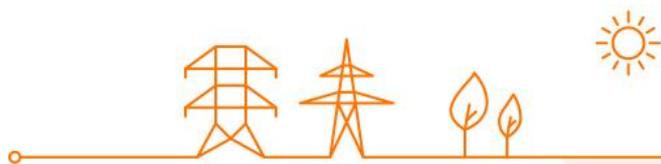


Netzverstärkung Güstrow - Wolmirstedt

380-kV-Ersatzneubau Perleberg - Stendal West Abschnitt Brandenburg

Planfeststellungsunterlagen zur 1. Antragsänderung

Erläuterungsbericht zum Planfeststellungsverfahren



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
Mara Mackprang

T +49 (0)30 5150-2304
mara.mackprang@50hertz.com

Genehmigungsbehörde:

Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
Dezernat Dezernat 41 Planfeststellung Energie
Inselstraße 26
03046 Cottbus

Inhaltsverzeichnis

I	Abbildungsverzeichnis	6
II	Tabellenverzeichnis	7
III	Anlagenverzeichnis	8
IV	Abkürzungsverzeichnis/Glossar	9
1	Einleitung	14
1.1	Allgemeines	14
1.2	Vorhabenträgerin	14
1.3	Netzverstärkung Güstrow – Wolmirstedt	16
1.4	Projektbeschreibung Vorhaben 380-kV-Ersatzneubau Perleberg - Stendal West	17
1.4.1	Abschnittsbildung	18
1.4.2	Abschnitt Brandenburg (antragsgegenständig)	18
1.4.3	Abschnitt Brandenburg (nicht antragsgegenständig)	19
1.4.4	Abschnitt Sachsen-Anhalt (nicht antragsgegenständig)	19
1.4.5	Beteiligte Gebietskörperschaften	20
2	Antragsbegründung: Energiewirtschaftliche Bedeutung des Projekts Netzverstärkung Güstrow - Wolmirstedt	21
2.1	Generelle Netzsituation im Nordraum der Regelzone von 50Hertz	21
2.2	Wirkung der Maßnahme 380-kV-Ersatzneubau Perleberg – Stendal West	23
2.3	Berücksichtigung § 13 Klimaschutzgesetz (KSG)	24
2.4	Zusammenfassung	25
3	Vorbereitende Verfahrensschritte: Raumordnerische Vorprüfung	26
3.1	Abschnitt Brandenburg (antragsgegenständig)	26
3.2	Abschnitt Sachsen-Anhalt (nicht antragsgegenständig)	27
4	Trassenfindung und -führung	28
4.1	Trassierungsgrundsätze	28
4.2	Trassenverlauf der Vorzugstrasse	29
4.3	Ermittlung und Bewertung großräumiger Trassenvarianten	30
4.4	Kleinräumige Alternativenprüfung	33

5	Grundstücks- und Leitungsrechte	34
6	Technische Angaben zur beantragten Freileitung	35
6.1	Bestandteile einer Freileitung	35
6.2	Fundamente und Gründung	35
6.2.1	Pfahlgründung	36
6.2.2	Plattengründung	37
6.2.3	Stufengründung	37
6.3	Freileitungsmasten	38
6.3.1	Mastarten und Masttypen	39
6.3.1.1	Donaumast	39
6.3.2	Beseilung, Isolation, Schutzstreifen und Nutzungsbeschränkungen	41
6.4	Baustelleneinrichtung und Bauablauf des Vorhabens	43
6.4.1	Kreuzungen	46
6.4.2	Schutzgerüste	46
6.4.3	Baustellenzufahrten / technologische Flächen	48
6.5	Bauüberwachung	49
6.6	Rückbau der bestehenden 220-kV-Leitung	49
6.7	Betrieb und Wartung der neuen Freileitung	51
7	Technische Alternativen.....	52
7.1	Masttypen	52
7.2	Hochtemperaturseile	53
7.3	Leitenseilmonitoring	54
7.4	(Teil-)Verkabelung	55
8	Wirkung der Freileitung auf den Menschen	59
8.1	Elektrische und magnetische Felder	59
8.1.1	Allgemeine Erläuterungen	59
8.1.2	Grenzwerte für elektrische Felder und magnetische Flussdichten	59
8.1.3	Bestimmung der elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten für die vorliegende Antragsunterlage	60
8.1.4	Prüfung und Bewertung von Maßnahmen zur Minimierung des elektrischen und magnetischen Feldes entsprechend der 26. BImSchVVwV	61
8.2	Akustische Wirkungen	61
8.2.1	Allgemeine Erläuterungen	61

8.2.2	Immissionsrichtwerte.....	62
8.2.3	Bestimmung der Geräuschpegel für die vorliegende Antragsunterlage	63
9	In die Planfeststellung einkonzentrierte Entscheidungen.....	64
9.1	Naturschutzrechtliche Genehmigungen.....	64
9.2	Denkmalrechtliche Genehmigungen.....	65
9.3	Forstrechtliche Genehmigungen.....	65
9.4	Wasserrechtliche Genehmigungen und Erlaubnisse	65
10	Gesetze und Verordnungen	67
11	Technische Regelwerke	69

I **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Übersicht Gesamtnetz 50Hertz Transmission GmbH (Stand 12/2018) (Quelle: 50Hertz)	15
Abbildung 2: Gesamtvorhaben Netzverstärkung Güstrow - Wolmirstedt (Quelle: 50Hertz)	16
Abbildung 3: Untersuchungsellipse mit geprüften Bündelungsvarianten (Quelle: Arcadis)	31
Abbildung 4: Beispiel einer Pfahlgründung (Quelle: 50Hertz)	36
Abbildung 5: Beispiel einer Plattengründung (Quelle: 50Hertz)	37
Abbildung 6: Beispiel eines Stufenfundamentes (Quelle: 50Hertz)	38
Abbildung 7: Mastbild eines 380-kV-Donaumastes im Vergleich zum 220-kV-Einebenenmast (Quelle: 50Hertz)	40
Abbildung 8: Spiralmarker (links) und Klappenmarker (rechts) (Quelle: 50Hertz)	43
Abbildung 9: Maststocken mittels Mobilkran (Quelle: 50Hertz)	44
Abbildung 10: Winden- und Trommelplatz für Seilzug (Quelle: 50Hertz)	45
Abbildung 11: Pilz-Fundament der 220-kV-Bestandsleitung (Quelle: 50Hertz)	50
Abbildung 12: Darstellung zweier Übergabebauwerke von Freileitung auf Erdkabel für eine viersystemige Übertragungsleistung (Quelle: 50Hertz)	57

II Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abkürzungsverzeichnis/Glossar	9
Tabelle 2: Betroffene Gebietskörperschaften	20
Tabelle 3: Schutzgerüste	47
Tabelle 4: Kreuzungsobjekte mit Schutzgerüstplanung	47

III Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Arcadis Germany GmbH, 2020: Großräumige Alternativenprüfung

Anlage 2 Mastprinzipskizzen

Anlage 3 Allgemeinverständliche Zusammenfassung der Umweltverträglichkeitsstudie

IV Abkürzungsverzeichnis/Glossar

Tabelle 1: Abkürzungsverzeichnis/Glossar

Abkürzung	Beschreibung
A	Ampere (Maßeinheit elektrischer Strom)
Abs.	Absatz
Abspannabschnitt	Leitungsabschnitt zwischen zwei Abspannmasten
Abspannmast	nimmt Leiterzugkräfte in Leitungsrichtung auf, zusätzlicher Festpunkt in der Leitung
Art.	Artikel
ASB	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BAB	Bundesautobahn
BBPIG	Bundesbedarfsplangesetz
Betriebsmittel	allgemeine Bezeichnung von betrieblichen Einrichtungen (z.B. Transformator, Stromkreis)
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBl.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
dB	Dezibel (Maßeinheit Geräuschpegel)
d.h.	das heißt
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EMF	Elektrische und magnetische Felder

Abkürzung	Beschreibung
EM M-V	Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern
Endmast	nimmt gesamte einseitige Leiterzugkräfte auf
EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
etc.	et cetera
FFH-Gebiet	Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung im Sinne der Richtlinie 92/43/EWG vom 21.03.1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie)
Gestänge	Fachbegriff für Tragwerk (Mastart)
ggf.	gegebenenfalls
Hochspannung	Spannungsbereich von 60 bis 110 kV
Höchstspannung	Spannungsbereich von 220 kV und höher
HGÜ	Hochspannungsgleichstromübertragung
HVE	Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung
ICNIRP	Internationale Strahlenschutzkommission für nicht-ionisierende Strahlung
i. d. R	in der Regel
Kap.	Kapitel
KrWG	Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz)
„Korona“-Effekt	Elektrische Entladungen bei Freileitungen, die eine Ionisierung der Luft bewirken
kV	Kilovolt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung

Abkürzung	Beschreibung
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LSG	Landschaftsschutzgebietes
Leiterseil	seilförmiger Leiter
LWL	Lichtwellenleiter, flexible Leitungen aus Quarzglas (SiO ₂), in denen Licht kontrolliert geleitet werden kann, u.a. als Übertragungsmedium für leitungsgebundene Telekommunikationsverfahren verwendet, Mittelspannung Spannungsbereich von 1 kV bis 30 kV Mast, M Teile der Stützpunkte, bestehend aus Mastschaft, Erdseilstütze(n) und Querträger(n)
MIO	maßgebliche Immissionsorte
MW	Megawatt
NEP	Netzentwicklungsplan
Netz	System von zusammenhängenden Einrichtungen (Leitungen, Umspannwerken) zur Übertragung von elektrischer Energie
Nr.	Nummer
(n-1)-Kriterium	Kriterium zur Beurteilung der Netzsicherheit, der Ausfall eines Betriebsmittels darf keine Auswirkungen auf die Versorgung haben
PFV	Planfeststellungsverfahren
PV	Photovoltaik
Querträger	seitliche Ausleger (Traverse) an einem Mast zur Befestigung der Leiter
Regelzone	ist ein Gebiet, für dessen Primärregelung, Sekundärregelung und Minutenreserve ein Übertragungsnetzbetreiber verantwortlich ist
ROV	Raumordnungsverfahren
Schaltanlage	Einrichtung zum Verbinden von Leitungen und Transformatoren
Schaltfeld	Teil einer Schaltanlage, das alle Geräte zum Schalten eines Betriebsmittels beinhaltet
SPA-Gebiet	special protection area, Europäisches Vogelschutzgebiet im Sinne der Richtlinie 2009/147/EG vom 30.09.2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten

Abkürzung	Beschreibung
Spannweite	waagerechte Entfernung zwischen zwei aufeinander folgenden Stützpunkten
System	Stromkreis einer Leitung
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TEN- E-Leitlinien	Leitlinien für die transeuropäischen Energienetze
TGE	Technologie- und Gewerbepark Eberswalde
Trafo	Transformator oder Umspanner
Tragmast	Freileitungsmast zur vertikalen Fixierung von Leitern, (hängende Isolatoren)
Traverse	siehe Querträger
TWh	Terrawattstunde
u.a.	unter anderem
UCTE	Union for the Coordination of Transmission of Electricity (Vereinigung der westeuropäischen Übertragungsnetzbetreiber)
Umspannwerk	Schaltanlage mit Transformatoren zum Verbinden von Netzen verschiedener Spannungen
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UW	Umspannwerk
V (kV)	Volt (Maßeinheit elektrische Spannung), Kilovolt (1.000 V)
V/m (kV/m)	Volt pro Meter (Maßeinheit elektrische Feldstärke)
VA (MVA)	Voltampere (Blind- oder Scheinleistung), Megavoltampere (1.000.000 VA)
W (MW, GW)	Watt (Maßeinheit Leistung), Megawatt (1.000.000 W), Gigawatt (1.000.000.000 W)
Wh (MWh, GWh, TWh)	Wattstunden (Maßeinheit Energie), Megawattstunden (1.000.000 Wh), Gigawattstunden (1.000.000.000 Wh), Terrawatt (1.000.000.000.000 Wh)

Abkürzung	Beschreibung
WA	Winkelabspannmast
WEA	Windenergieanlage
WHO	World Health Organization
Winkelabspannmast	Abspannmast bei Richtungsänderungen der Freileitung, nimmt Leiterzugkräfte in Richtung der Gesamtmittelkraft auf, zusätzlicher Festpunkt in der Leitung
Winkelmast	nimmt resultierende Leiterzugkräfte in Winkelpunkten auf
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Die Vorhabenträgerin 50Hertz Transmission GmbH (50Hertz) plant die Gesamtmaßnahme „Höchstspannungsleitung Güstrow – Parchim Süd – Perleberg – Stendal West – Wolmirstedt; Drehstrom Nennspannung 380 kV, mit den Einzelmaßnahmen Güstrow – Parchim Süd, Parchim Süd – Perleberg und Perleberg – Stendal West – Wolmirstedt“ (siehe Kapitel 1.3).

Der vorliegende Antrag behandelt die Einzelmaßnahme **380-kV-Ersatzneubau Perleberg – Stendal West, Abschnitt Brandenburg**. Diese umfasst einen 16 km langen Leitungsverlauf, beginnend bei Mast 10 südöstlich des Umspannwerks (UW) Perleberg bis zur Landesgrenze zwischen Brandenburg und Sachsen-Anhalt in der Mitte des Elbgewässers sowie den Betrieb der Stromleitung auf 380 kV vom UW Perleberg bis zur Landesgrenze in der Mitte des Elbgewässers. Die vorhandene 220-kV-Leitung wird durch den Neubau ersetzt und hierfür im engen zeitlichen Zusammenhang kurz vor bzw. zeitgleich zur Neuerrichtung der 380-kV-Leitung zurückgebaut.

Zuständig für das Planfeststellungsverfahren für die Maßnahme 380-kV-Ersatzneubau Perleberg-Stendal West in dem hiervon betroffenen Bundesland ist das Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe in Cottbus.

Die notwendigen Umbaumaßnahmen im UW Perleberg und die Neuerrichtungen der Masten eins bis neun sind nicht Bestandteil der vorliegenden Planfeststellungsunterlagen. Diese Maßnahmen wurden durch 50Hertz separat auf Basis eines Anzeigeverfahrens gemäß §43f EnWG beantragt (Kapazitätserweiterung UW Perleberg) und vom LBGR am 11.01.2013 genehmigt (Gesch.-Z.: 27.2-1-55). Die Umbauten im UW Stendal West wurden ebenfalls bereits auf Basis des BImSchG genehmigt und im Rahmen der Errichtung der Maßnahme 380-kV-Leitung Stendal West - Wolmirstedt umgesetzt. Damit ist das UW Stendal West auch bereits für den 380-kV-Ersatzneubau Perleberg-Stendal West vorbereitet.

1.2 Vorhabenträgerin

50Hertz sorgt für Betrieb, Instandhaltung, Planung und Ausbau des 380/220-Kilovolt-Übertragungsnetzes im Norden und Osten Deutschlands. Das Netz erstreckt sich über eine Fläche von 109.360 km² und hat eine Länge von rund 10.380 km. Das entspricht etwa der Strecke Berlin - Rio de Janeiro. Es sichert die Netzintegration von etwa der Hälfte aller in Deutschland installierten Windkraftleistung. 50Hertz sorgt für sichere Stromversorgung für mehr als 18 Millionen Menschen – 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche, 365 Tage im Jahr.

Die Kernaufgabe von 50Hertz ist es, Frequenz und Spannung innerhalb der zulässigen Toleranzen stabil zu halten. Die ca. 1.000 Mitarbeiter von 50Hertz sorgen für die stete Verfügbarkeit des Stroms, den Stromtransport in die Verbrauchszentren und die Aufnahme erneuerbaren Stroms. Dafür wird das Netz bedarfsgerecht ausgebaut. Durch das Regionalmanagement zeigt 50Hertz Präsenz in der gesamten Regelzone.

Das 50Hertz-Netzgebiet umfasst die Bundesländer Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie die Stadtstaaten Berlin und Hamburg. In diesen Regionen sichert 50Hertz mit mehr als 1.400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern rund um die Uhr die Stromversorgung von 18 Millionen Menschen. 50Hertz ist führend bei der sicheren Integration Erneuerbarer Energien: In unserem Netzgebiet stammen heute bereits über 62 Prozent des verbrauchten Stroms aus regenerativer Erzeugung – bis zum Jahr 2032 wollen wir 100 Prozent Erneuerbare Energien sicher in Netz und System integrieren. Anteilseigner von 50Hertz sind die börsennotierte belgische Holding Elia Group (80 Prozent) und die KfW Bankengruppe mit 20 Prozent. Als europäischer Übertragungsnetzbetreiber ist

50Hertz Mitglied im europäischen Verband ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity).

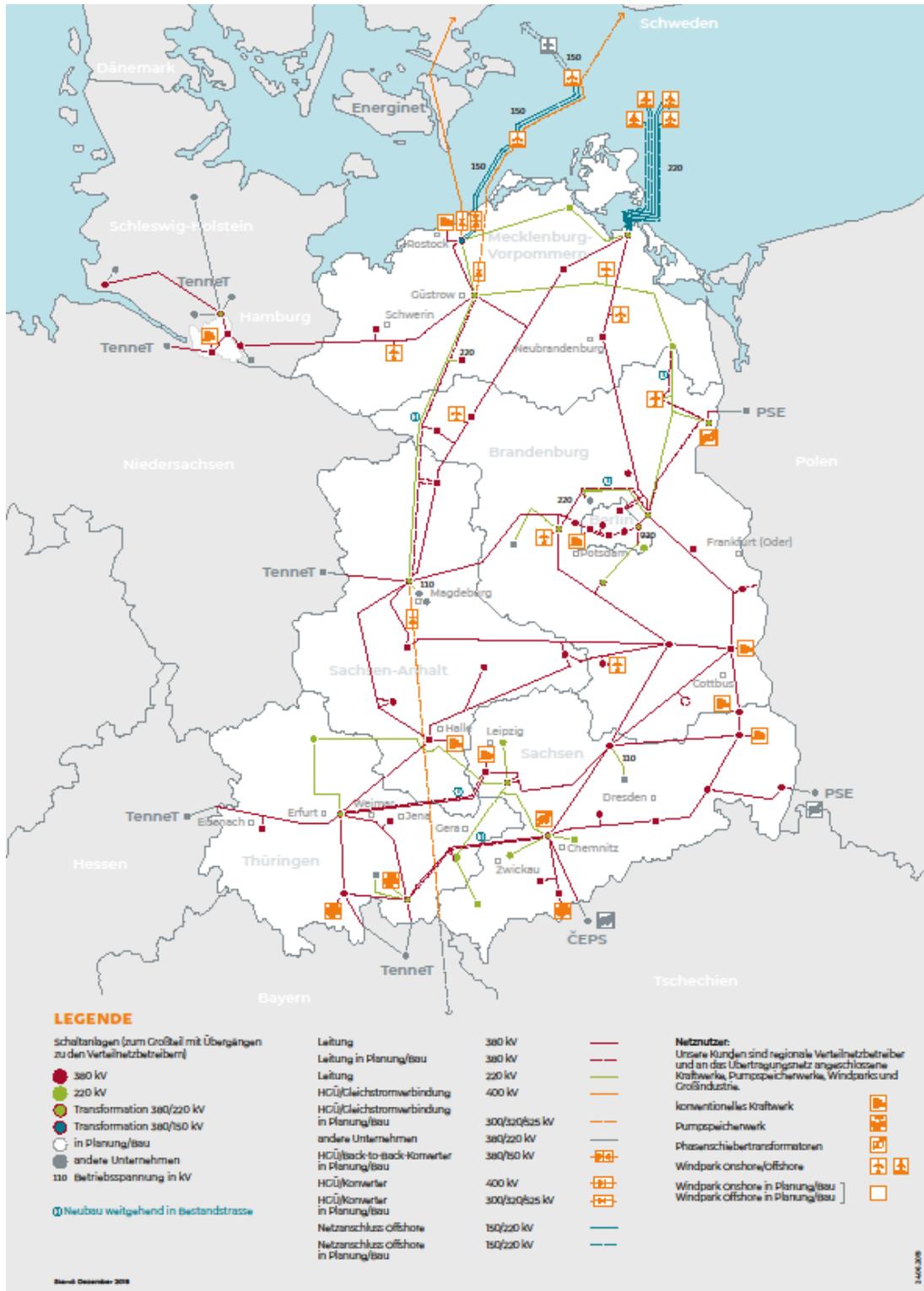


Abbildung 1: Übersicht Gesamtnetz 50Hertz Transmission GmbH (Stand 12/2018) (Quelle: 50Hertz)

1.3 Netzverstärkung Güstrow – Wolmirstedt

Das Gesamtvorhaben Netzverstärkung Güstrow – Wolmirstedt befindet sich als Vorhaben Nr. 39 in der Anlage zu § 1 Abs. 1 Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) als „Höchstspannungsleitung Güstrow – Parchim Süd – Perleberg – Stendal West – Wolmirstedt“; Drehstrom Nennspannung 380 kV, mit den Einzelmaßnahmen Güstrow – Parchim Süd, Parchim Süd – Perleberg und Perleberg – Stendal West – Wolmirstedt“.



Abbildung 2: Gesamtvorhaben Netzverstärkung Güstrow - Wolmirstedt (Quelle: 50Hertz)

Mit Aufnahme des Vorhabens in den Bundesbedarfsplan hat der Gesetzgeber die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs nach § 1 Abs. 1 BBPIG festgestellt.

50Hertz beabsichtigt, sämtliche Einzelmaßnahmen von Süden nach Norden sukzessive umzusetzen und damit die Bestandsleitung von derzeit 220 kV auf 380 kV zu verstärken.

Die Einzelmaßnahmen weisen unterschiedliche Verfahrensstände auf:

- **Maßnahme Güstrow – Parchim Süd (nicht antragsgegenständlich)**

Von Güstrow nach Parchim Süd ist geplant, den 380-kV-Ersatzneubau mit Hochstrombeseilung weitestgehend im bestehenden 220-kV-Trassenraum zu errichten und in Betrieb zu nehmen. Hierzu ist die 380-kV-Anlage im UW Güstrow zu erweitern. Diese Maßnahmen wurden durch 50Hertz separat auf Basis des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) beantragt und sind bereits genehmigt. Der Antrag auf Planfeststellung für den 380-kV-Ersatzneubau Güstrow – Parchim wurde am 22.12.2023 planfestgestellt. 50Hertz wird im 4. Quartal 2024 mit dem Bau beginnen.

