



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

Mobilfunkimmissionsprognose

Mobilfunkstandort: Wasserhochbehälter Bannholz, Flur Nr. 4142
Stadt Neckargemünd, Ortsteil Dilsberg

Auftraggeber: Stadt Neckargemünd
Bürgermeisteramt
Bahnhofstraße 54
69151 Neckargemünd

Ziel der Untersuchung: Beurteilung der Immissionsauswirkung von bestehenden und geplanten Mobilfunkanlagen

Berichtsnummer: 1 826 120-IP

Bestellzeichen: 61/2012 vom 17.04.2012, Stadtbauamt

Sachverständiger: Dr. Thomas Gritsch
Telefon: 089/5791-1110
Telefax: 089/5791-1098
E-Mail: thomas.gritsch@tuev-sued.de

Berichtsumfang: 22 Seiten

Datum: 11. Mai 2012

Unsere Zeichen:
IS-US5-MUC/dr.gri

Dokument:
1205 B ImmPro Neckargemünd-
Dilsberg.docx

Bericht Nr. 1 826 120-IP

Das Dokument besteht aus
22 Seiten.
Seite 1 von 22

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.

Abteilung Umwelt Service
Elektromagnetische Umweltverträglichkeit

Stempel

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





Inhaltsverzeichnis

0	ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	3
1	AUFGABENSTELLUNG	5
2	MOBILFUNKANLAGEN.....	5
3	BEZUGSPUNKTE	7
4	UNTERSUCHTE SZENARIEN	8
5	GRUNDLAGEN DER IMMISSIONSBERECHNUNGEN	8
5.1	Berechnungsverfahren.....	8
5.2	Fehlerabschätzung	9
6	BEWERTUNGSGRUNDLAGEN - GRENZWERTE	9
7	VERTEILUNG DER ELEKTRISCHEN FELDSTÄRKE.....	10
7.1	Vorbelastung, derzeitige Situation (E-Plus mit GSM1800)	10
7.2	Vollausbau der Standorte WHB Bannholz und Mückenloch mit GSM1800 und UMTS durch die Fa. E-Plus (Funkmast mit 40 m Höhe).....	11
7.3	Immissionssituation nach Rückbau des Standorts „Vor dem Tor“	12
7.4	Immissionssituation nach Vollausbau des Funkmasts mit zwei weiteren Betreibern mit GSM900, UMTS und LTE800	13
8	IMMISSIONSWERTE AN DEN BEZUGSPUNKTEN	15
9	ANHANG	16
9.1	Einzelwerte an den Bezugspunkten einschließlich Vorbelastung	16
9.2	Umrechnungsfaktoren.....	18
9.3	Technische Daten der Mobilfunkanlagen	19
9.4	Literatur	20
9.5	Glossar	21

0 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse des Gutachtens sind in Abb. 1 zusammengefasst. Hierin sind die durchschnittliche Immissionsbelastungen für das Gesamtgebiet (gelbe Balken), sowie der jeweilig höchste Wert (türkis und blaue Balken) für die Ortsteile Dilsberg und Mückenloch für die Berechnungshöhe 1,5 m dargestellt.

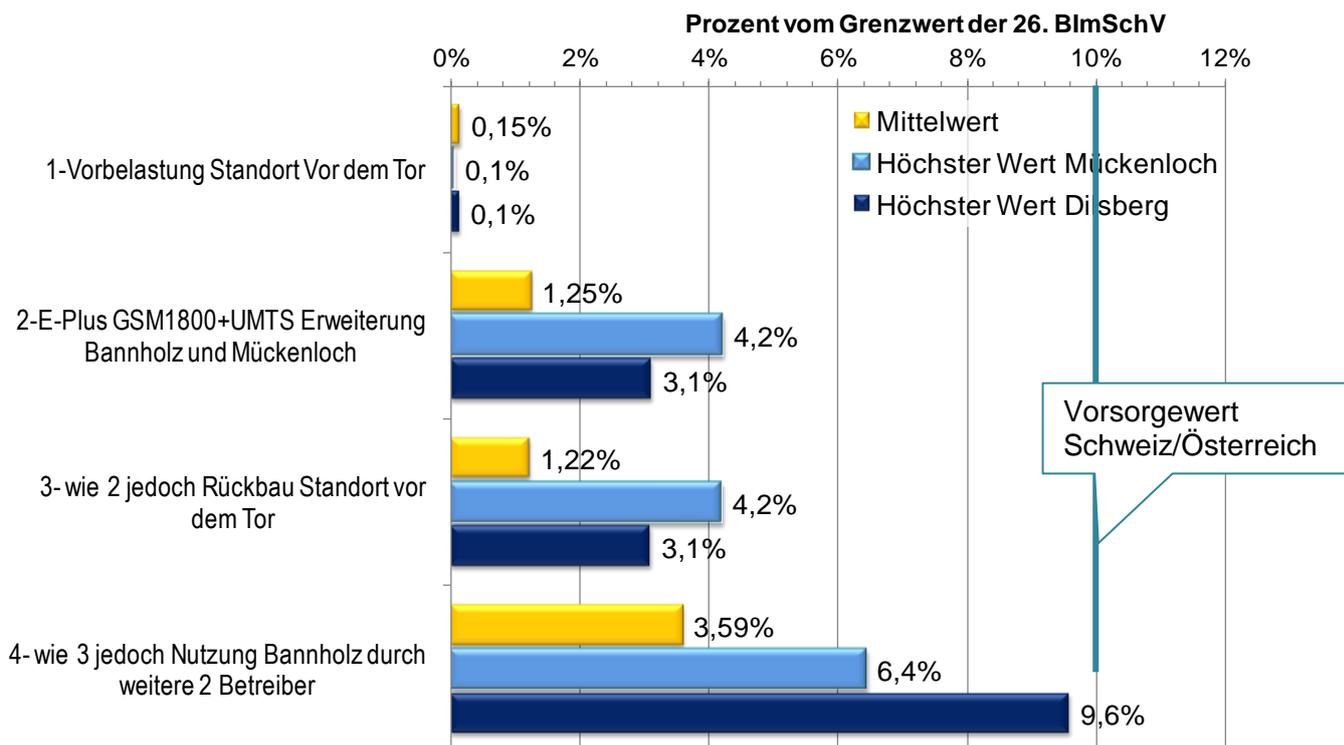


Abb. 1: Gegenüberstellung der durchschnittlichen Belastung an den Beurteilungspunkten sowie des höchsten Werts für die untersuchten Szenarien.

Aus den Ergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Im Durchschnitt werden derzeit nur 0,15 % vom Grenzwert der 26. BImSchV in 1,5 m Höhe erreicht bei Vollaustattung der Mobilfunkanlage „Vor dem Tor“ und ungehinderter Ausbreitung der Funkwellen.
- Die Erweiterung des bestehenden Standorts Mückenloch mit UMTS sowie die Errichtung des Funkmasts am Bannholz durch die Fa. E-Plus bewirkt einen Anstieg der mittleren Gesamtimmision auf 1,25 % vom Grenzwert.
- Der höchste Wert steigt in Dilsberg auf 3,1 % vom Grenzwert an, in Mückenloch auf 4,2 %. Beide Maximalwerte werden im unbebauten Waldgebiet erreicht.
- Durch den Rückbau des Standorts „Vor dem Tor“ werden die mittleren Immissionen in Dilsberg leicht auf 1,22 % vom Grenzwert zurückgehen. Die Maximalwerte bleiben unverändert.
- Im Rahmen eines in Bayern durchgeführten Messprogramms mit 1200 Messpunkten wurde eine durchschnittliche Belastung für Gemeinden von 2,85 % vom Grenzwert der 26. BImSchV ermittelt. Das mittlere Belastungsniveau in Dilsberg ist daher als weit unterdurchschnittlich zu bewerten. Selbst die höchsten Werte bleiben unter dem Durchschnittswert. Dies ist auf die günstige exponierte Lage der Standorte zurückzuführen.



- Mittelfristig ist mit der Nutzung durch weitere Betreiber zu rechnen. Für den Fall des Vollausbaus mit GSM900, UMTS und LTE800 durch weitere zwei Betreiber wird die mittlere Belastung auf 3,59 % vom Grenzwert steigen, unter der Annahme, dass sich die Sendeleistung gegenüber der von E-Plus geplanten vervierfacht. Der höchste Wert würde dann 9,6 % vom Grenzwert erreichen. Der Anstieg ist auch zum Teil darauf zurückzuführen, dass für die Sendetechnik LTE800 aufgrund der niedrigeren genutzten Frequenz, strengere Grenzwerte gelten.
- Es sei darauf hingewiesen, dass die Immissionsprognose zudem 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.
- Die deutschen Grenzwerte der 26. BImSchV, ebenso die Vorsorgewerte aus der Schweiz und Österreich, werden damit mit großem Sicherheitsabstand eingehalten (siehe Abb. 1).

