



Projekt

**110-kV-Ltg. Redwitz-Kulmbach
Ltg. Nr. E90**

Maßnahmen:

Mast- und Fundamentverstärkungen (Mast Nr. 29, 32, 33, 36);

Mastverstärkung (Mast Nr. 34);

Ersatzneubau am gleichen Standort (Mast Nr. 30, 31);

Ersatzneubau an einem neuen Standort innerhalb der Leitungsachse (Mast Nr. 35, 37);

Windenplätze für Beseilung (Mast Nr. 29, 40);

Landkreis Kulmbach

Landkreis Lichtenfels

Regierungsbezirk Oberfranken

Planfeststellungsverfahren

Anlage 16-10

**Immissionsbericht
und
Minimierungsprüfung**

Träger des Vorhabens:

Bayernwerk Netz GmbH, Regensburg



110-kV-Hochspannungs-Freileitung
Redwitz – Kulmbach
Ltg. Nr. E90

Maßnahmen:

Mast- und Fundamentverstärkungen (Mast Nr. 29, 32, 33, 36);
Mastverstärkung (Mast Nr. 34);
Ersatzneubau am gleichen Standort (Mast Nr. 30, 31);
Ersatzneubau an einem neuen Standort innerhalb der Leitungsachse (Mast Nr. 35, 37);
Windenplätze für Beseilung (Mast Nr. 29, 40);

Landkreis Kulmbach
Landkreis Lichtenfels
Regierungsbezirk Oberfranken

Untersuchung zur Einhaltung der Grenzwerte der 26. Verordnung des Bundes-
Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV)

Immissionsbericht

Stand 05.06.2020

Träger des Vorhabens:

Bayernwerk Netz GmbH
Lilienthalstraße 7, 93049 Regensburg

Unterlagen erstellt durch:

SPIE SAG GmbH
CN&G | Bereich CeGIT
Landshuter Straße 65, 84030 Ergolding

Lucia Wandra
Dipl.-Ing. (Univ.) Energietechnik

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Angaben zum Vorhaben	3
2.	Anlass für das Vorhaben	3
3.	Aufgabenstellung	4
3.1	Allgemeines.....	4
4.	Technische Daten Bestand/ Planung	5
5.	Berechnung der Immissionen	7
6.	Zusammenfassung der Ergebnisse	8
6.1	Maximale Werte im Bewertungsabstand am Minimierungsort	8
6.2	Maximale Werte im Einwirkungsbereich am Bezugspunkt.....	10
7.	Darstellung der Ergebnisse im Einwirkungsbereich	11
7.1	Spannfeld zwischen Mast 30 – 31 / Planung	11
7.2	Spannfeld zwischen Mast 31 – 32 / Planung	12
7.3	Spannfeld zwischen Mast 34 – 35 / Planung	13
7.4	Spannfeld zwischen Mast 39 – 40 / Planung	14
7.5	Erläuterung der Ergebnisse	15
7.6	Berechnungsgrundlagen	15

1. Allgemeine Angaben zum Vorhaben

Projekt:

110-kV-Leitung Redwitz - Kulmbach, Leitung Nr. E90

Auftraggeber:

Bayernwerk Netz GmbH, Lilienthalstraße 7, 93049 Regensburg

Genehmigungsmanager: Christian Herzig

Tel. 0951-82-4728, christian.herzig@bayernwerk.de

Aufsichtsbehörde:

Regierung von Oberfranken, Ludwigstraße 20, 95444 Bayreuth

2. Anlass für das Vorhaben

Die vorliegende Planung umfasst die Orstumgehung von Mainroth, Rothwind und Fassoldshof im Zuge der B 289 auf dem Gebiet der Stadt Burgkunstadt (Landkreis Lichtenfelds) und des Marktes Mainleus (Landkreis Kulmbach). Vorhabenträger und Träger der Baulast für die B289 ist die Bundesrepublik Deutschland. Die B 289 verläuft in West-Ost-Richtung, beginnend südlich von Coburg bei Untersiemau an der B 4 und endet an der AS Rehau-Süd der BAB A93. Im vorliegenden Streckenabschnitt stellt die B 289 eine wichtige Verbindung zwischen den Oberzentren Coburg und Bayreuth dar und ist Teil einer Entwicklungsachse von überregionaler Bedeutung.

Durch den Neubau der Ortsumfahrung B 289 OU Mainroth / Rothwind ändern sich die Bewertungskriterien für die 110-kV-Leitung Redwitz – Kulmbach bezüglich der erforderlichen Standsicherheit sowie der Mindestabstände zum Boden und zu Objekten im Leitungsbereich. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit von Ertüchtigungsmaßnahmen nach den Kriterien der FNN Anwendungsregel VDE-AR-N-4210-4 sowie zur Gewährleistung der Abstände gemäß EN 50341.

Betroffen sind die Masten Nr. 29 bis 37, wobei die Maste Nr. 29, 32, 33, 34 und 36 verstärkt und die Maste Nr. 30, 31, 35 und 37 durch einen Neubaumast ersetzt werden. Bei den Masten Nr. 35 und 37 ist durch die geplante Ortsumfahrung eine Anpassung des Standorts erforderlich. Um die erforderlichen Abstände zur neuen Ortsumfahrung gewährleisten zu können, ist vorgesehen, die Maste Nr. 30, 31, 35 und 37 im Zuge des Neubaus zu erhöhen. Es sind Erhöhungen zwischen 4,47 und 9,93 Meter vorgesehen. Des Weiteren ist geplant die im Spannungsfeld von Mast Nr. 29 bis Mast Nr. 40 aufliegenden Leiterseile sowie das Blitzschutzseil im Rahmen der Maßnahme durch neue, identische Seile auszutauschen.

3. Aufgabenstellung

3.1 Allgemeines

Für das o. g. Vorhanden sind folgenden Maßnahmen geplant:

- Mast Nr. 29 Mast- und Fundamentverstärkung
- Mast Nr. 30 Ersatzneubau, Masterhöhung
- Mast Nr. 31 Ersatzneubau, Masterhöhung
- Mast Nr. 32 Mast- und Fundamentverstärkung
- Mast Nr. 33 Mast- und Fundamentverstärkung
- Mast Nr. 34 Mastverstärkung
- Mast Nr. 35 Ersatzneubau, Mastverschiebung und Masterhöhung
- Mast Nr. 36 Mast- und Fundamentverstärkung
- Mast Nr. 37 Ersatzneubau, Mastverschiebung und Masterhöhung
- Mast Nr. 38 Errichtung eines Provisoriums
- Mast Nr. 39 Errichtung eines Provisoriums
- Mast Nr. 40 Errichtung eines Provisoriums und Einrichtung eines Windenplatzes

Nach § 3 der 26. BImSchV sind Niederfrequenzanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass in ihrem Einwirkungsbereich in Gebäuden oder auf Grundstücken, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung und unter Berücksichtigung von Immissionen durch andere Niederfrequenzanlagen die im Anhang 1a der 26. BImSchV bestimmten Grenzwerte der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte nicht überschritten werden.

