Netzverstärkung Pasewalk – Güstrow

Höchstspannungsleitung Güstrow – Siedenbrünzow – Iven/Krusenfelde/Krien/Spantekow/Werder/Bartow – Pasewalk Nord – Pasewalk

Drehstrom Nennspannung 380 kV
(BBPlG Vorhaben Nr. 53)

Abschnitt: Siedenbrünzow - Iven/West

Antrag auf Planfeststellung gemäß § 43 EnWG

Unterlage 8.1.1 Immissionsschutzrechtliche Bewertung der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte



Korbußen, 28.04.2026

Allgemeine Informationen

Vorhabenträgerin:

50Hertz Transmission GmbH

Heidestraße 2
10557 Berlin
Deutschland
T +49 (0)30 5150-0
F +49 (0)30 5150-4477

info@50hertz.com
www.50hertz.com

Ansprechpartner/in:

Projektleiterin Genehmigung
Andra Deharde

T +49 (0)30 5150-2760
M +49 (0) 172 9902 897

Andra.Deharde@50hertz.com

Projektleiter
Marcus Brüning

T +49 (0) 30 5150-3441
M +49 (0) 15111120288

marcuskurt.bruening@50hertz.com

Erstellt durch/unter Mitwirkung von:



Marcus Koschek
Omexom Hochspannung GmbH
BU Planung +
An der Marktbrücke 1
07554 Korbußen
Deutschland

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Informationen **2**

Inhaltsverzeichnis **3**

I Tabellenverzeichnis **4**

II Abbildungsverzeichnis **5**

III Abkürzungsverzeichnis **6**

IV Anlagenverzeichnis **7**

V Anhangsverzeichnis **8**

1 Einleitung und Hintergrund **9**

2 Rechtliche Grundlagen und Anforderungen **11**

3 Nachweismethodik **12**

3.1 Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte 12

3.2 Ermittlung der maßgeblichen Minimierungsorte 13

3.3 Nachweis der Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen 14

4 Darstellung und Bewertung der Ergebnisse **15**

4.1 Berechnung der Immissionen 15

4.2 Prüfung des Minimierungsgebotes 15

4.2.1 Abstandsoptimierung 15

4.2.2 Elektrische Schirmung 16

4.2.3 Minimieren der Seilabstände 16

4.2.4 Optimierung der Mastkopfgeometrie 16

4.2.5 Optimieren der Leiteranordnung 17

5 Zusammenfassung und Fazit **19**

6 Literatur **20**

I Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Berechnungsparameter der betrachteten Stromkreise 9
Tabelle 2: Maßgebliche Minimierungsorte außerhalb des Bewertungsabstandes für den Trassenverlauf 13

II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fallpendants der repräsentativen Phasenanordnungen..... 17

III Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
A	Ampere (Einheit für die Stromstärke)
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
26. BImSchV	26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
26. BImSchVVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV
EMF	Elektrische und magnetische Felder
Hz	Hertz (Einheit für die Frequenz)
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
µT	Mikrotesla (Einheit für die magnetische Flussdichte, 1 µT = 1 x 10^{-6} T)
UW	Umspannwerk

IV Anlagenverzeichnis

Anlage 8.1.2: Lagepläne elektrische Feldstärke
Anlage 8.1.3: Lagepläne magnetische Flussdichte

V Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Grafische Darstellung der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte
Anhang 2: Zertifizierungsbestätigung des Programms WinField

1 Einleitung und Hintergrund

Die 50Hertz Transmission GmbH (50Hertz) plant den Ersatzneubau der 220-/380-kV-Freileitung von Pasewalk über Iven und Siedenbrünzow bis nach Güstrow. Die Maßnahme umfasst einerseits den parallelen Ersatzneubau der 380-kV-Freileitung sowie andererseits die Demontage der 220-kV-Bestandsleitung. Das geplante Vorhaben dient der Erhöhung der Übertragungskapazität in Mecklenburg-Vorpommern und unterstützt bei der gestiegenen Aufnahme von Strom aus erneuerbaren Energien, wie z. B. Photovoltaik- und Windenergieanlagen.

