

Immissionsbericht

110-kV-Freileitung HT0018

Siedenbrünzow – Grimmen

Träger des Vorhabens:
E.DIS Netz GmbH

Antragsunterlagen erstellt durch:

Firma Sweco GmbH

Leipzig, 13.08.2025

Ort, Datum

SWECO 
Sweco GmbH

Wittenberger Straße 15 - Eingang A
04129 Leipzig
T +49 341 909822-0

Handwritten signature in blue ink

Unterschrift/ Stempel

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass für das Vorhaben und Beschreibung der Maßnahmen.....	3
2. Grundlagen.....	3
3. Allgemeine Erläuterung.....	5
4. Berechnung der Immissionen.....	5
5. Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte und der maßgeblichen Minimierungsorte	6
6. Ergebnisse der Immissionsberechnung.....	6
7. Minimierung.....	8
8. Fazit	11
Abkürzungsverzeichnis.....	12
Tabellenverzeichnis.....	12
Abbildungsverzeichnis.....	12
Literaturverzeichnis.....	12

1. Anlass für das Vorhaben und Beschreibung der Maßnahmen

Die E.DIS Netz GmbH (E.DIS), mit Firmensitz in Fürstenwalde, betreibt im Land Mecklenburg-Vorpommern im Landkreis Nordwestmecklenburg die 110-kV-Freileitung HT0018 Siedenbrünzow – Grimmen.

Im Rahmen der Modernisierung des Leitungsnetzes der E.DIS Netz GmbH ist die 110-kV-Freileitung Siedenbrünzow – Grimmen (HT0018) zwischen dem Umspannwerk (UW) Siedenbrünzow und dem UW Grimmen auf einer Länge von ca. 27,05 km zu erneuern. Der Ersatzneubau beinhaltet 96 Maste, die überwiegend standortgleich ersetzt werden.

2. Grundlagen

Grundlage der Untersuchung ist die 26. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] 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.

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.

Physikalisch bedingt, baut sich entlang einer unter Spannung stehenden 110-kV-Hochspannungsleitung zwischen den einzelnen Leitern und auch gegenüber der Erde ein elektrisches Feld auf. Die Stärke des elektrischen Feldes hängt ab von der Höhe der Spannung, der Ausführung und der geometrischen Anordnung der Außenleiter und Erdseile am Mast, der Abstände zum Boden und zu geerdeten Bauteilen sowie der Anzahl der Erdseile. Die Höhenlage der Leiterseile bzw. der seitliche Abstand zum Betrachtungspunkt sind folglich von Bedeutung. Das elektrische Feld wird durch in ihm befindliche Hindernisse (z. B. Wände, Wälle, Bepflanzungen) mehr oder weniger stark verzerrt. Innerhalb von Bauwerken, gleichgültig aus welchen Materialien, tritt erfahrungsgemäß eine beträchtliche Abschirmung auf (Prinzip des sog. Faradaykäfigs). Die Stärke des elektrischen Feldes wird als elektrische Feldstärke in kV/m angegeben.

Ursache für das magnetische Feld ist der elektrische Strom. Das magnetische Feld baut sich konzentrisch um die Leitung auf. Die Stärke des magnetischen Feldes eines Leiters fällt reziprok mit der Entfernung zum Leiter ab ($B \sim r^{-1}$).

Bei niederfrequenten Feldern wird die magnetische Flussdichte als zu bewertende Größe herangezogen und in μT angegeben. Je größer die Stromstärke, desto höher ist auch die magnetische Flussdichte. 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, der räumlichen Anordnung der Leiterseile und Erdseile am Mast, den Abständen zum Boden und zu geerdeten Bauteilen sowie der Anzahl der Erdseile ab. Die magnetische Flussdichte verändert sich ferner durch den Abstand von den Leitern aufgrund des jeweiligen Seildurchhanges. Im Gegensatz zu elektrischen Feldern durchdringen magnetische Felder organische und anorganische Materialien nahezu ungestört.

