

Dr. Peter Nießen
Siebengebirgsallee 60
50939 Köln
Tel. 0221 / 9 41 59 77
Fax 0221 / 9 41 59 76
info@EMF-Institut.de
www.EMF-Institut.de

Stadt Füssen

Stellungnahme zum geplanten Mobilfunkausbau im Ortsteil Weißensee

08.09.2024

Inhaltsverzeichnis:

1	Aufgabenstellung	2
2	Vorgehensweise	3
2.1	Ergebnisdarstellung	3
3	Immissionsberechnungen	4
3.1	Immissionen durch umliegende Basisstationen	5
3.2	Immissionen zusammen mit den umliegenden Basisstationen	6
3.3	Immissionen ausschließlich durch die vorhandene und geplante Basisstation	8
4	Ergebnisse der Immissionsberechnung	10
5	Berechnungsverfahren Immissionsberechnungen	12
5.1	Berechnungs-Software	12
5.2	Wellenausbreitung	12
6	Grenz- und Vorsorgewerte für hochfrequente elektromagnetische Strahlung	13

1 Aufgabenstellung

Im Ortsteil Weißensee der Stadt Füssen ist nördlich der Siedlung Oberried eine neue Mobilfunkbasisstation geplant. Dafür sollen die auf dem Gittermast der Hochspannungsfreileitung in unmittelbarer Nähe befindlichen Mobilfunksendeanlagen und Richtfunkantennen abgebaut werden (siehe Karte 1).

Das EMF-Institut Dr. Niessen wurde von der Stadt Füssen mit der Erstellung einer Immissionsprognose für den Ersatzstandort beauftragt.



Karte 1: Lageplan inkl. Höhenvisualisierung der neu geplanten Mobilfunkbasisstation (2024-09_TF) und der bestehenden Mobilfunkbasisstation (BS53 (2020)), die rückgebaut werden soll

2 Vorgehensweise

Um die gesamte für die Bevölkerung zu erwartende Immissionsbelastung zu ermitteln, sind nicht nur die Immissionen durch die neu geplanten Mobilfunkbasisstation relevant, sondern auch die Immissionen, die durch die umliegenden Mobilfunkstationen verursacht werden.

In einem ersten Schritt erfolgt daher die Ermittlung aller für das Untersuchungsgebiet relevanten Sendeanlagen des Umlands. Basierend auf der letzten Aktualisierung des Mobilfunkstandortkonzepts für den Zweckverband Allgäuer Land im Jahr 2020 wurden daher die seitdem erfolgten Veränderungen der Mobilfunkversorgung durch Auswertung der Standortbescheinigungen der Bundesnetzagentur erfasst und den Berechnungen der Hintergrundbelastung zu Grunde gelegt.

Für die Immissionsberechnungen der vorhandenen Basisstationen wird dabei unter der Annahme einer funktechnisch sinnvollen Antennenausstattung aus den in den Standortbescheinigungen angegebenen Sicherheitsabständen die Sendeleistung rückgerechnet. Die Absenkung der Hauptstrahlrichtung der Sendeantennen (Downtilt-Einstellung) wird vom EMF-Institut durch Auswertung der topographischen Verhältnisse und der funktechnischen Erfordernisse für jede Sektorantenne separat ermittelt.

Zur Berechnung der im Untersuchungsgebiet zu erwartenden Immissionen durch die vom Netzbetreiber Telefónica derzeit in Weissensee neu geplante Mobilfunkbasisstation (in dieser Immissionsprognose bezeichnet als 2024-09_TF) wurden der Stadt Füssen die immissionsrelevanten Daten vom Mobilfunkbetreiber Telefónica freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Bei diesen Daten handelt es sich laut Telefónica, „um einen Zwischenstand, der sich ändern kann, wenn auch vrsl. nicht wesentlich“.

2.1 Ergebnisdarstellung

Zur Visualisierung der Immissionsberechnungen werden die Ergebnisse in Karten dargestellt, in denen die Höhe der Immissionen durch unterschiedliche Einfärbungen gekennzeichnet wird.

Die Berechnungsergebnisse in den folgenden Karten zeigen stets die vorhandene bzw. zu erwartende Immissionsverteilung. Sofern in den Karten die Immissionen nur durch einen einzelnen Netzbetreiber dargestellt sind (d.h. hier in **Karte 5** und **Karte 6**) können neben der Immissionsverteilung aus den Karten auch ungefähr die erreichbaren Versorgungsgebiete entnommen werden:

- Alle Gebiete mit einer Gesamtimmission von $0,2 \text{ mW/m}^2$ oder mehr, d.h. alle mindestens gelb (oder aufsteigend) markierten Gebiete, sind ausreichend versorgt, um innerhalb normaler Gebäude eine schnelle mobile Datenübertragung zu ermöglichen. Für die Versorgung außerhalb von Gebäuden ist auch der grün markierte Bereich ($0,1$ bis $0,2 \text{ mW/m}^2$) ausreichend versorgt.
- In Bereichen mit Immissionen unter $0,2 \text{ mW/m}^2$ ist eine schnelle mobile Datenüber-

