



gez.
Wolf
Ltd. Regierungsdirektor



Bauvorhaben:

110-kV-Freileitung Weißenburg - Preith
Ersatzneubau Ltg.-Trasse: T014

Abschnitt: 1

Weißenburg - Kaldorf Mast 150 - Mast 88 Ltg. Trasse: T014

**Immissionsbericht zu elektrischen und magnetischen Feldern
nach 26. BImSchV mit Minimierungsbetrachtung
nach 26. BImSchVVwV**

Unterlage 03-04-01-T

**Land Bayern / Regierungsbezirk Mittelfranken /
Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen**



N-ERGIE Netz GmbH

Sandreuthstraße 21
90441 Nürnberg

Bearbeitung:	SPIE SAG GmbH GB HV GE Grid Solutions Landshuter Straße 65 84030 Ergolding	Vorhabenträger:	N-ERGIE Netz GmbH Netzplanung NNG-NP-GS Sandreuthstraße 21 90441 Nürnberg
Erstellt durch:	Lucia Wandra		
Anlagen:	1 - 4		

Inhalt

Inhalt	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
1 Einleitung	4
2 Allgemeine technische Grundlagen und Hintergründe	5
2.1 Elektrische und magnetische Felder	5
2.2 Trassenkonstellationen Allgemeines	6
3 Rechtliche Grundlagen und Anforderungen	7
3.1 Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (26. BImSchV)	7
3.2 Anforderungen zur Vorsorge gemäß 26. BImSchVVwV	9
4 Trassenkonfiguration und Berechnungsparameter	11
5 Berücksichtigung von Immissionsbeiträgen anderer Anlagen	13
6 Nachweismethodik gem. 26.BImSchV	13
6.1 Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte gem. 26. BImSchV	14
6.2 Berechnung der Immissionen an maßgeblichen Immissionsorten	15
7 Berechnungsgrundlagen	16
8 Prüfung des Minimierungspotenzial gem. 26. BImSchVVwV	17
8.1 Vorprüfung nach Nr. 3.2.1	17
8.2 Berechnung der Immissionen im Einwirkungsbereich	19
8.3 Darstellung der Ergebnisse im Einwirkungsbereich	20
8.4 Ermittlung der Minimierungsmaßnahmen nach Nr. 3.2.2	29
9 Zusammenfassung und Fazit	31
10 Literaturverzeichnis	33
11 Verzeichnis der Anlagen	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schemazeichnung des verwendeten Masttyps.....	6
Abbildung 2: Bewertungsabstand (Quelle 26. BImSchVVwV)	10
Abbildung 3: Einwirkungsbereich (Quelle 26. BImSchVVwV).....	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Berechnungsparameter Mast 150- Mast 88 zur Ermittlung der Immissionen.....	11
Tabelle 2: Phasenbelegung.....	11
Tabelle 3: Maßgebliche Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Anlage	14
Tabelle 4: Maximal zu erwartende Werte der elektrischen Feldstärke und magnetische Flussdichte an maßgeblichen Immissionsorten.....	15
Tabelle 5: Berechnungsgrundlagen	16
Tabelle 6: Maßgebliche Minimierungsorte im Einwirkungsbereich	18
Tabelle 7: Maximal zu erwartende Werte der elektrischen Feldstärke und magnetische Flussdichte im Einwirkungsbereich an relevanten Bezugspunkten	19

1 Einleitung

Als Eigentümer und Betreiber der 110-kV-Freileitung T014 Weißenburg-Preith, steht die N-ERGIE Netz GmbH in der Pflicht, die Hochspannungsfreileitung auf zukünftige Herausforderungen der Energieübertragung vorzubereiten und somit die mittel- und langfristige Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Die im Jahr 1954 errichtete Leitung wird den oben genannten Anforderungen nicht mehr gerecht. Hierbei sind insbesondere die geplanten Einspeisungen aus erneuerbaren Energien (v. a. Windenergie) zu nennen. Dies betrifft auf der Leitung die Umspannwerke Oberhochstatt und Kaldorf.

Der hier vorliegende Antrag umfasst den im Regierungsbezirk Mittelfranken befindlichen Leitungsabschnitt zwischen den Masten 150 (Anschlussleitung T015 Winterschneidbach-Weißenburg) und dem Masten 88 (110-kV-Freileitung Weißenburg-Preith, T014), die sich im Landkreis Weißenburg befinden. Das stellt den ersten Teil der in zwei Abschnitten geplanten Gesamtertüchtigung der T014 dar. Dieser beinhaltet 87 Maste auf einer Trassenlänge von 17 km, die standortgleich ausgetauscht werden.

Durch die Maßnahme werden die gegenwärtig bestehenden, Einebene Stahlgittermaste durch neue Stahlvollwandmaste mit ebenfalls einer Traverse ersetzt. Die neuen Maste werden so erhöht, dass ein Abstand von mindestens 10 m zur Geländeoberkante bei einer Leiterseilendtemperatur von 80°C künftig eingehalten wird. Zugleich ist der Austausch der Leiterseile und des Erdseils vorgesehen.

Aktuell führt die T014 auf der linken Traversenseite einen Stromkreis, der aus drei Phasen mit jeweils einem Leiterseil besteht. Im Rahmen der Maßnahme wird ein zweiter Stromkreis auf der gegenwärtig nicht belegten Traversenseite (in Leitungsrichtung betrachtet rechts) aufgelegt. Zusätzlich wird sich nach Abschluss der Maßnahme jede Phase aus einem Zweierbündel zusammensetzen. Infolgedessen wird die Leitung nach Fertigstellung die 6-fache Strommenge übertragen können.

(Näheres siehe Erläuterungsbericht)

2 Allgemeine technische Grundlagen und Hintergründe

2.1 Elektrische und magnetische Felder

Freileitungen erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiter, elektrische und magnetische Felder. Es handelt sich um Wechselfelder mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz). Diese Frequenz ist dem so genannten Niederfrequenzbereich zugeordnet.

Ursache des elektrischen Feldes ist die Spannung. Wie bereits einleitend erwähnt, resultiert das elektrische Feld der Freileitung aus grundlegenden physikalischen Gesetzen. Für einen einzelnen Leiter können die elektrischen Feldlinien als sternförmig vom Leiter abgehende Linien veranschaulicht werden. Die elektrische Feldstärke wird in Volt pro Meter (V/m) oder Kilovolt pro Meter (kV/m) angegeben. Der Betrag hängt von der Höhe der Spannung sowie der Konfiguration der Leiter am Mast, den Abständen zum Boden, zu geerdeten Bauteilen und dem Vorhandensein von Erdseilen und der Phasenordnung ab. Aufgrund der annähernd konstanten Betriebsspannung variiert die elektrische Feldstärke kaum. Lediglich der temperaturabhängige Durchhang und der sich daraus ergebende Bodenabstand der Leiter haben einen Einfluss auf die bodennahen Werte der elektrischen Feldstärke.

Ursache für das magnetische Feld ist der elektrische Strom. Die magnetische Feldstärke wird in Ampere pro Meter (A/m) angegeben. Bei niederfrequenten Feldern wird als zu bewertende Größe die magnetische Flussdichte herangezogen, die bei Vakuum und näherungsweise auch bei Luft ausschließlich über eine universelle Konstante mit der magnetischen Feldstärke verknüpft ist. Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist Tesla (T). Sie wird zweckmäßigerweise in Bruchteilen als Mikrottesla (μT) angegeben. Je größer die Stromstärke, desto höher ist auch die magnetische Flussdichte (lineare Abhängigkeit). Da die Stromstärke stark von der Netzbelastung abhängt, ergeben sich tages- und jahreszeitliche Schwankungen der magnetischen Flussdichte. Wie auch beim elektrischen Feld hängt die magnetische Flussdichte von der Ausführung und der räumlichen Anordnung der Leiter und Erdseile am Mast, der Phasenordnung, sowie den Abständen zum Boden und zu geerdeten Bauteilen ab. Die magnetische Flussdichte verändert sich zusätzlich durch die vom Leiterstrom abhängige Leitertemperatur und dem daraus resultierenden Leiterdurchhang und Bodenabstand.

Die größten Werte der elektrischen und magnetischen Felder treten direkt unterhalb der Freileitungen zwischen den Masten am Ort der größten Bodenannäherung der Leiter auf. Die Stärke der Felder nimmt mit zunehmender seitlicher Entfernung von der Leitung schnell ab. Elektrische Felder werden durch elektrisch leitfähige Materialien, z.B. durch bauliche Strukturen oder Bewuchs, gut abgeschirmt. Magnetfelder hingegen können anorganische und organische Stoffe nahezu ungestört durchdringen.

2.2 Trassenkonstellationen Allgemeines

Bei den oben genannten Einflussgrößen auf die Feldstärke von elektrischen und magnetischen Feldern gibt es einige Parameter, die als konstant anzusehen sind. Dies sind insbesondere die elektrischen Betriebsparameter der einzelnen Stromkreise (z. B. Spannung). Andere Parameter, wie z. B. die Systemanzahl, die Mastkopfgeometrie, die Phasenordnung und die Erdseilkonfiguration, können dagegen auf einer Leitung entlang des Trassenverlaufs variieren, was zu verschiedenen elektrischen Konfigurationen führt. Diese Parameter werden im Folgenden näher erläutert.

Mastkopfgeometrie

Die Mastkopfgeometrie wird durch die Anzahl der Systeme und technischen oder auch historischen Aspekte bestimmt.

Bei der 110-kV-Freileitung Weißenburg-Preith werden Einebene Stahlvollwandmasten, 2-systemig eingesetzt (siehe *Abbildung 1*). Die Leiterseile sind Stahl-Aluminium-Verbundseile vom Typ AL/ST 380/50, welche eine Stromstärke bis zu 840 Ampere übertragen können.

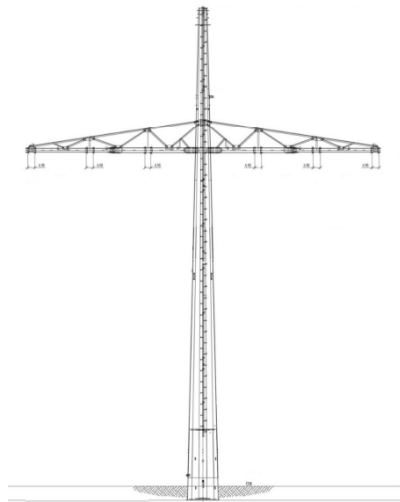


Abbildung 1: Schemazeichnung des verwendeten Masttyps

Phasenordnung

Die Anordnung der Außenleiter bzw. Phasen am Mast hat Einfluss auf die maximalen bodennahen Feldstärken. Bei einem Wechsel der Phasenordnungen (Verdrillung oder Phasentausch) können sich die Ausprägungen der elektrischen Feldstärke sowie der magnetischen Flussdichte, insbesondere im Nahbereich der Anlage verändern. Daher ist die konkrete Phasenordnung bei der Prüfung der durch die Leitung hervorgerufenen Immissionen zu berücksichtigen.

3 Rechtliche Grundlagen und Anforderungen

Elektrische Freileitungen erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiter elektrische und magnetische Felder. Es handelt sich hierbei um Wechselfelder mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz). Diese Frequenz ist dem Niederfrequenzbereich zugeordnet. Die physikalischen Grundlagen der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte sind in dem Kapitel 5.1 näher erläutert.

Gemäß § 22 Abs. 1 der BImSchG sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen, die nach Stand der Technik vermeidbar sind, verhindert werden bzw. dass nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden und die beim Betrieb der Anlage entstehenden Abfälle ordnungsgemäß beseitigt werden können. Schädliche Umwelteinwirkungen sind (nach § 3 Begriffsbestimmungen Abs. 1 BImSchG) Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

Eine Konkretisierung der rechtlichen Anforderungen in diesem Zusammenhang erfolgt vor allem durch die Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) [2]. Diese Verordnung gilt für die Errichtung und den Betrieb von Hochfrequenzanlagen, Niederfrequenzanlagen und Gleichstromanlagen nach Absatz 2. Sie enthält Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder.

Die Regelungen der 26. BImSchV sind nach § 1 (Anwendungsbereich) Abs. 2 für die Errichtung und den Betrieb von Niederfrequenzanlagen mit Nennspannungen größer 1000 V gültig und sind somit auf das hier zu beurteilende Freileitungsvorhaben anzuwenden.

Für die hiermit angezeigte Maßnahme sind die mit dem Vorhaben verbundenen Immissionen darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung vorgeschriebener Grenz- und Richtwerte zu beurteilen. Für eine Höchstspannungsfreileitung handelt es sich hierbei, wie einleitend beschrieben unter anderem um die elektrischen und magnetischen Felder, die von der Leitung erzeugt werden.

3.1 Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (26. BImSchV)

Im Sinne der 26. BImSchV § 3 Niederfrequenzanlagen sind Niederfrequenzanlagen (die vor dem 22. August 2013 errichtet worden sind) zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen so zu betreiben, dass sie in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung die im Anhang 1a genannten

Grenzwerte nicht überschreiten, wobei Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hertz die Hälfte des in Anhang 1a genannten Grenzwertes der magnetischen Flussdichte nicht überschreiten dürfen.

Zum Schutz der Bevölkerung vor gesundheitlichen Gefahren durch elektromagnetische Felder gilt in Deutschland seit 1997 die Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV, novelliert im August 2013). Die Verordnung und die darin geregelten Grenzwerte stützen sich auf die Empfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK), die EU-Ratsempfehlung sowie die Leitlinien der "Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung" (ICNIRP).

Somit sind für das vorliegende Vorhaben folgende Immissionsgrenzwerte relevant:

- Elektrische Feldstärke: 5 kV/m
- Magnetische Flussdichte: 100 μ T (50 % von 200 μ T)

Bei der Ermittlung der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte nach Absatz 1 und Absatz 2 der 26. BImSchV sind alle Immissionen zu berücksichtigen, die durch andere Niederfrequenzanlagen sowie durch ortsfeste Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 Kilohertz und 10 Megahertz, die einer Standortbescheinigung nach § 4 und 5 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder bedürfen, gemäß Anhang 2a entstehen.

Von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [3] wurden Handlungsempfehlungen zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder erstellt (LAI, 2014). In Kapitel II.3.1. dieser Handlungsempfehlungen sind die in § 3 der 26. BImSchV verwendeten Begriffe „Einwirkungsbereich von Niederfrequenzanlagen“ und „maßgeblichen Immissionsorte“ spezifiziert. Der Einwirkungsbereich einer Niederfrequenzanlage beschreibt demnach den Bereich, in dem die Anlage einen signifikanten und von der Hintergrundbelastung abhebenden Immissionsbeitrag verursacht, unabhängig davon, ob die Immissionen tatsächlich schädliche Umwelteinwirkungen auslösen. Maßgebliche Immissionsorte sind Orte, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind und sich im folgenden genannten Bereich der Anlage befinden. Dieser Bereich der Anlage ist bei Freileitungen abhängig von der Betriebsspannung der Leitung. Er bemisst sich als einen an den ruhenden äußeren Leiter angrenzenden Streifen der Breite:

- 20 m bei 380 kV-Freileitungen
- 15 m bei 220 kV-Freileitungen
- 10 m bei 110 kV-Freileitungen
- 5 m bei Freileitungen mit einer Spannung kleiner 110 kV.

Nach Kapitel II.3.2 der LAI [3] dienen dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen Gebäude und Grundstücke, in oder auf denen nach der bestimmungsgemäßen Nutzung Personen regelmäßig länger – mehrere Stunden – verweilen können. Als Anhaltspunkt ist dabei die üblicherweise anzunehmende durchschnittliche Aufenthaltsdauer einer einzelnen Person heranzuziehen. Das schutzwürdige Gebäude oder Grundstück muss nicht notwendigerweise einem dauernden Aufenthalt, z. B. zum Wohnen, dienen, Voraussetzung ist weiterhin nicht, dass man sich täglich dort aufhält. Ausreichen ist beispielsweise auch ein Aufenthalt, der in regelmäßigen Abständen nur tagsüber oder nur in bestimmten Jahreszeiten stattfindet.

Entsprechend der vorgenannten Abgrenzung (nach LAI) dienen dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt insbesondere Wohngebäude, Krankenhäuser, Schulen, Schulhöfe, Kindergärten, Kinderhorte, Spielplätze und Kleingärten. Bei diesen Nutzungen sind in der Regel sowohl die Gebäude als auch die Grundstücke zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt. Auch Gaststätten, Versammlungsräume, Kirchen, Marktplätze mit regelmäßigem Marktbetrieb, Turnhallen und vergleichbare Sportstätten sowie Arbeitsstätten, z. B. Büro-, Geschäfts-, Verkaufsräume oder Werkstätten, können dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen.

Nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen dagegen zum einen Orte, an denen die Verweilzeit des Einzelnen in der Regel gering ist. Hierzu zählen beispielsweise Gebäude und Räume, die nur zur Lagerung von Waren oder Aufbewahrung von Gegenständen angedacht sind, wie auch Garagen. Zum anderen zählen dazu Orte, an denen sich zwar ständig Menschen aufhalten, die Verweilzeit des Einzelnen aber in der Regel gering ist, wie beispielsweise Bahnsteige und Bushaltestellen, die ebenfalls im Sinne der Verordnung nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienen.

3.2 Anforderungen zur Vorsorge gemäß 26. BImSchVVwV

Die 26. BImSchV enthält darüber hinaus in § 4 auch über den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen hinausgehende Anforderungen zur Vorsorge.

Zum Zweck der Vorsorge darf eine wesentliche Änderung von Niederfrequenzanlagen in der Nähe von Wohnungen, Krankenhäusern, Schulen, Kindergärten, Kinderhorten, Spielplätzen oder ähnlichen Einrichtungen nur vorgenommen werden, wenn in diesen Gebäuden oder auf diesen Grundstücken abweichend von § 3 Absatz 1 Satz 2 auch die maximalen Effektivwerte der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte den Anforderungen nach § 3 Absatz 1 Satz 1 entsprechen.

Des Weiteren sind nach § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV bei der Neuerrichtung oder wesentlichen Änderung einer Freileitung die Möglichkeiten auszuschöpfen, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren. Näheres dazu regelt die

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchVVwV [4].

Die Prüfung der Minimierung ist von der Lage der maßgeblichen Minimierungsorte in Bezug auf den Bewertungsabstand abhängig. Es wird zwischen einer Prüfung nur an den Bezugspunkten und einer individuellen Minimierungsprüfung unterschieden. Der Bewertungsabstand und Einwirkungsbereich für Niederfrequenzanlagen werden wie folgt festgelegt:

- Bewertungsabstand
Freileitung (einschließlich Bahnstromfernleitung)

Nennspannung	Abstand
$\geq 380 \text{ kV}$	20 m
$\geq 220 \text{ kV} < 380 \text{ kV}$	15 m
$\geq 110 \text{ kV} < 280 \text{ kV}$	10 m
$< 110 \text{ kV}$	5 m

Abbildung 2: Bewertungsabstand (Quelle 26. BImSchVVwV)

- Einwirkungsbereich
Freileitung (einschließlich Bahnstromfernleitung)

Nennspannung	Abstand
$\geq 380 \text{ kV}$	400 m
$\geq 220 \text{ kV} < 380 \text{ kV}$	300 m
$\geq 110 \text{ kV} < 280 \text{ kV}$	200 m
$< 110 \text{ kV}$	100 m

Abbildung 3: Einwirkungsbereich (Quelle 26. BImSchVVwV)

Demnach sind Minimierungsmaßnahmen zu prüfen, wenn sich mindestens ein maßgeblicher Minimierungsort im Einwirkungsbereich der Anlage befindet. Zur Ermittlung der zu prüfenden Minimierungsmaßnahmen ist zwischen einer individuellen Minimierungsprüfung und einer Prüfung nur an den Bezugspunkten zu unterscheiden.