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Neckargemünd beauftragte die TÜV SÜD Industrie Service GmbH eine Mobilfunk-Immissionsprognose zu erstellen. Damit soll beurteilt werden, welche Auswirkungen der geplante Mobilfunkmast am Wasserhochbehälter Bannholz im Ortsteil Dilsberg auf die Feldstärkeimmissionen im Umfeld haben wird.

In dem Gutachten sollen insbesondere folgende Fragestellungen beantwortet werden:

1. Wie stellt sich die Immissionssituation derzeit dar?
2. Wie werden sich die Immissionen durch den neuen Sendemast am Wasserhochbehälter Bannholz verändern?

2 Mobilfunkanlagen

Derzeit existiert bereits eine kleine Mobilfunkanlage im Ortsteil Dilsberg der Fa. E-Plus. Hierbei handelt es sich um eine Repeateranlage mit sehr geringer Sendeleistung, die jedoch mit dem Neubau des Funkmasts am Wasserhochbehälter Bannholz abgebaut werden soll. Der nächste größere Funkmast befindet sich im benachbarten Ortsteil Mückenloch am Sportplatz.



Abb. 2: Bestehende Mobilfunkanlage auf dem Gebäude „Vor dem Tor 3“

E-Plus plant nun die Erweiterungen ihrer Sendeanlagen auf dem Funkmast in Mückenloch mit der Breitbandtechnik UMTS sowie die Neuerrichtung eines ca. 40 m hohen Funkmasts am Wasserhochbehälter Bannholz mit den Sendetechnik GSM1800 und UMTS. Mittelfristig ist mit der Nutzung des Funkmasts auch durch andere Betreiber mit den Techniken GSM900, UMTS und LTE zu rechnen. Damit steigt die EIRP-Sendeleistung durch E-Plus von 0,4 kW jetzt am Standort „Vor dem Tor“ auf zukünftig 15 kW vom Standort WHB Bannholz an. Für die Nutzung durch drei Betreiber wurde eine EIRP-Sendeleistung in Summe von 60 kW angenommen.

Die technischen Daten der bestehenden Mobilfunkanlage „Vor dem Tor 3“ sowie der beiden neuen Anlagen in Mückenloch und Dilsberg, die für eine Immissionsberechnung erforderlich sind, wurden uns von der Fa. E-Plus zur Verfügung gestellt. Von den anderen Netzbetreibern sind keine Daten bekannt.



Abb. 3: Lage der Mobilfunkstandorte und der Bezugspunkte auf Basis des Höhenmodells¹



Abb. 4: Dreidimensionale Topographie mit angedeuteter Lage der Mobilfunkstandorte

¹ Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 2011

3 Bezugspunkte

Die Auswirkung der verschiedenen Szenarien auf die elektr. Feldstärke wird an ausgewählten Bezugspunkten gegenübergestellt und bewertet.

Die im Folgenden aufgelisteten Bezugspunkte wurden zum einen Teil in der direkt benachbarten Wohnbebauung zu den Mobilfunkstandorten gewählt, andererseits als repräsentativer Punkt für einen bestimmten Ortsbereich. Zusätzlich ist der jeweilig höchste Immissionswert im Untersuchungsgebiet aufgenommen.

Nr.	Bezeichnung	GKS-Koordinaten		Höhe über N.N.
		Rechtwert	Hochwert	
1	Burgruine Obere Straße	3488177	5473620	289,7
2	Jugendherberge	3488173	5473501	278,0
3	Kindergarten Allmendweg	3488361	5473303	243,8
4	Finkenweg	3488395	5473099	206,1
5	Mückenlocher Str. 3	3488525	5473216	243,1
6	Am Schänzel 17	3488779	5473004	254,8
7	Am Schänzel 12	3488794	5472872	264,9
8	Neuhofer Str. 32	3488558	5472857	211,8
9	Am Schänzel 34	3488849	5472625	261,3
10	Grundschule	3488642	5472573	219,1
11	Am Blumenstrich	3488351	5472623	234,8
12	Im Bildsacker	3488800	5472328	244,0
13	Herrzehntenweg	3488287	5472168	200,7
14	Dilsberghof-Langenzeller Str	3488332	5471643	187,6
15	Dilsberghof-Siedlerweg	3488483	5471430	195,9
16	Reinbach-Richard-Schürmann-Weg	3487764	5473343	179,9
17	Reinbach-Ortsstraße	3487294	5473269	115,8
18	Mückenloch-Kindergarten	3489880	5472351	196,5
19	Mückenloch-Parkstraße	3489921	5472739	199,8
Max-DB	Maximum-Dilsberg	3488912	5472713	273,0
Max-ML	Maximum-Mückenloch	3490007	5473073	244,8

Tab 1: Koordinaten der Bezugspunkte

Die Immissionsberechnung an den Bezugspunkten wurde für eine Höhe von 1,5 m über dem Boden entsprechend einem Aufenthalt auf Erdgleiche im Außenbereich durchgeführt. Voraussetzung ist jeweils freie Sicht auf die Sendeanlage. In den Gebäuden sind deutlich niedrigere Immissionswerte zu erwarten, aufgrund der Schirmwirkung der Mauern und der ggfs. vorhandenen Wärmeschutzverglasung.

4 Untersuchte Szenarien

Im Rahmen der im Abschnitt 1 beschriebenen Aufgabenstellung werden daher folgende Szenarien konkret untersucht:

Nr. Beschreibung

- 1 Vorbelastung durch bestehenden Standort „Vor dem Tor“ von E-Plus für Dilsberg
 - 2 Veränderung der Immissionen durch den UMTS-Ausbau von E-Plus an den Standorten WHB Bannholz und Mückenloch
 - 3 Veränderung der Immissionen nach Rückbau des Standorts „Vor dem Tor“
 - 4 Veränderungen der Immissionen nach Vollausbau des 40m hohen Funkmasts und Rückbau des Standorts „Vor dem Tor“, jedoch durch zusätzliche zwei Betreiber mit den Sendetechniken GSM900, UMTS und LTE800
-

Die verwendeten Berechnungsparameter sind jeweils im Anhang aufgeführt. Die Immissionsberechnung basiert auf dem für die Standortbescheinigungen der Bundesnetzagentur beantragten Ausbauzustand und ist auf maximale Sendeleistung aller Anlagen bezogen. Die Immissionsberechnung beschreibt daher den ungünstigsten Fall.

5 Grundlagen der Immissionsberechnungen

5.1 Berechnungsverfahren

Elektromagnetische Wellen breiten sich in Luft frei aus, werden aber in unebenem Gelände gebrochen und reflektiert. Deshalb benötigt man für die Immissionsberechnung ein topologisches Modell, das die Geländeform berücksichtigt.

Auf Basis eines digitalen Höhenmodells werden die durch die Senderstandorte im Untersuchungsgebiet verursachten Feldstärke-Immissionswerte berechnet und mit einem Auszug aus der digitalen Flurkarte bzw. einem Luftbild hinterlegt.

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

Die Berechnung wird nur für die elektrischen Felder durchgeführt. In weitem Abstand zur Sendeanlage, ab dem so genannte Fernfeldbedingung vorliegen (Abstand > 25 m), ist eine Berücksichtigung der magnetischen Feldstärke nicht erforderlich. Im Fernfeld können elektrische und magnetische Feldstärke direkt ineinander überführt werden. Das unmittelbare Nahfeld der Antenne wird nicht berücksichtigt, weil sich dieser Bereich innerhalb des von der Bundesnetzagentur vorgeschriebenen Schutzabstands befindet.

Die Berechnung der elektrischen Feldstärke in der Einheit V/m (Volt pro Meter) wurde in einer Höhe von 1,5 m über Grund durchgeführt. Da dem Geländemodell eine teilweise geringere Auflösung zu Grunde liegt, musste dieses interpoliert werden. Dies kann dazu führen, dass steile Geländekanten teils zu flach dargestellt werden.

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.

5.2 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 im Fernfeld (mehr als 100 m) mit einer Unsicherheit von ca. 10 % zu rechnen. Im Nahfeld (30 m bis 100 m) ist, aufgrund möglicher Reflexionen und Ungenauigkeiten in der Digitalisierung der Topographie mit einer Unsicherheit bis zu 40 % zu rechnen.

