



Projekt
110-kV Ltg. Nr. J91 – Höllriegelskreuth - Hohenbrunn
FNN-Sanierungsprogramm,
80°-Ertüchtigung und LWL-Verlegung

Landkreis
München

Regierungsbezirk
Oberbayern

Anlage 4 – 6

Immissionsbericht

zum Planfeststellungsverfahren gemäß § 43 EnWG

Träger des Vorhabens:
Bayernwerk Netz GmbH
Lilienthalstraße 7
93049 Regensburg

Verfasser des Entwurfs:
IMP GmbH
Grenzstr. 26
06112 Halle (Saale)



Bayernwerk Netz GmbH, Luitpoldstraße 51, 96052 Bamberg

Immissionsbericht

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth - Hohenbrunn J91

Ersatzneubau und Umbeseilung
ab Mast A58 bis Mast A72

Träger des Vorhabens:
Bayernwerk Netz GmbH, Bamberg

Aufgestellt am 13.09.2018

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass für das Vorhaben und Beschreibung der Maßnahmen.....	3
2. Grundlagen	3
3. Allgemeine Erläuterung.....	5
4. Berechnung der Immissionen.....	5
5. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A62 und Mast A65 (Bestandsleitung)	6
5.1 Darstellung der Immissionen, Mast A62-A65 (Bestandsleitung)	9
6. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A62 und Mast A65 (Ersatzneubau)	10
6.1 Darstellung der Immissionen, Mast A62-A65 (Ersatzneubau)	13
7. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A67 und Mast A68 (Bestandsleitung)	14
7.1 Darstellung der Immissionen, Mast A67-A68 (Bestandsleitung)	16
8. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A67 und Mast A68 (Ersatzneubau)	17
8.1 Darstellung der Immissionen, Mast A67-A68 (Ersatzneubau)	19
9. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A71 und Mast A72 (Bestandsleitung)	20
9.1 Darstellung der Immissionen, Mast A71-A72 (Bestandsleitung)	22
10. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A71 und Mast A72 (Ersatzneubau)	23
10.1 Darstellung der Immissionen, Mast A71-A72 (Ersatzneubau)	25
11. Ergebnisse.....	26
12. Maßnahmenbewertung nach 26. BImSchVVwV	27
13. Berechnungsgrundlagen.....	29

1. Anlass für das Vorhaben und Beschreibung der Maßnahmen

Zur Ertüchtigung der Masten muss ein Ersatzneubau der 110-kV-Leitung Höllriegelskreuth - Hohenbrunn (Nr. J91) erfolgen. Die Maste können aufgrund der örtlichen Begebenheiten dabei nicht standortgleich errichtet werden, da es keine Möglichkeit gibt, während der Bauphase die Versorgung mittels Provisorien sicherzustellen.

2. Grundlagen

Grundlage der Untersuchung ist die 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [BlmSchV 96] in der Fassung vom 14.08.2013. Diese Verordnung gilt für die Einrichtung und den Betrieb von Hochfrequenzanlagen, Niederfrequenzanlagen und Gleichstromanlagen nach Absatz 2. Sie enthält Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen.

Freileitungen sind der Kategorie Niederfrequenzanlagen zuzuordnen. Durch unter Spannung stehenden und stromführenden Leiterseilen entstehen elektrische und magnetische Felder, Wechselfelder mit einer Frequenz von 50 Hz. Diese Frequenz gehört zum sogenannten Niederfrequenzbereich.

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Niederfrequenzanlagen, die vor dem 22. August 2013 errichtet worden sind, so zu betreiben, dass sie in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung folgende Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten dürfen:

- elektrisches Feld 5 kV/m
- magnetisches Feld 100 μ T

Die in der Verordnung genannten Grenzwerte basieren auf den vor dem Jahr 2010 von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) bis heute vorgeschlagenen Grenzwerten und sollen dem Schutz und der Vorsorge der Allgemeinheit vor den Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern dienen. Die Werte werden ebenfalls vom Rat der Europäischen Gemeinschaft empfohlen.

Das elektrische Feld wird durch die Spannung verursacht. Die elektrische Feldstärke wird in kV/m angegeben.

Das magnetische Feld wird durch elektrischen Strom verursacht. Gemessen wird die magnetische Feldstärke in der Einheit „Ampere pro Meter (A/m)“. Als Indikator zur Beurteilung von niederfrequenten Feldern wird die magnetische Flussdichte herangezogen. Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist Tesla (T) und wird als Mikrottesla (μ T) angegeben.

Im Bereich der niederfrequenten Felder haben die magnetischen Wechselfelder eine größere Bedeutung als die elektrischen Felder, dadurch dass die magnetischen Felder Gegenstände in einem größeren Maß durchdringen und nicht ohne weiteres abgeschirmt werden können.

Vom Landesausschuss für Immissionsschutz (LAI) wurde eine Richtlinie zur Durchführung der Berechnung von elektrischen und magnetischen Feldern festgelegt [1]. In dieser Richtlinie sind im Kapitel II.3.1 die Einwirkbereiche von Niederfrequenzanlagen und die maßgeblichen Immissionsorte beschrieben. Für die Bestimmung der im Sinne des § 3 Satz 1 und 4 maßgeblichen Immissionsorte reicht es zur Umsetzung der 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung aus, den untenstehenden Nahbereich um eine Anlage (Freileitung) zu betrachten.

Breite des jeweils an den ruhenden äußeren Leiter angrenzenden Streifens:

- 110-kV-Freileitungen 10 m

Wesentliche Faktoren hinsichtlich Stärke und Verteilung der elektrischen und magnetischen Felder im Umfeld einer Hochspannungsfreileitung sind:

- Spannung
- Stromstärke
- Form der Maste
- Anzahl der Leiterseile
- Abstand der Leiterseile
- Phasenbelegung

Die Feldstärke am Boden wird neben der Spannung, der Stromstärke und der Mastgeometrie vom Abstand der Leiterseile zum Boden bestimmt. Dieser verändert sich zwischen zwei Masten mit der Temperatur der Leiterseile. Je höher die Übertragungsleistung (Stromstärke) und Lufttemperatur, umso stärker ist aufgrund der thermischen Ausdehnung der Durchhang. Die höchsten Feldstärken entstehen direkt unter den Leiterseilen.

Die geplante 110-kV-Leitung ist so zu errichten, dass hinsichtlich der elektromagnetischen Felder die Anforderungen der 26. BImSchV, einschließlich der Anforderungen zu Vorsorge nach §4 Abs. 2, eingehalten werden.

3. Allgemeine Erläuterung

Im Rahmen der Prüfung der oben genannten Vorhaben sind die mit den Maßnahmen verbundenen Immissionen darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung der vorgeschriebenen Grenz- und Richtwerte zu beurteilen. In dem Fall handelt es sich um:

- magnetische Felder
- elektrische Felder

Entsprechend der 26. BImSchVVwV ist bei Neubau und Errichtung bzw. bei einer wesentlichen Änderung der Leitung auch zu prüfen, ob durch Umsetzung der in Nr. 5 der 26. BImSchVVwV aufgeführten technischen Möglichkeiten eine Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder zu erreichen ist.

4. Berechnung der Immissionen

Mittels des Berechnungsprogramms WinField der Firma Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie (FGEU) Berlin wurden die zu erwartenden elektrischen und magnetischen Felder berechnet.

Die relevanten Objekte gemäß BImSchG, d. h. Flurstücke in denen sich Gebäude befinden, welche nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienen können, befinden sich in den Spannungsfeldern:

- A62-A65
- A67-A68
- A71-A72

Für diese Objekte wurde eine Gegenüberstellung des Istzustandes und dem Endausbau durchgeführt. Die Ergebnisse liegen dem Bericht bei.

5. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A62 und Mast A65 (Bestandsleitung)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth - Hohenbrunn, Ltg. Nr. J91

(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung

Verteilungsleitung

Masttyp:

Mast A62: T/-1

Mast A63: T/-1

Mast A64: T/-1

Mast A65: WT/+0

schematische Mastbilder sind beigefügt

wurden bereits vorgelegt

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung:

System 1: Hohenbrunn - Potzham (HBR – POTZ 1417)

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 740 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

thermisch maximal zulässiger Dauerstrom

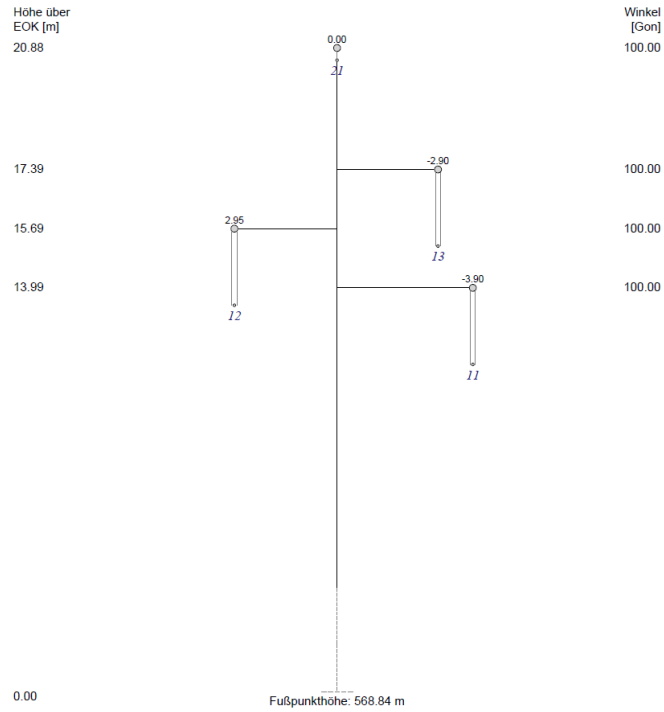
Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210:

System 1 : 6,11 m

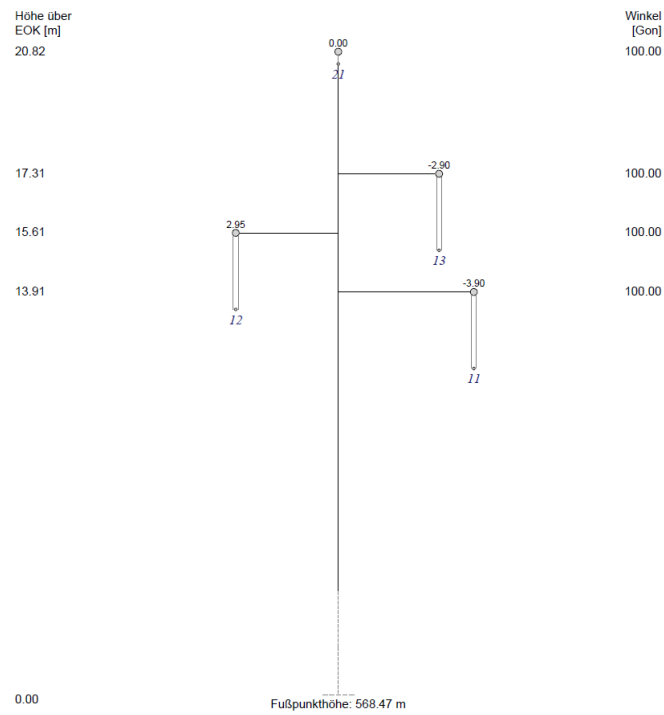
Mastbilder (Bestandsleitung)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91)

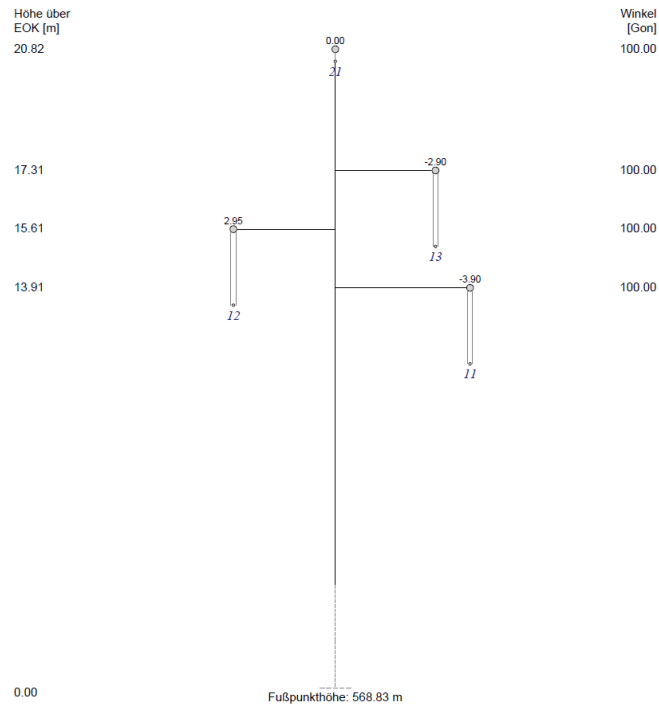
A62



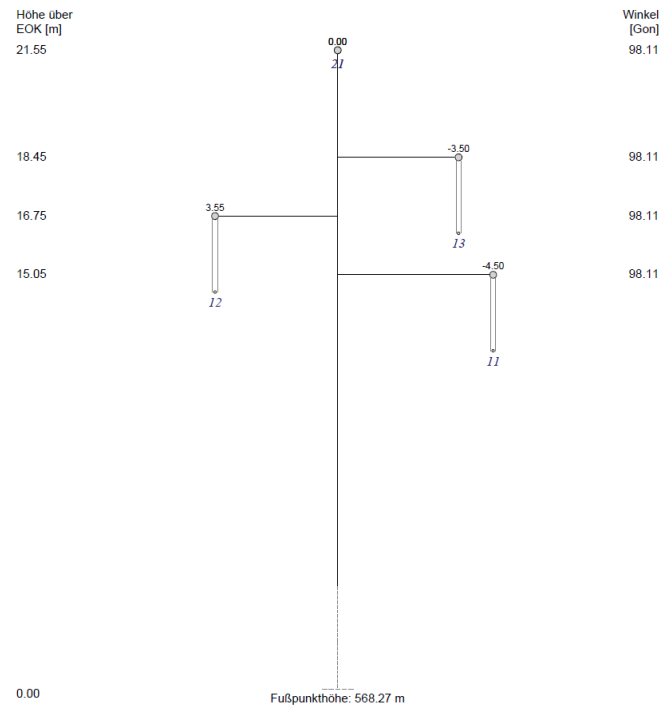
A63



A64



A65



Phasenordnung:

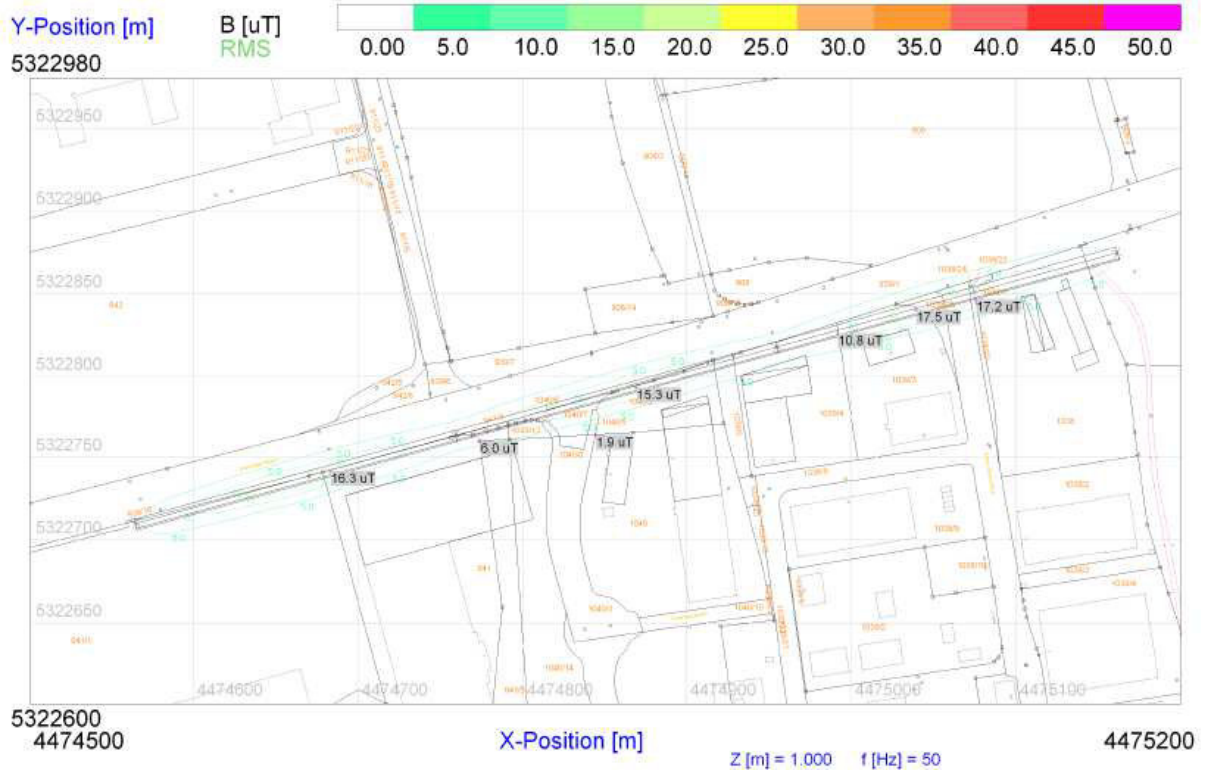
System 1: HBR – POTZ 1417 11 (L1), 12 (L3), 13 (L2)

Belegung

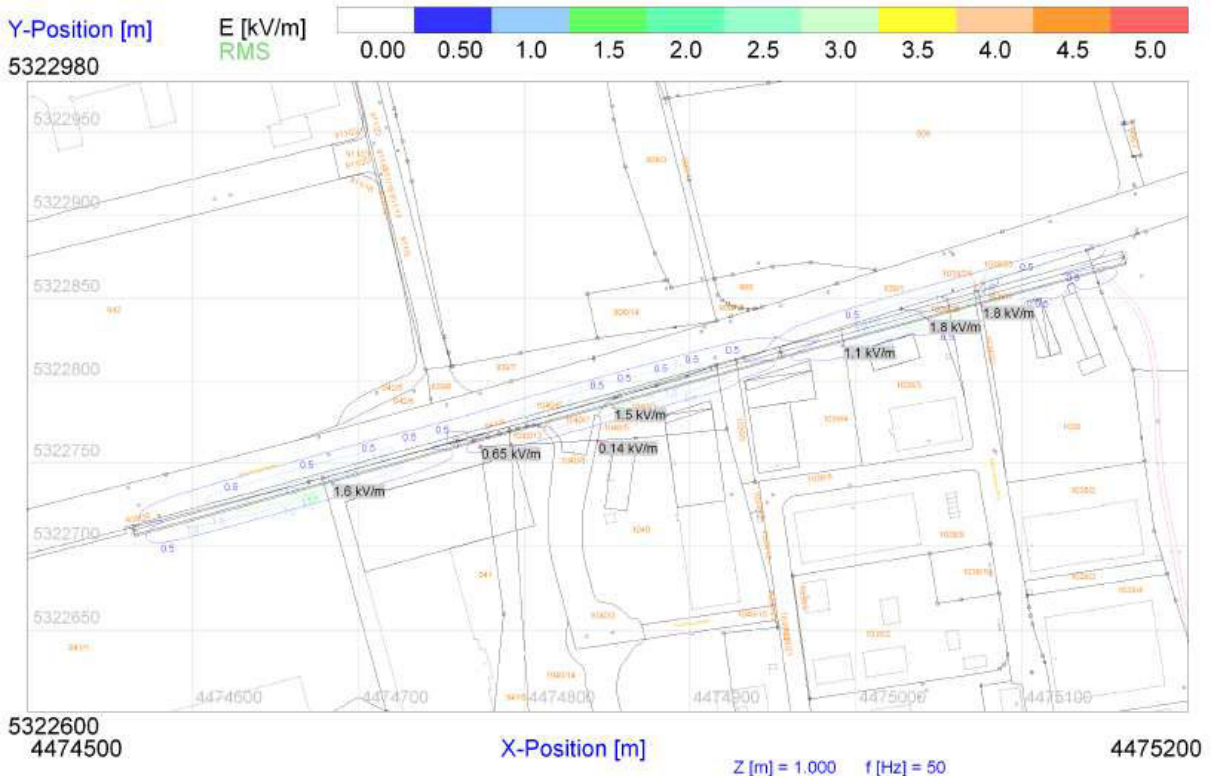
Leiterseil: Al/St 300/50
ES: AY/AW 104/50

