

ANLAGE 1.1

Erläuterungsbericht

110-/380-kV-Höchstspannungsleitung

Wehrendorf-Gütersloh (EnLAG, Vorhaben 16)

Abschnitt: Pkt. Hesseln - Pkt. Königsholz (Landesgrenze NRW/NDS)

IM EINZELNEN:

**Neubau 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung, Bl. 4210
Pkt. Hesseln - KÜS Riesberg und
KÜS Klusebrink - Pkt. Königsholz (Landesgrenze NRW/NDS)**

Neubau Kabelübergabestation Riesberg, Stations-Nr. 01209

Neubau Kabelübergabestation Klusebrink, Stations-Nr. 01207

**Neubau 380-kV-Höchstspannungskabel, Bl. 4251
KÜS Riesberg - KÜS Klusebrink**

**Neubau 110-kV-Hochspannungskabel, Bl.1504
Pkt. Riesberg – Pkt. Klusebrink**

Datum: 20.11.2020

Inhaltsverzeichnis:

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	8
1 Einleitung.....	10
1.1 Energiewirtschaftlicher Hintergrund und die Rolle des Transportnetzes	10
1.2 Das geplante Vorhaben und die Genehmigungsabschnitte	10
2 Antragsgegenstand	12
2.1 Beschreibung der Maßnahmen.....	12
2.2 Beschreibung der Folgemaßnahme.....	14
2.3 Rückbaumaßnahmen (nachrichtlich)	14
2.4 Temporäre Baumaßnahmen (Provisorien)	14
3 Energiewirtschaftliche Begründung	15
3.1 Bestandssituation	15
3.2 Gesetzliche Bedarfsfestlegung gem. Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG).....	15
3.3 Energiewirtschaftliche Bedeutung des Vorhabens	16
4 Rechtliche Rahmenbedingungen	18
4.1 Energirechtliches Planfeststellungsverfahren	18
4.2 Zweck und Rechtswirkungen der Planfeststellung	18
4.3 Vorhabenträgerin	19
4.4 Gemeinsame Planfeststellung	20
4.5 Planfeststellungsbehörde.....	20
4.6 Raumordnerische Prüfung	20
5 Beschreibung der Antragstrasse	22
5.1 Abschnitt Pkt. Hesseln – KÜS Riesberg (Bl. 4210)	22
5.2 Abschnitt KÜS Riesberg – KÜS Klusebrink (Bl. 4251)	22
5.3 Abschnitt Pkt. Riesberg – Pkt. Klusebrink (Bl. 1504)	23
5.4 Abschnitt KÜS Klusebrink – Pkt. Königsholz (Bl. 4210)	23
6 Alternativenprüfung.....	25
6.1 Freileitungsbauweise	26
6.2 Erdkabelbauweise	29
7 Freileitung.....	34
7.1 Technische Regelwerke.....	34
7.2 Technische Elemente.....	34
7.2.1 Mastgründungen und Fundamente	34
7.2.2 Berechnungs- und Prüfverfahren für Mastfundamente	36
7.2.3 Maste	36
7.2.4 Berechnungs- und Prüfverfahren für Maststatik und –austeilung	39

7.2.5	Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil	39
7.3	Allgemeine Bauausführung	40
7.3.1	Zuwegung	40
7.3.2	Baustelleneinrichtungsflächen	41
7.3.3	Herstellen der Baugrube für die Fundamente	42
7.3.4	Gründung und Herstellung der Fundamente	43
7.3.5	Mastmontage	45
7.3.6	Seilzug	46
7.3.7	Qualitätskontrolle der Bauausführung	48
7.3.8	Rückbaumaßnahmen (nachrichtlich)	48
7.4	Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb	49
8	Erdverkabelung	52
8.1	Technische Regelwerke	52
8.2	Technische Elemente	52
8.2.1	Kabel	52
8.2.2	Kabelmuffenverbindung	54
8.2.3	Kabelendverschlüsse	58
8.2.4	Kabelschutzrohranlage	58
8.3	Allgemeine Bauausführung der Kabelschutzrohranlage	60
8.3.1	Zuwegung	60
8.3.2	Baustelleneinrichtungsflächen	61
8.3.3	Bauabwicklung der Schutzrohranlage in offener Bauweise	61
8.3.4	Herstellung von Muffengruben und Endverschlüssen	65
8.3.5	Montage der Kabel	66
8.3.6	Qualitätskontrolle der Bauausführung	67
8.4	Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb	68
9	Kabelübergabestation	70
9.1	Technische Regelwerke	70
9.2	Technische Elemente	70
9.2.1	Fundamente	70
9.2.2	Portale	71
9.2.3	Sammelschienen	71
9.2.4	Technikraum und Lager	72
9.2.5	Zaun, Sichtschutzbepflanzung Betriebswege	72
9.3	Allgemeine Bauausführung	73
9.3.1	Zuwegung	73
9.3.2	Baustelleneinrichtungsflächen	73
9.3.3	Bauliche Umsetzung	73
9.4	Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb	73
10	Immissionen	74
10.1	Elektrische und magnetische Felder	74
10.1.1	Das elektrische Feld von Höchstspannungsfreileitungen	74
10.1.2	Das magnetische Feld von Höchstspannungsfreileitungen	75
10.1.3	Das elektrische Feld von Höchstspannungskabeln	75
10.1.4	Das magnetische Feld von Höchstspannungskabeln	75

10.2	Gesetzliche Vorgaben und ihre Grundlage	75
10.3	Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV	76
10.4	Betriebsbedingte Schallimmissionen (Koronageräusche)	79
10.5	Baubedingte Lärmimmissionen.....	80
10.6	Störungen der Funkfrequenzen	81
10.7	Ozon und Stickoxide	81
10.8	Wärmeimmissionen durch das Kabel	81
11	Umweltfachliche Anforderungen	83
11.1	Umweltverträglichkeitsprüfung.....	83
11.2	Allgemein verständliche Zusammenfassung der Umweltauswirkungen des Vorhabens	84
11.3	Bodenschutz	84
11.4	Archäologie, Baudenkmale und Kulturlandschaftsbereiche	85
11.5	Wasserrechtliche Belange	85
12	Inanspruchnahme von Grundstücken und Bauwerken für Bau, Betrieb und Instandhaltung	87
12.1	Schutzstreifen auf privaten Grundstücken	88
12.2	Zuwegungen	88
12.3	Temporäre Arbeitsflächen.....	90
12.4	Erläuterungen zum Rechtserwerbsregister (Anlage 6).....	92
12.5	Erläuterungen zum Kreuzungsverzeichnis (Anlage 7).....	95
12.6	Klassifizierte Straßen und Bahngelände.....	96
12.7	Straßenquerungen	97
12.8	Bahnquerung.....	97
12.9	Versorgungs- und Entsorgungsleitungen.....	97
12.10	Straßengräben und Gewässer	98
13	Öffentlichkeitsbeteiligung.....	99
13.1	Planungsdialog Borgholzhausen	99
13.2	Ergänzende Veranstaltung Bürgerdialog Stromnetz	102
13.3	Information der Grundstückseigentümer.....	102
13.4	Weitere Informationsangebote	103
Verzeichnis über Literatur, Gesetze, Verordnungen, Vorschriften und Gutachten zum Erläuterungsbericht		104

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Räumlicher Verlauf des EnLAG-Vorhabens Nr.16 mit den vier Genehmigungsabschnitten GA 1 (UA Gütersloh-UA Hesseln), GA 2 (Pkt. Hesseln-Pkt. Königsholz), GA 3 (Pkt. Königsholz-UA Lüstringen) und GA 4 (UA Lüstringen-UA Wehrendorf)	11
Abbildung 2:	Schematische Darstellung der Ersatzneubaumaßnahme zwischen dem Pkt. Hesseln und dem Pkt. Königsholz (durchgezogene violette Linie).....	12
Abbildung 3:	Mastgrundformen (v. l.) Tonnenmast, Donaumast und Einebenenmast.....	27
Abbildung 4:	Mastgeometrien als Mischgestänge für Tonne, Donau und Einebene	27
Abbildung 5:	Schemazeichnung eines Stahlgittermastes D12A00 mit 3 Traversenebenen (links) und Anordnung der 2 x 380-kV-Stromkreise und 2 x 110-kV-Stromkreise (rechts)	37
Abbildung 6:	Temporäre Zuwegung über Stahlplatten.....	41
Abbildung 7:	Schema der zusätzlichen Baustelleneinrichtungsfläche	42
Abbildung 8:	Montage der Fundamentbewehrung für ein Plattenfundament.....	43
Abbildung 9:	Bohrung für einen Bohrpfehl.....	44
Abbildung 10:	Montierter Mastfuß.....	45
Abbildung 11:	Mastmontage (Stocken)	46
Abbildung 12:	Prinzipdarstellung eines Seilzuges.....	46
Abbildung 13:	Stahlrohrschutzkonstruktion mit Netz über einer Autobahn	47
Abbildung 14:	Windenplatz eines 4er-Bündel-Seilzugs.....	47
Abbildung 15:	Montage der Feldbündelabstandshalter mit Fahrwagen.....	48
Abbildung 16:	Querschnitt eines VPE-Kabel	53
Abbildung 17:	Schematische Darstellung einer 110-/380-kV Kabelanlage.....	54
Abbildung 18:	Darstellung einer Kabelmuffe	55
Abbildung 19:	Schemazeichnung 110-/380-kV-Kabelmuffenanordnung in der Draufsicht	56
Abbildung 20:	Schematische Darstellung einer Cross-Bonding-Muffe (links) und während der Bauphase (rechts).....	57
Abbildung 21:	Cross-Bonding-Schacht im Betrieb	57
Abbildung 22:	380-kV-Kabelendverschluss (links) und Anordnung der Kabelendverschlüsse in KÜS (rechts).....	58
Abbildung 23:	Regelquerung eines Fernmeldekabels.....	60
Abbildung 24:	Regelgrabenprofil mit Variante A und B	62
Abbildung 25:	Grabenprofilausschnitt eines 380-kV-Systems im Detail	65
Abbildung 26:	Muffengrube mit Bauzeitlicher Einhausung im Längsprofil	66
Abbildung 27:	Technische Elemente KÜS (roter Pfeil Portale und blauer Pfeil Sammelschiene).....	71
Abbildung 28:	Lagerraum (links) und Technikraum (rechts) einer KÜS	72

