

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Helmut-A.-Müller Straße 1 - 5
82152 Planegg

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.mbbm-ind.com

M. Sc. Felix Martin
Telefon +49(89)85602 311
felix.martin@mbbm-ind.com

17. März 2025
M183278/01 Version 2 MART/BGG

**BP 162-1 GE Parsdorf,
Hochspannungsfreileitung
(220/110-kV-Ltg.
Marienberg – Neufinsing)**

Beurteilung elektromagnetischer Felder

Bericht Nr. M183278/01

Auftraggeber:

Gemeinde Vaterstetten
Postfach 11 09
85587 Vaterstetten

Bearbeitet von:

M. Sc. Felix Martin

Berichtsumfang:

Insgesamt 13 Seiten

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Aufgabenstellung	5
2 Verwendete Unterlagen	6
3 Rechtliche Grundlagen (26. BImSchV)	7
4 Berechnung der elektrischen und magnetischen Felder	8
4.1 Grundlagen	8
4.2 Modellbildung	8
4.3 Ergebnisse	10

Zusammenfassung

Die Gemeinde Vaterstetten plant, das Gewerbegebiet Parsdorf in Richtung Osten zu erweitern. Dafür wurde die 1. Änderung und Ergänzung des Bebauungsplans Nr. 162 für das Teilgebiet „Gewerbegebiet Parsdorf, nördlich der Münchener Straße, östlich der Taxetstraße und Von-Myra-Straße“ vom Bau- und Straßenausschuss der Gemeinde Vaterstetten beschlossen. Die Änderung des Flächennutzungsplanes findet im Parallelverfahren statt.

Die Änderung des Bebauungsplans Nr. 162 betrifft die Flurstücke 440/8, 440/7 und 161/1 sowie eine Teilfläche des Flurstücks 159/1, für diese soll eine Gewerbegebietsfestsetzung erfolgen.

Im Geltungsbereich der Änderung des Bebauungsplans verläuft die Hochspannungsfreileitung 220/110-kV-Ltg. Marienburg – Neufinsing, Ltg. Nr. J502 der TenneT TSO GmbH (Mast A22 – A24). Es ist deshalb mit der Einwirkung von elektrischen und magnetischen Feldern auf das Plangebiet zu rechnen.

Da sich das Plangebiet innerhalb des Freileitungsschutzstreifens befindet, bestehen Höhenbeschränkungen für die auf dem Plangebiet zu errichtenden Gebäude. Nach Aussage der TenneT beträgt die maximale Wandhöhe je nach Topografie zwischen 4,5 m und 5,25 m. Außerdem ist die Einhaltung der Vorgaben der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) nachzuweisen.

Dazu sollten die von der Hochspannungsleitung ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder auf dem Plangebiet ermittelt und hinsichtlich der Grenzwerte der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) beurteilt werden.

Ergebnis

Der Grenzwert für 50-Hz-Anlagen beträgt gemäß 26. BImSchV 100 μ T für die magnetische Flussdichte und 5 kV/m für die elektrische Feldstärke. Diese Werte werden auf dem Plangebiet bis zu einer Höhe von 8,0 m weder erreicht noch überschritten.

In 2 m Höhe betragen die Maximalwerte der magnetischen Flussdichte und der elektrischen Feldstärke 34 μ T bzw. 1,5 kV/m. Beide Werte werden an der südlichen Grenze des Plangebiets erreicht. In 8 m Höhe betragen die entsprechenden Werte 96 μ T und 3,2 kV/m.

Anmerkung:

Die 26. BImSchV berücksichtigt nicht die Störbeeinflussung von aktiven Implantaten wie Herzschrittmachern oder Defibrillatoren. Jedoch finden sich konservative Grenzwerte zum Schutz dieser Personengruppe in der Verordnung zum Schutz vor Gefährdung durch elektromagnetische Felder, Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern – EMFV bzw. in den technischen Regeln zur Umsetzung dieser Verordnung (TREM-F). Der Grenzwert für 50-Hz-Anlagen für diese Personengruppe beträgt für die magnetische Flussdichte 100 μ T, für die elektrische Feldstärke 6,4 kV/m. Diese Werte werden auf dem Plangebiet in den betrachteten Höhen unterschritten.