Damit eine Bewertung vorgenommen werden kann, sind die Leitermaterialien und -querschnitte sowie die netzbedingten betrieblichen Ströme der Leiter von Bedeutung. Für Magnetfeldbetrachtungen nach der 26. BImSchV wird grundsätzlich unter Worst-Case-Bedingungen der sog. Thermische Grenzstrom einer Leitung zugrunde gelegt, obwohl dieser betrieblich kaum auftritt (Vermeidung von zu hohen Leitungsverlusten).

Vom Landesausschuss für Immissionsschutz (LAI) [2] wurde eine Richtlinie zur Durchführung der Berechnung von elektrischen und magnetischen Feldern festgelegt. In dieser Richtlinie sind im Kapitel II.3.1 die Einwirkbereiche von Niederfrequenzanlagen und die Definition maßgeblicher Immissionsorte beschrieben. Für die Bestimmung der im Sinne des § 3 Satz 1 und 4 maßgeblichen Immissionsorte reicht es zur Umsetzung der 26. BImSchV [1] 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

Darüber hinaus sind in § 4 der 26. BImSchV auch über den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen hinausgehende Anforderungen zur Vorsorge enthalten. Innerhalb des Einwirkungsbereiches einer Niederfrequenzanlage sind maßgebliche Minimierungsorte zu erfassen und die Minimierungsmaßnahmen im Rahmen der 26. BImSchVVwV [3] zu bewerten. Ein maßgeblicher Minimierungsort ist ein im Einwirkungsbereich der jeweiligen Anlage liegendes Gebäude oder Grundstück im Sinne des § 4 Absatz 1 der 26. BImSchV [1] sowie jedes Gebäude oder Gebäudeteil, das zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt ist. [BImSchVVwV [3]]

Der Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung HT0018 Siedenbrünzow – Grimmen hat so zu erfolgen, dass hinsichtlich der elektromagnetischen Felder die Anforderungen der 26. BImSchV [1], einschließlich der Anforderungen zu Vorsorge nach § 4 Abs. 2, eingehalten werden.

3. Allgemeine Erläuterung

Im Rahmen der Prüfung des oben genannten Vorhabens 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 [3] 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 [3] aufgeführten technischen Möglichkeiten eine Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder zu erreichen ist. Diese technischen Möglichkeiten werden in Kapitel 7 näher untersucht.

4. Berechnung der Immissionen

Mittels des Berechnungsprogramms WinField der Firma Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie (FGEU) Berlin (Release 2024) wurden die zu erwartenden elektrischen und magnetischen Felder berechnet. Als Berechnungsgröße wurde dabei ein ungestörtes magnetisches und elektrisches Wechselfeld unter max. Last entsprechend DIN VDE 0848 und 26. BImSchV [1] angenommen.

Für die Berechnung der HT0018 wurden dabei folgende Berechnungsparameter berücksichtigt:

Leiter:	2x3x1 TACIR 243-AT3/39-ACL14SA
Lastfall / Zustand Seilkurve Leiter:	80°C (Endzustand)
Nennspannung:	110 kV
Höchste Betriebsspannung:	123 kV (VDE 0210-2-4 Tabelle 5/DE.1)
Maximal betrieblicher Dauerstrom:	1202 A
Frequenz:	50 Hz

Nach Ziffer II.3.4 der LAI-Hinweise tragen hier keine weiteren Niederfrequenzanlagen relevant zur Vorbelastung bei. Die im Mastbereich 2 bis 42 parallel verlaufende 380-kV-Freileitung Lubmin – Siedenbrünzow der 50 Hertz Transmission GmbH trägt gemäß Ziffer II.3.4 der LAI-Hinweise nicht relevant zur Vorbelastung bei, da kein maßgeblicher Immissionsort der hier betrachteten 110-kV-Freileitung HT0018 (Tabelle 1) zugleich im nach Ziffer II.3.1 der LAI-Hinweise definierten Bereich um diese 380-kV-Freileitung liegt.

Die Berücksichtigung von Immissionsbeiträgen ortsfester Hochfrequenzanlagen ist hier ebenso nicht erforderlich. Laut EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur (abgerufen am 18.04.2024 unter <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/TK/Funktechnik/EMF/start.html>) befinden sich im näheren Umkreis zum betrachteten Vorhaben keine Funkanlagenstandorte mit einer Frequenz ≤ 10 MHz (vgl. Abbildung 1). Gemäß Ziffer II.3.4 der LAI-Hinweise tragen Hochfrequenzanlagen ab einem Abstand von 300 m nicht relevant zur Vorbelastung bei und machen daher eine weitere Betrachtung entbehrlich. Dieser Regelung liegt die Einschätzung von messtechnischen Fachstellen

hinsichtlich der Immissionsbeiträge von Hochfrequenzanlagen im Spektrum von 9 kHz bis 10 MHz zugrunde.