5.1 Darstellung der Immissionen, Mast A62-A65 (Bestandsleitung)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A62-A65; Bestand
Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A62-A65; Bestand
Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



6. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A62 und Mast A65 (Ersatzneubau)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth - Hohenbrunn, Ltg. Nr. J91

(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung

Verteilungsleitung

Masttyp:

Mast A62: T-17

Mast A63: T-19

Mast A64: T-19

Mast A65: WA160-19

schematische Mastbilder sind beigefügt

wurden bereits vorgelegt

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung:

System 1: Hohenbrunn - Potzham (HBR – POTZ 1417)

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 740 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

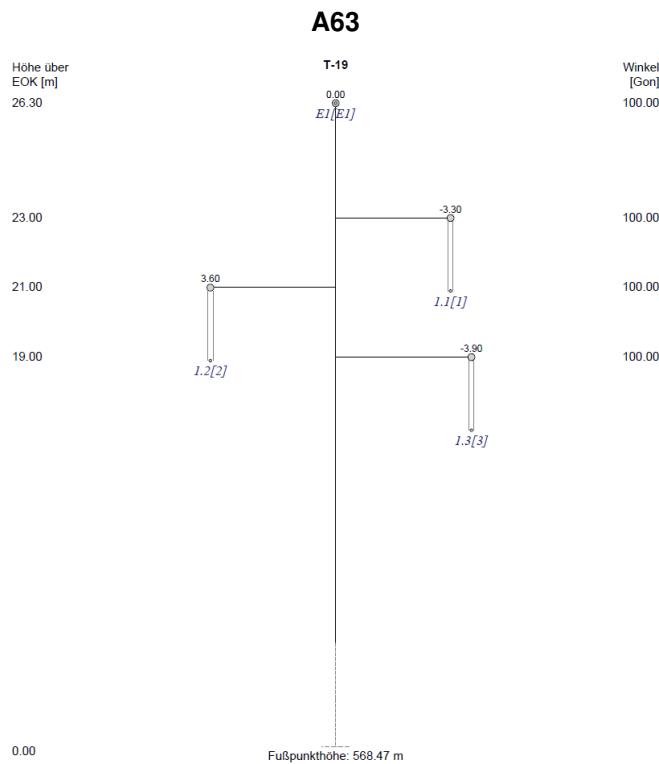
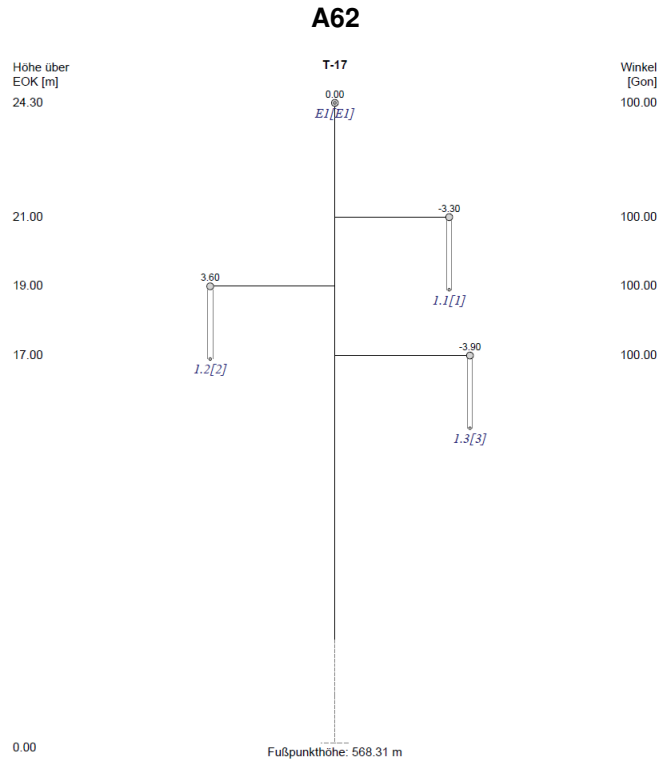
thermisch maximal zulässiger Dauerstrom

Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210:

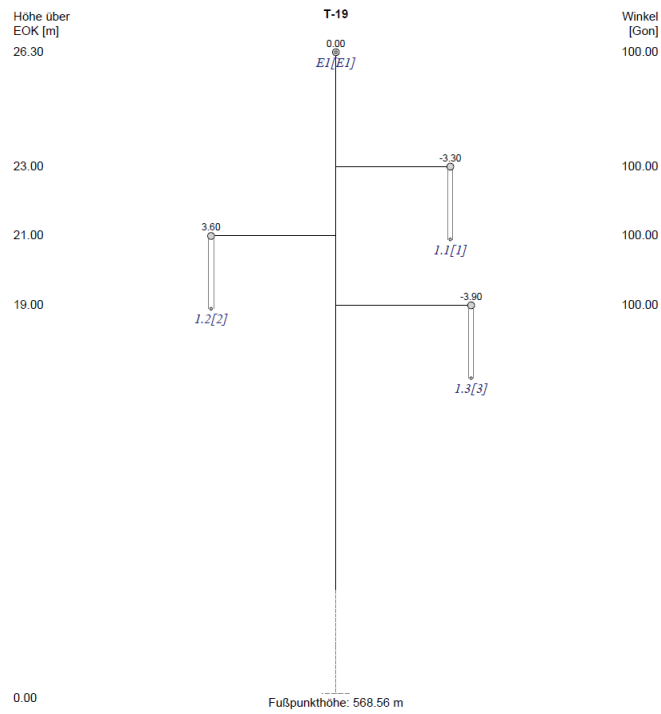
System 1 : 9,99 m

Mastbilder (Ersatzneubau)

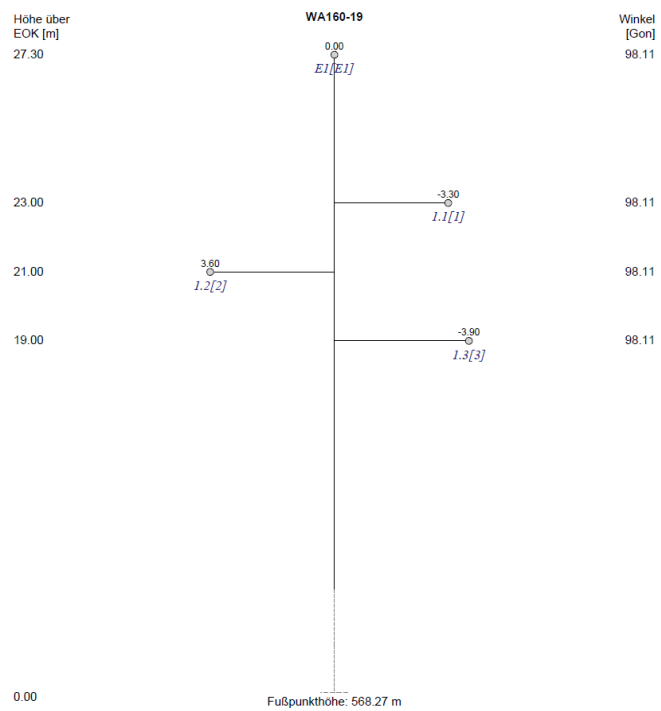
110-kV-Leitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91)



A64



A65



Phasenordnung:

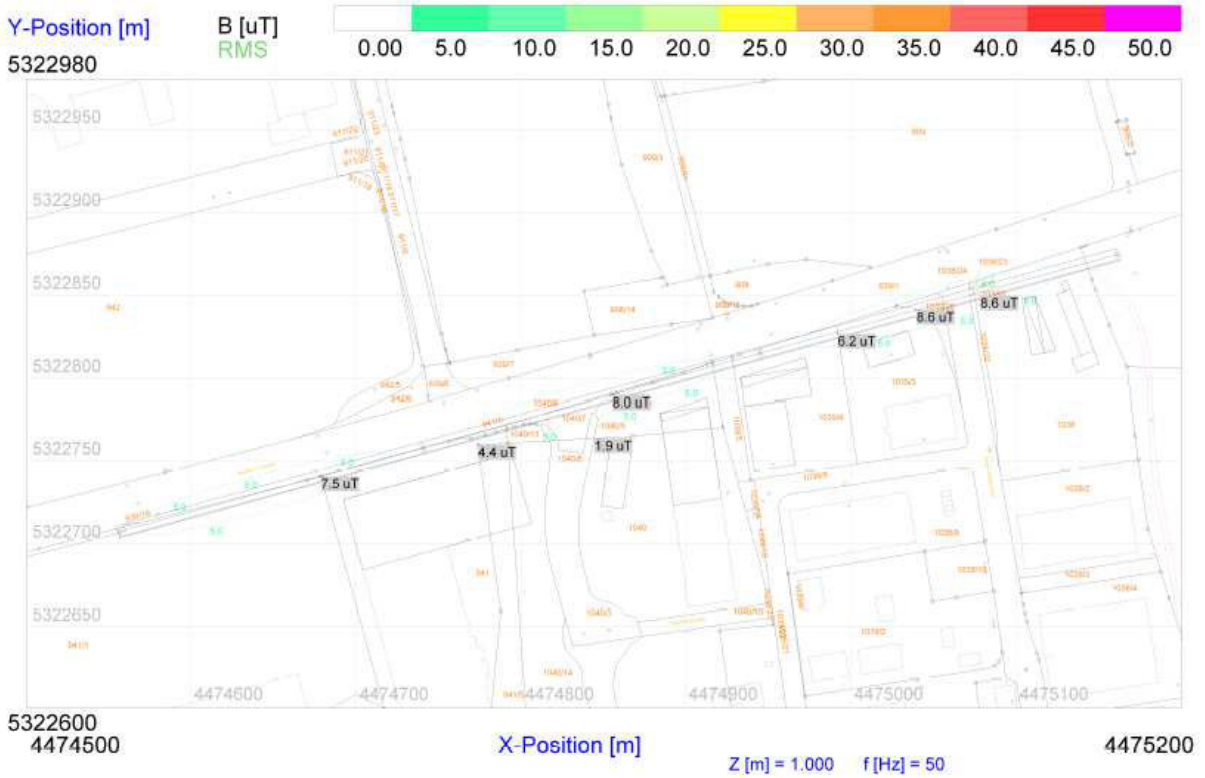
System 1: HBR – POTZ 1417 1.3 (L1), 1.2 (L3), 1.1 (L2)