Eine individuelle Minimierungsprüfung ist für alle maßgeblichen Minimierungsorte durchzuführen, die sich im unmittelbaren Nahbereich der Leitung, also innerhalb des Bewertungsabstandes befinden. Dieser beträgt bei 110-kV Leitungen 10 m von ruhendem äußerem Leiter.

Für alle anderen Minimierungsorte, die sich zwischen dem Bewertungsabstand und der Grenze des Einwirkungsbereichs befinden (200 m von ruhenden äußerem Leiterteil), wird das Minimierungspotential an den Bezugspunkten ermittelt.

Die Prüfung möglicher Minimierungsmaßnahmen erfolgt individuell für die geplante Anlage einschließlich ihrer geplanten Leistung und für die festgelegte Trasse.

Die Verwaltungsvorschrift zur Durchführung 26. BImSchV, 26. BImSchVVwV [4] konkretisiert diese Anforderungen und schreibt die durchzuführenden planerischen Prüfschritte vor. Die Umsetzung des Minimierungsgebotes erfolgt dabei in drei Teilschritten:

1. Vorprüfung
2. Ermittlung der Minimierungsmaßnahmen
3. Maßnahmenbewertung

Im *Kapitel 9* wird die Anwendung des Minimierungsgebots nach § 4 Abs. 2 der 26. BImSchVVwV für die 110-kV-Freileitung Weißenburg-Preith, Ltg.-Trasse: T014 abgeprüft.

4 Trassenkonfiguration und Berechnungsparameter

In der Tabelle 1 sind die Berechnungsparameter der Freileitung T014 Abschnitt Mast 150 bis Mast 88 zusammengefasst. Diese liegen der Berechnung der elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten bei höchster betrieblichen Anlagenauslastung zu Grunde. Als Phasenlage wurde der zur Verfügung gestellten Phasenlageplan zugrunde gelegt. Der Grenzwert der elektrischen Feldstärke wird eher erreicht als der Grenzwert der magnetischen Flussdichte.

Tabelle 1: Berechnungsparameter Mast 150- Mast 88 zur Ermittlung der Immissionen

Höchste Betriebsspannung U_s:	123 kV
Betriebsstrom (maximale Auslastung):	1.680 A
Leiterseil:	2x3x2 AL/ST 380/50 (2 Bündel horizontal)
Erdseil Luftkabel	OPGW 97-AL3/48-A20SA
Frequenz:	50 Hz

Darstellung Einebene mit Phasenbezeichnung. Betrachtung in Leitungsrichtung.

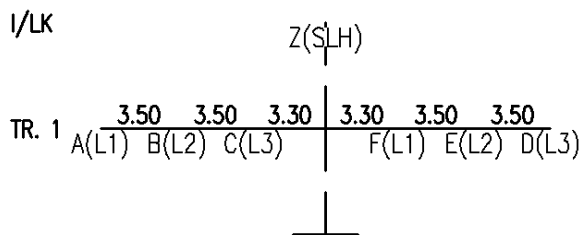
Tabelle 2: Phasenbelegung

Mastbereich	Phasenbelegung (SK links / SK rechts)
M150 (der T015) – Mast 40	L1 L3 L2 / L1 L3 L2
Mast 40 – Mast 88	L3 L2 L1 / L3 L2 L1

Schematische Mastbilder

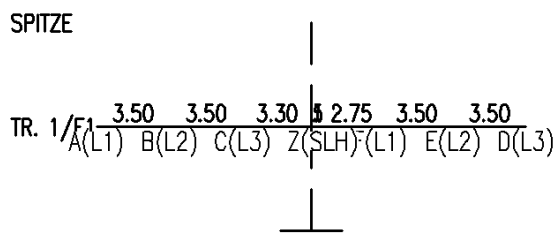
Winkelabspannmast WA160,

Mastbereich: 9, 13, 17, 24, 28, 40, 48, 58, 71, 82 und 88



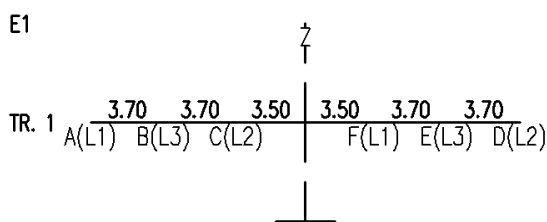
Winkelabspannmast WA160,

Mast 12



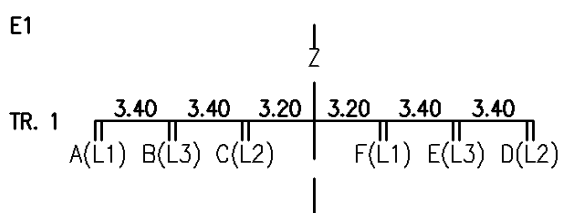
Winkelabspannmast WA140

Mastbereich: 2, 8 und 32



Tragmast T

Mastbereich: 3-7, 10-11, 14-16, 18-23, 25-27, 29-31, 33-39, 41-47, 49-57, 59-70, 72-81 und 83-87



5 Berücksichtigung von Immissionsbeiträgen anderer Anlagen

Bei der Berechnung der Immissionen sind die andere beeinflussenden Niederfrequenz- und Hochfrequenzanlagen zu berücksichtigen. Folgenden Niederfrequenzanlagen sind bei den Immissionsberechnungen zu berücksichtigen:

- 220/380-kV-Freileitung LH-08-B105 Ingolstadt-Raitersbach (TenneT)
Parallelführung: Mast 72-110
- 110-kV-Freileitung T009: Gebersdorf – Weißenburg (N-ERGIE)
Kreuzung: Mast 11 und 12
- 20-kV-Freileitung (N-ERGIE)
Kreuzung: Mast 6 und 7
- 20-kV-Freileitung (N-ERGIE)
Parallelführung: Mast 10 und 16
Kreuzung: Mast 15 - 16 und 16 - 17
- 20-kV-Kabel (N-ERGIE)
Kreuzung: Mast 47 und 48
- 15-kV-Bahnleitung (Deutsche Bahn)
Kreuzung: Mast und 8 und 9

Die Berücksichtigung der Immissionsbeiträge anderer Niederfrequenzanlagen, dies sind insbesondere andere Freileitungen, erfolgt durch zusätzliche Modellierung dieser Anlagen im Berechnungsprogramm. In Hoch- und Höchstspannungsnetzen sind Oberwellenanteile (z.B. 100 Hz, 150 Hz) sehr gering. Deren zusätzliche Immissionsbeiträge sind gegenüber den Immissionen der Grundfrequenz zu vernachlässigen und werden daher im Weiteren nicht betrachtet. Nach den Ausführungen in den LAI-Durchführungshinweisen [3] sind ortsfeste Hochfrequenzanlagen bis zu Frequenz kleiner oder gleich 10 MHz in den Berechnungen zu berücksichtigen. Diese tragen ab einem Abstand von 300 m nicht relevant zur Vorbelastung bei. Für den geplanten Trassenverlauf sind laut EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur, abgerufen am 21.11.2024, keine entsprechenden Hochfrequenzanlagen in diesem Abstand vorhanden, sodass dieser Aspekt nicht weiter zu betrachten ist (<https://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/>).

6 Nachweismethodik gem. 26.BImSchV

Entsprechend den Regelungen in § 5 der 26. BImSchV sind für die Ermittlung der Feldstärke- und Flussdichtewerte an den maßgeblichen Einwirkungsorten keine Messungen erforderlich, wenn die Einhaltung der Grenzwerte durch Berechnungsverfahren festgestellt werden kann. Dementsprechend wird die hier verwendete Nachweismethodik auf Berechnungsverfahren mit der zertifizierten Software WinField (siehe Anlage 4) aufgebaut, die den Anforderungen an Mess- und Berechnungsverfahren nach DIN EN 50413 entspricht. Hierzu wird in dem Berechnungsprogramm die Leitung als Feldquelle modelliert.

Für die Berechnung der Immissionswerte werden durchgängig konservative Ansätze gewählt. Die der Software zugrundeliegende Rechenmethode ermittelt dabei Feldstärkewerte, die über den real vorhandenen Werten liegen.

Für die elektrotechnischen Parameter wird immer die höchste betriebliche Anlagenauslastung zu Grunde gelegt. Dies bedeutet, dass folgende Betriebsspannungen in die Berechnung einfließen:

- Für 110-kV-Systeme 123 kV
- Für 220-kV-Systeme 240 kV
- Für 380-kV Systeme 420 kV

Diese Betriebsspannungen werden sowohl für die beantragte Freileitung als auch für alle mitgeführten oder parallel verlaufenden Freileitungen angenommen.

6.1 Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte gem. 26. BImSchV

Bei der Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte zum Schutz und der maßgeblichen Minimierungsorte zur Vorsorge sind die Anforderungen der 26. BImSchV und die zugehörigen Ausführungen in den LAI-Durchführungshinweisen zu beachten (siehe auch Kapitel 3).

Wie in Kapitel 3 ausführlich dargestellt, ist zu ermitteln, ob maßgebliche Immissionsorte bei der geplanten 110-kV-Freileitung Weißenburg-Preith in einem Bereich bis zu 10 m Abstand vom äußersten ruhenden Leiterseil liegen. Dafür wurde der gesamte Verlauf auf entsprechende Orte mit Hilfe von Luftbildern untersucht.

Nach der Sichtung der zur Verfügung gestellten Unterlagen wurden in dem untersuchten Bereich mehrere relevante maßgebliche Immissionsorte identifiziert (siehe *Tabelle 3*).

Tabelle 3: Maßgebliche Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Anlage

Lfd. Nr.	Spannfeld von Mast - bis Mast	Maßgeblicher Immissionsort	Nutzungsart	Lage (+ rechts; - links)		Anzeige/ Anlage Nr.
				Grundstück zu Trassen- achse (m)	Objekt zu Trassen- achse (m)	
1	16 - 17	Gmkg. Weiboldshausen Flurstück Nr. 429	Sondernutzung Kläranlage	+8	-26	1.3
2	21 - 22	Gmkg. Waigolshausenn Flurstück Nr. 115	Landwirtsch. Gebäude	-9,6	-54	2.3
3	23 - 24	Gmkg. Waigolshausenn Flurstück Nr. 810	Landwirtsch. Gebäude	-11	-26	3.3
4	58 - 59	Gmkg. Burgsalach Flurstück Nr. 211	Landwirtsch. Gebäude	+7,4	-24	4.3

6.2 Berechnung der Immissionen an maßgeblichen Immissionsorten

Entsprechend den Ausführungen in Kapitel 3 ist zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen der Nachweis zu erbringen, dass im Einwirkungsbereich der Freileitung an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, entsprechende Grenzwerte für die Feldstärken der elektrischen und magnetischen Felder eingehalten werden. Da es bei der Bewertung der Immissionen immer um Orte geht, die auch den Aufenthalt von Menschen ermöglichen, werden die Berechnungen am Erdboden auf dem Flurstück in 1°m Höhe über der Erdoberkante und in Objekthöhe für sämtlichen Gebäuden durchgeführt und ausgewertet.

Die Bewertung für elektrische und magnetische Felder erfolgt entsprechend der einzelnen immissionsschutzrechtlichen Vorgaben. Zunächst werden die Ergebnisse im Hinblick auf die einzuhaltenden Grenzwerte dargelegt und mit den zulässigen Grenzwerten gemäß 26. BImSchV gegenübergestellt. Die entsprechenden Ergebnisse sind der *Tabelle 4* und der *Anlage 1* zum Immissionsbericht zu entnehmen.

Tabelle 4: Maximal zu erwartende Werte der elektrischen Feldstärke und magnetische Flussdichte an maßgeblichen Immissionsorten

Lfd. Nr.	Maßgeblicher Immissionsort	Elektrisches Feld [kV/m]		Magnetisches Feld [μ T]		Einhaltung der Grenzwerte
		Objekt	Flurstück	Objekt	Flurstück	
1	Weiboldshausen Flurstück Nr. 429	-	0,46	-	7,8	ja
2	Gmkg. Weiboldshausen Flurstück Nr.115	0,1	0,83	1,4	13,7	ja
3	Gmkg. Weiboldshausen Flurstück Nr. 810	0,39	0,57	6,2	8,8	ja
4	Gmkg. Burgsalach Flurstück Nr. 211	0,34	0,6	4,7	9,8	ja

Für alle relevanten Immissionsorte (nicht nur vorübergehender Aufenthalt) wurden Formblätter in der Form einer Anzeige erstellt. Die Ergebnisse sind der Anlagen 3.1-3.4 zu entnehmen.

7 Berechnungsgrundlagen

Tabelle 5: Berechnungsgrundlagen

Berechnungsgröße:	ungestörtes magnetisches und elektrisches Wechselfeld unter max. Last entsprechend DIN VDE 0848 und 26. BImSchV, Frequenz 50 Hz
Berechnungsgrundlagen:	zur Verfügung gestellte Planungsunterlagen
Berechnungsmethode:	als Horizontalschnitte in 1,0 m über Grund und in Objekthöhe für die elektrische Feldstärke und magnetische Flussdichte
Berechnungsraster:	1,0 m × 1,0 m
Berechnungsprogramm	WinField Release 2024 der FGEU mbH

8 Prüfung des Minimierungspotenzial gem. 26. BImSchVVwV

Bei dem geplanten Vorhaben handelt sich um neue Seilauflegung mit Erhöhung der Übertragungskapazität. In dem Fall liegt eine wesentliche Änderung im Sinne der 26. BImSchV vor. Die Umsetzung des Minimierungsgebotes (gemäß § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV i.V.m. 26. BImSchVVwV) erfolgte entsprechend der Vorgaben (siehe Kapitel 3.1).

8.1 Vorprüfung nach Nr. 3.2.1

Da das Vorhaben eine wesentliche Änderung im Sinne der 26. BImSchV darstellt, ist zu prüfen, ob mindestens ein maßgeblicher Minimierungsort im Einwirkungsbereich der Anlage liegt. Analog zum Kapitel 6.1 wurde der gesamte Verlauf der Leitungsabschnitt mit Hilfe von Luftbildern abgesucht, um die maßgeblichen Minimierungsorte in dem Einwirkungsbereich zu ermitteln. Die Vorprüfung innerhalb des Betrachtungskorridor der 110-kV-Ltg.T014 Weißenburg-Preith, Abschnitt 1: Weißenburg – Kaldorf Mast 150 - Mast 88 hat ergeben, dass sowohl in dem Bewertungsabstand (Fläche zwischen Trassenachse und Bewertungsabstand) als auch in dem Einwirkungsbereich (Fläche zwischen Bewertungsabstand und Einwirkungsbereich) der geplanten Anlage mehrere Minimierungsorte liegen (Fall II der 26. BImSchVVwV).

Beispiel für Fall II

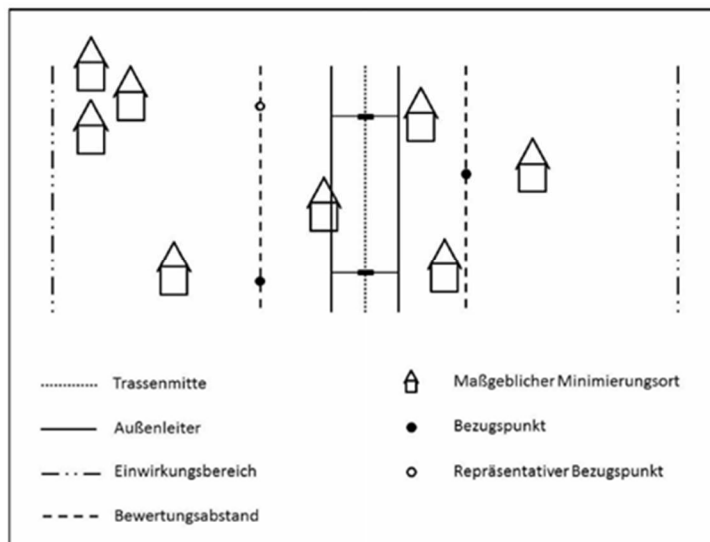


Abb. 1: Beispiel Fall II zur Ermittlung von Bezugspunkten (Quelle 26. BImSchVVwV)

Die maßgeblichen Minimierungsorte (MMO) zwischen der Trassenachse und des Bewertungsabstandes, die eine Minimierungsprüfung bedürfen, sind in der *Tabelle 3* aufgelistet. Die dazugehörigen Ergebnisse sind der *Tabelle 4* zu entnehmen.

Liegt der jeweilige maßgebliche Minimierungsort außerhalb des Bewertungsabstands und im Einwirkungsbereich, so handelt es sich dabei um solche, welche einer Prüfung der Minimierung nur an den Bezugspunkten (BP) bedürfen.

Handelt es sich bei dem jeweiligen maßgeblichen Minimierungsort (MMO) um eine Ansammlung mehrerer einzelner Objekte, so werden diese zusammengefasst betrachtet und mittels eines repräsentativen Bezugspunktes (RBP) geprüft. Der Bezugspunkt ist ein Punkt, der für maßgebliche Minimierungsorte, die außerhalb des Bewertungsabstandes liegen, ermittelt wird. Er liegt im Bewertungsabstand auf den kürzesten Geraden zwischen dem jeweiligen maßgeblichen Minimierungsort und der jeweiligen Trassenachse. Bei dichter Bebauung und damit einer Vielzahl von Bezugspunkten können stattdessen ein oder mehrere repräsentative Bezugspunkte gewählt werden.

Nach der Sichtung der Unterlagen ist festzustellen, dass in dem Einwirkungsbereich der Trasse Weißenburg – Kaldorf M150 – M88 mehrere Minimierungsorte liegen. Die Ergebnisse der Vorprüfung innerhalb des Einwirkungsbereichs sind der *Tabelle 6* zu entnehmen.