Das Vorhaben mit der geplanten Inbetriebnahme 2032 ist als Projekt P216 in dem von der Bundesnetzagentur (BNetzA) bestätigten Netzentwicklungsplans für das Zieljahr 2030 (NEP-2030 von 2019) geführt. Im Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG, zuletzt geändert am 23.12.2023) ist es mit der Nr. 53 genannt. Das Vorhaben 53 umfasst den Ersatzneubau zwischen dem geplanten Umspannwerk (UW) Siedenbrünzow und dem UW Iven/West. Die geplante 380-kV-Freileitung verläuft durch das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern.

Im Rahmen des Netzverstärkung ist der 2-systemige Neubau der 380-kV-Freileitung Pasewalk – Güstrow im Abschnitt zwischen den Umspannwerken Siedenbrünzow und Iven/West als Ersatz für die 220-kV-Bestandsleitung geplant. Die Länge beträgt ca. 23km. Der Neu- bzw. Umbau der einzelnen Umspannwerke ist nicht Teil dieser Betrachtung.

Für die im Rahmen dieses Verfahrens betrachtete Freileitung (graphische Darstellung des Leitungsverlaufs siehe Übersichtspläne in Anlage 2 der Antragunterlage) gelten damit folgende Parameter für den geplanten Endzustand:

Tabelle 1: Berechnungsparameter der betrachteten Stromkreise

Stromkreis	Bereich	Spannung	Maximal betrieblicher Dauerstrom
380-kV-Leitung Pasewalk - Güstrow (Abschnitt Iven/West - Pasewalk)			
635/636	UW Siedenbrünzow – UW Iven/West	420 kV*	4000 A

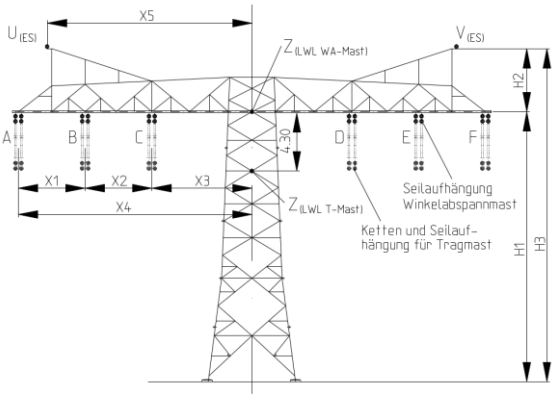
* Bemessungsspannung max. Anlagenauslastung (worst case)

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

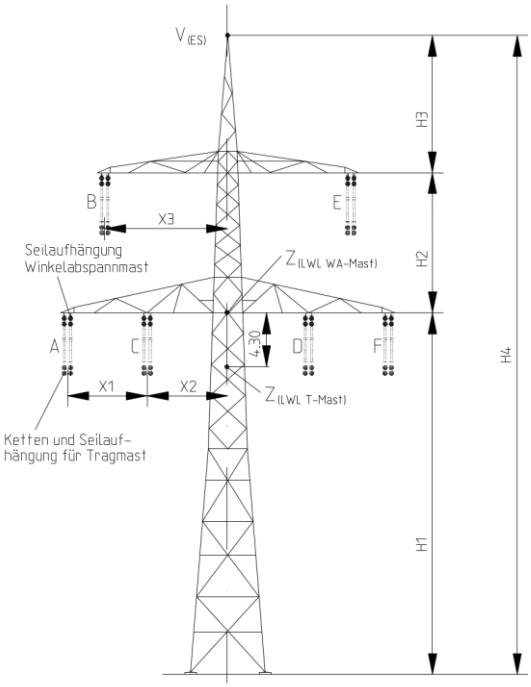
Das elektrische Feld resultiert aus der Betriebsspannung der jeweiligen Stromkreise und verhält sich während des Betriebs nahezu konstant. Das magnetische Feld resultiert aus dem Stromfluss über die Leiterseile.