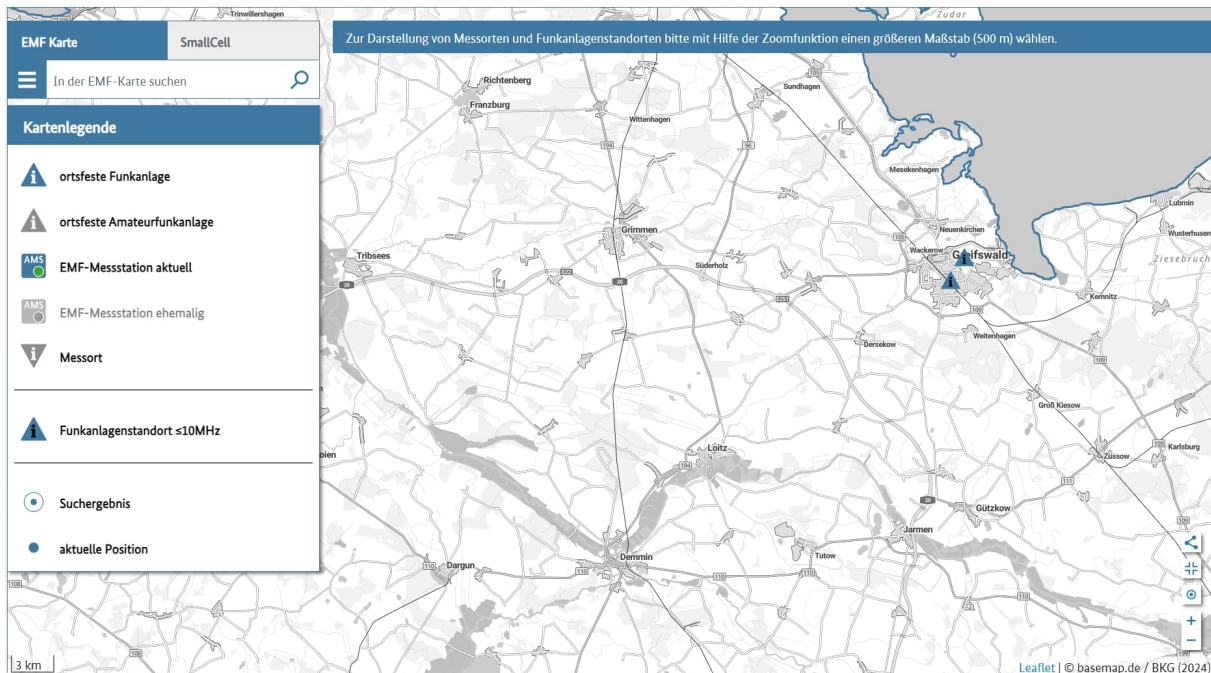


Abbildung 1: Kartenauszug aus der EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur

5. Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte und der maßgeblichen Minimierungsorte

Wie in Kapitel 2 dargelegt wurden alle maßgeblichen Immissionsorte sowie alle maßgeblichen Minimierungsorte ermittelt und tabellarisch aufbereitet (Tabelle „Übersicht BImSch-Objekte“).

6. Ergebnisse der Immissionsberechnung

An allen maßgeblichen Immissionsorten werden die Grenzwerte der 26. BImSchV für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte uneingeschränkt eingehalten. Die ermittelten Immissionen werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sowie im Anhang graphisch dargestellt.

Für Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hz gelten folgende Grenzwerte:

- Magnetische Flussdichte: 100 μT
- Elektrische Feldstärke: 5 kV/m

Die Immissionen auf den Flurstücken wurden dabei in einer Höhe von 1 m über EOK ermittelt. Für die Gebäude wurde die Gebäudehöhe aus den vom Geoportal des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Verfügung gestellten LOD2-Daten (3D-Gebäudemodellen) ermittelt. Über die Anforderungen der 26. BImSchVVwV hinausgehend wurden die Immissionen auch an den Bezugspunkten einer möglichen Minimierung berechnet und in nachfolgender Tabelle angegeben.