Belegung

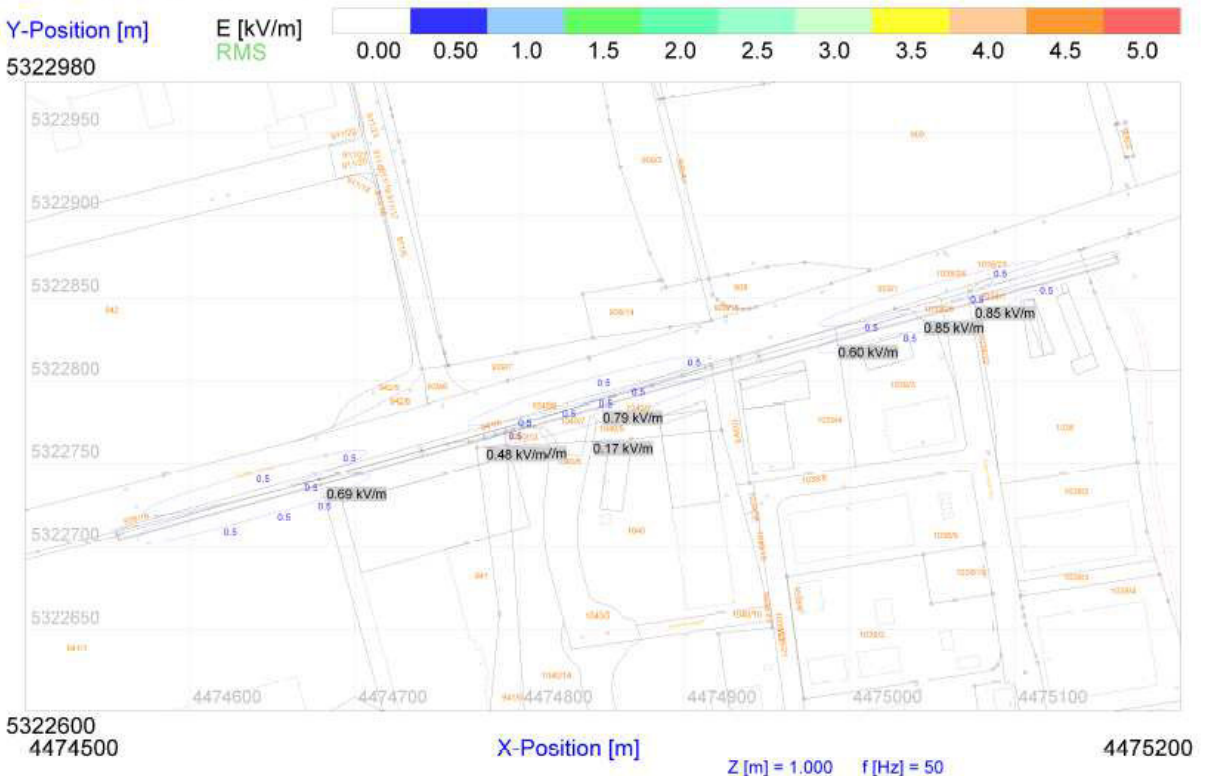
Leiterseil: 304-AL1/49-ST1A
ES: AY/AW 104/50

6.1 Darstellung der Immissionen, Mast A62-A65 (Ersatzneubau)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A62-A65; Planung
Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A62-A65; Planung
Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



7. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A67 und Mast A68 (Bestandsleitung)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth - Hohenbrunn, Ltg. Nr. J91

(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung

Verteilungsleitung

Masttyp: Mast A67: WA150/+2
Mast A68: WA150/+2

schematische Mastbilder sind beigefügt

wurden bereits vorgelegt

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung:

System 1: Hohenbrunn - Potzham (HBR – POTZ 1417)

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 740 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

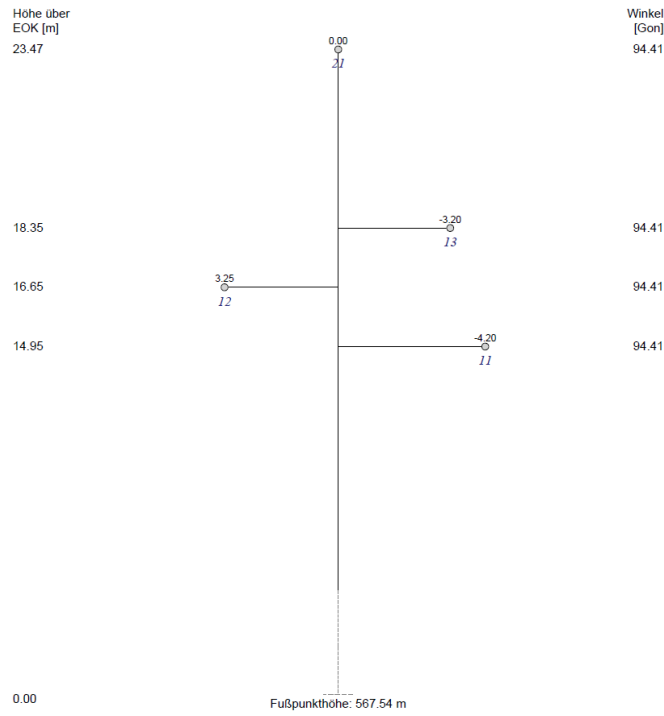
thermisch maximal zulässiger Dauerstrom

Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210:

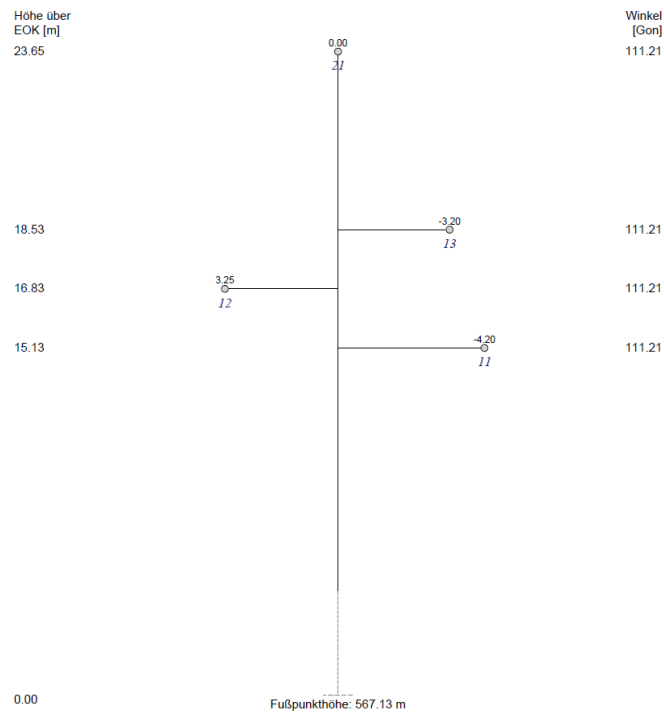
System 1 : 7,68 m

Mastbilder (Bestandsleitung)
110-kV-Leitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91)

A67



A68



Phasenanordnung:

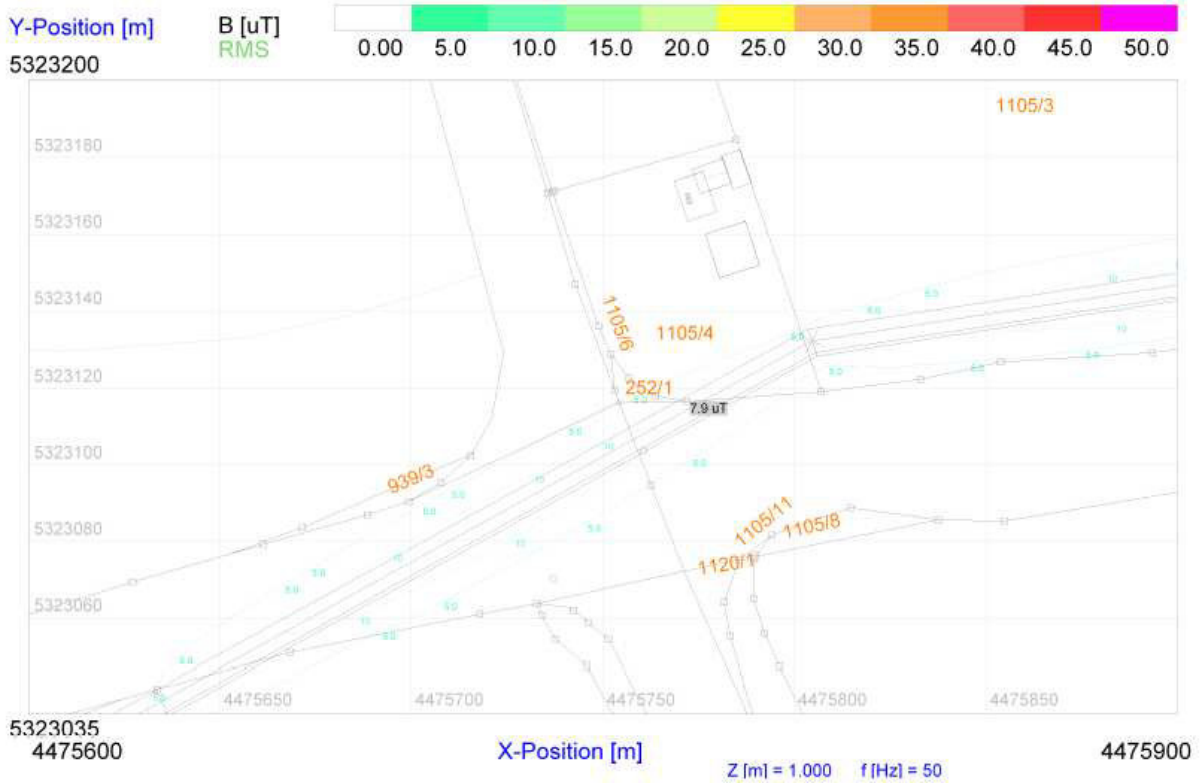
System 1: HBR – POTZ 1417 11 (L1), 12 (L3), 13 (L2)