Folgende Berechnungsparameter kommen zur Anwendung:

a) Skizzen der eingesetzten Masten



Prinzipskizze Gestänge D82/23/21
(WE-Mast analog zu WA-Mast)



Prinzipskizze Gestänge D86/19/21
(WE-Mast analog zu WA-Mast)

	Gestängeausführung D82/23/21			
Maße [m]	WA1S	WA2S	WA3	T1[2]
X1	5,80	6,20	7,70	6,80
X2	5,80	6,20	7,70	6,80
X3	8,70	9,00	10,60	9,00
X4	20,30	21,40	26,00	22,60
X5	17,80	18,90	23,45	19,90
H1[1]	23,50	23,50	24,00	28,70
H2[1]	5,50	5,50	7,00	3,80
H3[1]	29,00	29,00	31,00	32,50
[1] Höhenstufung am Mast = 0				
[2] Kettenlänge = 4,5m				

	Gestängeausführung D86/19/21				
Maße [m]	WA1	WA2	WA3	WA4	T1[2]
X1	6,50	6,75	7,50	7,50	6,50
X2	8,25	9,50	11,00	11,00	9,00
X3	10,75	12,00	13,50	13,50	11,00
H1[1]	24,00	24,00	24,00	24,00	28,70
H2[1]	11,00	11,00	11,00	11,00	12,00
H3[1]	12,75	12,75	12,75	12,75	10,50
H4[1]	47,75	47,75	47,75	47,75	51,20
[1] Höhenstufung am Mast = 0					
[2] Kettenlänge = 4,5m					

b) elektrische Parameter:

Spannung [kV] = 420
Strom [A] = 4000
Frequenz [Hz] = 50
Phasenlage = 3 Phasen versetzt um 120°

c) Seildaten:

	Leiterseil	Erdseil	LWL
Typ	AL707-2Z AL7	382 AL1/49-ST1A	382 AL1/49-ST1A
Querschnitt [mm²]	717	380 (Al) / 50 (St)	380 (Al) / 50 (St)
Radius [mm]	16,2	13,5	13,5
Teilleiter	4	1	1
Abstand Teilleiter [m]	0,4	--	--

2 Rechtliche Grundlagen und Anforderungen

Im Rahmen der Antragstellung sind die Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [1] zu beachten. Bei einer Höchstspannungs-Freileitung handelt es sich nach § 4 Abs. 1 BImSchG in Verbindung mit der 4. BImSchV um eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage. Insofern richten sich die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an die Freileitung nach § 22 BImSchG (Betreiberpflichten für nicht – nach dem BImSchG – genehmigungsbedürftige Anlagen).

Hinsichtlich elektrischer und magnetischer Felder sind die Anforderungen der Sechsundzwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) [2] zu beachten.

Für die beschriebene Maßnahme sind demnach die mit dem Vorhaben verbundenen elektrischen und magnetischen Felder darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung vorgeschriebener Grenzwerte an Orten, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt dienen (maßgebliche Immissionsorte), zu beurteilen.

Gemäß § 3 Abs. 2 Satz 1 der 26. BImSchV sind für das vorliegende Vorhaben folgende Grenzwerte gültig:

- Elektrische Feldstärke: 5 kV/m
- Magnetische Flussdichte bei 50Hz: 100 µT

Von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) wurde eine Richtlinie zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder erstellt [3]. In dieser Richtlinie sind im Kapitel II. 3.1 die Einwirkbereiche von Niederfrequenzanlagen und die maßgeblichen Immissionsorte beschrieben, wie sie nach § 3 Abs. 2 der 26. BImSchV relevant sind. Nachfolgend ergibt sich daraus der Einwirkbereich in Bezug zu dem äußeren ruhenden Leiter. 20 m bei 380 kV-Freileitungen

Die 26. BImSchV enthält in § 4 Abs. 2 auch über den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen hinausgehende Anforderungen zur Vorsorge durch Minimierung. Näheres dazu regelt die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) [4]. Diese werden im Kapitel 5 näher erläutert.

3 Nachweismethodik

Entsprechend den Regelungen in § 5 der 26. BImSchV [2] sind für die Ermittlung der Feldstärke- und Flussdichtewerte an den maßgeblichen Einwirkungsorten keine Messungen erforderlich, wenn die Einhaltung der Grenzwerte durch Berechnungsverfahren festgestellt werden kann. Dementsprechend wird die hier verwendete Nachweismethodik auf Berechnungsverfahren mit der zertifizierten Software WinField (Anhang 2) aufgebaut, die den Anforderungen an Mess- und Berechnungsverfahren nach DIN EN 50413 entspricht. Hierzu werden in dem Berechnungsprogramm die Leitungsabschnitte als Feldquellen modelliert. Grundlage sind die vorliegenden digitalen Trassenpläne mit Angaben zum kritischen Bodenabstand jedes Spannfeldes, der unteren Aufhängehöhen, Masttypen mit Angaben zu Traversenhöhen und Abständen der Aufhängungen, Art und Geometrie der Leiterseile (Bündelung, Abmessung der Bündel), Erdseile und LWL-Luftseile, Kreuzungen sowie weiteren Besonderheiten.