Abbildung 29:	Darstellung und Beschriftung der Zuwegung	90
Abbildung 30:	Darstellung der temporären Arbeits- und Gerüstflächen.....	90
Abbildung 31:	Arbeitsflächen innerhalb und außerhalb des Schutzstreifens	91
Abbildung 32:	Arbeits-/Gerüstbaufläche außerhalb des Schutzstreifens auf einem Flurstück ohne Leitungsrecht	92

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht über die Maßnahmen und betroffene Kommunen	13
Tabelle 2:	Übersicht über die Maßnahmen und deren Stromkreise.....	13
Tabelle 3:	Bestandssituation Freileitung Bl. 2310	15
Tabelle 4:	Bereiche der Winkelgruppen für die jeweiligen WA-Maste	39
Tabelle 5:	Dokumentenliste Unfallverhütungs- und DIN VDE -Vorschriften	50
Tabelle 6:	Wesentliche Inhalte der Bauphasen zur Herstellung der Kabeltrasse in Borgholzhausen	67
Tabelle 7:	Grenzwerte von 50-Hz Niederfrequenzanlagen	76
Tabelle 8:	Nachweise für Niederfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV mit Werten für die Bl. 4210	77
Tabelle 9:	Immissionsbetrachtungen für Niederfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV mit Werten für die Bl. 4521 und Bl. 1504	78
Tabelle 10:	Immissionsrichtwerte in dB (A)	79
Tabelle 11:	Kategorien Kreuzungsverzeichnis nach Bauklasse	96

Abkürzungsverzeichnis

BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGV	berufsgenossenschaftliche Vorschriften
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz
Bl.	Bauleitnummer
BNetzA	Bundesnetzagentur
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
dB	Dezibel
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EE	Erneuerbare Energien
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europa-Norm
EnLAG	Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen (Energieleitungsausbaugesetz)
ENV	Europäische Vornorm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
EU	Europäische Union
FFH	Flora Fauna Habitat
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
GA	Genehmigungsabschnitt
GHz	Gigahertz (10^9 Hertz)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Hz	Hertz
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
kV	Kilovolt (10^3 Volt)
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
MHZ	Megahertz (10^6 Hertz)
NDS	Niedersachsen
NRW	Nordrhein-Westfalen

Anlage 1.1 - Erläuterungsbericht

NSG	Naturschutzgebiet
ONr.	Objektnummer
Pkt.	Punkt
ppb	part per billion (1 : 10 ⁹)
ROG	Raumordnungsgesetz
SKR	Stromkreuzungsrichtlinien
T	Tragmast
TA	Technische Anleitung
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit
UA	Umspannanlage
UKW	Ultrakurzwellen
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VPE	vernetztes Polyethylen
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	Winkel-/Abspannmast
WE	Winkel-/Endmast
ZFSV	zeitweise fließfähiger selbstverdichtender Verfüllbaustoff

1 Einleitung

Die Amprion GmbH (im Folgenden Amprion genannt) mit Hauptsitz in Dortmund und rund 2.000 Mitarbeiter*innen ist einer von vier Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) in Deutschland. In einer Regelzone, die von der Nordsee bis zu den Alpen reicht, betreibt Amprion sein rund 11.000 Kilometer langes Netz auf den Spannungsebenen 220 und 380 Kilovolt (kV) und baut es bedarfsgerecht aus. Das Höchstspannungsnetz verbindet die Erzeugungseinheiten mit den Verbrauchsschwerpunkten und ist ein wichtiger Bestandteil des Übertragungsnetzes in Deutschland und Europa. Es wird den Industriekunden, den Verteilernetzbetreibern (VNB), den Stromhändlern und den Stromerzeugern diskriminierungsfrei sowie zu marktgerechten und transparenten Bedingungen zur Verfügung gestellt.

1.1 Energiewirtschaftlicher Hintergrund und die Rolle des Transportnetzes

Das 220-/380-kV-Höchstspannungsnetz ermöglicht einen überregionalen Stromtransport und trägt wesentlich zur Versorgungssicherheit bei. Es stellt eine effiziente netzbetreiber- und länderübergreifende Vernetzung zwischen einzelnen Erzeugungs- und Verbrauchsschwerpunkten dar.

Die heutigen und zukünftigen Anforderungen an das 220-/380-kV-Höchstspannungsnetz der deutschen und europäischen Energieversorger sind geprägt durch einen ansteigenden Transport großer elektrischer Energiemengen über weite Entfernungen. Während in der Vergangenheit die Struktur des Transportnetzes durch eine verbrauchsnahe Erzeugung geprägt war, erfolgt gegenwärtig eine zunehmende räumliche Verschiebung der Erzeugung vorwiegend in den Nord- und Ostseeraum, während die Verbrauchszentren im Westen und Süden verbleiben.

Besonders wichtig ist der im Rahmen der Energiewende erforderliche und bereits stattfindende Ausbau der erneuerbaren Energien. Dieser Ausbau bedingt eine entsprechende Verstärkung, Umstrukturierung und Erweiterung der vorhandenen Stromnetzinfrastruktur.

Die verstärkten Einspeisungen größerer Leistungen durch die Entwicklung der an Land installierten Windenergieleistungen (Onshore) und durch die Errichtung bereits genehmigter bzw. in der Genehmigungsplanung befindlicher Windenergieanlagen in der Nord- und Ostsee (Offshore) erfordern eine Erweiterung des 380-kV-Höchstspannungsnetzes, um den prognostizierten Zuwachs der Windenergieleistung zu den entfernter liegenden Verbrauchsschwerpunkten transportieren zu können. Des Weiteren wird sich der Kraftwerkspark in Deutschland zunehmend ändern, zum einen durch die Entscheidung der Bundesregierung, die Laufzeit aller deutschen Kernkraftwerke stufenweise und letztendlich bis 2022 zu beenden, zum anderen durch den beschlossenen Ausstieg Deutschlands aus der Braun- und Steinkohleverstromung bis 2038.

Der geplante Netzausbau stellt, neben weiteren technischen Maßnahmen der Netzoptimierung, einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung dar, z. B. durch die Senkung des CO₂-Ausstoßes mit dem Ausbau der Windstromerzeugung an den norddeutschen Küsten.

Zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Verpflichtung, eine sichere Energieversorgung zu gewährleisten, plant die Amprion GmbH, unter Vorgabe der gesetzlichen und regulatorischen Randbedingungen, das Stromübertragungsnetz u.a. in Nordrhein-Westfalen (NRW) und Niedersachsen (NDS) bedarfsgerecht auszubauen.

1.2 Das geplante Vorhaben und die Genehmigungsabschnitte

Die Amprion als Vorhabenträgerin plant zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Verpflichtungen einer sicheren Energieversorgung gem. § 11 Abs. 1 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) den Ersatzneubau einer rund 70 km langen 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung zwischen Wehrendorf (NDS) und Gütersloh (NRW). Das in der Anlage zum Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) [1] unter der Nummer

16 festgelegte Leitungsvorhaben umfasst, wie auch in Abbildung 1 dargestellt, die insgesamt vier Genehmigungsabschnitte (GA 1-4), hiervon drei zwischen der Umspannanlage (UA) Gütersloh und der UA Lüstringen (Bl. 4210, siehe Abbildung 1 blau) sowie einen zwischen der UA Lüstringen und der UA Wehrendorf (Bl. 4211, siehe Abbildung 1 rot).



