

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

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

www.MuellerBBM.de

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

20. März 2023
M174291/01 Version 1 MART/MARR

Bebauungsplan Nr. 51 „Großer Anger West“ Langenbach

**Berechnung und Bewertung der
elektrischen und magnetischen Felder
gemäß 26. BImSchV**

Bericht Nr. M174291/01

Auftraggeber:	Isarkies Wohn- und Gewerbegrund GmbH & Co. KG Am Steinberg 1 84051 Unterwattenbach
Auftragsnummer:	4500017426
Bearbeitet von:	M. Sc. Felix Martin
Berichtsumfang:	insgesamt 9 Seiten

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

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Verwendete Unterlagen	3
3	Rechtliche Grundlagen (26. BImSchV)	4
4	Berechnung der elektrischen und magnetischen Felder	5
4.1	Grundlagen	5
4.2	Berechnungsunsicherheit	5
4.3	Modellbildung	5
4.4	Ergebnisse	5
5	Zusammenfassung	9

1 Aufgabenstellung

Die Isarkies Immobilien GmbH & Co. KG plant die Aufstellung des Bebauungs- und Grünordnungsplans Nr. 51 „Großer Anger West“.

Das Plangebiet wird teilweise von einer 380-/110-kV-Freileitung (Neufinsing – Ingolstadt, Ltg. Nr. B103) der TenneT TSO GmbH überspannt und enthält damit eine sog. Baubeschränkungszone. Eine Nutzung des entsprechenden Bereichs, die dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Personen gilt, ist nur zulässig, wenn sichergestellt ist, dass die Grenzwerte der 26. BImSchV eingehalten werden.

Es soll deshalb geprüft werden, ob und bis zu welcher Höhe in der Baubeschränkungszone die Grenzwerte der 26. BImSchV eingehalten 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: Bebauungsplan
Titel: Bebauungs- und Grünordnungsplan Nr. 51 „Großer Anger West“
Gemeinde Langenbach (Vorabzug)
Maßstab: 1:1000, Stand: 15.12.2022, Linke+Kerling
- [6] Planungsunterlage: Lage- und Profilpläne
Titel: Lage- und Profilplan 380/110-kV-Ltg. Neufinsing-Ingolstadt
Masten: M64-M67, M67-M69
Maßstab der Längen: 1:2000, Maßstab der Höhen: 1:500
Stand: 10.10.2022
- [7] Planungsunterlage: Phasenlageplan
Titel: Phasenlageplan 380-/110-kV Neufinsing-Ingolstadt LH-06-B103
Ident.nr.: 001-243-041, Stand: 30.01.2023, TenneT
- [8] Planungsunterlage: Masttabelle, TenneT
- [9] Planungsunterlage: Stellungnahme TenneT
Titel: 380/110-kV-Ltg. Neufinsing-Ingolstadt, Ltg. Nr. B103 der TenneT TSO GmbH, Mast 67 – 68, Stand: 09.12.2022, TenneT

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. Es sind die „Gebäude oder Grundstücke, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind“. Dieses „Bestimmtsein“ ist dabei insbesondere aus der bauplanungsrechtlichen Einordnung des Grundstückes abzuleiten. Es kommt also nicht darauf an, ob sich dort 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 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, muss zusätzlich zur Einhaltung der jeweiligen Grenzwerte noch folgende Bedingung erfüllt sein.

Elektrische Felder:

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

Magnetische Felder:

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

Anmerkung:

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.

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 Bemessungsspannung und der maximale betriebliche Dauerstrom der Leiterseile verwendet. Bei den betrachteten Anlagenteilen handelt es sich um Dreiphasensysteme.

Die Berechnungsaufösung beträgt jeweils 0,2 m x 0,2 m.

Anmerkung:

Die Berechnung der elektrischen Feldstärke erfolgt für das ungestörte Feld.

4.2 Berechnungsunsicherheit

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

4.3 Modellbildung

380-/110-kV-Leitung Neufinsing – Ingolstadt LH-06-B103

Beseilung:	Leiterseile 2 x 3 x 2 x 562-AL1/49-ST1A ST-G
Teilleiterabstand:	400 mm
Erdseil:	OPGW (92-AL3/49-A20SA – 10,2)
Bemessungsspannung:	420 kV bzw. 245 kV
Maximalstrom:	3968 A (420 kV) bzw. 3150 A (220 kV)

Anmerkung:

Die Phasenlage der Leitung ist dem Phasenlageplan [7] zu entnehmen.