Für die Berechnung der Immissionswerte werden durchgängig konservative Ansätze gewählt. Die der Software zugrundeliegende Rechenmethode ermittelt somit die Feldstärke- und Flussdichtewerte, die über den real zu erwartenden Werten liegen.

Für die elektrotechnischen Parameter ist die höchste betriebliche Anlagenauslastung gemäß Kapitel 1 zu Grunde gelegt.

Diese Betriebsspannungen werden sowohl für die beantragte Freileitung als auch für alle bei der Immissionsermittlung zu berücksichtigenden Niederfrequenzanlagen, wie z. B. weitere Freileitungen, angenommen.

Nach den Ausführungen in den LAI-Durchführungshinweisen [4] sind zudem ortsfeste Hochfrequenzanlagen im Frequenzbereich 9 kHz bis 10 MHz in den Berechnungen zu berücksichtigen. Diese tragen ab einem Abstand von 300 Metern nicht relevant zur Vorbelastung bei. Für den Trassenverlauf sind laut EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur (**https://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/**), welche am 26.08.2025 aufgerufen wurde, keine entsprechenden Hochfrequenzanlagen in diesem Abstand vorhanden, so dass dieser Aspekt nicht weiter zu betrachten ist.

Die Stromrichtung ist abhängig von der jeweiligen vorherrschenden Netzsituation. Für die vorliegenden Berechnungen wurde die Stromrichtung entsprechend der aufsteigenden Mastnummerierung vom UW Siedenbrünzow zum UW Iven/West angesetzt. Eine umgekehrte Stromrichtung würde lediglich eine umgekehrte Betrachtung der Position des Immissionsorte zur Folge haben. Auf die Berechnungsergebnisse wirkt es sich somit nicht aus, da die Phasenanordnung unverändert bleibt.

In den Berechnungen werden die Immissionen der Grundfrequenz (50 Hz) ermittelt. In Hoch- und Höchstspannungsnetzen sind Oberwellenanteile (z. B. 100 Hz, 150 Hz) sehr gering. Deren zusätzliche Immissionsbeiträge sind gegenüber den Immissionen der Grundfrequenz zu vernachlässigen und werden daher im Weiteren nicht betrachtet.

Für die Ermittlung und Modellierung der Immissionsorte wurden folgende notwendigen Datengrundlagen abgefragt:

- digitales Geländemodell (DGM), Gebäudemodelle (LoD), Kataster, georeferenzierte Orthofotos (DOP)
- Flächennutzungspläne (FNP) und Bebauungspläne (B-Pläne) der Gemeinden

3.1 Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte

Bei der Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte sind die Anforderungen der 26. BImSchV [2] und die zugehörigen Ausführungen in den LAI-Durchführungshinweisen [4] zu beachten (siehe auch Kapitel 2).

Maßgebliche Immissionsorte sind Orte zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt, die sich in einem Abstand bis zu 20 m des äußersten ruhenden Leiters einer 380-kV-Freileitung befinden. Die äußersten ruhenden Leiterseile wiederum befinden sich je nach Masttyp in einem Abstand von 14,75 m bis 29,00 m zur Trassenachse.

Um für den Trassenverlauf die maßgeblichen Immissionsorte zu ermitteln, wurde der gesamte Verlauf auf entsprechende Orte mit Hilfe von Luftbildern und durch Trassenbefahrung abgesucht. Dabei wurden keine maßgeblichen Immissionsorte identifiziert.

3.2 Ermittlung der maßgeblichen Minimierungsorte

Nach § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV sind bei Neuerrichtung oder wesentlicher Änderung einer Freileitung die Möglichkeiten zur Minimierung des von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldes nach dem Stand der Technik zu prüfen. Der Einwirkungsbereich einer 380-kV-Freileitung beträgt dabei entsprechend 26. BImSchVVwV [4] 400 m zu den ruhenden äußeren Leiterseilen. Der Einwirkungsbereich einer Anlage ist dabei der Bereich, in dem die elektrischen oder magnetische Felder der Anlage gegenüber der Hintergrundexposition signifikant sind, unabhängig davon, ob die Immissionen tatsächlich schädliche Umwelteinwirkungen auslösen.