Abbildung 1: Räumlicher Verlauf des EnLAG-Vorhabens Nr.16 mit den vier Genehmigungsabschnitten GA 1 (UA Gütersloh-UA Hessel), GA 2 (Pkt. Hesseln-Pkt. Königsholz), GA 3 (Pkt. Königsholz-UA Lüstringen) und GA 4 (UA Lüstringen-UA Wehrendorf)

Der nordrhein-westfälische GA zwischen der UA Gütersloh und der UA Hessel über den Punkt (Pkt.) Hesseln (GA 1) wurde mit Beschluss vom 23.08.2019 von der Bezirksregierung Detmold gem. §§ 43 und 43a bis 43c EnWG in Verbindung mit den §§ 72 ff. VwVfG NRW bereits planfestgestellt und erlaubt die Errichtung eines rund 20 km langen Teilabschnitts des Vorhabens in Form einer Freileitung. Auf der gesamten Strecke führen die Strommaste zwei 380-kV-Höchstspannungsstromkreise. Im Teilstück zwischen der UA Hessel und dem Pkt. Hesseln werden auf den Masten zusätzlich zwei Stromkreise mit 110-kV Hochspannung geführt. Betreiber der 110-kV-Hochspannungsleitung ist die Westnetz GmbH. Diese Stromkreisanordnung mit zwei 380-kV- und zwei 110-kV-Stromkreisen ist auch für den zweiten hier beantragten GA vorgesehen. Vom Pkt. Hesseln aus verläuft die Antragstrasse auf einer Länge von ca. 8 km bis zum Pkt. Königsholz (Landesgrenze NDS/NRW).

In NDS wird die Leitung vom Pkt. Königsholz (Landesgrenze NDS/NRW) bis zur UA Lüstringen weitergeführt. Dieser GA erstreckt sich über eine Gesamtlänge von ca. 25 km. Nordöstlich davon schließt sich der ebenfalls 21 km lange GA zwischen Lüstringen und der UA Wehrendorf an. Für diese Teilstücke werden eigenständige Verfahren in der Zuständigkeit der niedersächsischen Behörden durchgeführt.

2 Antragsgegenstand

2.1 Beschreibung der Maßnahmen

Die Amprion GmbH beantragt mit der Einreichung dieser Planunterlagen einen Ersatzneubau zwischen dem Pkt. Hesseln (Stadt Halle) und dem Pkt. Königsholz (Stadt Borgholzhausen) an der Landesgrenze zwischen Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen. Die Höchstspannungsleitungsverbindung soll auf Grundlage des durch das EnLAG vorgegebenen Pilotcharakters auf einer Strecke von ca. 8 km als Kombination aus Freileitung und Teilerdverkabelung (TEV) umgesetzt werden. Die TEV wird als Pilotstrecke auf einer Länge von ca. 4,2 km realisiert. Für den Übergang von Freileitung zum Erdkabel sind zwei sogenannte Kabelübergabestationen (KÜS) erforderlich, die den Übergang der Stromleiter in das Erdreich sicherstellen. Die Höchstspannungsleitungsverbindung auf diesem Abschnitt ist die Leitungsfortführung des bereits planfestgestellten nordrhein-westfälischen Abschnitts zwischen der UA Gütersloh und der UA Hesseln (vgl. Abbildung 2).

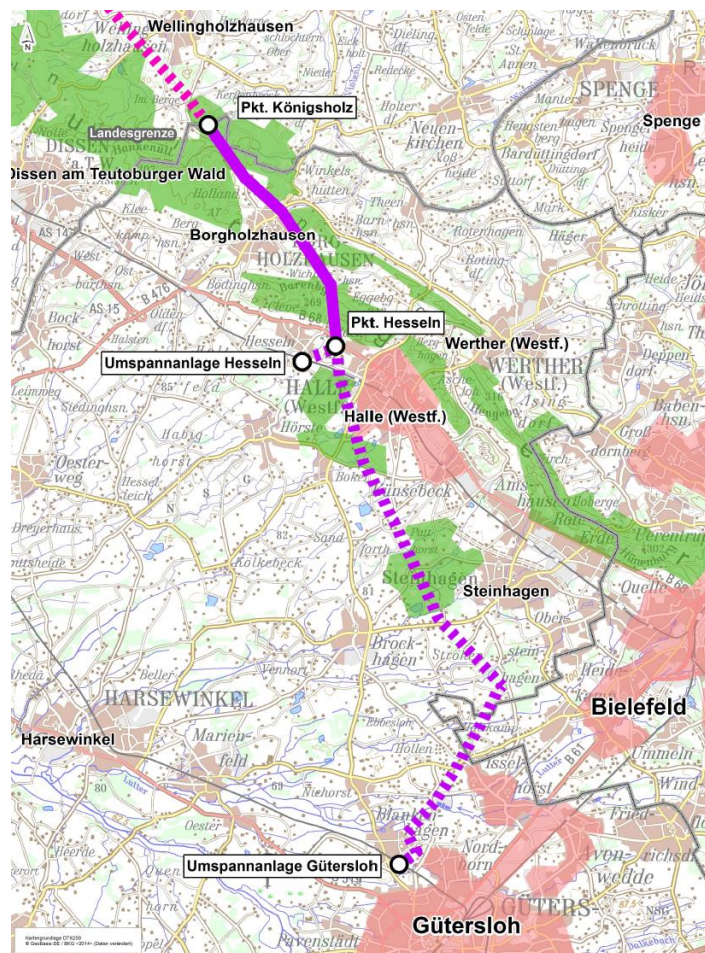


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Ersatzneubaumaßnahme zwischen dem Pkt. Hesseln und dem Pkt. Königsholz (durchgezogene violette Linie)

Der Genehmigungsabschnitt zwischen dem Pkt. Hesseln und dem Pkt. Königsholz (Landesgrenze NRW / NDS) ist in sechs Maßnahmen mit unterschiedlichen Anlagenbezeichnungen untergliedert. Zur besseren Übersicht ist der Umfang der Maßnahmen in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht über die Maßnahmen und betroffene Kommunen

Nr.	Bezeichnung	Teilabschnitte	Bauklasse	Länge des Abschnitts (km)	Betroffene Kommunen
I	Bl. 4210	Pkt. Hessel – KÜS Riesberg	Freileitung	ca. 2,6	Halle (Westfalen)/ Borgholzhausen
II	Stations-Nr. 01207	KÜS Riesberg	Kabelübergabe-station		Borgholzhausen
III	Bl. 4251	KÜS Riesberg – KÜS Klusebrink	Erdkabel	ca. 4,2	Borgholzhausen
IV	Bl. 1504	Pkt. Riesberg – Pkt. Klusebrink	Erdkabel	ca. 4,7	Borgholzhausen
V	Stations-Nr. 01209	KÜS Klusebrink	Kabelübergabe-station		Borgholzhausen
VI	Bl. 4210	KÜS Klusebrink – Pkt. Königsholz	Freileitung	ca. 1,5	Borgholzhausen

Die auf dem Teilstück zwischen dem Pkt. Hessel und dem Pkt. Königsholz vorhandene 110-/220-kV-Höchstspannungsfreileitung (jeweils 1 Stromkreis) soll durch eine 110-/380-kV-Höchstspannungsleitung (jeweils 2 Stromkreise) ersetzt werden. Die Freileitungsabschnitte umfassen insgesamt 11 Maststandorte, auf denen die 4 Stromkreise mit den 110- und 380-kV-Spannungsebenen geführt werden (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Übersicht über die Maßnahmen und deren Stromkreise

Nr.	Bezeichnung	Teilabschnitte	Bauklasse	Mastbereich	Stromkreise	
I	Bl. 4210	Pkt. Hessel – KÜS Riesberg	Freileitung	Mast 52 - 58	2x 380 kV	2x 110 kV
II	Stations-Nr. 01207	KÜS Riesberg	KÜS	P007	2x 380 kV	
III	Bl. 4251	KÜS Riesberg – KÜS Klusebrink	Erdkabel	P007 – P008	2x 380 kV	
IV	Bl. 1504	Pkt. Riesberg – Pkt. Klusebrink	Erdkabel	Mast 58 - 59		2x 110 kV
V	Stations-Nr. 01209	KÜS Klusebrink	KÜS	P008	2x 380 kV	
VI	Bl. 4210	KÜS Klusebrink – Pkt. Königsholz	Freileitung	Mast 59 - 62	2x 380 kV	2x 110 kV

Für den Abschnitt der TEV werden die Spannungsebenen aufgeteilt und als Bl. 4251 für die 380-kV-Spannungsebene und als Bl. 1504 für die 110-kV-Spannungsebene beantragt. Beide Maßnahmen haben einen weitestgehend räumlich parallelen Verlauf und werden auch im Rahmen einer baulichen Maßnahme umgesetzt, haben aber unterschiedliche Start- und Endpunkte. Während die Bl. 4251 (380-kV-TEV) von der KÜS Riesberg bis zur KÜS Klusebrink verläuft, wird die Bl. 1504 (110-kV-TEV) aus technischen Gründen um die jeweilige Kabelübergabestation herumgeführt und beginnt bereits am Pkt. Riesberg (Mast Nr. 58), unmittelbar neben der gleichnamigen KÜS Riesberg und endet am Pkt. Klusebrink (Mast Nr. 59), unmittelbar neben der gleichnamigen KÜS Klusebrink. Das Herumführen der Bl. 1504 (110-kV-TEV), um die Kabelübergabestationen führt zu einer leicht größeren Abschnittslänge im Vergleich zur Bl. 4251 (380-kV-TEV) (vgl. Tabelle 1).

Die räumliche Lage der geplanten Höchstspannungsleitung ist im Übersichtsplan (M 1:25.000) in der Anlage 2 dargestellt. Der Trassenverlauf mit den von der Leitung betroffenen mittelbaren Grundstücken ist in den Lageplänen (M 1:2.000) in den Anlagen 3.5, 4.7, 5.4 und 5.5 dokumentiert. Der konkrete Trassenverlauf ist in Kapitel 5 detailliert beschrieben.