Nr.	Spannfeld	Immissionsort	Gemarkung, Flur, Flurstück	Gebäude- höhe [m]	Magnetische Flussdichte [μ T]		Elektrische Feldstärke [kV/m]	
					1 m über EOK	auf Objekt- höhe	1 m über EOK	auf Objekt- höhe
1	20-21	Garten, Feldstraße 26, 17121 Loitz	Zeitlow, Flur 1, Flst 326/5	-	3,16	-	0,14	-
2	20-21	Einwirkungsbereich links	Zeitlow, Flur 1	-	2,06	-	0,14	-
3	43-44	Einwirkungsbereich rechts	Nielitz, Flur 3	-	2,60	-	0,28	-
4	44-45	Einwirkungsbereich rechts	Nielitz, Flur 3	-	2,91	-	0,31	-
5	47-48	Einwirkungsbereich rechts	Düvier, Flur 4	-	2,57	-	0,27	-
6	48-49	Einwirkungsbereich links	Düvier, Flur 3	-	3,22	-	0,35	-
7	48-49	Nachsorgezentrum für Suchtkranke, Dorfstraße 91, 17121 Loitz	Düvier, Flur 3, Flst 6/3	6,00	6,55	0,85	0,33	0,10
8	48-49	Nachsorgezentrum für Suchtkranke, Dorfstraße 91, 17121 Loitz	Düvier, Flur 3, Flst 6/3	6,00	6,55	0,42	0,33	0,05
9	48-49	Nachsorgezentrum für Suchtkranke, Dorfstraße 91, 17121 Loitz	Düvier, Flur 3, Flst 6/3	6,00	6,55	1,39	0,33	0,16
10	48-49	Nachsorgezentrum für Suchtkranke, Dorfstraße 91, 17121 Loitz	Düvier, Flur 3, Flst 6/3	6,00	6,55	0,53	0,33	0,07
11	49-50	Nachsorgezentrum für Suchtkranke, Dorfstraße 91, 17121 Loitz	Düvier, Flur 3, Flst 6/3	6,00	9,67	1,46	0,55	0,16
12	49-50	Nachsorgezentrum für Suchtkranke, Dorfstraße 91, 17121 Loitz	Düvier, Flur 3, Flst 6/3	6,40	9,67	0,22	0,55	0,03
13	49-50	Nachsorgezentrum für Suchtkranke, Dorfstraße 91, 17121 Loitz	Düvier, Flur 3, Flst 6/3	8,15	9,67	0,37	0,55	0,05
14	49-50	Nachsorgezentrum für Suchtkranke, Dorfstraße 91, 17121 Loitz	Düvier, Flur 3, Flst 6/3	6,00	9,67	0,14	0,55	0,02
15	55-56	Einwirkungsbereich links	Grischow, Flur 1	-	3,23	-	0,35	-
16	77-78	Einwirkungsbereich rechts	Grimmen, Flur 9	-	3,10	-	0,33	-
17	78-79	Einwirkungsbereich links	Grimmen, Flur 1	-	2,31	-	0,26	-

Nr.	Spannfeld	Immissionsort	Gemarkung, Flur, Flurstück	Gebäude- höhe [m]	Magnetische Flussdichte [μ T]		Elektrische Feldstärke [kV/m]	
					1 m über EOK	auf Objekt- höhe	1 m über EOK	auf Objekt- höhe
18	84-85	Einwirkungsbereich rechts	Grimmen, Flur 1 und 2	-	3,10	-	0,33	-
19	86-87	Einwirkungsbereich rechts	Grimmen, Flur 11	-	2,92	-	0,31	-
20	86-87	Einwirkungsbereich links	Grimmen, Flur 11	-	3,16	-	0,34	-
21	87-88	Einwirkungsbereich rechts	Grimmen, Flur 2	-	3,60	-	0,39	-
22	88-89	Kleingartenanlage, Grellenberger Straße 34, 18507 Grimmen	Grimmen, Flur 2, Flst 253/5	3,00	4,84	0,33	0,33	0,04
23	91-92	Einwirkungsbereich rechts	Grimmen, Flur 2	-	2,71	-	0,29	-
24	93-94	Kleingartenanlage, Am Vorland, 18507 Splietsdorf	Grimmen, Flur 2, Flst 453/4	3,00	2,93	3,46	0,15	0,12
25	95-999	Einwirkungsbereich links	Groß Lehmhagen, Flur 2	-	2,21	-	0,26	-