- **Maßnahme Parchim Süd – Perleberg (nicht antragsgegenständlich)**

Von Parchim Süd nach Perleberg ist geplant, den 380-kV-Ersatzneubau mit Hochstrombeseilung weitestgehend im bestehenden 220-kV-Trassenraum zu errichten. Hierzu wird die 380-kV-Anlage in dem UW Perleberg derzeit erweitert. Zudem ist das für einen späteren 380-kV-Betrieb konzipierte und aktuell mit 220 kV betriebene UW Parchim Süd von 220 kV auf 380 kV umzustellen. Der in Mecklenburg-Vorpommern verlaufende Teilabschnitt wurde am 29.06.2021 planfestgestellt, der Planfeststellungsbeschluss für den in Brandenburg verlaufenden Teilabschnitt wurde am 10.02.2023 erlassen. Der Bau des Abschnittes Parchim Süd – Perleberg ist seit dem 1. Quartal 2024 fertiggestellt.

- **Maßnahme Perleberg – Stendal West – Wolmirstedt (in Teilen antragsgegenständlich)**

Von Perleberg über Stendal West nach Wolmirstedt ist geplant, den 380-kV-Ersatzneubau mit Hochstrombeseilung weitestgehend im bestehenden 220-kV-Trassenraum zu errichten. Hierfür sind drei Einzelgenehmigungen in den Bundesländern Brandenburg und Sachsen-Anhalt notwendig. Der Planfeststellungsbeschluss für den Abschnitt Stendal West – Wolmirstedt liegt 50Hertz seit dem 29.03.2018 vor. Der Abschnitt wurde gebaut und im Mai 2020 in Betrieb genommen. Die Umbaumaßnahmen an den UWs Stendal West und Wolmirstedt sind ebenfalls bereits abgeschlossen.

Für den nicht antragsgegenständlichen Abschnitt Perleberg bis Stendal West, Sachsen-Anhalt wurde der Antrag auf 2. Antragsänderung beim Landesverwaltungsamt eingereicht und vom 02.01. – 01.03.2023 ausgelegt. Das Anhörungsverfahren läuft.

Der brandenburgische Abschnitt des Projekts ist Gegenstand des vorliegenden Antrages auf 1. Antragsänderung und wird nachfolgend eingehend erläutert. Das Anhörungsverfahren läuft seit März 2014.

1.4 Projektbeschreibung Vorhaben 380-kV-Ersatzneubau Perleberg - Stendal West

50Hertz plant, die vorhandene 220-kV-Leitung zwischen dem UW Perleberg und dem UW Stendal West durch eine leistungsfähigere 380-kV-Leitung mit 3.600 Ampere Stromtragfähigkeit zu ersetzen.

Abgesehen von kleinräumigen Trassenoptimierungen im Abschnitt Sachsen-Anhalt bei Losenrade und südlich von Rochau bis zum UW Stendal West ist geplant, die neue 380-kV-Freileitung in der Trasse der vorhandenen 220-kV-Freileitung aus dem Jahr 1953 zu errichten. Die Bestandsleitung wird hierfür im Rahmen der vorbereitenden Baufeldfreimachung im engen zeitlichen Zusammenhang kurz vorher bzw. zeitgleich zur Neuerrichtung der 380-kV-Leitung demontiert. Daher werden die Vorbelastung durch die Bestandsleitung und die Auswirkungen des vorherigen und teilweise zeitgleichen Rückbaus in der Umweltverträglichkeitsstudie und den ergänzenden Fachgutachten (Landschaftspflegerischer Begleitplan, Artenschutzfachbeitrag, Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Verträglichkeitsprüfung) berücksichtigt.

1.4.1 Abschnittsbildung

Aufgrund des bundeslandübergreifenden Verlaufs des Vorhabens wird die geplante Trasse in zwei Genehmigungsabschnitte unterteilt. Die vorgenommene Abschnittsbildung bei dem länderübergreifenden Vorhaben Perleberg – Stendal West in Form zweier nur jeweils ein Bundesland berührender Planfeststellungsabschnitte berücksichtigt neben den Grenzen der Zuständigkeit der jeweils nach Landesrecht zuständigen Behörden in Brandenburg und Sachsen-Anhalt auch das Interesse an einer effizienten Verfahrensgestaltung (vgl. BVerwG, Urteil vom 15.12.2016 – 4 A 4.15).

Darüber hinaus kann die Planung in beiden Abschnitten dem Einwand standhalten, dass sich eine andere Planungsvariante bei einer auf die Gesamtplanung bezogenen Betrachtung gegenüber dem der Planfeststellung zugrundeliegenden Planungskonzept aufdrängen würde. Im Rahmen der großräumigen Alternativenprüfung (Anlage 1 zum Erläuterungsbericht) wurden verschiedene Vorhabenskorridore miteinander verglichen, ohne dabei Bezug auf die Abschnittsbildung entlang der Bundeslandgrenze zu nehmen. Im Ergebnis wurden keine abschnittsübergreifenden Alternativen ermittelt, die sich im Vergleich zur Nachnutzung der Bestandstrasse als vorzugswürdig aufdrängen (siehe hierzu auch Kap. 4.4).

Eine selbständige Versorgungsfunktion der jeweiligen Leitungsabschnitte ist nicht erforderlich (BVerwG, Urteil vom 15.12.2016 – 4 A 4.15).

Zur Vollständigkeit, zum besseren Verständnis sowie für die Beurteilung, dass der Verwirklichung des Vorhabens keine absehbar unüberwindlichen Hindernisse im anderen Abschnitt in Sachsen-Anhalt entgegenstehen, enthalten der vorliegende Erläuterungsbericht sowie die weiteren Antragsunterlagen – soweit erforderlich bzw. sinnvoll – neben den Ausführungen über den verfahrensgegenständlichen Teilabschnitt in Brandenburg auch Ausführungen über den Teilabschnitt Sachsen-Anhalt. In den Kartendarstellungen ist der jeweils nur nachrichtlich dargestellte Teilabschnitt eingegraut und schraffiert.

Im Rahmen der antragsgegenständlichen Umweltunterlagen (Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung, ASB, UVS), kommt die Vorhabenträgerin zu dem Ergebnis, dass dem Vorhaben keine unüberwindbaren Hindernisse entgegenstehen, welche nicht durch geeignete Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen abgemildert bzw. vermieden werden können.

1.4.2 Abschnitt Brandenburg (antragsgegenständlich)

Gegenstand des vorliegenden Planfeststellungsverfahrens im Bundesland Brandenburg ist

- der 380-kV-Betrieb auf den bereits genehmigten und errichteten Masten 1 – 10, beginnend beim Portal des Umspannwerks Perleberg, sowie der 380-kV-Betrieb auf dem antragsgegenständlichen Leitungsabschnitt von Mast 10 bis zur Mitte des Elbgewässers.
- die Änderung der Mastköpfe bei den im Rahmen des Mastverstärkungsprogrammes (Anzeigeverfahren gemäß § 43f EnWG, Gesch.-zeichen: 27.2-1-23, Genehmigungsdatum 04.01.2012 durch das LBGR) bereits ausgetauschten Masten 10, 29, 30, 41, 42, 47, 48, 55 und 56

- der Ersatzneubau vom Mast 11 süd-östlich des UW Perleberg bis Mast 54 nördlich des Elbgewässers
- die Beseilung von Mast 10 bis Mast 56
- die Beseilung zwischen dem antragsgegenständlichen Mast 56 (neuer Mastkopf) bis zum Mittelpunkt des Elbgewässers, in dem die Landesgrenze zum Bundesland Sachsen-Anhalt verläuft
- der Rückbau der 46 Altmasten

Im Spannungsfeld zwischen Mast 56 und 57 verläuft die Landesgrenze zwischen Brandenburg und Sachsen-Anhalt innerhalb des Elbgewässers, die sich daran anschließenden (nicht antragsgegenständlichen) Masten 57 bis 172 befinden sich im Bundesland Sachsen-Anhalt. Die geplante 380-kV-Freileitung nutzt im Wesentlichen den Trassenkorridor der seit 1953 bestehenden 220-kV-Freileitung und ersetzt diese.

Insgesamt werden im Abschnitt Brandenburg 38 neue Masten errichtet und 46 Altmasten zurückgebaut. Bei neun bestehenden Masten wird der Mastkopf gewechselt. Die Differenz in der Mastanzahl (38 neue Masten vs. 46 Altmasten) ist mit dem geplanten Einsatz des Donaumastgestänges im Bundesland Brandenburg und daraus resultierenden längeren Spannungsfeldern bei dem Ersatzneubau zu begründen.

Die detaillierte Trassenbeschreibung ist im Kapitel Trassenverlauf zu finden (siehe Kap.4.2).

1.4.3 Abschnitt Brandenburg (nicht antragsgegenständlich)

Die Masten 1 bis 9 sowie die für den 380-kV-Betrieb erforderliche Beseilung zwischen dem UW Perleberg und Mast 10 sind nicht Antragsgegenstand, da diese bereits im Rahmen eines Anzeigeverfahrens gemäß §43f EnWG beantragt (Kapazitätserweiterung UW Perleberg), am 11.01.2013 genehmigt (Gesch.-Z.: 27.2-1-55) und errichtet wurden. Die Darstellung der Masten 1 bis 9 in den vorliegenden Antragsunterlagen erfolgt daher nur nachrichtlich und wird in sämtlichen Plänen als nicht verfahrensgegenständlich gekennzeichnet.

1.4.4 Abschnitt Sachsen-Anhalt (nicht antragsgegenständlich)

Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens im Bundesland Sachsen-Anhalt ist

- der Ersatzneubau vom Mast 57 südlich der Elbe bis Mast 172 vorm UW Stendal West
- das Spannungsfeld von der Landesgrenze in der Mitte der Elbe bis zum Mast 57
- das Spannungsfeld vom Mast 172 bis zum Portal des UW Stendal West
- der Rückbau von 173 Altmasten

Es sind verschiedene Masten in ihrer Ausführung als 4-System-Gestänge geplant, um im Bereich Losenrade auf Mast 58 bis 61 die von der DB Energie GmbH geplante 110-kV-Bahnstromleitung Insel – Wittenberge mitzuführen sowie auf den Masten 82 – 86 und 159 – 172 die Mitnahme der 50Hertz-eigenen 380-kV-Leitung Putlitz Süd – Stendal West umzusetzen.

Zur Ein- und Ausschleifung der 380-kV-Leitung Putlitz Süd – Stendal West sind die Masten 112N, 112AN, 117AN sowie 185N auf der 380-kV-Leitung Putlitz Süd – Stendal West neu zu errichten. Dafür entfallen nach Umsetzung des 380-kV-Ersatzneubaus Perleberg - Stendal West die Masten 112 – 117 und 185 - 195.

Die geplante 380-kV-Freileitung nutzt auch in Sachsen-Anhalt im Wesentlichen den Trassenkorridor der seit 1953 bestehenden 220-kV-Freileitung und ersetzt diese. Es wurden lediglich zwei kleinräumige Alternativen geplant. Zum einen wurde eine Alternative im Bereich von Losenrade, direkt südlich der Elbekreuzung geplant. Zum anderen wurde eine Alternative südlich von Rochau bis nördlich von Steinfeld geplant. Dort verlässt die neu geplante Leitung die Bestandstrasse, um parallel zur Leitung Putlitz Süd

– Stendal West sowie zur geplanten 110-kV-Bahnstromleitung zu verlaufen und im Umspannwerk Stendal West zu enden. Die aktuell bestehende 220-kV-Freileitung verläuft hingegen auf direktem Weg zum UW Wolmirstedt und ist nicht im UW Stendal West eingebunden. Die Bestandsleitung wird im Rahmen der Neuerrichtung des 380-kV-Ersatzneubaus bis zum Mast 137W zurückgebaut.

Die Trassenlänge des 380-kV-Ersatzneubaus beträgt ca. 47 km auf dem geplanten Leitungsverlauf von der Landesgrenze in der Mitte der Elbe bis zum UW Stendal West. Insgesamt werden im Teilabschnitt Sachsen-Anhalt 120 neue Masten errichtet und 173 Altmasten zurückgebaut. Die rückzubauenden Altmasten setzen sich aus 156 Masten der 220-kV-Bestandsleitung Perleberg – Wolmirstedt und 17 Masten der 380-kV-Leitung Putlitz Süd – Stendal West zusammen.

1.4.5 Beteiligte Gebietskörperschaften

Die durch die Maßnahme im Abschnitt Brandenburg betroffenen Gebietskörperschaften sind in nachfolgender Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Betroffene Gebietskörperschaften

Land	Landkreis (Abk.) / kreisfreie Stadt	Stadt / Gemeinde / Bezirk	Gemarkung
Brandenburg	Prignitz (PR)	Perleberg	Perleberg
			Düpow
		Plattenburg	Uenze
		Breese	Kuhblank
			Groß Breese
		Wittenberge	Garsedow

2 Antragsbegründung: Energiewirtschaftliche Bedeutung des Projekts Netzverstärkung Güstrow - Wolmirstedt

Mit Erlass des Bundesbedarfsplans durch den Bundesgesetzgeber wurde für die darin enthaltenen Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf nach § 12e Abs. 4 Satz 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) festgestellt. Nach Satz 2 sind die Feststellungen für die Betreiber von Übertragungsnetzen sowie für die Planfeststellung nach den §§ 43 bis 43d EnWG verbindlich. Gemäß § 1 Abs. 1 Satz 2 BBPIG ist die Realisierung der im Bundesbedarfsplan aufgeführten Vorhaben aus Gründen eines überragenden öffentlichen Interesses und im Interesse der öffentlichen Sicherheit erforderlich.

Das Gesamtvorhaben „Höchstspannungsleitung Güstrow – Parchim/Süd – Perleberg – Stendal/West – Wolmirstedt; Drehstrom Nennspannung 380 kV, mit den Einzelmaßnahmen Güstrow – Parchim Süd, Parchim Süd – Perleberg und Perleberg – Stendal/West – Wolmirstedt“ ist unter der Vorhaben-Nummer 39 im aktuellen Bundesbedarfsplan (Anlage 1 zu § 1 Abs. 1 BBPIG) enthalten.

Die Notwendigkeit des o.g. Vorhabens begründet sich wie folgt:

Speziell aufgrund des weiteren Zubaus von EEG-Anlagen¹ im nördlichen Teil der Regelzone von 50Hertz ist eine weitere Erhöhung der Übertragungskapazität im 380-kV-Übertragungsnetz von 50Hertz notwendig. Das Gesamtvorhaben Netzverstärkung Güstrow – Wolmirstedt dient der Erhöhung der Übertragungskapazität im Höchstspannungsnetz der 50Hertz-Regelzone und zur Absicherung der Interoperabilität der bestehenden und geplanten Interkonnektoren zum europäischen Handelsaustausch zwischen Skandinavien und Deutschland. Weiterhin dient das Projekt zur nachhaltigen Leistungsaufnahme von erneuerbarer Energie (EE)-Leistung aus dem nordostdeutschen Raum (Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt) sowie zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs des Höchstspannungsnetzes bei geringer Einspeisung durch konventionelle Energieträger.

2.1 Generelle Netzsituation im Nordraum der Regelzone von 50Hertz

Die Übertragungsaufgabe im Nordraum der Regelzone von 50Hertz ist durch folgende Merkmale charakterisiert:

- geringer Stromverbrauch aufgrund überwiegend landwirtschaftlicher Nutzung und geringer Besiedlungsdichte,
- hohe installierte Leistung aus EE Onshore und Offshore,
- nur ein Großkraftwerk (Kraftwerk Rostock) und
- Anbindung der Interkonnektoren nach Skandinavien und Polen.

Dieser Übertragungsaufgabe auf der einen Seite steht eine Netzstruktur gegenüber, die gekennzeichnet ist durch:

- lange 380-kV-Leitungen,

¹ Anlagen, die Energie nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in das Netz einspeisen, insbesondere Windenergieanlagen)

- große Leitungslängen in der 220-kV-Spannungsebene (Güstrow – Bentwisch – Lüdershagen, Güstrow – Iven – Pasewalk),
- geringer Vermaschungsgrad,
- hohes Alter der Leitungen und
- den notwendigen Neubau von Umspannwerken zu unterlagerten Verteilnetzen.

Dadurch ergeben sich zurzeit folgende betriebliche Herausforderungen und Probleme:

- Probleme bei der Spannungshaltung
- Betrieb bei Wartung
- Fehlende Kurzschlussleistung
- Hohe Leitungsauslastungen
- Unsichere Fehlerfallerkennung durch nicht ausreichende Kurzschlussleistung
- Gewährleistung des anforderungsgerechten Betriebs von Anlagen mit Leistungselektronik (Windkraftanlagen, Einrichtungen für die Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ), hier: KONTEK, Combined Grid Solution, Hansa PowerBridge etc.) ebenfalls durch nicht ausreichende Kurzschlussleistung
- Starker Einfluss aller Betriebsvorfälle (sowohl planmäßige Schaltungen von Leitungen, Transformatoren oder Kompensationseinrichtungen als auch Störungen wie bspw. erfolgreiche automatische Wiedereinschaltung auf die Kundenspannung und letztlich Endabnehmer durch fehlende Kurzschlussleistung)

Ein großes Problem stellt auch die Ausfalleistung bei Netzfehlern dar. Durch die hohe Konzentration von EE-Anlagen, vor allem Windparks, kann es bei kritischen Fehlerfällen zum spannungsbedingten, großflächigen Ausfall (Problem Spannungstrichter) vieler EE-Anlagen kommen, was zu einem großen Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Last und damit zu Frequenzeinbrüchen führt. Dieses Fehlerszenario ist so bereits 2015 bei einem Fehler im Umspannwerk Görries aufgetreten und hat zum Ausfall erheblicher Erzeugungsleistung und damit verbunden zu einem hohen Spannungssprung geführt.

Durch den geplanten Ausbau der europäischen Handelskapazitäten in der betroffenen Netzregion werden die Standorte UW Güstrow und UW Bentwisch künftig zu wichtigen Kuppelstellen im Verbundbetrieb des Höchstspannungsnetzes. Grund dafür sind zum einen die bereits vorhandene Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) KONTEK (Deutschland – Dänemark), der Interkonnektor Combined Grid Solution (Vorhaben Nr. 29 im Bundesbedarfsplan) mit ± 400 MW (Deutschland – Dänemark) sowie die Planung zum Anschluss des Interkonnektors Hansa PowerBridge (als Projekt P221 durch die BNetzA im Netzentwicklungsplan 2017-2030 bestätigt) mit ± 700 MW (Deutschland – Schweden).

Darüber hinaus befinden sich neben den bereits vorhandenen Anschlüssen des Kraftwerks Rostock mit 508 MW Nettoleistung die Offshore-Windparks Baltic 1 mit 48 MW und Baltic 2 mit 288 MW in der Ostsee. Weiterhin bestehen Offshore-Anschlüsse für die Cluster westlich Adlergrund mit 360 MW (Wikinger) und 385 MW (Arkona). Der Anschluss für das Cluster westlich Arkonasee mit ca. 725 MW geplanter Leistung befindet sich in Vorbereitung. Diese Erzeugungsleistung wirkt additiv zur bereits vorhandenen

und geplanten EE-Erzeugung in der Region Mecklenburg-Vorpommern. Ohne zusätzliche Übertragungskapazitäten in Richtung Süden (durch die Netzverstärkung Güstrow – Wolmirstedt) kann diese Leistung nicht markt- und bedarfsgerecht transportiert werden.

Weitere Probleme ergeben sich bei planmäßigen Ausschaltungen für Instandhaltungsarbeiten bzw. im Zusammenhang mit der Nichtverfügbarkeit von Betriebsmitteln infolge einer Störung. Hier werden Eingriffe in den Betrieb des Höchstspannungsnetzes erforderlich, um in dieser Situation einen (n-1)-sicheren Betrieb gewährleisten zu können. Die Folgen wären weiter steigende Redispatchkosten durch massive Abregelung von EE-Anlagen sowie eine Einschränkung des europäischen Binnenmarktes.

2.2 Wirkung der Maßnahme 380-kV-Ersatzneubau Perleberg – Stendal West

Das netztechnische Ziel des Projektes ist die nahezu vollständige Aufnahme der in der Region Perleberg bis 2045 zu erwartenden EE-Einspeiseleistung sowie in Verbindung mit der Errichtung der weiteren Teilabschnitte der Gesamtleitung Güstrow – Wolmirstedt eine EE-Aufnahme der im gesamten Nordraum zu erwartenden EE-Einspeiseleistung (s.o.). Die installierte Leistung Wind onshore in Brandenburg wird von ~8GW (Ende 2021) auf 18 GW in 2045 ansteigen. Die installierte Leistung Wind onshore in Sachsen-Anhalt steigt von ~5GW (Ende 2021) auf 12 GW in 2045. Damit wird sich die installierte Leistung bis 2045 in den entsprechenden Bundesländern um mehr als das Doppelte erhöhen, welche die Netzbetreiber auf Grundlage des EEG in das Netz zu integrieren haben.

In erster Abschätzung für 2045 kann für die UW Parchim, Perleberg und Stendal West von einer zusätzlichen installierten Leistung von deutlich mehr als 5 GW ausgegangen werden. Zum Abtransport dieser Leistung muss die horizontale Übertragungskapazität im 380-kV-Netz deutlich erhöht werden. Um dies zu erreichen, soll der 380-kV-Ersatzneubau Perleberg – Stendal West errichtet werden.

Infolge der steigenden Einspeisungen im UW Perleberg muss die 380-kV-Netzeinbindung verstärkt werden, um bei Nichtverfügbarkeit (z.B. ungeplant infolge Störung, geplant für Bau-/ Wartungsarbeiten) eines in Perleberg angeschlossenen 380-kV-Stromkreises die Versorgungssicherheit zu gewährleisten und unzulässige Auslastungen im 110-kV-Netz der WEMAG Netz GmbH zu vermeiden.

Derzeit ist das UW Perleberg über eine ca. 10 km lange 380-kV-Doppelleitung in die vorhandene 380-kV-Leitung Putlitz Süd – Stendal West in das Übertragungsnetz mit einem Stromkreis eingebunden. Der Ausfall des 380-kV-Stromkreises Perleberg – Stendal West ist für die Übertragung der EE-Einspeisungen in Perleberg das worst-case-Szenario. Leistungsflussuntersuchungen zeigen, dass die vorhandene 380-kV-Netzeinbindung dann nicht mehr ausreichend sein wird, um die Übertragung (n-1)-sicher gewährleisten zu können. Der Ausfall des 380-kV-Stromkreises Perleberg – Stendal West führt zu unzulässigen Auslastungen von mehr als 100 % im 110-kV-Netz der WEMAG Netz GmbH. Zur Vermeidung von Überlastungen muss 50Hertz die 380-kV-Netzeinbindung des UW Perleberg mittels zusätzlicher 380-kV-Stromkreise verstärken.