Neben dem Leitungsneubau, bestehend aus Freileitung, TEV und KÜS, sind alle hiermit im Zusammenhang stehenden Maßnahmen einschließlich Errichtung, Betrieb und Unterhaltung der Leitungen Gegenstand der hier beantragten Planfeststellung. Dazu zählen auch die Anträge auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach § 8 und 9 WHG für Kreuzungen von oberirdischen Gewässern für die Querung des Violenbachs und des Hengbergbaches (an zwei Stellen) in offener Bauweise sowie die Errichtung einer Leitungsanlage unterhalb der betroffenen Gewässer und der Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach § 8 und 9 WHG für eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung und zur Wiedereinleitung in Fließgewässer (vgl. Anlage 9.7, Wasserrechtliche Belange und Erlaubnisanträge nach § 8 und 9 WHG für Grundwasserentnahmen und Gewässerkreuzungen).

2.2 Beschreibung der Folgemaßnahme

Im Rahmen des hier beantragten Ersatzneubaus einer 110-/380-kV-Höchstspannungsleitung und der in Kapitel 3.1 beschriebenen Bestandssituation ergibt sich aus den in Kapitel 2.1 beschriebenen Maßnahmen I bis VI eine Folgemaßnahme i.S.v. § 75 Abs. 1 S. 1 VwVfG NRW, die eine Anpassung im 110-kV-Verteilnetz betrifft. Die bestehende 110-kV-Stromkreisführung auf dem Abschnitt zwischen Pkt. Hesseln und Pkt. Königsholz ist durch die geplante Demontage der Bestandsfreileitung Bl. 2310 in die Planungen zur Errichtung der 380-kV-Höchstspannungsleitung zu integrieren.

2.3 Rückbaumaßnahmen (nachrichtlich)

Die im Zuge des Ersatzneubaus erforderliche Rückbaumaßnahme der vorhandenen Freileitung Bl. 2310 (110-/220-kV-Freileitung Pkt. Hesseln – Pkt. Königsholz, VNB Westnetz GmbH und ÜNB Amprion GmbH) ist nicht Gegenstand des Planfeststellungsantrags. Die Rückbaumaßnahmen werden gleichwohl an verschiedenen Stellen in den Antragsunterlagen behandelt und beschrieben, da die mit dem Rückbau verbundene entlastende Wirkung für das Landschaftsbild im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) als Kompensationsmaßnahme und als Entlastung für die Wohnbebauung sowie deren belastende Wirkung im Zuge der Demontage berücksichtigt wird (vgl. Anlage 11.2).

2.4 Temporäre Baumaßnahmen (Provisorien)

Für die Errichtung der geplanten 110-/380-kV-Höchstspannungsleitung sind keine Stromleitungsprovisorien erforderlich. Demnach kommen keine Freileitungsprovisorien oder Provisorien in Form von Baueinsatzkabel zum Einsatz.

Gleichwohl sind für die Baumaßnahme der Teilerdverkabelung temporäre Baumaßnahmen in Form einer temporären Verlegung der Landesstraße (L785, Bielefelder Straße) und einer temporären Bachverlegung (Gewässerkennzahl 4664, Violenbach) erforderlich. Eine detaillierte Beschreibung der temporären Verlegung der Landesstraße L785 erfolgt in Kapitel 12.7, die Umsetzung ist in Anlage 4.3, Blatt 2 in einem Kreuzungsprofil dargestellt. Die Kreuzung der Landesstraße L785 wird in Abstimmung mit dem zuständigen Baulastträger Straßen NRW durchgeführt. Die temporäre Verlegung des Violenbachs wird in Kapitel 12.10 beschrieben und ist in Anlage 4.3, Blatt 1 dargestellt. Die Kreuzung und temporäre Verlegung des Violenbachs wird in Abstimmung mit den zuständigen Behörden durchgeführt.

3 Energiewirtschaftliche Begründung

Mit rund 11.000 Kilometern Länge sowie ca. 180 Schalt- und Umspannanlagen zwischen Niedersachsen und der Grenze zur Schweiz und Österreich besitzt die Amprion das längste Höchstspannungsnetz in Deutschland. Es verbindet die Kraftwerke mit den Verbrauchsschwerpunkten und ist gleichzeitig wichtiger Bestandteil des Übertragungsnetzes in Deutschland und in Europa. Durch seine zentrale Lage in Europa ist das deutsche Übertragungsnetz eine wichtige Drehscheibe für den Energietransport zwischen Nord und Süd sowie zwischen Ost und West.

Das Höchstspannungsnetz der Amprion GmbH ist mit den Höchstspannungsnetzen anderer Übertragungsnetzbetreiber sowohl im Inland (TenneT TSO GmbH, 50Hz Transmission GmbH, EnBW Transportnetze AG) als auch mit dem Übertragungsnetz im europäischen Ausland (Niederlande, Belgien, Luxemburg, Frankreich, Österreich und Schweiz) verbunden.

Mit dem Betrieb des Netzes kommt die Amprion GmbH ihren gesetzlichen Pflichten nach. Gem. § 11 Abs. 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen 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. Aufgrund § 12 Abs. 3 EnWG haben Betreiber von Übertragungsnetzen dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Gewährleistung der Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen. Daraus ergibt sich auch die Pflicht das Netz im Bedarfsfall auszubauen.

Darüber hinaus sind Netzbetreiber gem. § 12 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) zur unverzüglichen Erweiterung der Netzkapazität verpflichtet, um die Abnahme, Übertragung und Verteilung insbesondere des Stroms aus erneuerbaren Energien sicherzustellen.

3.1 Bestandssituation

Die aktuelle Bestandssituation zwischen dem Pkt. Hesseln und dem Pkt. Königsholz umfasst die 110-/220-kV-Höchstspannungsfreileitung mit der Bauleitnummer (Bl.) 2310. Auf einem Abschnitt von ca. 8 km werden auf 31 Strommasten zwei Stromkreise geführt. Dazu zählen ein 220-kV-Höchstspannungsstromkreis der Amprion GmbH aus dem Transportnetz und ein 110-kV-Hochspannungsstromkreis der Westnetz GmbH aus dem Verteilnetz.

Tabelle 3: Bestandssituation Freileitung Bl. 2310

Bezeichnung	Anzahl der Masten	Gesamtlänge des betroffenen Leitungsabschnitts (km)	Stromkreise	
Bl. 2310	31	8 km	1x 220 kV	1x 110 kV

3.2 Gesetzliche Bedarfsfestlegung gem. Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG)

Das EnLAG soll unter anderem den Bau von 22 vordringlichen Leitungsvorhaben im Höchstspannungs- bzw. Übertragungsnetz, die insbesondere für die Integration des Stroms aus Windenergie erforderlich sind, beschleunigen.

Der Bedarfsplan gem. § 1 Abs. 1 EnLAG [1] in Verbindung mit der Anlage zum EnLAG beinhaltet konkrete Vorhaben, „die der Anpassung, Entwicklung und dem Ausbau der Übertragungsnetze zur

Einbindung von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen, zur Interoperabilität der Elektrizitätsnetze innerhalb der Europäischen Union, zum Anschluss neuer Kraftwerke oder zur Vermeidung struktureller Engpässe im Übertragungsnetz dienen und für die daher ein vordringlicher Bedarf besteht“. Gemäß § 1 Abs. 2 EnLAG entsprechen die in den Bedarfsplan aufgenommenen Vorhaben den Zielsetzungen des § 1 EnWG. Für diese Vorhaben stehen damit die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf fest. Diese Feststellungen sind für Planfeststellungs- und Plangenehmigungsverfahren nach den §§ 43 bis 43d EnWG verbindlich (siehe hierzu auch BVerwG, Beschl. v. 28.2.2013, 7 VR 13.12).

Der hier planfestzustellende Abschnitt Pkt. Hesseln bis Pkt. Königsholz ist Teil der als Vorhaben Nr. 16 „Neubau Höchstspannungsleitung Wehrendorf - Gütersloh, Nennspannung 380 kV“ im Bedarfsplan des EnLAG aufgeführten Höchstspannungsleitung. An diese gesetzliche Bedarfsfestlegung ist damit sowohl die Amprion als auch die Planfeststellungsbehörde gebunden, so dass die Umsetzung gesetzlich vorgegeben und eine Nullvariante (vgl. UVP-Bericht, Anlage 11.1) damit ausgeschlossen ist.

3.3 Energiewirtschaftliche Bedeutung des Vorhabens

Ungeachtet der gesetzlichen Bedarfsfestlegung wäre die Planrechtfertigung auch im Übrigen zu bejahen, da das Vorhaben nicht nur im Sinne der allgemeinen Anforderungen an die Planrechtfertigung in Planfeststellungsverfahren vernünftigerweise geboten erscheint, sondern – darüberhinausgehend – auch ein dringender Bedarf für die Realisierung des Vorhabens besteht. Dieser ergibt sich bereits aus der dargestellten gesetzlichen Verpflichtung der Amprion GmbH nach §§ 11, 12 EnWG sowie § 12 Abs. 1 EEG und dem in Kapitel 1.1 erläuterten Energiewirtschaftlichen Hintergrund.