Anmerkung zur Einwirkung von Hochfrequenzsendeanlagen:

Innerhalb eines Abstands von 300 m um die betrachteten Grundstücke befindet sich laut Angaben der Bundesnetzagentur keine Hochfrequenz-Sendeanlage mit einer Frequenz zwischen 9 kHz und 10 MHz, welche als Vorbelastung gemäß den Hinweisen zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV), Länderausschuss für Immissionsschutz LAI (LAI-Hinweise), zu berücksichtigen wäre.

Für den Inhalt des vorliegenden Berichtes zeichnet verantwortlich:



M. Sc. Felix Martin

– Projektverantwortlicher –

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Vaterstetten plant, das Gewerbegebiet Parsdorf in Richtung Osten zu erweitern. Dafür wurde die 1. Änderung und Ergänzung des Bebauungsplans Nr. 162 für das Teilgebiet „Gewerbegebiet Parsdorf, nördlich der Münchener Straße, östlich der Taxetstraße und Von-Myra-Straße“ vom Bau- und Straßenausschuss der Gemeinde Vaterstetten beschlossen. Die Änderung des Flächennutzungsplanes findet im Parallelverfahren statt.

Die Änderung des Bebauungsplans Nr. 162 betrifft die Flurstücke 440/8, 440/7 und 161/1 sowie eine Teilfläche des Flurstücks 159/1, für diese soll eine Gewerbegebietsfestsetzung erfolgen.

Im Geltungsbereich der Änderung des Bebauungsplans verläuft die Hochspannungsfreileitung 220/110-kV-Ltg. Marienburg – Neufinsing, Ltg. Nr. J502 der TenneT TSO GmbH (Mast A22 – A24). Es ist deshalb mit der Einwirkung von elektrischen und magnetischen Feldern auf das Plangebiet zu rechnen.

Da sich das Plangebiet innerhalb des Freileitungsschutzstreifens befindet, bestehen Höhenbeschränkungen für die auf dem Plangebiet zu errichtenden Gebäuden. Nach Aussage der TenneT beträgt die maximale Wandhöhe je nach Topografie zwischen 4,5 m und 5,25 m. Außerdem ist die Einhaltung der Vorgaben der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) nachzuweisen.

Dazu sollen die von der Hochspannungsleitung ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder auf dem Plangebiet ermittelt und hinsichtlich der Grenzwerte der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) beurteilt werden.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] 26. BImSchV: 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über elektromagnetische Felder vom 14. August 2013
- [2] Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder, Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz LAI, September 2014
- [3] DIN EN 50413:2009-08; VDE 0848-1:2009-08: Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz); Deutsche Fassung EN 50413:2008
- [4] Hersteller-Zertifikat (Genauigkeit der Feld-, Leistungsflussdichte- und Schallpegelberechnung), WinField/EFC-400 – Electrical and Magnetic Field Calculation Version ≥ V2023, 01.01.2023
- [5] Planungsunterlage: Lageplan
 Titel: Lageplan, Darstellung des räumlichen Geltungsbereichs (rote Umgrenzungslinie) der 1. Änderung und Ergänzung des Bebauungsplans Nr. 162 „Gewerbegebiet Parsdorf, östlich der Gruber Straße“, Maßstab: 1:2500, Stand: 08.02.2024, Gemeinde Vaterstetten
- [6] Planungsunterlage: Basisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung
- [7] Planungsunterlage: Phasenlageplan
 Titel: Phasenlageplan 380_110-kV Neufinsing-Marienberg
 Objekt: LH-06-J502
 Identnummer: 001-189-018
 Stand: 15.03.2023, TenneT
- [8] Planungsunterlage: Längenprofil
 Titel: Längenprofil Mast A20 bis Mast A23, 220/110-kV-Ltg. Neufinsing-Marienberg
 Objekt: LH-06-J502
 Stand: 21.05.2024, TenneT
- [9] Planungsunterlage: Längenprofil
 Titel: Längenprofil Mast A23 bis Mast A24, 220/110-kV-Ltg. Neufinsing-Marienberg
 Objekt: LH-06-J502
 Stand: 21.05.2024, TenneT
- [10] Planungsunterlage: Datenblatt für Außenleiter
 Titel: Datenblatt für Außenleiter 562-AL1/49-ST1A nach DIN EN 50182/12.01
 Stand: Juni 2021
- [11] Open Infrastructure Map:
<https://openinframap.org/#16.64/48.146112/11.794116>, Stand: 21.02.2025

3 Rechtliche Grundlagen (26. BImSchV)

Die 26. BImSchV [1] enthält Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder. Hinweise zur Messung und Berechnung finden sich in den Hinweisen zur Durchführung dieser Verordnung [2].