Des Weiteren muss die Übertragungskapazität im 380-kV-Netz erhöht werden, um auch in Anbetracht der erwarteten Einspeisung die (n-1)-Sicherheit im 380-kV-Netz der 50Hertz gewährleisten zu können.

Derzeit wird ein Teil der EE-Einspeisungen im Nordraum des 50Hertz-Netzes über die 380-kV-Leitungen Putlitz Süd – Stendal West und Stendal West – Wolmirstedt nach Wolmirstedt übertragen und von dort aus weiter transportiert. Insbesondere die wachsenden EE-Einspeisungen aus den Verteilungsnetzen der WEMAG Netz GmbH, E.DIS Netz GmbH und Avacon Netz GmbH in das Übertragungsnetz an den Standorten Siedenbrünzow, Güstrow, Parchim Süd, Perleberg und Stendal West führen dazu, dass die Grenze der Übertragungskapazität der 380-kV-Leitung zwischen Perleberg

Klima- und Umweltschutzes die Transformation zu einer nachhaltigen und treibhausgasneutralen Stromversorgung, die vollständig auf erneuerbaren Energien beruht, zu ermöglichen (§ 1 Abs. 1 EEG). Ausdrücklich geht der Gesetzgeber davon aus, dass der Ausbau der Übertragungsnetze, die der Anlage des BBPIG unterfallen (hier: Projekt Nr. 39), der „Einbindung von Elektrizität aus Erneuerbaren Energiequellen“ dient (vgl. § 1 Abs. 1 Satz 1 BBPIG). Weiter besteht für diese Vorhaben „die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf (§ 1 Abs. 1 Satz 2 BBPIG). Dieses Ergebnis wird auch dadurch gestützt, dass das beantragte Vorhaben im aktuellen, von der Bundesnetzagentur bestätigten Netzentwicklungsplan 2035 enthalten ist (Projekt 50HzT-P34). Der von der Bundesnetzagentur genehmigte Szenariorahmen, welcher die Grundlage für den Netzentwicklungsplan ist, richtet sich gemäß § 12a EnWG an den aktuellen energie- und klimapolitischen Zielstellungen der Bundesregierung aus und berücksichtigt bereits die Auswirkungen auf das globale Klima.

2.4 Zusammenfassung

Gemäß §§ 11 Abs. 1 Satz 1 und 12 Abs. 3 Satz 1 EnWG ist 50Hertz verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist. Als Betreiber des Übertragungsnetzes im Nordosten Deutschlands hat 50Hertz dauerhaft die Funktion des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen. Die Herausforderungen für die Übertragungsnetze liegen dabei in der Integration der erneuerbaren Energien, der dynamischen Marktentwicklung und der Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit bei stabilem Netzbetrieb.

Einen wichtigen Beitrag zur Energieversorgung in Deutschland erbringen Windenergie und Photovoltaik. Insbesondere in der Region Mecklenburg-Vorpommern ist der Ausbau der Windenergie in den letzten Jahren stetig vorangeschritten. In diesem Zusammenhang hat gemeinsam mit den unterlagerten Verteilungsnetzbetreibern der Ausbau der 110-kV-Verteilnetze und der Netzschnittstellen, den Umspannwerken, stattgefunden. Hinzu kommen die Einspeisungen aus den bereits in Betrieb befindlichen bzw. zukünftig geplanten Offshore-Windparks sowie Interkonnektoren der KONTEK, Combined Grid Solution und Hansa PowerBridge.

Mit der Umsetzung des Vorhabens Perleberg – Stendal West sowie den weiteren Leitungsabschnitten Stendal West – Wolmirstedt, Parchim Süd – Perleberg und Güstrow – Parchim Süd gewährleistet 50Hertz neben dem Ausbau der o. g. Umspannwerke die Integration von Anlagen gemäß EEG bzw. KWKG und sichert somit den bedarfsgerechten Ausbau des Energieversorgungsnetzes.

3 Vorbereitende Verfahrensschritte: Raumordnerische Vorprüfung

3.1 Abschnitt Brandenburg (antragsgegenständig)

Auf Grundlage des § 15 des Raumordnungsgesetzes (ROG) sowie gemäß Artikel (Art.) 16 Abs. 1 des Gesetzes zum Landesplanungsvertrag soll die Gemeinsame Landesplanungsabteilung für Planungen und Maßnahmen, die in § 1 der Raumordnungsverordnung (RoV) bestimmt sind, ein Raumordnungsverfahren (ROV) durchführen, wenn sie im Einzelfall raumbedeutsam sind und überörtliche Bedeutung haben. Dies gilt auch für die Errichtung von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV und mehr (§ 1, Nr. 14 RoV).

Im Rahmen des ROV sind die Überprüfung der Übereinstimmung mit den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung und die gegenseitige Abstimmung raumrelevanter Vorhaben durchzuführen. Es kann jedoch gemäß Landesplanungsvertrag Art. 16 Abs. 2 von einem ROV abgesehen werden, „wenn die Beurteilung der Raumverträglichkeit der Planung oder Maßnahme auf anderer raumordnerischer Grundlage hinreichend gewährleistet ist“. Die Entscheidung über die Erforderlichkeit bzw. den Verzicht auf ein ROV ist kein formalisiertes Verfahren. Sie obliegt der obersten Raumordnungsbehörde, sprich der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg.

Mit Schreiben vom 14.02.2012 beantragte 50Hertz beim Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) Potsdam – Gemeinsame Landesplanungsabteilung der Länder Berlin und Brandenburg die Prüfung der Erforderlichkeit eines Raumordnungsverfahrens.

Die vorgelegte Unterlage sollte zur Entscheidungsfindung beitragen, ob für den Ersatzneubau der bestehenden 220-kV-Leitung vom UW Perleberg bis zur Landesgrenze innerhalb der Elbe als 380-kV-Leitung ein Raumordnungsverfahren erforderlich ist.

Als Grundlage dafür war zu prüfen, ob bestimmte raumbedeutsame Belange dieses Verfahrens bedürfen. Dies trafe zu, wenn anzunehmen ist, dass diese Belange im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens nicht hinreichend gewürdigt werden könnten.

In der Unterlage wurden von 50Hertz folgende kurz zusammengefasste Aspekte thematisiert:

„Durch die Errichtung der geplanten 380-kV-Leitung auf der 220-kV-Trasse kann ein gleichartig vorbelasteter Natur- bzw. Landschaftsraum genutzt werden. Damit wird dem Minimierungsgebot umfassend Rechnung getragen.

Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass sich durch die stärkere Dimensionierung der 380-kV-Leitung Beeinträchtigungen ergeben werden, die über das derzeitige Maß hinausgehen.

Die Nutzung der 220-kV-Trasse ist deshalb geboten, wenn

- es dabei zu keinen schwerwiegenden Konflikten bei der Umsetzung des Vorhabens kommt und
- im Planungsraum sinnvolle Trassierungsalternativen zur Verringerung der Eingriffswirkung nicht existieren.

Zum gegenwärtigen Kenntnis- und Planungsstand erscheint der Ersatzbau der 380-kV-Leitung im gesamten Verlauf der 220-kV-Trasse aufgrund der bestehenden Vorbelastung des Raumes sinnvoll. Im Raum zwischen der Projektgrenze bei Perleberg und der Ortschaft Düpow bleibt damit auch der Bündelungseffekt durch den Parallelverlauf zu einer vorhandenen 110-kV-Leitung wirksam.“

Das LUGV Potsdam teilte mit Schreiben vom 26.03.2012 mit, dass nach Prüfung der übergebenen Unterlage von der Durchführung eines Raumordnungsverfahrens abgesehen wird, da der Planung der 380-kV-Freileitung keine Ziele der Raumordnung entgegenstehen und sichergestellt ist, dass ihre Raumverträglichkeit anderweitig (im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren) geprüft wird.

Zwar quert die geplante Freileitung den festgelegten Freiraumverbund des Landesentwicklungsplanes Berlin-Brandenburg im Bereich der Elbtalau und mit zwei kurzen Strecken innerhalb des Perleberger Stadtförstes, dennoch steht sie nicht im Widerspruch zu dessen Erhaltungs- und Entwicklungszielen.

Da es sich bei der geplanten Leitung um einen Ersatzneubau handelt, verursacht das Vorhaben keine Neuzerschneidung und keine andere Betroffenheit als durch die bestehende 220-kV-Freileitung.

Auch andere Ziele der Raumordnung stehen der Planung nicht entgegen.

50Hertz nahm darauf die Planung in der bestehenden Trasse unter Berücksichtigung kleinräumiger Trassenoptimierungen auf.

3.2 Abschnitt Sachsen-Anhalt (nicht antragsgegenständig)

Parallel zum Abschnitt Brandenburg übersandte 50Hertz am 16.02.2012 ein Dokument zu einer im Vorfeld auch für den sachsen-anhaltinischen Abschnitt des Vorhabens durchgeführten Raumverträglichkeitsuntersuchung an das Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt und regte diesem gegenüber ebenfalls an, für den beabsichtigten Ersatzneubau im Bereich der vorhandenen Trasse auf ein Raumordnungsverfahren zu verzichten.

Mit Schreiben vom 16.05.2012 (Aktenzeichen 309.1.1.-20221/05-00095.1) bestätigte das Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt 50Hertz die Entscheidung, dass kein Raumordnungsverfahren für die Errichtung einer 380-kV-Leitung von Perleberg zum UW Stendal West durchzuführen ist.

50Hertz nahm daraufhin die Planung in der bestehenden Trasse auf.

4 Trassenfindung und -führung

Die im Anschluss an den Raumordnungsverzicht erarbeitete und hiermit zur Planfeststellung beantragte Vorzugstrasse für den 380-kV-Ersatzneubau Perleberg – Stendal West, Abschnitt Brandenburg verläuft auf der Trasse der bestehenden 220-kV-Freileitung und hat sich hierbei als die raum- und umweltverträglichste Variante herausgestellt. Die Vorzugsvariante wurde flächenscharf trassiert und in das Verfahren gestellt.

Nachfolgend werden zunächst die für die Erarbeitung der Vorzugstrasse maßgeblichen Trassierungsgrundsätze erläutert sowie im Anschluss der konkrete in das Verfahren gestellte Trassenverlauf beschrieben. Um den Prozess der Trassenfindung nachvollziehen zu können, werden auch die im Vorfeld der Antragstellung geprüften großräumigen Trassenalternativen (siehe Kapitel 4.3) sowie technischen Alternativen (siehe Kapitel 6) dargestellt.

4.1 Trassierungsgrundsätze

Die Ermittlung, Bewertung und Gewichtung einzelner Belange bei der Bestimmung des Trassenverlaufs wird vom Ausgleich zwischen technischem Optimum und geringstmöglichem Eingriff in die Umwelt geprägt. Die nachfolgenden wesentlichen Trassierungsgrundsätze sind bei der Festlegung der konkreten Trassenlinie berücksichtigt worden, wobei diese im Einzelfall abhängig von den sonstigen zu berücksichtigenden Belangen auch modifiziert oder nicht maßgeblich sein können:

- Umsetzung des Prinzips der Nutzung vorhandener Trassenkorridore, hier konkret der vorhandenen Bestands-Freileitung, in deren Leitungsschneise die neu zu errichtende Leitung die Bestandsleitung ersetzen soll.
- Positionierung der neuen Masten in vorhandenen Waldschneisen in verkürzten Abständen zur Einpassung der Leitung.
- Möglichst Vermeidung von Maststandorten in (technisch wie ökologisch schwierigen) Feuchtgebieten oder geschützten Biotopen.
- Vermeidung der Platzierung von Masten im Bereich bekannter Bodendenkmale.
- Wahl einer für das Landschaftsbild möglichst winkelarmen und damit weniger auffälligen, insofern optisch weniger unruhigen Trassenführung.
- Beachtung einer möglichst gleichmäßigen Masthöhenentwicklung, um Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch eine unruhige Trassenführung mit auffälligen Höhenversprüngen zu vermeiden.

Da eine Parallelführung von Leitungen regelmäßig diejenige Trassenvariante darstellt, die Natur und Landschaft am wenigsten belastet (so etwa OVG Münster, Beschluss v. 30.01.2017 - 11 B 1058/16.AK), ist es zu Recht ein Grundsatz der Raumordnung, neu zu planende Verbindungen mit geeigneten vorhandenen Infrastruktur-Einrichtungen, vorrangig vorhabensgleichen (d.h. vorhandenen Freileitungen) zu kombinieren ("Bündelungsprinzip") und dadurch unzerschnittene Freiräume von Belastungen freizuhalten (unter der Berücksichtigung der Technischen Empfehlungen der Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen). Im vorliegenden Fall wird – entsprechend dieses Bündelungsprinzips und dem Prinzip der Nutzung vorhandener Trassenkorridore aus § 2 Abs. 2 Nr. 2 ROG – dem bisherigen Verlauf vorhandener Infrastrukturlinien gefolgt und die bestehende Trasse der im Rahmen des Vorhabens zurückzubauenden 220-kV-Leitung genutzt. Zwar entfällt die plangegebene Vorbelastung der Bestandsleitung nach deren Rückbau, nicht jedoch die hierdurch erfolgte tatsächliche Gebietsprägung, die auch nach

dem Rückbau eine geraume Zeit fortwirkt und sich im Gebot der Nutzung bestehender Trassen niederschlägt (BVerwG, Urteil v. 15.12.2016 – 4 A 4.15).

Durch diese Nutzung vorbelasteter Bereiche kann eine Inanspruchnahme unbelasteter Räume vermieden werden, womit eine Vielzahl potenzieller Konflikte von vornherein ausgeschlossen wird. Anhaltspunkte, dass sich die zusätzliche Belastung durch die Änderung der Nutzung einer bestehenden Trasse erheblich größer darstellen könnte als die Neubelastung durch eine bislang nicht genutzte Trasse, liegen nicht vor.

4.2 Trassenverlauf der Vorzugstrasse

Nachfolgend wird die feintrassierte und zum Antragsgegenstand gemachte Vorzugstrasse des 380-kV-Ersatzneubaus Perleberg – Stendal West im Abschnitt Brandenburg von Nord nach Süd verlaufend verbal beschrieben. Da die Nummerierung der Trasse von Norden nach Süden erfolgt, folgt die Trassenbeschreibung ebenfalls dieser Logik und beginnt mit einer ausführlichen Beschreibung der Trassierung im Abschnitt Brandenburg (Antragsgegenstand), anschließend folgt eine kurze Zusammenfassung des nicht antragsgegenständlichen Abschnittes Sachsen-Anhalt. Dargestellt ist der Trassenverlauf in der Unterlage 2: Übersichtskarten (M 1:25.000).

Abschnitt Brandenburg (antragsgegenständlich)

Ab dem ersten antragsgegenständlichen Mast 10 führt der geplante 380-kV-Ersatzneubau auf der 220-kV-Bestandstrasse in Richtung Süden. Die geplante Leitung kreuzt die Bundesstraße 5 Spiegelhagen – Perleberg im Spannungsfeld zwischen den geplanten Masten 10 und 11 und die Bundesstraße 5 Perleberg – Düpow mittig zwischen der Stadt Perleberg und der Gemeinde Düpow. Im weiteren Verlauf läuft sie weiter in Richtung Süden, kreuzt den Jeetzbach und tritt mit dem Mast 23 in den Perleberger Stadtforst ein. Die Masten innerhalb des Perleberger Stadtfortes werden standortgleich bzw. nahezu standortgleich ersetzt, um den 380-kV-Ersatzneubau Perleberg-Stendal West durch die gewählten kürzeren Spannungsfelder in die Waldschneise der 220-Bestandleitung einzupassen. Der 380-kV-Ersatzneubau folgt weiter der Bestandstrasse ab dem Winkelpunkt 24 in Richtung Süd-Westen durch den Perleberger Stadtforst und kreuzt hier die Landstraße L10 Perleberg – Bad Wilsnack. Im Spannungsfeld zwischen Mast 41 und 42 verlässt die Trasse den Perleberger Stadtforst und kreuzt die Landstraße L11 Kuhblank – Groß Breese. Sie verläuft weiter südwestlich in Richtung der Elbe über die Acker- und Grünlandflächen des Elbdeich-Vorlandes und kreuzt im Spannungsfeld zwischen Mast 47 und Mast 48 die Bahnstrecke 6100 Berlin – Hamburg. In den Spannungsfeldern 51 – 52 und 54 – 55 kreuzt der geplante 380-kV-Ersatzneubau in gleicher Trasse zum Bestand die Gewässer „Karthane“ und „Alter Elbarm“ bevor sie beim letzten Mast 56 vor der Elbekreuzung endet. Im Spannungsfeld zwischen Mast 56 und 57 liegt die Bundeslandgrenze zu Sachsen-Anhalt.

Die im Jahr 1953 errichtete 220-kV-Leitung zwischen Mast 10 zwischen Perleberg und Spiegelhagen bis zur Umgebung des UW Stendal West wird vor und während Errichtung der neuen Leitung demonstert.

Der sachsen-anhaltinische Abschnitt wird nachfolgend beschrieben, soweit dieser für das Gesamtverständnis des Leitungsverlaufs sowie die Bewertung der mehrfachen Überschreitung der Landesgrenze erforderlich ist.

Abschnitt Sachsen-Anhalt (nicht antragsgegenständlich)

Die geplante 380-kV-Freileitung nutzt auch in Sachsen-Anhalt im Wesentlichen den Trassenkorridor der seit 1953 bestehenden 220-kV-Freileitung und ersetzt diese. Der 380-kV-Ersatzneubau Perleberg-Sten-

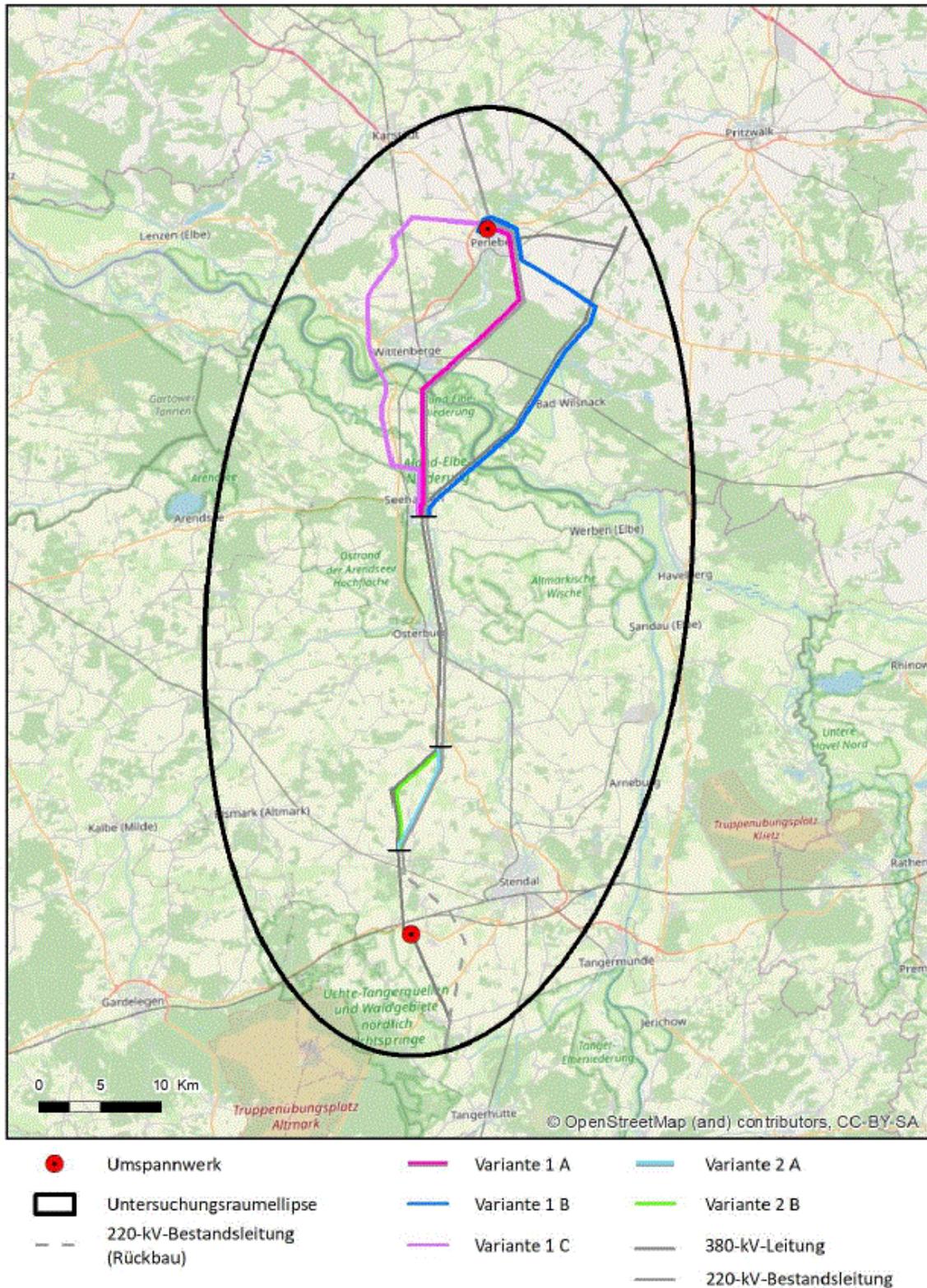


Abbildung 3: Untersuchungsellipse mit geprüften Bündelungsvarianten (Quelle: Arcadis)

Für die Querung der Elbe und der beidseitig angrenzenden naturschutzrechtlich geschützten Flächen wurden im nördlichen Abschnitt des Untersuchungsraumes zwei großräumige alternative Verläufe zur 220-kV-Bestandstrasse ermittelt, in denen ein genehmigungsfähiger Trassenverlauf als möglich angesehen wird (vgl. Abb. 3). Somit werden im Variantenvergleich 1 die drei folgenden Trassenverläufe gegenübergestellt:

- Variante 1 A – Trasse der bestehenden 220-kV-Freileitung Perleberg – Stendal West
- Variante 1 B – Bündelung mit der 380-kV-Freileitung Putlitz Süd – Stendal West
- Variante 1 C – Bündelung mit der in Planung befindlichen bzw. in Teilen genehmigten Bundesautobahn 14 (BAB 14)

Im südlichen Untersuchungsraum wurde im Bereich der Ortschaft Schinne eine weitere Alternative ermittelt, die den Verlauf der geplanten 380-kV-Leitung südlich von Rochau optimieren kann (siehe Abb. 3). Sie ist Gegenstand des Variantenvergleiches

- Variante 2 A – Trasse der bestehenden 220-kV-Freileitung Perleberg – Stendal West östlich der Ortschaft Schinne
- Variante 2 B – Bündelung mit der 380-kV-Freileitung Putlitz Süd – Stendal West westlich der Ortschaft Schinne

Die Gegenüberstellung der drei Trassenvarianten im Variantenvergleich 1 zeigt einen deutlichen Vorteil für die Variante 1 A, also dem Verlauf der bestehenden 220-kV-Freileitung. Diese Variante quert im geringsten Umfang Flächen mit erhöhten Raumwiderständen und weist keine Riegel auf, die bei der Umsetzung des Vorhabens zu Genehmigungshemmnissen bzw. zu einem erheblich erhöhten Realisierungsrisiko führen würden.