Darüber hinaus bildet das im EnLAG verankerte Vorhaben Nr. 16, Neubau Höchstspannungsleitung Wehrendorf – Gütersloh, Nennspannung 380 kV, zusammen mit weiteren Leitungen das sog. „Startnetz“ im Netzentwicklungsplan 2019, das jeweils als Grundlage der weiteren Netzentwicklungsplanungen dient. Bei der Fortschreibung des Bundesbedarfsplans bildet das Startnetz somit jeweils die Prämisse, auf deren Grundlage die weitere Bedarfsermittlung und Engpassbetrachtung stattfindet. Der Gesetzgeber hat die Aussagen der bisherigen Netzentwicklungspläne im Rahmen der Fortschreibungen stets bekräftigt, sodass die Erforderlichkeit des Zubaus der hier beantragten Verbindung zwischen dem Pkt. Hesseln und dem Pkt. Königsholz, als Teilstück des Gesamtvorhabens Wehrendorf – Gütersloh (vgl. Kapitel 1.2), nicht in Zweifel steht.

Neben der europäischen und nationalen Vorhabenbedeutung für ein starkes 380-kV-Verbundnetz und der durch die vorgegeben politischen Zielvorgaben der Bewältigung der steigenden Stromtransite von Nord nach Süd, stärkt die Baumaßnahme Bl. 4210, Lüstringen bis Gütersloh (vgl. Abbildung 1, blaue Verbindung) auch die regionale Stromversorgung. Die Stichtanbindung der UA Hesseln an die UA Gütersloh und UA Lüstringen schafft eine zuverlässige Anbindung der UA Hesseln und stärkt den Wohn- und national bedeutsamen Wirtschaftsstandort in der Region Ostwestfalen-Lippe.

Die derzeit zwischen der UA Gütersloh und der UA Lüstringen vorhandene 110-/220-kV-Höchstspannungsfreileitung Bl. 2310 (vgl. Kapitel 3.1) des Transportnetzes stößt mit ihrer Übertragungskapazität bereits heute an ihre Grenzen und kann die auftretenden Lastflüsse zukünftig nicht mehr gesichert bewältigen. Aus diesem Grund sind Maßnahmen in die Wege zu leiten, die eine bedarfsgerechte Erweiterung des Transportnetzes auch in dem Netzgebiet von Wehrendorf über Osnabrück nach Gütersloh sicherstellen und insbesondere dem Entstehen von Netzengpässen in diesem Teil des Netzgebiets entgegenwirken. Um unter den beschriebenen neuen Randbedingungen ein adäquates Höchstspannungsnetz für die bedarfsgerechte Erfüllung der neuen Anforderungen bereitzustellen, ist eine Erweiterung des 220-kV-Netzes auf die 380-kV-Spannungsebene hier zwingend erforderlich.

Im Zusammenhang mit dem Ersatzneubau einer Höchstspannungsleitung zwischen den Stationen Lüstringen und Hesseln, insbesondere zwischen dem Pkt. Hesseln und dem Pkt. Königsholz, sollen neben den zwei geplanten 380-kV-Stromkreisen auch zwei 110-kV-Stromkreisverbindungen zwischen diesen Stationen hergestellt werden. Davon ist ein 110-kV-Stromkreis als Folgemaßnahme i.S.v. § 75 Abs. 1 S. 1 VwVfG NRW zu werten (vgl. Kapitel 2.2).

Die 110-kV-Verbindung, welche aus zwei Stromsystemen besteht, wird von der Westnetz für den hier relevanten 110-kV-Netzbereich im Zusammenhang mit den 380-kV-Leitungs- und Anlagenbaumaßnahmen der Amprion als notwendig angesehen, da die Einspeisung aus dem Höchstspannungsnetz innerhalb des betrachteten Netzbereiches in der UA Hesseln nur über einen 110-/380-kV-Höchstspannungstrafo erfolgen soll. Die zwei 110-kV-Leitungsverbindungen ermöglichen, dass auch bei Wartungsarbeiten und Störungsereignissen an dieser 380-kV-Stromkreisanbindung bzw. diesem Trafo die Versorgung mit einer möglichst sicheren Versorgungsqualität aus dem 110-kV-Netz zur Verfügung gestellt werden kann.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass durch die Realisierung der in Kapitel 2.1 beschriebenen Maßnahmen die beiden Stromkreise der Bestandstrasse der Bl. 2310 (vgl. Kapitel 3.1) entfallen und teilweise zusammen auf dem Gestänge der Bl. 4210 als Folgemaßnahme in 110 kV mitgeführt werden (vgl. Kapitel 2.2). Durch die Anordnung der Spannungsebenen auf dem neuen Gestänge der Bl. 4210 untereinander entstehen neue betriebliche Abhängigkeiten, die bei der bisherigen Stromkreisführung auf der Bl. 2310 so nicht vorhanden waren, da die Stromkreise auf dem Gestänge der Bl. 2310 rechts und links geführt wurden. Diese Abhängigkeiten können dazu führen, dass bei Arbeiten an einem 380-kV-Stromkreis aus Arbeitssicherheitsgründen der darunterliegende 110-kV-Stromkreis ebenfalls freigeschaltet werden muss.

Ergänzend zu dem in Kapitel 1.1 beschriebenen energiewirtschaftlichen Hintergrund und der Rolle des Transportnetzes wird durch die angestrebte Sektorenkopplung zur Dekarbonisierung des Wärme- und Verkehrssektors eine Steigerung der Stromnachfrage konzeptgemäß erwartet. Insbesondere Regionen mit einem hohen Anteil der Erzeugung von erneuerbaren Energien sind dabei wichtig, um vor Ort die Potenziale in Haushalt, Gewerbe und Industrie zu heben ohne verstärkten Netzausbau zu erfordern. Um diesen Bedarf mit einer ausreichenden Flexibilität und Sicherheit bereitstellen zu können, sind ebenfalls entsprechend ausgebaute Verteilnetze zur regionalen Verknüpfung von Erzeugung und Last erforderlich. Im Rahmen des generellen Wirtschaftsaufschwungs sind bereits heute bei diversen Gewerbe- und Industriekunden im betrachteten Netzbereich konkrete Leistungserhöhungen zu erkennen. Dort ist auch ein intrinsischer Antrieb zur Elektrifizierung und damit verbundener CO₂-Reduktion erkennbar.

Die Herstellung von zwei 110-kV-Stromkreisverbindungen zwischen der UA Lüstringen und der UA Hesseln ermöglicht in diesen Fällen, dass weiterhin eine ausreichende und sichere Versorgung über das 110-kV-Netz gewährleistet wird und darüber hinaus betriebliche Freiheitsgrade für Maßnahmen im 110-kV-Netz mit ggf. zusätzlich erforderlichen Freischaltung an anderer Stelle erfolgen können.

4 Rechtliche Rahmenbedingungen

4.1 Energierechtliches Planfeststellungsverfahren

Die Errichtung und der Betrieb von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV und mehr bedürfen gem. § 43 Abs. 1 Nr. 1 EnWG [2] grundsätzlich der Planfeststellung durch die nach Landesrecht zuständige Behörde. Entsprechend dem Antragsumfang des beantragten Vorhabens erstreckt sich das Planfeststellungsverfahren gem. § 2 Abs. 1 Nr. 6, Abs. 3 EnLAG auch auf den Erdkabelteil des Vorhabens sowie gem. § 43 Abs. 2 Nr. 1 EnWG auf die sonstigen von den Antragsunterlagen erfassten, für den Betrieb von Energieleitungen notwendigen Anlagen, insbesondere die Kabelübergabestationen. Für das Planfeststellungsverfahren gelten die §§ 72 bis 78 des Verwaltungsverfahrensgesetzes des Landes Nordrhein-Westfalen (VwVfG NRW) [3] nach Maßgabe des EnWG.

Im Rahmen der EnLAG-Novellierung vom 21.12.2015 wurde das Vorhaben Wehrendorf - Gütersloh in die Liste der Pilotvorhaben zur Prüfung der Teilerdverkabelung aufgenommen. Zweck dieser Pilotstrecken ist es, die technische Machbarkeit und Zuverlässigkeit dieser im Verbundbetrieb jungen Technologie ausgiebig zu prüfen. Daher werden von der BNetzA auch nur Kosten einer Verkabelung auf diesen Pilotstrecken anerkannt.

Gemäß § 6 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) i.V.m. Anlage 1 Nr. 19.1.1 besteht für das Vorhaben („*Errichtung und Betrieb einer Hochspannungsfreileitung im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes mit einer Länge von mehr als 15 km und mit einer Nennspannung von 220 kV oder mehr*“) eine unbedingte Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Die UVP-Pflicht für den Teilabschnitt Pkt. Hesseln bis Pkt. Königsholz (Landesgrenze NRW/NDS) ergibt sich gem. § 7 Abs. 3, S. 2 UVPG aus der freiwilligen Durchführung der UVP. Die Vorhabenträgerin hat am 11.01.2019 den Antrag nach § 15 UVPG auf Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen für den UVP-Bericht gemäß § 16 UVPG gestellt. Die Bezirksregierung Detmold hat mit dem Schreiben vom 26.03.2019 über den Untersuchungsrahmen für die Umweltverträglichkeitsprüfung gem. § 15 Abs.1 und 3 UVPG unterrichtet.