Tabelle 6: Maßgebliche Minimierungsorte im Einwirkungsbereich

Lfd. Nr.	Spannfeld von Mast - bis Mast	Minimierungsort Adresse Flurstück / Gemarkung	Bezugspunkt	Lage (von der Leitungsachse zum Obj.)
1	5 - 6	Schmalwiesen 32, 91781 Weißenburg Flurstück Nr. 2592, Gmkg. Weimersheim	rBP1	-93 m
2	6 - 7	Schmalwiesen 25A, 91781 Weißenburg Flurstück Nr. 2579/1, Gmkg. Weimersheim	rBP2	-48 m
3	10 - 11	Bräumühle 1, 91792 Ellingen Flurstück Nr. 558, Gmkg. Ellingen	iBP3	-77 m
4	11 - 12	Nürnberger Str. 77, 91781 Weißenburg Flurstück Nr. 1173/3, Gmkg. Weißenburg	iBP4	+92 m
5	12 - 13	Nürnberger Str. 76, 91781 Weißenburg Flurstück Nr. 1276, Gmkg. Weißenburg	rBP5	+150 m
6	20 - 21	Ellgasse 2A, 91798 Weiboldshausen Flurstück Nr. 110/1, Gmkg. Weiboldshausen	rBP6	-155 m
7	22 - 23	91798 Weiboldshausen Flurstück Nr. 76, Gmkg. Weiboldshausen	iBP7	-108 m
8	24 - 25	Holzgasse, 91798 Weiboldshausen Flurstück Nr. 1025, Gmkg. Weiboldshausen	iBP8	+43 m
9	26 - 27	91798 Weiboldshausen Flurstück Nr. 830, Gmkg. Weiboldshausen	iBP9	-71 m
10	56 - 57	91790 Burgsalach Flurstück Nr. 251, Gmkg. Burgsalach	iBP10	-102 m
11	59 - 60	Burgusstraße 66, 91790 Burgsalach Flurstück Nr. 1548, Gmkg. Burgsalach	rBP11	+53 m
12	60 - 61	Kirschbaumweg 24a, 91790 Burgsalach Flurstück Nr. 342/4, Gmkg. Burgsalach	rBP12	-143 m
13	61 - 62	Am Römerturm 10, 91790 Burgsalach Flurstück Nr. 343/7, Gmkg. Burgsalach	rBP13	-178 m
14	82 – 83	St Edigi 2, 91790 Raitenbuch Flurstück Nr. 355, Gmkg. Reuth a. Wald	rBP14	-58 m

8.2 Berechnung der Immissionen im Einwirkungsbereich

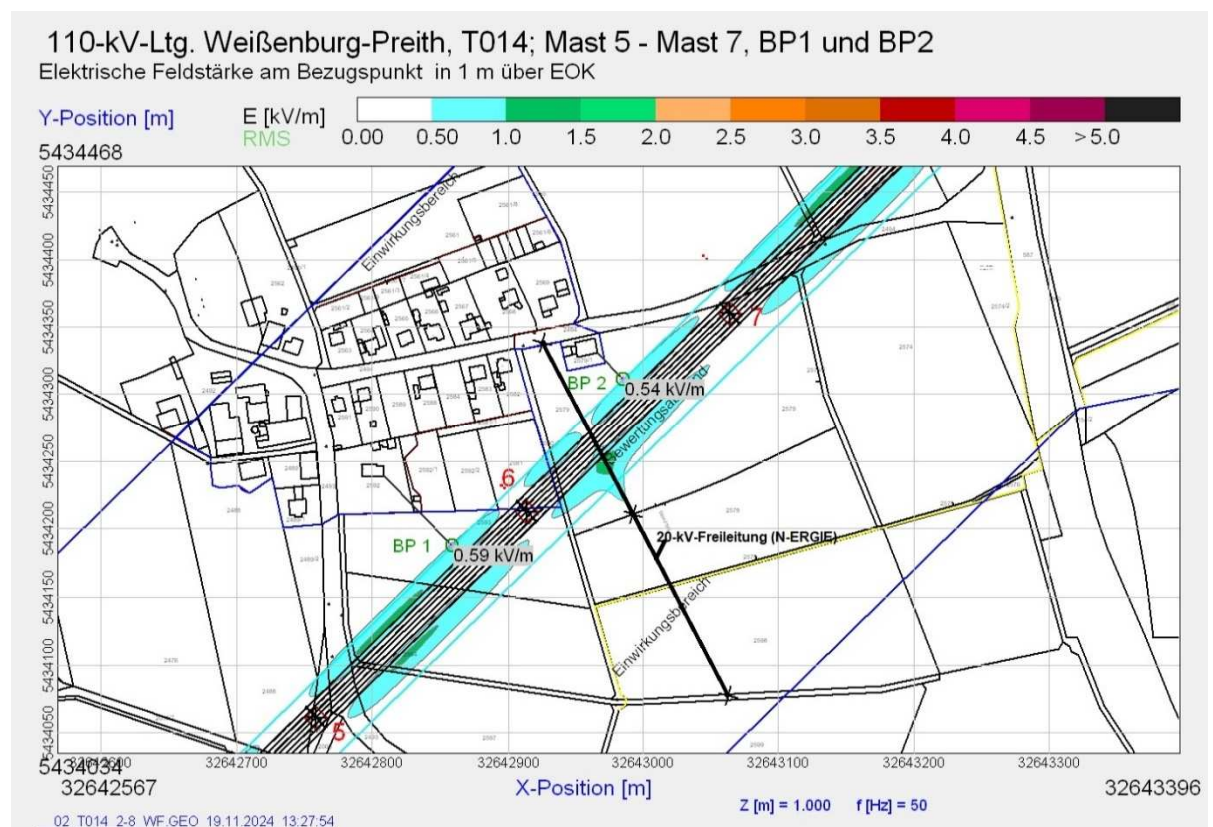
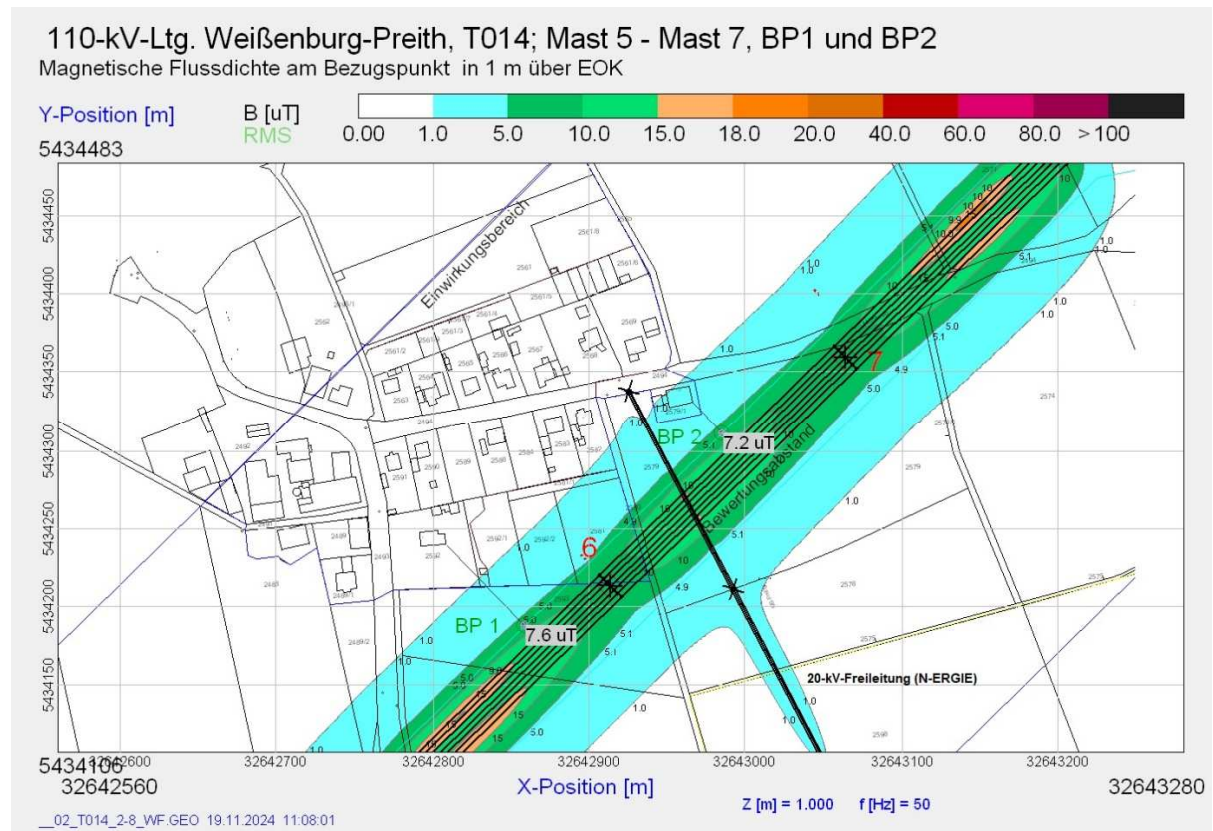
Das Ergebnis der Vorprüfung hat gezeigt, dass sich in dem Einwirkungsbereich der 110-kV-Freileitung T014 Weißenburg-Preith, Abschnitt 1 Weißenburg – Kaldorf Mast 150 - Mast 88 mehrere maßgebliche Minimierungsorte befinden, die einer Prüfung an den Bezugspunkten bedürfen. Die maximal zu erwartenden Stärken des elektrischen Feldes und der magnetischen Flussdichte wurden in der *Tabelle 7* angegeben und bewertet (siehe *Anlage A2*).

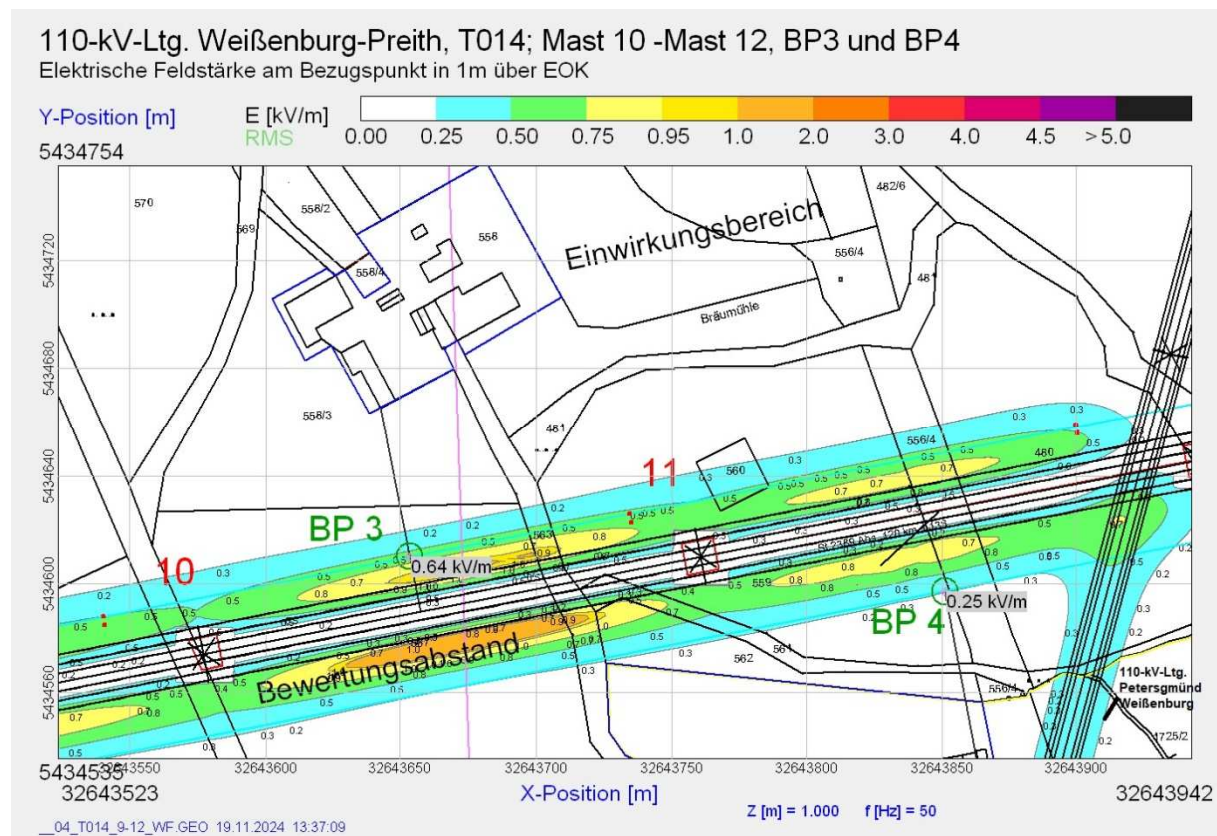
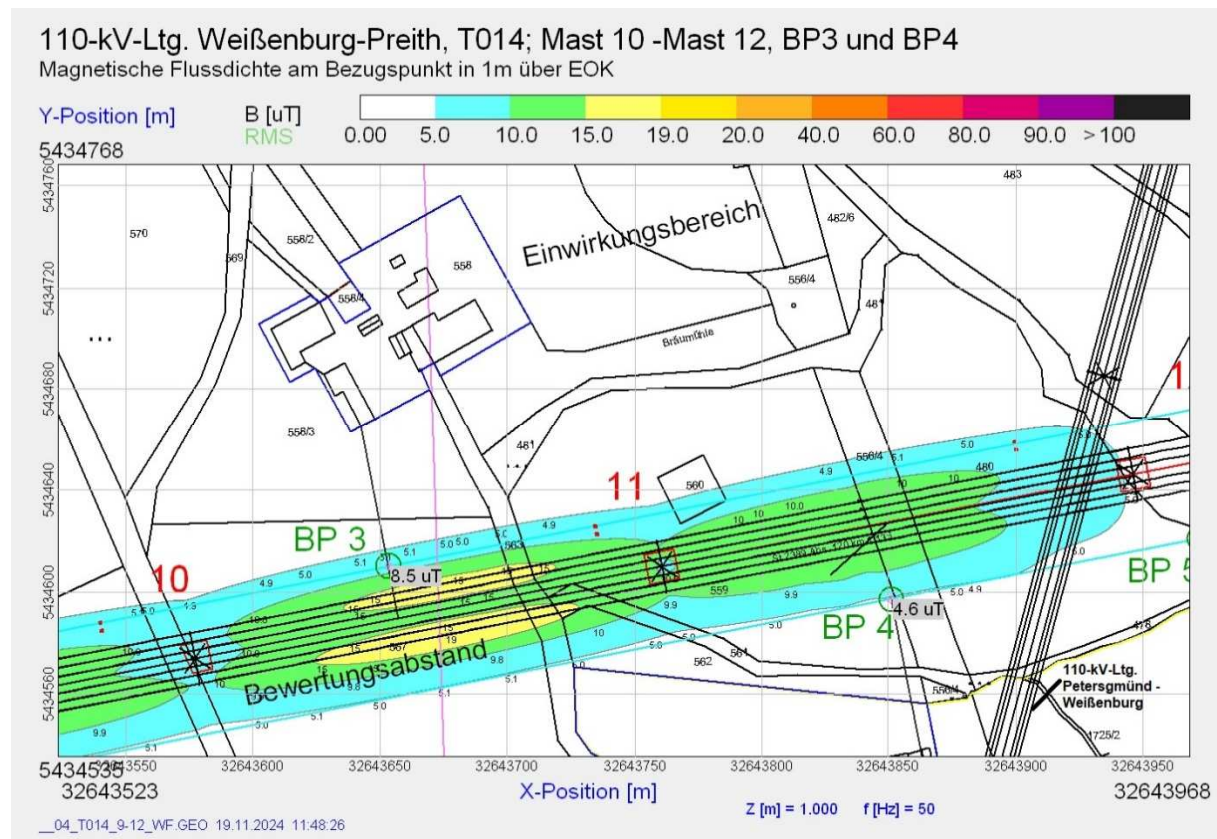
Tabelle 7: Maximal zu erwartende Werte der elektrischen Feldstärke und magnetische Flussdichte im Einwirkungsbereich an relevanten Bezugspunkten

Lfd. Nr.	Spannfeld von Mast - bis Mast/ Lage	Bezugspunkt	Elektrisches Feld	Magnetische Flussdichte	Einhaltung der Grenzwerte
1	5 - 6	rBP1	0,59 kV/m	7,6 µT	ja
2	6 - 7	rBP2	0,56 kV/m	7,2 µT	ja
3	10 - 11	iBP3	0,64 kV/m	8,5 µT	ja
4	11 - 12	iBP4	0,27 kV/m	4,6 µT	ja
5	12 - 13	rBP5	0,18 kV/m	3,5 µT	ja
6	20 - 21	rBP6	0,44 kV/m	5,7 µT	ja
7	22 - 23	iBP7	0,35 kV/m	4,7 µT	ja
8	24 - 25	iBP8	0,28 kV/m	4,2 µT	ja
9	26 - 27	iBP9	0,48 kV/m	6,2 µT	ja
10	56 - 57	iBP10	0,44 kV/m	5,8 µT	ja
11	59 - 60	rBP11	0,62 kV/m	8,1 µT	ja
12	60 - 61	rBP12	0,65 kV/m	8,3 µT	ja
13	61 - 62	rBP13	0,53 kV/m	6,6 µT	ja
14	82 - 83	rBP14	0,90 kV/m	13,1 µT	ja

Es ist festzustellen, dass in dem zu untersuchenden Bereich an dem relevanten Bezugspunkt des Einwirkungsbereiches, die zu erwartenden magnetischen Flussdichten und elektrischen Feldstärken bei maximaler Auslastung der Anlage deutlich unterhalb der vom Gesetzgeber festgelegten Grenzwerten liegen. Die Darstellung der Berechnungsergebnisse als Isolinien sind in dem *Kapitel 8.3* dokumentiert.

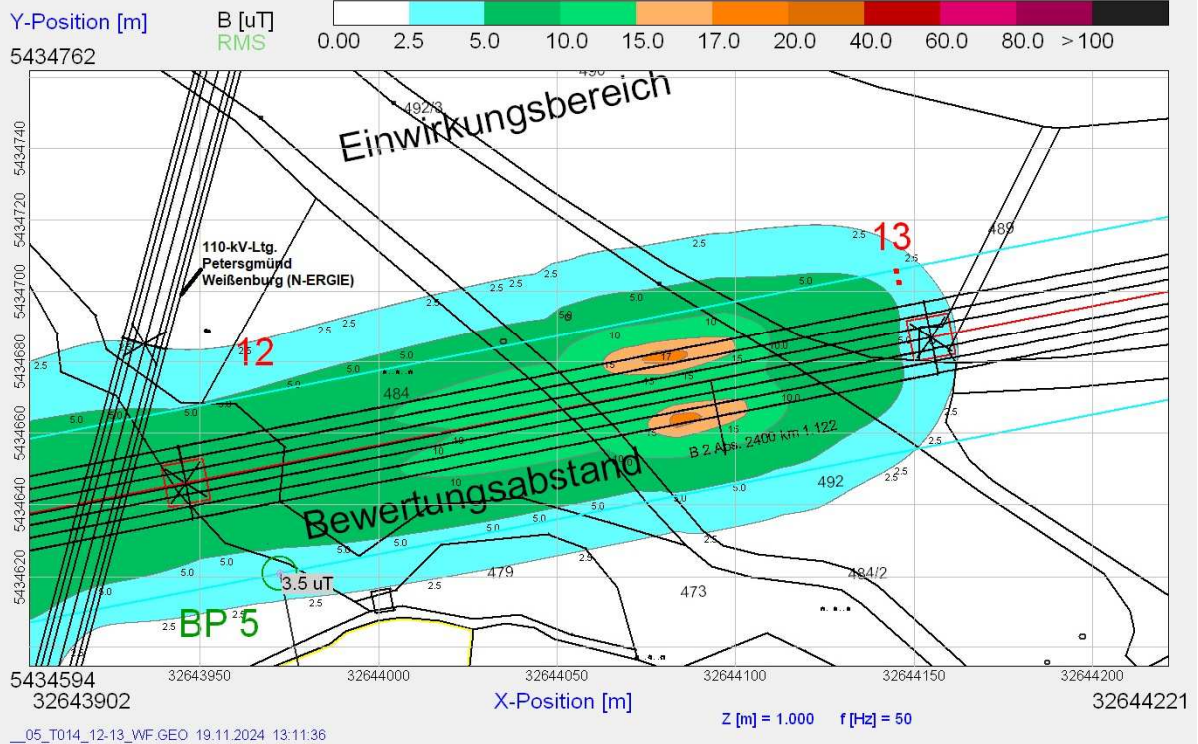
8.3 Darstellung der Ergebnisse im Einwirkungsbereich





