



Immissionsbericht

Projekt / Vorhaben:

110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin

Elektrische Feldstärke,
Magnetische Flussdichte,

erstellt durch die

Omexom Hochspannung GmbH

Auftraggeber:

E.DIS Netz GmbH
Am Hanseufer 2
17109 Demmin

Auftragnehmer:

Omexom Hochspannung GmbH
Technikzentrum / Planung
Gruppe Nord Büro Walsrode
Schulstraße 124
29664 Walsrode
Bearbeiter: Oliver Küter

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung.....	3
2 Grundlagen und Erläuterungen.....	4
2.1 Elektrische Felder.....	4
2.2 Magnetische Felder.....	4
3 Trassenkonstellation und Berechnungsparameter.....	5
4 Minimierung.....	6
4.1 Minimierungsgebot.....	6
4.2 Ermittlung der maßgeblichen Minimierungsorte.....	8
4.3 Minimierungsmaßnahmen.....	11
5 Berechnungsergebnisse.....	11
6 Ergebnisbewertung.....	12
7 Zusammenfassung.....	14
8 Verzeichnis der Anhänge.....	15
9 Literatur.....	16

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen dieses Berichtes wurde die mögliche Beeinträchtigung von Personen (EMVU elektromagnetische Umweltverträglichkeit) durch den trassengleichen Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin untersucht.

Von 110-kV-Hochspannungsfreileitungen gehen niederfrequente elektrische und magnetische Wechselfelder im Frequenzbereich von 50 Hz aus. Sie können vielfältige Auswirkungen auf den menschlichen Organismus und die menschliche Gesundheit ausüben. Daher unterliegen elektrische Anlagen mit Nennspannungen größer 1-kV der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) [1]. Gemäß § 3 i. V. m. mit dem Anhang 1 der 26. BImSchV werden für Niederfrequenzanlagen folgende Grenzwerte für elektromagnetische Feldimmissionen festgesetzt, die am maßgeblichen Minimierungsort nicht überschritten werden dürfen.

- 5 kV/m für die elektrische Feldstärke E
- 100 μ T für die magnetische Flussdichte B

Diese Grenzwerte wurden im Zuge der Gesetzesnovelle vom 22.08.2013 nicht verändert.

Die in der Verordnung genannten Grenzwerte basieren auf den von der Internationalen Strahlenschutzkommission für nichtionisierende Strahlung (ICNIRP) [2; 3] und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vorgeschlagenen Grenzwerten. Sie sollen dem Schutz sowie der Vorsorge der Allgemeinheit vor den Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern dienen.

Die in Deutschland anzunehmenden Rahmenbedingungen für die Berechnungen und Beurteilungen geben die höchste betriebliche Anlagenauslastung vor (Nennlast). Im Betrieb werden die beantragten Leitungen jedoch aus verschiedenen Gründen (Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, etc.) typischerweise nicht mit der zugrunde gelegten Nennlast betrieben, sondern nur mit etwa 70% der Nennlast. In einigen EU-

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

Ländern werden andere Rahmenbedingungen zur Berechnung der Grenzwerte, wie z.B. der durchschnittliche Betriebsstrom, vorgeschrieben. Die hier genannten Werte sind daher nicht international vergleichbar.

Die Ermittlung der Immissionen erfolgte mit Hilfe des zertifizierten Rechenprogramms WinField Version 2018 (Anhang 2). Dieses Programm dient zur Berechnung von elektrischen und magnetischen Ersatzfeldstärken.

2 Grundlagen und Erläuterungen

2.1 Elektrische Felder

Ursache des elektrischen Feldes ist die Spannung. Die elektrische Feldstärke wird in der Einheit kV/m angegeben. Der Betrag der bodennahen elektrischen Feldstärke unter der Leitung hängt ab von der Höhe der Spannung, der Ausführung und der geometrischen Anordnung der Leiter bzw. der Erdseile, der Abstände zur Erdoberkante und zu geerdeten Bauteilen. Er ist weitestgehend unabhängig von der Übertragungsleistung. Im Bereich der Freileitungsabschnitte ändert sich die Feldstärke lediglich geringfügig durch die mit der vom Leiterstrom abhängenden Leiterseiltemperatur und dem daraus resultierenden Seildurchhang und Bodenabstand. Für die Berechnungen wurde die jeweilige Nennspannung um ca. 10% auf 123 kV erhöht.

Elektrische Felder können durch elektrisch leitfähige Materialien, z.B. durch bauliche Strukturen, Bewuchs und natürlich den Erdboden gut abgeschirmt werden. Für die hier vorliegenden Betrachtungen wurde die abschirmende Wirkung der Vegetation nicht berücksichtigt.

2.2 Magnetische Felder

Ursache für das magnetische Feld ist der elektrische Strom. Bei niederfrequenten Feldern wird als zu bewertende Größe die magnetische Flussdichte herangezogen. Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist Tesla (T). Sie wird zweckmäßigerweise in

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

Bruchteilen als Mikrottesla (μT) angegeben. Die magnetische Flussdichte steigt proportional mit der Stromstärke. Da die Stromstärke stark von der Netzbelastung abhängt, ergeben sich tages- und jahreszeitlich Schwankungen der magnetischen Flussdichte. Wie auch beim elektrischen Feld, hängt die magnetische Flussdichte von der Ausführung und der räumlichen Anordnung der Leiter bzw. Erdseile, der Abstände zum Boden und zu geerdeten Bauteilen ab. Im Gegensatz zu den elektrischen Feldern können Magnetfelder anorganische und organische Stoffe nahezu ungestört durchdringen.

Bei Freileitungen treten die stärksten elektrischen und magnetischen Felder im Nahbereich der Leitungen zwischen den Masten am Ort des geringsten Bodenabstandes der Leiterseile auf. Die Stärke der Felder nimmt mit zunehmender seitlicher Entfernung zur Leitung schnell ab.

3 Trassenkonstellation und Berechnungsparameter

Die bestehende 110-kV-Freileitung Abzweig Ketzin ist eine zweisystemige Freileitung, welche zwischen dem Abzweigmast 38 der 110-kV-Leitung HT 1040 Wustermark - Geltow und dem Umspannwerk Ketzin verläuft. Im Zuge der Baumaßnahme werden in einem knapp 6,1 km langen Abschnitt sämtliche Maste, mit Ausnahme von Mast 12K, standortgleich ausgetauscht. Mast 12K wurde bereits in einer früheren Baumaßnahme neu errichtet. Die neu zu errichtenden Maste werden als Einebenemastbild vom E.DIS-Gestängetyp JE-09 ausgeführt.