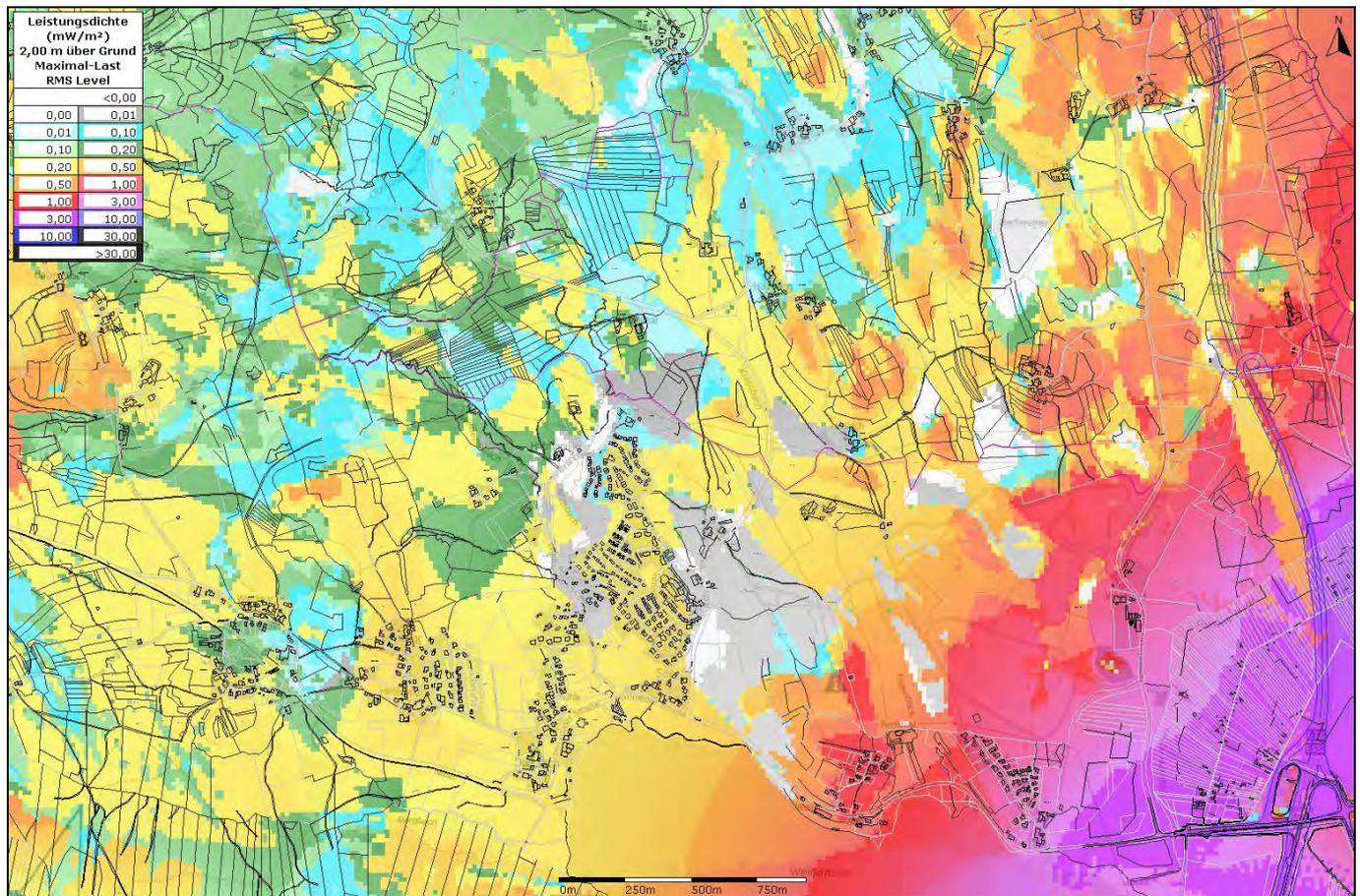
tragung auch innerhalb von Gebäuden oft möglich, kann aber bei ungünstigen Konstellationen nicht garantiert werden. Analog gilt dies für den Außenbereich (außerhalb von Gebäuden) für den hellblau markierten Immissionsbereich unter $0,1 \text{ mW/m}^2$.

3 Immissionsberechnungen

Die Karten in den folgenden Unterkapiteln zeigen folgende Immissionssituationen:

- **Karte 2:** Hintergrundbelastung:
Die Immissionen durch die für das Untersuchungsgebiet relevanten Mobilfunkbasisstationen aller Netzbetreiber im Umland (ohne die Immissionen durch den vorhandenen Mobilfunkstandort am Masten der Hochspannungsfreileitung (BS53 (2020)) oder den geplanten Ersatzstandort).
- **Karte 3:** die aktuelle Immissions-Situation:
Die Immissionen durch die im Umland vorhandenen Mobilfunkbasisstationen aller Netzbetreiber sowie die Immissionen des Mobilfunkstandorts BS53 (2020) am Masten der Hochspannungsfreileitung.
- **Karte 4:** die zu erwartende Immissions-Situation:
Die Immissionen durch die im Umland vorhandenen Mobilfunkbasisstationen aller Netzbetreiber sowie die Immissionen, die bei Realisierung des geplanten Telefónica-Mobilfunkstandorts 2024-09_TF und Abbau des vorhandenen Standortes BS53 (2020) am Masten der Hochspannungsfreileitung zu erwarten sind.
- **Karte 5:** nur die vorhandene Basisstation BS53 (2020) :
Ausschließlich die Immissionen der Bestandsanlage BS53 (2020) am Masten der Hochspannungsfreileitung ohne Berücksichtigung der umliegenden Basisstationen.
- **Karte 6:** nur die geplante Telefónica-Basisstation 2024-09_TF:
Ausschließlich die Immissionen des vom Netzbetreiber Telefónica neu geplanten Mobilfunkstandorts 2024-09_TF ohne Berücksichtigung der umliegenden Basisstationen

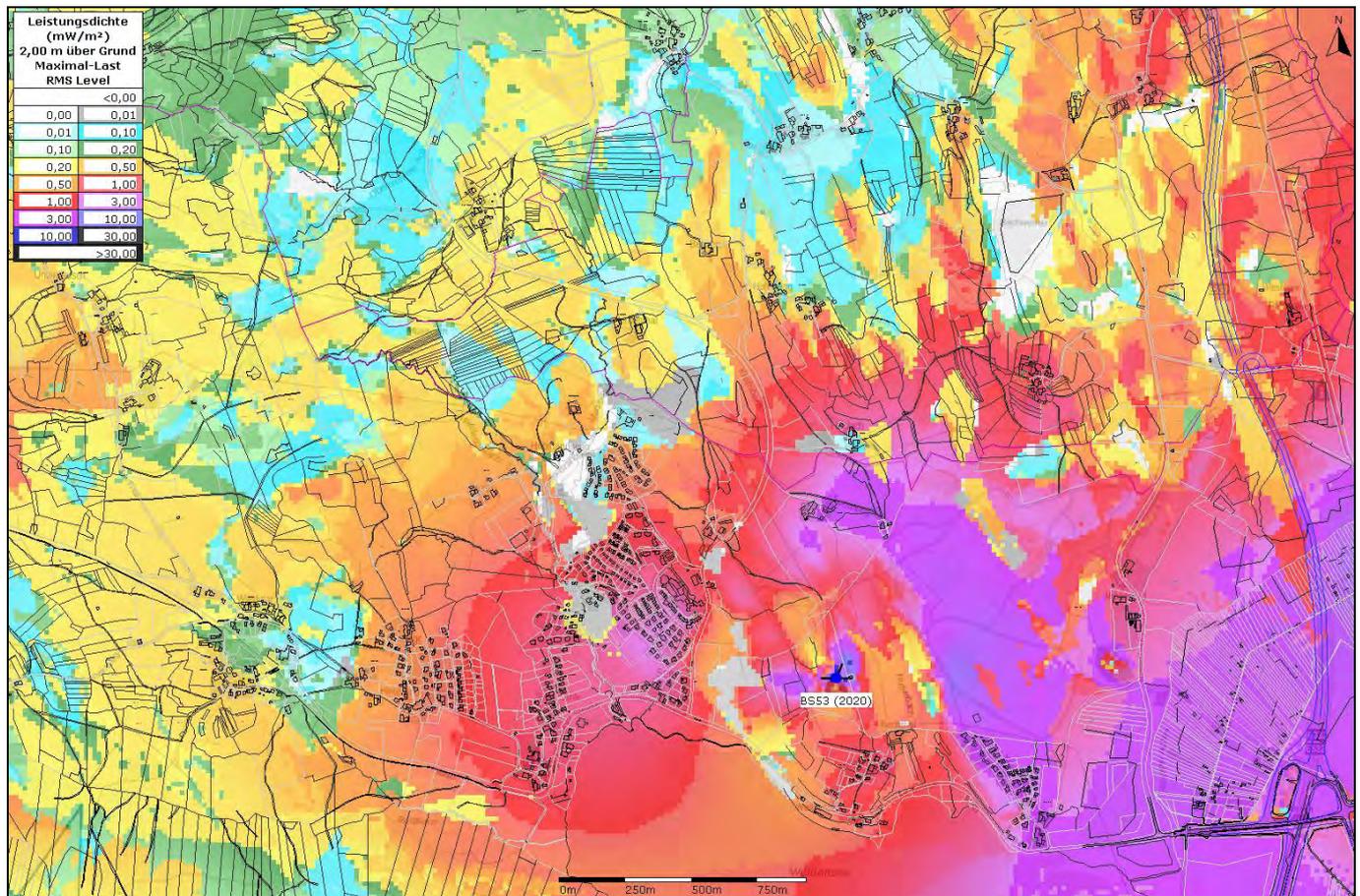
3.1 Immissionen durch umliegende Basisstationen



Karte 2: Hintergrundbelastung:

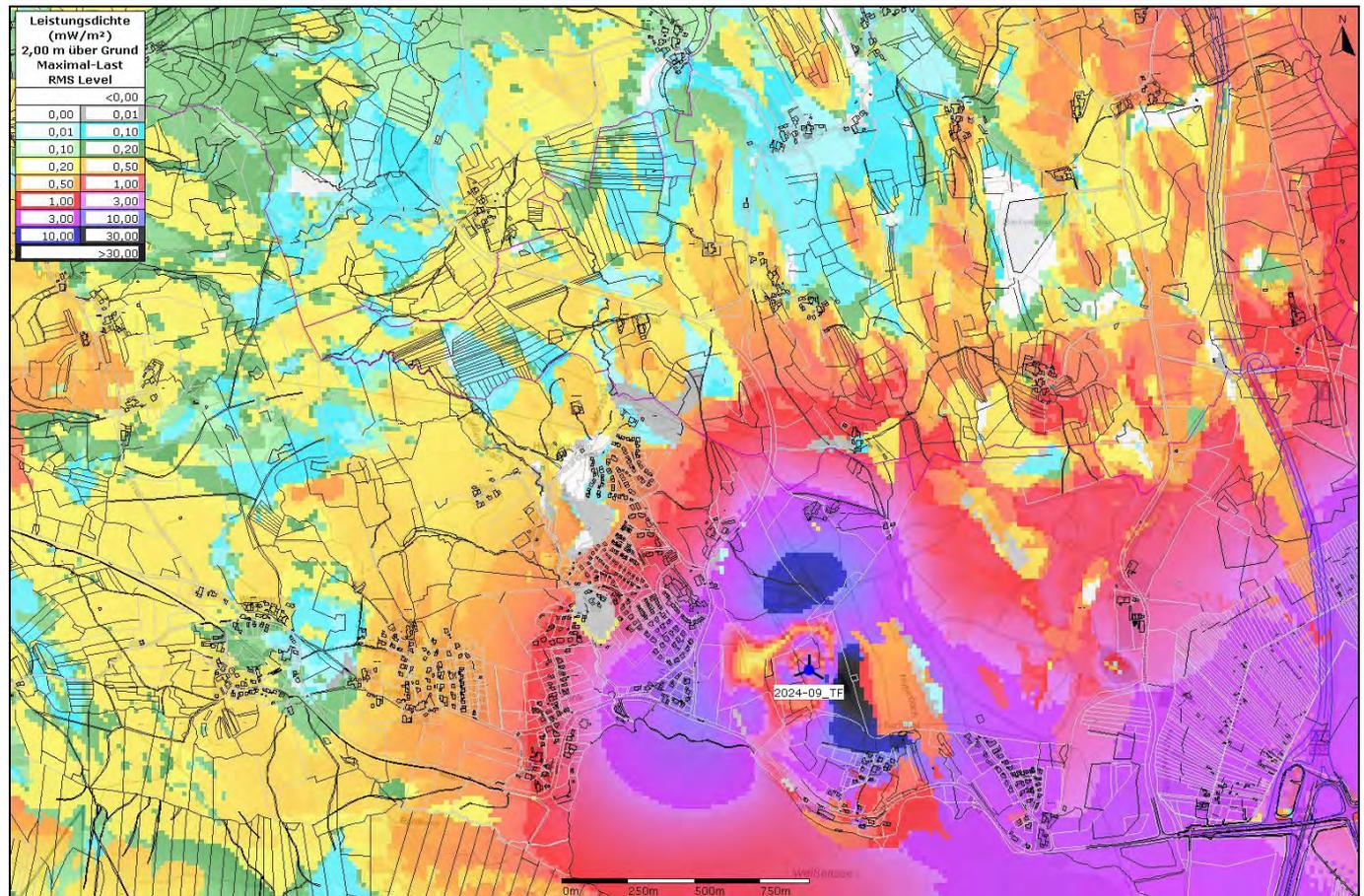
Die Immissionen durch die für das Untersuchungsgebiet relevanten Mobilfunkbasisstationen aller Netzbetreiber im Umland (ohne die Immissionen des vorhandenen Mobilfunkstandorts BS53 (2020) am Masten der Hochspannungsfreileitung

3.2 Immissionen zusammen mit den umliegenden Basisstationen



Karte 3: Die aktuelle Immissions-Situation:

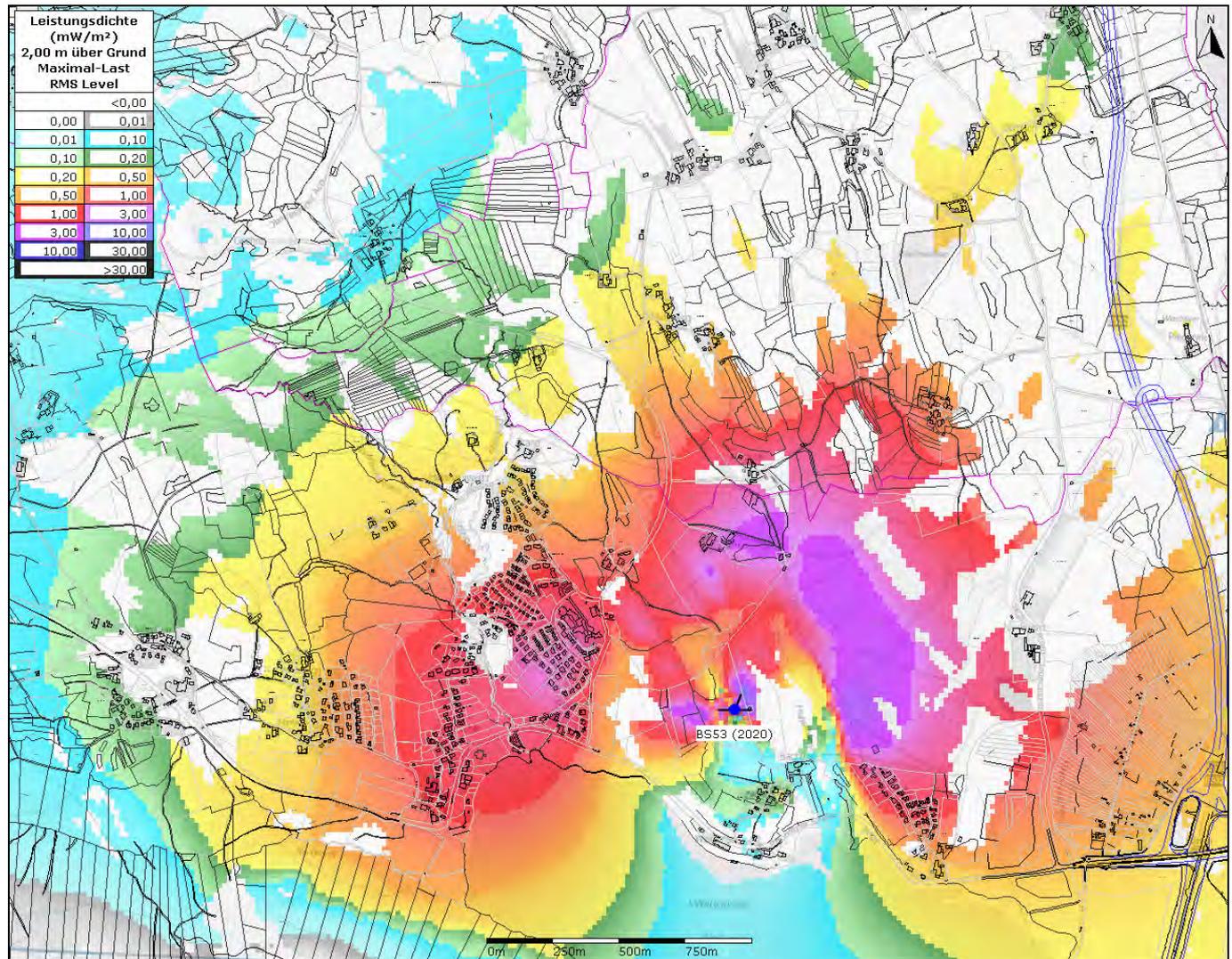
Die Immissionen durch die für das Untersuchungsgebiet relevanten Mobilfunkbasisstationen aller Netzbetreiber im Umland sowie die Immissionen durch den vorhandenen Mobilfunkstandort BS53 (2020) am Masten der Hochspannungsfreileitung



Karte 4: Die zu erwartende Immissions-Situation:

Die Immissionen durch die für das Untersuchungsgebiet relevanten Mobilfunkbasisstationen aller Netzbetreiber im Umland sowie die Immissionen durch den vom Netzbetreiber Telefónica geplanten Ersatzstandort 2024-09_TF (d.h. ohne die vorhandene Mobilfunkbasisstation am Masten der Hochspannungsfreileitung)