Gemäß dieser Verordnung genügt es, die Immission an den „maßgeblichen Immissionsorten“ zu betrachten. Maßgebliche Immissionsorte sind schutzbedürftige Gebäude oder Grundstücke, „[...] die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind“. Die Einordnung eines Grundstückes leitet sich hierbei aus dem Bauplanungsrecht ab. Es kommt also nicht darauf an, ob sich auf einem Grundstück tatsächlich Personen „nicht nur vorübergehend“ aufhalten. Landwirtschaftliche Flächen, Straßen, Parkplätze und Gehwege sind keine maßgeblichen Immissionsorte.

Für die Beurteilung sind die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte bei „höchster betrieblicher Auslastung“ zu ermitteln. Diese „höchste betriebliche Auslastung“ ist laut 26. BImSchV nicht durch die tatsächlich zu erwartende maximale Auslastung, sondern durch eine technische Grenze (z. B. die Nennleistung) definiert. Die im Allgemeinen frequenzabhängigen Grenzwerte der 26. BImSchV betragen für die Energieversorgung, die mittels Wechselstrom bei einer festen Frequenz von 50 Hz erfolgt, 100 µT für den Effektivwert der magnetischen Flussdichte und 5,0 kV/m für den Effektivwert der elektrischen Feldstärke.

Sofern mehrere Frequenzen zu berücksichtigen sind, müssen zusätzlich zur Einhaltung der jeweiligen Grenzwerte noch folgende Bedingungen erfüllt sein.

Elektrische Felder:

$$\sum_{1 \text{ Hz}}^{10 \text{ MHz}} \frac{I_{E,i}}{G_{E,i}} \leq 1$$

Magnetische Felder:

$$\sum_{1 \text{ Hz}}^{10 \text{ MHz}} \frac{I_{M,i}}{G_{M,i}} \leq 1$$

Anmerkungen:

Außerdem ist die Vorbelastung durch andere Nieder- und Hochfrequenzanlagen grundsätzlich zu berücksichtigen. Bei den Hochfrequenzanlagen genügt es dabei, ortsfeste Anlagen mit einer Sendeleistung von mehr als 10 Watt EIRP und Frequenzen zwischen 9 kHz und 10 MHz zu berücksichtigen. Dabei handelt es sich gegebenenfalls um Rundfunksender im Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich. Gemäß [2] sind Anlagen zu betrachten, die sich näher als 300 m an der Niederfrequenzanlage befinden.

Die 26. BImSchV berücksichtigt nicht die Störbeeinflussung von aktiven Implantaten wie Herzschrittmachern oder Defibrillatoren. Jedoch finden sich konservative Grenzwerte zum Schutz dieser Personengruppe in der Verordnung zum Schutz vor Gefährdung durch elektromagnetische Felder, Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern – EMFV bzw. in den technischen Regeln zur Umsetzung dieser Verordnung (TREMf). Der Grenzwert für 50-Hz-Anlagen für diese Personengruppe beträgt für die magnetische Flussdichte 100 μT , für die elektrische Feldstärke 6,4 kV/m.

4 Berechnung der elektrischen und magnetischen Felder

4.1 Grundlagen

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm WinField EP, Version 2023, auf Grundlage der DIN EN 50413 [3]. Modelliert werden die Anlagenteile der Hochspannungsleitung, die wesentlich zur Immission elektrischer und magnetischer Felder beitragen.

Zur Berechnung der Immission werden dabei die Bemessungsspannungen und die maximalen betrieblichen Dauerströme der Leiterseile verwendet. Bei den betrachteten Anlagenteilen handelt es sich um Dreiphasensysteme.

Die Berechnungsaufösung beträgt 0,5 m x 0,5 m.

Die Unsicherheit der Feldberechnung beträgt gemäß [4] 1,4 % und wird im Weiteren additiv berücksichtigt. Zusätzliche Unsicherheiten der Modellierung werden nicht berücksichtigt.