Der gesamte Verlauf der Leitung wurde mit Hilfe von Luftbildern abgesucht. Dabei wurden in den folgenden Mastbereichen das Vorhandensein von maßgeblichen Minimierungsorten festgestellt. Es handelt sich hierbei um maßgebliche Minimierungsorte, die außerhalb des Bewertungsabstandes liegen. Diese werden tabellarisch in der folgenden Tabelle 2 aufgezeigt.

Tabelle 2: Maßgebliche Minimierungsorte außerhalb des Bewertungsabstandes für den Trassenverlauf

Mastbereich		Maßgebliche Minimierungsorte im Einwirkungsbereich bis	
von Mast	nach Mast	400 m links zur Bodenprojektion des ruhenden äußeren Leiters	400 m rechts zur Bodenprojektion des ruhenden äußeren Leiters
SoW	1	-	-
1	2	-	x
2	3	x	-
3	4	x	x
4	5	x	x
15	16	-	x
16	17	-	x
22	23	x	-
26	27	x	-
27	28	x	x
28	29	x	x
29	30	-	x
30	31	-	x
36	37	x	-
46	47	x	-
47	48	x	-

Mastbereich		Maßgebliche Minimierungsorte im Einwirkungsbereich bis	
von Mast	nach Mast	400 m links zur Bodenprojektion des ruhenden äußeren Leiters	400 m rechts zur Bodenprojektion des ruhenden äußeren Leiters
56	57	-	x
58	IvW	x	-

3.3 Nachweis der Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

Zur Vermeidung von etwaigen Funkenentladungen und ähnlichen Wirkungen wurden die Bereiche mit den höchsten zu erwartenden Feldstärken unterhalb der Leitung untersucht (Spannfelder mit geringem Bodenabstand/ Kapitel 5.1). Vereinzelte Ergebnisse im Bereich der gemäß LAI II 3.6 genannten Feldstärken werden nur äußerst kleinräumig und ausschließlich in Bereichen von Unland, Wald bzw. Acker erreicht. Die maximal ermittelte Feldstärke liegt dabei immer unterhalb der LAI-Empfehlungen. Innerhalb dieser Bereiche sind keine ortsfesten nicht geerdeten metallischen Gegenstände vorhanden. Der Zugang mit z. B. großen Maschinen ist auf einen eingeschränkten Nutzerkreis zu beschränkten Zeiten begrenzt. Erhebliche Belästigungen durch Funkenentladungen sind daher nicht zu erwarten.

4 Darstellung und Bewertung der Ergebnisse

4.1 Berechnung der Immissionen

Es sind keine maßgeblichen Immissionsorte entlang des Trassenverlaufes vorhanden (siehe Kapitel 3.1). Somit ist eine Berechnung der Immission nicht notwendig.

4.2 Prüfung des Minimierungsgebotes

Die nach Kapitel 5.3 der 26. BImSchVVwV zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten zur Minimierung sind zu prüfen und zu bewerten. Das Minimierungsgebot verlangt gemäß Kapitel 3.1 der 26. BImSchVVwV keine Prüfung nach dem im Energiewirtschaftsrecht verankerten sogenannten NOVA-Prinzip – Netzoptimierung vor Netzverstärkung vor Netzausbau – und keine Alternativenprüfung, wie zum Beispiel Erdkabel statt Freileitung, alternative Trassenführung oder Standortalternativen. Die für eine Drehstrom-Freileitung zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten zur Minimierung sind in der 26. BImSchVVwV in Kapitel 5.3 definiert:

- Abstandsoptimierung
- Elektrische Schirmung
- Minimieren der Seilabstände
- Optimieren der Mastkopfgeometrie
- Optimieren der Leiteranordnung

Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt gemäß Kapitel 3.2.3 der 26. BImSchVVwV. Dabei sind die Verhältnismäßigkeit, der wirtschaftliche Aufwand und Nutzen und die mögliche nachteilige Auswirkung auf andere Schutzgüter zu beachten.

Im Nachfolgenden werden die Minimierungsmaßnahmen für alle maßgeblichen Minimierungsorte betrachtet. Hierzu zählen alle in Tabelle 2 enthaltenen Objekte.