Für einen Punkt im Untersuchungsgebiet der keine direkte Sichtverbindung zu den Mobilfunkanlagen hat, können die tatsächlichen Werte gegenüber den prognostizierten Werten bis zu dem Faktor 1,5 - 20 (z. B. innerhalb von Gebäuden) niedriger liegen. Da in allen Punkten von der ungünstigsten Situation ausgegangen wurde, wurde die Berechnungsunsicherheit nicht noch zusätzlich auf die Werte aufgeschlagen.

6 Bewertungsgrundlagen - Grenzwerte

Zur Orientierung sind im Folgenden einige Vergleichswerte genannt. Für den vorliegenden Fall ist die 26. BImSchV heranzuziehen, da es sich um öffentliche Verkehrsflächen handelt, an denen sich Personen länger aufhalten. Diese beinhaltet einen höheren Vorsorgewert, der auch das erhöhte Schutzbedürfnis von Kranken, Kindern und älteren Menschen einschließt.

Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BImSchV) - Allgemeinbevölkerung

Aufgrund des § 2 und Anhang 1 der 26. Verordnung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) vom 16.12.96 BGBl I 66 S. 1966 ff sind im Umfeld von ortsfesten Hochfrequenzanlagen mit einer Sendeleistung von 10 Watt EIRP (äquivalente isotrope Strahlungsleistung) oder mehr, die elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 10 Megahertz bis 300000 Megahertz erzeugen, folgende Grenzwerte für die Effektivwerte der elektrischen und magnetischen Feldstärke für den jeweiligen Frequenzbereich einzuhalten.

Frequenz MHz	Elektrische Feldstärke E V/m	Magnetische Feldstärke H A/m
400 - 2 000	$1,375 \cdot \sqrt{f}$	$0,0037 \cdot \sqrt{f}$
2 000 - 300 000	61	0,16

Bei gepulsten elektromagnetischen Feldern darf zusätzlich der Spitzenwert für die elektrische und die magnetische Feldstärke das 32fache der oben genannten Werte nicht überschreiten.

Für die Frequenzen des Mobilfunks (790 MHz bis 2.600 MHz) liegt der Grenzwert daher zwischen 38,7 V/m, (LTE800), 41,8 V/m (GSM900), 58,4 V/m (GSM1800) und 61 V/m (UMTS).

Im vorliegenden Fall werden bei den Szenarien 1 bis 3 nur GSM1800 und UMTS-Anlagen betrachtet, so dass zum Vergleich mit den Grenzwerten der niedrigste Wert in Höhe von 58,4 V/m herangezogen wurde. Für den Fall des LTE800-Ausbaus des Standorts erniedrigt sich der Bezugsgrenzwert auf 38,7 V/m.

7 Verteilung der elektrischen Feldstärke

7.1 Vorbelastung, derzeitige Situation (E-Plus mit GSM1800)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Verteilung der elektrischen Feldstärke im Untersuchungsgebiet für den bisherigen E-Plus-Standort „Vor dem Tor“. Die Lage des höchsten Wertes in der jeweiligen Ansicht ist mit einem kleinen grünen Kreis sowie einem roten Pfeil markiert. Ebenfalls können den Feldstärkeplots die jeweiligen konkreten Immissionswerte an den Bezugspunkten für die elektr. Feldstärke in der Einheit Volt pro Meter entnommen werden.

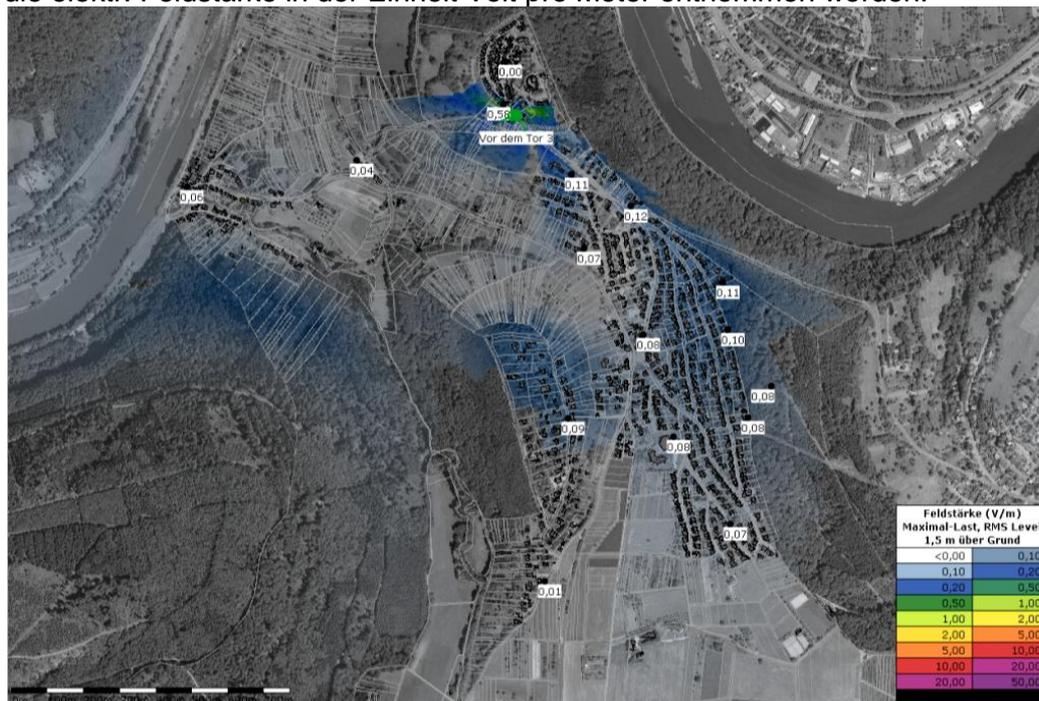


Abb. 5: Vorbelastung durch Standort „Vor dem Tor“ mit GSM1800 – Dilsberg Ort

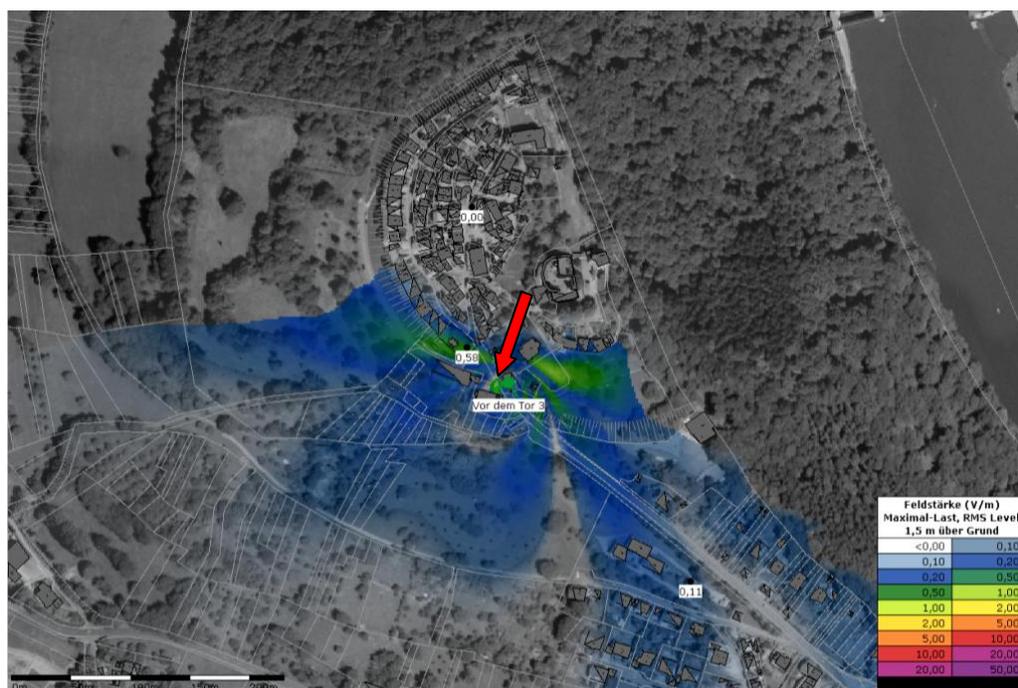


Abb. 6: Ausschnitt Nahbereich des Standorts (Höchster Wert 0,90 V/m)

7.2 Vollausbau der Standorte WHB Bannholz und Mückenloch mit GSM1800 und UMTS durch die Fa. E-Plus (Funkmast mit 40 m Höhe)