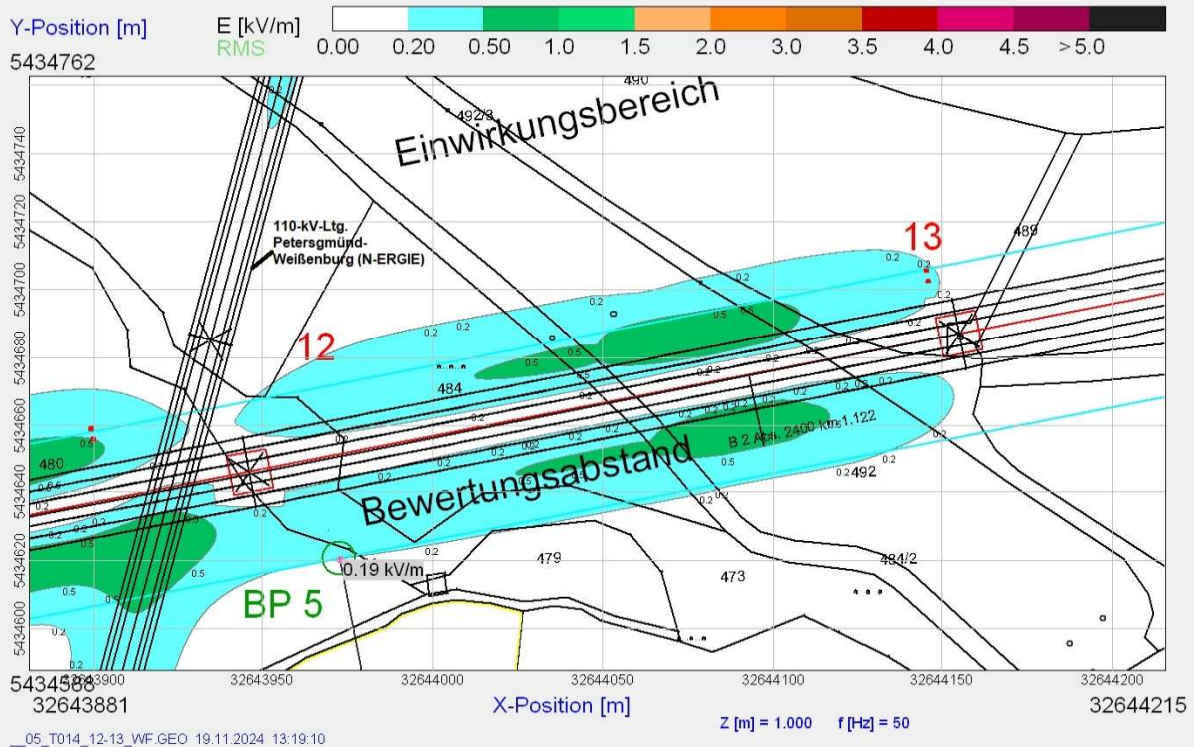
110-kV-Ltg. Weißenburg-Preith, T014; Mast 12 - Mast 13, BP5

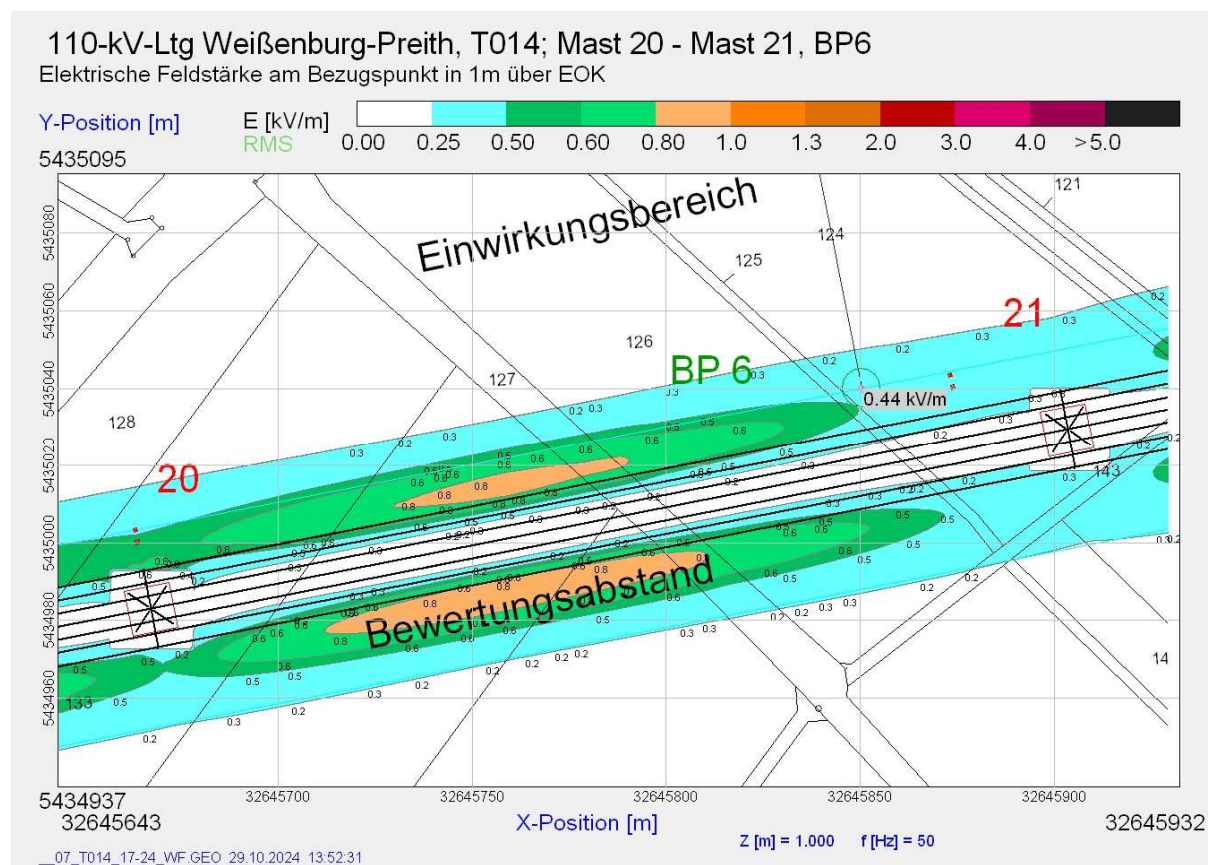
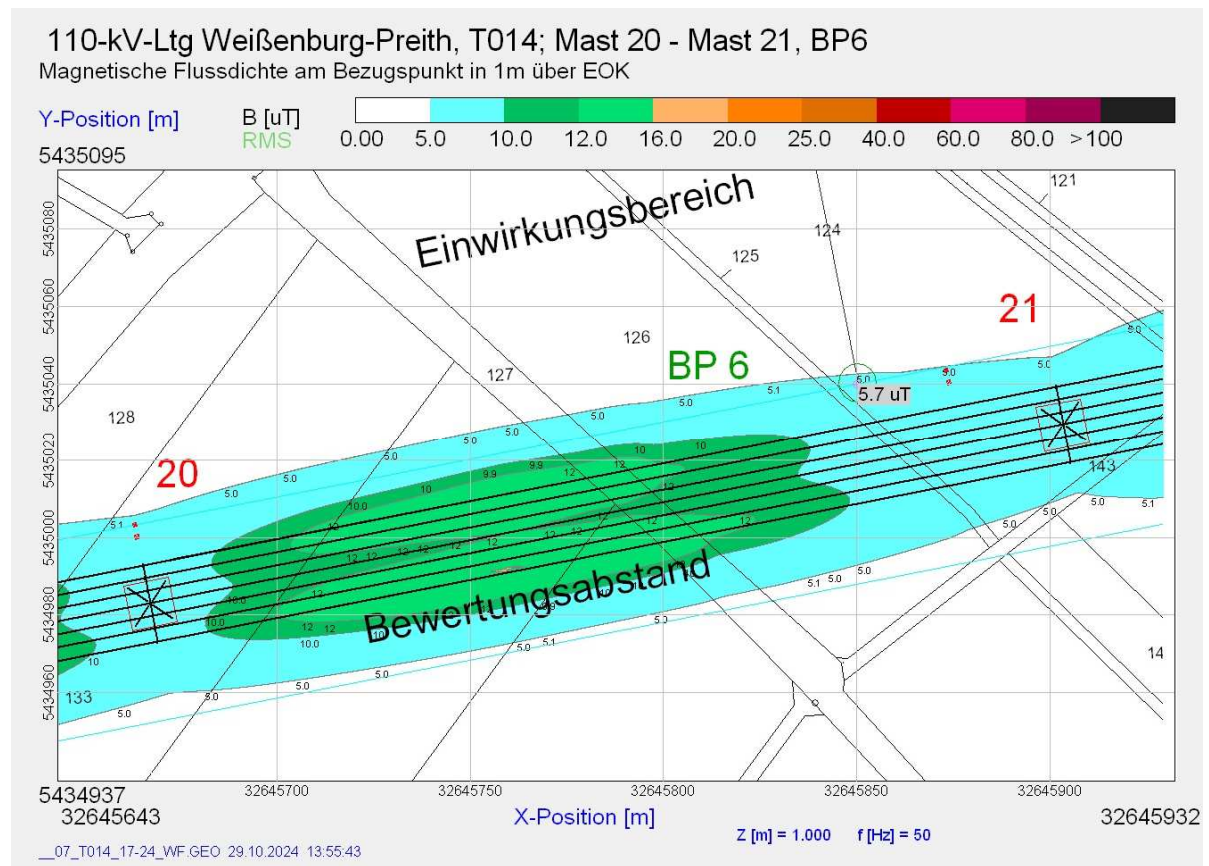
Magnetische Flussdichte am Bezugspunkt in 1m über EOK

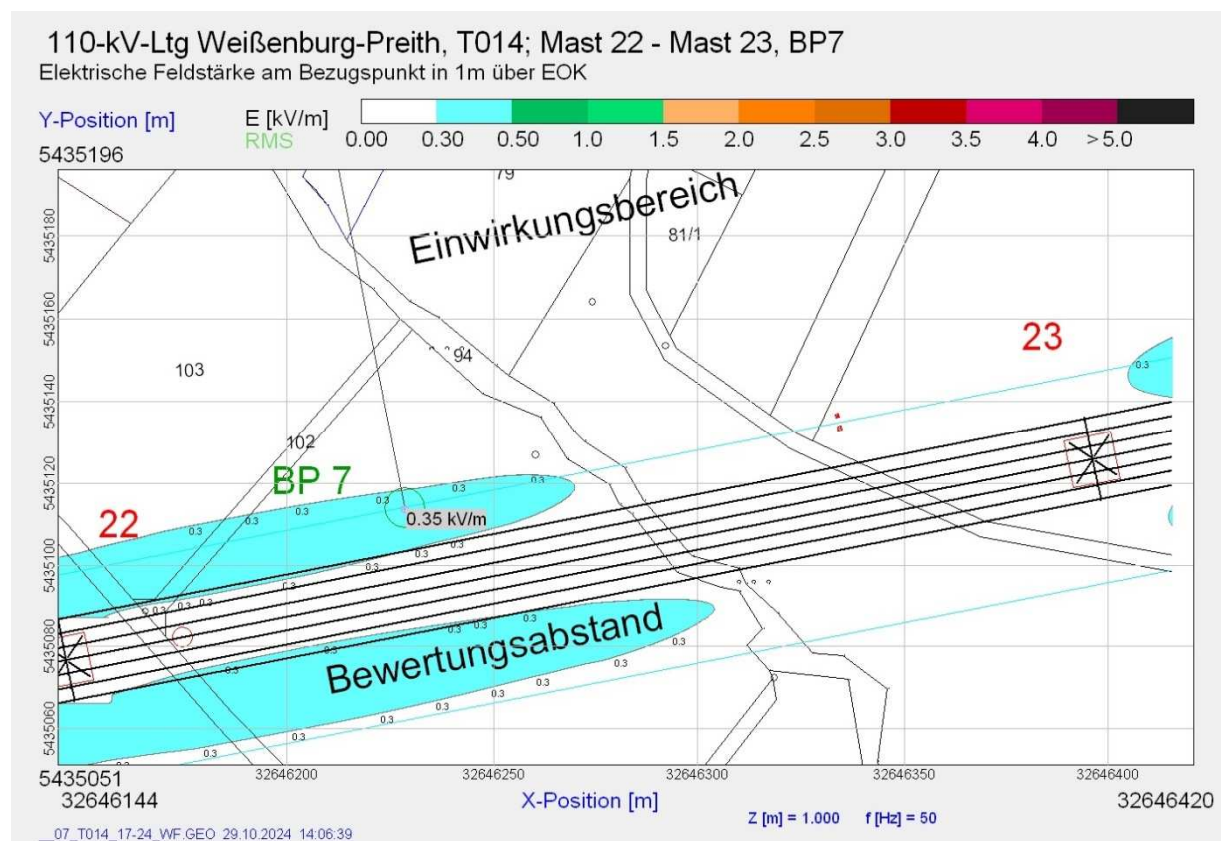
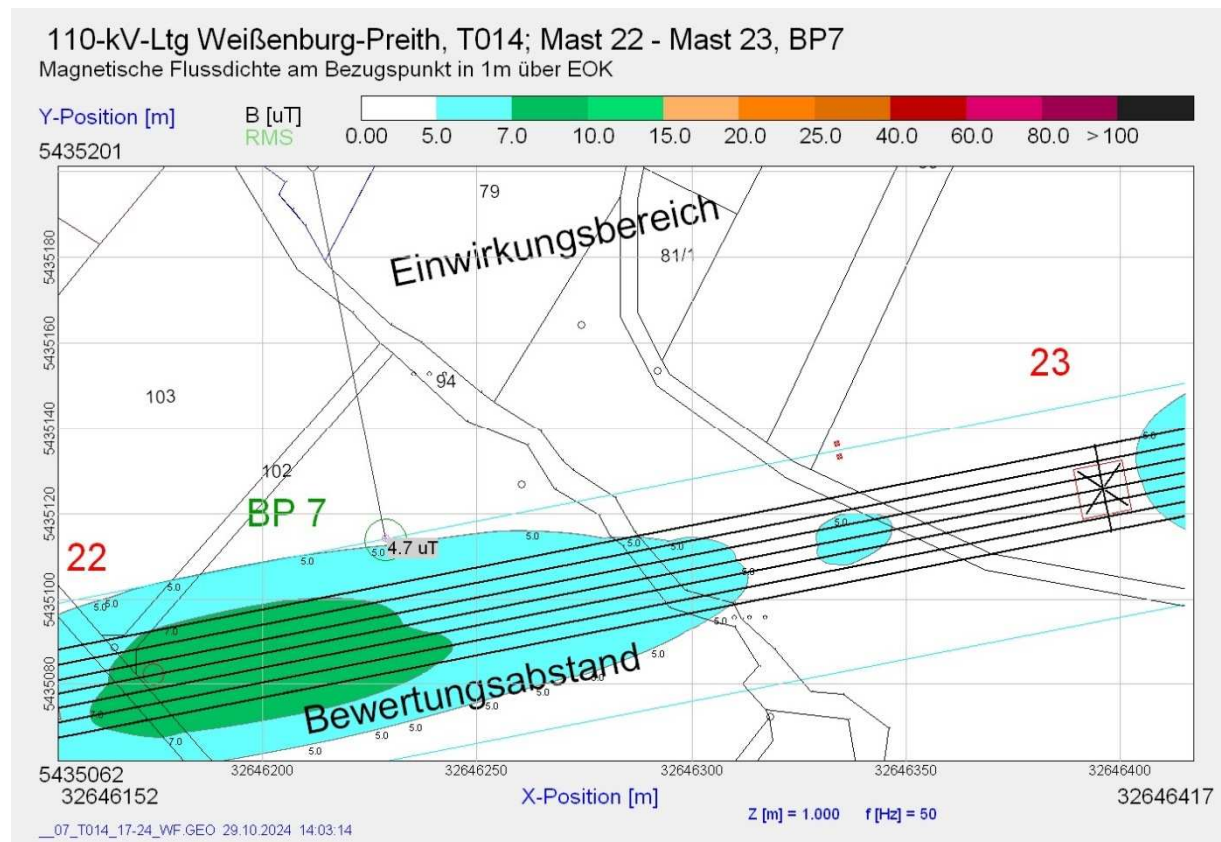


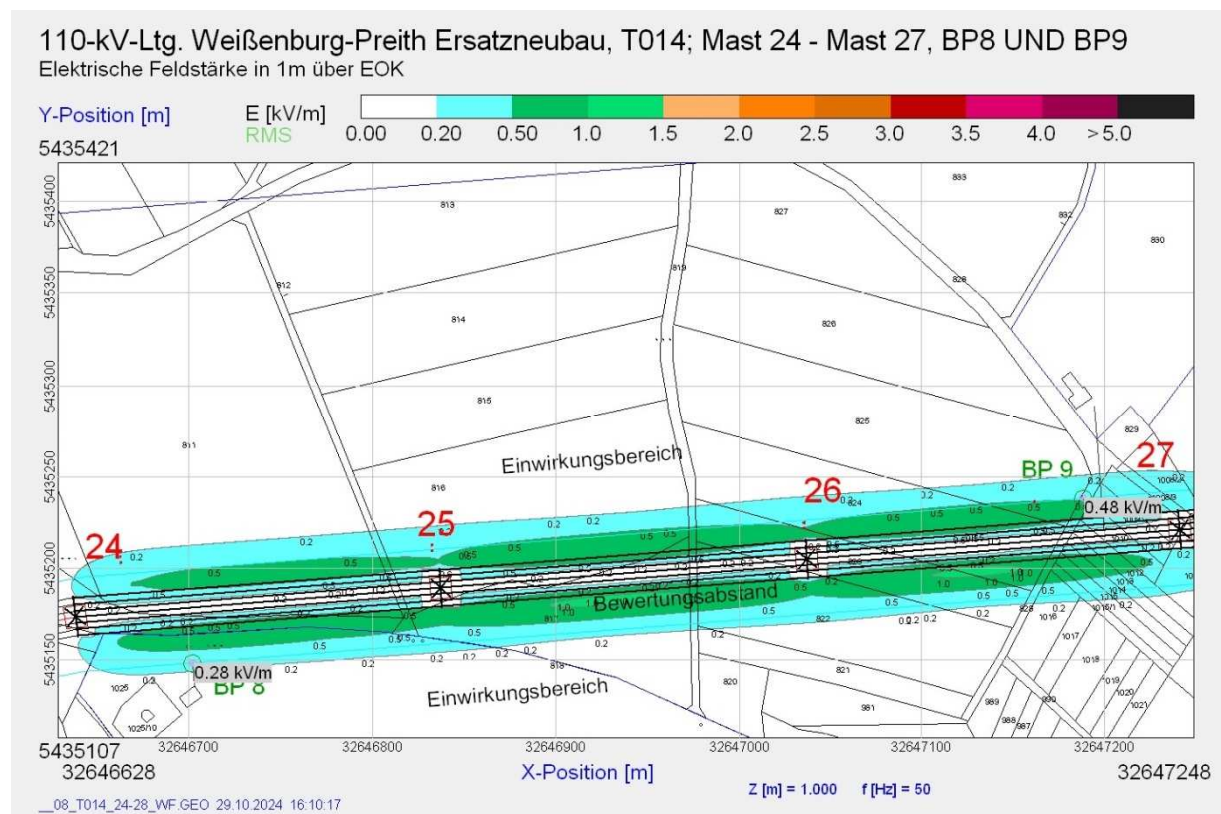
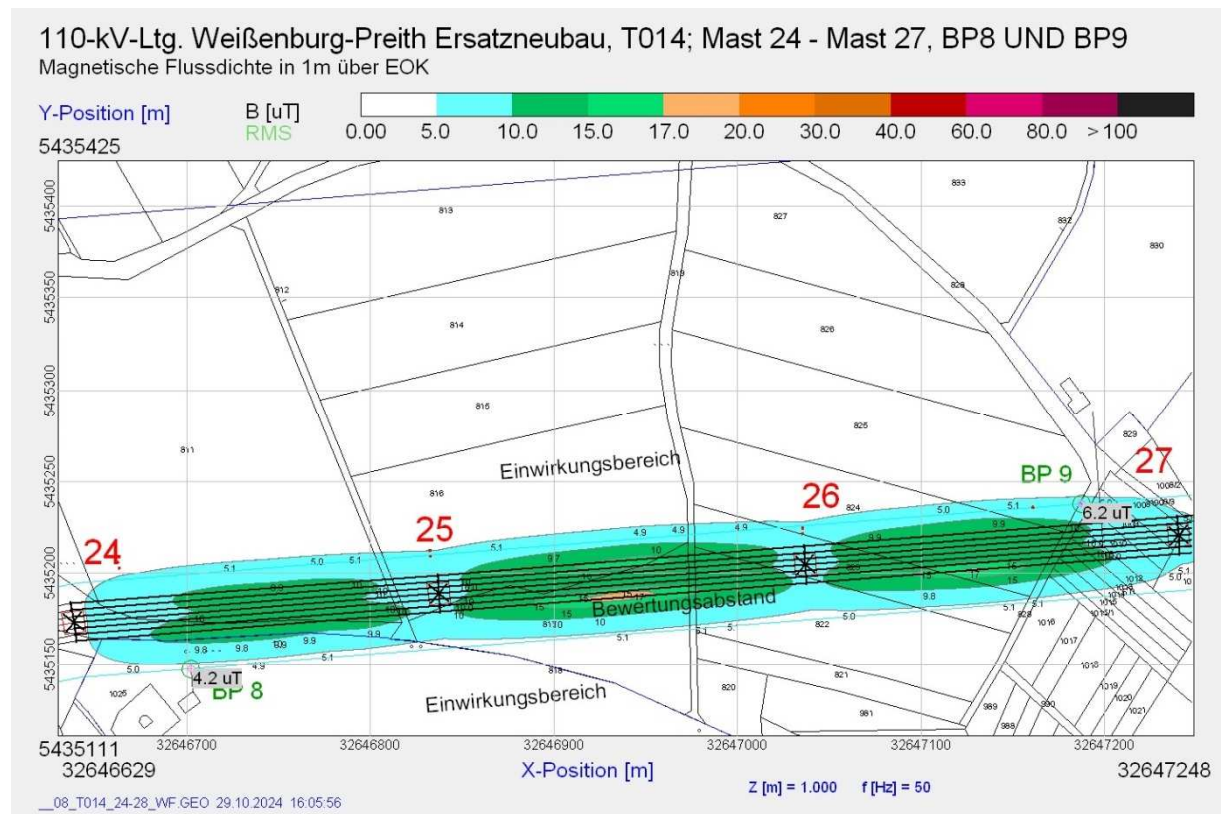
110-kV-Ltg. Weißenburg-Preith, T014; Mast 12 - Mast 13, BP5