4.2.1 Abstandsoptimierung

Ziel dieser Maßnahme ist es, die Distanz der Leiterseile zu maßgeblichen Minimierungsorten zu vergrößern. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme ist im Nahbereich der Trasse grundsätzlich hoch und nimmt mit zunehmendem Abstand zur Trasse ab. Das Minimierungspotential beschränkt sich somit hauptsächlich auf die Minimierungsorte innerhalb des Bewertungsabstandes. Mit einem Mindestbodenabstand von 12m gegenüber den gemäß DIN EN 50341 geforderten 7,8m werden die Abstände vergrößert und es wird dem Minimierungsgebot gefolgt.

Eine weitere Abstandsoptimierung wäre nur mit erheblichem Aufwand möglich. Das heißt eine mögliche Minderung der Immissionsbeiträge im zu betrachtenden Bereich mittels Abstandsoptimierung wäre ausschließlich durch eine weitere Erhöhung der geplanten Masten möglich. Die Wirksamkeit einer etwaigen Abstandsvergrößerung durch Masterhöhungen nimmt allerdings mit zunehmendem Abstand zur Trasse stark ab. Aufgrund der mit der Masterhöhung verbundenen erhöhten statischen Anforderungen geht ebendiese Maßnahme in der Regel mit der Verstärkung des Mastes und der Vergrößerung des Fundamentes einher.

Eine Verschwenkung der Trasse ist, wie bereits eingangs unter 4.2 beschrieben, nach der 26. BImSchVVwV, Kapitel 3.1. nicht zu untersuchen (keine Alternativenprüfung).

Unter Berücksichtigung der bereits deutlichen Unterschreitung der Grenzwerte und der insgesamt nur geringen Minderung der Immissionsbeiträge im zu betrachtenden Bereich im Vergleich zu dem

zusätzlichen Eingriff in andere Schutzgüter (Landschaftsbild, Eingriff in den Boden) und in die Eigentumsbelange Dritter durch die erforderliche Mastfuß- und Fundamentvergrößerung, ist eine weitere Vergrößerung der Abstände unverhältnismäßig und scheidet daher aus.

4.2.2 Elektrische Schirmung

Die Maßnahme wirkt sich ausschließlich im unmittelbaren Nahbereich der Leitung und überwiegend auf das elektrische Feld aus. Gemäß 26. BImSchVVwV, Kapitel 3.1. ist bei Niederfrequenzanlagen die Minimierung des magnetischen Feldes zu bevorzugen.

Eine zusätzliche Schirmung umfasst das zusätzliche Anbringen von Schirmflächen oder Leitern unterhalb oder seitlich der spannungsführenden Leiter. Die Umsetzung der Maßnahme erfordert in der Regel eine zusätzliche Traverse, was durch die Notwendigkeit einer damit verbundenen Masterhöhung auch auf das Landschaftsbild und den Eingriff in den Boden (Fundamentverstärkung) auswirken würde. Darüber hinaus existiert im Rahmen der verwendeten Gestänge derzeit keine Möglichkeit, unterhalb der Traverse der spannungsführenden Leiter eine weitere Traverse anzubringen.

Das Anbringen von jeweils drei zusätzlichen Erdseilen unterhalb der spannungsführenden Systeme entspräche für die untersuchten Immissionsorte innerhalb des Bewertungsabstandes im Durchschnitt einem sehr geringen Minimierungspotential.

Aufgrund der begrenzten Wirksamkeit und in Anbetracht der sehr geringen Immissionswerte für die elektrischen Felder wird die Maßnahme als unverhältnismäßig im Sinne von Kapitel 3.1 der 26. BImSchVVwV bewertet. Eine elektrische Schirmung wird daher nicht vorgesehen.

4.2.3 Minimieren der Seilabstände

Bei dieser Maßnahme sollen die Abstände zwischen den Leiterseilen minimiert werden, hierzu gehört auch die Minimierung der Seilabstände innerhalb eines Stromkreises und zu anderen Stromkreisen. Dabei sind aber Mindestisolierluftstrecken zwischen den Seilen, zwischen Leiterseilen und dem Mast sowie anderen geerdeten Anlagenteilen oder zum Boden entsprechend DIN EN 50341 einzuhalten. Zudem ist zu beachten, dass verringerte Abstände zwischen elektrischen Bauteilen die Geräuschemission durch Koronaeffekte fördern und besondere Maßnahmen bei der Wartung, zum Beispiel bei der Besteigbarkeit der Maste, nach sich ziehen. Die Wirksamkeit der Maßnahme ist im Nahbereich der Anlage hoch, wird aber auch durch andere Parameter (Mastkopfgeometrie, Phasenanordnung) stark beeinflusst und nimmt mit zunehmendem Abstand zur Anlage ab.