Zur Ermittlung der Immissionen wurde der Worst-Case-Fall angenommen. Das heißt, es wurde, in Bezug auf dem maßgeblichen Minimierungsort, die ungünstigste Phasenordnung gewählt.

Relevante Vorbelastungen durch benachbarte Hochspannungsleitungen oder Hochfrequenzanlagen sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

Berechnungsparameter 110-kV-Ltg. Abz. Ketzin von Mast 38 - 8Kn, 11Kn – UW Ketzin

Frequenz	50 Hz
Nennspannung	110-kV (Berechnungsspannung 123-kV)
max. Stromstärke	680 A
Phasenbelegung	Worst Case
Leiterseile	2 x 3 x 1 x 264-AL1/34-ST1A (2 Systeme mit je drei Phasen Einfachseil)
Erdseil/LWL	1 x 51-AL1/30-ST1A 1 x 51-AL3/21-A20SA

Berechnungsparameter 110-kV-Ltg. Abz. Ketzin von Mast 8Kn - 11Kn

Frequenz	50 Hz
Nennspannung	110-kV (Berechnungsspannung 123-kV)
max. Stromstärke	680 A
Phasenbelegung	Worst Case
Leiterseile	2 x 3 x 1 x 264-AL1/34-ST1A (2 Systeme mit je drei Phasen Einfachseil)
Erdseil/LWL	1 x 97-AL1/56-ST1A 1 x 97-AL3/48-A20SA

4 Minimierung

4.1 Minimierungsgebot

Seit dem 26.02.2016 ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektrische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) [4] in Kraft getreten. Sie besagt, dass bei der Errichtung oder wesentlicher Änderung von Niederfrequenzanlagen die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren sind.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

Durch die Verwaltungsvorschrift ergeben sich neue Begriffe die folgend kurz erläutert werden.

Bewertungsabstand:

- Abstand von der Anlage, ab dem die Feldstärken mit zunehmender Entfernung durchgehend abnehmen. Für eine 110-kV-Leitung gilt als Bewertungsabstand ein Bereich von 10 m ausgehend vom äußersten ruhenden Leiterseil.

Einwirkungsbereich:

- Der Einwirkungsbereich einer Anlage ist der Bereich, in dem die Anlage sich signifikant von den natürlichen und mittleren anthropogen bedingten Immissionen abhebende elektrische oder magnetische Felder verursacht, unabhängig davon, ob die Immissionen tatsächlich schädliche Umwelteinwirkungen auslösen. Für eine 110-kV-Leitung beträgt der Einwirkungsbereich 200 m ausgehend vom äußersten ruhenden Leiterseil.

Bezugspunkt:

- Der Bezugspunkt ist ein Punkt, der für maßgebliche Minimierungsorte, die außerhalb des Bewertungsabstandes liegen, ermittelt wird. Er liegt im Bewertungsabstand auf der kürzesten Geraden zwischen dem jeweiligen maßgeblichen Minimierungsort und der jeweiligen Trassenachse.

Maßgeblicher Minimierungsort:

- Ein maßgeblicher Minimierungsort ist ein im Einwirkungsbereich der jeweiligen Anlage liegendes Gebäude oder Grundstück im Sinne des § 4 Absatz 1 26. BImSchV sowie jedes Gebäude oder Gebäudeteil, das zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt ist.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

4.2 Ermittlung der maßgeblichen Minimierungsorte

Die Freileitung verläuft weitestgehend durch landwirtschaftlich genutzte Flächen. Nur die südlichen Bereiche der Ortschaften Paaren und Neu Falkenrehde sowie ein Betriebsgebäude am Umspannwerk Ketzin sind durch die Freileitung betroffen.

Auf Grundlage vorhergehenden Annahmen ergeben sich folgende maßgebliche Minimierungsorte und Bezugspunkte:

maßgebliche Minimierungsorte (MMO)		Leitungsabschnitt	Lage zur Freileitung
1	Wohngrundstücke südlich von Paaren Schwarzer Weg 14476 Potsdam	Mast 6Kn – Mast 7Kn	57 m Entfernung zum Bezugspunkt
2	Landwirtschaft mit Wohnbebauung (Wohnhaus), Paretzer Weg 8 14669 Ketzin	Mast 17Kn – Mast 18Kn	8 m Entfernung zum Bezugspunkt
3	Wohngrundstücke südlich von Neu Falkenrehde, Paretzer Weg 14669 Ketzin	Mast 17Kn – Mast 18Kn	32 m Entfernung zum Bezugspunkt
4	Grundstück mit Betriebsgebäude UW Ketzin	Mast 22Kn – Portal	25 m Entfernung zum Bezugspunkt

Das an den Minimierungsort 2 südlich angrenzenden Wohngrundstück, welches sich im Einwirkungsbereich der Freileitung befinden, wird nicht genauer betrachtet. Es ist davon auszugehen, dass die Immissionsbelastungen niedriger ausfallen werden als an den der Freileitung näherliegenden Minimierungsort 2.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

Minimierungsorte:

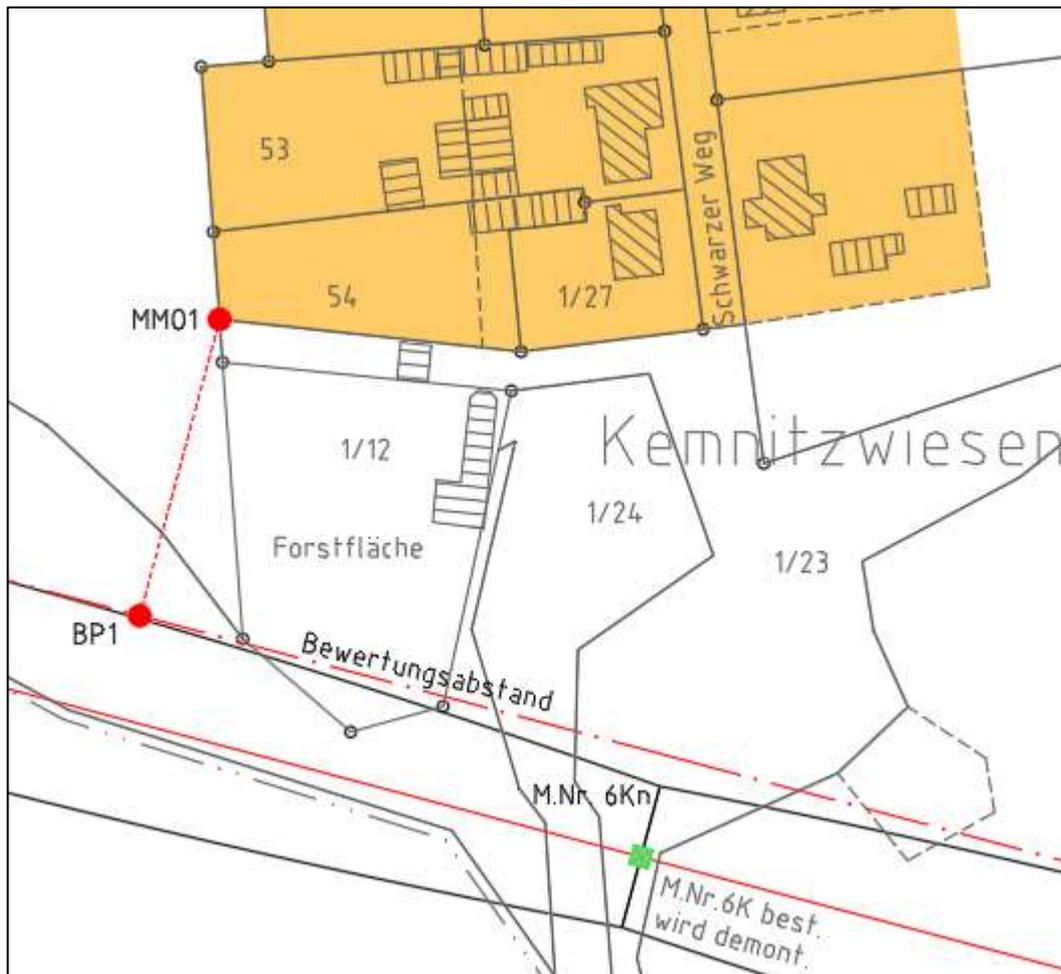


Abbildung 1: Lageplanausschnitt mit dem Minimierungsort 1

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

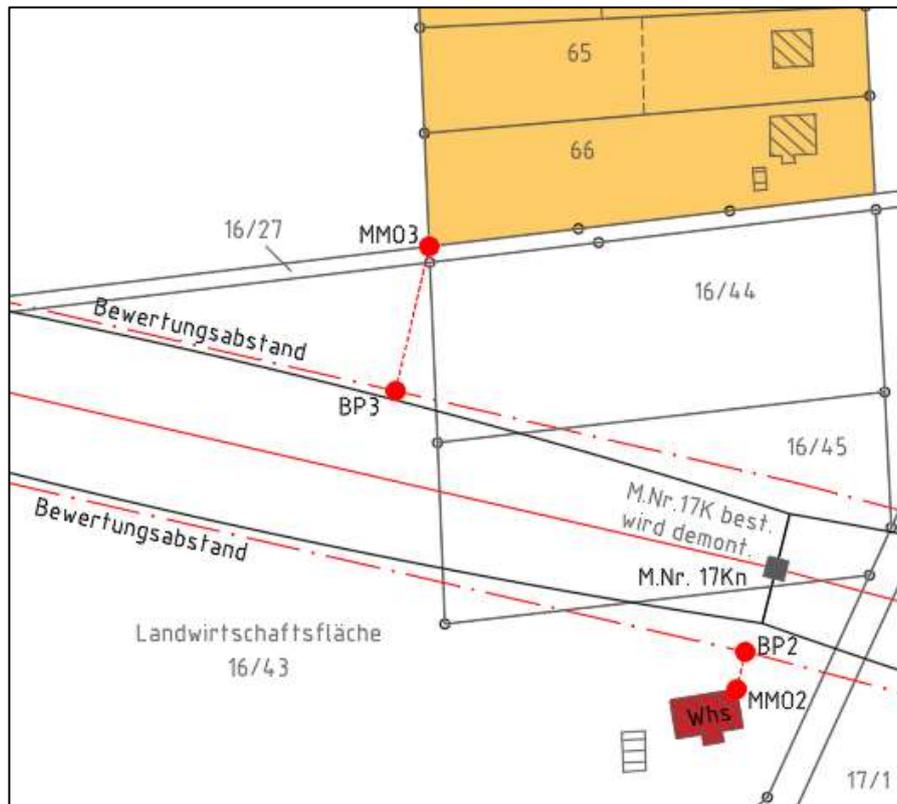


Abbildung 2: Lageplanausschnitt mit den Minimierungsorten 2 und 3

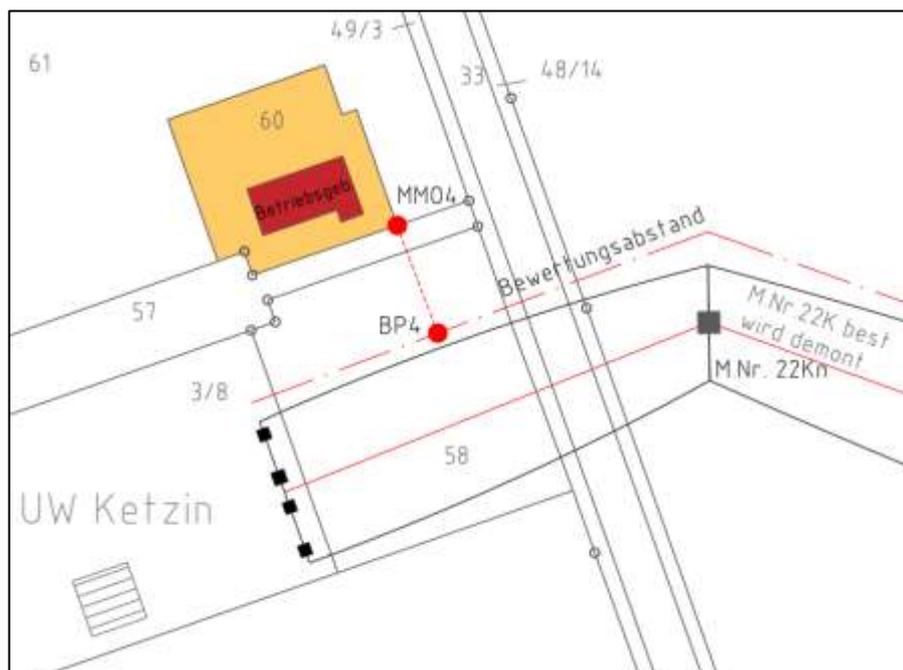


Abbildung 3: Lageplanausschnitt mit dem Minimierungsort 4

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

4.3 Minimierungsmaßnahmen

Grundsätzlich ist bei der Planung von Leitungen darauf zu achten, dass die entstehenden Emissionen minimiert werden. Dies wird bei der 110-kV-Ltg. Abzweig Ketzin durch mehrere Maßnahmen erreicht. Die Masthöhen der Ersatzbaumaste wurden so gewählt, dass der minimale Bodenabstand deutlich über den gemäß EN-Norm geforderten Mindestbodenabständen liegt. So ist selbst der geringste Bodenabstand der Leitung mit 7,87 m im Feld von Mast 14Kn nach Mast 15Kn weit über den gesetzlich geforderten 6 m. Die Bodenabstände der restlichen Felder liegen sogar deutlich über 8 m. Im Betrieb wird darüber hinaus die bestmögliche Phasenlage zur Minimierung der Feldstärken umgesetzt. Die Anforderungen der 26. BImSchVVWV werden damit erfüllt.

Da sich kein maßgeblicher Minimierungsort in dem Bereich zwischen Leitungsachse und Bewertungsabstand befindet, ist eine individuelle Minimierungsprüfung nicht erforderlich. Das Minimierungspotential ist daher nur an den Bezugspunkten zu ermitteln.

5 Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der magnetischen Flussdichte B [μT] und der elektrischen Feldstärke E [kV/m] an den Bezugspunkten erfolgte in einer Höhe von 1 m über den Erdboden. Die Position der Leiter wurde anhand des Gestängetypes und des über Koordinaten festgelegten Trassenverlaufes in die Berechnungssoftware WinField übernommen. Die maßgebenden Minimierungsorte und deren Bezugspunkte wurden mittels CAD-Software koordinatenmäßig bestimmt und in die Berechnung übernommen.

Die nachfolgende Tabelle gibt die Immissionen an den Bezugspunkten unter Berücksichtigung der maximalen Anlagenauslastung wieder. Die tatsächlichen Werte der Immissionen an den Minimierungsorten sind deutlich niedriger.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

Ergebnisaufstellung

maßgebliche Minimierungsorte (MMO)		Elektrische Feldstärke am Bezugspunkt (BP)	Magnetische Flussdichte am Bezugspunkt (BP)
1	Wohngrundstücke südlich von Paaren Schwarzer Weg 14476 Potsdam	0,5 kV/m	3,5 µT
2	Landwirtschaft mit Wohnbebauung (Wohnhaus), Paretzer Weg 8 14669 Ketzin	0,3 kV/m	2,3 µT