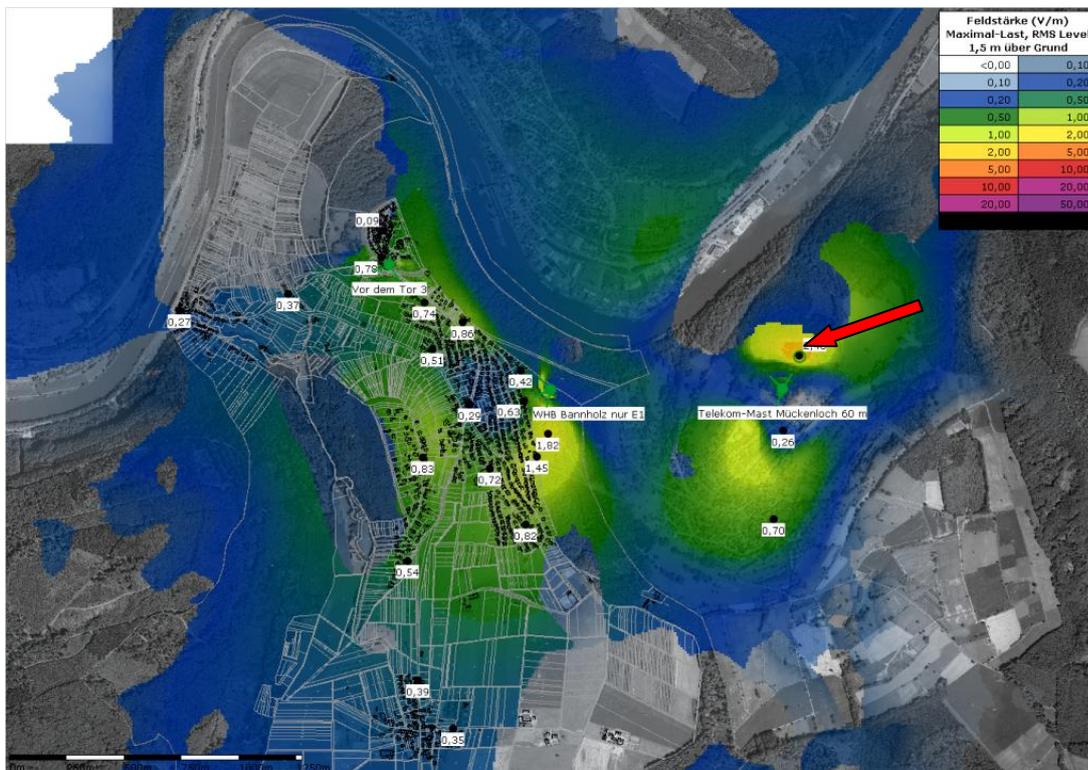


Abb. 7: Vollausbau der Standorte WHB Bannholz und Mückenloch mit GSM1800 und UMTS durch **E-Plus** – Gesamtgebiet (Höchster Wert 2,46 V/m)

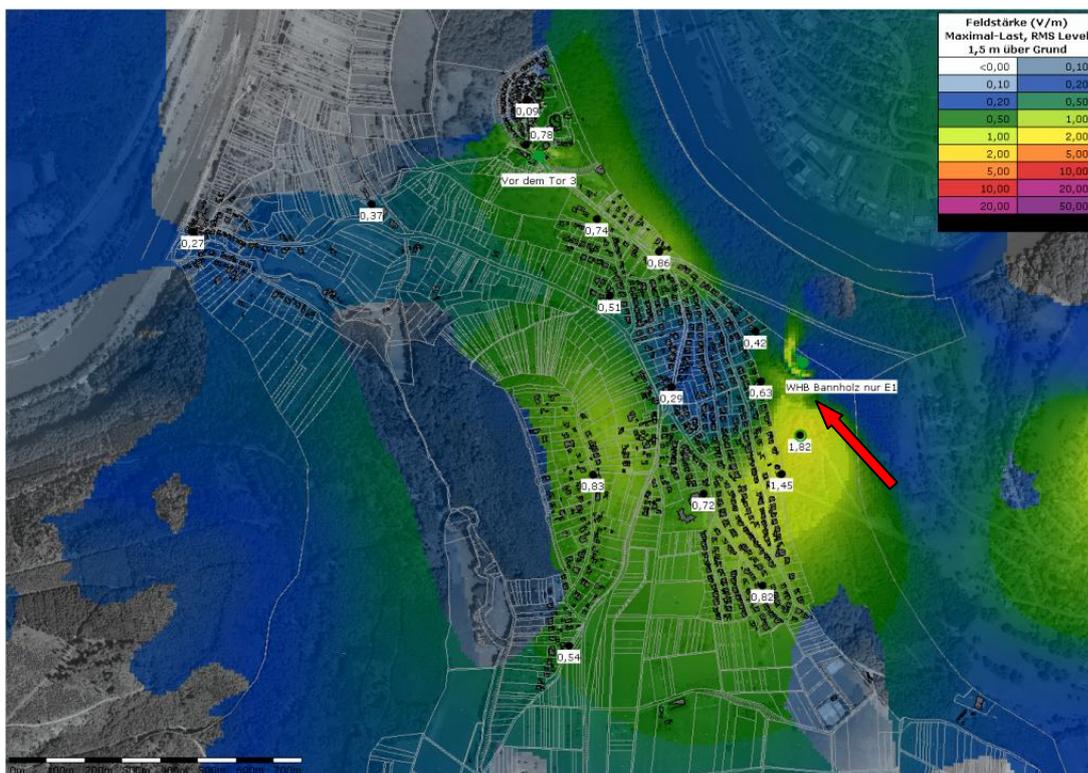


Abb. 8: Ausschnitt Ortschaft Dilsberg (Höchster Wert 1,82 V/m)

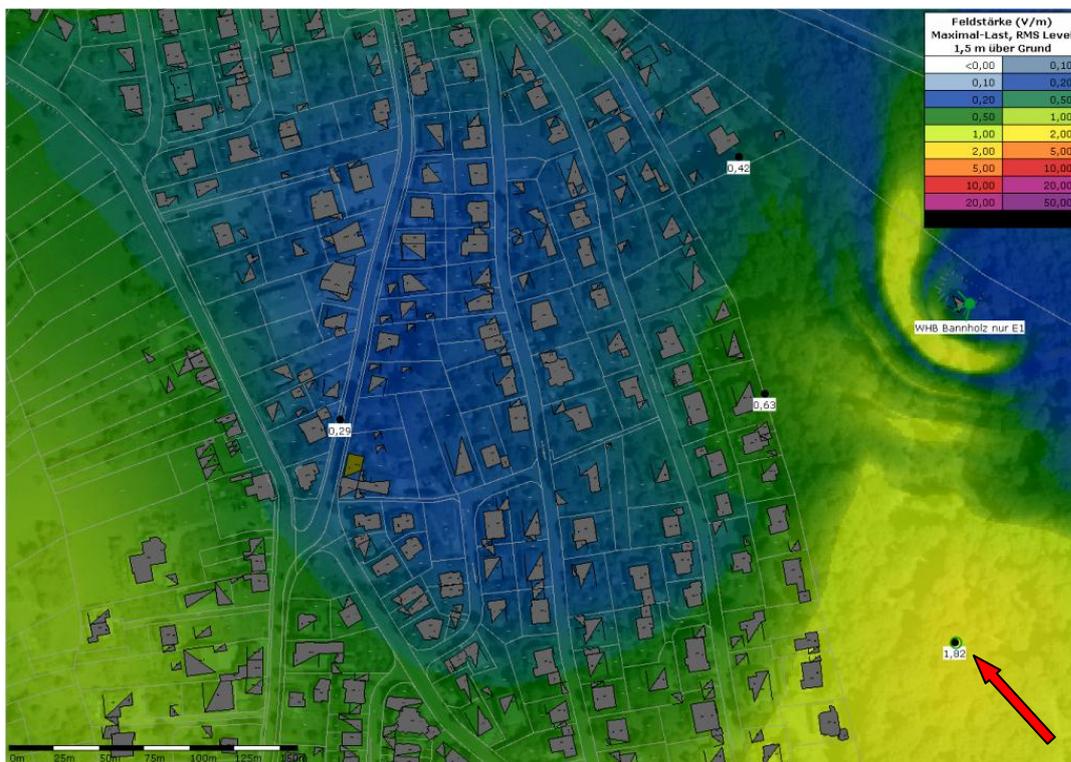


Abb. 9: Ausschnitt Nahbereich Am Schänzel (Höchster Wert 1,82 V/m)

7.3 Immissionssituation nach Rückbau des Standorts „Vor dem Tor“

Die folgende Abbildung zeigt die Feldstärkeverteilung für den Fall, dass der E-Plus Standort „Vor dem Tor“ wieder rückgebaut wurde, wie zugesagt.