Belegung

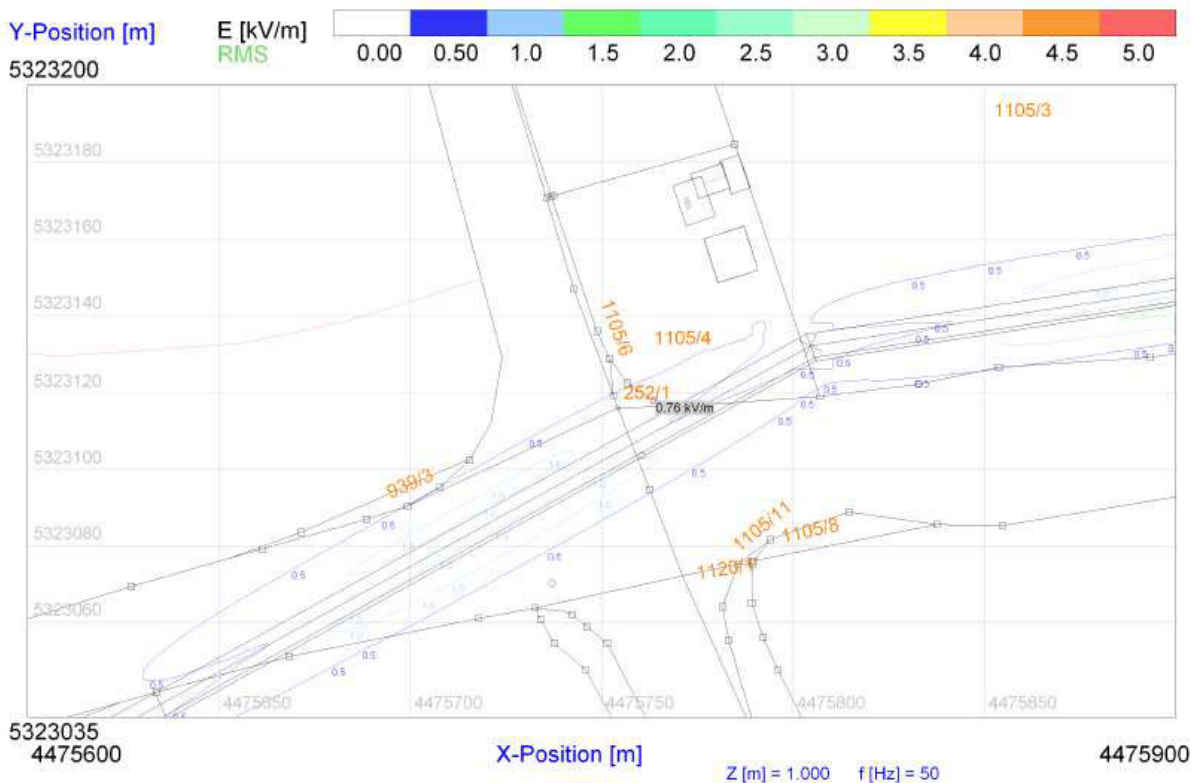
Leiterseil: AI/St 300/50
ES: AY/AW 104/50

7.1 Darstellung der Immissionen, Mast A67-A68 (Bestandsleitung)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A67-A68; Bestand
Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A67-A68; Bestand
Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



8. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A67 und Mast A68 (Ersatzneubau)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth - Hohenbrunn, Ltg. Nr. J91

(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung

Verteilungsleitung

Masttyp: Mast A67: WA160-17
Mast A68: WA160-17

schematische Mastbilder sind beigefügt

wurden bereits vorgelegt

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung:

System 1: Hohenbrunn - Potzham (HBR – POTZ 1417)

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 740 A

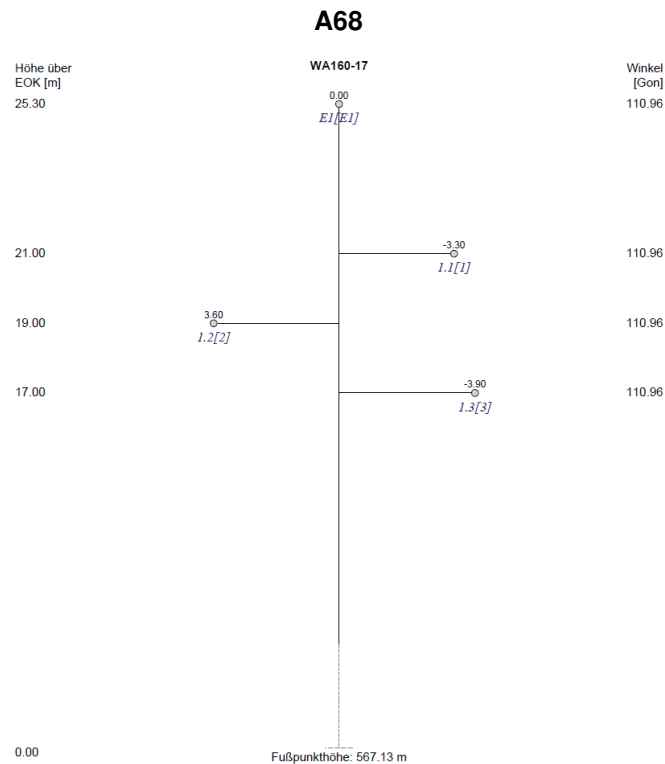
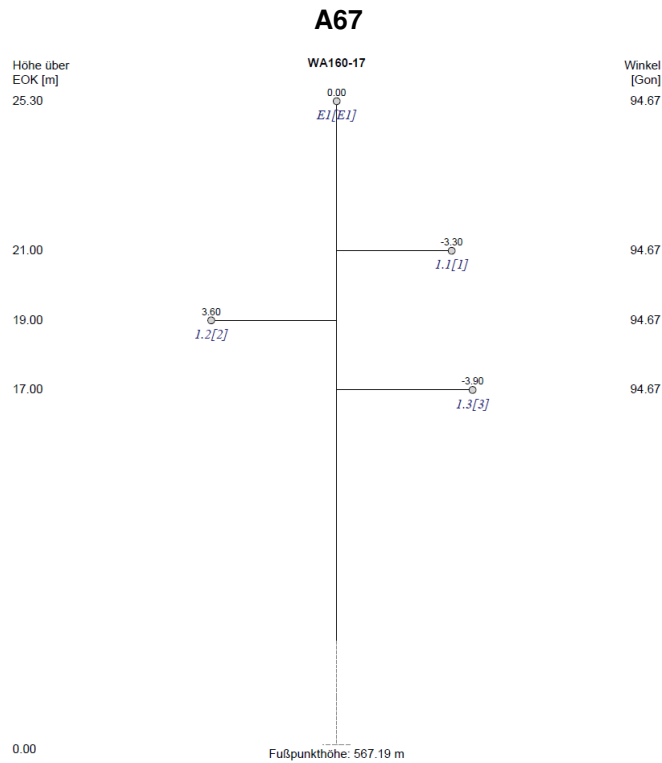
Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

thermisch maximal zulässiger Dauerstrom

Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210:

System 1 : 9,45 m

Mastbilder (Ersatzneubau) 110-kV-Leitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91)



Phasenordnung:

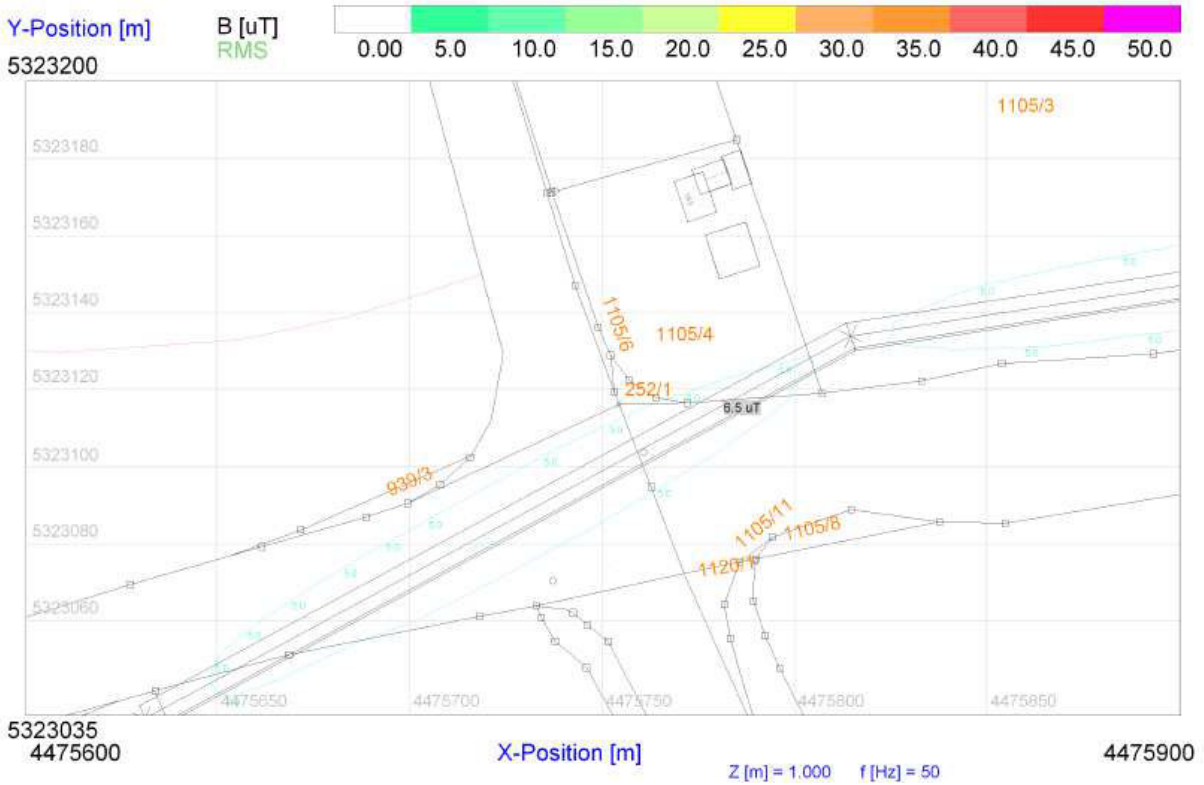
System 1: HBR – POTZ 1417 1.3 (L1), 1.2 (L3), 1.1 (L2)

Belegung

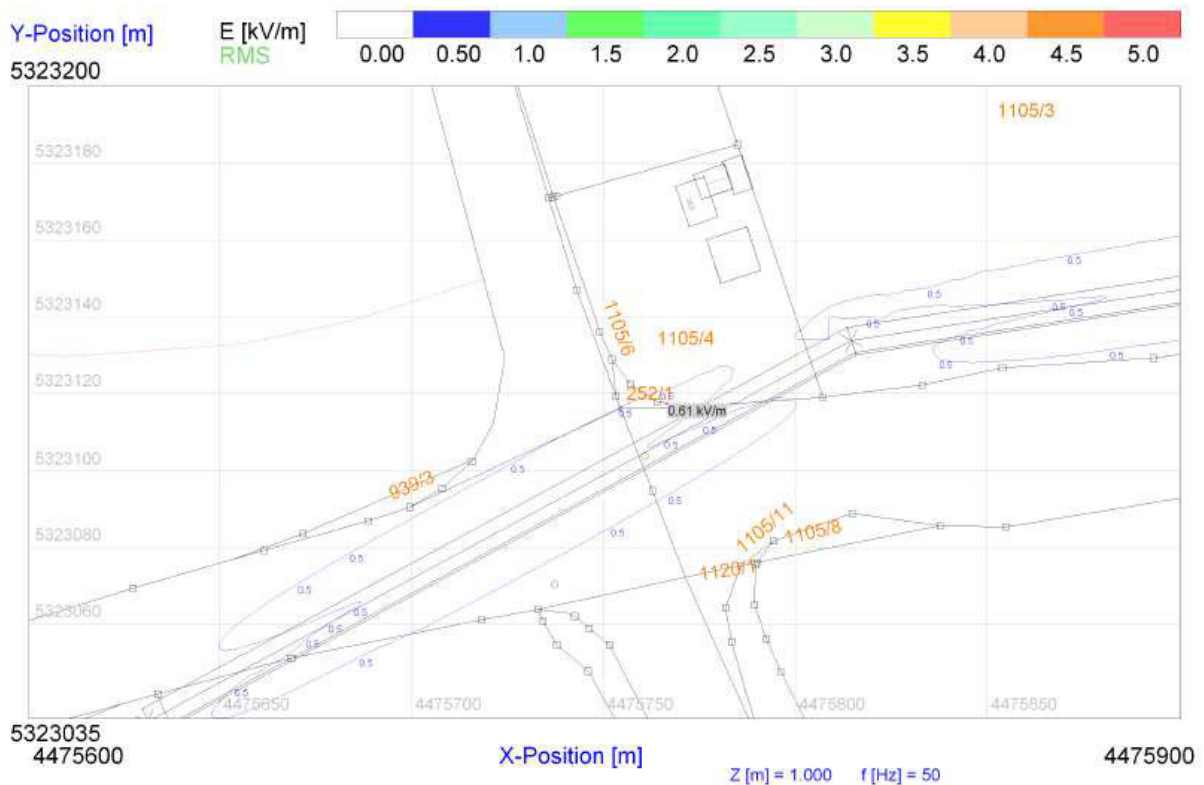
Leiterseil: 304-AL1/49-ST1A
ES: AY/AW 104/50

8.1 Darstellung der Immissionen, Mast A67-A68 (Ersatzneubau)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A67-A68; Planung
Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A67-A68; Planung
Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



9. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A71 und Mast A72 (Bestandsleitung)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth - Hohenbrunn, Ltg. Nr. J91

(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung

Verteilungsleitung

Masttyp: Mast A71: WA88/+0
Mast A72: WA3/17,5/spez.

schematische Mastbilder sind beigefügt

wurden bereits vorgelegt

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung:

System 1: Hohenbrunn - Potzham (HBR – POTZ 1417)

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: 740 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

thermisch maximal zulässiger Dauerstrom

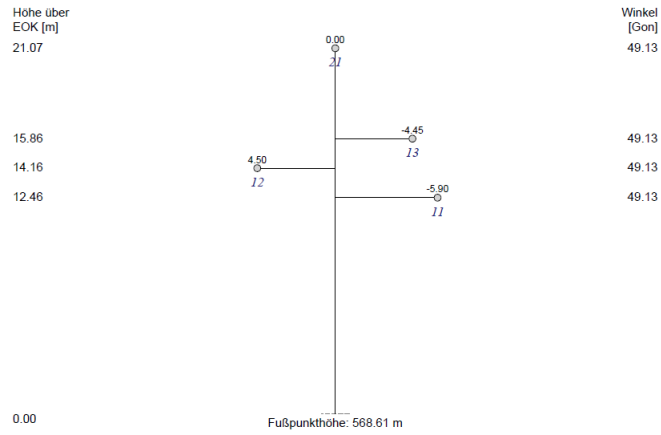
Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210:

System 1 : 8,14 m

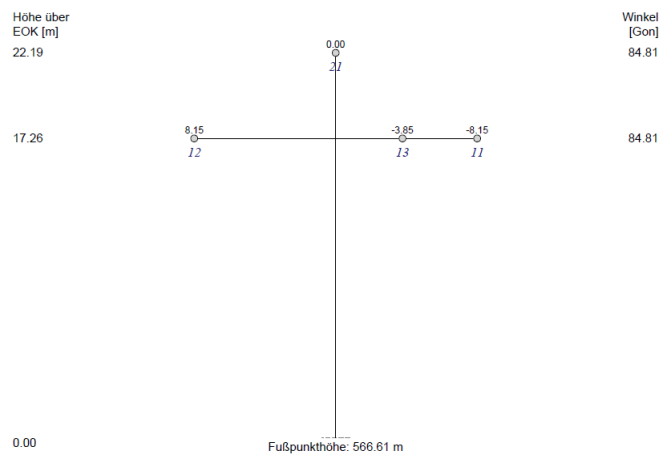
Mastbilder (Bestandsleitung)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91)

A71



A72



Phasenordnung:

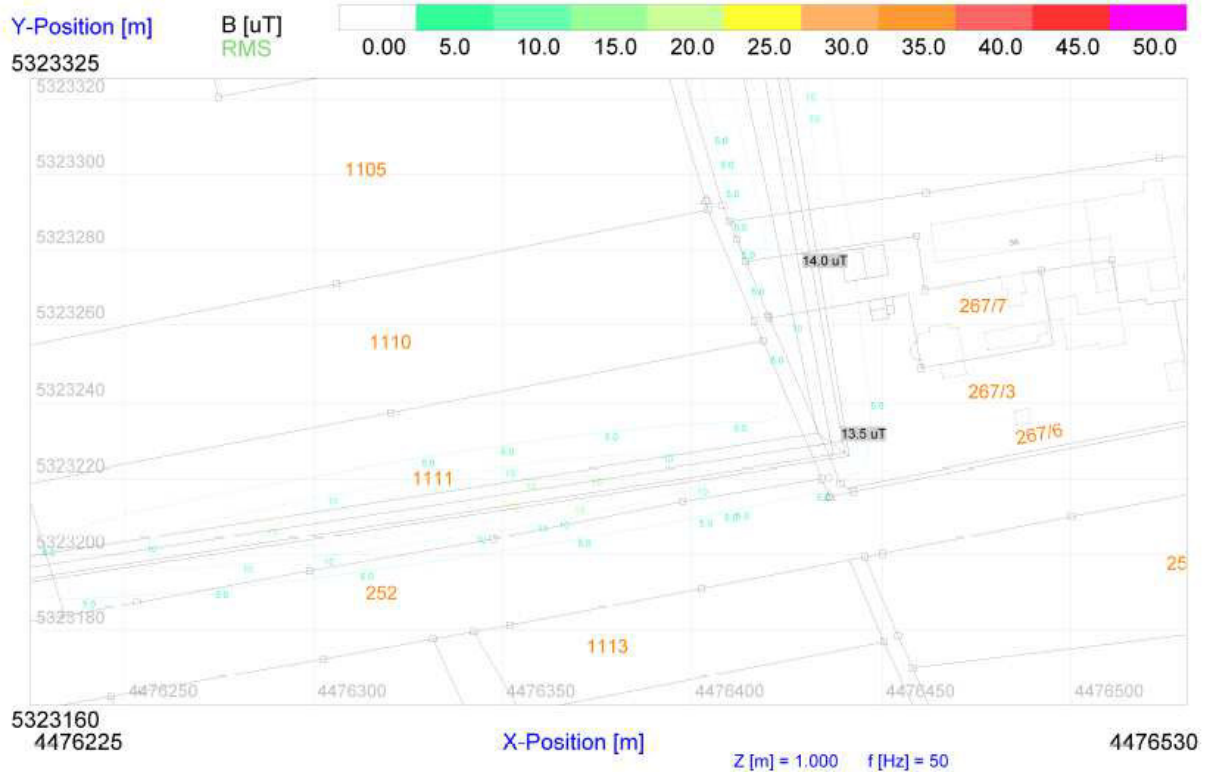
System 1: HBR – POTZ 1417 11 (L1), 12 (L3), 13 (L2)