Die Variante 1 B weist hingegen zwei Riegel auf, die aus Siedlungsflächen resultieren und aufgrund der Gebundenheit an die 380-kV-Freileitung nur schwer umgangen werden können.

Dagegen besteht bei der Variante 1 C ein Riegel durch Siedlungsflächen, der bei einer weiteren Planung umgangen werden kann.

Von Vorteil ist bei Variante 1 A sowie 1 B, dass diese Trassen durchgehend in Bündelung verlaufen bzw. auf der bestehenden Trasse der 220-kV-Freileitung Perleberg – Stendal West liegen. Lediglich beim Vorhandensein von Engstellen zeichnet sich Variante 1 C als die beste Variante aus; allerdings ist ein langer Riegel innerhalb dieser Trassenvariante vorhanden, was daher insgesamt als stark nachteilig zu bewerten ist.

Ein weiterer Nachteil bei Variante 1 C ergibt sich nördlich von Seehausen. Ab dem Ende des Bündelungsverlaufes mit der BAB 14 verläuft die Variante 1 C hier auf ca. 2.200 m ungebündelt in Richtung Südosten. Um den anschließenden Verlauf in Bündelung mit der 380-kV-Bestandsleitung in südlicher Richtung aufnehmen zu können, muss in diesem Abschnitt ein Gewässer mit geschützten Uferzonen (Aland) neu gequert werden.

Auch die Bewertung hinsichtlich artenschutzrechtlicher Gesichtspunkte, hier der Avifauna (siehe Kap. 3.3.5 der Alternativenprüfung), ermittelt einen Nachteil für die Bündelungsvariante mit der BAB 14 (Variante 1 C). Die Variante 1 B weist ebenso eine höhere Betroffenheit durch avifaunistische Belange aus. Die geringste diesbezügliche Beeinträchtigung liegt bei der Variante 1 A vor. Eine detaillierte individuenbezogene Bewertung der artenschutzrechtlichen Belange wird in den einzelnen Unterlagen (UL 10: Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag und UL 11: Natura200_Verträglichkeitsprüfungen) der vorliegenden Planfeststellungsunterlage durchgeführt.

Beim Variantenvergleich 2 weist die Variante 2 B einen leichten Vorteil gegenüber der Vergleichsvariante 2 A auf. Ausschlaggebend für das Ergebnis ist die geringere Belegung durch Flächen mit erhöhtem Raumwiderstand, insbesondere hinsichtlich hohem und sehr hohem Raumwiderstand. Vorteilhaft wirkt auch die durchgehende Parallelführung der Variante 2 B mit der 380-kV-Freileitung Putlitz Süd – Stendal West und die im Falle der Realisierung dieser Variante mögliche Entlastung des Landschaftsraumes nordöstlich und östlich von Schinne.

5 Grundstücks- und Leitungsrechte

Um eine Höchstspannungsleitung errichten und betreiben zu können, ist regelmäßig die Inanspruchnahme »fremder« Grundstücke erforderlich. Die benötigten Maststandort- und Schutzstreifenflächen werden dabei in der Regel nicht käuflich erworben, sondern dinglich gesichert. Dies erfolgt, indem der Grundeigentümer der Belastung seines Grundbuchs mit einer sogenannten beschränkten persönlichen Dienstbarkeit zustimmt. Stimmt der Grundeigentümer der Belastung nicht zu, kann nach Erlass und Rechtskraft des Planfeststellungsbeschlusses gem. § 45 Abs. 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) das betroffene Grundstück auch ohne Zustimmung der Eigentümer in Anspruch genommen (Besitzeinweisungsverfahren) und zwangsbelastet (Enteignungsverfahren) werden.

Durch eine beschränkt persönliche Dienstbarkeit wird gemäß § 1090 BGB ein Grundstück in der Weise belastet, dass derjenige, zu dessen Gunsten die Belastung erfolgt, berechtigt ist, das Grundstück mitzubenutzen. Somit hat 50Hertz die Möglichkeit, das betroffene Grundstück für den Bau, den Betrieb und die Unterhaltung der zu errichtenden Freileitung samt Nebenanlagen zu beanspruchen. Die von der Leitung betroffenen Flächen können bis auf die Maststandorte grundsätzlich weiter genutzt werden. Ausgenommen hiervon sind lediglich Tätigkeiten, die zu einer Gefährdung der Leitung führen können.

Für die Belastung des Grundbuchs mit dem Leitungsrecht sowie für Wirtschafterschwernisse und Nutzungsausfälle an den Maststandorten wird dem Eigentümer eine angemessene Entschädigung gezahlt. Flur- und Aufwuchsschäden, die bei der Errichtung der Freileitung entstehen können, werden separat entschädigt. Die Grundstücksverhandlungen führen in der Regel von 50Hertz beauftragte Fachfirmen. Hierzu nimmt die beauftragte Firma mit dem Grundstückseigentümer Kontakt auf, erläutert und bespricht mit ihm das Vorhaben sowie die vertragliche Gestaltung der zukünftigen Mitnutzung. Danach erhält der Eigentümer die Vertragsunterlagen. 50Hertz setzt sich zum Grundsatz, diese Gespräche, in deren Fortgang der Grundstückseigentümer natürlich auch eine Bedenkzeit bzw. Widerspruchsfrist hat, gleichermaßen offen und sensibel zu führen. Soweit zusätzlicher Erläuterungsbedarf besteht, führen die beauftragten Fachfirmen gern auch weitere persönliche Gespräche mit dem Eigentümer.

Für die Inanspruchnahme von Flächen und Kreuzungen mit Anlagen von Trägern öffentlicher Belange (TöB) werden Gestattungs- oder Kreuzungsverträge geschlossen. Eine Grundlage dafür bilden die teilweise vorliegenden Rahmenvereinbarungen.

Die durch die Vorhabenträgerin dinglich zu sichernden Flurstücksflächen sind in der Unterlage 6.3 (Rechtserwerbsverzeichnisse) tabellarisch erfasst und in Unterlage 6.2 (Rechtserwerbspläne) ausgewiesen.

6 Technische Angaben zur beantragten Freileitung

Das geplante Vorhaben wird gemäß den genannten planerischen Vorgaben und geltenden gesetzlichen Regelungen als Freileitung beantragt. Freileitungen sind für alle Spannungsebenen verfügbar und über viele Jahrzehnte bewährt. Es handelt sich um eine ausgereifte und versorgungssichere Technik. Derzeit wird von einer Lebensdauer von ca. 80 Jahren für eine neue Freileitung ausgegangen.

Eine Freileitung besteht aus Stützpunkten und Leitungsteilen. Stützpunkte umfassen Masten, deren Gründungen und Erdungen. Leitungsteile umfassen oberirdisch verlegte Leiter und Isolatoren, jeweils mit Zubehörteilen. Die spannungsführenden Leiterseile sind nicht isoliert. Gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik (n-1-Sicherheit) ist der Betrieb einer Leitung mit zwei Stromkreisen (Systemen) erforderlich.

6.1 Bestandteile einer Freileitung

Die technischen Parameter der geplanten 380-kV-Freileitung werden nach der Errichtungsvorschrift DIN EN 50341 in der gültigen Fassung, die Seilberechnungen und Abstandsnachweise nach DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210) Freileitungen über AC 1 kV – Teil 2-4: April 2016 sowie weiteren einschlägigen Normen, den geltenden Gesetzen und anerkannten Regeln der Technik ausgelegt.

Das technische Bauwerk „Freileitung“ besteht aus den Komponenten:

- Mastfundamente (siehe Kap. 6.2),
- Freileitungsmasten (siehe Kap. 6.3),
- Stromkreise, auch Systeme genannt, die „Beseilung“ (siehe Kap. 6.3.2) und
- Isolation, Isolatoren mit Befestigungsarmaturen (siehe Kap. 6.3.2)

Diese werden entsprechend den technischen Erfordernissen und Witterungsbedingungen gemäß Vorgaben der DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210): April 2016 dimensioniert, d.h. für Gebiete der Windzone 2 sowie der Eislastzone 1 projektiert.

Die für den Bau erforderlichen Flächen und die Zuwege werden in Kapitel 6.4.3 beschrieben.

6.2 Fundamente und Gründung

Die Mastfundamente dienen dazu, die Standsicherheit der Stahlgittermasten zu gewährleisten. Die Ausführung der Mastfundamente wird durch die Mastart (Trag- oder Winkelabspannmast) und den damit verbundenen aufzunehmenden Kräften bzw. Lasten sowie den vorherrschenden Bodenverhältnissen bestimmt. Die Vorgaben einschlägiger Regelwerke (DIN EN 50341-2-4) und deren entsprechender Folgevorschriften dienen als Berechnungsgrundlage für die Maststatik einschließlich der Mastgründung.

Die Art der Gründung des Mastes ist vom örtlich vorhandenen Baugrund und den Bauverhältnissen (benachbarte Bebauungen, Grundwasserspiegel) abhängig. Sie kann sowohl als Kompaktgründung (Plattenfundament), als auch als aufgeteilte Gründung (Ramm- und Bohrpfahlgründung, Einzelfundament für jeden Eckstiel des Mastes) ausgeführt werden. Die Fundamentgröße bzw. die Flächengröße für den Mastfuß richtet sich nach der Art, dem Typ und der Höhe der Masten.

Eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme in Form von Versiegelung ist bei einer 380-kV-Freileitung nur an den Maststandorten direkt an den Fundamentköpfen gegeben und beträgt pro Maststandort ca. 5 m² bis maximal 8 m².

Für den geplanten Leitungsabschnitt Perleberg – Stendal West, Abschnitt Brandenburg werden nach heutigem Kenntnisstand voraussichtlich Pfahl-, Platten- und Stufenfundamente zum Einsatz kommen. Die Auswahl der Fundamente ist abhängig vom vorhandenen Baugrund und wird von der bauausführenden Firma in Absprache mit der Vorhabenträgerin festgelegt.

6.2.1 Pfahlgründung

Die Pfahlgründung ist eine Tiefengründung und unterscheidet sich in Bauausführung in der Variante Ramm- bzw. Bohrpfahlgründung. Mit ihr können die Lasten der Freileitungsmasten in tiefere, tragfähige Bodenschichten abgetragen werden. Diese Art der Gründung wird bevorzugt bei wenig tragfähigem Baugrund und hohem Grundwasserstand eingesetzt. Dabei werden die Pfähle in den Baugrund gerammt oder gebohrt bis eine ausreichend tragfähige Boden- oder Gesteinsschicht erreicht ist. Ramppfahlgründungen werden wegen der Erschütterungen beim Rammvorgang nicht in unmittelbarer Nähe von sensiblen Einrichtungen (z.B. Wohn- und Industriegebäuden, Gas- und Wasserleitungen usw.) eingesetzt. Der Durchmesser der Pfähle beträgt i. d. R. ca. 0,8 m – 1,5 m bei einer Pfahltiefe von ca. 10,0 m bis 20,0 m (in Einzelfällen noch tiefer). Bei Pfahlgründungen entfällt der Bodenaushub.

Bauausführung:

Die Herstellung der Pfahlgründung nimmt in etwa 1,5 Wochen in Anspruch. Die Herstellung der Bohrpfähle erfolgt durch Tiefenbohrung mittels Bohrgerät. Mit dem Bohrvorgang wird eine geschlossene Rundschalung mit eingebracht. Nach Fertigstellung des Bohrlochs wird der vorgefertigte Bewehrungskorb in das Bohrloch gestellt und mit Beton ausgegossen. Mit dem Betoniervorgang wird die Schalung gezogen, so dass eventuell durch den Bohrvorgang durchtrennte Grundwasserschichten direkt wieder versiegelt werden (es ist keine Wasserhaltung erforderlich).

Das Einbringen der Ramppfähle erfolgt durch eine Ramme. Nach Fertigstellung des Rammvorganges wird der Ramppfahl mit Beton ausgegossen. Eventuell durch den Rammvorgang durchtrennte Grundwasserschichten werden direkt wieder versiegelt (es ist in der Regel keine Wasserhaltung erforderlich).

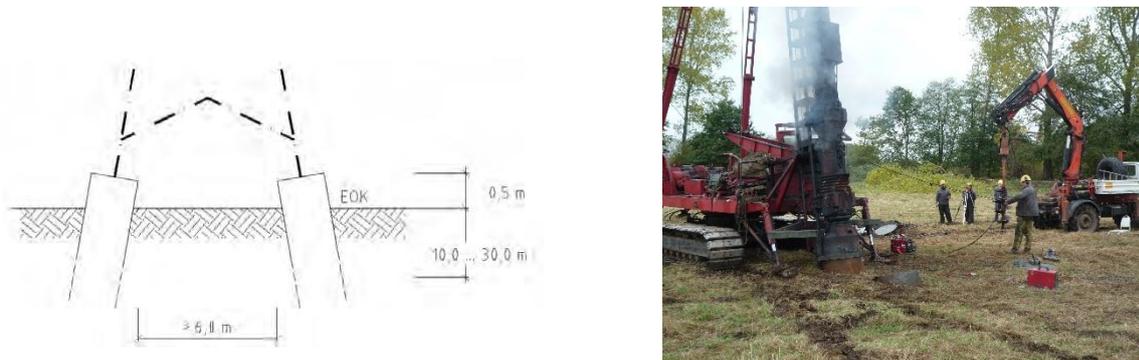


Abbildung 4: Beispiel einer Pfahlgründung (Quelle: 50Hertz)

6.2.2 Plattengründung

Plattengrundamente werden bei standfestem Baugrund und ebener Geländestructur eingesetzt. Sie bestehen aus einer bewehrten Betonplatte mit den Abmessungen zwischen 6,0 m x 6,0 m x 0,8 m und 15,0 x 15,0 m x 1,2 m und den an den Eckstielen der Masten herausgezogenen Fundamentköpfen. Die Betonplatte hat eine Erdüberdeckung von 0,8 m bis 1,2 m. Die vier zylindrischen Fundamentköpfe mit einem Durchmesser von 1,1 m bis 1,5 m treten ca. 0,4 m aus der Erde hervor und stellen die einzigen sichtbaren Teile dar.

Bauausführung:

Die Herstellung der Plattengründung nimmt in etwa eine Woche in Anspruch. Die Herstellung erfolgt durch Ausheben der Baugrube mittels Bagger durch Setzen der Fundamentalschalung. Das Bodenmaterial wird zunächst am jeweiligen Maststandort mit separaten Mieten getrennt (Mutterboden vom Restaushub) zwischengelagert. Dann wird die Mastunterkonstruktion (Mastfuß) gestellt und anschließend die Bewehrung eingebaut. Nach Abnahme der Bewehrung durch einen Statiker wird der Beton eingebracht, die Schalung entfernt und die Fundamentgrube wieder verfüllt. Bei anstehender Grundwasserschicht erfolgt die Wasserhaltung (Einleitung in Sickerungsbecken oder Bewässerungsgräben) in enger Abstimmung mit den zuständigen Behörden. Die Vorhabenträgerin hat für erforderlich werdende temporäre Grundwasserabsenkungen bei der Herstellung von Platten- oder Stufenfundamenten, deren Umfang den nach § 46 Abs. 1 WHG („in geringen Mengen zu einem vorübergehenden Zweck“) übersteigt, dem Antrag auf Planfeststellung einen Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnisse (UL 13.4) beigefügt.

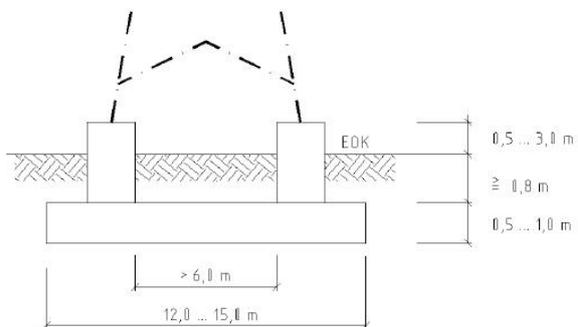


Abbildung 5: Beispiel einer Plattengründung (Quelle: 50Hertz)

6.2.3 Stufengründung

Stufenfundamente bestehen aus Beton und haben einen Durchmesser von ca. 1,0 m bis 1,5 m für die oberste Stufe und ca. 2,5 m bis 4,0 m für die unterste Stufe. Sie sind stufenförmig (2 bis 4 Stufen) aufgebaut, wobei die größte Stufe am tiefsten liegt. Pro Maststandort sind jeweils 4 einzelne Stufenfundamente, je Mastestiel eins, erforderlich. Die Fundamenttiefe beträgt ca. 3,0 m bis 4,5 m. Das Fundament kann bei standfestem Baugrund, ebener Geländestructur und in Hanglagen eingesetzt werden.

Bauausführung:

Die Herstellung der Stufengründung nimmt in etwa eine Woche in Anspruch. Die Herstellung erfolgt durch Ausheben der vier Baugruben mittels Bagger mit Setzen der Fundamentalschalung. Das Bodenmaterial wird zunächst am jeweiligen Maststandort mit separaten Mieten (Mutterboden vom Restaushub) getrennt zwischengelagert. Dann wird die Mastunterkonstruktion (Mastfuß) gestellt. Anschließend wird der Beton eingebracht, die Schalung entfernt und die Fundamentgrube wieder verfüllt. Bei anstehender Grundwasserschicht erfolgt die Wasserhaltung (Einleitung in Sickerungsbecken oder Bewässerungsgräben) in enger Abstimmung mit den zuständigen Behörden. Die Vorhabenträgerin hat für erforderlich werdende temporäre Grundwasserabsenkungen bei der Herstellung von Platten- oder Stufenfundamenten, deren Umfang den nach § 46 Abs. 1 WHG („in geringen Mengen zu einem vorübergehenden Zweck“) übersteigt, dem Antrag auf Planfeststellung einen Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnisse (UL 13.4) beigefügt.

Viele dieser Arbeiten lassen sich mit Hilfe geländegängiger Maschinen ausführen, die in Größe und Gewicht den üblichen landwirtschaftlichen Nutzfahrzeugen entsprechen. Für einige Arbeiten, z.B. für das Rammen der Fundamentpfähle, werden in der Regel Raupenfahrzeuge eingesetzt, um den Druck auf den Untergrund zu mindern.

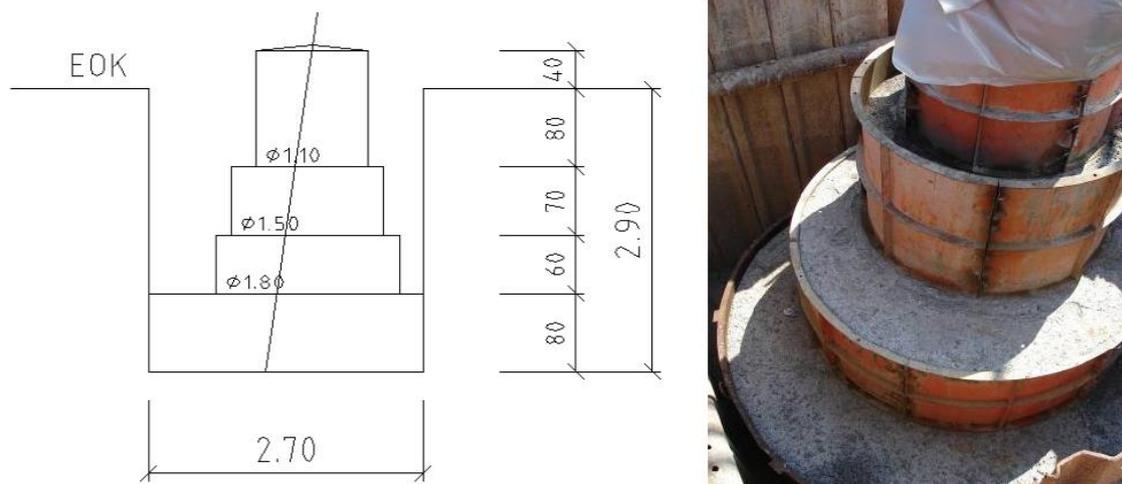


Abbildung 6: Beispiel eines Stufenfundamentes (Quelle: 50Hertz)

Die endgültige Entscheidung für die jeweilige Fundamentart fällt vor Ort nach Erstellung der Baugrunduntersuchung.

Die Mastfundamente dienen grundsätzlich gleichzeitig als Fundamenterder, entsprechende elektrisch leitende Verbindungen werden bei der Fundamenterrichtung zwischen dem Stahlgittermast und der Fundamentbewehrung hergestellt. Nur wenn die erforderlichen Erdübergangswiderstände, welche nach Fertigstellung der Mastgründung messtechnisch überprüft werden, nicht eingehalten werden, erfolgen Maßnahmen zur Zusatzerdung durch Strahlen- oder Tiefenerder.

6.3 Freileitungsmasten

Für den geplanten 380-kV-Ersatzneubau Perleberg-Stendal West werden Stahlgittermasten zum Einsatz kommen. Der Stahl wird in verzinkter Ausführung mit einer werkseitigen Farbbeschichtung aus

einem wasserverdünnbaren umweltfreundlichen Einkomponenten-Beschichtungssystem verbaut. Der verwendete Farbstoff ist umweltfreundlich und nach der Gefahrstoffverordnung nicht kennzeichnungspflichtig.

Die feuerverzinkten noch nicht farbbeschichteten Verbindungselemente wie z.B. Bolzen, Schrauben, Verbindungslaschen etc. sowie montagebedingte Farbschädigungen werden nach Abschluss der gesamten Montagearbeiten und des Seilzuges angestrichen.