Tabelle 1: Immissionen der 110-kV-Freileitung HT0018

Wie an den Ergebnissen ersichtlich ist, werden in allen berechneten Fällen die Grenzwerte der 26. BImSchV für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte signifikant unterschritten. Bei der magnetischen Flussdichte wird der Grenzwert zu maximal 10 % ausgeschöpft. Die prozentuale Grenzwertausschöpfung der elektrischen Feldstärke beträgt maximal 11 %.

7. Minimierung

Gemäß der 26. BImSchVVwV [3] sind die nachfolgenden technischen Möglichkeiten auf Umsetzung zu prüfen, um eine Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder zu gewährleisten.

Abstandsoptimierung

a) Erhöhung der Masten:

In den betrachteten Leitungsabschnitten sind die minimalen Bodenabstände größer als 9,5 m. Somit wird der nach DIN EN 50341-2-4 geforderte minimale Bodenabstand übertroffen. Eine darüberhinausgehende Erhöhung der Masten wäre mit einem zusätzlichen Eingriff in das Landschaftsbild verbunden und hätte nur eine sehr geringe weitere Reduzierung der Immissionen von maximal 1% an diesen Orten zur Folge, was in Tabelle 2 für den Immissionsort 11 dargestellt ist. Aufgrund der nur geringen Immissionsreduzierung, des erhöhten Aufwandes und der negativen Auswirkungen auf andere Schutzgüter ist diese Maßnahme unverhältnismäßig.

Masterhöhung gegenüber Planung	Magnetische Flussdichte [μT]	Elektrische Feldstärke [kV/m]
+0	9,67	0,55
+2	8,66	0,49

Tabelle 2: Abstandsoptimierung durch Erhöhung der Masten

b) Verringerung der Spannfeldlänge:

Eine Verringerung der Spannfeldlänge ist nicht zweckmäßig. Die Flächeninanspruchnahme und der Mehraufwand für den Bau eines weiteren Mastes stehen in keinem Verhältnis zwischen Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit.

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

Beide Traversen werden verwendet, sodass eine Verlegung des Stromkreises nicht möglich ist.

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. Die Maßnahme hat weiterhin nur eine geringe Wirksamkeit, so dass aufgrund der bereits sehr geringen Immissionen kein wirtschaftliches Kosten-Nutzen-Verhältnis vorliegt.

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 Leiterseilen 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

Unter Mastkopfgeometrie wird die geometrische Anordnung der Phasen eines Stromkreises verstanden, welche horizontal, vertikal oder dreiecksförmig sein kann. Zur Kompensation der elektrischen und magnetischen Felder ist gemäß 26. BImSchVVwV Kapitel 5.3.1.4 eine vertikale Anordnung vorteilhaft, jedoch gilt dies nur im Bereich des Bewertungsabstandes und für einzelne

Phasenordnungen. Direkt unter der Leitung weist die vertikale Anordnung der Phasen meist höhere Maximalwerte der elektrischen Feldstärke als andere Anordnungen auf. Bei Entfernungen größer 100 m und mehr von der Trassenachse sind die Unterschiede zwischen den Mastkopfgeometrien kaum noch nachweisbar.

Im vorliegenden Fall sind keine weiteren Optimierungen vorgesehen, da sie aufgrund der ohnehin schon sehr niedrigen Immissionswerte nur noch ein äußerst geringes Minimierungspotential bieten. Im Hinblick auf andere Schutzgüter werden sie daher als nicht verhältnismäßig im Sinne von Kapitel 3.1 der 26. BImSchVVwV erachtet.