3.3 Immissionen ausschließlich durch die vorhandene und geplante Basisstation



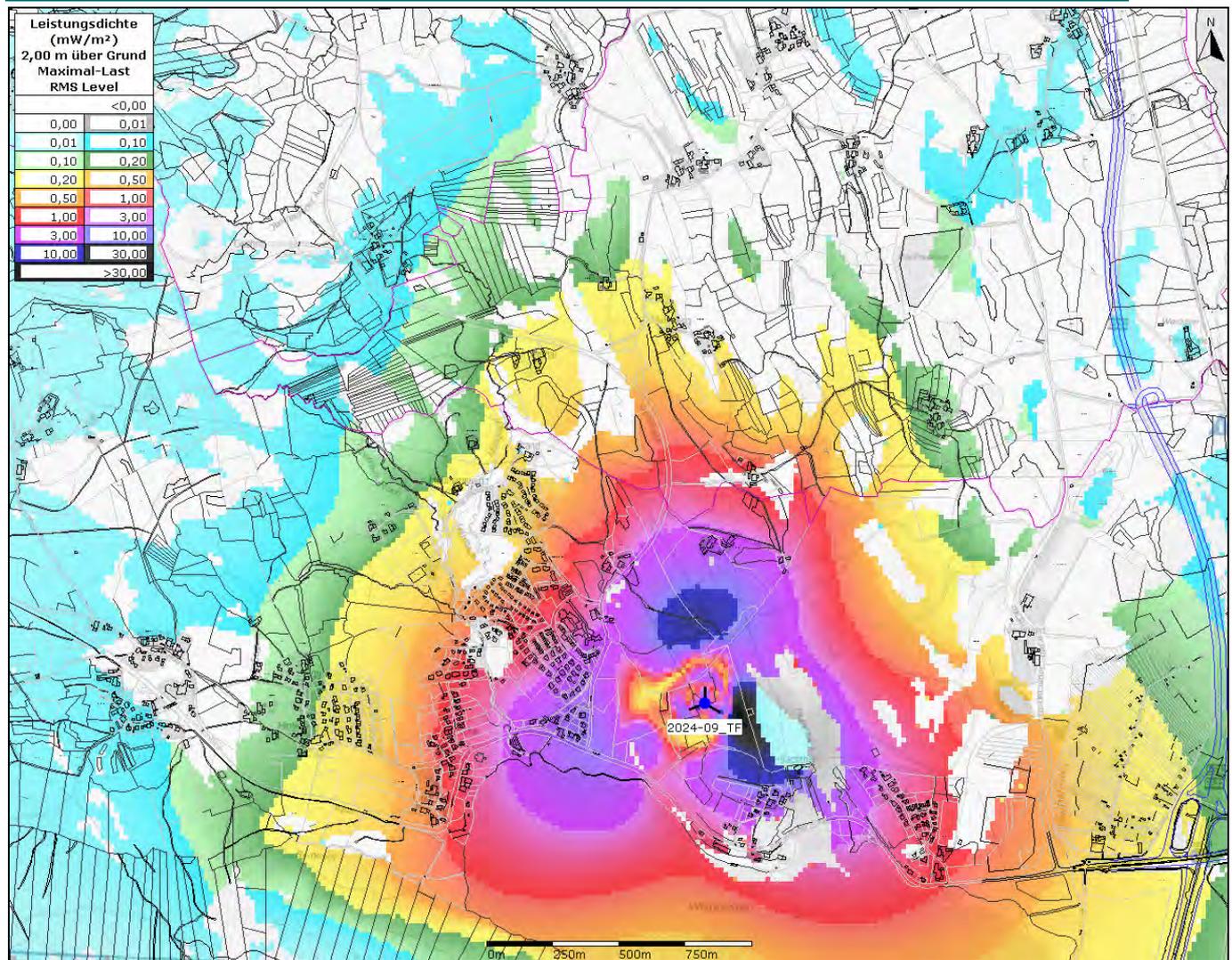
Karte 5: Immissionen ausschließlich durch die Bestandsanlage BS53 (2020):

Karte 5 zeigt ausschließlich die Immissionen der Bestandsanlage BS53 (2020) ohne Berücksichtigung vorhandener Basisstationen im Umland

Entsprechend der Standortbescheinigung der Bundesnetzagentur wurden dabei folgende Funkssysteme berücksichtigt, wobei die Sendeleistung aus den in der Standortbescheinigung angegebenen Sicherheitsabständen berechnet wurde (vgl. Kap. 2).

Funksystem	Montagehöhe Antennenunterkan- te über Boden	Sendeleistung
MB09 (GSM-900 / LTE-900) (nur Sektoren 20° und 270°)	19,1 m	70 W
MB18 (GSM-1800 / LTE-1800) (alle 3 Sektoren)	19,1 m	295 W
Summe pro Sektor		365 W

Somit sind an diesem Standort in Summe 5 Funkssysteme in Betrieb.



Karte 6: Immissionen ausschließlich durch die Geplante Basisstation 2024-09_TF:

Karte 6 zeigt ausschließlich die zu erwartenden Immissionen des neu geplanten Mobilfunkstandorts 2024-09_TF ohne Berücksichtigung der Basisstationen im Umland.

Für jeden der 3 Sektoren (Hauptstrahlrichtungen 0° , 120° , 250°) sind entsprechend den Angaben des Netzbetreibers Telefónica folgende Funksysteme und Sendeleistungen vorgesehen:

Funksystem (in jedem der 3 Sektoren)	Montagehöhe Antennenunterkante über Boden	Sendeleistung
MB07 (LTE-700)	35 m	80 W
MB08 (LTE-800)	35 m	80 W
MB09 (GSM-900 / LTE-900)	35 m	80 W
MB18 (GSM-1800 / LTE-1800)	35 m	160 W
MB21 (LTE-2100, 5G-2100)	35 m	160 W
Summe pro Sektor		560 W

Somit sind an diesem Standort in Summe 15 Funksysteme vorgesehen.

Der Netzbetreiber Telefónica weist darauf hin, dass die angegebenen Daten, insbesondere zur Absenkung der Hauptstrahlrichtung (Downtilteinstellung), möglicherweise noch nicht endgültig festgelegt sind:

(Aussage: „Hinsichtlich der Starttilts ist davon auszugehen, dass wir mit 4° bei > 1 GHz starten und bei 7° bei < 1 GHz“).

4 Ergebnisse der Immissionsberechnung

Aus dem Vergleich von **Karte 5** und **Karte 6** geht hervor, dass der neu geplante Mobilfunkstandort 2024-09_TF erheblich höhere Immissionen für die umliegende Besiedlung erzeugen wird als der vorhandene Standort BS53 (2020) am Masten der Hochspannungsfreileitung.