6.3.1 Mastarten und Masttypen

Die Wahl der Masttypen und Mastarten ist abhängig von der gewählten Trassenführung (Zwangswinkelpunkte), den technischen Notwendigkeiten (Einhaltung der Mindestabstände zwischen Leiterseilen und Erdoberfläche bzw. Bauwerken) und punktuell gewählten Masthöhenverringeringen innerhalb eines Masttyps (verringerte Mastabstände). Bei diesem Vorhaben betragen alle Abstände zwischen der Geländeoberkante und dem Leiterseil mindestens 9,5 m (Bodenabstandskurve) und halten somit die zum Zeitpunkt der Trassierung gültige technische Richtlinie von 50Hertz ein.

Als Mastgestänge für 380-kV-Leitungen stehen im Grundsatz mehrere Bautypen von Masten zur Verfügung. Für den Bau der Freileitung zwischen Perleberg und Stendal West kommen im Abschnitt Brandenburg Donaumasten zum Einsatz.

6.3.1.1 Donaumast

Für den antragsgegenständlichen Abschnitt, Mast 11 – Mast 54, ist der Einsatz von Masten der Mastbaureihe „Donau“ mit einem Erdseil auf der Erdseilspitze geplant. Die bereits vorbereiteten Masten 10, 29, 30, 41, 42, 47, 48, 55 und 56, bei denen im Rahmen der Errichtung des 380-kV-Ersatzneubaus Perleberg-Stendal West noch die Mastköpfe zu tauschen sind, sind ebenfalls also Donaumasten vorbereitet. Donaumasten sind in Deutschland die häufigste Bauart von Hochspannungsmasten für Wechselstrom-Hochspannungsübertragung mit zwei Stromkreisen. Dieser Masttyp ist das Ergebnis eines Optimierungsprozesses bei den maßgeblichen Parametern:

- Flächeninanspruchnahme
- Phasenanordnung (Ausbildung von elektrischen und magnetischen Feldern)
- Optischer Wirkung
- Materialaufwand
- Maststatik

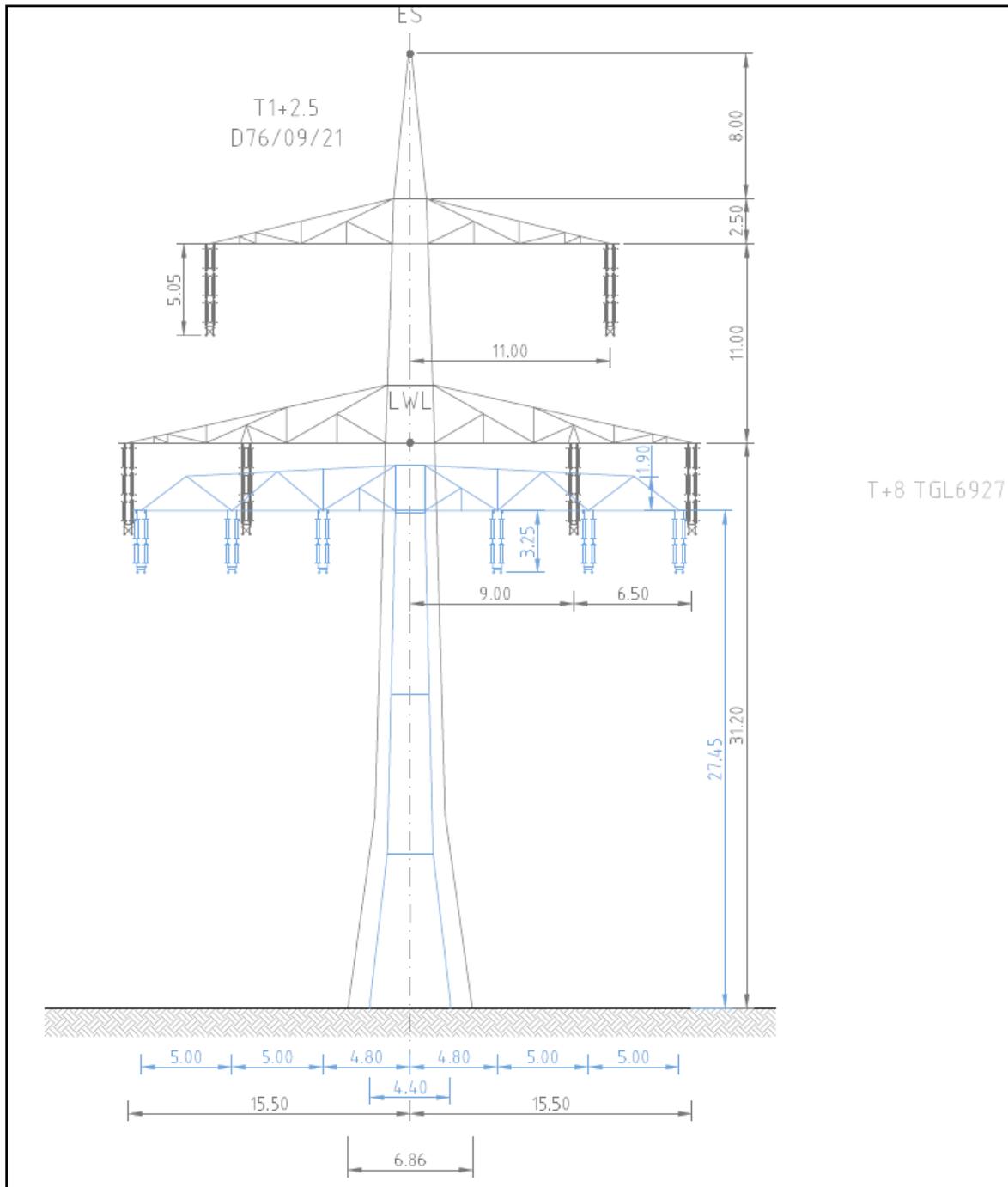


Abbildung 7: Mastbild eines 380-kV-Donaumastes im Vergleich zum 220-kV-Ebenenmast (Quelle: 50Hertz)

Wie in der Abbildung 7 erkennbar, werden die drei Phasenleiter in dreieckiger Anordnung an zwei Traversen übereinander gehängt. Die Masthöhen, von Erdoberkante (EOK) bis zur Erdseilspitze, liegen in Abhängigkeit von der topographischen Lage und den sicherheitstechnischen Erfordernissen zwischen 50 und 60 m.

Die Höhenstufung erfolgt bei beiden Gestängetypen in jeweils 2,5 m-Schritten. Die Traversenbreite variiert beim Donaumast von 31,0 m bis 41,5 m.

Richtung Mast steigt die nutzbare Höhe an. Für die landwirtschaftliche Nutzung entfällt somit nur die Errichtungsfläche des Mastes, weitere Nutzungseinschränkungen liegen nicht vor.

Ein Aufenthalt unter der Freileitung ist jederzeit, auch dauerhaft, möglich, die Einhaltung der hierzu geltenden Grenzwerte nach der aktuellen Fassung der 26. BImSchV wird in Unterlage 13.1.1 nachgewiesen. Abstände zu kreuzenden Objekten werden nach der DIN EN 50341 eingehalten. Eine Überspannung von Gebäuden findet weder auf der Bestandstrasse, noch der beantragten Vorzugstrasse statt.

Weiterhin wird auf der Erdseilspitze der Stahlgittermasten ein Erdseil aus Aluminium-Stahl mit einem Nennquerschnitt 210/50 mm² als Blitzschutz aufgelegt. Durch das Erdseil kann bei einem Blitzeinschlag der Strom über mehrere Masten ins Erdreich abfließen. Dadurch vermindert sich der Potenzialanstieg im Bereich des einzelnen Mastfußes und damit auch die in der Nähe der Masten auftretende Schrittspannung, die für dort befindliche Menschen (und Tiere) bedrohlich sein kann.

Für die Schutzsignal- und Betriebszustandsinformationsübertragung wird in Mastchaftmitte der unteren Traverse ein LWL-Luftkabel mitgeführt, dessen Nennquerschnitt dem Erdseil äquivalent ist.

Für den Bau und Betrieb der 380-kV-Freileitung ist unterhalb und beidseits der Leitungssachse ein Schutzstreifen erforderlich, um die nach der DIN EN 50341 (DIN VDE 0210) geforderten Mindestabstände zu den Leiterseilen sicher und dauerhaft gewährleisten zu können. Der parabolische Schutzbereich der Freileitung wird durch die Aufhängepunkte der äußersten Seile bestimmt. Innerhalb des Schutzbereiches müssen zu Bauwerken, sonstigen Kreuzungsobjekten sowie Bewuchs bestimmte vorgeschriebene Sicherheitsabstände eingehalten werden. Bei dem Schutzbereich ist auch das Ausschwingen der Leiterseile, was je nach Temperatur, Spannfeldlänge und Wind unterschiedlich ausfällt, berücksichtigt. Die Breite des Schutzstreifens wird im Wesentlichen vom Masttyp, der aufliegenden Beiseilung, den eingesetzten Isolatorketten und dem Mastabstand bestimmt. Bei einem Abstand der Masten von 340 m zueinander beträgt die Breite des Schutzstreifens in Feldmitte, wo das Ausschwingen am größten ist, insgesamt ca. 60 m (30 m beidseitig der Leitungssachse).

Da sich im Verlauf der Leitung sowohl FFH- und Vogelschutzgebiete als auch stärker frequentierte Rastvogelnahrungsgebiete befinden, wurden im Rahmen der umweltfachlichen Betrachtung (ASB, Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung) des Vorhabens geeignete Maßnahmen gegen Leitungsanflug geprüft, deren Wirksamkeit durch Fachliteratur sowie durch Erfahrungen aus der Praxis bestätigt wurden. Durch die Anwendung dieser Maßnahmen kann eine Verschlechterung der Erhaltungszustände sicher ausgeschlossen werden.

Eine geeignete Maßnahme zur Reduzierung des Kollisionsrisikos stellt die Markierung des Erdseils bzw. der Erdseile mit effektiven Vogelschutzarmaturen dar. 50Hertz verwendet hierzu verschiedene in der Praxis erprobte Vogelschutzmarker (Abbildung 8).

Für das Vorhaben 380-kV-Ersatzneubau Perleberg-Stendal West sind sowohl schwarz-weiße Spiralaare, die an den Erdseilen gegenläufig montiert werden, als auch schwarz-weiße Klappenmarker vorgesehen. Die einzelnen Spiralen sind 53 cm lang und haben an den Weitesten Stellen einen Durchmesser von 12,5 cm. Die Spiral-Paare werden mit einem Abstand von 25m angebracht. In Bereichen mit zwei Erdseilen werden die Markierungen versetzt angebracht. Die beweglichen Vogelschutzklappen, auch Klappmarker oder Vogelschutzfahnen genannt, besitzen eine Größe von 39 cm x 57 cm und werden ebenfalls mit einem Abstand von 25 m angebracht. In Bereichen mit zwei Erdseilen werden die Markierungen versetzt angebracht.

Markierungen des Erdseils bzw. der Erdseile einer Freileitung sind eine effektive Methode zur Verringerung des Kollisionsrisikos (BVerwG, Urt. v. 21.01.2016 – 4 A 5.14, juris, Rn. 105 ff.; Urt. vom 18.07.2013 – 7 A 4/12; OVG SH, Urt. vom 01.07.2011 – 1 KS 20/10; KALZ&KNERR 2014, 2016, 2017; BERNSHAUSEN et al. 2014, JÖDICKE et al. 2018, FNN Hinweis „Vogelschutzmarkierung an Hoch-

und Höchstspannungsfreileitungen“, Dezember 2014, LIESENJOHANN, M., BLEW, J., FRONCZEK, S., Reichenbach, M. & BERNOTAT, D. (2019): Artspezifische Wirksamkeiten von Vogelschutzmarkern an Freileitungen. Methodische Grundlagen zur Einstufung der Minderungswirkung durch Vogelschutzmarker – ein Fachkonventionsvorschlag. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 537)



Abbildung 8: Spiralmarker (links) und Klappenmarker (rechts) (Quelle: 50Hertz)

Im Verlauf der bestehenden Trasse befinden sich Waldschneisen mit einer Breite entsprechend dem Schutzbereich von ca. 65 m. Unter der Nutzung der Waldschneisen der Bestandsleitung besteht die Möglichkeit, durch die gewählten Feldlängen den gewachsene Waldsaum so zu erhalten wie vorhanden; eine Schneisenaufweitung ist nicht erforderlich.

6.4 Baustelleneinrichtung und Bauablauf des Vorhabens

Die geplante 380-kV-Freileitung soll auf der bestehenden 220-kV-Leitungstrasse errichtet werden. Dafür wird vorab die 220-kV-Bestandsleitung vollständig außer Betrieb genommen und demontiert.

Für den 380-kV-Ersatzneubau sind diverse Baustelleneinrichtungen notwendig. Im Zeitablauf chronologisch angeordnet sehen diese im Einzelnen wie folgt aus:

- Einrichtung eines Baulagers (meist zentral auf bestehenden gewerblichen oder Lager-Flächen),
- Herstellung von Bauzufahrten/Zufahrtswegen zum Mastneubau
- Bereitstellung und Herrichtung von Montageflächen
- Zusätzliche Einrichtung von Seilzugflächen
- Bereitstellung und Herrichtung von Montageflächen für den Bestandsrückbau
- Wiederinstandsetzung von Flur- und Wegeschäden
- Dokumentation und Sicherung/Kennzeichnung der Bauflächen und Zufahrtsflächen

Die Bauflächengröße der Montageflächen für Gründung und Montage pro Mast beträgt ca. 1.600 m². Im Regelfall erfolgt die Mastmontage mit einem Mobilkran. Vor der eigentlichen Mastmontage wird der jeweilige Mast innerhalb der beschriebenen Arbeitsflächen vormontiert und abschließend mit einem Mobilkran in einzelnen Schüssen aufgestellt (gestockt) (vgl. Abb. 9).



Abbildung 9: Maststocken mittels Mobilkran (Quelle: 50Hertz)

Wege, Montage- und Maschinenaufstellflächen werden bei Erfordernis zum Schutz des Bodens mit Fahrbohlen oder Baggermatten ausgelegt. Für den Einsatz in sensiblen Bereichen eignen sich vor allem Aluminiumplatten mit einer großen Auflagefläche. Zusätzliche Lagerflächen, außer den Montageflächen, werden in der Regel nicht benötigt, da hierfür vom Leitungsbauer Hallen oder Lagerplätze zur Zwischenlagerung angemietet werden.

Der Bau beginnt mit dem Herstellen der Fundamente (siehe hierzu Kapitel 6.2). Anschließend werden die Masten und Traversen aus vormontierten Stahlgitterteilen zusammengefügt. Nach dem Einbau der Isolatoren sowie der Halte- und Befestigungsarmaturen werden die Stahl-Aluminiumseile ausgezogen, einreguliert und befestigt.

Das Auflegen der Leiter- und Erdseile sowie des Lichtwellenleiter-Luftkabels (als notwendige Nebenanlage zur betrieblichen Kommunikation) erfolgt mittels üblicher Seilzugtechnik. Dafür werden, vorzugsweise in der Nähe der Winkelmaststandorte, zusätzliche Arbeitsflächen benötigt. Hierzu sind in der linearen Verlängerung des einzelnen Abspannabschnittes Flächen für Seilzugmaschinen auf der einen Seite und Seilbremsmaschinen sowie Seiltrommeln mit den Seilen auf der anderen Seite des Abschnittes notwendig. Die Größe der Arbeitsfläche beträgt bei einer 380-kV-Leitung ca. 1750 m². Die für den Transport auf Trommeln aufgewickelten Leiter- und Erdseile werden ohne Bodenberührung zwischen Trommelplatz und Windenplatz verlegt. Die Seile werden über am Mast befestigte Seillaufrollen so geführt, dass sie weder den Boden noch Hindernisse berühren. Zum Schutz besonderer Biotopie kann das Ausbringen der Vorseile auch von Hand oder per Hubschrauber erfolgen.

Seilzug und Entfernen der Fundamente). Hierbei werden die einschlägigen Grenz- und Richtwerte (z.B. Allgemeine Verwaltungsvorschrift Baulärm) beachtet.

6.4.1 Kreuzungen

Kreuzungen sind in der Regel Überspannungen/Querungen mit anderen linien- oder streifenförmigen Infrastrukturen, Ver- und Entsorgungsleitungen und Richtfunkstrecken. Für die Kreuzungen sind definierte technische Regeln einzuhalten. Diese technischen Regeln werden für jede Kreuzung berücksichtigt und gewähren ein sicheres und störungsfreies Betreiben des kreuzenden und gekreuzten Objektes.

Die geplante 380-kV-Freileitung kreuzt im vorliegenden Teilabschnitt verschiedene Linienobjekte, welche bereits durch die bestehende 220-kV-Freileitung gekreuzt werden. Auf dem Abschnitt werden sowohl die Bahnlinien 6941 und 6100 der Deutsch Bahn AG und auch eine Vielzahl klassifizierte Straßen sowie unbefestigte Wege gekreuzt. Die detaillierte Aufstellung findet sich in Unterlage 5.3.

In Abhängigkeit des jeweiligen Kreuzungsobjektes müssen während des Leitungsbaus Maßnahmen wie die Errichtung von Gerüsten zum Schutz von Eigentum, Infrastrukturen und dem Schutz von Gesundheit und Leben von Personen ergriffen werden.

6.4.2 Schutzgerüste

Oberirdische Anlagen wie z. B. Verkehrsobjekte (Straßen) und Freileitungen müssen beim Ablassen der alten Leiterseile (Rückbau der 220-kV-Bestandsleitung) und Seilzug beim Leitungsneubau vor Beeinträchtigungen und Beschädigungen geschützt werden. Verkehrswege mit geringem Verkehrsaufkommen werden in der Regel während der Seilarbeiten gesperrt. Stromführende Freileitungen können häufig während der Seilarbeiten geschaltet werden.

Verkehrswege mit größerem Verkehrsaufkommen und nicht schaltbare Freileitungen müssen anderweitig gegen Beeinträchtigungen und Beschädigungen geschützt werden. Hierzu wird neben den Infrastrukturobjekten ein Schutzgerüst errichtet. Es gibt unterschiedliche Arten von Schutzgerüsten. Bei schmalen Kreuzungsobjekten (schmale Straßen/Wege) reicht häufig ein so genanntes Schleifgerüst, welches aus Holz oder Stahl (siehe Tabelle 3) besteht. Dieses Schleifgerüst wird einseitig des Kreuzungsobjektes aufgestellt und schützt dieses vor Beeinträchtigungen/Beschädigungen während des Seilzuges. Bei breiteren Kreuzungsobjekten (mehrspurige Straßen bzw. Freileitungen) werden beidseitig Gerüstwände aus Stahl errichtet. Die Gerüstwände werden rückwärtig durch Ankerseile gesichert. Gegebenenfalls können die beiden Gerüstwände zusätzlich mit einem Schutznetz verbunden werden. Einem Schutzgerüst mit Gerüstwänden liegt immer eine Gerüststatik zu Grunde.

Die Vorhabenträgerin hat im Rahmen der Planung zunächst für alle Kreuzungssituationen im Rahmen eines worst-case-Ansatzes Schutzgerüste vorgesehen (siehe Tabelle 4). Ob die geplanten Schutzgerüste in der Bauausführung allesamt benötigt werden, entscheidet sich in Abstimmung mit dem Betreiber des jeweiligen Kreuzungsobjektes. So wird im Rahmen der Bauvorbereitung abgestimmt, ob temporäre Sperrungen von Straßen oder Bahnstrecken während des Seilzuges für den 380-kV-Ersatzneubau oder das Ablassen des alten Seiles der 220-kV-Bestandsleitung möglich sind oder aber Gerüste zum Kreuzungsschutz vorgesehen werden müssen. Ist ein Kreuzungsschutz notwendig, so werden an Kreuzungspunkten entsprechend dimensionierte Schutzgerüste aufgestellt. Die Nutzung der Verkehrswege bleibt grundsätzlich möglich. Je nach Kreuzungsobjekt wird die Gerüstart gewählt:

Tabelle 3: Schutzgerüste

Kreuzungsobjekt	Gerüstart	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> • Rad- und Fußwege • Wenig befahrene Straßen und Wege • Solarparks 	Schleifgerüst	 <p>Holzgerüst Breite: ca. 2 m Länge: abhängig von der Breite des Kreuzungsbereiches</p>

Kreuzungsobjekt	Gerüstart	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> • Stark befahrene Straßen • Bahnstrecken • Freileitungen • Wasserstraßen 	Gerüst mit statischem Nachweis	 <p>Stahlgerüst (mit Fallnetz) Breite: ca. 5 – 20 m Länge: abhängig von der Breite des Kreuzungsbereiches</p>

Tabelle 4: Kreuzungsobjekte mit Schutzgerüstplanung

Kreuzung		Kreuzungsobjekt		Planung Schutzgerüst
zwischen Mast		Kreuzungs- Nr.	Bezeichnung und Zusatzinformationen	
Nr.	Nr.			
10	11	10.01	B 5 B 189 - Perleberg	beidseitiges Schutzgerüst mit Netz

11	12	11.01	Weg unbefestigt.	einseitiges Schleifgerüst
12	13	12.01	Weg unbefestigt	einseitiges Schleifgerüst
13	14	13.01	DB AG Strecke 6941 Wittenberge - Wittsock (Dosse)	beidseitiges Schutzgerüst mit Netz
13	14	13.05	B 5 Perleberg - Düpow	beidseitiges Schutzgerüst mit Netz
15	16	15.01	Weg befestigt	beidseitiges Schutzgerüst mit Netz
16	17	16.01	Weg befestigt	beidseitiges Schutzgerüst mit Netz
19	20	19.02	Weg unbefestigt	einseitiges Schleifgerüst
29	30	29.01	L 10 Perleberg - Bad Wilsnak	beidseitiges Schutzgerüst mit Netz
41	42	41.01	L 11 Kuhblank - Groß Breese	beidseitiges Schutzgerüst mit Netz
43	44	43.02	Mittelspannungsleitung	beidseitiges Schutzgerüst mit Netz
45	46	45.02	Weg befestigt	einseitiges Schutzgerüst
47	48	47.01	DB AG Strecke 6100 Berlin - Hamburg (elektrifiziert)	beidseitiges Schutzgerüst mit Netz
47	48	47.05	geplante 110-kV-Bahnstromltg. Insel-Wittenberge Bl.347	beidseitiges Schutzgerüst mit Netz
54	55	54.03	Straße	beidseitiges Schutzgerüst mit Netz

6.4.3 Baustellenzufahrten / technologische Flächen

Beim Leitungsbau werden vorwiegend vorhandene Wege bzw. Wirtschaftswege, Orts-, Ortsverbindungs-, Kreis- und Landstraßen genutzt, um die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme zu minimieren. Ist dies nicht realisierbar, ist eine Zufahrt entlang der Leitungssachse zu prüfen. Im Ausnahmefall werden auch hier natürliche bzw. naturnahe Hindernisse wie Gräben oder Hecken gekreuzt, wodurch eine Zufahrt über Flurstücke notwendig wird, welche vom Leitungsneubau selbst nicht betroffen sind. Die direkte Zufahrt von den Wegen und Straßen zu den Maststandorten während der Bauphase, insbesondere für die Fundamentarbeiten (Fahrspur ca. 4,0 m breit), erfolgt meist über privaten Grund und Boden. Die Zufahrtsbreiten werden so gewählt, dass Baufahrzeuge ungehindert zufahren können und der Wege- und Flurschaden möglichst gering bleibt. Die geplanten Zufahrten sind den Rechtserwerbsplänen (Unterlage 6.2.2) zu entnehmen. In den Rechtserwerbsplänen sind die Wege und Straße in orange eingezeichnet, temporäre Zuwegungen zu den Masten sind in grün eingezeichnet, dauerhaft zu sichernde Zuwegungen für Instandhaltungszwecke oder für den Havariefall sind in Rot gezeichnet. Die geplanten Zuwegungen sind ebenfalls Bestandteil der Umweltfachlichen Bewertung im LBP (Unterlage 9). Die Bauwege werden durch das Montageunternehmen mittels Fahrbohlen (aus Stahl, Holz,

Aluminium oder Gummi) errichtet, um die Bodenverdichtung/-pressung während des Fahrzeugeinsatzes in der Bauphase zu reduzieren.