Freileitungen, die mit einer Frequenz von 50 Hz betrieben werden, sind gemäß 26. BImSchV als Niederfrequenzanlagen einzuordnen. Für diese Anlagen gelten nachfolgende Immissionsgrenzwerte:

- Elektrische Feldstärke 5 kV/m
- Magnetische Flussdichte 100 μ T

Für das geplante Vorhaben sind die mit der Maßnahme verbundenen Immissionen darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung vorgeschriebener Richtwerte zu beurteilen. Folgende Bereiche gemäß der „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26.BImSchV (26. BImSchVVwV)“ sind zu bewerten:

- Bewertungsbereich 10 m von ruhenden Leiterseil
- Einwirkungsbereich 200 m von ruhenden Leiterseil

4. Technische Daten Bestand/ Planung

110-kV- Leitung Redwitz - KulmbachLtg. Nr. LH-07-E90

(Identifikationsnummer/Anlagenbezeichnung des Betreibers)

Typ der Freileitung: 50 Hz

Verteilungsleitung

Masttyp

Mast	Bestand Masttyp / Gestänge	Planung Masttyp / Gestänge
Mast 29	Winkelabspannmast (WA150/25) A/2/73.0	Winkelabspannmast (WA150/25) A/2/73.0 verst.
Mast 30	Tragmast (T-27 / A/2/73.0)	Tragmast (T2-37 / A-2-D-2004.4)
Mast 31	Tragmast (T-29 / A/2/73.0)	Tragmast (T2-35 / A-2-D-2004.4)
Mast 32	Tragmast (T-27 / A/2/73.0)	Tragmast (T-27 / A/2/73.0 verst.)
Mast 33	Tragmast (T-27 / A/2/73.0)	Tragmast (T-27 / A/2/73.0 verst.)
Mast 34	Tragmast (T-27 / A/2/73.0)	Tragmast (T-27 / A/2/73.0 verst.)
Mast 35	Tragmast (T-25 / A/2/73.0)	Tragmast (T2-29 / A-2-D-2004.4)
Mast 36	Tragmast (T-27 / A/2/73.0)	Tragmast (T-27 / A/2/73.0 verst.)
Mast 37	Tragmast (T-27 / A/2/73.0)	Tragmast (T1-31 / A-2-D-2004.4)
Mast 38	Tragmast (T-27 / A/2/73.0)	Tragmast (T-27 / A/2/73.0)
Mast 39	Tragmast (T-25 / A/2/73.0)	Tragmast (T-25 / A/2/73.0)
Mast 40	Winkelabspannmast (WA150/23) A/2/73.0	Winkelabspannmast (WA150/23-) A/2/73.0

Höchste betriebliche Anlagenauslastung: 123 kV

Nennspannung

System	Bestand	Planung
System 1 (BURK-KULM 151):	110 kV	110 kV
System 2 (KULM-RED 150)	110 kV	110 kV

Maximalen betrieblichen Dauerstrom

System	Bestand	Planung
System 1 (BURK-KULM 151):	1040 A	1040 A
System 2 (KULM-RED 150):	1040 A	1040 A

Minimaler Bodenabstand ermittelt nach Norm VDE 4/16 HSP

Spannfeld	Bestand Minimaler Boden- abstand	Planung Minimaler Boden- abstand
Mast 29 – Mast 30	11,0 m	8,0 m
Mast 30 – Mast 31	12,1 m	19,8 m
Mast 31 – Mast 32	8,8 m	8,4 m
Mast 32 – Mast 33	9,5 m	9,5 m
Mast 33 – Mast 34	14,8 m	14,9 m
Mast 34 – Mast 35	13,6 m	10,2 m
Mast 35 – Mast 36	9,0 m	11,3 m
Mast 36 – Mast 37	14,0 m	8,5 m
Mast 37 – Mast 38	12,7 m	15,9 m
Mast 38 – Mast 39	11,1 m	11,1 m
Mast 39 – Mast 40	6,9 m	6,9 m

Phasenordnung gepl. Zustand:

Stromkreis	Bestand	Planung
System 1 (BURK-KULM 151):	A (L2) / B(L1) / C(L3)	A (L2) / B(L1) / C(L3)
System 2 (KULM-RED 150)	D (L2) / E(L3) / F(L1)	D (L2) / E(L3) / F(L1)

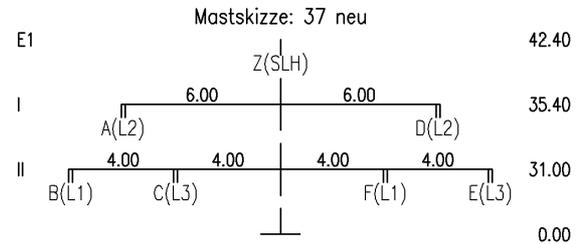
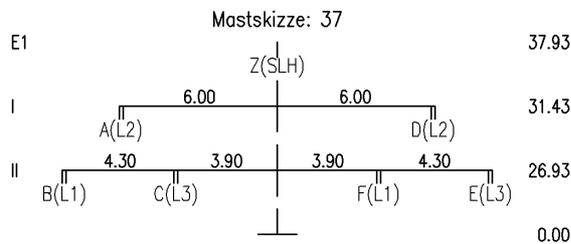
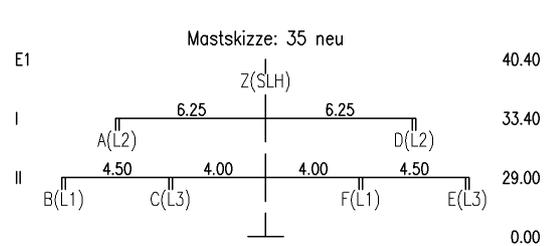
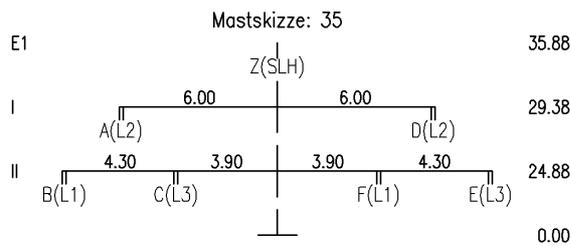
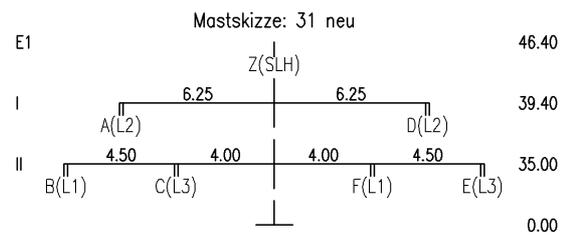
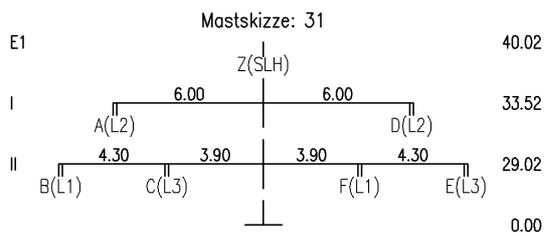
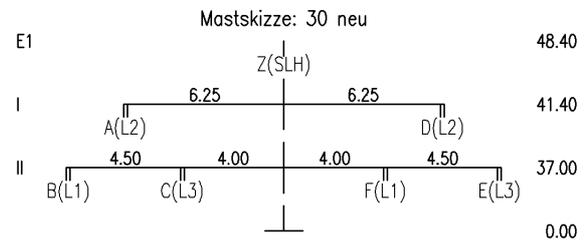
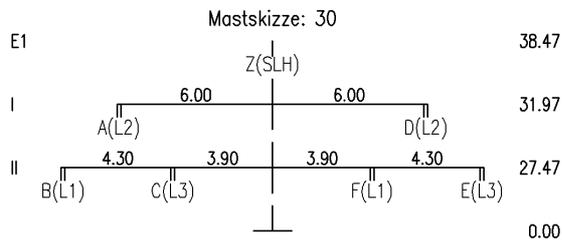
Belegung:

Spannfeld	Bestand	Planung
Leiterseil System 1:	1 x 3 x 1 562-AL1/49-ST1A	1 x 3 x 1 562-AL1/49-ST1A
Leiterseil System 2:	1 x 3 x 1 562-AL1/49-ST1A	1 x 3 x 1 562-AL1/49-ST1A
Erdseile Z:	1 x 122-AL3/61-A20SA-14,0	1 x 122-AL3/61-A20SA-14,0

Mastbilder Bestand / Planung

Bestand

Planung



5. Berechnung der Immissionen

Die zu erwartenden elektrischen- und magnetischen Feldstärken wurden mit Hilfe des zertifizierten Rechenprogramms WinField ermittelt sowohl für die bestehende als auch für die geplante Anlage.

Entsprechend der Anforderungen der 26. BImSchV wurden die elektrischen Felder mit der höchsten betrieblichen Spannung $U_m = 123 \text{ kV}$ berechnet. Bei der Berechnung der magnetischen Flussdichte wurden die maximalen Stromwerte der Anlagen 1040 A herangezogen.

Die Berechnungen an relevanten Immissionsorte sowohl in Bestand als auch in Planung wurden in 1m über EOK durchgeführt in Bewertungsabstand und Einwirkungsbereich.

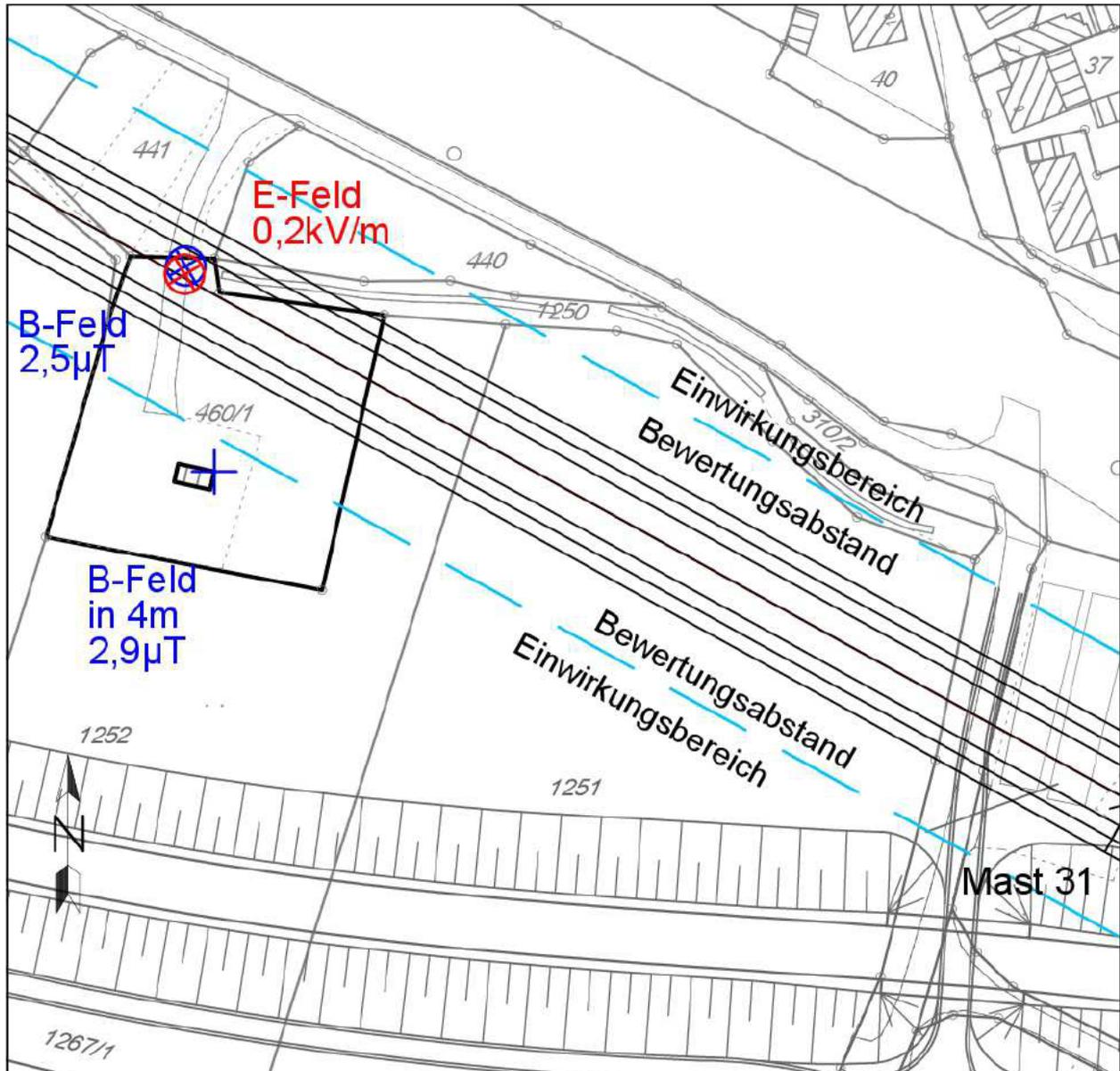
6. Zusammenfassung der Ergebnisse

6.1 Maximale Werte im Bewertungsabstand am Minimierungsort Planung

96224 Burgkunstadt

Flurstück Nr. 460/1, Gemarkung Mainroth

(zwischen Mast Nr. 30 und Mast Nr. 31)



Maßstab 1:1000

Legende:



Magnetische Flussdichte in 4 m über EOK/ Immissionsort



Magnetische Flussdichte in 1 m über EOK / Flurstück



Elektrische Feldstärke in 1 m über EOK / Flurstück

Legende zum Lageplan

Im Lageplan ist folgendes dargestellt:

- **der Standort der Anlage,**
 - **die maßgebenden Immissionsorte mit**
 - den dort durch die Anlage zu erwartenden maximalen elektrischen Feldstärken*) und magnetischen Flussdichten**
- oder
- einer Isolinien Darstellung (ungestörtes elektrisches Feld: 0,5/1/2/3/4/5 kV/m; magnetisches Feld: 1/5/10/25/50/100 μ T)
- oder
- einem beigefügten/bereits vorgelegten entsprechenden Nachweis über die zu erwartenden elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten (z. B. Herstellernachweis)
-
- 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: von Mast 30 bis Mast 31

Am Objekt

Abstand zum Objekt (bezogen auf magnetisches Feld):

Mindestabstand vom linken Mast:	239,4 m
Seitlicher Abstand zur Achse:	+23,1 m (+ rechts, - links)

In 1 m Höhe über dem Erdboden am Gebäude beträgt die maximale:

<u>magnetische Flussdichte:</u>	2,5 μT
<u>elektrische Feldstärke:</u>	0,2 kV/m

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

<u>magnetische Flussdichte:</u>	2,9 μT
<u>elektrische Feldstärke:</u>	0,2 kV/m

Auf dem Flurstück

Abstand zum Flurstück (bezogen auf magnetisches Feld):