So sind durch die geplante Mobilfunkbasisstation 2024-09_TF in etwa folgende Immissionen zu erwarten:

- bis ca. 8 mW/m² in 460 m Entfernung im Siedlungsgebiet westlich bis südwestlich des Standorts
- bis ca. 11 mW/m² in 410 m Entfernung im Siedlungsgebiet Oberried südlich bis südöstlich des Standorts
- bis ca. 4,5 mW/m² in 570 m Entfernung in nördlicher Richtung

Das Gebiet mit zu erwartenden Immissionen oberhalb von 1 mW/m² erstreckt sich bis zu einer Entfernung von ca. 1,1 km vom Standort.

Angesichts der relativ großen Entfernung zu den Siedlungsgebieten ist festzustellen, dass der geplante Standort dort hohe Immissionen verursacht.

Die zu erwartende Erhöhung der Immissionen durch die geplante Mobilfunkbasisstation ist im Wesentlichen zurückzuführen auf:

- Die Ausstattung der geplanten Sendeanlage mit erheblich mehr Funksystemen als bisher (15 anstatt bisher 5 Funksysteme, Details s. oben in Kap. 3.3)
- Eine relativ starke Absenkung der Hauptstrahlrichtung der Sendeantennen (Downtilt-Einstellung). In den vorliegenden Berechnungen wurde die vom Netzbetreiber Telefónica vorgegebene (voraussichtliche) Einstellung der Sendeantennen angenommen.

Bei der Bewertung der Immissionen ist zu bedenken, dass die für die Immissionsprognose verwendeten Daten der geplanten Mobilfunkstation 2024-09_TF ausschließlich die heute von Telefónica als einem der 3 Mobilfunkbetreiber geplanten Sendeantennen beinhaltet.

Der geplante Sendemast sieht die gleichzeitige Nutzung von allen 3 Mobilfunkbetreibern (Telefónica, Deutsche Telekom und Vodafone) vor. Der geplante Sendemast ist

mit 3 Bühnen geplant, dadurch sind für die Zukunft bereits heute deutliche Ausbaure-
serven vorgesehen.

Köln, 08.09.2024



Dipl.-Phys. Dr. Peter Nießen, EMF-Institut
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für EMVU

5 Berechnungsverfahren Immissionsberechnungen

5.1 Berechnungs-Software

Die Berechnungen wurden durchgeführt mit dem Computerprogramm NIRView 3.0.2 und berücksichtigen neben den technischen Daten der Sendeanlagen die Geländetopographie.

5.2 Wellenausbreitung

Bezüglich der Wellenausbreitung handelt es sich um eine Berechnung basierend auf Freiraumausbreitungsbedingungen, wobei keine Sicht- bzw. Ausbreitungshindernisse, wie zum Beispiel Gebäude, Wald, Bewuchs usw., berücksichtigt werden. In diesem Sinne stellen die Berechnungen Worst-Case-Berechnungen dar. Andererseits werden bei den Berechnungen Reflexionen der Strahlung an Gebäudeteilen (insbesondere Wände und Dachflächen) sowie die Beugung an Gebäudekanten nicht berücksichtigt. Die Berechnungen sind aufgrund der Freiraum-Annahme somit in jedem Fall nur für solche Immissionspunkte gültig, von denen freie Sicht zu den Sendeantennen besteht. Obwohl im Einzelfall Feldstärkeüberhöhungen durch Reflexionen möglich sind, spielen diese in der Praxis im Nahbereich und bei direkter Sichtverbindung zu den Sendeantennen im Allgemeinen keine entscheidende Rolle. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass es sich bei den hier berechneten Ergebnissen tatsächlich um Worst-Case-Werte handelt, die in der Praxis – insbesondere im Inneren von Gebäuden – im Allgemeinen unterschritten werden.

Die Berechnungen wurden für Maximalauslastung der Mobilfunkbasisstationen durchgeführt und entsprechen damit der Worst-Case-Situation. Entsprechend den Auslastungsschwankungen der Mobilfunkbasisstationen ergeben sich im Normalbetrieb geringere Immissionen.

6 Grenz- und Vorsorgewerte für hochfrequente elektromagnetische Strahlung

Die nachfolgende Tabelle 1 gibt einen Überblick über deutsche und internationale Grenz- und Vorsorgewerte zur Exposition gegenüber hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung. Die Zusammenstellung in dieser Tabelle erfolgte durch das EMF-Institut (2019) und beruht zum großen Teil auf einem Forschungsbericht des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS)¹.

Bereits bei den internationalen Grenzwerten ist eine sehr große Spanne zwischen den Grenzwerten der einzelnen Länder zu erkennen. Die gegen Ende der Tabelle aufgeführten Vorsorgewerte erweitern diese Spanne nochmals erheblich. Hieraus ist zu erkennen, dass bei der Beurteilung möglicher gesundheitlicher Folgen der hochfrequenten elektromagnetischen Strahlung weiterhin große wissenschaftliche Unsicherheiten bestehen.