4.2 Modellbildung

220/110-kV-Ltg. Neufinsing – Marienberg LH-06-J502

- 220-kV-Systeme:
 - Bemessungsspannung: **245 kV**
 - Maximaler betrieblicher Dauerstrom: **2204 A**
 - Leiterseile: 2 x 3 x 2 x 562-AL1/49-ST1A
- 110-kV-Systeme:
 - Bemessungsspannung: **123 kV**
 - Maximaler betrieblicher Dauerstrom: **2204 A**
 - Leiterseile: 2 x 3 x 2 x 562-AL1/49-ST1A
- Erdseil: 1 x 122-AL3/61-A20SA-13,4

Anmerkungen:

Die Phasenlage wurde gemäß Phasenlageplan [7] gesetzt.

Derzeit ist auf der Leitung nur ein 110-kV-System installiert. Nach Aussage von TenneT soll aber zukünftig ein zweites System dazukommen. Dies wurde bei den Berechnungen mitberücksichtigt.

Eine isometrische Darstellung der Modellierung ist in der folgenden Abbildung zu sehen:

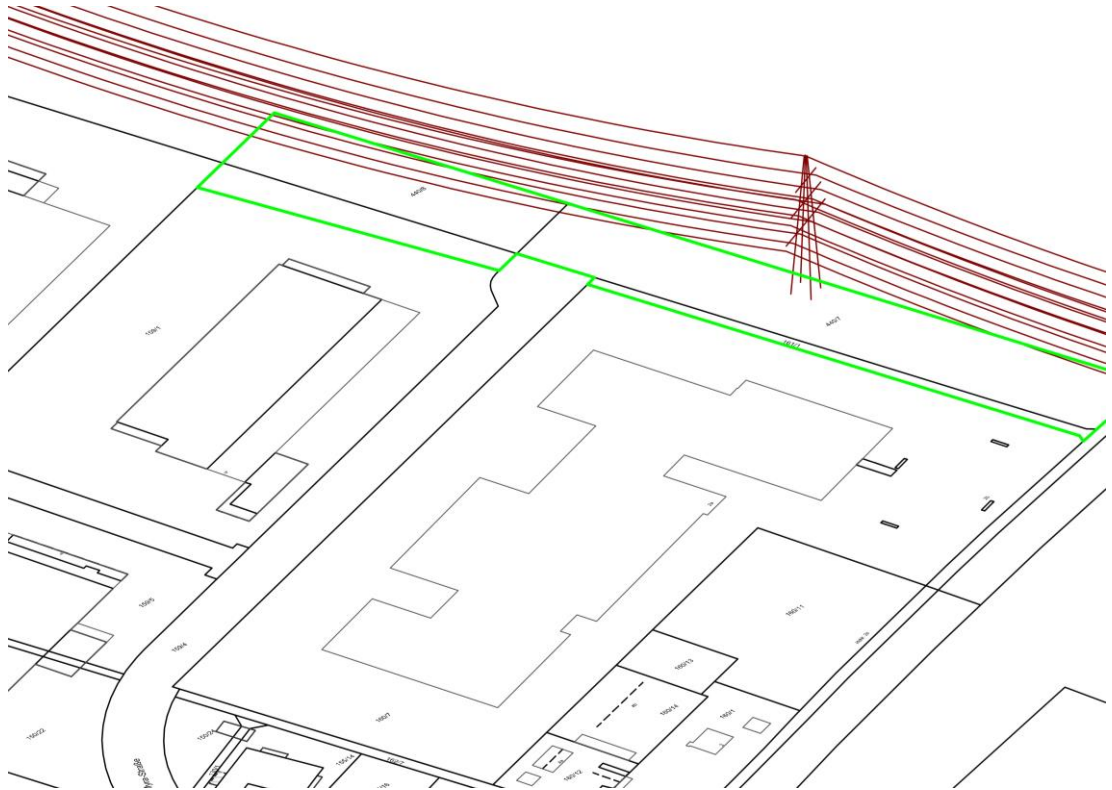


Abbildung 1. Isometrische Darstellung der Modellierung, Schrägansicht aus nordöstlicher Richtung. Das Plangebiet ist grün hervorgehoben.