Belegung

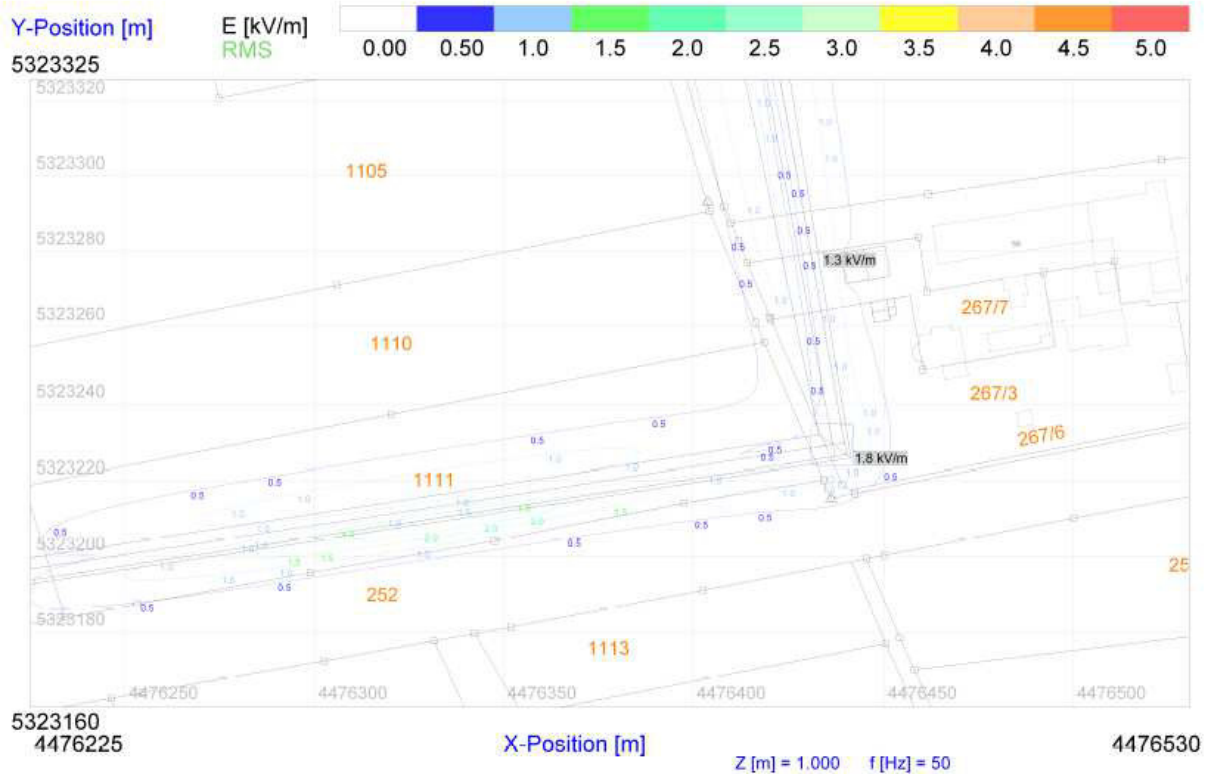
Leiterseil: Al/St 300/50
ES: AY/AW 104/50

9.1 Darstellung der Immissionen, Mast A71-A72 (Bestandsleitung)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A71-A72; Bestand
Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A71-A72; Bestand
Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



10. Datenblatt zur 110-kV-Freileitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91) zwischen Mast A71 und Mast A72 (Ersatzneubau)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth - Hohenbrunn, Ltg. Nr. J91

(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Übertragungsleitung

Verteilungsleitung

Masttyp:

Mast A71: .. WA88-17

Mast A72: .. WA3/17,5/spez.

schematische Mastbilder sind beigefügt

wurden bereits vorgelegt

Höchste betriebliche Anlagenauslastung:

Aufgelegte Spannungssysteme

Nennspannung:

System 1: Hohenbrunn - Potzham (HBR – POTZ 1417)

maximaler betrieblicher Dauerstrom:

System 1: .. 740 A

Begrenzung des maximalen betrieblichen Dauerstromes erfolgt durch:

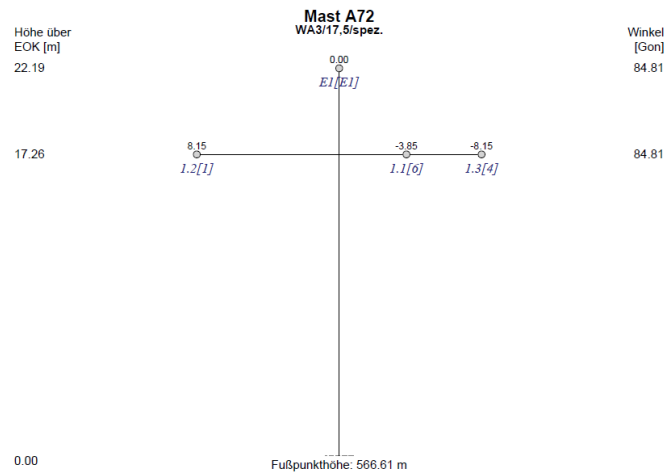
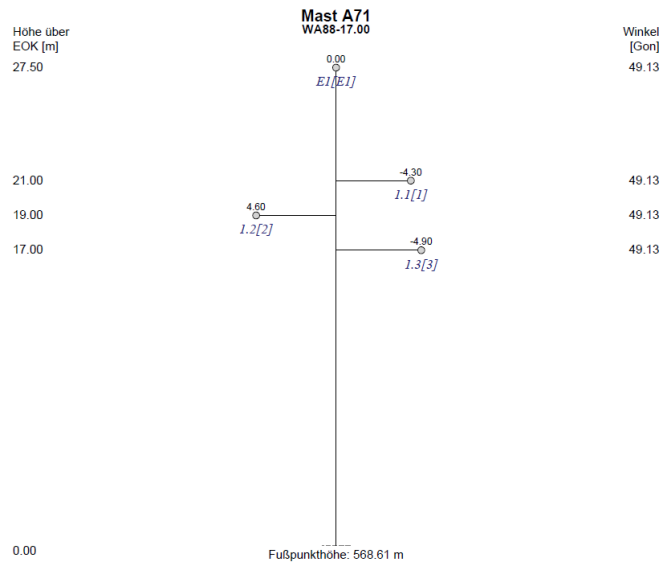
thermisch maximal zulässiger Dauerstrom

Minimaler Bodenabstand ermittelt nach DIN VDE 0210:

System 1 : 10,44 m

Mastbilder (Ersatzneubau)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth – Hohenbrunn (J91)



Phasenordnung:

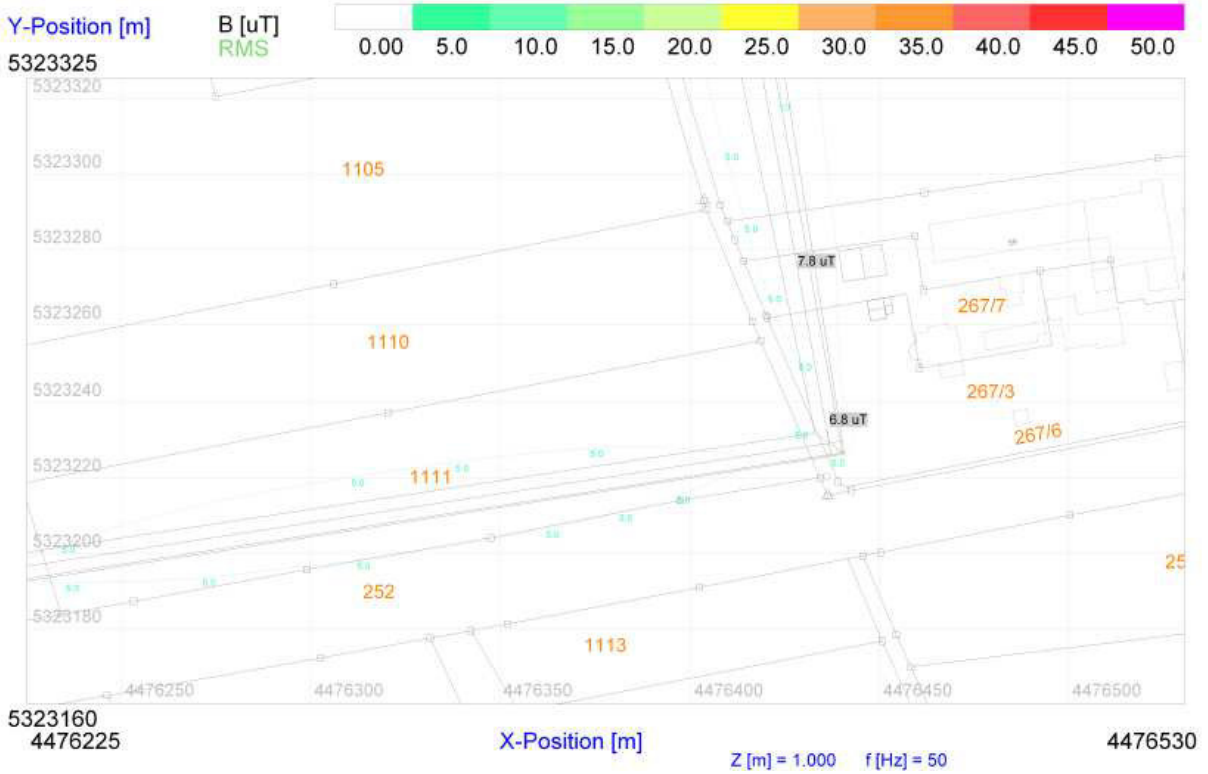
System 1: HBR – POTZ 1417 1.3 (L1), 1.2 (L3), 1.1 (L2)