3	Wohngrundstücke südlich von Neu Falkenrehde, Paretzer Weg 14669 Ketzin	0,5 kV/m	3,5 µT
4	Grundstück mit Betriebsgebäude UW Ketzin	0,4 kV/m	3,3 µT

6 Ergebnisbewertung

Die infolge des Leitungsbetriebs zu erwartenden elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten an den Bezugspunkten sind im Folgenden den Grenzwerten gemäß 26. BImSchV, Anhang 1-4 (zu § 3 Niederfrequenzanlagen) gegenübergestellt. Die Grenzwerte gelten an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.

	Wertebereich der Immissionen am Bezugspunkt (BP)	Grenzwerte 26.BImSchV	Prozent des Grenzwertes
Elektrische Feldstärke	0,3 – 0,5 kV/m	5 kV/m	6 – 10 %
Magnetische Flussdichte	2,3 – 3,5 µT	100 µT	2 – 4 %

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

Die Maximalwerte der magnetischen Flussdichte und der elektrischen Feldstärke liegen deutlich unterhalb der durch die 26. BImSchV geforderten Grenzwerte. Die Anforderungen des Immissionsschutzes sind somit eingehalten. Es sind keine gesonderten Maßnahmen erforderlich.

Da wie unter Punkt 3 schon beschrieben keine relevanten Vorbelastungen im Untersuchungsgebiet vorhanden sind, ist für die maßgeblichen Minimierungsorte eine Summenbetrachtung der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte gemäß Anhang 2a der 26. BImSchV nicht erforderlich.

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

7 Zusammenfassung

Für den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin galt es die mögliche Beeinträchtigung von Personen (EMUV elektromagnetische Umweltverträglichkeit) zu untersuchen. Für die Berechnungen der elektrischen und magnetischen Felder wurde die zertifizierte Berechnungssoftware WinField in der Version 2018 genutzt.

Die Berechnung der magnetischen Flussdichte B [μT] und der elektrischen Feldstärke E [kV/m] an den Bezugspunkten erfolgte in einer Höhe von 1 m über den Erdboden. Die Position der Leiter wurde anhand des Gestängetypes und des über Koordinaten festgelegten Trassenverlaufes in die Berechnungssoftware WinField übernommen. Die maßgebenden Minimierungsorte und deren Bezugspunkte wurden mittels CAD-Software koordinatenmäßig bestimmt und in die Berechnung übernommen.

Da sich kein maßgeblicher Minimierungsort in dem Bereich zwischen Leitungsachse und Bewertungsabstand befindet, ist eine individuelle Minimierungsprüfung nicht erforderlich. Das Minimierungspotential ist daher nur an den Bezugspunkten zu ermitteln. Die Anforderungen der 26. BImSchVVwV werden erfüllt.