4.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Berechnungen für die magnetische Flussdichte und die elektrische Feldstärke inklusive eingezeichnetem Maximalwert sind in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt. Es wurden jeweils die Felder in 2 m bis 8,5 m Höhe über Geländeoberkante (GOK) in 0,5-m-Schritten berechnet. In 8,5 m Höhe ist der Grenzwert der magnetischen Flussdichte überschritten. Zwecks der Übersichtlichkeit werden im Folgenden die Berechnungsergebnisse in 2 m Höhe und in 8 m Höhe gezeigt.

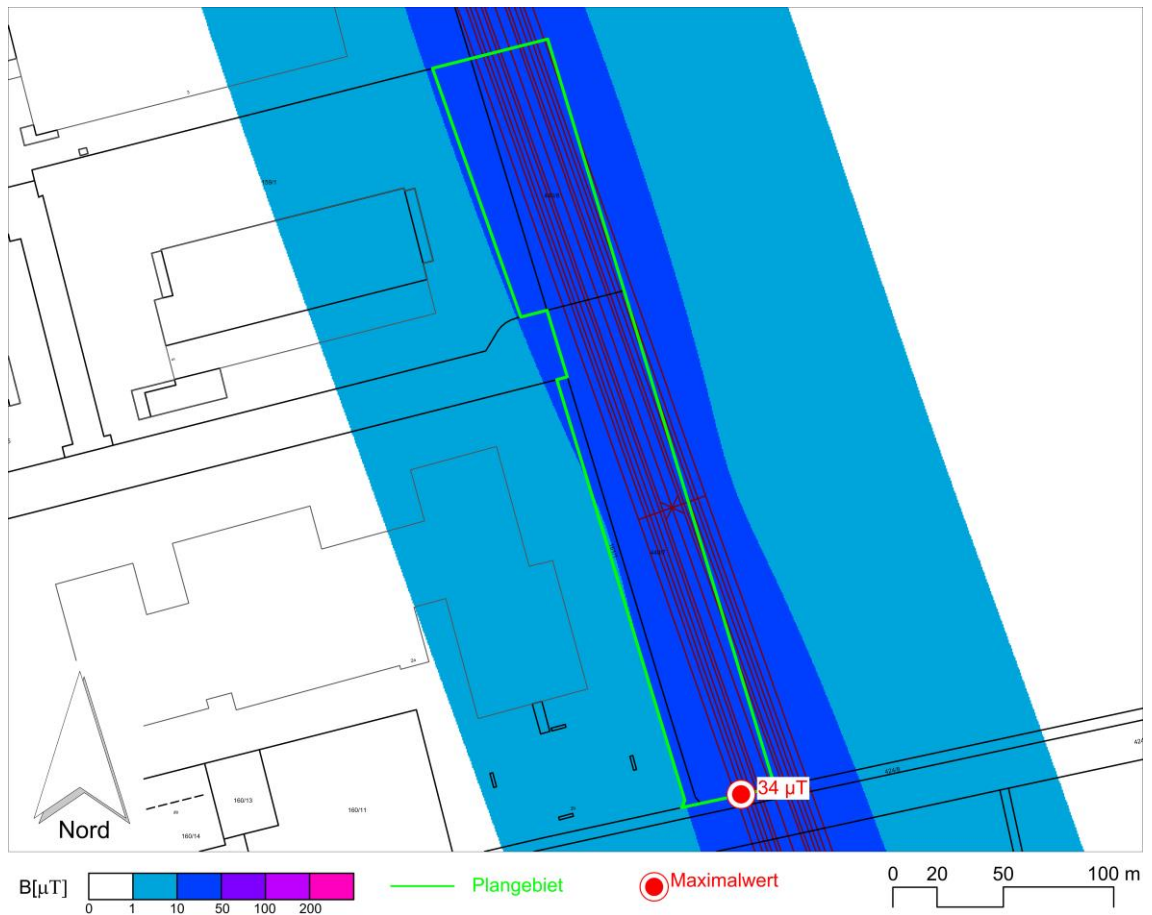


Abbildung 2. Horizontalschnitt des Effektivwerts der magnetischen Flussdichte in 2 m über GOK, inklusive eingezeichnetem Maximalwert.



Abbildung 3. Horizontalschnitt des Effektivwerts der elektrischen Feldstärke in 2 m über GOK, inklusive eingezeichnetem Maximalwert.