Belegung

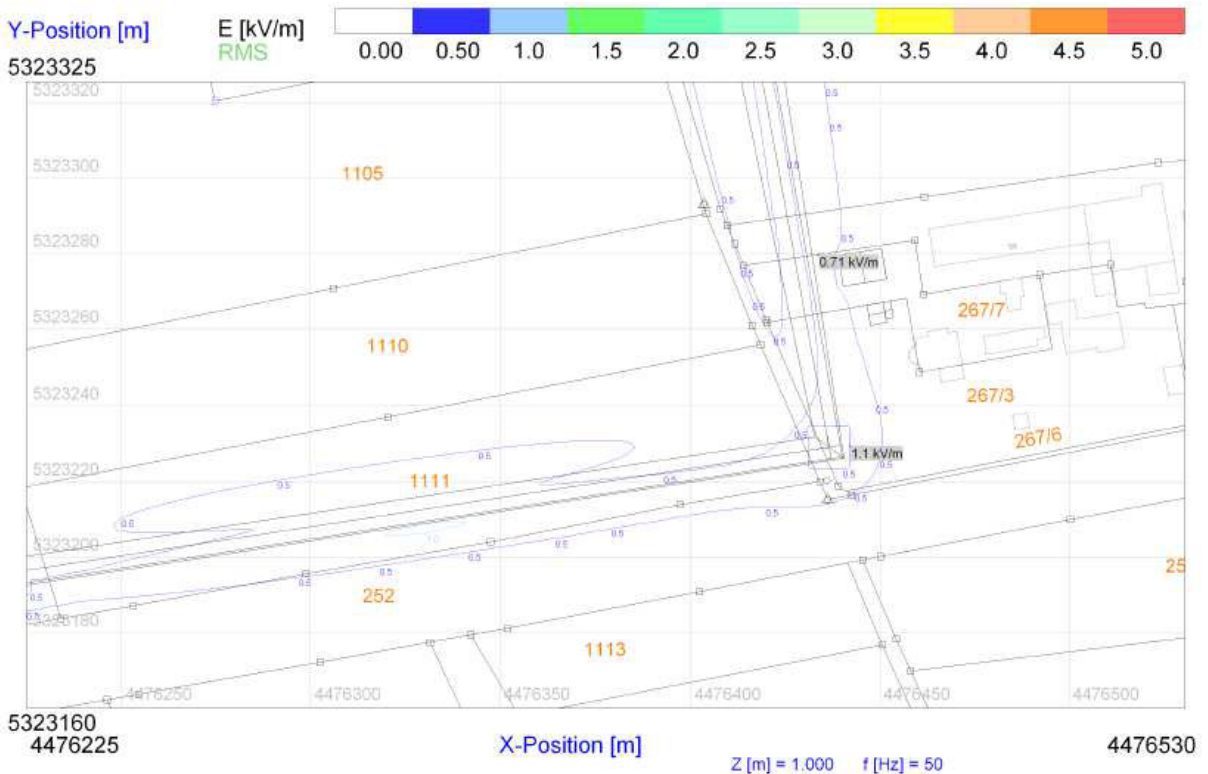
Leiterseil: Al/St 300/50
ES: AY/AW 104/50

10.1 Darstellung der Immissionen, Mast A71-A72 (Ersatzneubau)

110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A71-A72; Planung
Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK



110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn J91; Mast A71-A72; Planung
Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK



11. Ergebnisse

In 1 m Höhe über dem Erdboden wurden folgende maximalen Werte erreicht:

Spannfeld	Bestandsleitung		Projektleitung	
	magnetische Flussdichte [μT]	elektrische Feldstärke [kV/m]	magnetische Flussdichte [μT]	elektrische Feldstärke [kV/m]
A62-65	17.5	1.8	8.6	0.9
A67-A68	7.9	0.8	6.5	0.6
A71-A72	14.0	1.8	7.8	1.1

→ Uneingeschränkte Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV

Grenzwerte nach 26. BImSchV	magnetische Flussdichte	100 μT
	elektrische Feldstärke	5 kV/m

Auf Gebäudehöhe wurden folgende maximalen Werte erreicht:

Spannfeld	Gebäudehöhe	Projektleitung	
		magnetische Flussdichte [μT]	elektrische Feldstärke [kV/m]
A62-A65	6.0	9.6	1.3
A67-A68	6.0	1.4	0.2
A71-A72	5.7	7.6	0.7

→ Uneingeschränkte Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV

Es wurde unabhängig von der Gebäudeform die maximale Höhe des Gebäudes berücksichtigt. Bei fehlender Gebäudehöhe wurde eine Höhe von 6 m angenommen.

Der Vergleich der berechneten Immissionswerte in 1 m über Gelände und auf Gebäudehöhe zeigt, dass der Wert auf Gebäudehöhe geringer bzw. nur geringfügig höher ausfällt als die Immissionen auf dem Flurstück. In jedem Fall aber sind die Immissionen auf dem Flurstück geringer als vor dem Umbau.

Die Grenzwerte werden uneingeschränkt auf dem Flurstück als auch auf Gebäudehöhe eingehalten.

12. Maßnahmenbewertung nach 26. BImSchVVwV

Gemäß der 26. BImSchVVwV sind die nachfolgenden technischen Möglichkeiten auf Umsetzung zu prüfen, um eine Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder zu gewährleisten.

Abstandsoptimierung

a) Erhöhung der Masten:

Eine Erhöhung der Masten wurde im Zuge des Ersatzneubaus fast in allen betroffenen Feldern durchgeführt, um einen minimalen Bodenabstand von 9 m durchgängig zu gewährleisten. Gemäß DIN EN 50341 ist für 110-kV-Freileitung ein minimaler Bodenabstand von 6 m einzuhalten. Durch diese Masterrhöhung ist eine Reduzierung der Felder bereits durchgeführt worden.

b) Verringerung der Spannfeldlänge:

Die Spannfeldlängen wurden im Zuge des Ersatzneubaus geringfügig angepasst. Aufgrund der bereits sehr kurzen Spannfeldlängen und der vorliegenden Bebauungssituation war eine weitere Verkürzung nicht weiter möglich.

c) Stromkreis auf einer von einem maßgeblichen Minimierungsort (MMO) abgewandten Traverse (Querausleger):

Die 110-kV-Leitung Höllriegelskreuth-Hohenbrunn hat nur einen Stromkreis. Der Masttyp wurde im Zuge des Ersatzneubaus nicht verändert, lediglich die Masthöhe wurde angepasst. Eine Lageänderung der Phasen des Stromkreises kann deshalb nicht erfolgen.

Elektrische Schirmung

d) Schirmflächen oder -leiter zwischen den spannungsführenden Leitungsteilen und einem MMO als Bestandteil der Anlage (auch Erdseile):

Der Bau einer parallelen Leitung oder eine Änderung der Mastkopfgeometrie führt zu einer weiteren Inanspruchnahme von überspannten Flächen sowie zu tlw. erheblichen Mehrkosten. Da es sich um einen Ersatzneubau handelt, ist ein Neubau einer parallelen Leitung nicht vorgesehen.

Minimieren der Seilabstände

e) innerhalb eines bzw. zu anderen Stromkreisen

Durch Minimierung der Seilabstände innerhalb eines Stromkreises und zu anderen Stromkreisen kann es durch die daraus resultierende Phasenverschiebung zu einer gegenseitigen Aufhebung der magnetischen Felder kommen. Jedoch sind immer auch Mindestabstände zwischen den Leiterseilen einzuhalten, um Störfälle durch Wind, Eislasten und Regen zu vermindern. Weiterhin ist ein Mindestabstand zum Gestänge einzuhalten, um eine gefahrlose Besteigung des Mastes während des Betriebes gewährleisten zu können.

Schon aus Kostengründen ist der Anlagenbetreiber gewillt, die Abstände zwischen den Leiterseile möglichst gering ausfallen zu lassen. Deshalb sind die verwendeten Mastgeometrien nicht weiter optimierbar, eine weitere Minimierung der Seilabstände somit nicht realisierbar.

Optimieren der Mastkopfgeometrie

f) Variation der Mastkopfgeometrie

Da es sich um einen Ersatzneubau handelt, sollte die Geometrie des Mastkopfes nicht grundlegend geändert werden.

Optimieren der Leiteranordnung

g) bestmögliche Feldkompensation durch entsprechende Optimierung der Phasenlage der Leiter/Leiterseile

Die Phasenlage entspricht aufgrund des Ersatzneubaus der Phasenlage der Bestandsleitung.

13. Berechnungsgrundlagen

<u>Berechnungsgröße:</u>	ungestörtes magnetisches und elektrisches Wechselfeld unter max. Last entsprechend DIN VDE 0848 und 26. BImSchV, Frequenz 50 Hz maximale Leiterseiltemperatur von 80° - Soll-Zustand Phasenordnung (siehe Darstellung Mastbilder)
<u>Berechnungsgrundlage:</u>	Berechnungen aus Seil++
<u>Berechnungsmethode:</u>	als Horizontalschnitte 1,0 m über Grund für die magnetische Flussdichte und elektrische Feldstärke
<u>Berechnungsraster:</u>	1,0 m x 1,0m
<u>Programme:</u>	Seil ++ der imp GmbH WinField Release 2018 der FGEU mbH

Antragsunterlagen erstellt durch:

Firma *imp* GmbH

Halle, 13.09.2018

Ort, Datum