4.4 Ergebnisse

In Abbildung 1 ist das Plangebiet mit eingezeichneten Schnittlinien abgebildet. Der Schnitt A-A stellt die Grenze des Plangebietes und gleichzeitig den Ort mit dem geringsten Abstand zwischen Leiterseilen und Boden dar. Die Schnittlinie B-B verläuft parallel zur Trassenachse durch den Punkt im Schnitt A-A, an dem die elektrische Feldstärke bzw. die magnetische Flussdichte ihr jeweiliges Maximum erreichen. Die Schnittlinie bildet somit den vertikalen Verlauf der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte entlang der Trassenachse mit dem geringsten Bodenabstand ab.

Anmerkungen:

- Die Position des Schnittes B-B ist für die magnetische Flussdichte und die elektrische Feldstärke leicht unterschiedlich, da die Position der Maximalwerte im Schnitt A-A leicht unterschiedlich ist.
- Gemäß Kapitel 4.1 wird im Folgenden stets das ungestörte elektrische Feld berechnet.

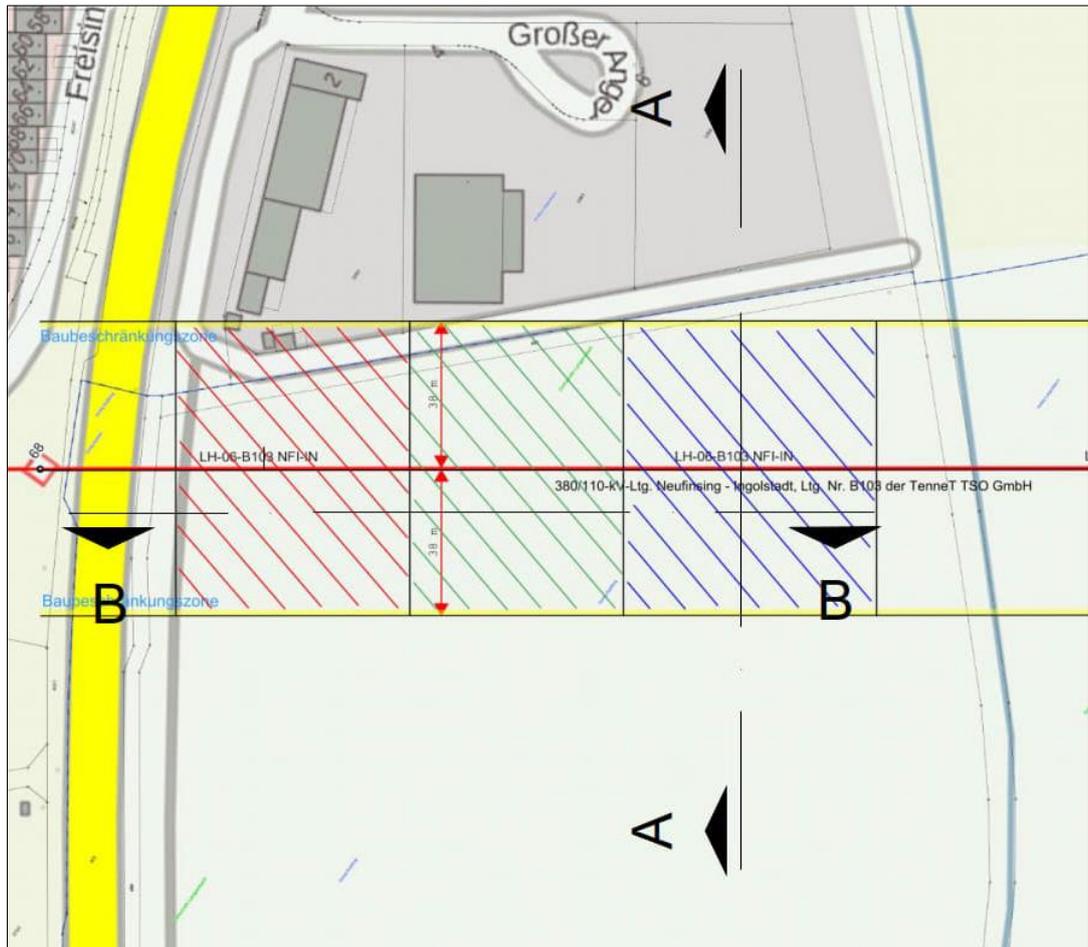


Abbildung 1 Plangebiet mit Schnittlinien A-A und B-B.