Mindestabstand vom linken Mast:	220,8 m
Seitlicher Abstand zur Achse:	-1,7 m (+ rechts, - links)

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

<u>magnetische Flussdichte:</u>	4,8 μT
<u>elektrische Feldstärke:</u>	0,4 kV/m

6.2 Maximale Werte im Einwirkungsbereich am Bezugspunkt Bestand / Planung

Berechnung in 1m über EOK

Bezugspunkt Nr. / Spannfeld	Bestand		Planung	
	magnetische Flussdichte	elektrische Feldstärke	magnetische Flussdichte	elektrische Feldstärke
BP 1 Mast 30 -31	5,3	0,4	3,4	0,3
BP 2 Mast 31 -32	2,3	0,2	1,8	0,1
BP 3 Mast 31 -32	6,7	0,4	5,7	0,4
BP 4 Mast 34 -35	4,2	0,3	5,8	0,4
BP 5 Mast 39 -40	7,7	0,5	7,7	0,5

Einwirkungsbereich

Maximale Werte an repräsentive Bezugspunkte

Spannfeld zwischen Mast 30 – 31 am Bezugspunkt 1

maximale magnetische Flussdichte 3,4 μ T (3,4%)
maximale elektrische Feldstärke 0,3 kV/m (6,0%)

Spannfeld zwischen Mast 31 – 32 am

Bezugspunkt 2

maximale magnetische Flussdichte 1,8 μ T (1,8%)
maximale elektrische Feldstärke 0,1 kV/m (2,8%)

Bezugspunkt 3

maximale magnetische Flussdichte 5,7 μ T (5,7%)
maximale elektrische Feldstärke 0,4 kV/m (8,0%)

Spannfeld zwischen Mast 34 – 35 am Bezugspunkt 4

maximale magnetische Flussdichte 5,8 μ T (5,8%)
maximale elektrische Feldstärke 0,4 kV/m (8,2%)

Spannfeld zwischen Mast 39 – 40 am Bezugspunkt 5

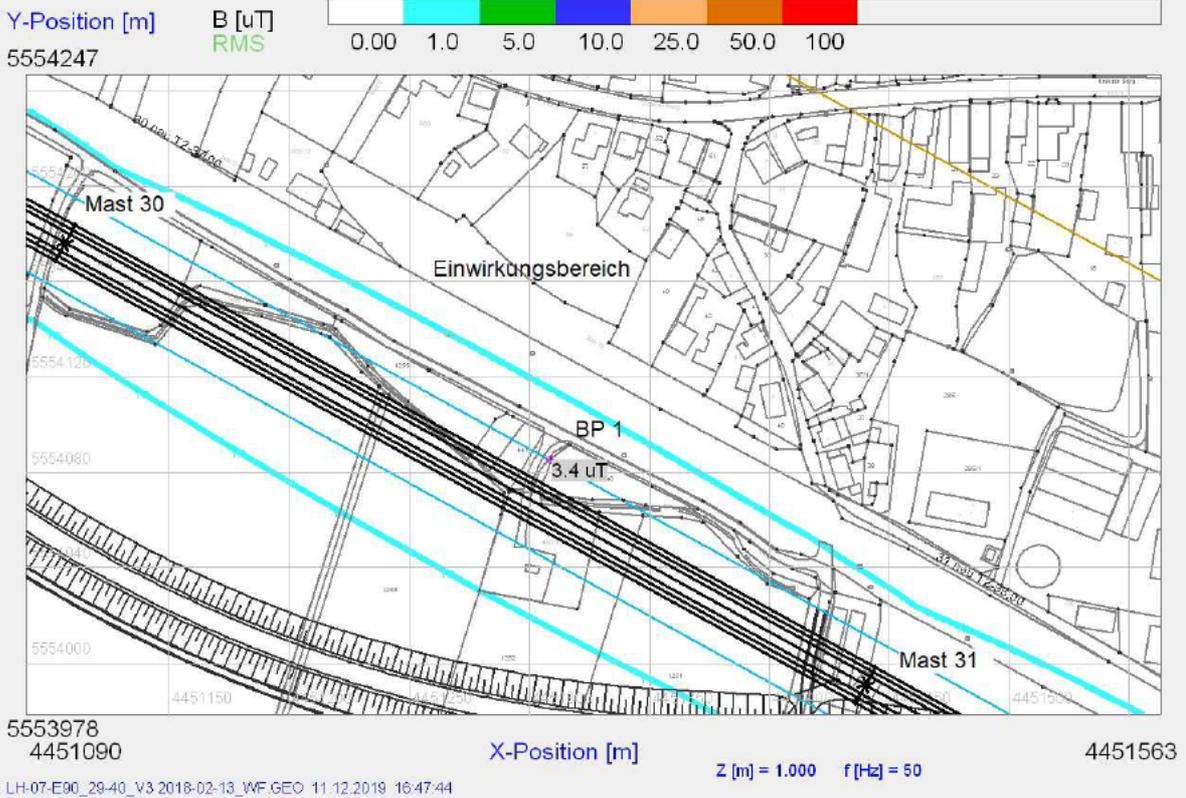
maximale magnetische Flussdichte 7,7 μ T (7,7%)
maximale elektrische Feldstärke 0,5 kV/m (9,4%)

7. Darstellung der Ergebnisse im Einwirkungsbereich

7.1 Spannfeld zwischen Mast 30 – 31 / Planung

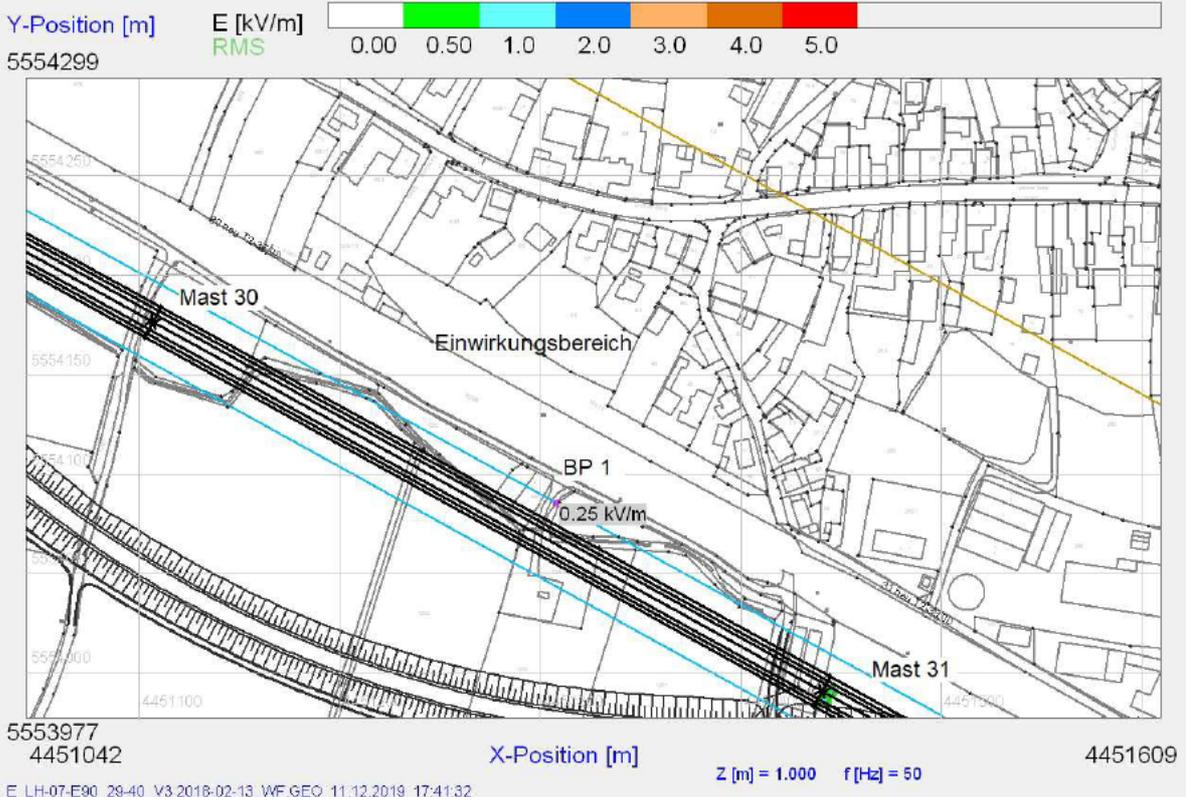
110-kV-Leitung Redwitz - Kulmbach, E90 / Planung