Für das Vorhaben wurde im Vorfeld ein Vorschlag für die Inhalte der umweltbezogenen Antragsbestandteile erarbeitet. Diese wurden im Rahmen des Scoping-Verfahrens nach §15 UVPG festgelegt und nach Beteiligung zuständiger Fachbehörden, Träger öffentlicher Belange wie z.B. Vereinigungen und Umweltschutzverbände durch die Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen für die UVP gem. § 15 Abs. 1 und 3 UVPG vom 26. März 2019 durch die Bezirksregierung Detmold ergänzt und bestätigt. Des Weiteren stellte sie fest, dass es eines gesonderten Scopingtermins nicht bedürfe. Auf die Durchführung eines Scopingtermins wurde allseitig einvernehmlich verzichtet.

4.2 Zweck und Rechtswirkungen der Planfeststellung

Es ist der Zweck der Planfeststellung, alle durch das Vorhaben berührten öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen der Vorhabenträgerin und den Betroffenen sowie Behörden abzustimmen, rechtsgestaltend zu regeln und den Bestand der Leitung öffentlich-rechtlich zu sichern.

Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt. Neben der Planfeststellung sind andere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen und Zustimmungen nicht erforderlich (§ 75 Abs. 1 VwVfG NRW).

Die für den Bau und Betrieb der Anlage notwendigen privatrechtlichen Zustimmungen, Genehmigungen oder dinglichen Rechte für die Inanspruchnahme von Grundeigentum werden durch den Planfeststellungsbeschluss nicht ersetzt und müssen vom Vorhabenträger separat eingeholt werden. Auch die hierfür zu zahlenden Entschädigungen werden nicht im Rahmen der Planfeststellung festgestellt oder erörtert. Die Planfeststellung ist jedoch Voraussetzung und Grundlage für die Durchführung einer vorzeitigen Besitzeinweisung und/oder eines Enteignungsverfahrens, falls im Rahmen der privatrechtlichen Verhandlungen eine gütliche Einigung zwischen Vorhabenträgerin und zustimmungspflichtigen Betroffenen nicht erzielt werden kann.

Ist der Planfeststellungsbeschluss unanfechtbar geworden, sind Ansprüche auf Unterlassung des Vorhabens, auf Außerbetriebsetzung, Beseitigung oder Änderung festgestellter Anlagen grundsätzlich ausgeschlossen.

An dem Planfeststellungsverfahren werden nach Maßgabe der §§ 43 ff. EnWG in Verbindung mit den §§ 72 ff. VwVfG NRW alle vom Vorhaben Betroffenen beteiligt.

4.3 Vorhabenträgerin

Für die im Rahmen dieses Planfeststellungsantrags beantragte Errichtung und den Betrieb einer 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bl. 4210 von Pkt. Hesseln bis zur KÜS Riesberg sowie von der KÜS Klusebrink bis zum Pkt. Königsholz ist Vorhabenträgerin die

Amprion GmbH
Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund



Der Betrieb der 110-kV-Stromkreise der Freileitung Bl. 4210 verbleibt dabei vertraglich geregelt in der Verantwortung der Westnetz GmbH.

Für die im Rahmen dieses Planfeststellungsantrags beantragte Errichtung und den Betrieb der 380-kV-Höchstspannungserdkabelleitung Bl. 4251 von der KÜS Riesberg bis zur KÜS Klusebrink sowie den zuvor genannten beiden Kabelübergabestationen ist die Vorhabenträgerin die

Amprion GmbH
Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund



Für die im Rahmen dieses Planfeststellungsantrags beantragte Errichtung und den Betrieb der 110-kV-Hochspannungserdkabelleitung Bl. 1504 vom Pkt. Riesberg bis zum Pkt. Klusebrink ist die Vorhabenträgerin die

Westnetz GmbH
Florianstraße 15-21
44139 Dortmund



4.4 Gemeinsame Planfeststellung

Die Amprion GmbH und die Westnetz GmbH beantragen die gemeinsame Planfeststellung der vorgenannten Vorhaben und Maßnahmen. Es besteht zwischen den vorgenannten Vorhaben und Maßnahmen ein untrennbarer Sachzusammenhang, der einen erhöhten planerischen Koordinierungsbedarf auslöst, dem nur durch eine einheitliche Zulassungsentscheidung Rechnung getragen werden kann. Die 380-kV-Kabelsysteme und die 110-kV-Kabelsysteme verlaufen weitestgehend parallel in nebeneinanderliegenden Kabelgräben und müssen entsprechend im Rahmen einer gemeinsamen baulichen Maßnahme durch die Amprion und Westnetz umgesetzt werden.

4.5 Planfeststellungsbehörde

Der beantragte Genehmigungsabschnitt des Vorhabens ist geografisch vollständig im Bundesland Nordrhein-Westfalen verortet. Die zuständige Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde für die geplanten Maßnahmen ist gemäß § 43 Abs. 1 S. 1 EnWG in Verbindung mit § 1 Abs. 2 Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Energiewirtschaftsrechts:

Bezirksregierung Detmold
Leopoldstraße 15
32756 Detmold

4.6 Raumordnerische Prüfung

Gemäß § 43 Abs. 1 Nr. 2 Buchst. a der Verordnung zur Durchführung des Landesplanungsgesetzes NRW (LPIG DVO NRW) ist die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens für die Errichtung von Freileitungen mit 110 kV und mehr Nennspannung vorgesehen, soweit sie der Planfeststellung oder Plangenehmigung nach § 43 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) bedürfen, das Vorhaben im Einzelfall raumbedeutsam ist und überörtliche Bedeutung hat. Gemäß § 16 Abs. 2 des Raumordnungsgesetzes (ROG) kann von der Durchführung eines Raumordnungsverfahrens abgesehen werden, wenn sichergestellt ist, dass die Raumverträglichkeit des Vorhabens anderweitig geprüft wird.

Die Bezirksregierung Detmold hat in den Jahren 2011/2012 vor der Einleitung des ursprünglich ungeteilten Planfeststellungsverfahrens (UA Gütersloh – Pkt. Königsholz) eine raumordnerische Vorprüfung durchgeführt. Sie ist dabei zu dem Ergebnis gelangt, dass die geplante Leitungsführung im bereits vorhanden raumordnerischen Trassenkorridor möglich und sowohl aus fachlichen wie auch aus raumordnerischen Gründen alternativlos ist und sich damit auch keine neuen, raumordnerisch relevanten Betroffenheiten bzw. Auswirkungen der Planung ergeben, die in einem Raumordnungsverfahren gegeneinander und untereinander abzuwägen sind. Die Bezirksregierung Detmold ist in der Konsequenz von einer Übereinstimmung der Planung mit den Erfordernissen der Raumordnung und einer Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen ausgegangen. Die Bezirksregierung hat daher mit dem Schreiben vom 06. Februar 2012 festgestellt, dass vor diesem Hintergrund auf die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens verzichtet werden kann.

Für den genannten Abschnitt UA Gütersloh bis Pkt. Königsholz wurde am 18.12.2013 ein Planfeststellungsverfahren zum „Neubau der 110-/380kV-Höchstspannungsfreileitung Gütersloh-Lüstringen, Bl. 4210; Abschnitt: UA Gütersloh – Pkt. Königsholz (Landesgrenze NRW/NDS)“ eingeleitet. Im Rahmen einer Planänderung vom 16.08.2017 wurde der räumliche Abschnitt Pkt. Hesseln – Pkt. Königsholz (Landesgrenze NRW/NDS) aus dem Verfahren herausgenommen und auf den Abschnitt UA Gütersloh bis zur UA Hesseln beschränkt. Grund dafür war die Gesetzesanpassung vom 21. Dezember 2015 im EnLAG und der damit verbundenen Festlegung als Pilotvorhaben für eine

Teilerdverkabelung gem. § 2 Abs. 1 S. 1 Nr. 6 EnLAG. Für den Neubau des ersten nordrhein-westfälischen Abschnitts 110-/380-kV-Höchstspannungsleitung Gütersloh-Halle/Hesseln als Teilabschnitt des EnLAG-Projektes Nr. 16 wurde am 23.08.2019 der Planfeststellungsbeschluss erteilt.

Aufgrund der somit erforderlichen Einleitung eines Planfeststellungsverfahrens für den zweiten nordrhein-westfälischen Abschnitts Pkt. Hesseln bis Pkt. Königsholz und der neuen gesetzlichen Prüfaufgaben, hervorgerufen durch die EnLAG-Novellierung, wurde die Bezirksregierung Detmold mit Schreiben vom 06. März 2018 aufgefordert, das damalige Ergebnis der raumordnerischen Vorprüfung erneut zu überprüfen.

Mit dem Schreiben vom 03. April 2018 hat die Bezirksregierung Detmold, Dezernat 32, eine Stellungnahme zum Vorhaben abgegeben. Darin teilt sie das Ergebnis mit, dass auf die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens für den Abschnitt zwischen Pkt. Hesseln und Pkt. Königsholz (Landesgrenze NRW/NDS) verzichtet werden kann.