Eine Entfernung von Gehölzen für die Errichtung der Baustellenzufahrten erfolgt nur im Ausnahmefall, sofern eine andere Technologie bzw. Zuwegung nicht möglich ist. Die Entfernung dieser Gehölze wird im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) der Planfeststellungsunterlage dokumentiert und durch Neuanpflanzung nach Bauende ortsgleich bzw. an anderen geeigneten Standorten kompensiert.

Die Flächeninanspruchnahme im Bereich der Maststandorte während der Bautätigkeit wird so gering wie möglich gehalten. Die benötigte Fläche pro Standort beträgt ca. 1.600 m². Diese Flächen werden in Vorbereitung des Planfeststellungsverfahrens ermittelt und in den Planfeststellungsunterlagen exakt ausgewiesen.

Eine feste Baustelle wird wegen der unterschiedlichen Arbeiten an den verschiedenen Maststandorten nicht eingerichtet. Üblicherweise wird ein zentrales Baulager außerhalb des Trassenbereiches eingerichtet, das die Zwischenlagerung und Weiterverteilung des angelieferten Materials sicherstellt.

Nach Bauende werden die Fahrbohlen der Bauwege aufgenommen und der Ausgangszustand wiederhergestellt. Anschließend werden ggf. aufgetretene Flurschäden und Bodenverdichtungen gemeinsam mit dem Betroffenen aufgenommen, reguliert bzw. der Originalzustand wiederhergestellt.

Für die Trasse wird der Grund und Boden an den Maststandorten und im gesamten Freileitungsschutzbereich für die Mitbenutzung durch die Freileitung benötigt.

Die Grundstücksflächen werden durch die Vorhabenträgerin dinglich gesichert bzw. deren Mitnutzung (insbesondere für die Baustellenzufahrten) per Vereinbarung geregelt. Dauerhafte Zufahrten für Instandhaltungszwecke oder für den Havariefall werden ebenfalls dinglich gesichert. Dauerhafte Zuwegungen bedeuten in diesem Fall keine dauerhafte Wegbefestigung sondern lediglich das dauerhafte Recht zur Mitnutzung.

Die dinglich zu sichernden Grundstücke sind im Rechtserwerbsverzeichnis (Unterlage 6.3) tabellarisch erfasst und im Rechtserwerbsplan (Unterlage 6.2) ausgewiesen. Die Entschlüsselungstabelle für die betroffenen Grundstückseigentümer ist bei der Auslegungsstelle bzw. der verfahrensführenden Behörde hinterlegt.

6.5 Bauüberwachung

Bei der Vorbereitung und Durchführung des Bauprozesses wird durch eine ökologische Baubegleitung bzw. Bauüberwachung sichergestellt, dass die umweltrelevanten Maßgaben z.B. zur Bauzeitbeschränkung und anderer erforderlicher Maßnahmen (wie z.B. die ausschließlichen Nutzungen der ausgewiesenen Baustraßen und -flächen) zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen eingehalten bzw. umgesetzt werden. Die ständige Rückkopplung zwischen technischer Bauaufsicht und ökologischer Baubegleitung wird gewährleistet.

6.6 Rückbau der bestehenden 220-kV-Leitung

50Hertz plant, die vorhandene 220-kV-Leitung zwischen dem UW Perleberg und dem UW Stendal West durch eine leistungsfähigere 380-kV-Leitung mit 3.600 Ampere Stromtragfähigkeit zu ersetzen.

Abgesehen von kleinräumigen Trassenoptimierungen im Abschnitt Sachsen-Anhalt bei Losenrade und südlich von Rochau bis zum UW Stendal West ist geplant, die neue 380-kV-Freileitung in der Trasse der vorhandenen 220-kV-Freileitung aus dem Jahr 1953 zu errichten. Die Bestandsleitung wird hierfür im Rahmen der vorbereitenden Baufeldfreimachung im engen zeitlichen Zusammenhang kurz vorher bzw.

zeitgleich zur Neuerrichtung der 380-kV-Leitung demontiert. Im Rahmen des Antrags auf Planfeststellung für den 380-kV_Ersatzneubau Perleberg-Stendal West, Abschnitt Brandenburg wird auch der Rückbau von 46 Altmasten beantragt. Daher werden die Vorbelastung durch die Bestandsleitung und die Auswirkungen des vorherigen und teilweise zeitgleichen Rückbaus in der Umweltverträglichkeitsstudie und den ergänzenden Fachgutachten (Landschaftspflegerischer Begleitplan, Artenschutzfachbeitrag, Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Verträglichkeitsprüfung) berücksichtigt.

Die Stahlgittermasten der zurückzubauenden 220-kV-Leitung sind als Einebenenmasten (Tragmasten) bzw. Doppelständermasten (Winkelabspannmasten) mit Masthöhen zwischen ca. 26 m und 40 m ausgeführt. Die überbaute Fläche am Maststandort beträgt jeweils ca. 20 m² - 22 m² (Tragmasten) bzw. ca. 40 m² (Winkelabspannmasten/Doppelständer).

Vor und teilweise während der Errichtung der 380-kV-Leitungen Perleberg- Stendal West wird die bestehende 220-kV-Freileitung zurückgebaut. Der Rückbau ist ohne erhebliche Eingriffe in die Natur und Landschaft möglich, da der bereits genehmigte Freileitungsschutzbereich der Bestandsleitung ohnehin während der Betriebszeit aus Sicherheitsgründen von höherem Bewuchs freigehalten wurde.

Der eigentliche Rückbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Errichtung einer Freileitung. Er beginnt mit dem Ablassen der Leiterseile und Erdseile. Diese werden auf dem Boden liegend auf Trommeln gespult und dem Metallrecycling zugeführt. In sensiblen Bereichen wird die Beseilung mit Hilfe von Seilzugmaschinen an den Winkelabspannmasten schleiffrei, d. h. ohne Bodenberührung zwischen Trommelplatz und Windenplatz demontiert. Auch für die Demontage der Beseilung ist es erforderlich, den Trassenraum zu befahren und im Kreuzungsbereich Schutzgerüste zu erstellen. Auch die Isolatoren werden abgelassen und in Containern abtransportiert. Der Rückbau der Stahlgitterkonstruktionen erfolgt in der Regel durch Umlegen des Mastes, ähnlich einer Baumfällung, mit anschließender Zerlegung durch Bagger mit Anbau-Schrottscheren. Die Metallteile werden in Container verladen und ebenfalls recycelt. Es folgt die Entfernung der an den meisten Standorten bestehenden sogenannten „Pilz-Fundamenten“, hierfür wird kleinräumig aufgegraben und das Fundament komplett gehoben bzw. bis in zu definierenden Tiefen von ca. 2,0 m unter Abstimmung mit den Flächeneigentümern abgetragen.



Abbildung 11: Pilz-Fundament der 220-kV-Bestandsleitung (Quelle: 50Hertz)

Anfallender Beton wird ordnungsgemäß entsorgt. Die nach Demontage der Fundamente entstehenden Gruben werden mit geeignetem und ortsüblichem, unbelastetem Boden entsprechend den vorhandenen Bodenschichten aufgefüllt. Das eingefüllte Erdreich wird dabei ausreichend verdichtet (i. d. R. landwirtschaftliche Nutzung), wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird.

Die Pflichten zur Nachweis- und Registerführung ergeben sich aus den §§ 49, 50 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG). Keine Teile der Freileitung sind Gefahrgut im Sinne der Gefahrguteinstufung (GGVSE).

Dadurch, dass der Rückbau im engen zeitlichen Zusammenhang mit dem Ersatzneubau erfolgen kann, können dieselben Zufahrten und Montageflächen für Auf- und Abbau genutzt werden.

6.7 Betrieb und Wartung der neuen Freileitung

Der 380-kV-Ersatzneubau Perleberg-Stendal West verläuft in wesentlichen Abschnitten über intensiv bewirtschaftete Agrarnutzflächen und innerhalb der Waldschneise des Perleberger Stadforstes. Die Nutzung dieser Flächen ist weiterhin möglich (ausgenommen Maststandorte).

Nach Inbetriebnahme der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung erfolgen zyklische Sichtkontrollen der Stahlgittermasten auf Anfahrtschäden, z.B. verursacht durch landwirtschaftliche Geräte, sowie turnusmäßige Kontrollen der Stahlbauteile, der Verbindungsmittel und des Korrosionsschutzes durch Besteigen des Stahlgittermastes bzw. durch das Befliegen der Freileitungen mit einem Helikopter. Festgestellte Mängel werden zeitnah beseitigt.

Havarien an 380-kV-Freileitungen sind nicht vollständig auszuschließen. Da sie in Umfang und Ausprägung nicht vorhersehbar sind, können keine pauschalen Aussagen zur Beseitigung gemacht werden. Die Behebung erfolgt meist durch das 50Hertz-eigene Fachpersonal bzw. durch vertraglich gebundene Freileitungsbaufirmen. Dadurch sind schnelles Eingreifen und eine schnelle Fehlerbeseitigung möglich.

Natürlicher Gehölzaufwuchs wird in den jährlichen Begehungen begutachtet und gegebenenfalls durch selektiven Eingriff von qualifizierten Firmen und in Abstimmung mit den jeweiligen Nutzern und zuständigen Behörden zurückgeschnitten (Trassenfreihaltung). Die Fällung der Gehölze zur Anlage des Schutzstreifens sowie die anschließende Pflege des Schutzstreifens erfolgen entsprechend der Anforderungen des Leitungsbetriebes. Holzungsmaßnahmen finden in der Regel nur zwischen Oktober und Ende Februar statt. Der Rückschnitt aktuell niedriger Gehölze erfolgt erst, wenn eine für den Leitungsbau oder -betrieb kritische Höhe erreicht wird. Eine Stockrodung ist nicht erforderlich, die Leitungsfreihaltung ist nicht gleichbedeutend mit flächiger Mulchung. Bei Inanspruchnahme geschützter Gehölzbiotope (z. B. Alleebäume) erfolgt möglichst eine Einkürzung statt einer Komplettenahme. Niedrigwüchsige Gehölze wie z. B. Hecken, Obstbäume, die keine leitungsgefährdenden Höhen erreichen, müssen nicht zurückgeschnitten werden.

Sollten Kontroll-/ Wartungs- oder Unterhaltungsmaßnahmen über die beschriebenen betriebsbedingten Wirkungen hinaus zu einer Beeinträchtigung – auch von Offenlandbiotopen oder von geschützten Arten – führen, würden diese bei den zuständigen Behörden angezeigt und mit diesen abgestimmt werden.

7 Technische Alternativen

7.1 Masttypen

Die Wahl der Masttypen und Mastarten ist abhängig von der gewählten Trassenführung (Zwangswinkelpunkte), den technischen Notwendigkeiten (Einhaltung der Mindestabstände zwischen Leiterseilen und Erdoberfläche bzw. Bauwerken) und punktuell gewählten Masthöhenverringerungen innerhalb eines Masttyps (verringerte Mastabstände). Bei diesem Vorhaben betragen alle Abstände zwischen der Geländeoberkante und dem Leiterseil mindestens 9,50 m (Bodenabstandskurve) gemäß der zum Zeitpunkt der Trassierung gültigen technischen Richtlinie der 50Hertz.

Der Abstand der Masten voneinander und damit die Spannfeldlängen betragen ca. 400 m. Der erforderliche Schutzstreifen durch die windbedingten Ausschwingungen der Leiterseile ist abhängig von der Spannfeldlänge. Je länger das Spannfeld ist, desto länger sind auch die entsprechenden Leiterseile, wodurch diese umso stärker ausschlagen können.

Die Masthöhen sind abhängig von der topografischen Lage und den sicherheitstechnischen Erfordernissen. Generell gilt, je niedriger die Masten sind, desto kürzer müssen die Spannfeldlängen sein. Umso niedriger die Masten, desto höher also die Anzahl der Masten im Leitungsabschnitt.

Für den antragsgegenständlichen Abschnitt Brandenburg des 380-kV-Ersatzneubaus Perleberg – Stendal West ist der Einsatz des Donaumastes geplant (siehe Kapitel 6.3.1.1)

Einebenenmast

Beim Einebenenmast müssen die drei Phasenleiter pro System auf weniger Traversen untergebracht werden. Das wiederum hat eine größere Flächeninanspruchnahme aufgrund breiterer Traversen zur Folge und bedingt hiermit auch einen deutlich breiteren Schutzstreifen. Die Masthöhen, von Erdoberkante (EOK) bis zur Erdseilspitze, liegen in Abhängigkeit von der topographischen Lage und den sicherheitstechnischen Erfordernissen zwischen 28,5 und 43,5 m.

Der Einebenenmast kommt bei den vorliegenden Antragsunterlagen für das Projekt 380-kV-Ersatzneubau Perleberg – Stendal West nicht zum Einsatz.

Tonnenmast

Einen weiteren Masttyp stellt der Tonnenmast dar. Aufgrund der Anordnung der drei Phasenleiter übereinander weist dieser Masttyp den vergleichsweise schmalsten Schutzstreifen auf. Um die technischen Mindestabstände der Phasenleiter zueinander einhalten zu können, ist der Tonnenmast allerdings wesentlich höher als ein Einebenen- oder Donaumast. Die geringere Flächeninanspruchnahme steht daher einem größeren Eingriff in das Landschaftsbild und einem höheren Anflugrisiko für Vögel gegenüber.

Er kommt bei den vorliegenden Antragsunterlagen für das Projekt 380-kV-Ersatzneubau Perleberg – Stendal West nicht zum Einsatz.

Kompaktmast

Derzeit arbeitet 50Hertz mit Projektpartnern aus Wirtschaft und Forschung an der Entwicklung einer sogenannten „raumoptimierten Freileitung“, um den Natur- und Landschaftsverbrauch von Höchstspannungsfreileitungen zu reduzieren. Ziel ist eine neuartige 380-kV-Freileitungsbauweise für Drehstrom mit möglichst geringer Höhe und Trassenbreite als Vollwandmast anstatt der Stahlgitterkonstruktion. In einer empirischen Studie des Instituts City Analytics konnte bereits nachgewiesen werden, dass das neue Freileitungsdesign einen positiven Effekt auf die öffentliche Akzeptanz von Freileitungsprojekten hat.

Bei den vier Übertragungsnetzbetreibern in Deutschland laufen verschiedene Pilot- und Entwicklungsvorhaben zur Erforschung innovativer Mastdesigns für die 380-kV-Spannungsebene. Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt compactLine lief bis 2019.

Die compactLine steht aus rechtlicher Sicht derzeit noch nicht als technische Alternative zur Verfügung. Das EnWG stellt Anforderungen an die Errichtung von Energieanlagen. In § 49 Abs. 1 EnWG wird bestimmt, dass Energieanlagen (und damit auch Freileitungen) so zu errichten und zu betreiben sind, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten. Derzeit hat 50Hertz die compactLine in ihren einzelnen technischen Komponenten entwickelt. Als komplette technische Anlage muss die compactLine aber erst noch in der Praxis erprobt werden. Das Forschungsprojekt compactLine sieht eine mindestens einjährige Erprobungs- und Monitoringphase vor. Sie schließt sich an die Errichtung der Pilotleitung an. Erst am Ende dieses Monitoring stehen Erkenntnisse zur Verfügung, wie die Anlage in ihrer Gesamtheit arbeitet. Daran schließen sich ggf. technische Anpassungen an. Überprüft werden unter anderem:

- die statischen und konstruktiven Berechnungen,
- die technische Machbarkeit aus dem Demonstrationsvorhaben
- das operative Dauerverhalten,
- die Eigenschaften hinsichtlich der elektrischen/magnetischen Felder und der Geräusche,
- die Umweltrelevanz bei der Errichtung und der Wartung.

Darüber hinaus ist zu erwarten, dass technische Anpassungen hinsichtlich der Serienfertigung und Serienreife erforderlich werden. Nach Herstellung der Serienreife ist es notwendig, die compactLine in der Fachwelt als „anerkannte Regel der Technik“ zu verankern. Dieser Prozess läuft bereits, kann aber erst abgeschlossen werden, wenn alle technischen Komponenten vollständig errichtet wurden und ausreichend erprobt sind.

7.2 Hochtemperaturseile

Der Einsatz von Hochtemperaturseilen ist zur Erhöhung der Stromtragfähigkeit bzw. der Leistungsübertragungsfähigkeit grundsätzlich technisch möglich. Die Erhöhung der Übertragungsleistung bei gleichbleibender Spannungsebene hat elektrotechnisch höhere Ströme zur Folge. Die Einsatzmöglichkeiten von Hochtemperaturseilen in vorhandenen Gestängen werden a) durch konstruktive Randbedingungen des Gestänges und b) durch seilmechanische Parameter der Seile sowie c) durch gesetzliche Vorgaben bestimmt. Dadurch ist es oft zu verzeichnen, dass durch einen oder mehrere Parameter die Einsatzmöglichkeit beschränkt wird. Zu nennen sind hier beispielhaft:

- **Größere Durchhänge/geringere Bodenabstände:** Als Folge der höheren Temperaturen verlängert sich auch die Seilkonstruktion. Die Folge sind größere Durchhänge und damit geringere Abstände zu Objekten unterhalb der Freileitung. Wenn dann keine Abstandsreserven im Gestänge vorhanden sind ist die Einsatzmöglichkeit nicht gegeben.
- **Magnetische Felder:** Zwischen dem das Leiterseil durchfließenden Strom und der Stärke des am Leiterseil vorhandenen Magnetfeld besteht eine lineare Abhängigkeit. Dadurch steigen auch die magnetische Bodenfeldstärke und die Immissionswerte an induktiv beeinflussbaren Komponenten unterhalb der Freileitung.
- **Lebensdauer/Langzeitverhalten:** In vielen Hochtemperaturleiterseilen werden neue Materialien eingesetzt. Gegenwärtig existieren für diese Materialien keine Langzeiterfahrungen. Gleiches gilt

für die Befestigungs- und Verbindungsarmaturen. Daraus resultiert ein geringerer Wissensstand der Normung, die Voraussetzung für eine hinreichende Qualitätssicherung ist.

- **Leistungsverluste durch die joule'schen Stromwärmeverluste:** Diese steigen quadratisch mit dem Strom an, somit geht ein Teil der gewonnenen Übertragungsleistung wieder als Verlustleistung in Form von Wärme verloren.

Allgemein finden diese Systeme daher hauptsächlich Verwendung in Netzen, wo temporär höhere Kapazitäten benötigt werden (z.B. parallele Systeme in Erdbeben gefährdeten Regionen [wie Japan, USA]). Aufgrund der genannten Nachteile werden Hochtemperaturseile in Deutschland nur in Ausnahmefällen eingesetzt.

Der Einsatz von Hochtemperaturseilen an 220-kV-Leitungen der 50Hertz ist aufgrund der 40°C Trassierungstemperatur der 220-kV-Leitung nicht möglich. Hier bietet das Gestänge nicht die erforderliche Abstandsreserve. Es müsste jeder Mast erhöht werden. Das wiederum hätte weitere Baumaßnahmen zur Folge, da die Fundament- und Maststatik angepasst werden müsste. Letztendlich muss ein neuer Mast nach aktuell gültiger Norm errichtet werden. Unter diesen Randbedingungen ist der vollständige Ersatzneubau einer 380-kV-Leitung mit standardisierter Al/St-Beseilung die betriebs- und volkswirtschaftlich effektivste Lösung.

Der Einsatz von Hochtemperaturseilen stellt daher keine technische Alternative zum Ersatzneubau dar.

7.3 Leiterseilmonitoring

Beim Leiterseilmonitoring kann die Strombelastbarkeit des Leiterseils temporär erhöht werden, wenn sich aus den Witterungsbedingungen (Umgebungstemperatur, Sonneneinstrahlung, Windlast, tatsächliche Leitertemperatur) Reserven ergeben und die daraus resultierende tatsächliche Leiterseiltemperatur geringer ist, sodass sich die Stromtragfähigkeit erhöht. Die erreichbaren Kapazitätsreserven von bis zu 15 % im Jahresmittel sind stark von der äußeren Witterung (Jahreszeit) abhängig und stellen keine nominale Erhöhung der Übertragungskapazität dar. Die Mittel des Leiterseilmonitorings werden daher auch bereits partiell angewendet, sodass sich die verbleibende Kapazitätserhöhung weiter reduziert. Des Weiteren ergeben sich durch den höheren Stromfluss die gleichen Nachteile wie bei der Verwendung von Hochtemperaturseilen.