Nachfolgend ist in einem Schnitt senkrecht zur Trassenachse die magnetische Flussdichte dargestellt (Schnitt A-A, Abbildung 2):

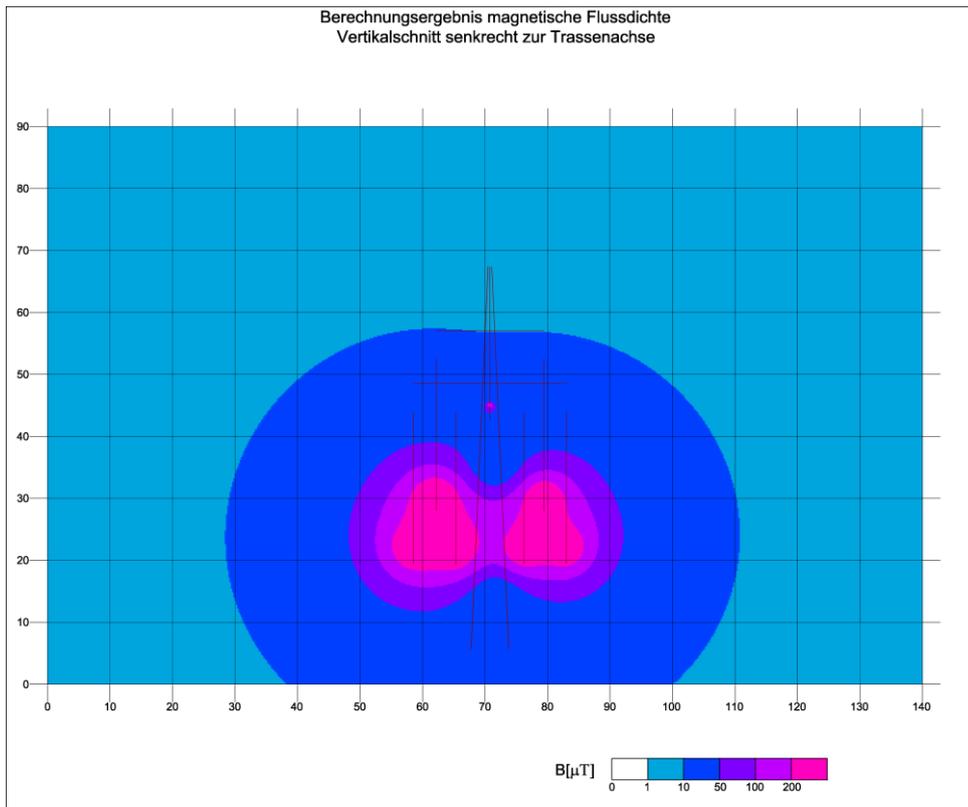


Abbildung 2. Schnitt A-A: Magnetische Flussdichte.

Die nächste Abbildung zeigt in einem Schnitt senkrecht zur Trassenachse die elektrische Feldstärke (Schnitt A-A, Abbildung 3):

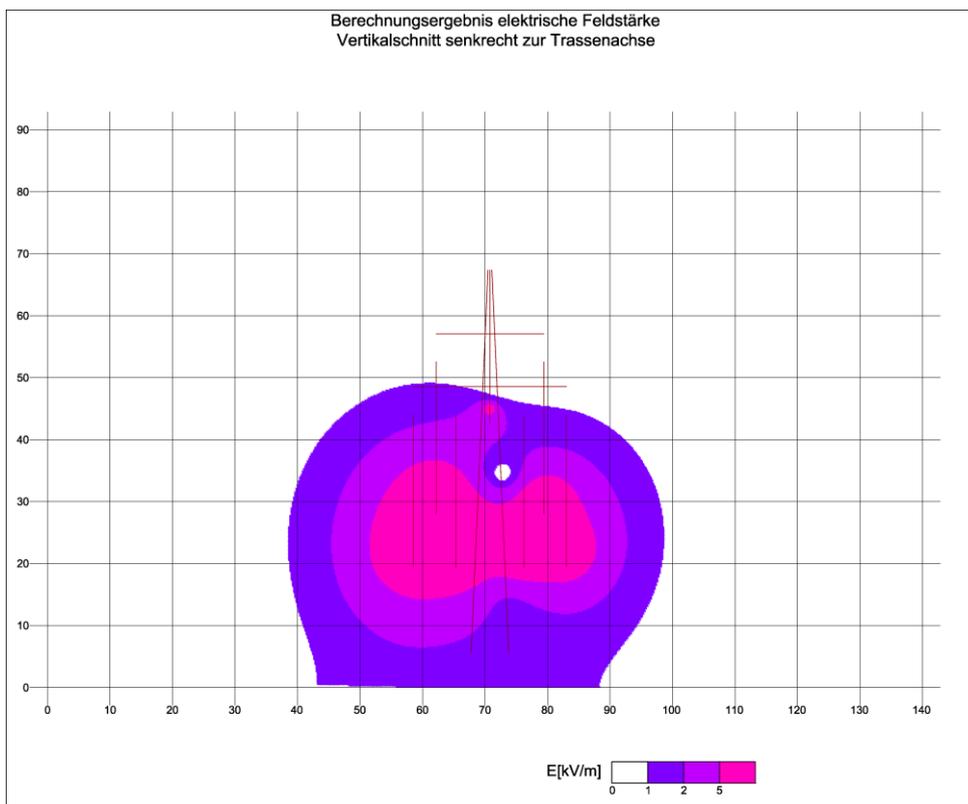


Abbildung 3. Schnitt A-A: Elektrische Feldstärke.