Optimieren der Leiteranordnung

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

Durch die optimale Anordnung der Phasen können magnetische Felder zwischen den Stromkreisen einer Leitung verringert bzw. teilweise kompensiert werden. Dabei muss unterschieden werden, ob sich der Immissionsort unterhalb oder außerhalb der Trasse befindet, da für eine Reduzierung der Immissionen jeweils eine andere optimierte Phasenanordnung Anwendung finden muss.

Wie in Tabelle 3 erkennbar ist, führen am Immissionsort Nr. 24 im Spannungsfeld 93-94 alle Kombinationsmöglichkeiten der Phasenlagen in Bezug auf den Ausgangszustand zu einer Erhöhung sowohl der elektrischen Feldstärke als auch der magnetischen Flussdichte.

Originäre Phasenlage L1L2L3_L3L2L1	Magnetische Flussdichte (μT)	2,93
	Elektrische Feldstärke (kV/m)	0,15
Phasenlage L1L2L3_L3L1L2	Magnetische Flussdichte (μT)	3,17
	Elektrische Feldstärke (kV/m)	0,17
Phasenlage L1L2L3_L1L3L2	Magnetische Flussdichte (μT)	4,24
	Elektrische Feldstärke (kV/m)	0,19
Phasenlage L1L2L3_L1L2L3	Magnetische Flussdichte (μT)	4,60
	Elektrische Feldstärke (kV/m)	0,23
Phasenlage L1L2L3_L2L1L3	Magnetische Flussdichte (μT)	4,25
	Elektrische Feldstärke (kV/m)	0,23
Phasenlage L1L2L3_L2L3L1	Magnetische Flussdichte (μT)	3,56
	Elektrische Feldstärke (kV/m)	0,17

Tabelle 3: Optimierung der Phasenlage

Somit stellt die gewählte Phasenanordnung unter Abwägung der Immissionen und der betrieblichen Aspekte einen optimierten Planungsstand dar.

8. Fazit

Beim Betrieb von Freileitungen entstehenden durch die unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiter elektrische und magnetische Felder. Bei Errichtung oder einer wesentlichen Änderung einer Freileitung ist gemäß der 26. BImSchV [1] nachzuweisen, dass die Grenzwerte für elektrische und magnetische Felder eingehalten werden und dass gemäß der 26. BImSchVVwV [3] geprüft wurde, ob die Immissionen minimiert werden können.

Für die 110-kV-Freileitung HT0018, Siedenbrünzow – Grimmen werden für alle maßgeblichen Immissionsorte die Grenzwerte der 26. BImSchV für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte uneingeschränkt eingehalten.

Die in der 26. BImSchVVwV genannten Minimierungsmaßnahmen wurden geprüft und bewertet. Eine weitere Optimierung der Immissionen ist nicht möglich bzw. wirtschaftlich nicht vertretbar und aufgrund der Belange anderer Schutzgüter nicht verhältnismäßig. Die gesetzlichen Vorschriften bezüglich der Immissionen der elektrischen und magnetischen Felder werden somit eingehalten.

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
A	Ampere (Einheit für die Stromstärke)
A/m	Ampere pro Meter (Einheit für die magnetische Feldstärke)
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
26. BImSchV	26. Bundesimmissionsschutzverordnung
26. BImSchVVwV	Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder
Hz	Hertz (Einheit für die Frequenz)
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (Internationale Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung)
kV	Kilovolt (Einheit für die elektrische Spannung, 1 kV = 1000 V)
kV/m	Kilovolt pro Meter (Einheit für die elektrische Feldstärke)
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LOD2	Level of Detail 2 (zweite Ausbaustufe der 3D-Gebäudemodelle)
T	Tesla (Einheit für die magnetische Flussdichte)
UW	Umspannwerk
WHO	Weltgesundheitsorganisation
μT	Mikrotesla (Einheit für die magnetische Flussdichte, 1 μT = 1 x 10 ⁻⁶ T)

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionen der 110-kV-Freileitung HT0018	8
Tabelle 2: Abstandsoptimierung durch Erhöhung der Masten	9
Tabelle 3: Optimierung der Phasenlage	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kartenauszug aus der EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur	6
---	---

Literaturverzeichnis

- [1] *Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)*, Neugefasst durch Bek. v. 14.8.2013 I 3266.
- [2] 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.
- [3] *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV)*, 2015.