Die Berechnungen ergeben, dass die gesetzlich geforderten Grenzwerte gem. 26. BImSchV eingehalten werden. Es sind somit keine gesonderten Maßnahmen bzgl. Personenschutz erforderlich. Der Nachweis der elektromagnetischen Umweltverträglichkeit ist mit der vorliegenden Untersuchung erbracht.

	Wertebereich der Immissionen am Bezugspunkt (BP)	Grenzwerte 26.BImSchV	Prozent des Grenzwertes
Elektrische Feldstärke	0,3 – 0,5 kV/m	5 kV/m	6 – 10 %
Magnetische Flussdichte	2,3 – 3,5 μT	100 μT	2 – 4 %

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

8 Verzeichnis der Anhänge

- Anhang 1 grafische Darstellung der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte für die maßgeblichen Minimierungsorte der 110-kV-Ltg. HT 1041 Abzweig Ketzin
- Anhang 2 Zertifizierungsbestätigung des Programms WinField

Immissionsbericht

Projekt/Vorhaben:

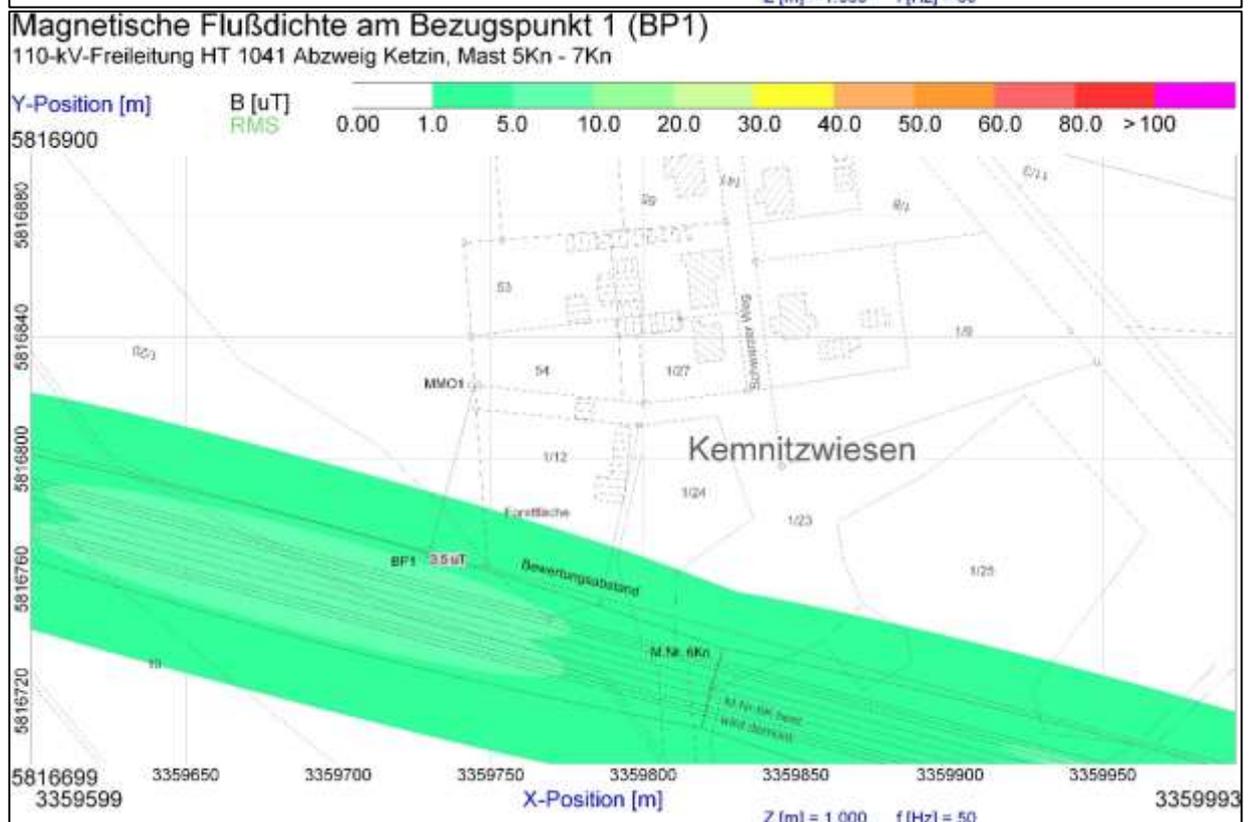
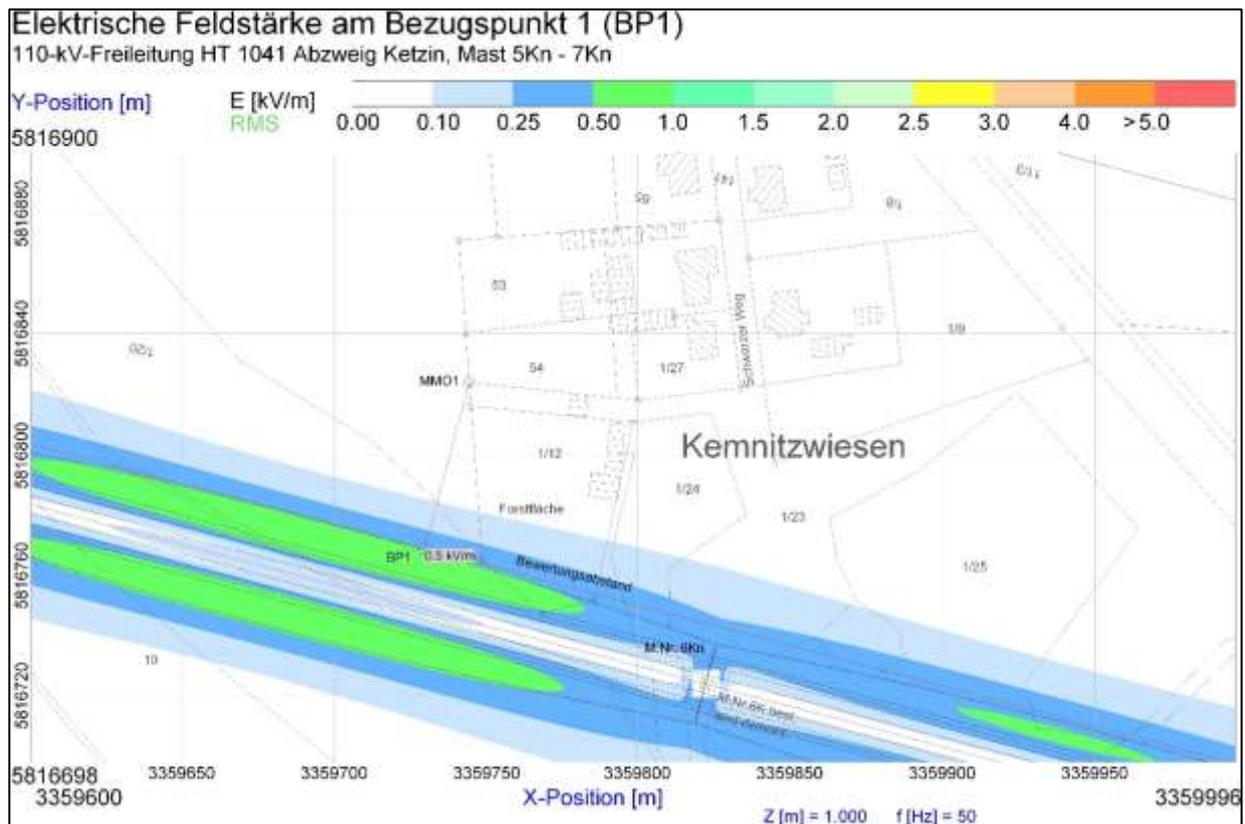
**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