Mit zunehmendem Abstand zur Mitte des Spannungsfeldes zwischen Mast 67 und Mast 68 nimmt der Abstand zwischen der Geländeoberkante und der 5 kV/m-Isolinie (Grenzwert der elektrischen Feldstärke) bzw. der 100 µT-Isolinie (Grenzwert der magnetischen Flussdichte) zu.

In Abbildung 4 ist der Abstand zwischen der Geländeoberkante und den Grenzwerten der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte gegen den Abstand zum Mast 68 für die Schnittlinie B-B dargestellt.

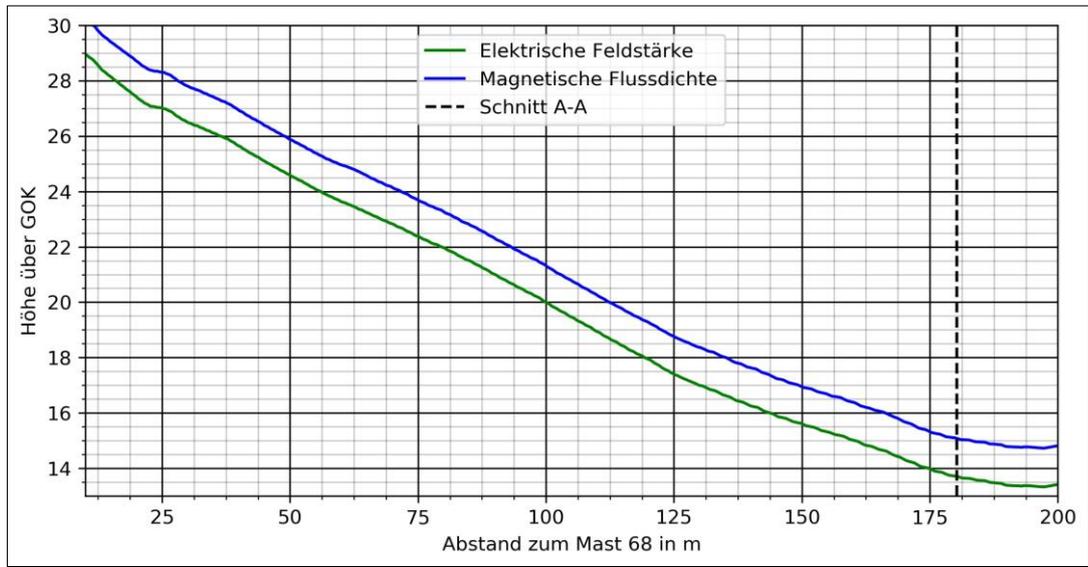


Abbildung 4. Höhe der Grenzwertkurven über dem Abstand zu Mast 68.

Wie in obiger Abbildung zu sehen ist, ist die Höhe über der Geländeoberkante, ab dem die Grenzwerte der 26. BImSchV überschritten werden, durch die elektrische Feldstärke begrenzt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse aus Abbildung 4 exemplarisch für verschiedene Abstände zu Mast 68 zusammengefasst:

Tabelle 1. Maximale Gebäudehöhen.

Abstand zum Mast 68	Höhe über GOK, ab der die Grenzwerte der 26. BImSchV überschritten werden
25,0 m	27,0 m
50,0 m	24,5 m
75,0 m	22,5 m
100 m	20,0 m
125 m	17,5 m
150 m	15,5 m
180 m	13,5 m

5 Zusammenfassung

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.

Innerhalb der Baubeschränkungszone (38 m beidseitig der Trassenachse) werden die Grenzwerte der 26. BImSchV bis zu einer Höhe von 13,5 m über GOK stets und überall eingehalten.

Anmerkung zur Einwirkung von Hochfrequenzsendeanlagen:

Innerhalb eines Abstands von 300 m um das Bebauungsgebiet 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. Frank Dauenhauer
– Projektverantwortlicher –



M. Sc. Felix Martin
– Projektmitarbeiter –

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.



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