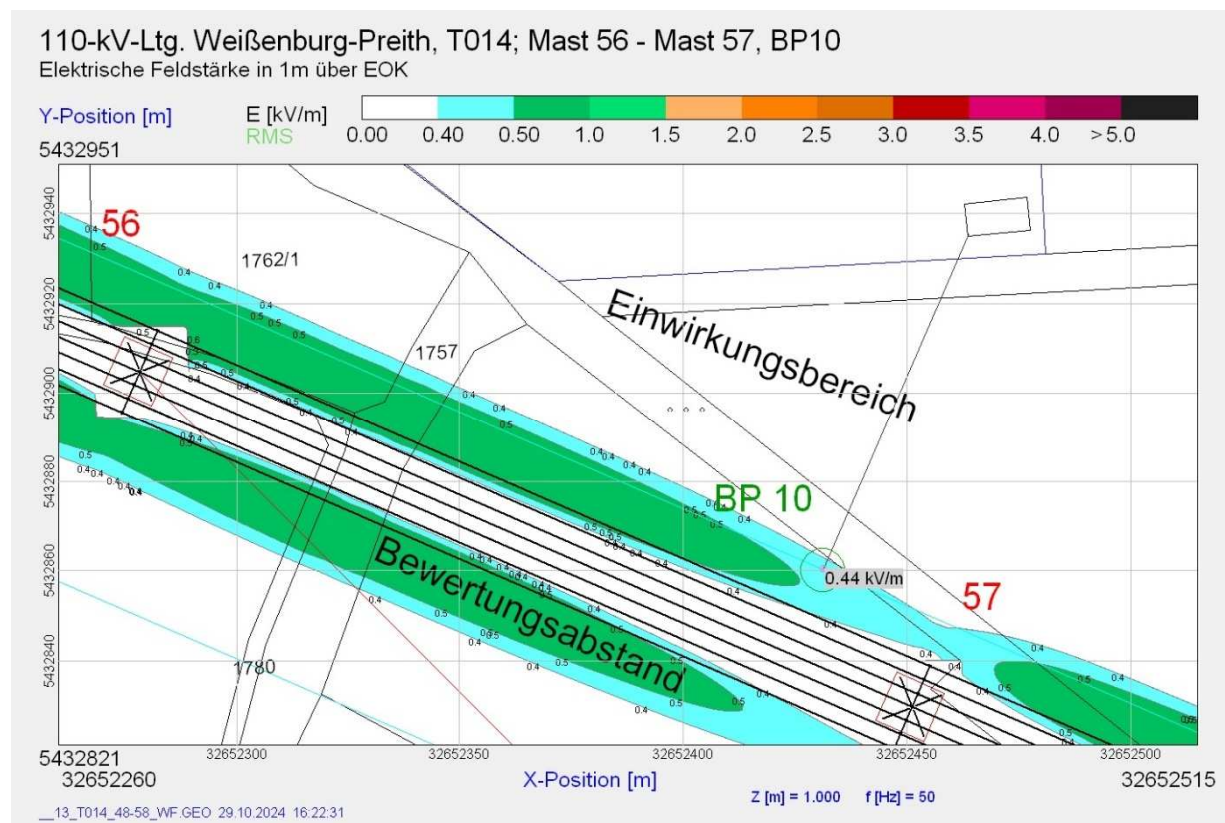
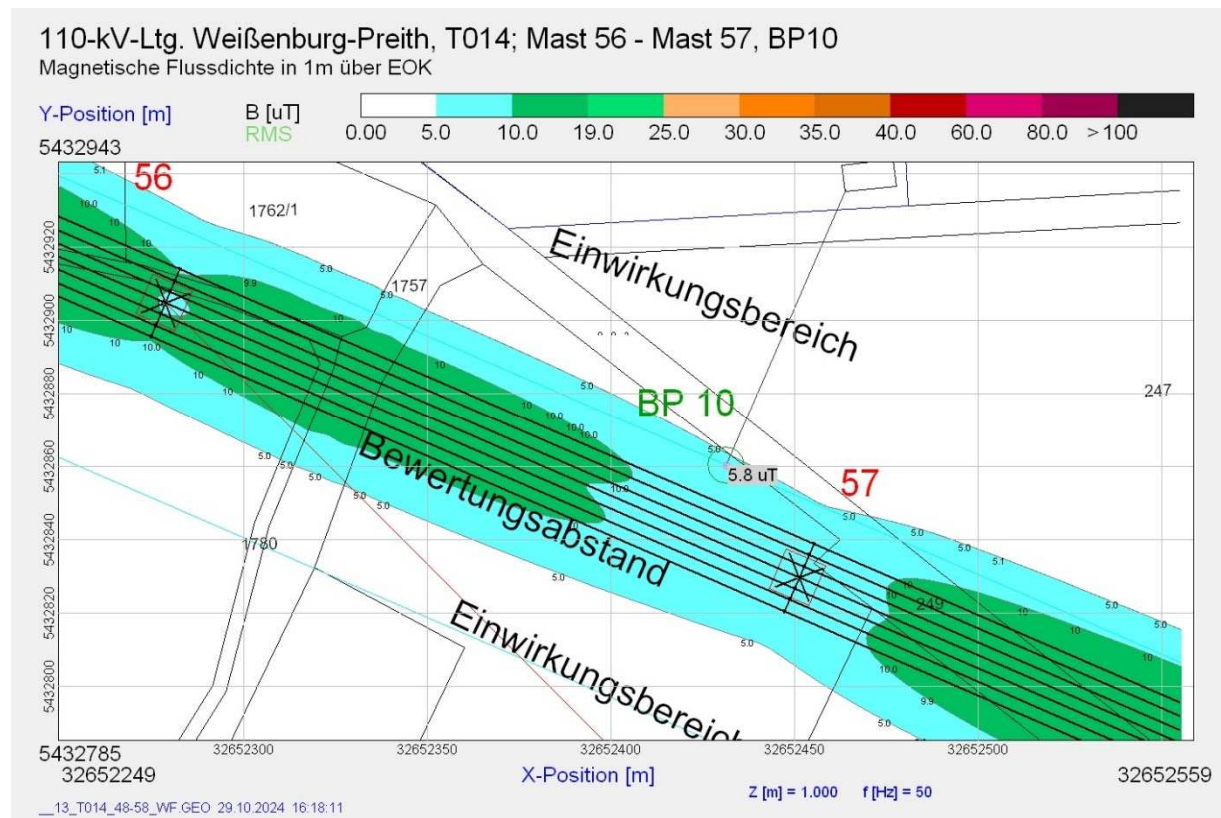
Elektrische Feldstärke am Bezugspunkt in 1m über EOK





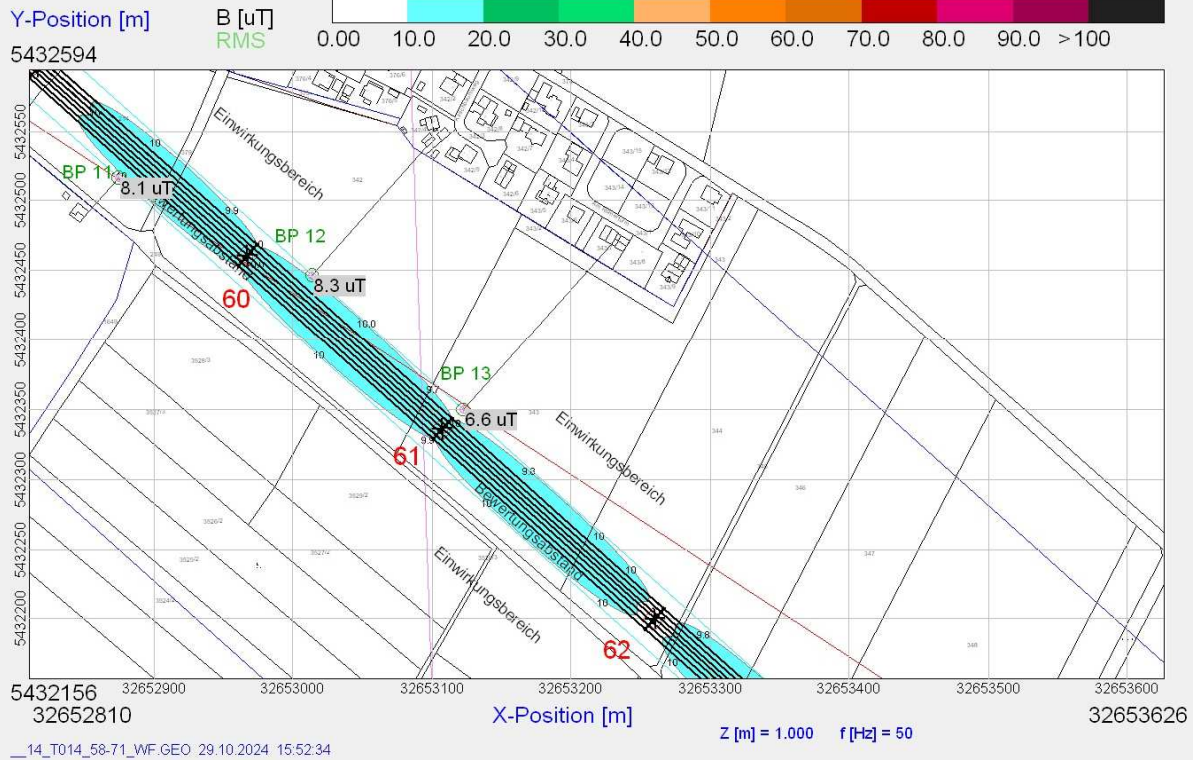






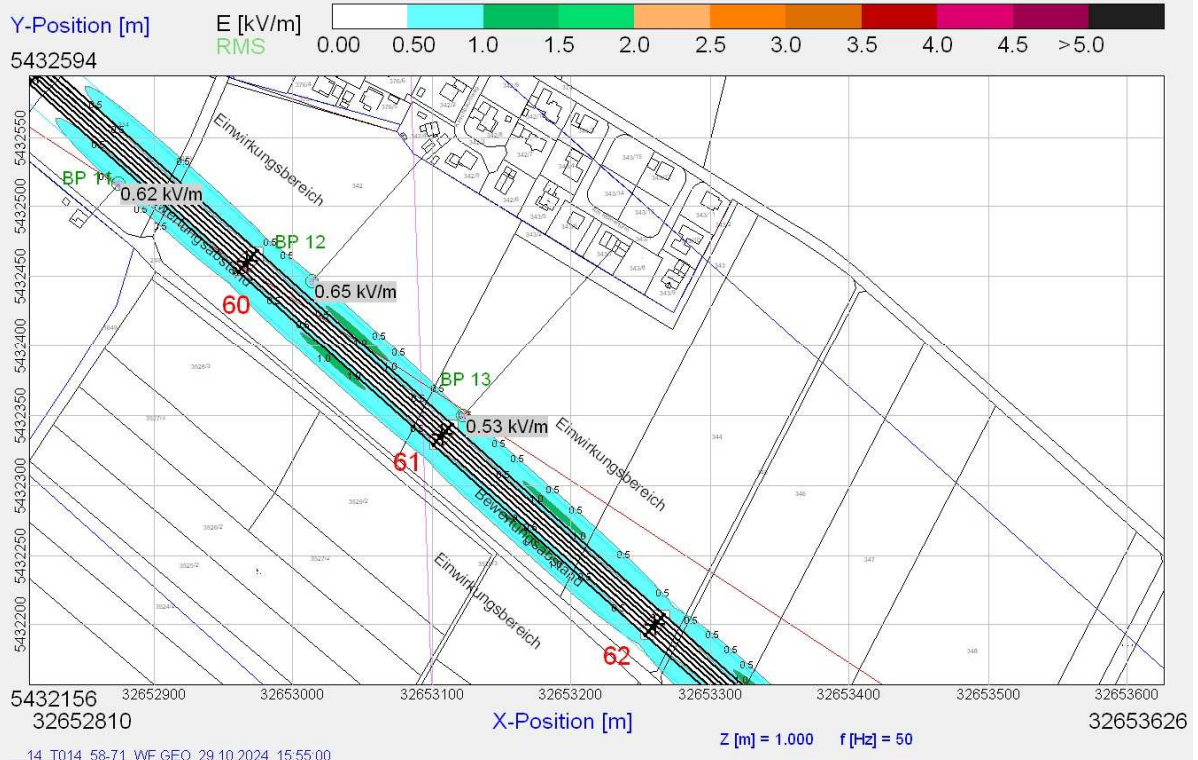
110-kV-Ltg. Weißenburg-Preith Ersatzneubau, T014; Mast 59 - Mast 62

Magnetische Flussdichte in 1m über EOK



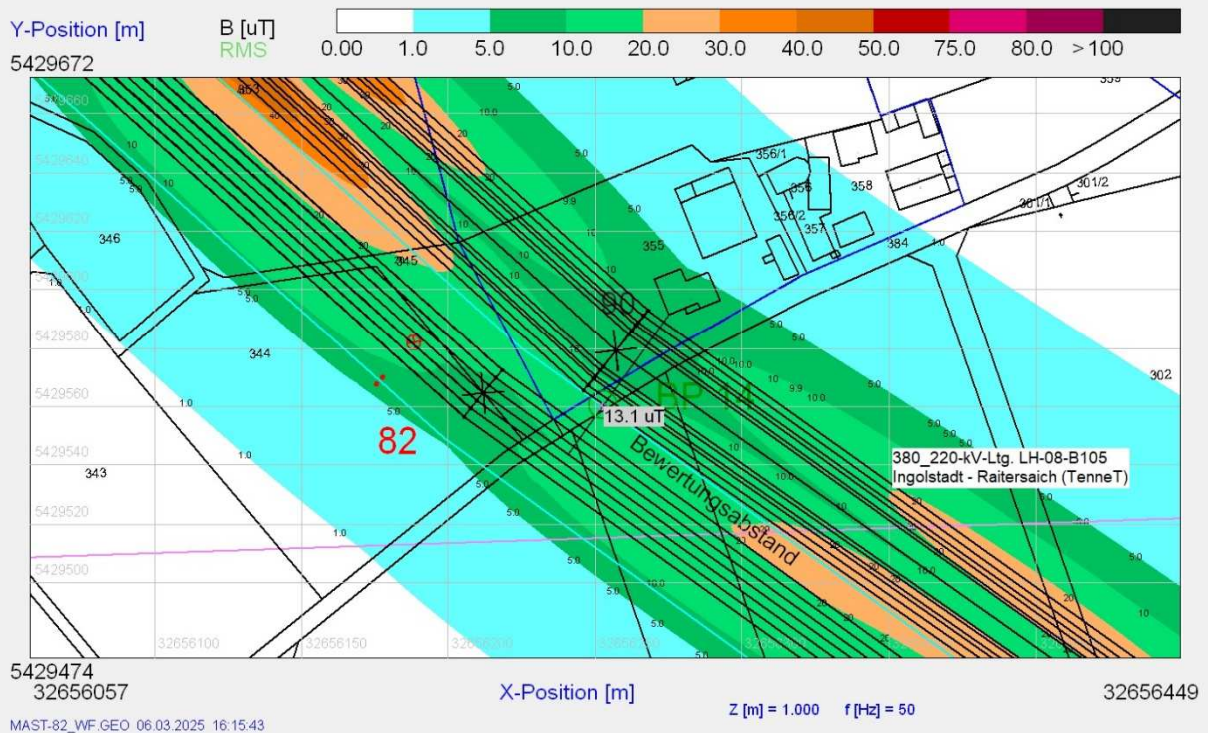
110-kV-Ltg. Weißenburg-Preith Ersatzneubau, T014; Mast 59 - Mast 62

Elektrische Feldstärke in 1m über EOK



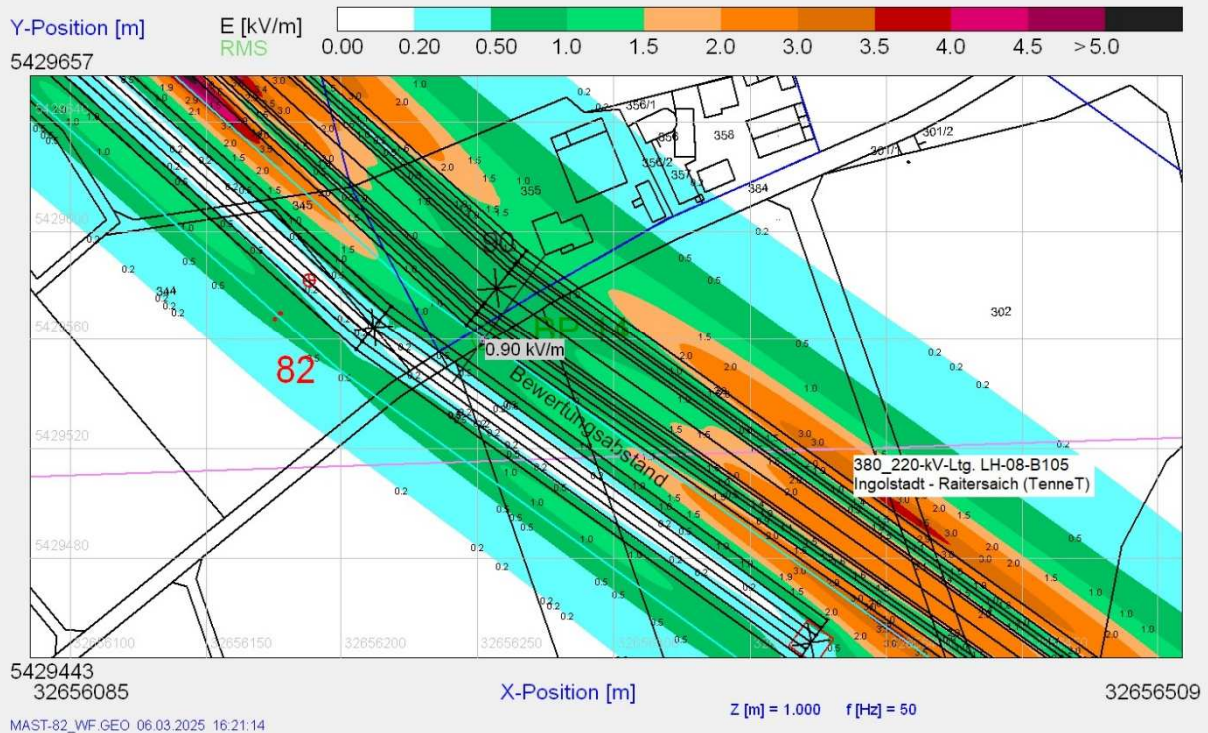
110-kV-Ltg. Weißenburg - Preith, T014; Mast 82 - Mast 83, BP14

Magnetische Flussdichte am Bezugspunkt in 1m über EOK



110-kV-Ltg. Weißenburg - Preith, T014; Mast 82 - Mast 83, BP14

Elektrische Feldstärke am Bezugspunkt in 1m über EOK



8.4 Ermittlung der Minimierungsmaßnahmen nach Nr. 3.2.2

Die Prüfung der Minimierung ist von der Lage der Minimierungsorte abhängig. Befindet sich ein Minimierungsort innerhalb des Einwirkungsbereichs, aber nicht innerhalb des Bewertungsbereichs (Fläche zwischen Bewertungsabstand und Trassenachse), so erfolgt die Prüfung nur am Bezugspunkt.