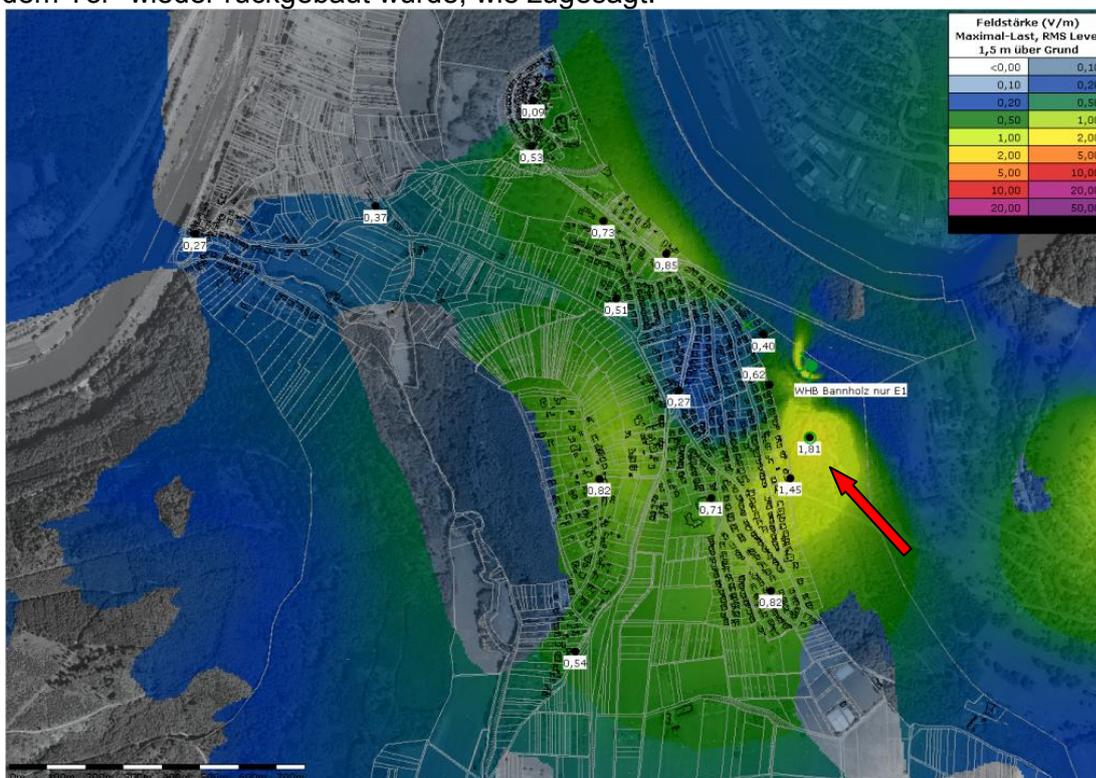


Abb. 10: Feldverteilung für Dilsberg, nach Rückbau des Standorts „Vor dem Tor“

7.4 Immissionssituation nach Vollausbau des Funkmasts mit zwei weiteren Betreibern mit GSM900, UMTS und LTE800

Mittelfristig ist mit einer weiteren Nutzung des Funkmasts zu rechnen. Im folgenden Szenarium wird daher die Installation von zusätzlich GSM900, UMTS und LTE800 durch weitere zwei Betreiber am Funkmast simuliert.

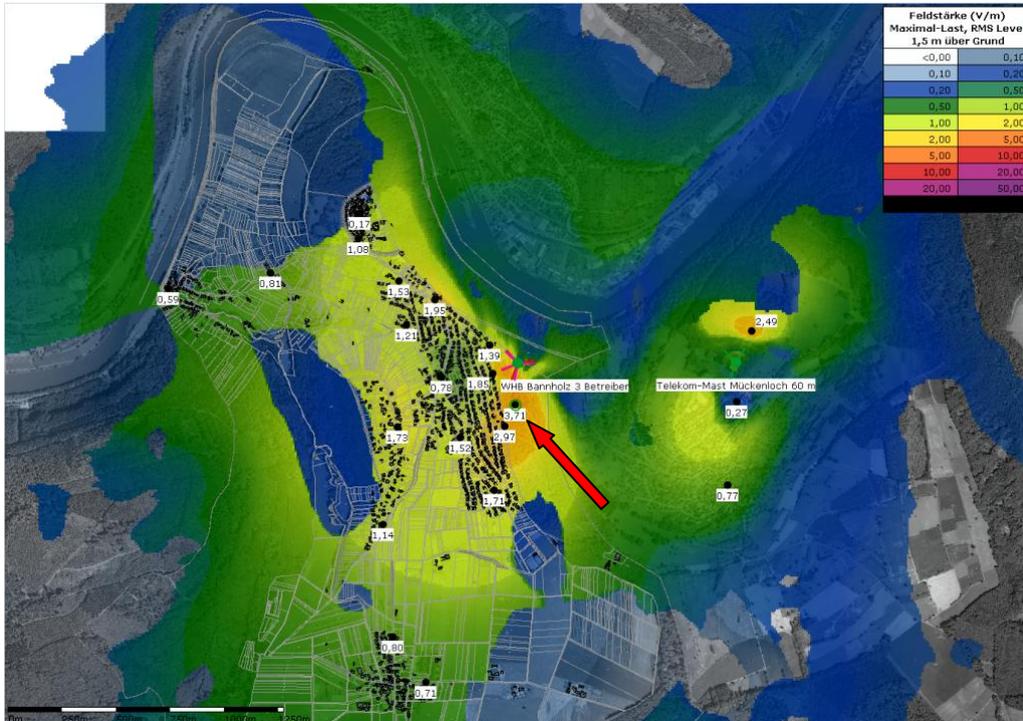


Abb. 11: Vollausbau der Standorte WHB Bannholz und Mückenloch mit GSM1800 und UMTS durch E-Plus und weitere 2 Betreiber – Gesamtgebiet (Höchster Wert 3,71 V/m)



Abb. 12: Ausschnitt Ortschaft Dilsberg (Höchster Wert 3,71 V/m)