Magnetische Flussdichte in 1 m über Erdoberkante, Spannfeld zwischen Mast 30 - 31



110-kV-Leitung Redwitz - Kulmbach, E90 / Planung

Elektrische Feldstärke in 1 m über Erdoberkante, Spannfeld zwischen Mast 30 -31



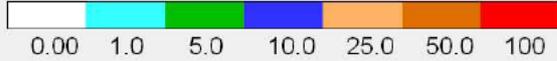
7.2 Spannfeld zwischen Mast 31 – 32 / Planung

110-kV-Leitung Redwitz - Kulmbach, E90 / Planung

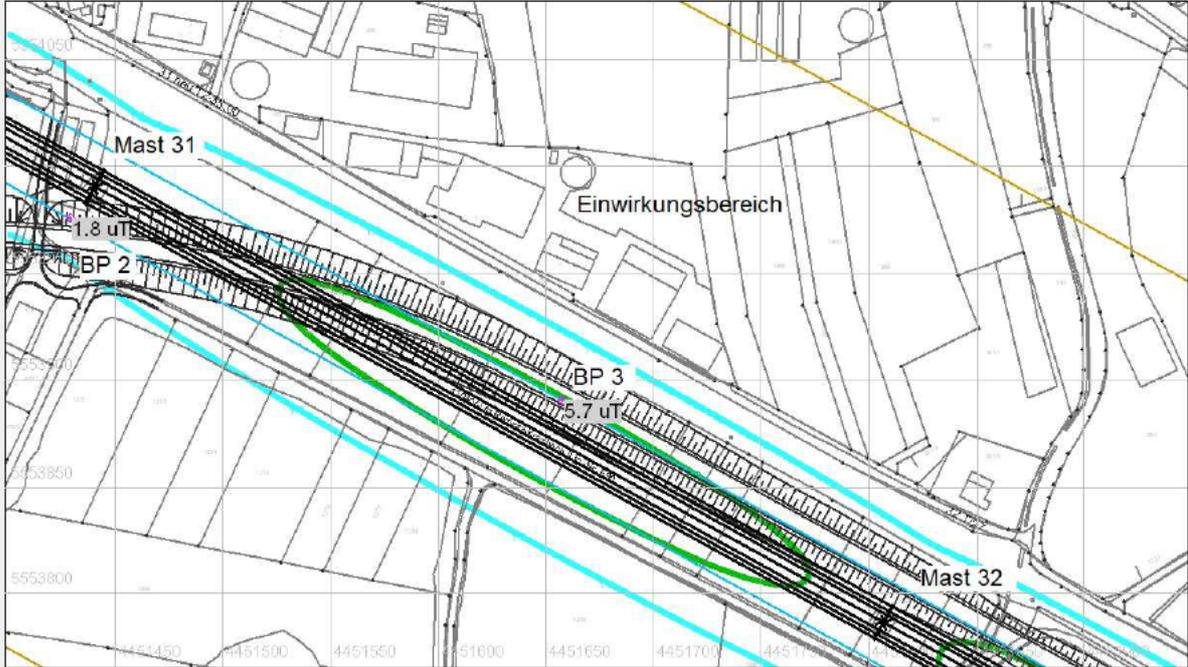
Magnetische Flussdichte in 1 m über Erdoberkante, Spannfeld zwischen Mast 31 - 32

Y-Position [m]

B [uT]



5554077



5553765
4451398

X-Position [m]

Z [m] = 1.000 f [Hz] = 50

4451948

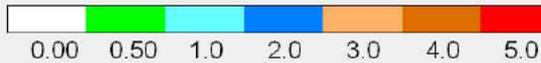
LH-07-E90_29-40_V3 2018-02-13_WF.GEO 11.12.2019 16:52:11

110-kV-Leitung Redwitz - Kulmbach, E90 / Planung

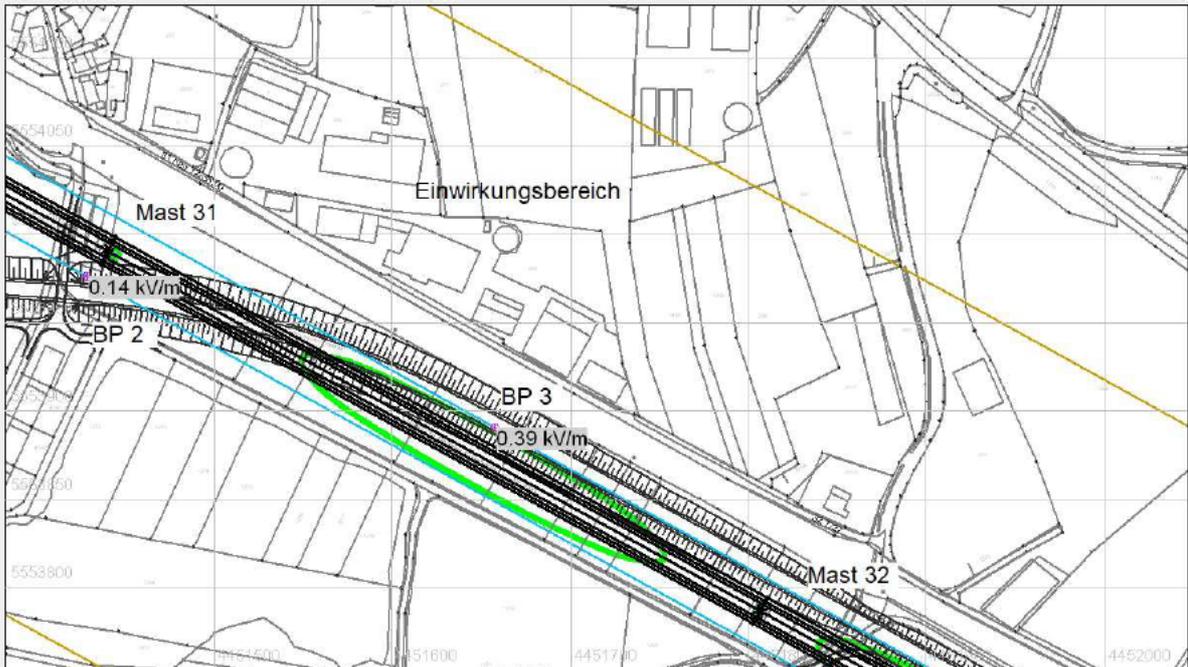
Elektrische Feldstärke in 1 m über Erdoberkante, Spannfeld zwischen Mast 31 - 32