5 Beschreibung der Antragstrasse

Die räumliche Lage der geplanten Leitung ist im Übersichtsplan (Maßstab 1:25.000) in der Anlage 2 dargestellt. Der parzellenscharfe Verlauf der geplanten Leitung ist in den Lageplänen (Maßstab 1:2.000) in den Anlagen 3.5 (Freileitung), 4.7 (Teilerdverkabelung) sowie 5.4 und 5.5 (Kabelübergabestationen) dargestellt.

Von Pkt. Hesseln bis zum Pkt. Königsholz wird die vorhandene 110-/220-kV-Höchstspannungsleitung (vgl. Kapitel 3.1) zurückgebaut und durch eine 110-/380-kV-Höchstspannungsleitung ersetzt (vgl. Maßnahmen in Kapitel 2.1). Die Beschreibung der Trasse wird aufgrund der Anwendung verschiedener Bauklassen (Freileitung und Erdkabel) in mehrere Kapitel unterteilt.

5.1 Abschnitt Pkt. Hesseln – KÜS Riesberg (Bl. 4210)

Der geplante Freileitungsabschnitt (Bl. 4210) vom Pkt. Hesseln bis zur KÜS Riesberg umfasst die Mastnummern 52 bis 58 und erstreckt sich über eine Länge von ca. 2,6 km. Beginnend mit dem Abzweigmast Nr. 51, dessen Errichtung kein Bestandteil des laufenden Planfeststellungsverfahrens ist und mit dem ersten nordrhein-westfälischen Abschnitt zwischen der UA Gütersloh und der UA Hesseln bereits planfestgestellt wurde, verläuft die Leitung bis zum Mast Nr. 56 in nördlicher Richtung. Während dieses Teilabschnittes verbleibt die Freileitung im durch die Demontage der Bestandsleitung Bl. 2310 freiwerdenden Trassenraum und quert zwischen den Masten Nr. 53 und 56 einzelne, dem Hesselstal zuzuordnende Waldbereiche.

Der vorhandene Schutzstreifen ist hier zu eng für den Betrieb der geplanten Leitung Bl. 4210 und muss im Waldbereich verbreitert werden. Mast Nr. 53 steht auf einer kleinen „Bergkuppe“ und markiert den höchsten Punkt auf der Strecke zwischen Mast Nr. 51 und Mast Nr. 56.

Die eingereichte Trassenwahl verläuft geradlinig zwischen den Masten 56, 57 und 58 bis zur KÜS Riesberg. Im Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 56 und 57 ergibt sich eine Querung des Waldbestandes. Durch die dort vorzufindende Senke kann die Überspannung und der damit verbundene Schutz des bachbegleitenden Erlenbestandes entlang der Hessel realisiert werden. Das Verlassen der Bestandstrasse ermöglicht gleichzeitig ein Abrücken der Freileitungstrasse vom nordöstlich gelegenen Wohngebäude. Am Mast Nr. 58 wird die 380-kV-Freileitung in die Kabelübergabestation (KÜS) Riesberg (Stations-Nr. 01209) auf das Portal abgeführt und verläuft anschließend weiter als 380-kV-Erdkabel (Bl. 4251). Gleichzeitig beschreibt der Mast Nr. 58 den Pkt. Riesberg. An diesem Mast wird die 110-kV-Leitung am Mastgestänge in das Erdreich abgeführt und verläuft weiter als 110-kV-Erdkabel (Bl. 1504).

5.2 Abschnitt KÜS Riesberg – KÜS Klusebrink (Bl. 4251)

Ab der KÜS Riesberg (Stations-Nr. 01209), deren Standortwahl in Anlage 1.2 „Vergleich technischer und räumlicher Vorhabenalternativen“ erläutert wird, verläuft die 380-kV-Leitung (Bl. 4251) weiter als Erdverkabelung entlang der zu demontierenden Bestandstrasse. Der Erdverkabelungsabschnitt von der KÜS Riesberg bis zur KÜS Klusebrink umfasst eine Strecke von ca. 4,2 km und passiert die Stadt Borgholzhausen auf der nordöstlichen Seite.

Im ersten Abschnitt hinter der KÜS Riesberg verläuft die Trasse über den Riesberg auf einer Länge von ca. 500 m innerhalb des derzeitigen ausgewiesenen Leitungsschutzstreifens der Bestandsleitung Bl. 2310. Kurz dahinter schwenkt die in nordwestlicher Richtung verlaufende Erdverkabelung in einem Winkel von ca. 10 Grad von der Bestandstrasse in Richtung Norden ab. Bis zur Kreuzung der Erdverkabelung mit dem Heidbreder Weg verläuft das Kabel ausschließlich über Ackerfläche. Kurz

hinter dem Heidbreder Weg, in dessen unmittelbarer Nähe sich auch der erste von drei Muffenstandorten befindet, knickt die Antragstrasse wieder in nordwestlicher Richtung ab und wird wieder in Richtung der Bestandstrasse geführt. Diese Abweichung berücksichtigt die Anregungen aus der raumordnerischen Prüfung, die Abstände zur Wohnbebauung an der Sundernstraße zu vergrößern und so der Stadt Borgholzhausen die Möglichkeit einer Siedlungsflächenausweisung an der nordöstlichen Straßenseite zu bieten.

Ab der Straßenkreuzung Sundernstraße / Arnischen Busch schwenkt die Antragstrasse auf den nächsten 300 m zurück in die Bestandstrasse und quert auf Höhe der Sundernstraße 41 den Rand eines kleinen Waldstückes, um nordöstlich der Wohnbebauung am Sundernweg 39 den Violenbach zu passieren. Aufgrund der bestehenden Wohngebäude und Wohngrundstücke unmittelbar im derzeitigen Freileitungsschutzstreifen an der Goldbreite ist ein Verbleib mit der geplanten Kabeltrasse im Bestandsschutzstreifen nicht möglich. Nach der Querung des Violenbachs schwenkt die Kabeltrasse deswegen aus der Bestandstrasse in nördliche Richtung aus, um den Bereich der Bielefelder Straße und Goldbreite auf der stadtabgewandten Seite zu passieren. Nach der Querung der Bielefelder Straße schwenkt die Kabeltrasse wieder zurück in Richtung Westen zur derzeitigen Bestandstrasse zurück.

Nördlich der Bielefelder Straße befindet sich der zweite von drei Muffenstandorten, der leicht über die Meller Straße zugänglich ist. Ab dem Fuße des Hengebergs verläuft die Antragstrasse wieder in der Bestandstrasse und wird in der bestehenden Waldschneise über den Hengeberg geführt. Dabei verbleibt die neue Erdkabeltrasse für den Betrieb der Leitung im derzeitigen Bestandsschutzstreifen. Hinter dem Hengeberg quert die Erdkabeltrasse den Hengebergweg sowie den Hengebergbach und wird auf deren westlicher Seite in Richtung der KÜS Klusebrink geführt. Dazu schwenkt die Trasse leicht aus der Bestandstrasse heraus, wodurch der Verlauf des Hengebergbachs geschützt werden kann.

Auf Höhe der Wohnbebauung Am Wulfersiek 20 befindet sich der dritte und letzte Kabelmuffenstandort. Nach der erneuten Querung von Hengebergweg und Hengebergbach auf Höhe der Wohnbebauung Hengebergweg 30 wird das Erdkabel von Süden kommend an die KÜS Klusebrink (Stations-Nr. 01207), deren Standortwahl ebenfalls in Anlage 1.2 „Vergleich technischer und räumlicher Vorhabenalternativen“ erläutert wird, angeschlossen.

5.3 Abschnitt Pkt. Riesberg – Pkt. Klusebrink (Bl. 1504)

Im Abschnitt zwischen dem Pkt. Riesberg und dem Pkt. Klusebrink verläuft die 110-kV-Teilerdverkabelung (Bl. 1504) weitestgehend parallel zu den 380-kV-Kabelsystemen. An Mast 58, der den Pkt. Riesberg beschreibt und den letzten Mast vor der KÜS Riesberg darstellt, wird die 110-kV-Leitung in das Erdreich abgeführt. Im 380-kV-Freileitungsschutzstreifen verläuft die 110-kV-Leitung als Erdkabel bis an die KÜS Riesberg heran und wird auf der westlichen Seite um die KÜS herumgeführt. Auf der nördlichen Seite der KÜS Riesberg verlaufen die 110-kV- und 380-kV-Kabelsysteme parallel bis zur KÜS Klusebrink (vgl. Kapitel 5.2). Während die 380-kV-Kabelsysteme auf der südöstlichen Seite in die KÜS Klusebrink eingeführt werden, wird die 110-kV-Teilerdverkabelung südwestlich an der KÜS Klusebrink vorbei- und bis an den Mast Nr. 59 herangeführt. Am Mast Nr. 59, der gleichzeitig auch den Pkt. Klusebrink darstellt, wird die 110-kV-Teilerdverkabelung (Bl. 1504) am Mast hochgeführt und verläuft ab da gemeinsam mit der 380-kV-Leitung weiter als 110-/380-kV Freileitung (Bl. 4210).