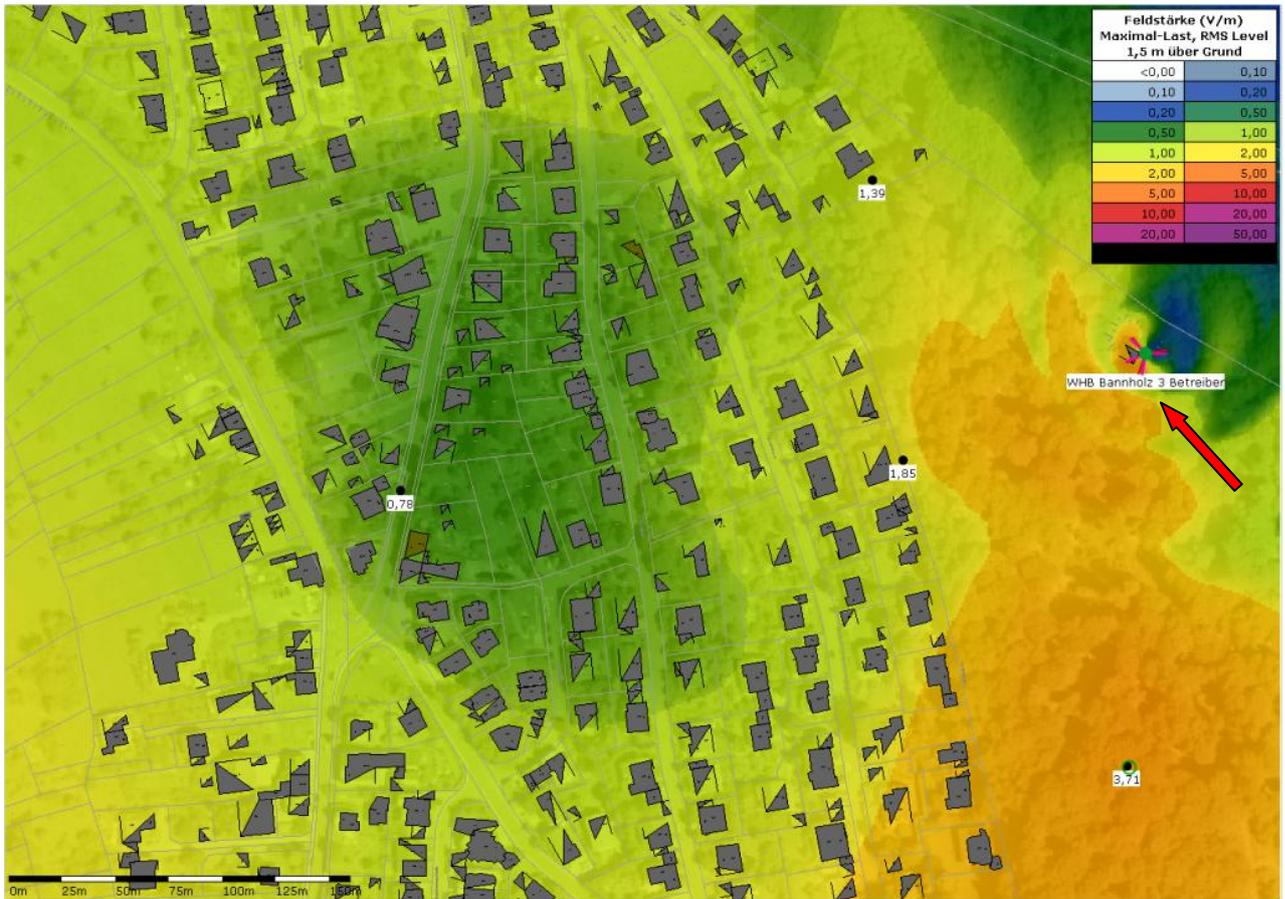


Abb. 13: Ausschnitt Nahbereich Am Schänzel (Höchster Wert 3,71 V/m)

8 Immissionswerte an den Bezugspunkten

Die in der Immissionsprognose errechneten Immissionswerte an den Bezugspunkten für die einzelnen Szenarien werden graphisch in den folgenden Abbildungen dargestellt. Eine Auflistung der genauen Zahlenwerte findet sich im Anhang. Ebenfalls angegeben ist der höchste Immissionswert im Darstellungsbereich sowie im direkten Umfeld der jeweiligen Standorte.

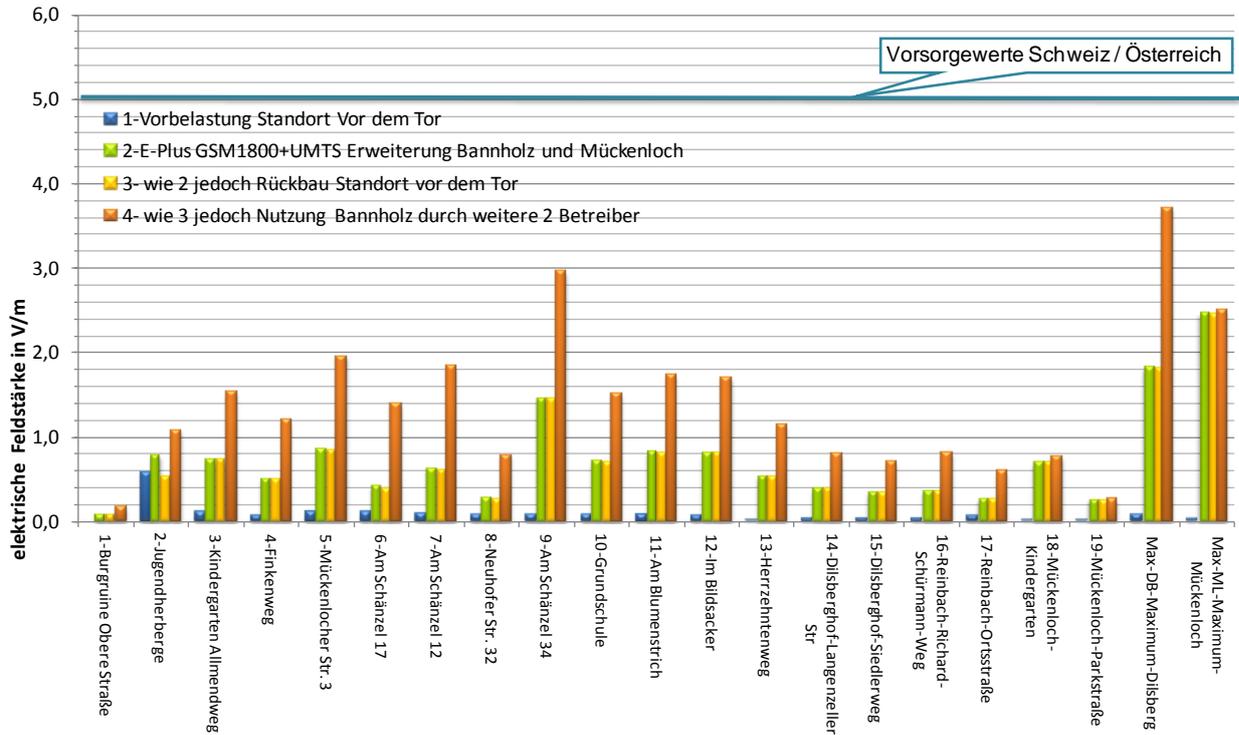


Abb. 14: Immissionswerte der elektrischen Feldstärke E in V/m, Berechnungshöhe 1,5 m

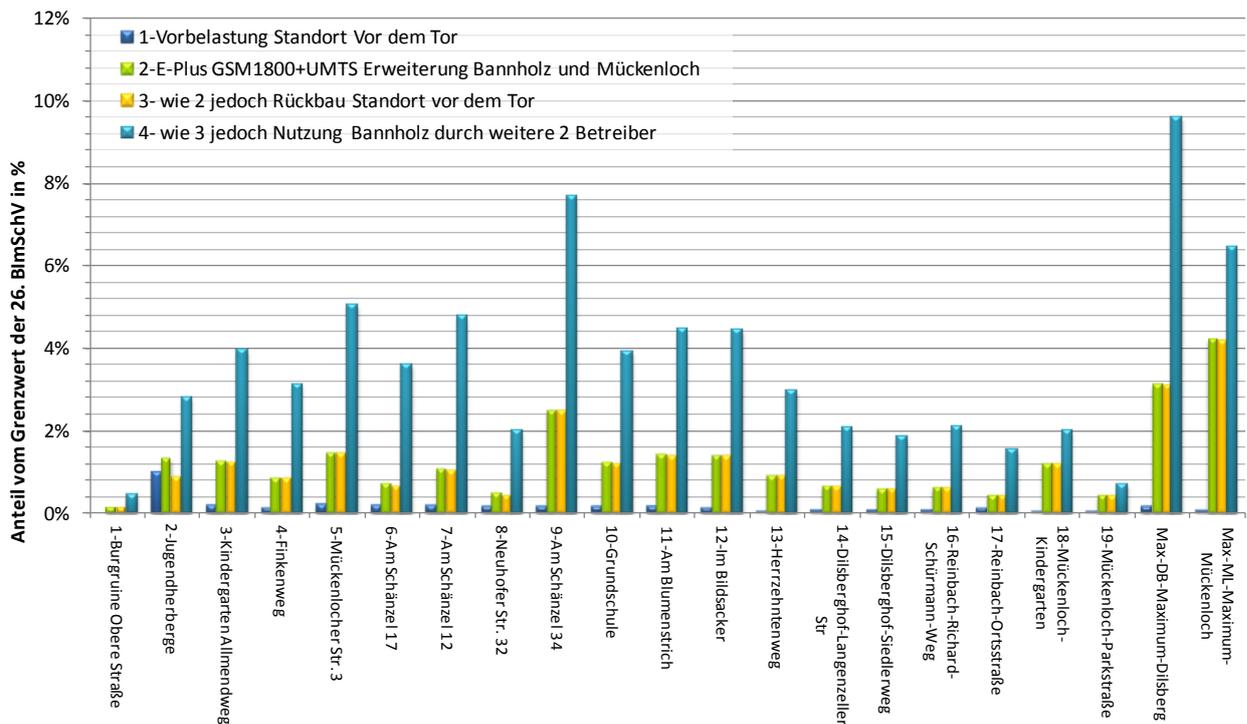


Abb. 15: Anteil am Grenzwert der 26. BImSchV (Bezugsgrenzwert (GSM1800): 58,4 V/m, Szenarium 4 mit LTE800: 38,7 V/m, Berechnungshöhe 1,5 m)