Y-Position [m]

E [kV/m]



5554129



5553752
4451382

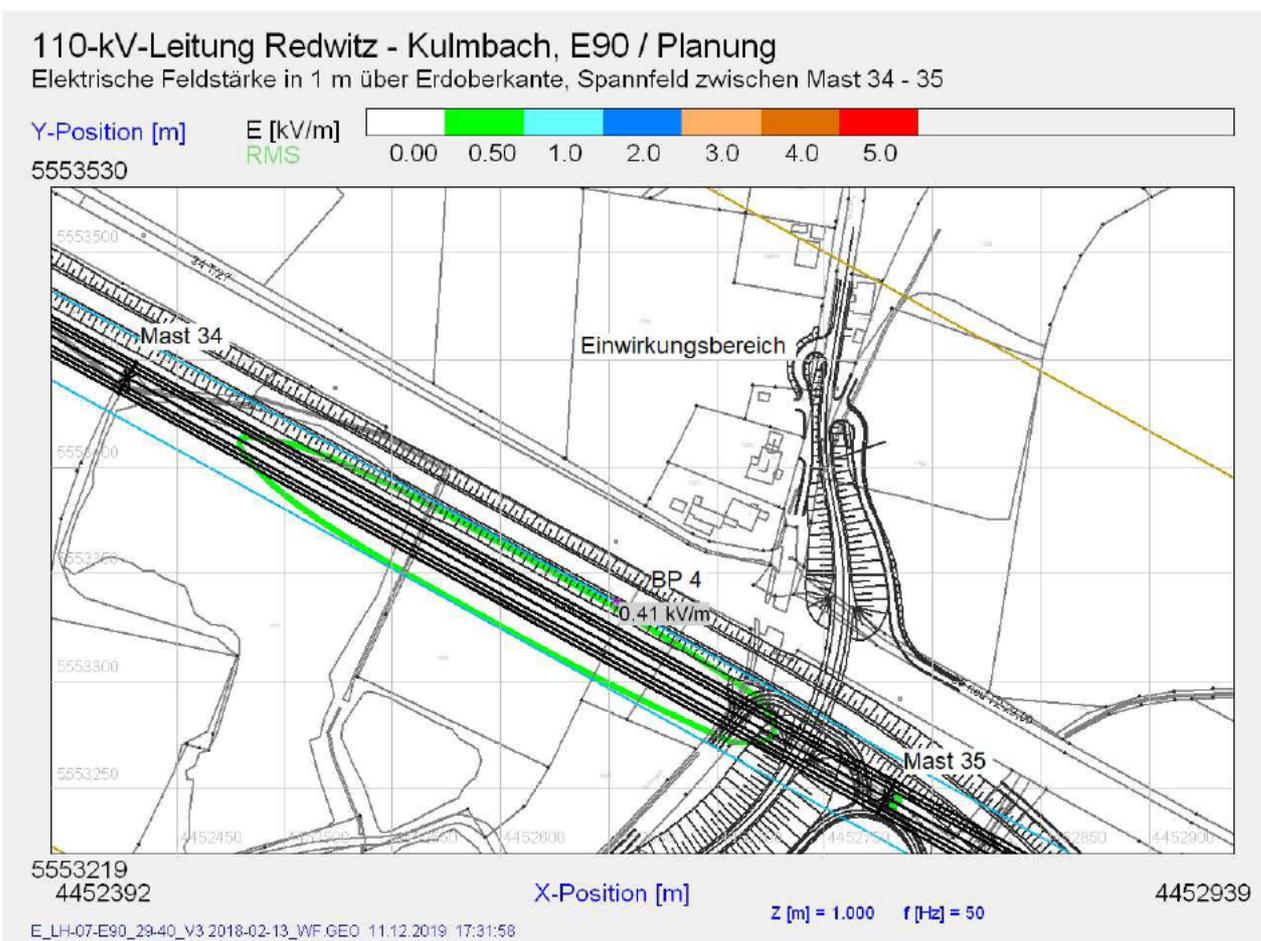
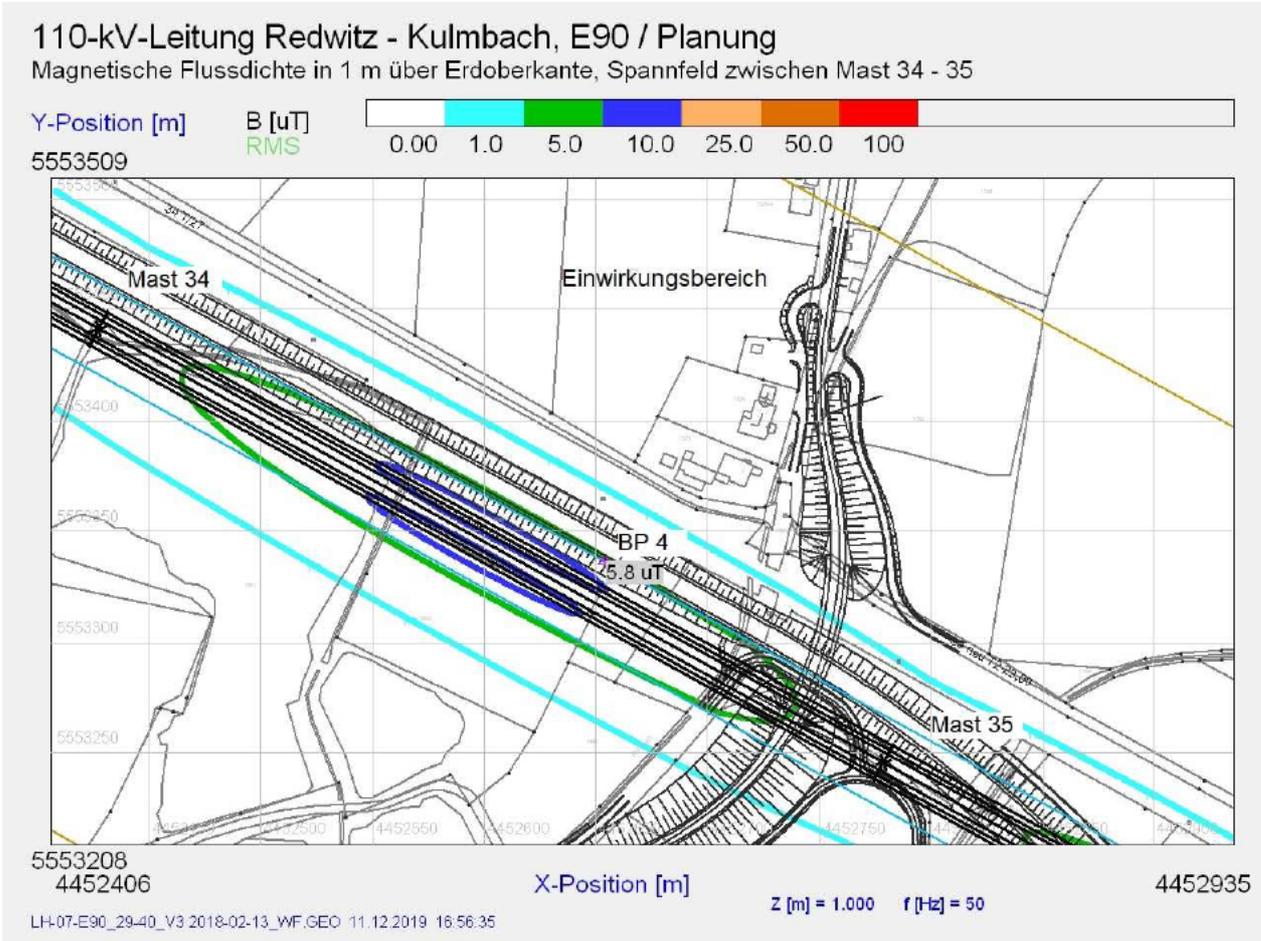
X-Position [m]