Die nach Kapitel 5.3 der 26. BImSchVVwV zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten zur Minimierung sind zu prüfen und zu bewerten. Alle maßgeblichen Minimierungsorte, sowohl im Bewertungsabstand der Anlage als auch im Einwirkungsbereich, werden über einen gemeinsamen Ansatz betrachtet.

1. Abstandsoptimierung

Die größten Werte der elektrischen und magnetischen Felder treten direkt unterhalb der Freileitungen zwischen den Masten am Ort der größten Bodenannäherung der Leiter auf.

Ziel dieser Maßnahme ist es, die Distanz der Leiterseile zu maßgeblichen Minimierungsorten zu vergrößern. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme ist grundsätzlich im Nahbereich der Trasse hoch und nimmt mit zunehmendem Abstand zur Trasse ab.

Bei der hier geplanten 110-kV-Freileitung T014 Weißenburg-Preith betragen die minimalen Bodenabstände im Spannungsfeld ca. 10 m. Die tatsächlichen Bodenabstände sind in den meisten Spannungsfeldern deutlich größer und somit auch deutlich über dem nach mindestens geforderten Normwert von 6 m für die 110-kV-Leitung. Somit ist der Bodenabstand um ca. 4 m höher als der geforderten Mindestbodenabstand.

Dadurch, dass die größten Werte der elektrischen und magnetischen Felder direkt unterhalb der Freileitungen zwischen den Masten am Ort der größten Bodenannäherung der Leiter auftreten, ist eine Vergrößerung der Bodenabstände eine wirksame Maßnahme, die zu einer Minimierung der Immissionen führt.

2. Elektrische Schirmung

Für die elektrische Schirmung ist eine zusätzliche Traverse notwendig und die Maßnahme ist nur wirksam, wenn dieses Erdseil unterhalb oder seitlich der Leitungssysteme angebracht sind. Bei Freileitungen bewirkt das Mitführen zusätzlicher Erdleiterseile neben den oder unterhalb der Leiterseile nur eine geringe Minderung der elektrischen Feldstärke.

Aufgrund der geringen Wirksamkeit, des enormen Realisierungsaufwandes und des Eingriffes in Landschaft und Boden, ist die Anwendung der Maßnahme als unverhältnismäßig anzusehen und scheidet daher aus.

3. Minimieren der Seilabstände

Eine wirksame Optimierung wird dann erreicht, wenn der Abstand der Phasen zueinander möglichst klein gewählt wird. Für eine sichere Isolation der unter Spannung stehenden Leiter untereinander und zu geerdeten Teilen sind die in der Norm DIN-EN 50341-2-4 vorgeschriebenen Mindestabstände unter Berücksichtigung des windbedingten Ausschlagens der Leiter einzuhalten. Zusätzlich erhöht sich mit geringerem Leiterabstand die Feldstärke zwischen den Leitern und somit die Randfeldstärke an den Leiteroberflächen, was zu einem Anstieg der Korona-Entladungen und den damit verbundenen Geräuschen führen kann.

Aus den genannten Gründen ist die Anwendung der Maßnahme als unverhältnismäßig anzusehen und scheidet daher aus.

4. Optimierung der Mastkopfgeometrie

Grundsätzlich bildet der Einebenenmast das Optimum aus Leitungshöhe und Trassenbreite im Vergleich zu anderen Mastbildern. Auch aus artenschutzrechtlicher Sicht ist ein Einebenenmast vorteilhafter gegenüber anderen Mastkonfigurationen, da das Kollisionsrisiko von Vögeln geringer ist. Unter Berücksichtigung der oben genannten Aspekte wurde bei der 110-kV-Freileitung Weißenburg-Preith, Ltg.-Trasse: T014 der Einebenenmast bevorzugt.

5. Optimieren der Leiteranordnung

Die Leiterfolge beeinflusst die elektrischen Eigenschaften der Leitung im Netz und wird aus technischen (sämtliche Anschlüsse und Anbindung an Umspannwerk und vorhandenen Netz), wirtschaftlichen Aspekten bestimmt. Durch Berechnungen wird die optimale Leiteranordnung aus technischen und wirtschaftlichen Aspekten für die Freileitungstrasse festgelegt.

Aus den genannten Gründen ist eine zusätzliche Optimierung der Leiteranordnung aus betrieblicher Sicht eingeschränkt.

9 Zusammenfassung und Fazit

Elektrische Freileitungen erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiter elektrische und magnetische Felder. Daher sind die Vorschriften des BImSchG zu beachten bzw. die Einhaltung der konkreten Anforderungen der 26. BImSchV für Niederfrequenzanlagen darzulegen. Im vorliegenden Bericht wurde geprüft, ob nach vorgesehenen Maßnahmen alle gesetzlichen Anforderungen an Niederfrequenzanlagen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen eingehalten werden. Dabei wurde durch Berechnungen nachgewiesen, dass die Feldstärken der elektrischen und magnetischen Felder in allen Spannungsfeldern der 110-kV-Freileitung T014 Weißenburg-Preith, Abschnitt 1 Weißenburg Kaldorf Mast 150 - Mast 88 unterhalb der zulässigen Grenzwerte an den relevanten Immissionsorten liegen und damit alle Schutzanforderungen erfüllt sind.

Die ermittelten Werte der zu erwartenden Feldstärken sind der Tabelle 5 (auch Anlage A.1) für den Bewertungsabstand und der Tabelle 6 (auch Anlage A.2) an repräsentativen Bezugspunkten für den Einwirkungsbereich zu entnehmen.

- **Maximale Werte am Immissionsort /Planung**

Spannfeld zwischen Mast 21 – 22 (Anlage A1, Lfd. Nr. 2)

Flurstück Nr. 115, Gemarkung Weiboldshausen
91798 Weiboldshausen

In 1m über EOK auf dem Flurstück:

maximale magnetische Flussdichte	13,7 μT
maximale elektrische Feldstärke	0,83 kV/m

Am Objekt im Objekthöhe

maximale magnetische Flussdichte	1,4 μT
maximale elektrische Feldstärke	0,1 kV/m

- **Maximale Werte am Bezugspunkt in 1m über EOK / Planung**

Spannfeld zwischen Mast 10 - 11 (Anlage A2, Lfd. Nr.3)

In 1m über EOK:

maximale magnetische Flussdichte	8,5 μT
maximale elektrische Feldstärke	0,64 kV/m

Spannfeld zwischen Mast 82 - 83 (Anlage A2, Lfd. Nr.14)

Die 220/380-kV-Freileitung LH-08-B105 Ingolstadt-Raitersaich (TenneT), Parallelführung wurde bei der Berechnung berücksichtigt.

In 1m über EOK:

maximale magnetische Flussdichte	13,1 μT
maximale elektrische Feldstärke	0,90 kV/m

Dadurch dass die „effektiv anzuwendenden“ Grenzwerte der 26. BImSchV deutlich unterschritten werden, sind aus Sicht des Personenschutzes keine Maßnahmen erforderlich.

Für alle relevanten Immissionsorte (nicht nur vorübergehender Aufenthalt) wurden Formblätter in der Form einer Anzeige erstellt, in denen die Lage des Objektes, die zu erwartende maximale Werte am maßgeblichen Immissionsort sowie auch die technischen Daten in dem zu berechnenden Leitungsabschnitt dargestellt sind. Die Ergebnisse sind aus der *Anlage 3 (3.1-3.4)* zu entnehmen.

10 Literaturverzeichnis

[1]	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), Neugefasst durch Bek. v. 17.5.2013 I 1274; 2021, 123; zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 3.7.2024 I Nr. 225
[2]	Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV), Neugefasst durch Bek. v. 14.8.2013 I 3266.
[3]	LAI, Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder, mit Beschluss der 54. Amtschefkonferenz in der Fassung des Beschlusses der 128. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 17. und 18. September 2014 in Landshut.
[4]	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV), 2016.
[6]	DVGW GW 22: Maßnahmen beim Bau und Betrieb von Rohrleitungen im Einflussbereich von Hochspannungs- Drehstromanlagen und Wechselstrom-Bahnanlage; textgleich mit der AfK-Empfehlung Nr. 3 und der Technischen Empfehlung Nr. 7 der Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen, v. 04.2017
[7]	Technische Empfehlung Nr. 7: Maßnahmen beim Bau und Betrieb von Rohrleitungen im Einflussbereich von Hochspannungs- Drehstromanlagen und Wechselstrom-Bahnanlagen, v. Februar 2014
[8]	Auswirkungen elektromagnetischer Beeinflussungen von Hochspannungs-wechselstrombahnen und/oder Hochspannungsanlagen auf Rohrleitungen, v. 08.2012
[9]	AfK-Verhaltenskodex von Juli 2019: Umsetzung beeinflussungsrelevanter Vorhaben

11 Verzeichnis der Anlagen

Nummer	Beschreibung
Anlage 1	Berechnungsergebnisse im Bewertungsabstand
Anlage 2	Berechnungsergebnisse im Einwirkungsbereich
Anlage 3	Anzeigen (3.1 – 3.4)
Anlage 4	WinField Zertifizierung

110-kV-Ltg. Weißenburg-Preith T014
Abschnitt 1: Weißenburg-Kaldorf Mast 150-Mast 88
Ber. Werte der magnetischen Flussdichte und elektrischen Feldstärke
an maßgeblichen Immissionsorte

Lfd. Nr.	Abspannabschnitt von Mast- bis Mast	Von Mast	Bis Mast	Minimale Bodenabstand im Spannungsfeld (m)	Adresse	Gebäudenutzung	Flurstück Nr.	Gemarkung	Abstand vom linken Mast zum Objekt (m)	Seitl. Abstand vom Objekt zur Achse (+ = rechts) (- = links) (m)	Objekthöhe (Annahme) (m)	Maximale Magnetische Flussdichte am Objekt (in 1m über EOK) (µT)	Maximale Magnetische Flussdichte am Objekt (in Objekthöhe) (µT)	Maximale elektrische Feldstärke am Objekt (in 1m über EOK) (kV/m)	Maximale elektrische Feldstärke am Objekt (in Objekthöhe) (kV/m)	Abstand vom linken Mast zum Flurstück (m)	Seitl. Abstand vom Flurstück zur Achse (+ = rechts) (- = links) (m)	Maximale Magnetische Flussdichte auf dem Flurstück (in 1m über EOK) (µT)	Maximale elektrische Feldstärke auf dem Flurstück (in 1m über EOK) (kV/m)	Berechnet/ Anzeige erstellt	Bemerkungen
1	13 - 17	16	17	15,4	91798 Weiboldshausen	Sondernutzung Kläranlage	429	Weiboldshausen	129	-26	6	—	—	—	—	139	+8	7,8 µT	0,46 kV/m	Anlage 3.1	die 20-kV-Freileitung (H-ZEILE) wurde bei der Berechnung berücksichtigt
2	17 - 24	21	22	9,8	91798 Weiboldshausen	Landwirtschaftliches Gebäude	115	Weiboldshausen	216	-54	6	1,3 µT	1,4 µT	0,1 kV/m	0,1 kV/m	187	-9,6	13,7 µT	0,83 kV/m	Anlage 3.2	
3	17 - 24	23	24	10,0	Holzgasse, 91798 Weiboldshausen	Landwirtschaftliches Gebäude	810	Weiboldshausen	193	-26	4	5,4 µT	6,2 µT	0,39 kV/m	0,39 kV/m	212	-11	8,8 µT	0,57 kV/m	Anlage 3.3	
4	58 - 64	58	59	10,2	91790 Burgsalach	Landwirtschaftliches Gebäude	211	Burgsalach	214	-24	2,5	4,3 µT	4,7 µT	0,33 kV/m	0,34 kV/m	186	+7,4	9,8 µT	0,6 kV/m	Anlage 3.4	

03-04-01-T-Anlage 2

Lfd. Nr.	Abspannabschnitt von Mast - bis Mast	Von Mast	Bis Mast	Minimalen Bodenabstand im Spannfeld (m)	Adresse	Gebäudenutzung	Flurstück Nr.	Gemarkung	Abstand vom linken Mast zum Objekt (m)	Seitl. Abstand vom Objekt zur Achse (+ rechts) (- links) (m)	Objekthöhe (angenommen) (m)	Abstand vom linken Mast zum Flurstück (m)	Seitl. Abstand von Flurstück zur Achse (+ rechts) (- links) (m)	Maximale Magnetische Flussdichte am Bezugspunkt (in 1m Höhe) (µT)	Maximale elektrische Feldstärke am Bezugspunkt (in 1m Höhe) (kV/m)	Bemerkung
1	2 - 8	5	6	10,8	Schmalwiesen 32, 91781 Weißenburg in Bayern	Wohnbebauung (Linksseitig)	2592	Weimersheim	157	-93	6,5	168	-58	7,6 µT	0,59 kV/M	die 20-kV.Freiltg. N-Ergie wurde bei der Berechnung berücksichtigt
2	2 - 8	6	7	12,6	Schmalwiesen 25A, 91781 Weißenburg in Bayern	Wohnbebauung (Linksseitig)	2579/1	Weimersheim	120	-48	9,5	118	-39	7,2 µt	0,54 kV/m	die 20-kV.Freiltg. N-Ergie wurde bei der Berechnung berücksichtigt
3	9 - 12	10	11	10,9	Bräumühle 1, 91792 Ellingen	Landwirtschaftliches Gebäude (Linksseitig)	558	Ellingen	82	-77	10	108	-76	8,5 µt	0,64 kV/m	die 110-kV-Ltg Petersgmünd-Weißenburg wurde bei der Berechnung berücksichtigt
4	9 - 12	11	12	12,3	Nürnberger Str. 77, 91781 Weißenburg in Bayern	Betriebsgebäude (Rechtsseitig)	1173/3	Weißenburg in Bayern	86	92	7,5	91	+72	4,6 µt	0,25 kV/m	die 110-kV-Ltg Petersgmünd-Weißenburg wurde bei der Berechnung berücksichtigt
5	12 - 13	12	13	10,8	Nürnberger Straße 76, 91781 Weißenburg	Betriebsgebäude (Rechtsseitig)	1276	Weißenburg in Bayern	21	150	13	14	133	3,5 µt	0,19 kV/m	die 110-kV-Ltg Petersgmünd-Weißenburg wurde bei der Berechnung berücksichtigt
6	17 - 24	20	21	11,6	Ellgasse 2A, 91798 Weiboldshausen	Wohnbebauung (Linksseitig)	110/1	Weiboldshausen	191	-155	6	178	-141	5,7 µt	0,44 kV/m	
7	17 - 24	22	23	10,0	91798 Weiboldshausen	Landwirtschaftliches Gebäude (Linksseitig)	76	Weiboldshausen	88	-108	7	86	-87	4,7 µT	0,35 kV/m	
8	24 - 28	24	25	13,0	Holzgasse, 91798 Weiboldshausen	Landwirtschaftliches Gebäude	1025	Weiboldshausen	63	43	3,5	15	11	4,2 µt	0,28 kV/m	
9	24 - 28	26	27	11,2	91799 Weiboldshausen	Landwirtschaftliches Gebäude (Linksseitig)	830	Weiboldshausen	153	-71	7,5	163	-53	6,2 µt	0,48 kV/m	
10	48 - 58	56	57	12,8	91790 Burgsalach	Landwirtschaftliches Gebäude (Linksseitig)	251	Burgsalach	158	-102	6,5	78	-56	5,8 µT	0,44 kV/m	
11	58 - 64	59	60	11,6	Burgusstraße 66, 91790 Burgsalach	Sportfläche (Rechtsseitig)	1548	Burgsalach	96	+53	5,5	3	+53	8,1 µt	0,62 kV/m	
12	58 - 64	60	61	10,9	Kirschbaumweg 24a, 91790 Burgsalach	Gebäude (Linksseitig)	342/4	Burgsalach	44	-143	—	38	-137	8,3 µt	0,65 kV/m	
13	58 - 64	61	62	10,4	Am Römerturm 10, 91790 Burgsalach	Gebäude (Linksseitig)	343/7	Burgsalach	2	-178	—	65	177	6,6 µt	0,53 kV/m	
14	82 - 88	82	83	10,0	St. Edigi 2, 91790 Raitenbuch	Gebäude (Linksseitig)	355	Reuth a. Wald	35,7	-58	—	24,2	-9,8	13,1 µt	0.90 kV/m	die 380_220-kV-Ltg. LH-08-B105 Ingolstadt-Raitersaich wurde bei der Berechnung berücksichtigt
15	82 - 88	82	83	10,0	St. Edigi 2, 91790 Raitenbuch	Gebäude (Linksseitig)	355	Reuth a. Wald	35,7	-58	—	24,2	-9,8	8.2 µt	0.63 kV/m	ohne Beeinflussung der LH-08-B105

Anzeige für Niederfrequenzanlagen

--

für Vermerk der Behörde

An die zuständige Behörde	Betreiber N – Ergie Netz GmbH Sandreuthstraße 21 90441 Nürnberg Az.
---------------------------	--

Anzeige einer Niederfrequenzanlage (50 Hz, 16 2/3 Hz)

gem. § 7 Abs. 2 der Sechszwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)

Zutreffendes bitte ankreuzen

Art der Anlage	Freileitung <input checked="" type="checkbox"/> Erdkabel <input type="checkbox"/>	Elektroumspannanlage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Neuerrichtung <input type="checkbox"/>		wesentliche Änderung <input checked="" type="checkbox"/>
Standardanlage <input type="checkbox"/>	Bezeichnung der Standardanlage*)	
voraussichtlicher Termin der Inbetriebnahme	Gegenstand der wesentlichen Änderung	
	Ersatzneubau	
<u>Standort der Anlage (PLZ, Ort, ggf. Straße, Hausnummer, Flurstück, Bebauungsplan)</u> 91798 Weiboldshausen, Flurstück Nr. 429, Gemarkung Weiboldshausen		
<u>Identifikationsnummer/ Anlagenbezeichnung des Betreibers</u> 110-kV-Freileitung Weißenburg – Preith, T014 Abschnitt 1: Weißenburg – Kaldorf M 150 – M 88		

Die beigelegten Anlagen sind Bestandteil dieser Anzeige.

