegensatz zu Tx
Sendeleistung	Die von einer Sendeantenne abgestrahlte Leistung
StOB	Standortbescheinigung
TCH	<u>T</u> raffic <u>C</u> hannel, Verkehrskanal. Die Ausstrahlung der Verkehrskanäle ist abhängig vom Gesprächsaufkommen und der Verbindungsqualität. Bei wenigen Gesprächen wird nur der BCCH-Kanal ausgestrahlt. Bei steigendem Gesprächsaufkommen werden sukzessive ein oder mehrere TCH-Kanäle hinzu geschaltet. Diese sind leistungsgeregelt, d. h. besteht eine gute Verbindung zum Handy kann die abgestrahlte Leistung reduziert werden. Maximal 8 Gespräche können über einen TCH-Kanal gleichzeitig geführt werden.
Tx	Transmitting Channels; Abkürzung für Sendekanäle; Überbegriff für BCCH und TCH-Kanäle, Im Gegensatz zu Rx
UHS	<u>U</u> ltra <u>H</u> igh <u>S</u> ite, von der Fa. E-Plus patentiertes Verfahren, zur ergänzenden, flächendeckenden UMTS-Versorgung von Ballungsräumen von Standorten mit einer Höhe größer 100 m
UKW	<u>U</u> ltrakurzwelle
UMTS	<u>U</u> niversal <u>M</u> obile <u>T</u> elecommunication <u>S</u> ystem; Mobilfunksystem der dritten Generation (3G) mit deutlich höherer Datenübertragungskapazität und anderem Übertragungsstandard. Datengeschwindigkeiten bis 2 MBit/s sind hiermit möglich.
Uplink	Abstrahlung eines Handys bei einer Funkverbindung im Gegensatz zu "Downlink"
Volt pro Meter (V/m)	Technische Maßeinheit für die elektrische Feldstärke. Diese ist ein Maß für den Spannungsabfall zwischen zwei Punkten. Die Feldstärke von 1 V/m entspricht daher einer Spannungsverminderung von 1 Volt in 1 m Abstand. In dieser Einheit sind die Grenzwerte der 26. BImSchV angegeben.
Watt (W)	Technische Einheit für die Sendeleistung
Watt pro Quadratmeter (W/m ²)	Technische Einheit für die Leistungsflussdichte, auch in den Einheiten mW/m ² = 1/1.000 W/m ² und µW/m ² = 1/1.000.000 W/m ² gebräuchlich
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access, Übertragungsverfahren für UMTS
WLAN	Wireless Local Area Network (drahtloses lokales Netzwerk – Wireless LAN, WLAN) bezeichnet ein lokales Funknetz, auf Grundlage eines Standards der IEEE-802.11-Familie. Es wird in Deutschland im 2,4 GHz- und 5 GHz- Band abgestrahlt.