Das EMF-Institut orientiert sich bei der Beurteilung der Immissionen von Mobilfunkanlagen und der Entwicklung von Standortvorschlägen an dem Vorsorgewert des Ecolog-Instituts von 10 mW/m².

Tabelle 1: Grenz- und Vorsorgewerte für hochfrequente elektromagnetische Strahlung (Auswahl)

	mW/m ²	Bedingung
ICNIRP ^{a)} 1987-1998	2000	bis 400 MHz
Deutschland, gesetzlicher Grenzwert nach 26. BImSchV ^{a)} (novelliert 2013) Normalbevölkerung und Berufsgenossenschaftl. Grenzwert nach DGUV Vorschrift 15 Expositionsbereich 2 (Dauerexposition)	3950	790 MHz (LTE-800)
	4625	925 MHz (GSM-900)
	9000	1800 MHz (LTE-1800)
	9100	1820 MHz (GSM-1800)
	10000	ab 2000 MHz (UMTS, LTE-2600, WLAN)
Berufsgenossenschaftl. Grenzwert nach DGUV Vorschrift 15 Expositionsbereich 1 (temporäre Exposition) ^{b)}	10000	bis 400 MHz
	19750	790 MHz (LTE-800)
	23125	930 MHz (GSM-900)
	45000	1800 MHz (LTE-1800)
	45500	1820 MHz (GSM-1800)
50000	ab 2000 MHz (UMTS, LTE-2600, WLAN)	
Belgien – Brüssel (Hauptstadt; 2014) – Wallonien (2015) – Flandern (2015) – Flandern (2015)	100–220	940–2130 MHz (400 MHz: 4,0 V/m)
	24	100 kHz–300 GHz (pro Antenne)
	1170–2500	940–2130 MHz
	25–53	10 MHz–10 GHz (pro Antenne)
Bulgarien 2015 ^{c)}	100	300 MHz–30 GHz
China 2014	382	30 MHz–3 GHz

¹ <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0221-2016021914007>

Griechenland 2000	3305–6900	940 MHz–24 GHz (allgemein)
	2836–5909	940 MHz–24 GHz (Umgebung von Schulen, Kitas usw.)
Italien 2015	1061	3 MHz–3 GHz (allgemein)
	95	800–900 MHz (OMEN ^d); 24 Std. AVG)
Kroatien* 2014	758–1579	940 MHz–24 GHz (OMEN)
Luxemburg 2015	24	pro Antenne ^e)
Niederlande 2011	2080	10 MHz–4 GHz
Polen 2015	130	3 MHz–300 GHz
Russland 2015	100	300 MHz–300 GHz
Schweiz* 2000 (Anlagengrenzwerte, OMEN)	42,4	900 MHz (D-Netz)
	95,5	1.800 MHz (E-Netz)
Serbien	758–1579	940 MHz–300 GHz
Slowenien* 2015	462–958	940 MHz–300 GHz
Türkei* 2015	298–621	10 kHz–60 GHz (Anlagengrenzwert)
USA 2015	6265–1000	940 MHz–24 GHz
Ecolog-Institut 2000	10	
BioInitiative Working Group ^f)	1	
Bund für Umwelt- und Naturschutz 2008	0,1	Gefahrenabwehrstandard
	0,001	Mindestvorsorgestandard
Verband Baubiologie (VB): Standard der baubiologischen Messtechnik (SBM-2015) ^g)	>0,1	extrem auffällig
	0,01–1	stark auffällig
	0,0001–0,01	schwach auffällig
	<0,0001	unauffällig

a) ICNIRP = International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection.

b) Bei den berufsgenossenschaftlichen Grenzwerten gilt der Expositionsbereich 1 (u.a.) für alle Bereiche, in denen eine temporäre Exposition vorliegt, definiert als: „Expositionszeit von weniger als im Mittel 8 Stunden pro Tag bei 5 Tagen pro Woche und 50 Wochen im Jahr“.

c) künftig nur noch an Orten mit längerer Aufenthaltszeit von Personen (Stand 2014)

d) OMEN = Orte mit empfindlicher Nutzung: Daueraufenthaltsbereiche von Menschen (Wohn- und Bürogebäude, sensible Einrichtungen, wie Kindertagesstätten; Schulen; Krankenhäuser usw.).

e) bei Vorhandensein mehrerer Antennen mit gleicher Hauptstrahlrichtung Erhöhung des Grenzwerts um den Faktor \sqrt{n} (n = Anzahl der Antennen)

f) Bei der BioInitiative Working Group handelt es sich um einen Zusammenschluss von rund 30 unabhängigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus 10 Ländern, die Vorsorgewertempfehlungen für die Einwirkung elektromagnetischer Felder auf Menschen ausgesprochen haben (www.bioinitiative.org).

g) Der Verband Baubiologie (VB) klassifiziert 2015 im „Standard der baubiologischen Messtechnik“ (SBM-2015) die Immissionen elektromagnetischer Strahlung für Schlafbereiche in die vier angegebenen Bereiche.

* in allgemeinen Aufenthaltsbereichen gelten die ICNIRP-Grenzwerte