Die in der Planung verwendeten Gestängetypen wurden in ihrer Entwicklung bereits in Hinblick auf diese Abstände optimiert, d. h. die dort gewählten Seilabstände stellen unter der Berücksichtigung aller betrieblichen Belange (Isolationsabstände, Seilausschwingen) bereits ein Optimum dar. Eine weitere Reduzierung ist nicht möglich. Die Anwendung der Maßnahme wird daher bestmöglich beachtet.

4.2.4 Optimierung der Mastkopfgeometrie

Die wesentlichen Unterschiede der verschiedenen Mastkopfgeometrien bestehen in der geometrischen Anordnung der Phasen eines Stromkreises, die horizontal, vertikal oder dreieckförmig sein kann. Dabei ist laut 26. BImSchVVwV, Kapitel 5.3.1.4 für die Kompensation von elektrischen und magnetischen Feldern grundsätzlich eine vertikale Anordnung vorteilhaft, was aber streng genommen nur im Bereich des Bewertungsabstands und für einzelne Phasenanordnungen gilt. Bei weiterer Entfernung von der Anlage, typischerweise ab Abständen von 100 m und mehr von der Trassenachse, sind nur noch marginale Unterschiede zwischen den Mastkopfgeometrien nachweisbar.

Dementsprechend stellt das Donaugestänge die Vorzugsbauweise dar, da dieses deutliche Vorteile hinsichtlich der elektrischen Symmetrie, des Verhältnisses aus Masthöhe und Trassenbreite, des Landschaftsbildes sowie der Anforderungen an das Gestänge und die Gründung bietet. Aufgrund der avifaunistischen Besonderheiten – insbesondere durch das verbreitete Vorkommen des Schreiadlers – kommt auf der geplanten 380-kV-Freileitung Iven/West – Pasewalk/Nord – Pasewalk anstelle des Donaugestänges überwiegend ein Einebenengestänge zum Einsatz.

Die Verwendung der Einebenenanordnung hat grundsätzlich höhere Werte der magnetischen Flussdichte sowie der elektrischen Feldstärke zur Folge. Da die Grenzwerte an allen Orten unterhalb der Leitung, innerhalb des Bewertungsabstands sowie im Einwirkbereich der geplanten Leitung eingehalten werden, sind weitergehende Optimierungen hinsichtlich der Auswahl der Mastkopfgeometrie aufgrund der Berücksichtigung der Avifauna nicht vorgesehen.

4.2.5 Optimieren der Leiteranordnung

Die Phasenanordnung beeinflusst die elektrischen Eigenschaften der Leitung im Netz, wobei aus betrieblicher Sicht Maßnahmen zur Reduzierung elektrischer Unsymmetrien die Wahl der Phasenlage einschränken. Daher ist eine Optimierung mit Blick auf einzelne Minimierungsorte entlang einer Leitung oft nicht möglich.

Grundsätzlich kommt eine Änderung der Phasenanordnung nur dann als Minimierungsoption für ein Objekt in Frage, wenn sich dadurch die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte an keinem anderen maßgeblichen Immissionsort erhöht.

Bei einer Leitung mit zwei Stromkreisen ergeben sich 36 Möglichkeiten die Außenleiter am Gestänge anzuordnen. Diese Fälle können aus Sicht der Feldimmissionen auf 6 repräsentative Fälle reduziert werden (siehe Abbildung 1). Alle anderen korrespondierenden Fälle finden sich in den Feldverläufen einer dieser 6 Anordnungen wieder.