Z [m] = 1.000 f [Hz] = 50

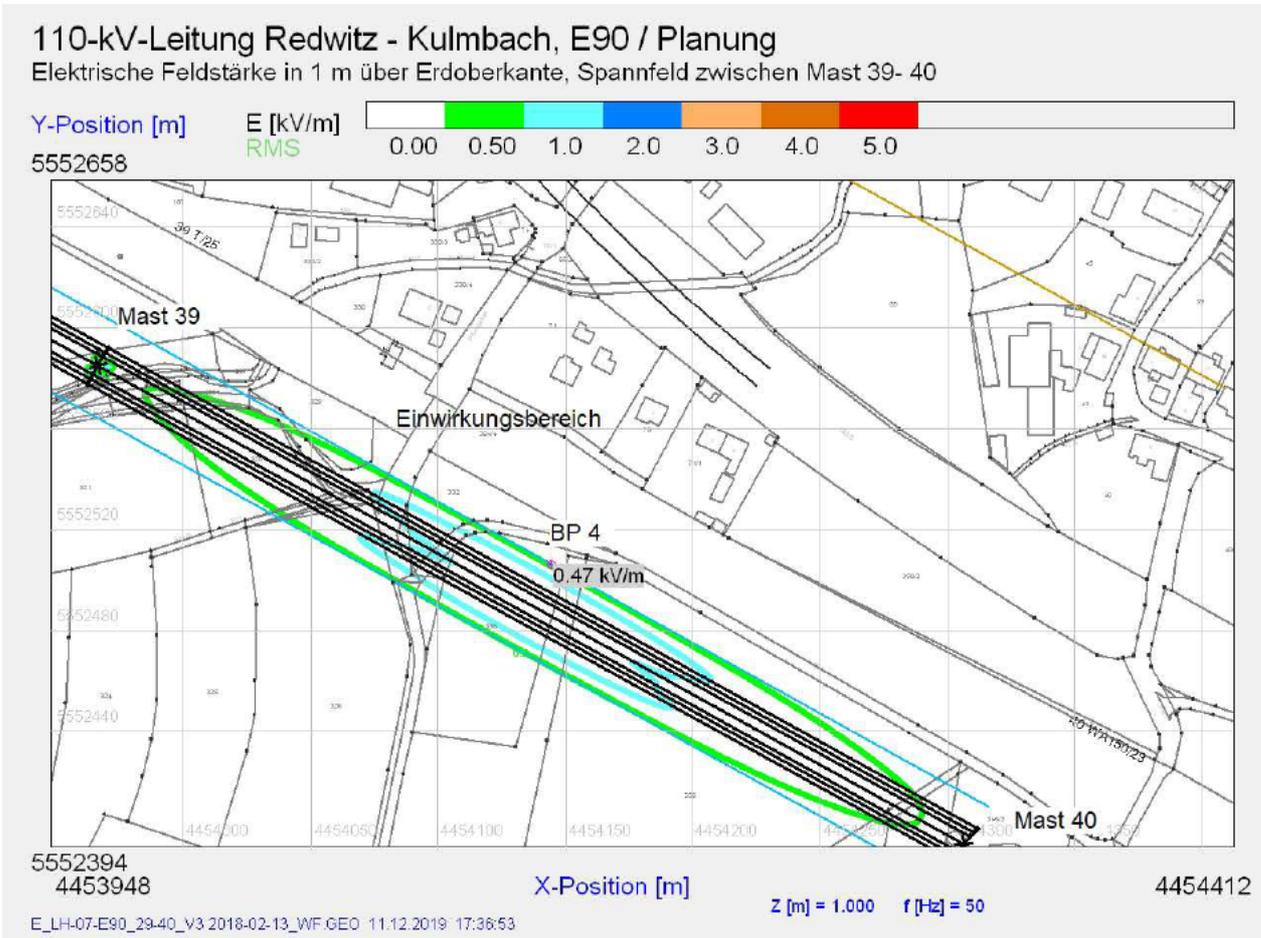
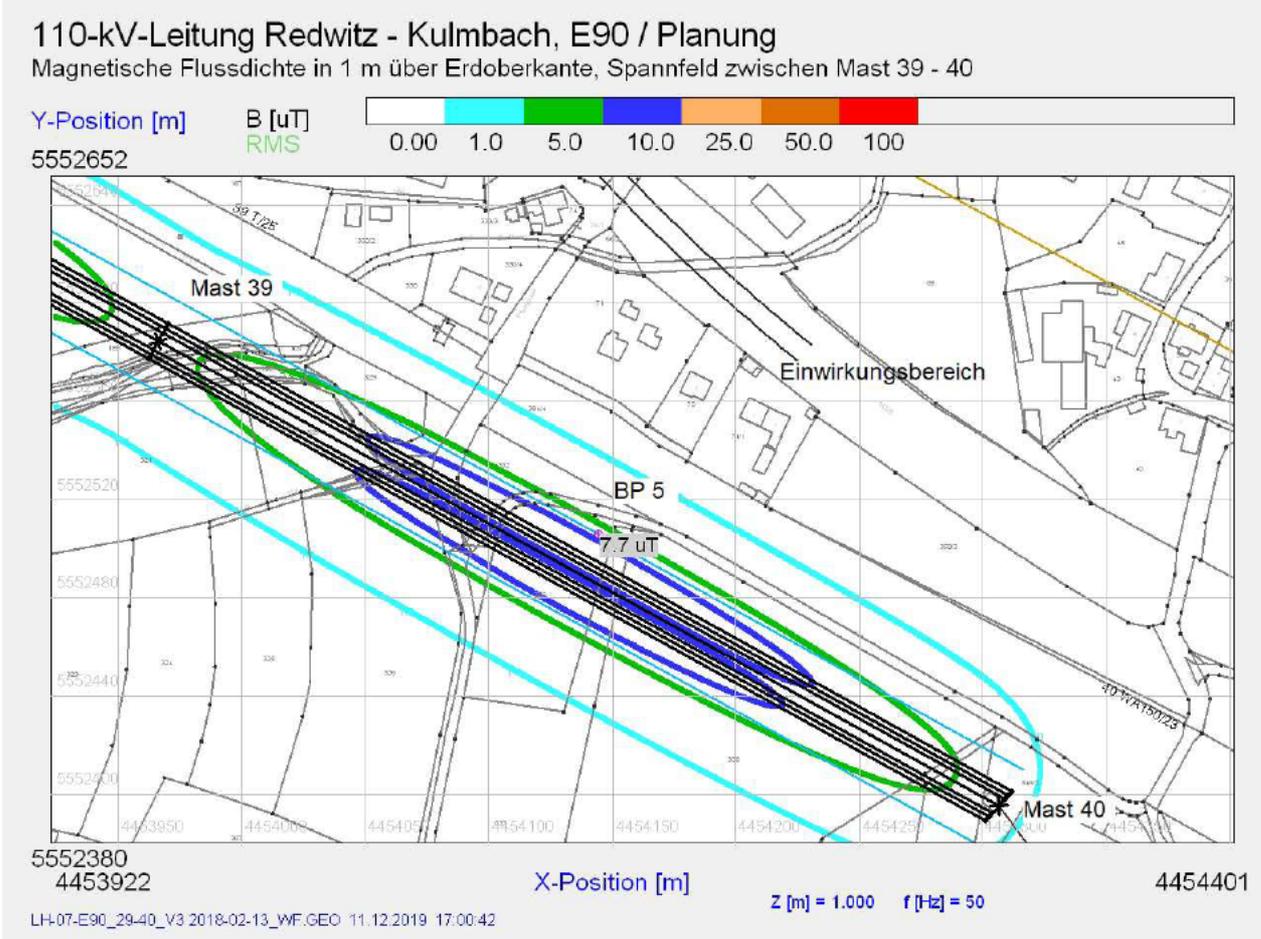
4452046