9 Anhang

9.1 Einzelwerte an den Bezugspunkten einschließlich Vorbelastung

Berechnungshöhe: 1,5 m

	1	2	3	4
Bezugspunkte	1- Vorbelastung Standort Vor dem Tor	2-E-Plus GSM1800+ UMTS Erweite- rung Bannholz und Mücken- loch	3- wie 2 jedoch Rückbau Standort vor dem Tor	4- wie 3 jedoch Nutzung Bannholz durch weitere 2 Betreiber
1-Burgruine Obere Straße	0,00 V/m	0,09 V/m	0,09 V/m	0,17 V/m
2-Jugendherberge	0,58 V/m	0,78 V/m	0,53 V/m	1,08 V/m
3-Kindergarten Allmendweg	0,11 V/m	0,74 V/m	0,73 V/m	1,53 V/m
4-Finkenweg	0,07 V/m	0,51 V/m	0,51 V/m	1,21 V/m
5-Mückenlocher Str. 3	0,12 V/m	0,86 V/m	0,85 V/m	1,95 V/m
6-Am Schänzel 17	0,11 V/m	0,42 V/m	0,40 V/m	1,39 V/m
7-Am Schänzel 12	0,10 V/m	0,63 V/m	0,62 V/m	1,85 V/m
8-Neuhofer Str. 32	0,08 V/m	0,29 V/m	0,27 V/m	0,78 V/m
9-Am Schänzel 34	0,08 V/m	1,45 V/m	1,45 V/m	2,97 V/m
10-Grundschule	0,08 V/m	0,72 V/m	0,71 V/m	1,52 V/m
11-Am Blumenstrich	0,09 V/m	0,83 V/m	0,82 V/m	1,73 V/m
12-Im Bildsacker	0,07 V/m	0,82 V/m	0,82 V/m	1,71 V/m
13-Herrzehntenweg	0,01 V/m	0,54 V/m	0,54 V/m	1,14 V/m
14-Dilsberghof-Langenzeller Str	0,04 V/m	0,39 V/m	0,39 V/m	0,80 V/m
15-Dilsberghof-Siedlerweg	0,04 V/m	0,35 V/m	0,35 V/m	0,71 V/m
16-Reinbach-Richard-Schürmann-Weg	0,04 V/m	0,37 V/m	0,37 V/m	0,81 V/m
17-Reinbach-Ortsstraße	0,06 V/m	0,27 V/m	0,27 V/m	0,59 V/m
18-Mückenloch-Kindergarten	0,01 V/m	0,70 V/m	0,70 V/m	0,77 V/m
19-Mückenloch-Parkstraße	0,01 V/m	0,26 V/m	0,26 V/m	0,27 V/m
Max-DB-Maximum-Dilsberg	0,08 V/m	1,82 V/m	1,81 V/m	3,71 V/m
Max-ML-Maximum-Mückenloch	0,03 V/m	2,46 V/m	2,45 V/m	2,49 V/m
Mittelwert	0,09 V/m	0,73 V/m	0,71 V/m	1,39 V/m

Tab 2: Einzelwerte an den Bezugspunkten in Einheiten der elektrischen Feldstärke in V/m

Bezugspunkte	1	2	3	4
	1-Vorbelastung Standort Vor dem Tor	2-E-Plus GSM1800+ UMTS Erweiterung Bannholz und Mückenloch	3- wie 2 jedoch Rückbau Standort vor dem Tor	4- wie 3 jedoch Nutzung Bannholz durch weitere 2 Betreiber
1-Burgruine Obere Straße	0 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	21 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	21 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	77 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
2-Jugendherberge	892 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.614 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	745 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	3.094 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
3-Kindergarten Allmendweg	32 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.453 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.414 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	6.209 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
4-Finkenweg	13 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	690 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	690 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	3.884 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
5-Mückenlocher Str. 3	38 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.962 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.916 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10.086 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
6-Am Schänzel 17	32 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	468 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	424 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	5.125 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
7-Am Schänzel 12	27 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.053 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.020 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	9.078 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
8-Neuhofer Str. 32	17 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	223 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	193 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.614 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
9-Am Schänzel 34	17 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	5.577 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	5.577 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	23.398 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
10-Grundschule	17 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.375 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.337 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	6.128 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
11-Am Blumenstrich	21 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.827 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.784 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	7.939 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
12-Im Bildsacker	13 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.784 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.784 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	7.756 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
13-Herrzehntenweg	0 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	773 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	773 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	3.447 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
14-Dilsberghof-Langenzeller Str	4 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	403 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	403 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.698 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
15-Dilsberghof-Siedlerweg	4 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	325 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	325 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.337 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
16-Reinbach-Richard-Schürmann-Weg	4 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	363 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	363 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.740 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
17-Reinbach-Ortsstraße	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	193 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	193 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	923 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
18-Mückenloch-Kindergarten	0 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.300 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.300 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	1.573 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
19-Mückenloch-Parkstraße	0 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	179 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	179 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	193 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Max-DB-Maximum-Dilsberg	17 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	8.786 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	8.690 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	36.510 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Max-ML-Maximum-Mückenloch	2 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	16.052 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	15.922 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	16.446 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Mittelwert	55 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	2.211 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	2.145 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	7.060 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Tab 3: Einzelwerte an den Bezugspunkten in Einheiten der Leistungsflussdichte in $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Bezugsgrenzwert (26. BImSchV)	58,4 V/m	58,4 V/m	58,4 V/m	38,7 V/m
	1	2	3	4
Bezugspunkte	1- Vorbelastung Standort Vor dem Tor	2-E-Plus GSM1800+ UMTS Erweite- rung Bannholz und Mücken- loch	3- wie 2 jedoch Rückbau Standort vor dem Tor	4- wie 3 jedoch Nutzung Bann- holz durch weitere 2 Be- treiber
1-Burgruine Obere Straße	0,0%	0,2%	0,2%	0,4%
2-Jugendherberge	1,0%	1,3%	0,9%	2,8%
3-Kindergarten Allmendweg	0,2%	1,3%	1,2%	4,0%
4-Finkenweg	0,1%	0,9%	0,9%	3,1%
5-Mückenlocher Str. 3	0,2%	1,5%	1,5%	5,0%
6-Am Schänzel 17	0,2%	0,7%	0,7%	3,6%
7-Am Schänzel 12	0,2%	1,1%	1,1%	4,8%
8-Neuhofer Str. 32	0,1%	0,5%	0,5%	2,0%
9-Am Schänzel 34	0,1%	2,5%	2,5%	7,7%
10-Grundschule	0,1%	1,2%	1,2%	3,9%
11-Am Blumenstrich	0,2%	1,4%	1,4%	4,5%
12-Im Bildsacker	0,1%	1,4%	1,4%	4,4%
13-Herrzehntenweg	0,0%	0,9%	0,9%	2,9%
14-Dilsberghof-Langenzeller Str	0,1%	0,7%	0,7%	2,1%
15-Dilsberghof-Siedlerweg	0,1%	0,6%	0,6%	1,8%
16-Reinbach-Richard-Schürmann-Weg	0,1%	0,6%	0,6%	2,1%
17-Reinbach-Ortsstraße	0,1%	0,5%	0,5%	1,5%
18-Mückenloch-Kindergarten	0,0%	1,2%	1,2%	2,0%
19-Mückenloch-Parkstraße	0,0%	0,4%	0,4%	0,7%
Max-DB-Maximum-Dilsberg	0,1%	3,1%	3,1%	9,6%
Max-ML-Maximum-Mückenloch	0,1%	4,2%	4,2%	6,4%
Mittelwert	0,15%	1,25%	1,22%	3,59%

Tab 4: Einzelwerte an den Bezugspunkten als Anteil des Grenzwerts der 26. BImSchV (Bezugsgrenzwert GSM1800: 58,4 V/m, Szenarium 4 mit LTE800: 38,7 V/m)

9.2 Umrechnungsfaktoren

Neben den in der Hochfrequenztechnik üblichen Einheiten dBµV/m und V/m werden teilweise Leistungseinheiten in W/m² oder µW/cm² benutzt. Mit den folgenden Formeln können die Feldstärkewerte umgerechnet werden:



$$\text{el. Feldstärke } E[V/m] = \frac{10^{\frac{E[dBuV/m]}{20}}}{1.000.000}$$

oder umgerechnet in Einheiten der Leistungsflussdichte:

$$\text{Leistungsflussdichte } S [W/m^2] = E^2 [V/m] / 377 [\Omega]$$

$$\text{oder } S' [\mu W/cm^2] = S [W/m^2] \times 100$$

Mit der folgenden Tabelle kann der lineare Feldstärkewert auch abgeschätzt werden, ohne die exakten Formeln verwenden zu müssen.