Im Anhang zum in 12/2017 bestätigten Netzentwicklungsplan (NEP) 2030, Version 2017, 2. Entwurf, wurden die Möglichkeiten von Leiterseilmonitoring und Hochtemperaturseilen in Bezug auf das Vorhaben wie folgt bewertet und im Ergebnis verneint (Seite 342):

„Zur Anwendung einer Netzoptimierung mittels Freileitungsmonitoring ist die bestehende 220-kV-Leitung Güstrow - Wolmirstedt aufgrund ihrer Spannungsebene sowie der Bauweise nicht geeignet. Eine Netzverstärkung durch Umbeseilung mit Hochtemperaturleiterseilen scheidet ebenfalls aufgrund der Spannungsebene bzw. Bauweise und Maststatik aus. Die 220-kV-Leitung Güstrow – Wolmirstedt wurde 1958 nach den technischen Normen, Gütevorschriften und Lieferbedingungen (TGL) der ehemaligen DDR errichtet. Konstruktive Veränderungen der bestehenden Masten sind nach aktuellen DIN-Vorschriften durchzuführen. Eine Netzverstärkung durch Umbeseilung mit Hochtemperaturleiterseilen würde der bestehenden Mastkonstruktion nach DIN-Norm einer unzulässigen mechanischen Beanspruchung aussetzen. Aus diesem Grund machen derartige Netzverstärkungen einen Neubau der Masten erforderlich.“

7.4 (Teil-)Verkabelung

Die vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB), zu denen auch die Vorhabenträgerin gehört, unterstützen die Weiterentwicklung neuer Technologien, um deren Einsatz als eine sichere technische Option bei künftigen Netzausbauvorhaben zur Verfügung zu haben. Konkret arbeiten die ÜNB am Einsatz und an der Weiterentwicklung von Neuerungen wie Erdverkabelung im Wechsel- und Gleichstrombereich oder an neuartigen Mastdesigns für 380-kV-Freileitungen.

Eine Erdverkabelung ist im beantragten Vorhaben gesetzlich nicht vorgesehen. Das Vorhaben „Netzverstärkung Güstrow – Wolmirstedt“ ist im NEP 2030, Version 2019, als Neubau einer 380-kV-Freileitung „weitgehend im Raum der schon bestehenden Freileitungstrasse“ beschrieben und soll dementsprechend durchgängig als Freileitung errichtet werden. Eine Erdverkabelung, sei es auch nur in Teilabschnitten, kommt bereits aus rechtlichen Gründen nicht in Betracht.

Gesetzliche Grundlage der Erdverkabelung

Das Vorhaben stellt als Nr. 39 der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPIG ein Vorhaben dar, für das nach § 1 Abs. 1 BBPIG ein vordringlicher Bedarf besteht.

Abweichend von dem Grundsatz der Errichtung von Höchstspannungsleitungen im Wechselstrombereich als Freileitung benennt § 2 Abs. 6 BBPIG abschließend einzelne wenige (5 von 47 Vorhaben) der in der Anlage zum BBPIG enthaltenen Vorhaben als Pilotvorhaben für eine mögliche Errichtung als Erdkabel. Ziel dieser Pilotvorhaben ist es, den Einsatz von Erdkabeln auf der Höchstspannungsebene testen zu können.

Hintergrund der in § 2 Abs. 6 BBPIG erfolgten Benennung einzelner Vorhaben als Pilotvorhaben für eine Erdverkabelung ist der Umstand, dass die (Teil-)Erdverkabelung von 380-kV-Leitungen im Wechselstrombereich auf der Höchstspannungsebene derzeit nicht den anerkannten Regeln der Technik entspricht. Dies hat der Gesetzgeber zuletzt mit dem zum 31.12.2015 in Kraft getretenen Gesetz zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaus (Bundesgesetzblatt (BGBl) I S. 2490 v. 30.12.2015) bestätigt und in der Folge den für den Bereich der Wechselstromleitungen bestehenden gesetzlichen Vorrang der Freileitung aufrechterhalten. Die Errichtung von Erdkabeln dieser Spannungsebene hat der Gesetzgeber zugleich auf die in den Gesetzen konkret benannten Pilotvorhaben beschränkt. Das Leitungsbauvorhaben Höchstspannungsleitung Güstrow – Parchim Süd – Perleberg – Stendal West – Wolmirstedt; Drehstrom Nennspannung 380 kV (BBPIG Vorhaben Nr. 39) zählt **nicht** zu diesen Pilotvorhaben.

Demgegenüber besteht für Leitungen zur sogenannten Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) zur verlustarmen Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen ein Vorrang für Erdverkabelung. Die Voraussetzungen hierfür hat der Gesetzgeber im Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) benannt. Grund hierfür ist unter anderem die Tatsache, dass Erdverkabelung im Gleichstrombereich im Vergleich zur Erdverkabelung im Wechselstrombereich eine Reihe von Vorteilen bietet. Hierzu gehören die entfallende Kompensation von Blindleistung sowie die deutlich geringere Zahl erforderlicher Erdkabel, um die gleiche Leistung zu übertragen. Die Netzverstärkung Güstrow – Wolmirstedt und der in dem Gesamtprojekt enthaltene 380-kV-Ersatzneubau Perleberg – Stendal West wird jedoch als Wechselstromleitung geplant und beantragt.

Die Zulässigkeit einer (Teil-)Erdverkabelung erfordert damit im Wechselstrombereich nach wie vor eine gesetzliche Einstufung als Pilotvorhaben nach § 2 Abs. 6 BBPIG oder § 2 Abs. 1 EnLAG.

Das Wechselstrom-Vorhaben im vorliegenden Antrag stellt weder ein Pilotvorhaben nach dem BBPIG, noch nach dem EnLAG dar. Insofern kommt der Einsatz eines Erdkabels für dieses Vorhaben bereits mangels Vorliegen der gesetzlichen Voraussetzungen nicht in Betracht.

Zudem sind die ÜNB gemäß § 49 EnWG verpflichtet, ihr Stromnetz so zu errichten, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist, und dabei die allgemein anerkannten Regeln der Technik befolgt werden. Wie beschrieben, entspricht die (Teil-)Erdverkabelung von 380-kV-Leitungen im Wechselstrombereich derzeit nicht den anerkannten Regeln der Technik. Aus diesem Grund steht auch das EnWG der Realisierung dieses Vorhabens als Erdkabel entgegen.

Ausgehend von diesen gesetzlichen Grundlagen erfolgen die nachstehenden Erwägungen rein vorsorglich und hilfsweise. Sie verdeutlichen, dass eine Erdverkabelung auch unabhängig von der rechtlichen Bewertung im Rahmen einer technischen Alternativenprüfung aus Gründen der Verhältnismäßigkeit ausschiede.

Die zu berücksichtigenden Parameter bei der 380-kV-Erdverkabelung im Wechselstrombereich sind sehr vielschichtig. Daher erfolgt an dieser Stelle lediglich ein Überblick:

Versorgungssicherheit

Die vermaschte Struktur des Übertragungsnetzes basiert auf dem (n-1)-Prinzip. Dies bezeichnet eine Redundanz oder Reserve im System, die den Ausfall einer Komponente oder Übertragungsleitung durch eine andere Komponente oder Leitung kompensieren kann.

Die Erfüllung dieses Prinzips bringt einerseits eine hohe strukturelle Sicherheit mit sich, andererseits setzt sie eine hohe Verfügbarkeit der jeweiligen Einzelkomponenten voraus. Freileitungen und Erdkabel haben physikalisch und betrieblich ein stark unterschiedliches Verhalten. Zu prüfen ist daher nicht nur, ob eine 380-kV-Freileitung im Wechselstrombereich abschnittsweise oder komplett als Erdkabel realisiert werden kann, sondern ob das Übertragungsnetz an dieser Stelle ein Erdkabel systemisch verträgt.

Insbesondere vor dem Hintergrund der Versorgungssicherheit können nur Technologien eingesetzt werden, die den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Die 380-kV-Freileitungstechnologie entspricht den anerkannten Regeln der Technik gemäß § 49 EnWG. Die geplante Freileitung wird auf Grundlage der aktuellen technischen Regelwerke geplant und errichtet (vgl. DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210-2-4): 2016-04) und erfüllt sämtliche Anforderungen hinsichtlich der Standsicherheit.

Erdkabel in 380-kV-Wechselstromtechnologie verhalten sich elektrisch anders als Freileitungen; insbesondere der kapazitive Ladestrom begrenzt die Längen für AC-Verkabelungen. Zudem haben erdverlegte Kabel im Schadensfall wesentlich längere Reparaturdauern. Daher muss diese Technologie und deren Integration in das System über Pilotprojekte mit Begleitforschung zunächst weiter an den Stand der Freileitungstechnik herangeführt werden.

Landschaftsbild, Boden, Vegetation

Bei einer schutzgutübergreifenden Betrachtung kann die Errichtung einer Kabelanlage gegenüber der einer Freileitung nicht grundsätzlich als naturschonender bewertet werden. Zwar sind Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds bei einer Kabelanlage im Vergleich zur Freileitung deutlich geringer, allerdings sind am Übergang von Freileitung zu Erdkabel und umgekehrt, Übergangsbauwerke zu sehen (siehe Abbildung 12). Auch sind an Verbindungsmuffen ggf. Schaltkästen mit Anfahrerschutz sichtbar.

Nachteil einer Erdkabelanlage gegenüber einer Freileitung sind jedoch die deutlich größeren Eingriffe in den Boden und in die Vegetation durch die Verlegung der Kabel. Bei einer Freileitung müssen im Abstand einiger hundert Meter Masten auf Betonfundamenten errichtet werden. Dazwischen wird die Leitungstrasse überspannt ohne unmittelbaren Eingriff in das Bodengefüge. Die Erdkabel werden in der Regel jedoch in offener Bauweise verlegt. Während der Schutzstreifen einer Erdkabeltrasse zwar deutlich geringer ausfällt, muss dieser Streifen – anders als bei der Freileitung – von hart wurzelnden Gehölzen freigehalten werden.

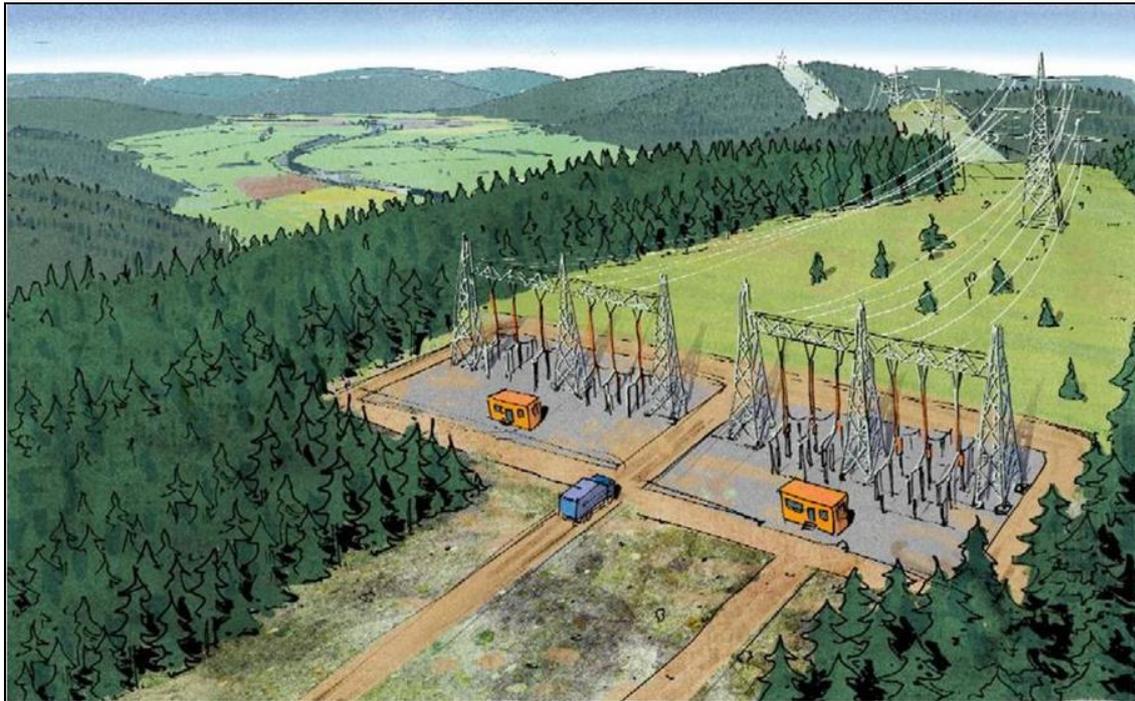


Abbildung 12: Darstellung zweier Übergabebauwerke von Freileitung auf Erdkabel für eine viersystemige Übertragungsleistung (Quelle: 50Hertz)

Grundstücksbetroffenheit

Bezüglich der Grundstücksbetroffenheit ruft eine Erdkabelanlage Einschränkungen der landwirtschaftlichen Nutzung hervor. Forstliche Nutzungseinschränkungen treten zwar sowohl bei der Freileitung als auch bei der Erdkabelanlage ein, jedoch lässt die Freileitungsschneise in Teilbereichen die Nutzung eines eingeschränkten Gehölzaufwuchses zu. Im Falle des Erdkabels ist dies, um die Anforderungen an die Wurzelstärke nicht zu überschreiten, nur begrenzt und in enger Abstimmung mit dem Netzbetreiber, bspw. für Weihnachtsbaumpflanzungen denkbar.

Bei einer Erdverkabelung ist ein steter und direkter Zugriff für Wartung und Reparatur nur dann sichergestellt, wenn die Fläche oberhalb des Kabels durch Fahrzeuge erreichbar ist. Eine landwirtschaftliche Nutzung über der Erdkabeltrasse bleibt jedoch möglich.

Elektrische und magnetische Felder

Die Nutzung elektrischer Energie ist mit dem Auftreten elektrischer und magnetischer Felder (EMF) verbunden. Elektrische Felder werden von der anliegenden Spannung verursacht, die magnetische Flussdichte vom fließenden Strom. Grundsätzlich verringert sich die Stärke dieser EMF mit der Entfernung von der Feldquelle sehr stark. Elektrische Felder werden zusätzlich durch elektrisch leitfähige Objekte jeder Art (z.B. Bäume und Gebäude) abgeschirmt. Bei Erdkabeln werden diese elektrischen Felder fast vollständig abgeschirmt, da jeder einzelne Phasenleiter von einem elektrisch leitfähigen Schirm umgeben ist.

Magnetische Felder werden dagegen weder durch den Kabelschirm (Abschirmung des Kabels in der Kabelummantelung) noch durch das Erdreich abgeschirmt. Die Feldstärken können durch eine optimierte Verlegung, z.B. eine Dreiecksanordnung der Kabel verringert werden.

Wirtschaftlichkeit

Freileitungen können ca. 80 Jahre genutzt werden. Bei der Haltbarkeit von Kabeln geht man derzeit, je nach Belastung, von ca. 40 Jahren aus. Die Verlegung von Erdkabeln erhöht die Baukosten – in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten – bei Wechselstromvorhaben um das 4- bis 10-fache².

Fazit (Teil-)Erdverkabelung

Insgesamt liegen weder die gesetzlichen Voraussetzungen für eine (Teil-)Verkabelung vor, noch könnte hierdurch die Betroffenheit der Schutzgüter durch den Einsatz von Erdkabeln in der Gesamtschau verringert werden. In manche Schutzgüter wie das Schutzgut Boden würde sogar sowohl flächenmäßig als auch zeitlich deutlich stärker eingegriffen. Darüber hinaus würde sich die mit der Errichtung von Übergabebauwerken zwischen Erdkabel und Freileitung verbundene Landschaftsbildbeeinträchtigung ebenfalls zu Ungunsten einer Erdverkabelung auswirken. Aus diesen sowie Gründen der Versorgungssicherheit sowie wirtschaftlichen Gründen kommt eine (Teil-)Erdverkabelung für das vorliegende Vorhaben nicht in Betracht.

Der 380-kV-Ersatzneubau Perleberg – Stendal West wird daher als Freileitung beantragt.

² In der kürzlich fertiggestellten Kabelstrecke Raesfeld (Bemessungsleistung 2 x 1.800 MVA) hat sich ein Kostenfaktor von 6 ergeben. Hierbei lagen vergleichsweise einfache Bauverhältnisse vor.

8 Wirkung der Freileitung auf den Menschen

8.1 Elektrische und magnetische Felder

8.1.1 Allgemeine Erläuterungen

Die Nutzung elektrischer Energie ist zwangsläufig mit dem Auftreten elektrischer und magnetischer Felder (EMF) verbunden. Elektrische Felder werden von der anliegenden Spannung verursacht, magnetische Felder vom fließenden Strom. Beim Transport der elektrischen Energie treten diese Felder in der unmittelbaren Umgebung der Höchstspannungsleitung auf.

Die elektrische Feldstärke (Formelzeichen: E) wird in der Einheit Volt pro Meter (V/m) oder Kilovolt pro Meter (kV/m) angegeben. Dabei ist $1 \text{ kV/m} = 1000 \text{ V/m}$.

Zur Charakterisierung des Magnetfeldes wird die magnetische Flussdichte (Formelzeichen: B) mit der Einheit Tesla (T), Millitesla (mT) oder Mikrottesla (μT) herangezogen.

Es gilt: $1 \text{ T} = 1.000 \text{ mT} = 1.000.000 \mu\text{T}$.

Grundsätzlich verringert sich die Stärke sowohl elektrischer als auch magnetischer Felder mit der Entfernung von den Feldquellen, hier der von Strom durchflossenen Freileitungsseile, sehr stark.

Die elektrischen Felder von Freileitungen werden zusätzlich durch elektrisch leitfähige Objekte jeder Art wie z.B. durch Gebäude und Bäume abgeschirmt. So können Hauswände elektrische Felder, die von außen wirken, bis zu 90 % abschwächen (Bundesamt für Strahlenschutz 2008). Im Gegensatz dazu sind Magnetfelder nur mit großem technischem Aufwand abzuschirmen.

Die Höhen des elektrischen Feldes und der magnetischen Flussdichte an einer Freileitung sind abhängig von:

- der Höhe der Spannung,
- der elektrischen Stromstärke (Größe des Stromes),
- dem Querabstand zur Leitungstrasse,
- dem Abstand der Leiterseile zum Boden,
- der Anordnung und Abstand der Leiterseile zueinander,
- weiteren sich auf dem Mastgestänge befindlichen Stromkreisen (Mitnahmeleitung).

Unter der Freileitung sind die Felder dort am stärksten, wo die Leiterseile den geringsten Abstand zum Boden haben, also vorwiegend in Spannfeldmitte. Zu den Masten hin werden die Felder wegen des größeren Bodenabstandes geringer. Weiterhin sind die stärksten Felder bei dem höchstmöglichen zu übertragenden Strom (magnetisches Feld) und der höchsten Betriebsspannung (elektrisches Feld) zu verzeichnen. Die Abnahme der Höhe der elektrischen Felder und magnetischen Flussdichten von der Freileitung erfolgt etwa mit dem Quadrat der Entfernung zur Leitung, d.h. bei Verdopplung des Abstandes reduziert sich die Feldstärke auf etwa ein Viertel.

8.1.2 Grenzwerte für elektrische Felder und magnetische Flussdichten

Für die niederfrequenten elektrischen und magnetischen Felder ist einzig die Reiz- und Stimulationswirkung nachgewiesen. Diese bildet weltweit die wissenschaftliche Grundlage für die Festlegung von Grenzwerten. Diese Grenzwerte wurden durch die deutsche Gesetzgebung in der 26. BImSchV festgeschrieben. Die Empfehlungen der ICNIRP aus dem Jahre 1998 wurden sowohl im Jahre 2007 anhand

des internationalen WHO-Dossiers „Environmental Health Criteria 238 – Extremely low frequency fields“ (WHO 2007) als auch als Ergebnis des im März 2008 durchgeführten internationalen Workshop der ICNIRP nochmals bestätigt. Es wurde weiter festgestellt, dass nach Überprüfung aller verfügbaren wissenschaftlichen Beweise keine Erkrankungen eindeutig identifiziert werden konnten, die durch die Exposition von elektrischen und magnetischen Feldern hervorgerufen wurden.

Die einzuhaltenden höchstzulässigen Grenzwerte für eine Betriebsfrequenz von 50 Hz betragen, gemäß Anhang 1a in der 26. BImSchV, für Neuanlagen:

- für die elektrische Feldstärke: $E_{zul_50Hz} = 5 \text{ kV/m}$
- für die magnetische Flussdichte: $B_{zul_50Hz} = 200 \text{ } \mu\text{T}$

Gemäß § 3 Abs. 2 26. BImSchV dürfen Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hertz die Hälfte des in Anhang 1a genannten Grenzwertes der magnetischen Flussdichte nicht überschreiten ($B_{zul_50Hz} = 100 \text{ } \mu\text{T}$).

Einzuhalten sind die Grenzwerte bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung in dem Einwirkungsbereich der Anlage an Orten, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind (§ 3 Abs. 2 der 26. BImSchV).

Bei Einhaltung dieser Grenzwerte ist die Reizschwelle für Nerven und Muskelzellen des menschlichen Organismus weit unterschritten, da ein Sicherheitsfaktor von ca. 50 eingerechnet wurde (Bundesamt für Strahlenschutz 2008). Das heißt, dass eine physische Reaktion erst bei einer fünfzigfachen Überschreitung des Grenzwertes zu erwarten ist.

8.1.3 Bestimmung der elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten für die vorliegende Antragsunterlage

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist eine immissionsrechtliche Begutachtung der Freileitung nach 26. BImSchV nötig. Der Betrieb der benannten Freileitung führt zu Immissionen durch elektrische und magnetische Felder in deren Umfeld. Der Trassenverlauf tangiert immissionsschutzrechtlich relevante Gebäude und Grundstücke, so dass eine immissionsrechtliche Untersuchung aufgrund gesetzlicher Vorgaben erforderlich ist.

Die Einhaltung der Grenzwerte an der Freileitung wird durch Berechnung überprüft. Dies entspricht der in der 26. BImSchV gegenüber Messungen bevorzugten Methode, da die Freileitung noch nicht errichtet ist. Der Nachweisort umfasst dabei den Einwirkungsbereich. Sollten Gebäude oder Grundstücke im Einwirkungsbereich liegen, so werden diese als maßgebliche Immissionsorte (IO) bezeichnet. Der sogenannte Einwirkungsbereich einer Niederfrequenzanlage beschreibt den Bereich, in dem die Anlage einen signifikanten Immissionsbeitrag verursacht, welcher sich von der entsprechenden lokalen Hintergrundbelastung abhebt. Dabei ist es unerheblich, ob die Immissionen tatsächlich schädliche Umwelteinwirkungen auslösen. Die Größe dieses Bereiches ist von Typ, der Frequenz und der Spannungsebene der Anlage abhängig. Für 380-kV-Freileitungen ist die Breite des jeweils an den ruhenden äußeren Leiter angrenzenden Streifens mit 20 m festgelegt.