E_LH-07-E90_29-40_V3 2018-02-13_WF.GEO 11.12.2019 17:44:29

7.3 Spannfeld zwischen Mast 34 – 35 / Planung



7.4 Spannfeld zwischen Mast 39 – 40 / Planung



7.5 Erläuterung der Ergebnisse

Es ist festzustellen, dass in dem zu untersuchenden Bereich, die magnetischen und elektrischen Felder, weit unterhalb der vom Gesetzgeber festgelegten Grenzwerte liegen.

→ Uneingeschränkte Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV

<u>Grenzwerte</u>	magnetische Flussdichte	100 μT
<u>nach 26.BImSchG:</u>	elektrische Feldstärke	5 kV/m

7.6 Berechnungsgrundlagen

Berechnungsgröße:	ungestörtes magnetisches und elektrisches Wechselfeld unter max. Last entsprechend DIN VDE 0848 und 26. BImSchV, Frequenz 50 Hz Berechneter Lastfall: Leiterseil 80°C und SLH 40°C
Berechnungsgrundlage:	Berechnungen aus FM-Profil
Berechnungsmethode:	als Horizontalschnitte 1 m und 4 m über Grund für die magnetische Flussdichte und elektrische Feldstärke
Berechnungsraster:	1,0 m x 1,0 m
Programme:	FM-Profil der SPIE SAG WinField Release 2020 der FGEU mbH

Dokumentation Feldminimierung

nach 26. BImSchVV vom 03.03.2016

Drehstromfreileitung (50 Hz) mit Nennspannung von 110 kV

Leitungsbezeichnung: 110-kV-Freileitung Redwitz - Kulmbach, Ltg. Nr. E90

Abschnitt von: Mast 29

bis: 40

Anzahl Systeme: 2

Mastkopfbild/Seiltyp: siehe Technische Daten / Immissionsbericht

Nennspannung: 110 kV

Vorprüfung

Neubau/Errichtung

Wesentliche Änderung¹

weder noch: Vorprüfung hiermit abgeschlossen

Im Abstand von **200 m** ausgehend von der Bodenprojektion des jeweils ruhenden äußeren Leiterseils (Einwirkungsbereich der Anlage) bzw. im Bereich zwischen der Trassenachse und dem Bewertungsabstand von **10 m** befindet sich mindestens ein maßgeblicher Minimierungsort, also ein Gebäude oder Grundstück im Sinne des § 4 Absatz 1 26. BImSchV (Wohnungen, Krankenhäuser, Schulen, Kindergärten, Kinderhorte, Spielplätze oder ähnliche Einrichtungen) sowie jedes Gebäude oder Gebäudeteil, das zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen (regelmäßig mehrere Stunden) bestimmt ist:

ja, siehe Lageplan: Darstellung der Ergebnisse /Immissionsbericht Fortsetzung mit der nachfolgenden Maßnahmenbewertung

nein, siehe Lageplan: Keine weitere Maßnahmenbewertung

Maßnahmenbewertung und Festlegung der Minimierungsmaßnahmen

Gemäß der Begründung zur 26. BImSchVV vom 03.03.2016 wurden die Minimierungsmaßnahmen der in Nr. 5 der 26. BImSchVV aufgeführten technischen Möglichkeiten geprüft und deren Umsetzung entsprechend der nachfolgenden Dokumentation bewertet:

Abstandsoptimierung (gemäß 5.3.1.1 26.BImSchVV)

a) Erhöhung der Masten:

ja nein, weil:

b) Verringerung der Spannfeldlänge:

ja nein, weil:

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

ja nein, weil:

Elektrische Schirmung (gemäß 5.3.1.2 26.BImSchVV)

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

ja nein, weil:

Minimieren der Seilabstände (gemäß 5.3.1.3 26.BImSchVV)

e) innerhalb eines bzw. zu anderen Stromkreisen:

ja nein, weil:

Optimieren der Mastkopfgeometrie (gemäß 5.3.1.4 26.BImSchVV)

f) Variation des Mastkopfbildes (bezüglich MMO):

ja nein, weil:

Optimieren der Leiteranordnung (gemäß 5.3.1.5 26.BImSchVV)

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

ja nein, weil:

*Begründungs-Liste (wenn "nein" angekreuzt wurde, entsprechende Nr. neben Kästchen angeben)

- 1 Maßnahme verursacht Felderhöhung an anderen relevanten maßgeblichen Minimierungsorten
- 2 Erhebliche Beeinträchtigung der Betriebssicherheit bzw. des Arbeitsschutzes (gemäß 3.2.3 26.BImSchVV)
- 3 Erhebliche Beeinträchtigung bei Wartung und Verfügbarkeit der Anlage (gemäß 3.2.3 26.BImSchVV)
- 4 Unterschreiten der Schutzabstände gemäß DIN VDE 0105 - Teil 100
- 5 Keine eindeutige Lastflussrichtung gegeben (dezentrale Einspeisung)
- 6 Maßnahme aufgrund der Maststatik-/Fundamentstatik nicht durchführbar
- 7 Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf andere Schutzgüter (z.B. Natur-,Vogel- oder Landschaftsschutz)
- 8 Maßnahme führt zu erheblichem Mehrbedarf an Grundstücksflächen
- 9 Vorgeschriebener Leiterseil-Bodenabstand wird unterschritten
- 10 geringer Minderungseffekt bei hohen Kosten, kurze Begründung:

11 Die Phasenlage wird durch die Phasen in der Schaltanlage bestimmt.

Datum/ Unterschrift

Betreiber

¹ Die Änderung der Lage, der Beschaffenheit oder des Betriebs einer Anlage, wenn durch die Änderung nachteilige Auswirkungen (hier: elektrische und magnetische Felderhöhungen) hervorgerufen werden können (vgl. § 16 BImSchG).