E		Leistungsdichte S		E		Leistungsdichte S	
V/m	dBµV/m	W/m²	µW/cm²	V/m	dBµV/m	W/m²	µW/cm²
0,001	60	2,7E-09	2,7E-07	4	132	0,042	4,2
0,01	80	2,7E-07	2,7E-05	6	136	0,095	9,5
0,1	100	2,7E-05	0,003	10	140	0,265	26,5
0,6	116	0,001	0,095	27,5	149	2,0	200,6
1	120	0,003	0,3	43,5	153	5,0	501,9
2	126	0,011	1,1	61,5	156	10,0	1 003
3	130	0,024	2,4	100	160	26,5	2 653

Tab 5: Umrechnungstabelle

9.3 Technische Daten der Mobilfunkanlagen

B ID	Betreiber	Carrier
* Telekom-Mast Mückenloch 60 m;E-Plus;GSM1800:30	E-Plus	GSM1800
* Telekom-Mast Mückenloch 60 m;E-Plus;GSM1800:200	E-Plus	GSM1800
* Telekom-Mast Mückenloch 60 m;E-Plus;GSM1800:315	E-Plus	GSM1800
* Telekom-Mast Mückenloch 60 m;E-Plus;UMTS:30	E-Plus	UMTS
* Telekom-Mast Mückenloch 60 m;E-Plus;UMTS:200	E-Plus	UMTS
* Telekom-Mast Mückenloch 60 m;E-Plus;UMTS:315	E-Plus	UMTS
Vor dem Tor 3;E-Plus;GSM1800:150	E-Plus	GSM1800
Vor dem Tor 3;E-Plus;GSM1800:250	E-Plus	GSM1800
WHB Bannholz 3 Betreiber;E-Plus;GSM1800:194	E-Plus	GSM1800
WHB Bannholz 3 Betreiber;E-Plus;GSM1800:248	E-Plus	GSM1800
WHB Bannholz 3 Betreiber;E-Plus;GSM1800:318	E-Plus	GSM1800
WHB Bannholz 3 Betreiber;E-Plus;UMTS:194	E-Plus	UMTS
WHB Bannholz 3 Betreiber;E-Plus;UMTS:248	E-Plus	UMTS
WHB Bannholz 3 Betreiber;E-Plus;UMTS:318	E-Plus	UMTS
WHB Bannholz 3 Betreiber;Telekom;GSM900:190	Telekom	GSM900
WHB Bannholz 3 Betreiber;Telekom;GSM900:250	Telekom	GSM900
WHB Bannholz 3 Betreiber;Telekom;GSM900:315	Telekom	GSM900
WHB Bannholz 3 Betreiber;Telekom;LTE800:90	Telekom	LTE800
WHB Bannholz 3 Betreiber;Telekom;LTE800:190	Telekom	LTE800
WHB Bannholz 3 Betreiber;Telekom;LTE800:250	Telekom	LTE800
WHB Bannholz 3 Betreiber;Telekom;LTE800:315	Telekom	LTE800
WHB Bannholz 3 Betreiber;Telekom;UMTS:190	Telekom	UMTS
WHB Bannholz 3 Betreiber;Telekom;UMTS:250	Telekom	UMTS
WHB Bannholz 3 Betreiber;Telekom;UMTS:315	Telekom	UMTS
WHB Bannholz 3 Betreiber;Vodafone;GSM900:200	Vodafone	GSM900
WHB Bannholz 3 Betreiber;Vodafone;GSM900:245	Vodafone	GSM900
WHB Bannholz 3 Betreiber;Vodafone;GSM900:320	Vodafone	GSM900
WHB Bannholz 3 Betreiber;Vodafone;LTE800:80	Vodafone	LTE800
WHB Bannholz 3 Betreiber;Vodafone;LTE800:200	Vodafone	LTE800
WHB Bannholz 3 Betreiber;Vodafone;LTE800:246	Vodafone	LTE800
WHB Bannholz 3 Betreiber;Vodafone;LTE800:312	Vodafone	LTE800
WHB Bannholz 3 Betreiber;Vodafone;UMTS:200	Vodafone	UMTS
WHB Bannholz 3 Betreiber;Vodafone;UMTS:245	Vodafone	UMTS
WHB Bannholz 3 Betreiber;Vodafone;UMTS:315	Vodafone	UMTS
* WHB Bannholz nur E1;E-Plus;GSM1800:194	E-Plus	GSM1800
* WHB Bannholz nur E1;E-Plus;GSM1800:248	E-Plus	GSM1800
* WHB Bannholz nur E1;E-Plus;GSM1800:318	E-Plus	GSM1800
* WHB Bannholz nur E1;E-Plus;UMTS:194	E-Plus	UMTS
* WHB Bannholz nur E1;E-Plus;UMTS:248	E-Plus	UMTS
* WHB Bannholz nur E1;E-Plus;UMTS:318	E-Plus	UMTS

9.4 Literatur

- [1] Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) vom 16. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1966)
- [2] Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Bundes-Immissionsschutzverordnung) des Länderausschusses für Immissionsschutz; 2004
- [3] DIN VDE 0848-1/ August 2000, Sicherheit in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern
- [4] Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV), Schweizer Bundesrat vom 23.12.1999; veröffentlicht durch Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
- [5] 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
- [6] ICNIRP – Richtlinie 1998, Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic Fields (up to 300 GHz), Health Physics 74 (4): 494-522; 1998.
- [7] 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.
- [8] Reg TP MV 09/EMF/3; Messvorschrift für bundesweite EMVU - Messreihen der vorhandenen Umgebungsfeldstärken; Februar 2003; Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, Bonn.
- [9] 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
- [10] Schirmung elektromagnetischer Wellen im persönlichen Umfeld, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, Bezug über www.lfu.bayern.de/strahlung/index.htm
- [11] EM-Institut / IMST GmbH im Auftrag des LfU Bayerns; Möglichkeiten und Grenzen der Minimierung von Mobilfunkimmissionen: Auf Messdaten und Simulationen basierende Optionen und Beispiele, Kapitel 5 Auswertung der Immissionsdatenbank des FEE- Programm; Dezember 2004
- [12] 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/
- [13] Gritsch, Th., Menges, H, Ratzel, U., Immissionen durch Funkwellen, Großräumige Ermittlung von Funkwellen in Baden-Württemberg, Immissionsschutz 2-11, S. 78

9.5 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.
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)
BOS	Funknetz der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, d. h. Feuerwehr, Polizei, Rettungsdienste
D1	Abkürzung für GSM-Netz der Firma T-Mobile GmbH
D1-UMTS	Abkürzung für UMTS-Netz der Firma T-Mobile GmbH
D2	Abkürzung für GSM-Netz der Firma Vodafone D2 GmbH
D2-UMTS	Abkürzung für UMTS-Netz der Firma 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 935 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 GSM-Netz der Firma E-Plus Mobilfunk GmbH
E1-UMTS	Abkürzung für UMTS-Netz der Firma E-Plus Mobilfunk GmbH
E2	Abkürzung für GSM-Netz der Firma O2 (Germany) GmbH
E2-UMTS	Abkürzung für UMTS-Netz der Firma O2 (Germany) GmbH
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 1820 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	Schwingungszahl von Wellen je Sekunde, gemessen in Herz
Gigahertz (GHz)	Technische Einheit für 1 Milliarde Schwingung 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 zukünftiger UMTS-Nachfolger. LTE soll deutlich höhere Datenübertragungsgeschwindigkeiten mit bis zu 300 Megabit pro Sekunde erreichen. LTE wird abhängig vom Netzbetreiber in den Frequenzbänder 800 MHz, 1800 MHz und 2600 MHz ausgestrahlt.
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
nöF	nichtöffentlicher Festfunk
nöml	nichtöffentlicher mobiler Landfunk
RegTP	Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post
Repeater	Verstärkt die Mobilfunkstrahlung; wird z. B. in Gebäuden eingesetzt, in denen schlechter Empfang besteht, oder in hügeligen Gelände um abgeschattete Gebiete besser zu versorgen.
Rx	Receiving Channels; Abkürzung für Empfangskanäle; Im Gegensatz zu Tx
Sendeleistung	Die von einer Sendeantenne abgestrahlte Leistung
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
UHF	<u>U</u> ltra <u>H</u> igh <u>F</u> requency – Band, ein Sendefrequenzbereich für Fernsehkanäle
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> ltrak <u>u</u> rz <u>w</u> elle
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"
VHF	<u>V</u> ery <u>H</u> igh <u>F</u> requency– Band, ein Sendefrequenzbereich für Fernsehkanäle
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/m²)	Technische Einheit für die Leistungsflussdichte, auch in den Einheiten mW/m² = 1/1.000 W/m² und µW/m² = 1/1.000.000 W/m² gebräuchlich