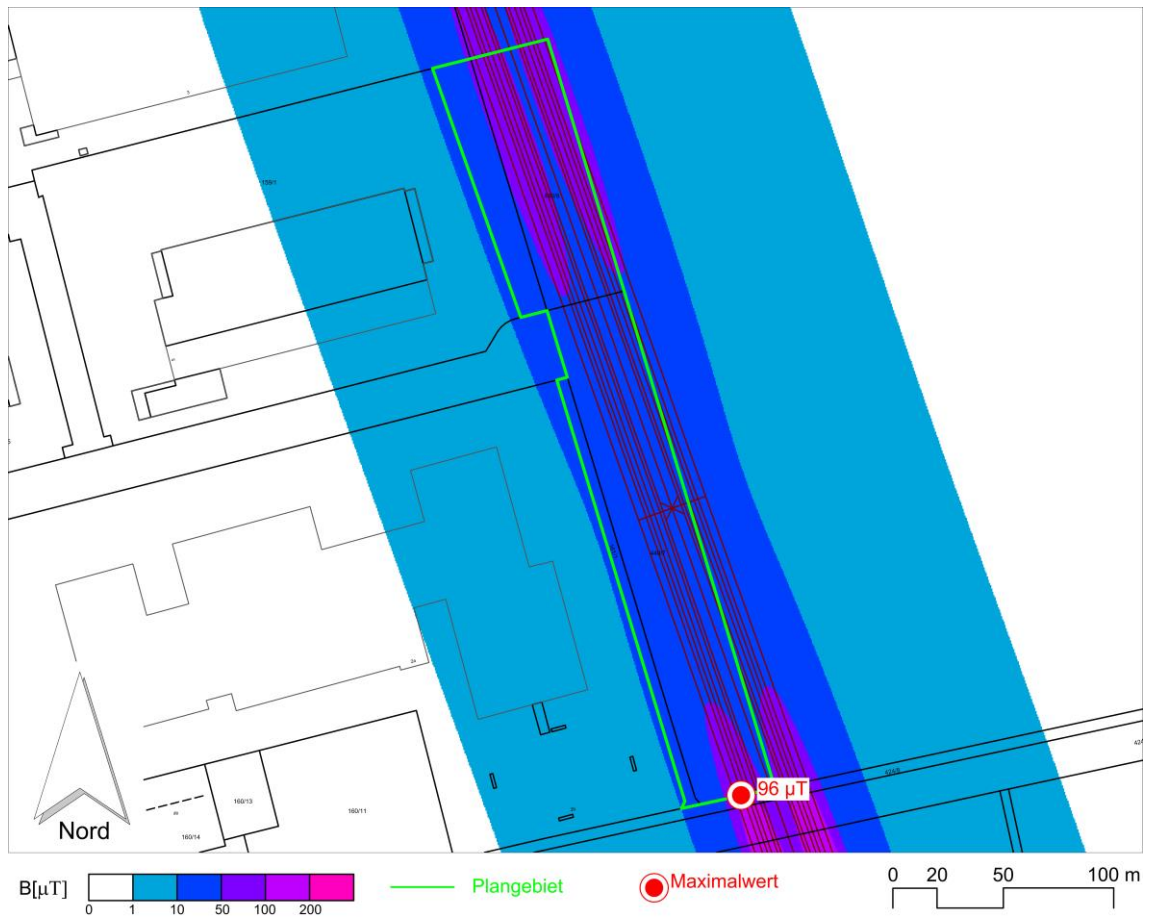


Abbildung 4. Horizontalschnitt des Effektivwerts der magnetischen Flussdichte in 8 m über GOK, inklusive eingezeichnetem Maximalwert.



Abbildung 5. Horizontalschnitt des Effektivwerts der elektrischen Feldstärke in 8 m über GOK, inklusive eingezeichnetem Maximalwert.

In der folgenden Tabelle sind die berechneten Maximalwerte auf dem Plangebiet in 2 m und 8 m Höhe angegeben.

Tabelle 1. Maximalwerte der magnetischen Flussdichte B_{Max} und der elektrischen Feldstärke E_{Max} auf dem Plangebiet.

Ort	Höhe	B_{Max}	E_{Max}
Südliche Grenze des Plangebiets	2 m	34 μ T	1,5 kV/m
Südliche Grenze des Plangebiets	8 m	96 μ T	3,2 kV/m