Ort, Datum_____
Unterschrift/ Stempel

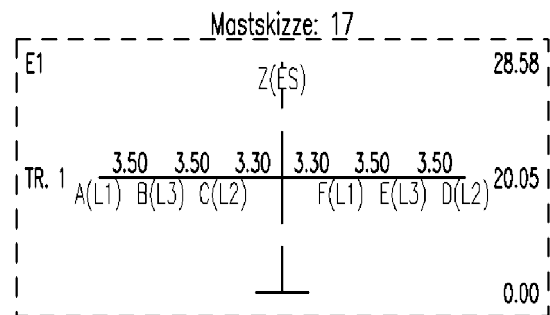
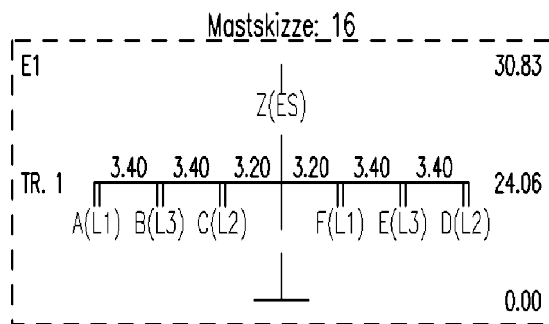
Anlagen:

<input checked="" type="checkbox"/>	Datenblatt
<input checked="" type="checkbox"/>	Mastbilder
<input checked="" type="checkbox"/>	Lageplan mit Legende
<input type="checkbox"/>	Übersichtsplan (soweit erforderlich)

*) nach den durch den Betreiber vorgelegten Standardunterlagen

Datenblatt zur Freileitung**110-kV-Freileitung Weißenburg – Preith, T014****Spannfeld zwischen Mast 16 und Mast 17**

Typ der Freileitung: **50 Hz** ☒ 16 2/3 Hz ☐
 Übertragungsleitung ☒
 Verteilungsleitung ☐

Masttyp:**Mast 16: Tragmast (T – 24)****Mast 17: Winkelabspannmast (WA160 – 20)****Belegung:**

Leiterseil: 2x3x2 AL/ST 380/50 (2 Bündel horizontal)
 Erdseil Luftkabel: OPGW 97 – AL3/48 – A20SA

Berechnungsparameter**Höchste betriebliche Anlagenauslastung: 123 kV****Aufgelegte Spannungssysteme – gepl. Zustand**

Nennspannung: 110 kV

Maximalen betrieblichen Dauerstromes:

Beantragter Grenzstrom: 1680 A

Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN 0210/5.62:

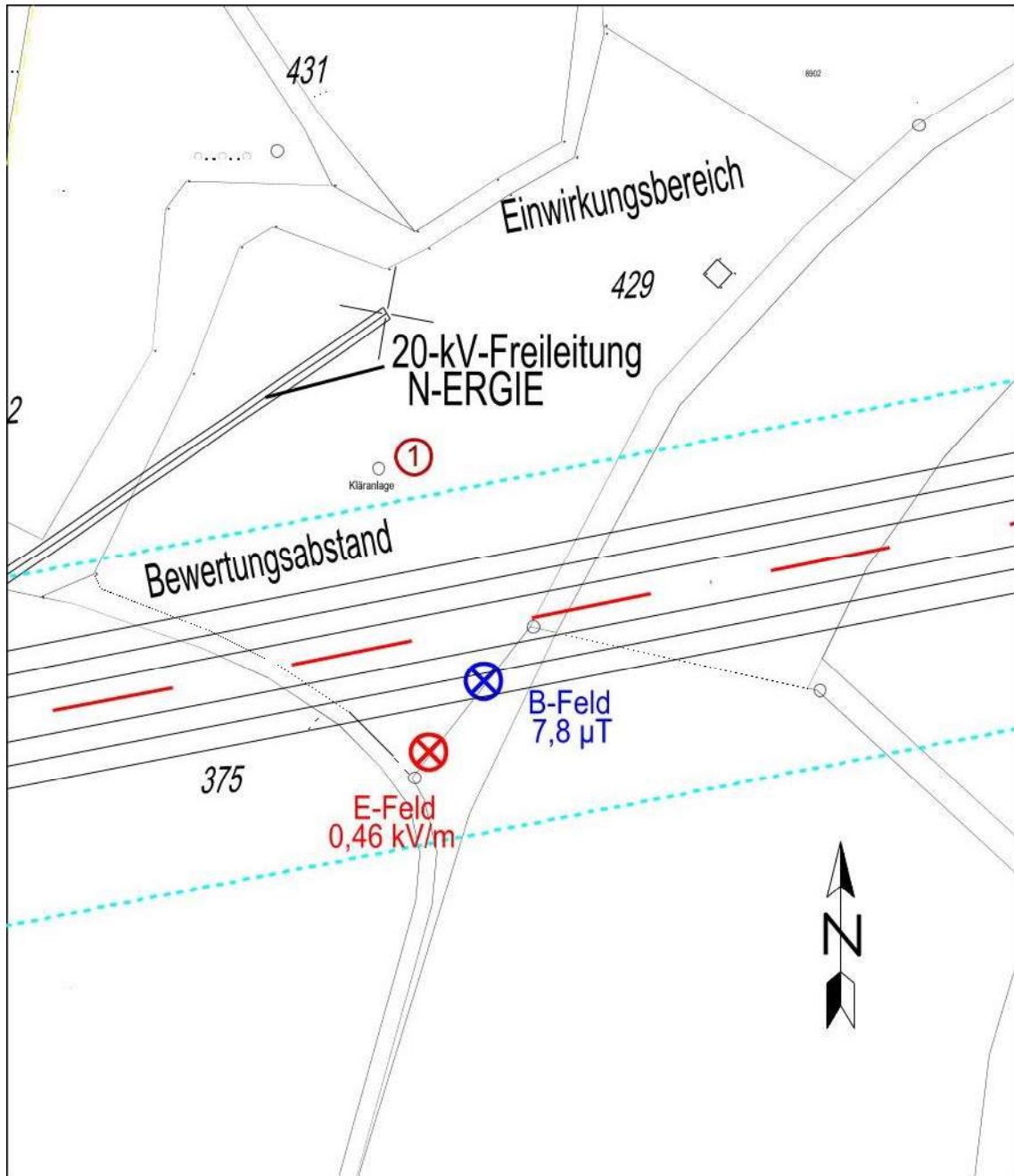
Spannfeld zwischen Mast 16 – Mast 17: 15,4 m

110-kV- Freileitung Weißenburg Preith, T014
Abschnitt 1: Weißenburg – Kaldorf M 150 – M 88

Nachweis über die Einhaltung der E/M-Felder gem. 26. BImSchV

Maßgebender Immissionsort

91798 Weisboldshausen
Flurstück Nr. 429, Gemarkung Weißboldshausen
(zwischen Mast Nr. 16 und Mast Nr. 17)



Maßstab 1:1000

Legende:



Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK / Flurstück

Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK / Flurstück

Immissionsort gem. 26. BImSchV

Legende zum Lageplan

Im Lageplan ist folgendes dargestellt:

- **der Standort der Anlage,**
- **die maßgebenden Immissionsorte** (gem. § 3 Satz 1 und § 4) mit
☒ **den dort durch die Anlage zu erwartenden maximalen elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten**
- die Standorte und Arten anderer eigener Niederfrequenzanlagen sowie der Niederfrequenzanlagen anderer Betreiber (soweit diese bekannt sind), die an den Immissionsorten relevante Immissionsbeiträge verursachen können.

Ergebnisse

Maßgeblicher Immissionsort

91798 Weidboldshausen

Flurstück Nr. 429, Gemarkung Weißboldshausen

Flurstück

Abstand zum Flurstück (bezogen auf magnetisches Feld):

Mindestabstand vom linken Mast:	ca. 139 m
Seitlicher Abstand zur Achse:	ca. +8 m (+ rechts, - links)

In 1 m Höhe über dem Erdboden auf dem Flurstück beträgt die maximale:

magnetische Flussdichte	7,8 μT
elektrische Feldstärke	0,46 kV/m

Bei der Berechnung wurde die kreuzende 20-kV-Freileitung (N-ERGIE) berücksichtigt.

→ Uneingeschränkte Einhaltung der Grenzwerte der 26 BImSchV

Grenzwerte nach der 26 BImSchV:

magnetische Flussdichte	300 μT
elektrische Feldstärke	5 kV/m

Berechnungsgrundlagen

Berechnungsgröße:	ungestörtes magnetisches und elektrisches Wechselfeld unter max. Last entsprechend DIN VDE 0848 und 26. BlmSchV, Frequenz 16,7 Hz
Berechnungsgrundlage:	zur Verfügung gestellten Planungsdaten
Berechnungsmethode:	als Horizontalschnitte in 1,0 m über EOK auf dem Flurstück
Berechnungsraster:	1,0 m x 1,0 m
Programme:	WinField 2024 der Firma FGEU mbH Berlin

Antragsunterlagen erstellt durch:

Firma SPIE SAG GmbH,
High Voltage | Bereich CeGIT
Landshuter Straße 65
84030 Ergolding

Ergolding, 18.11.2024
Ort, Datum

i.A. gez. Lucia Wandra
Unterschrift

Anzeige für Niederfrequenzanlagen

--

für Vermerk der Behörde

An die zuständige Behörde	Betreiber N-Ergie Netz GmbH Sandreuthstraße 21 90441 Nürnberg Az.
---------------------------	--

Anzeige einer Niederfrequenzanlage (50 Hz, 16 2/3 Hz)

gem. § 7 Abs. 2 der Sechszwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)

Zutreffendes bitte ankreuzen

Art der Anlage	Freileitung <input checked="" type="checkbox"/> Erdkabel <input type="checkbox"/>	Elektroumspannanlage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Neuerrichtung <input type="checkbox"/>		wesentliche Änderung <input checked="" type="checkbox"/>
Standardanlage <input type="checkbox"/>	Bezeichnung der Standardanlage*)	
voraussichtlicher Termin der Inbetriebnahme	Gegenstand der wesentlichen Änderung	
	Ersatzneubau	
<u>Standort der Anlage (PLZ, Ort, ggf. Straße, Hausnummer, Flurstück, Bebauungsplan)</u> 91798 Weiboldshausen, Flurstück Nr. 115, Gemarkung Weiboldshausen		
<u>Identifikationsnummer/ Anlagenbezeichnung des Betreibers</u> 110-kV-Freileitung Weißenburg Preith, T014 Abschnitt 1: Weißenburg – Kaldorf M 150 – M 88		

Die beigelegten Anlagen sind Bestandteil dieser Anzeige.

Ort, Datum_____
Unterschrift/ Stempel

Anlagen:

<input checked="" type="checkbox"/>	Datenblatt
<input checked="" type="checkbox"/>	Mastbilder
<input checked="" type="checkbox"/>	Lageplan mit Legende
<input type="checkbox"/>	Übersichtsplan (soweit erforderlich)

*) nach den durch den Betreiber vorgelegten Standardunterlagen

Datenblatt zur Freileitung

110-kV-Freileitung Weißenburg – Preith, T014

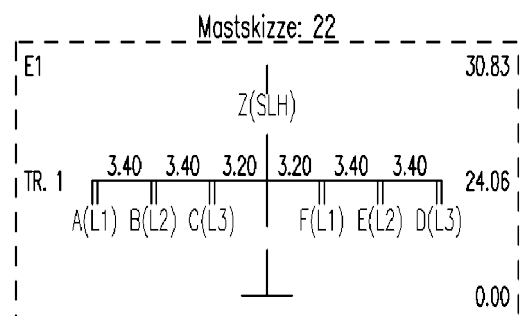
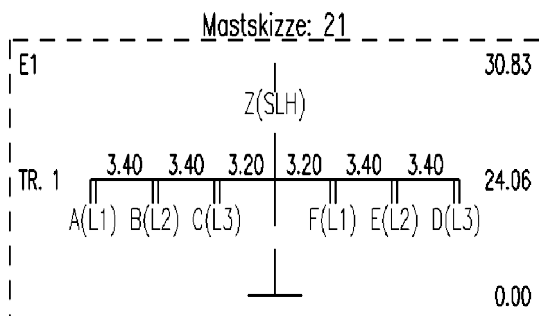
Spannfeld zwischen Mast 21 und Mast 22

Typ der Freileitung: 50 Hz ☒ 16 2/3 Hz ☐
Übertragungsleitung ☒
 Verteilungsleitung ☐

Masttyp:

Mast 21; Tragmast (T – 24)

Mast 22; Tragmast (T – 24)



Belegung:

Leiterseil: 2x3x2 AL/ST 380/50 (2 Bündel horizontal)
 Erdseil Luftkabel: OPGW 97 – AL3/48 – A20SA

Berechnungsparameter

Höchste betriebliche Anlagenauslastung: 123 kV

Aufgelegte Spannungssysteme – gepl. Zustand

Nennspannung: 110 kV

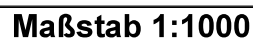
Maximalen betrieblichen Dauerstromes:





Beantragter Grenzstrom: 1680 A

Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN 0210/5.62:

Spannfeld zwischen Mast 21 – Mast 22: ca. 9,8 m

Maßgebender Immissionsort
91798 Weiboldshausen
Flurstück Nr. 115, Gemarkung Weiboldshausen
(zwischen Mast Nr. 21 und Mast Nr. 22)



-  B- und E-Feld am Objekt in Objekthöhe
-  Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK / Flurstück
-  Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK / Flurstück
-  Immissionsort gem. 26. BImSchV

Legende zum Lageplan

Im Lageplan ist folgendes dargestellt:

- **der Standort der Anlage,**
- **die maßgebenden Immissionsorte** (gem. § 3 Satz 1 und § 4) mit
 - ☒ **den dort durch die Anlage zu erwartenden maximalen elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten**
- die Standorte und Arten anderer eigener Niederfrequenzanlagen sowie der Niederfrequenzanlagen anderer Betreiber (soweit diese bekannt sind), die an den Immissionsorten relevante Immissionsbeiträge verursachen können.

Ergebnisse

Maßgeblicher Immissionsort

91798 Weiboldshausen

Flurstück Nr. 115, Gemarkung Weiboldshausen

Flurstück

Abstand zum Flurstück (bezogen auf magnetisches Feld):

Mindestabstand vom linken Mast: ca. 187 m
 Seitlicher Abstand zur Achse: ca. -9,6 m (+ rechts, - links)

In 1 m Höhe über dem Erdboden auf dem Flurstück beträgt die maximale:

magnetische Flussdichte 13,7 µT
elektrische Feldstärke 0,83 kV/m

Gebäude

Abstand zum Gebäude (bezogen auf magnetisches Feld):

Mindestabstand vom linken Mast: ca. 216 m
 Seitlicher Abstand zur Achse: ca. -54 m (+rechts, -links)

In 6 m Höhe über dem Erdboden am Objekt beträgt die maximale:

magnetische Flussdichte 1,4 µT
elektrische Feldstärke 0,1 kV/m

→ Uneingeschränkte Einhaltung der Grenzwerte der 26 BImSchV

Grenzwerte nach der 26 BImSchV:

magnetische Flussdichte 300 µT
elektrische Feldstärke 5 kV/m

Berechnungsgrundlagen

Berechnungsgröße:	ungestörtes magnetisches und elektrisches Wechselfeld unter max. Last entsprechend DIN VDE 0848 und 26. BImSchV, Frequenz 16,7 Hz
Berechnungsgrundlage:	zur Verfügung gestellten Planungsdaten
Berechnungsmethode:	als Horizontalschnitte in 1,0 m über EOK auf dem Flurstück und in 6 m am Gebäude
Berechnungsraster:	1,0 m x 1,0 m
Programme:	WinField der Firma FGEU mbH Berlin

Antragsunterlagen erstellt durch:

Firma SPIE SAG GmbH,
High Voltage | Bereich CeGIT
Landshuter Straße 65
84030 Ergolding

Ergolding, 18.11.2024
Ort, Datum

i.A. gez. Lucia Wandra
Unterschrift

Anzeige für Niederfrequenzanlagen

--

für Vermerk der Behörde

An die zuständige Behörde	Betreiber N-Ergie Netz GmbH Sandreuthstraße 21 90441 Nürnberg Az.
---------------------------	--

Anzeige einer Niederfrequenzanlage (50 Hz, 16 2/3 Hz)

gem. § 7 Abs. 2 der Sechszwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)

Zutreffendes bitte ankreuzen

Art der Anlage	Freileitung <input checked="" type="checkbox"/> Erdkabel <input type="checkbox"/>	Elektroumspannanlage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Neuerrichtung <input type="checkbox"/>		wesentliche Änderung <input checked="" type="checkbox"/>
Standardanlage <input type="checkbox"/>	Bezeichnung der Standardanlage*)	
voraussichtlicher Termin der Inbetriebnahme	Gegenstand der wesentlichen Änderung	
	Ersatzneubau	
<u>Standort der Anlage (PLZ, Ort, ggf. Straße, Hausnummer, Flurstück, Bebauungsplan)</u> 91798 Weiboldshausen, Holzgasse Flurstück Nr. 810, Gemarkung Weiboldshausen		
<u>Identifikationsnummer/ Anlagenbezeichnung des Betreibers</u> 110-kV-Freileitung Weißenburg Preith, T014 Abschnitt 1: Weißenburg – Kaldorf M 150 – M 88		

Die beigelegten Anlagen sind Bestandteil dieser Anzeige.