Im Auftrag von 50Hertz wurden die maximal zu erwartenden elektrischen Feldstärken E und magnetischen Flussdichten B für den 380-kV-Ersatzneubau Perleberg-Stendal West sowie den bereits ersetzten Teil der Leitung zwischen dem UW Perleberg und dem Mast 10 (Änderung der Betriebsspannung) ermittelt (siehe Unterlage 13.1). Die rechnerisch ermittelten Werte wurden graphisch in den Lageplänen elektrisches Feld und magnetische Flussdichte dargestellt. Diese Darstellungen für das elektrische Feld

und magnetische Flussdichte (siehe Unterlage 13.1.1 und Unterlage 13.1.2) sind Bestandteil der Antragsunterlage.

Im Ergebnis der Gutachten wird festgestellt, dass die in der 26. BImSchV für die Nachweishöhe 1 m über Erdoberkante geforderten höchstzulässigen Grenzwerte der magnetischen Flussdichte B von 200 μT (100 μT) und der elektrischen Feldstärke E von 5 kV/m im relevanten Einwirkungsbereich nach 26. BImSchV des Leitungsabschnittes 380-kV-Ersatzneubau Perleberg – Stendal West sowie den bereits ersetzten Teil der Leitung zwischen dem UW Perleberg und dem Mast 10 im 380-kV-Betrieb eingehalten werden.

8.1.4 Prüfung und Bewertung von Maßnahmen zur Minimierung des elektrischen und magnetischen Feldes entsprechend der 26. BImSchVVwV

Die am 14.08.2013 novellierte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) legt in § 4 Absatz 2 fest, dass bei Errichtung und wesentlicher Änderung von Niederfrequenzanlagen sowie Gleichstromanlagen die Möglichkeiten auszuschöpfen sind, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik, unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich, zu minimieren sind.

Die Vorgehensweise klärt die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV)“, die mit ihrer Veröffentlichung am 26.02.2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5) in Kraft trat. Darauf aufbauend wird die genannte Freileitung bewertet – es wird in drei Schritten vorgegangen.

- Vorprüfung: Feststellung maßgeblicher Minimierungsorte im Einwirkungsbereich.
- Minimierungsmaßnahmen: Prüfen des Minimierungspotenzials hinsichtlich individueller oder repräsentativer Minimierungsorte. Untersuchen der technischen Minimierungsmöglichkeiten.
- Maßnahmenbewertung: Prüfung der Verhältnismäßigkeit unter Berücksichtigung der Gegebenheiten.

Die Prüfung möglicher Minimierungsmaßnahmen erfolgt individuell für die geplante Anlage einschließlich ihrer geplanten Leistung und für die festgelegte Trasse.

Nach Prüfung der potentiellen Minimierungsmaßnahmen (Unterlage 13.1.3, Seite 21 ff. und 13.1.4. S.15 ff.) ergeben sich gegenüber dem Planungsstand keine Maßnahmen zur Minimierung der Feldstärken, welche technisch machbar, zulässig und verhältnismäßig erscheinen. Alle Maßnahmen die alle drei Kriterien erfüllen, wurden von 50Hertz bereits in der Planungsphase berücksichtigt und haben Eingang in die Planung gefunden.

8.2 Akustische Wirkungen

8.2.1 Allgemeine Erläuterungen

Die Übertragung elektrischer Energie über Freileitungen ist unter bestimmten witterungsbedingten Umständen mit Geräuschentwicklungen verbunden.

Diese Geräusche an Freileitungen entstehen durch elektrische Entladungen, die eine Ionisation der Luft (Zerteilung von Luftmolekülen) bewirken, der sogenannte „Korona“-Effekt.

Die „Korona“-Geräusche sind bemerkbar als Knistern und Brummen, bedingt durch die elektrischen Vorentladungen. Die Lautstärke der Geräusche hängt von der Höhe der relativen Luftfeuchtigkeit und

der Randfeldstärke ab. Die Randfeldstärke wird durch die Höhe der Spannung, der Anzahl der Leiterseile je Phase (Bündelleiter) und den Abständen der Leiterseile untereinander bestimmt.

Da Netze mit annähernd konstanter Spannung betrieben werden, ist der Geräuschpegel hauptsächlich von der Witterung abhängig. Eine erhöhte Leitfähigkeit der Luft durch höhere Luftfeuchtigkeit bewirkt dabei eine höhere Geräuschentwicklung. Für Betrachtungen wird von regnerischer Witterung ausgegangen.

Verstärkt wird dieser Effekt durch

- ungünstige Geometrie der Teilleiter-Anordnung, (d. h. Zweierbündel ungünstiger als Dreierbündel, diese ungünstiger als Viererbündel)
- ungünstige, „unrunde“ Formen der spannungsführenden Teile
- Unregelmäßigkeiten an den Oberflächen der spannungsführenden Teile
- befeuchtete Ablagerungen (Fremdschichten) an den Isolatorenketten und spannungsführenden Teilen

Als wesentliche Quelle der „Korona“-Geräusche sind daher die Leiterseile und deren Befestigungen an den Masten der Freileitung zu identifizieren.

Die Maßeinheit des Geräuschpegels ist Dezibel [dB].

Das menschliche Ohr empfindet jedoch Töne gleichen Schalldrucks mit unterschiedlichen Schallschwingungen unterschiedlich laut. Eine hohe Anzahl von Schwingungen, d.h. eine hohe Frequenz (gemessen in Hertz (Hz)) liefert einen hohen Ton, eine niedrige Frequenz einen tiefen Ton. Der Mensch kann Töne im Bereich von etwa 16 bis 20.000 Hertz wahrnehmen. Tiefe Töne werden dabei als wesentlich leiser empfunden als hohe Töne.

Um das subjektive Hörempfinden bei der Messung und der Beurteilung des Schallpegels zu berücksichtigen, benutzt man in den Messgeräten einen entsprechenden Filter (=A-Filter), der der Empfindlichkeit des menschlichen Ohrs entspricht. Bei Lärmbeurteilung sprechen wir daher von der A-Bewertung des Schallpegels oder dB(A).

8.2.2 Immissionsrichtwerte

Die Richtwerte sind in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.08.1998 (TA Lärm) erfasst.

Die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm betragen für:

- | | | |
|--|---------------|-----------------|
| • Industriegebiete | tags 70 dB(A) | nachts 70 dB(A) |
| • Gewerbegebiete | tags 65 dB(A) | nachts 50 dB(A) |
| • urbane Gebiete | tags 63 dB(A) | nachts 45 dB(A) |
| • Dorf- und Mischgebiete | tags 60 dB(A) | nachts 45 dB(A) |
| • Allgem. Wohn- und Kleinsiedlungsgebiete | tags 55 dB(A) | nachts 40dB(A) |
| • Reine Wohngebiete | tags 50 dB(A) | nachts 35 dB(A) |
| • Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten | tags 45 dB(A) | nachts 35 dB(A) |

8.2.3 Bestimmung der Geräuschpegel für die vorliegende Antragsunterlage

Die Lage der Freileitung in Nähe zu immissionsschutzrechtlich relevanten Bauflächen macht eine schalltechnische Betrachtung der planmäßigen Situation notwendig. Im Zuge der Erarbeitung der Antragsunterlagen für das Planfeststellungsverfahren wurde die Erstellung zweier schalltechnischen Gutachten durch die 50Hertz beauftragt (siehe Unterlage 13.2 und 13.5). Inhalt der Gutachten ist, die Schallemissionen, die durch die geplante Anlage entstehen, sowie die daraus resultierenden Schallimmissionen für die Nachbarschaft aufzuzeigen und anhand der zulässigen Immissionsrichtwerte (TA Lärm) zu beurteilen.

Die Ergebnisse der Berechnungen aus den vorliegenden Schall-Gutachten zeigen, dass die Unterschreitung der Immissionsrichtwerte in allen Untersuchungsfällen für den gesamten Leitungsverlauf des geplanten 380-kV-Ersatzneubaus Perleberg-Stendal West sowie den bereits ersetzten Teil der Leitung zwischen dem UW Perleberg und dem Mast 10 im 380-kV-Betrieb gewährleistet ist. Auch im Bereich der Wohnhäuser (IO 26 und 27) im nicht antragsgegenständlichen Sachsen-Anhalt ist die Ausschöpfung oder Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht gegeben. Allein die Unterschreitung des Immissionsrichtwertes betrug hier weniger als 6 dB(A), nämlich 4,5 bzw. 4,9 dB(A). Hierfür wurde in der Methodik entsprechend eine gesonderte Betrachtung der Vorbelastung und folglich der Gesamtbelastung erforderlich. Im Ergebnis kommt der Gutachter der Ingenieure SHN GmbH zu folgendem Urteil: Im Bereich der beiden benannten Wohnhäuser ist keine relevante nächtliche Vorbelastung an den betroffenen Fassaden zu erwarten (dies bezieht sich nicht auf die vorhandene 220-kV-Bestandstrasse, da diese durch den Neubau ersetzt wird, sondern es geht um darüber hinaus vorhandene Vorbelastungen), so dass eine Ausschöpfung oder Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung ausgeschlossen ist. Parallel geführte Leitungen (die geplante 110-kV-Bahnstromleitung), die mitunter auch eine Vorbelastung darstellen, sind bereits in den vorliegenden Berechnungen enthalten. Tonhaltigkeitszuschläge wurden vorliegend für die Witterungssituation „schwacher Niederschlag“ von jeweils 3 dB vorgenommen.

Die Vorgaben der TA-Lärm sind innerhalb des Antragsbereichs vom Umspannwerk Perleberg bis Mittelpunkt der Elbe, wo die Bundeslandgrenze verläuft, eingehalten.

9 In die Planfeststellung einkonzentrierte Entscheidungen

Neben der Planfeststellung sind andere behördliche Entscheidungen nach Bundes- oder Landesrecht, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen, Zustimmungen und Planfeststellungen nicht erforderlich (§ 75 Abs. 1 S. 1 VwVfG i.V.m. § 1 Abs. 1 S. 1 VwVfG Brb.). Hiervon unberührt bleibt allerdings die Einhaltung der materiellen Voraussetzungen dieser behördlichen Einzelentscheidungen. Insbesondere sind dies öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen, Ausnahmen, Befreiungen, Zustimmungen und Planfeststellungen. Erfasst werden etwa die Erteilung der Baugenehmigung, einer Waldumwandlungsgenehmigung, einer Ausnahmegenehmigung für Eingriffe in gesetzlich geschützte Biotop gemäß § 30 Abs. 3 BNatSchG (Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege - Bundesnaturschutzgesetz) oder von den Festlegungen in Schutzgebietsverordnungen (Landschaftsschutzgebiete (LSG), Naturschutzgebiete (NSG)), der Befreiungen nach § 67 BNatSchG oder Zustimmungen nach § 9 Bundesfernstraßengesetz (FStrG) oder den Landesstraßengesetzen.

Nicht erfasst von der materiellen Konzentrationswirkung des Planfeststellungsbeschlusses werden wasserrechtliche Erlaubnisse oder Bewilligungen nach den §§ 8 ff. WHG (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – Wasserhaushaltsgesetz). Sie werden nach § 19 Abs. 1 WHG von der Planfeststellungsbehörde separat erteilt. Aus diesem Grund wurden in Unterlage 13.4 die erforderlichen Antragsunterlagen für wasserrechtliche Erlaubnisse gebündelt, um dem LBGR eine von den übrigen Planfeststellungsunterlagen trennbare Grundlage für die Prüfung und Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnisse zu liefern. Ferner nicht erfasst werden Entscheidungen in nachgelagerten Enteignungsverfahren, Entschädigungsverfahren oder Vollstreckungsverfahren.

Demgemäß werden in die vorliegende Planfeststellung insbesondere folgende behördliche Ausnahmen bzw. Befreiungen von den Verboten einkonzentriert:

9.1 Naturschutzrechtliche Genehmigungen

- Für das Naturschutzgebiet „Wittenberge-Rühstädter-Elbniederung“ ist eine Befreiung von Verboten (in § 4 der Schutzgebietsverordnung) nach § 67 BNatSchG erforderlich.
- Für das das Landschaftsschutzgebiet „Brandenburgische Elbtalau“ ist eine Befreiung von Verboten (in § 4 der Schutzgebietsverordnung) nach § 67 BNatSchG und eine Genehmigung gemäß § 4 der Schutzgebietsverordnung erforderlich.
- Für die Inanspruchnahme von geschützten Biotopen gemäß § 30 BNatSchG bedarf es einer Ausnahme von den Verboten in § 30 BNatSchG bzw. einer Befreiung gemäß § 67 BNatSchG. Eine genaue Gegenüberstellung findet sich in Kapitel 7.1 der Unterlage 9.
- Für den Eingriff in Alleen ist eine Befreiung gemäß § 67 BNatSchG von den Verboten § 17 BbgNatSchAG (i. v. m. § 29 BNatSchG) erforderlich. Eine genaue Darstellung der betroffenen Alleen findet sich in Kapitel 7.3 der Unterlage 9.
- Für die Entfernung der Niststätte des Fischadlers auf dem Mast 312W der 220-kV-Freileitung ist ein Antrag auf Befreiung gemäß § 67 BNatSchG von den Verboten des § 19 BbgNatSchAG erforderlich. Eine Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG ist hingegen nicht erforderlich, weil

ein Ersatzstandort geschaffen wird und somit das Verbot des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG nicht erfüllt wird (§ 44 Abs. 5 S. 3 BNatSchG).

Hinsichtlich der betroffenen Verbotstatbestände sowie der Erfüllung der Ausnahme- und Befreiungsvoraussetzungen nach Maßgabe der vorgenannten Regelungen wird auf Kapitel 7 der Unterlage 9, LBP verwiesen.

9.2 Denkmalrechtliche Genehmigungen

Es sind keine denkmalrechtlichen Genehmigungen erforderlich.

9.3 Forstrechtliche Genehmigungen

Innerhalb der Waldschneise werden 2.457 m² dauerhaft durch die Mastfundamente und 70.082 m² temporär (bauzeitlich) in Anspruch genommen. Gemäß Stellungnahme des Landesbetriebs Forst Brandenburg vom 10.11.2020 mit Bezug auf die Stellungnahme vom 03.04.2014 ist für die Inanspruchnahme der bereits genutzten Waldflächen in der Schneise keine zusätzliche Waldkompensation erforderlich. Für Baumfällungen innerhalb der bestehenden Waldschneise ist demnach keine zusätzliche Betrachtung der Eingriffe über die Biotopkompensation hinaus notwendig.

Für die Zuwegung zu Mast 22 werden baubedingt 74 m² Wald außerhalb der bestehenden Waldschneise in Anspruch genommen (Fällung im Rahmen der Baufeldfreimachung). Der betroffene Wald ist als Wald mit Erholungsfunktion ausgewiesen. Zur Kompensation werden 74 m² der Maßnahme E 5 Entwicklung eines Waldrandes vorgesehen. Für die bauzeitliche Inanspruchnahme ist ein Antrag auf temporäre Waldumwandlung erforderlich.

9.4 Wasserrechtliche Genehmigungen und Erlaubnisse

Gemäß § 49 Abs. 1 WHG bzw. § 28 Abs. 1 BbgWG (Brandenburgisches Wassergesetz) wird für alle Maststandorte die Bauausführung und Baustelleneinrichtung angezeigt sowie für die bauzeitliche Wasserhaltung an den Masten 11, 14-22, 25, 32, 37-40, 43-46 sowie 49-54 (vgl. Kap. 4.1, worst-case-Szenario) gem. § 8 Abs. 1 i.V. mit § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt.

In Abhängigkeit der jahreszeitlichen Grundwasserschwankungsbreite können an einzelnen Maststandorten die Fundamente (Flachgründungen) ins Grundwasser reichen, sodass nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG die wasserrechtliche Erlaubnis für das Einbringen von Stoffen in das Grundwasser beantragt wird (vgl. Kap. 4.2 der Unterlage 13.4).

Für die bauzeitliche Wasserhaltung an den Maststandorten wird sowohl für die Einleitung des geförderten Grundwassers in Oberflächengewässer als auch das Versickern außerhalb des Absenktrichters beantragt.

Die notwendigen Arbeiten im Bereich der HQ-Flächen und Überschwemmungsgebiete werden hiermit angezeigt, da die Masten 40-56 sich in einer HQ-Fläche und folglich einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet befinden (vgl. Kapitel 4.4 der Unterlage 13.4).

Für den temporären Eingriff in den Gewässerrandstreifen an Mast 19 wird eine wasserrechtliche Befreiung nach § 38 Abs. 5 WHG beantragt.

Der in Kapitel 4.7 der Unterlage 13.4 beschriebene Umgang mit Niederschlagswasser erfolgt gemäß den Vorgaben in §54 Abs. 4 BbgWG und gemäß diesen angezeigt.

10 Gesetze und Verordnungen

Nachfolgend werden exemplarisch wichtige Rechtsgrundlagen für die Planung, den Bau und den Betrieb des geplanten Vorhabens in der derzeit geltenden Fassung aufgeführt. Maßgeblich ist die jeweils aktuellste Fassung.

- EG-Verordnung 1228/2003: Verordnung (EG) Nr. 1228/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Juni 2003 über die Netzzugangsbedingungen für den grenzüberschreitenden Stromhandel, zuletzt geändert durch Art. 25 ÄndVO (EG) 714/2009 vom 13.7.2009
- Elektrizitätsbinnenmarkttrichtlinie: Richtlinie (EU) 2019/944 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 mit gemeinsamen Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und zur Änderung der Richtlinie 2012/27/EU (ABl. L 158 vom 14.6.2019, S. 125), zuletzt geändert durch Art. 29 VO (EU) 2022/869 vom 30.5.2022
- Elektrizitätsbinnenmarktverordnung: Verordnung (EU) 2019/943 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 über den Elektrizitätsbinnenmarkt (ABl. L 158 S. 54)
- TEN-E-Verordnung: Verordnung (EU) 2022/869 des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2022 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 715/2009, (EU) 2019/942 und (EU) 2019/943 sowie der Richtlinien 2009/73/EG und (EU) 2019/944 und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 347/2013
- Verordnung (EU) 2019/941 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 über die Risikovorsorge im Elektrizitätssektor und zur Aufhebung der Richtlinie 2005/89/EG (ABl. L 158 S. 1)

Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG) vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 151)

- Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz – KWKG) vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2498), zuletzt geändert durch Art. 9 des Gesetzes vom 20.12.2022 (BGBl. I S. 2521)
- Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG) vom 07. Juli 2005 (BGBl. I S.1970), zuletzt geändert durch Artikel 26 des Gesetzes vom 15. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 236)
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18.3.2021 (BGBl. I S.540), zuletzt geändert durch Artikel 13 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 151)
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225)
- Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen (Energieleitungsausbaugesetz - EnLAG) vom 21. August 2009 (BGBl. I S. 2870), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 151)
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Art. 11 Abs. 3 des Gesetzes vom 26.7.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202)

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Art. 7 des Gesetzes vom 22.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409)
- Raumordnungsgesetz (ROG) vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 22.3.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88)
- Verordnung über den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (Stromnetzzugangsverordnung - StromNZV) vom 25. Juli 2005 (BGBl. I S. 2243), zuletzt geändert durch Art. 4 des Gesetzes vom 22.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 405)
- Verordnung über die Anreizregulierung der Energieversorgungsnetze (Anreizregulierungsverordnung - ARegV) vom 29. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2529), zuletzt geändert durch Art. 5 des Gesetzes vom 22.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 405)
- Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (Stromnetzentgeltverordnung - StromNEV) vom 25. Juli 2005 (BGBl. I S. 2225), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 22.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 405)
- Verordnung zur Regelung des Netzanschlusses von Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie (Kraftwerks-Netzanschlussverordnung – KraftNAV) vom 26. Juni 2007 (BGBl. I S. 1187)

11 Technische Regelwerke

- DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210) Freileitungen über AC 1 kV – Teil 2-4: in der gültigen Fassung
- SKR 2000 Stromkreuzungsrichtlinie der DB AG in der gültigen Fassung
- TransmissionCode 2007, (Netz- und Systemregeln der deutschen Übertragungsnetzbetreiber, Verband der deutschen Netzbetreiber - VDN - e.V) vom 01 August 2007
- UCTE-Operation Handbook (OH) in der jeweils geltenden Fassung
- 26. BImSchV: 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266)
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV)“, in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Februar 2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5)
- 32. BImSchV: 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), zuletzt durch Art.14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert
- TA Lärm: Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503)
- DIN 1045 und EN 206-1 (Tragwerke aus Beton und Stahlbeton) in der geltenden Fassung.
- DIN VDE 0873 (Maßnahmen gegen Funkstörung durch Anlagen der Elektrizitätsversorgung) von 02/1990
- DIN 18800-7:2008 (Stahlbau, Bemessung und Konstruktion) vom November 2007
- EN 1997-2:2010-10 (Eurocode 7) Berechnung und Bemessung in der Geotechnik in der geltenden Fassung
- DIN EN ISO 22475-1 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahme und Grundwassermessungen) vom August 2002
- DIN EN ISO 22476 – 2 (Rammsondierung) vom April 2005
- DIN 4094-1: (Baugrund, Felduntersuchungen, Teil 1: Drucksondierungen) vom Juni 2006
- DIN EN ISO 14688-1 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung) vom Juni 2011
- DIN EN 1993-1-2 (Berichtigung 1, vom Mai 2009. Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten)
- DIN EN 1993-3-1/NA, Ausgabe :2010-12, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 3-1: Türme, Maste)
- DIN EN 10025 (Stahlerzeugnisnormen) in der gültigen Fassung
- EN 50182, IEC 61089 (Seile für Freileitungen) in der gültigen Fassung
- DIN 48006 (Isolatoren für Starkstrom-Freileitungen) in der gültigen Fassung
- DIN EN 61284 (VDE 0212-1):1998-05 Freileitungen; Anforderung und Prüfung von Armaturen
- DIN EN 61854 (VDE 0212-2):1999-08 Anforderungen und Prüfungen für Feldabstandhalter



Energie für eine Welt in Bewegung

50Hertz Transmission GmbH

Heidestr. 2
10557 Berlin
Deutschland

Tel. +49 (30) 5150-0
Fax +49 (30) 5150-4477
info@50hertz.com

www.50hertz.com