9 Literatur

- [1] 26.BImSchV – Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 16. Dezember 1996 in der Fassung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266)
- [2] ICNIRP GUIDELINES for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). Published in: Health Physics, 99(6):818-836; 2010.
- [3] ICNIRP GUIDELINES for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (up to 300 kHz). Published in: Health Physics, 74(4):494-522; 1998.
- [4] 26. BImSchVVwV – Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26.BImSchV in der Fassung vom 26. Februar 2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5)

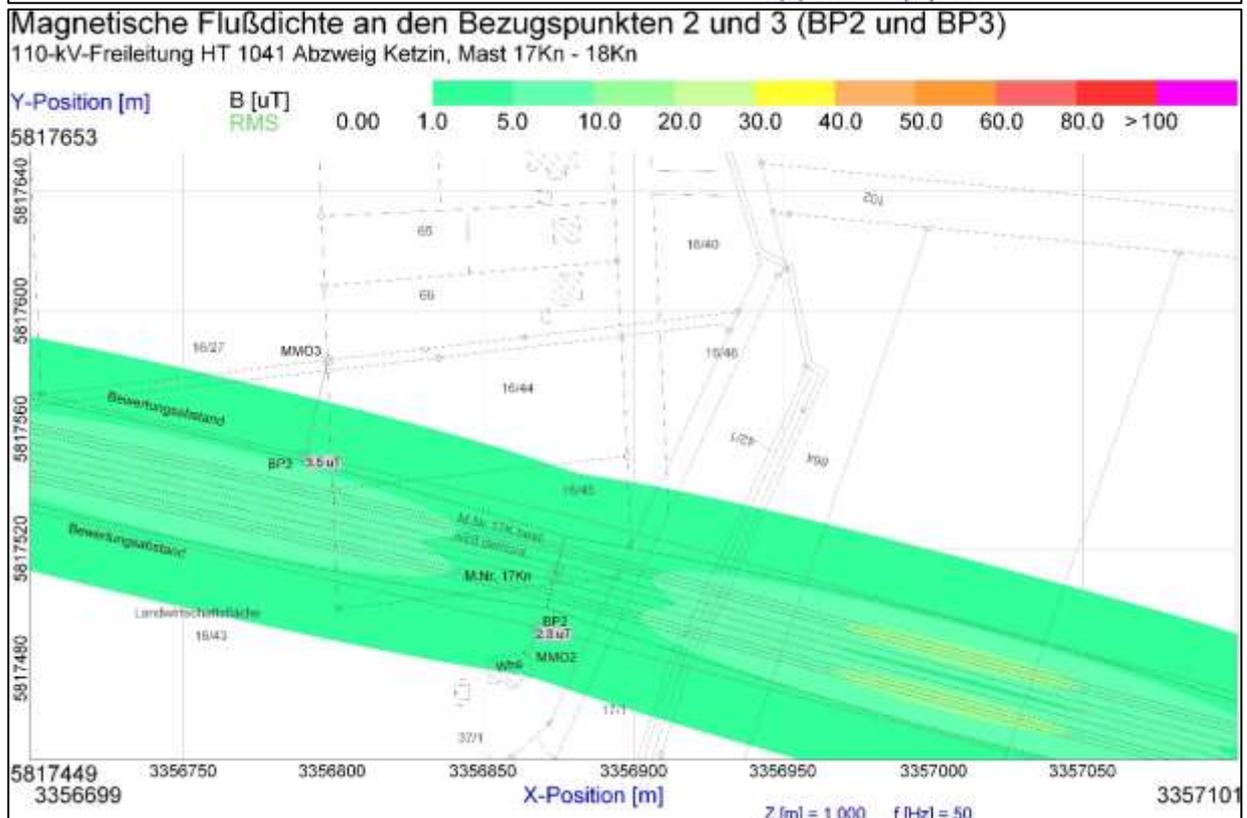
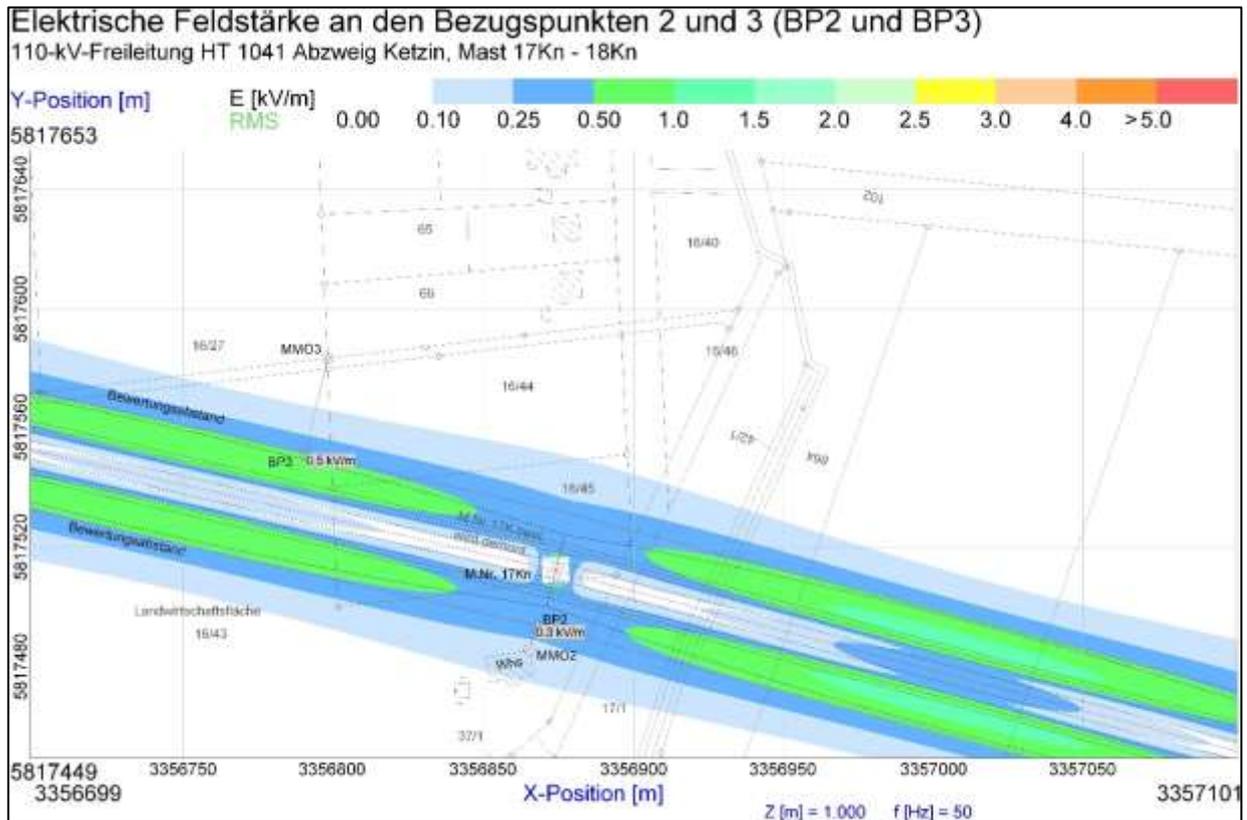
Projekt/Vorhaben:

110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin



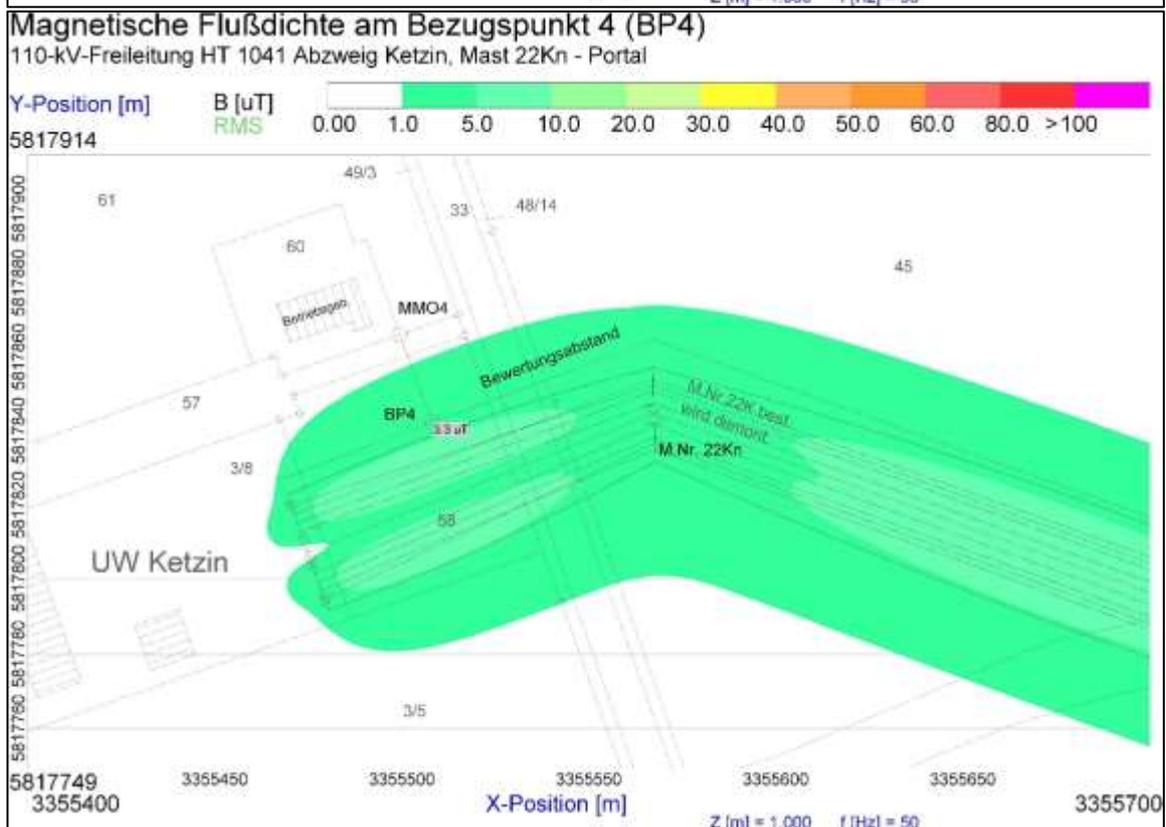
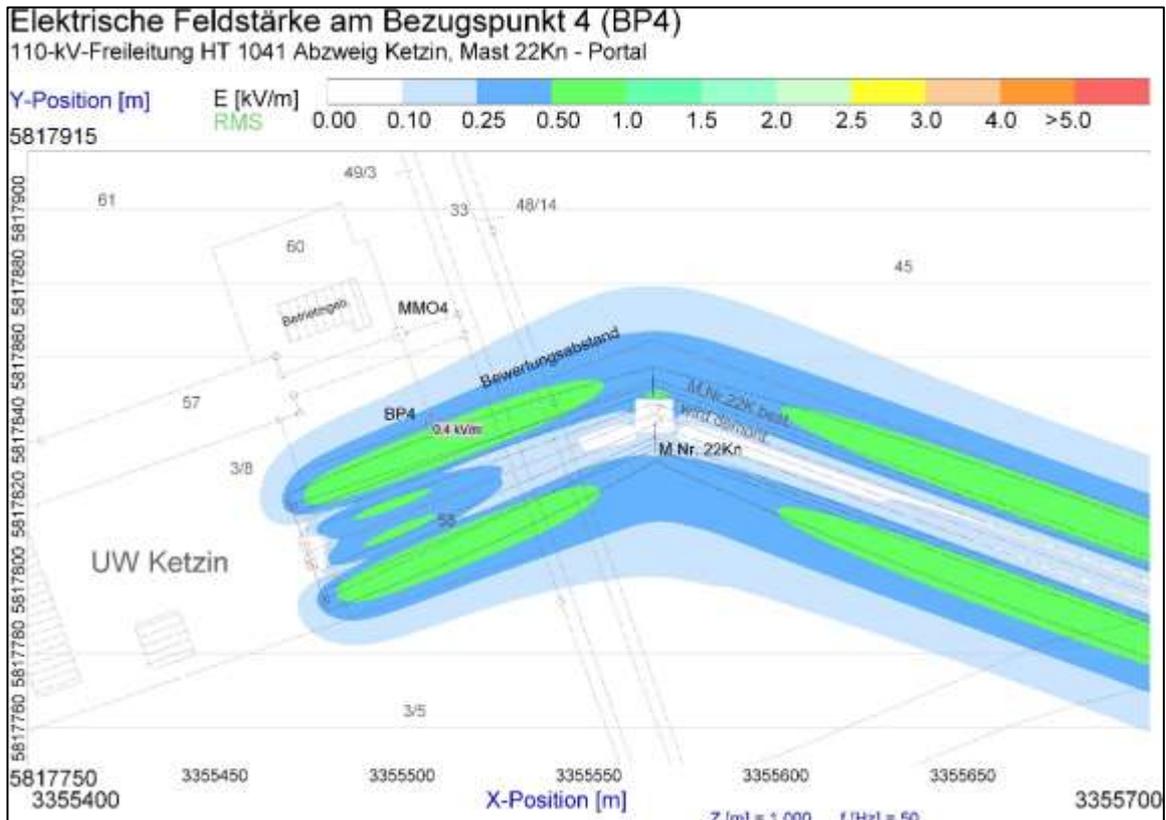
Projekt/Vorhaben:

110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin



Projekt/Vorhaben:

110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin



Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Freileitung HT 1041 Abzweig Ketzin
Ersatzneubau von Mast Nr. 38 – UW Ketzin**

Forschungsgesellschaft für Energie und
Umwelttechnologie - FGEU mbH

Hersteller Zertifikat

(Genauigkeit der Feld-, Leistungsflußdichte- und Schallpegelberechnung)

WinField / EFC-400 - Electric and Magnetic Field Calculation

ISSUER:	FGEU mbH	SERIAL NUMBER:	*****
PRODUCT NAME:	WinField / EFC-400	ISSUE DATE:	1.9.2017
PRODUCT RELEASE DATE:	1.9.2017	VERSION:	>= V2018

Die Software ist konform zu DIN EN 50413 mit folgender Berechnungsgenauigkeit:

Der Fehler der Feldberechnung an geraden Leitern beim bestimmungsgemäßen Einsatz der Software ohne die Berücksichtigung von Störeinflüssen durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien etc. beträgt für die magnetische Flußdichte 0.00001% und für die elektrische Feldstärke 0.0001%. Der Fehler der Feldberechnung für gerade Antennen ohne Berücksichtigung von Störeinflüssen beträgt im Fernfeld 0.0001%. Beim Einsatz von Antennenpattern wird der Gewinn bis auf 1% Genauigkeit durch Integration der Pattern bestimmt. Werden segmentierte Elemente wie z.B. kreis- oder spulenförmige Strukturen verwendet, erhöht sich der geometrische Fehler entsprechend der Fehlerdokumentation im Benutzerhandbuch. In der vordefinierten Standardeinstellung beträgt der Berechnungsfehler der magnetischen Flußdichte, der magnetischen und elektrischen Feldstärke, der Leistungsflußdichte sowie des Schallpegels, für die in der Software Dokumentation vorgesehenen Anlagenarten und Betrachtungsfälle ohne Störeinflüsse, folglich maximal:

maximaler Berechnungsfehler = 1.4 %

Die Vernachlässigung der Störeinflüsse durch Bebauung, Bewuchs oder ferromagnetische Materialien ist für die im Personenschutz maßgeblichen Abstände unerheblich, da die Berechnung in diesem Fall dem von der 26. BImSchV ausdrücklich stattgegebenen konservativen Ansatz entspricht und den 'worst-case' darstellt.

Besonderheiten:

Bei der benutzerdefinierten Konstruktion von Anlagen kann der Fehler entsprechend Fehlerdokumentation im Anhang des Benutzerhandbuches kleiner oder größer sein. Insbesondere wirkt sich ein geometrischer Fehler der Größe x% bei Eingabe der Anlagenmaße und Anlagenposition aufgrund physikalischer Gesetzmäßigkeiten als Fehler der Größe 2x% in der Feldberechnung aus. Dies gilt grundsätzlich, d.h. auch für Messungen an einer Referenzanlage, wenn sogenannte baugleiche Anlagen geometrische Abweichungen wie z.B. differierende Aufstellorte, Wandstärken etc. aufweisen.

Eine Vergleichbarkeit mit Meßwerten an Anlagen ist grundsätzlich nur bedingt gegeben, da normgerechte Meßverfahren die Feldstärken über eine Fläche von 100 cm² mitteln, wodurch bereits eine Erhöhung der Feldstärken um bis zu 78% gegenüber punktueller Feldmessung oder Berechnung gegeben sein kann.

Dr. rer. nat. Olaf Plotzke

(Handwritten Signature)

Forschungsgesellschaft
für Energie
und Umwelttechnologie GmbH

unabhängiger Sachverständiger für Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU) 055, Berlin, Tel. 786 97 99, Fax 786 63 59
Vordamm 50, D-10557 Berlin