Ort, Datum_____
Unterschrift/ Stempel

Anlagen:

<input checked="" type="checkbox"/>	Datenblatt
<input checked="" type="checkbox"/>	Mastbilder
<input checked="" type="checkbox"/>	Lageplan mit Legende
<input type="checkbox"/>	Übersichtsplan (soweit erforderlich)

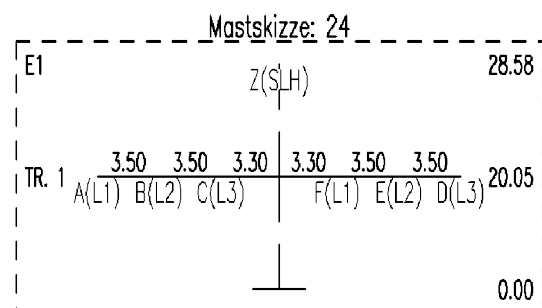
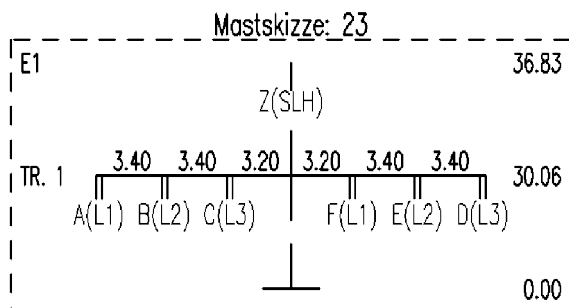
*) nach den durch den Betreiber vorgelegten Standardunterlagen

Datenblatt zur Freileitung**110-kV-Freileitung Weißenburg – Preith, T014****Spannfeld zwischen Mast 23 und Mast 24**

Typ der Freileitung: 50 Hz ☒ 16 2/3 Hz ☐
Übertragungsleitung ☒
 Verteilungsleitung ☐

Masttyp:

Mast 23: Tragmast (T – 30)
Mast 24: WE 160 – 20

**Belegung:**

Leiterseil: 2x3x2 AL/ST 380/50 (2 Bündel horizontal)
 Erdseil Luftkabel: OPGW 97 – AL3/48 – A20SA

Berechnungsparameter

Höchste betriebliche Anlagenauslastung: 123 kV

Aufgelegte Spannungssysteme – gepl. Zustand

Nennspannung: 110 kV

Maximalen betrieblichen Dauerstromes:

Beantragter Grenzstrom: 1680 A

Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN 0210/5.62:

Spannfeld zwischen Mast 23 - Mast 24: ca. 10 m

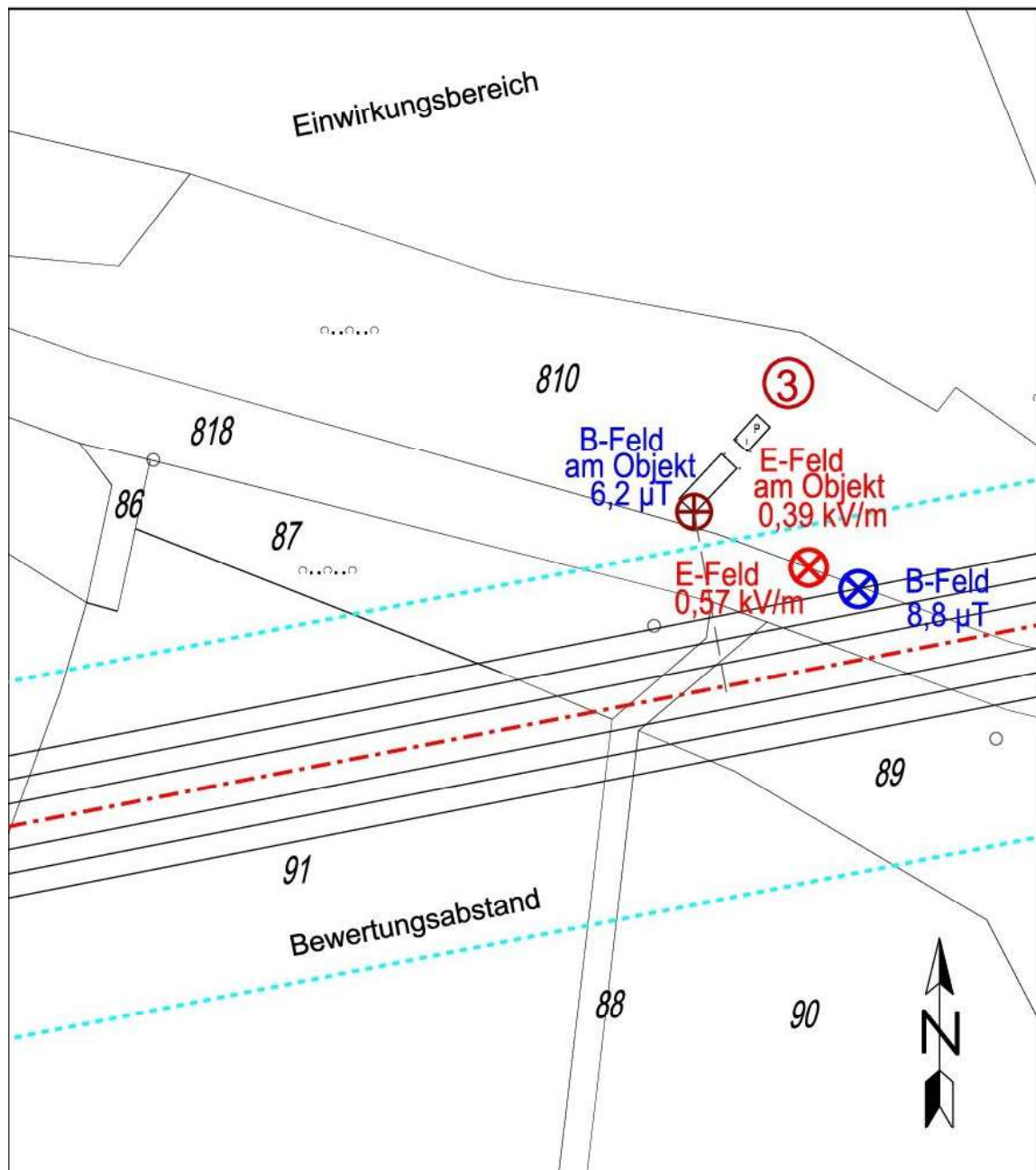
110-kV- Freileitung Weißenburg Preith, T014
Abschnitt 1: Weißenburg – Kaldorf M 150 – M 88

Nachweis über die Einhaltung der E/M-Felder gem. 26. BImSchV

Maßgebender Immissionsort

**Holzgasse, 91798 Weiboldshausen
Flurstück Nr. 810, Gemarkung Weiboldshausen**

(zwischen Mast Nr. 23 und Mast Nr. 24)



Maßstab 1:1000

Legende:



B- und E-Feld am Objekt in Objekthöhe



Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK / Flurstück



Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK / Flurstück



Immissionsort gem. 26. BImSchV

Legende zum Lageplan

Im Lageplan ist folgendes dargestellt:

- **der Standort der Anlage,**
- **die maßgebenden Immissionsorte** (gem. § 3 Satz 1 und § 4) mit
 - ☒ **den dort durch die Anlage zu erwartenden maximalen elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten**
- die Standorte und Arten anderer eigener Niederfrequenzanlagen sowie der Niederfrequenzanlagen anderer Betreiber (soweit diese bekannt sind), die an den Immissionsorten relevante Immissionsbeiträge verursachen können.

Ergebnisse

Maßgeblicher Immissionsort

91798 Weiboldshausen, Holzgasse

Flurstück Nr. 810, Gemarkung Weiboldshausen

Flurstück

Abstand zum Flurstück (bezogen auf magnetisches Feld):

Mindestabstand vom linken Mast:	ca. 212 m
Seitlicher Abstand zur Achse:	ca. -11 m (+ rechts, - links)

In 1 m Höhe über dem Erdboden auf dem Flurstück beträgt die maximale:

magnetische Flussdichte	8,8 µT
elektrische Feldstärke	0,57 kV/m

Gebäude

Abstand zum Gebäude (bezogen auf magnetisches Feld):

Mindestabstand vom linken Mast:	ca. 193 m
Seitlicher Abstand zur Achse:	ca. -26 m (+rechts, -links)

In 4 m Höhe über dem Erdboden am Objekt beträgt die maximale:

magnetische Flussdichte	6,2 µT
elektrische Feldstärke	0,39 kV/m

→ Uneingeschränkte Einhaltung der Grenzwerte der 26 BImSchV

Grenzwerte nach der 26 BImSchV:

magnetische Flussdichte	300 µT
elektrische Feldstärke	5 kV/m

Berechnungsgrundlagen

Berechnungsgröße:	ungestörtes magnetisches und elektrisches Wechselfeld unter max. Last entsprechend DIN VDE 0848 und 26. BlmSchV, Frequenz 16,7 Hz
Berechnungsgrundlage:	zur Verfügung gestellten Planungsdaten
Berechnungsmethode:	als Horizontalschnitte in 1,0 m über EOK auf dem Flurstück und in 4 m am Gebäude
Berechnungsraster:	1,0 m x 1,0 m
Programme:	WinField der Firma FGEU mbH Berlin

Antragsunterlagen erstellt durch:

Firma SPIE SAG GmbH,
High Voltage | Bereich CeGIT
Landshuter Straße 65
84030 Ergolding

Ergolding, 18.11.2024
Ort, Datum

i.A. gez. Lucia Wandra
Unterschrift

Anzeige für Niederfrequenzanlagen

für Vermerk der Behörde

An die zuständige Behörde	Betreiber N - Ergie Netz GmbH Sandreuthstraße 21 90441 Nürnberg Az.
---------------------------	--

Anzeige einer Niederfrequenzanlage (50 Hz, 16 2/3 Hz)

gem. § 7 Abs. 2 der Sechszwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)

Zutreffendes bitte ankreuzen

Art der Anlage	Freileitung <input checked="" type="checkbox"/> Erdkabel <input type="checkbox"/>	Elektroumspannanlage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Neuerrichtung <input type="checkbox"/>		wesentliche Änderung <input checked="" type="checkbox"/>
Standardanlage <input type="checkbox"/> Bezeichnung der Standardanlage*)		
voraussichtlicher Termin der Inbetriebnahme	Gegenstand der wesentlichen Änderung Ersatzneubau	
<u>Standort der Anlage (PLZ, Ort, ggf. Straße, Hausnummer, Flurstück, Bebauungsplan)</u> 91790 Burgsalach, Flurstück Nr. 211, Gemarkung Burgsalach		
<u>Identifikationsnummer/ Anlagenbezeichnung des Betreibers</u> 110-kV-Freileitung Weißenburg Preith, T014 Abschnitt 1: Weißenburg – Kaldorf M 150 – M 88		

Die beigelegten Anlagen sind Bestandteil dieser Anzeige.

Ort, Datum_____
Unterschrift/ Stempel

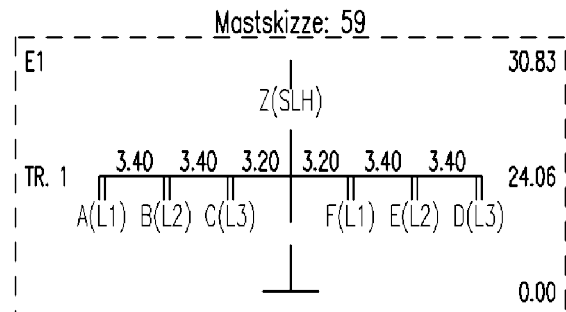
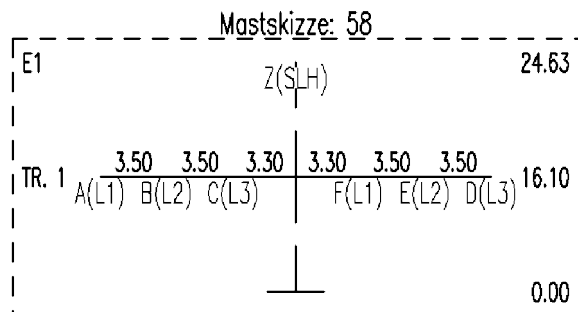
Anlagen:

<input checked="" type="checkbox"/>	Datenblatt
<input checked="" type="checkbox"/>	Mastbilder
<input checked="" type="checkbox"/>	Lageplan mit Legende
<input type="checkbox"/>	Übersichtsplan (soweit erforderlich)

*) nach den durch den Betreiber vorgelegten Standardunterlagen

Datenblatt zur Freileitung**110-kV-Freileitung Weißenburg – Preith, T014****Spannfeld zwischen Mast 58 und Mast 59**

Typ der Freileitung: 50 Hz ☒ 16 2/3 Hz ☐
Übertragungsleitung ☒
 Verteilungsleitung ☐

Masttyp:**Mast 58: Tragmast (T – 24)****Mast 59: Tragmast (T – 18)****Belegung:**

Leiterseil: 2x3x2 AL/ST 380/50 (2 Bündel horizontal)
 Erdseil Luftkabel: OPGW 97 – AL3/48 – A20SA

Berechnungsparameter**Höchste betriebliche Anlagenauslastung: 123 kV****Aufgelegte Spannungssysteme – gepl. Zustand**

Nennspannung: 110 kV

Maximalen betrieblichen Dauerstromes:

Beantragter Grenzstrom: 1680 A

Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN 0210/5.62:

Spannfeld zwischen Mast 58 – Mast 59: ca. 10,2 m

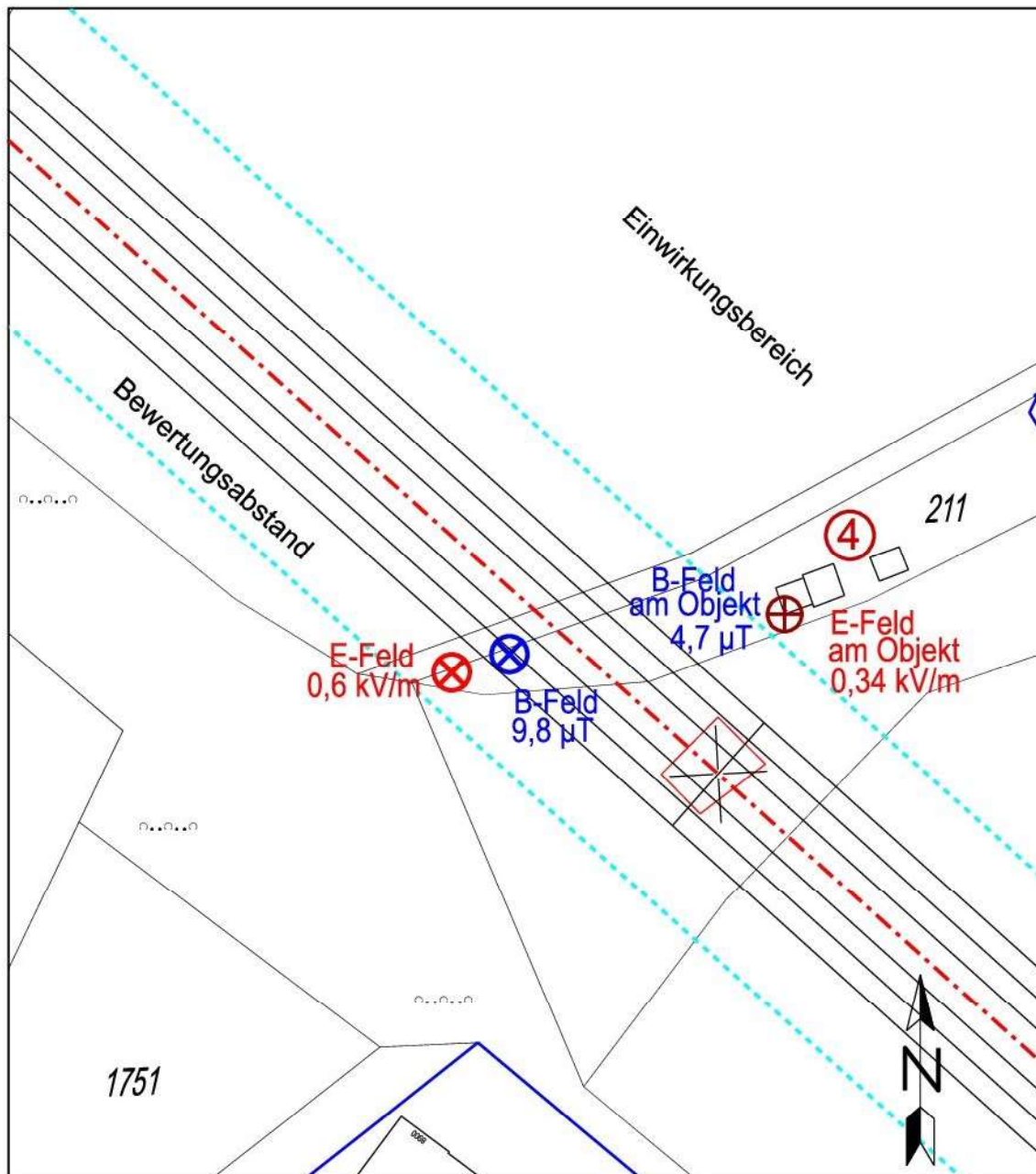
110-kV- Freileitung Weißenburg Preith, T014
Abschnitt 1: Weißenburg – Kaldorf M 150 – M 88

Nachweis über die Einhaltung der E/M-Felder gem. 26. BImSchV

Maßgebender Immissionsort

**91790 Burgsalach
Flurstück Nr. 211, Gemarkung Burgsalach**

(zwischen Mast Nr. 58 und Mast Nr. 59)



Maßstab 1:1000

Legende:



B- und E-Feld am Objekt in Objekthöhe



Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK / Flurstück



Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK / Flurstück



Immissionsort gem. 26. BImSchV

Legende zum Lageplan

Im Lageplan ist folgendes dargestellt:

- **der Standort der Anlage,**
- **die maßgebenden Immissionsorte** (gem. § 3 Satz 1 und § 4) mit
 - ☒ **den dort durch die Anlage zu erwartenden maximalen elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten**
- die Standorte und Arten anderer eigener Niederfrequenzanlagen sowie der Niederfrequenzanlagen anderer Betreiber (soweit diese bekannt sind), die an den Immissionsorten relevante Immissionsbeiträge verursachen können.

Ergebnisse

Maßgeblicher Immissionsort

91790 Burgsalach

Flurstück Nr. 211, Gemarkung Burgsalach

Flurstück

Abstand zum Flurstück (bezogen auf magnetisches Feld):

Mindestabstand vom linken Mast: ca. 186 m
 Seitlicher Abstand zur Achse: ca. +7,4 m (+ rechts, - links)

In 1 m Höhe über dem Erdboden auf dem Flurstück beträgt die maximale:

magnetische Flussdichte 9,8 µT
elektrische Feldstärke 0,6 kV/m

Gebäude

Abstand zum Gebäude (bezogen auf magnetisches Feld):

Mindestabstand vom linken Mast: ca. 214 m
 Seitlicher Abstand zur Achse: ca. -24 m (+rechts, -links)

In 2,5 m Höhe über dem Erdboden am Objekt beträgt die maximale:

magnetische Flussdichte 4,7 µT
elektrische Feldstärke 0,34 kV/m

→ Uneingeschränkte Einhaltung der Grenzwerte der 26 BImSchV

Grenzwerte nach der 26 BImSchV:

magnetische Flussdichte 300 µT
elektrische Feldstärke 5 kV/m

Berechnungsgrundlagen

Berechnungsgröße:	ungestörtes magnetisches und elektrisches Wechselfeld unter max. Last entsprechend DIN VDE 0848 und 26. BlmSchV, Frequenz 16,7 Hz
Berechnungsgrundlage:	zur Verfügung gestellten Planungsdaten
Berechnungsmethode:	als Horizontalschnitte in 1,0 m über EOK auf dem Flurstück und in 2,5 m am Gebäude
Berechnungsraster:	1,0 m x 1,0 m
Programme:	WinField der Firma FGEU mbH Berlin

Antragsunterlagen erstellt durch:

Firma SPIE SAG GmbH,
High Voltage | Bereich CeGIT
Landshuter Straße 65 84030 Ergolding

Ergolding, 18.11.2024
Ort, Datum

i.A. gez. Lucia Wandra
Unterschrift