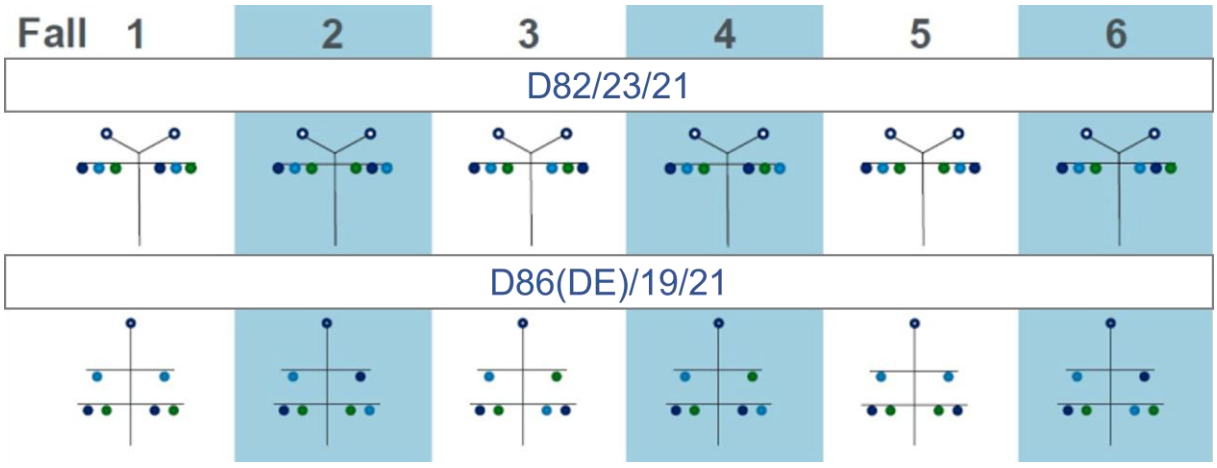


Abbildung 1: Fallpendants der repräsentativen Phasenanordnungen

Für die Umsetzung der Leiteranordnung werden Fall 2 und Fall 5 dieser 6 Fälle bei der späteren Wahl der Phasenlage ausgeschlossen, da sich die Immissionen bei den genannten Phasenlagen stark erhöhen.

Den schließlich verbleibenden Möglichkeiten zur Phasenanordnung steht das Verdrillungskonzept gegenüber. Für dieses Vorhaben existiert bereits ein Verdrillungskonzept, welches die optimale Phasenlage aus betrieblicher Sicht widerspiegelt. Eine darüberhinausgehende Änderung der Leiterfolge im Leitungsverlauf bedarf das Vorhandensein von weiteren Verdrillungsmasten. Hinzu kommt, dass

eine Änderung der Leiter-anordnung aufgrund der bestehenden Einführungen und Anschlüsse im Umspannwerk aus technischen Gründen nicht möglich ist bzw. einen massiven Umbau der Umspannanlage erfordern würde.

Unter der den gegebenen Umständen sind weitere Maßnahmen zur Optimierung der Leiteranordnung unverhältnismäßig und scheiden somit aus.

5 Zusammenfassung und Fazit

Freileitungen erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiter elektrische und magnetische Felder. Daher sind die Vorschriften des BImSchG [1] zu beachten bzw. die Einhaltung der konkreten Anforderungen der 26. BImSchV [2] für Niederfrequenzanlagen darzulegen.

Im vorliegenden Bericht wird geprüft, ob beim Betrieb der Leitung nach dem Ersatzneubau alle Anforderungen eingehalten werden. Dabei wird durch Berechnungen nachgewiesen, dass die Feldstärken der elektrischen und magnetischen Felder unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegen und damit alle Schutzanforderungen erfüllt sind. Auch die Anforderungen zur Vorsorge und das darin enthaltene Minimierungsgebot der 26. BImSchVVwV [3] wurden geprüft und umfassend erfüllt.

6 Literatur

[1] BImSchG – 1974, *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), Neugefasst durch Bek. v. 17.5.2013 I 1274; 2021, 123; zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 12.08.2025 I Nr. 189.*

[2] 26. BImSchV – 1996, *Sechsundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder) vom 16. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1966), Neugefasst durch Bek. v. 14.08.2013 I 3266.*

[3] 26. BImSchVVwV – 2016, *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektro-magnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016, BAnz. AT 03. März 2016 B5.*

[4] LAI - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (2014), *Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV). 74 S.*

[5] LAI-Handlungsempfehlungen, *Handlungsempfehlungen für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen in Bundesfachplanungs-, Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren,* 29.03.2022.