5.4 Abschnitt KÜS Klusebrink – Pkt. Königsholz (Bl. 4210)

Der Freileitungsabschnitt von der KÜS Klusebrink bis zum Pkt. Königsholz erstreckt sich über die Mastnummern 59 bis 62. Dieser Abschnitt verläuft parallel zur Wellingholzheimer Straße in Borgholzhausen in nordwestliche Richtung bis zur niedersächsischen Grenze. Dabei liegt die geplante Leitung in einem landwirtschaftlich genutzten Bereich zwischen zwei größeren Waldbereichen

nordwestlich von Borgholzhausen. Der Mast Nr. 59 bildet dabei den ersten Mast nach der KÜS Klusebrink und befindet sich außerhalb der derzeitigen Bestandstrasse. Dies dient zum einen der Maximierung des Abstandes zu Wohngebäuden und zum anderen der Minimierung des Waldeingriffs. Das Spannungsfeld zwischen Mast Nr. 59 und Nr. 60 führt die neue 110-/380-kV-Trasse wieder zurück in den derzeitig ausgewiesenen Leitungsschutzstreifen. Ab Mast Nr. 60 verläuft die geplante Trasse geradlinig auf die Landesgrenze zwischen Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen zu. Der Mast Nr. 63 steht auf dem Gebiet der Stadt Melle im Landkreis Osnabrück im Bundesland Niedersachsen; dieser bildet den Übergang zum nächsten Genehmigungsabschnitt und ist damit nicht mehr Bestandteil des vorliegenden Antrages. Der räumliche Umfang des beantragten Genehmigungsabschnittes erstreckt sich nur auf das Gebiet des Landes Nordrhein-Westfalen, der sich daran anschließende Genehmigungsabschnitt liegt ausschließlich im Bundesland Niedersachsen.

6 Alternativenprüfung

Die im Rahmen dieses Planfeststellungsantrags beantragte und im vorherigen Kapitel 5 beschriebene Antragstrasse der geplanten 110-/380-kV-Höchstspannungsleitung beruht auf dem Ergebnis der in Kapitel 4.6 beschriebenen raumordnerischen Prüfung sowie einem Vergleich der technischen und räumlichen Vorhabenalternativen (vgl. Anlage 1.2 in den Antragsunterlagen). Der in diesem Papier vorgenommene Vergleich der technischen und räumlichen Vorhabenalternativen dient der planerischen Herleitung und Begründung der beantragten Trasse und ihrer technischen Ausgestaltung. Die Planung erfolgte nach den in diesem Papier beschriebenen Trassierungsgrundsätzen unter Berücksichtigung der Vorgaben der zwingenden Rechtsvorgaben und der im Rahmen der Planabwägung zu berücksichtigenden privaten und öffentlichen Belange. Die Planung des beantragten Ersatzneubauvorhabens erfolgte dabei anhand der nachfolgenden Planungsschritte mit Angabe der jeweiligen Ergebnisse:

1. Ausgangspunkt der Planung des beantragten Ersatzneubauvorhabens war hinsichtlich der Bauweise eine in der Bestandstrasse der zu ersetzenden 110-/220-kV-Freileitung verlaufende Freileitungsplanung. Die raumordnerische Voruntersuchung hatte ergeben, dass sich der vorhandene Trassenkorridor sowohl aus fachlichen wie auch aus raumordnerischen Gründen als alternativlos darstellt. Vor diesem Hintergrund waren großräumige Varianten auf der Ebene des Planfeststellungsverfahrens nicht mehr vertieft zu prüfen.
2. In einem zweiten Schritt wurde die in der Bestandstrasse verlaufende Freileitungsplanung anhand der Trassierungsgrundsätze auf kleinräumige Optimierungsmöglichkeiten hin überprüft. In drei Optimierungsabschnitten wurden kleinräumige Verschwenkungen als vorzugswürdig gegenüber einem Verlauf in der Leitungsachse der bestehenden 110-/220-kV-Freileitung bewertet. Für einen weiteren Abschnitt wurde eine Verschwenkung verworfen, da sie im Ergebnis als nachteilig gegenüber einem geradlinigen Verlauf in der Achse der Bestandsleitung bewertet wurde.
3. In einem dritten Schritt wurden jene Abschnitte der optimierten Freileitungstrasse ermittelt, in denen Auslösekriterien für eine Teilerdverkabelung gemäß § 2 Abs. 2 S. 1 EnLAG vorliegen und die daher für eine Teilerdverkabelung potenziell in Betracht kommen. In fünf Abschnitten mit unterschiedlichen Längen zwischen 400 m und 3.500 m liegen die Auslösekriterien zum Schutz des Wohnumfeldes gemäß § 2 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 und 2 EnLAG vor, da zu Wohngebäuden die Abstände von 200 m (Außenbereich) bzw. 400 m (Innenbereich) von der optimierten Freileitungstrasse unterschritten werden.
4. In einem vierten Schritt wurde für alle potenziellen Erdkabelabschnitte jeweils das Konfliktpotenzial der optimierten Freileitungstrasse und das Konflikterhöhungs- und Konfliktminderungspotenzial sowie der Grad der technisch-wirtschaftlichen Effizienz einer Erdkabelalternative untersucht und vergleichend bewertet, um so den für eine potenzielle Teilerdverkabelung geeignetsten Abschnitt zu ermitteln. Im Ergebnis erwies sich der ca. 3,5 km lange Prüfabschnitt Nr. 3 entlang des Siedlungsgebietes der Stadt Borgholzhausen als vorzugswürdig hinsichtlich einer möglichen Teilerdverkabelung. Hier weist die optimierte Freileitungstrasse im Hinblick auf den Schutz des Wohnumfeldes und des Landschafts- und Ortsbildes das mit Abstand größte Konfliktpotenzial auf. Spiegelbildlich ist hier das Konfliktminderungspotenzial einer Erdverkabelung am größten.
5. In einem fünften Schritt wurden für den vorzugswürdigen potenziellen Erdkabelabschnitt unter Berücksichtigung von Verlängerungsoptionen die vorzugswürdigen Standorte für die beiden notwendigen Kabelübergabestationen ermittelt und zwei konkrete Trassenvarianten für ein Erdkabel geplant. Erdkabelvariante V1 verläuft in der Bestandstrasse zwischen der KÜS Riesberg und der KÜS Klusebrink und weist (einschließlich Freileitungshinführung, vgl. Kapitel 7.4 in Anlage 1.2) eine

Trassenlänge von rd. 4,5 km auf. Erdkabelvariante V2 verläuft südlich des Sundern in östlicher Umgehung des Riesberges zwischen der KÜS Heidbrede und der KÜS Klusebrink und ist (wiederum einschließlich Freileitungshinführung) rd. 5,0 km lang. Den überwiegenden Streckenteil entlang Borgholzhausen bis zur KÜS Klusebrink (rd. 3,1 km) verlaufen die beiden Varianten in identischer Trasse.

6. In einem sechsten Schritt wurden die beiden Trassenvarianten des Erdkabels bewertet und einander vergleichend gegenübergestellt, um die vorzugswürdige Erdkabeltrasse zu ermitteln. Bewertet wurden dabei nur die südlichen Teilabschnitte, auf denen beide Varianten einen unterschiedlichen Trassenverlauf aufweisen. Erdkabelvariante V1 erweist sich hinsichtlich der technisch-wirtschaftlichen Belange, der umweltfachlichen Belange und der eigentumsrechtlichen Belange als vorzugswürdig gegenüber der Erdkabelvariante V2. Hinsichtlich der raumstrukturellen Belange werden beide Erdkabelvarianten als gleichrangig eingestuft. In der abschließenden Gesamtabwägung erhielt Erdkabelvariante V1 eindeutig den Vorzug vor Erdkabelvariante V2.
7. In dem finalen siebten Schritt wurden die vorzugswürdige Erdkabeltrasse und die in Schritt 2 ermittelte optimierte Freileitungstrasse einander gegenübergestellt, um die insgesamt vorzugswürdige Bauklasse und Trasse zu ermitteln. Die optimierte Freileitungstrasse erweist sich hinsichtlich der technisch-wirtschaftlichen Belange als vorzugswürdig gegenüber der Erdkabeltrasse V1. Demgegenüber ist die Erdkabeltrasse V1 insgesamt verträglicher hinsichtlich der umweltfachlichen Belange. Hinsichtlich der raumstrukturellen und eigentumsrechtlichen Belange werden beide Bauklassen als gleichrangig eingestuft. In der abschließenden Gesamtabwägung erhält die Erdkabeltrasse V1 knapp den Vorzug vor der optimierten Freileitungstrasse. Die größere Umweltverträglichkeit der Erdkabeltrasse V1 wurde dabei stärker gewichtet als die grundsätzlich geringere technisch-wirtschaftliche Effizienz dieser Bauklasse.

Für den in der Anlage 1.2 dieser Antragsunterlage ermittelten konkreten Trassenverlauf mit einer Freileitungstrasse und einer Erdkabeltrasse zwischen dem Pkt. Hesseln und dem Pkt. Königsholz wird im Folgenden die Freileitungs- und Erdkabelbauweise beschrieben.

6.1 Freileitungsbauweise

Grundsätzlich kommen im deutschen Hoch- und Höchstspannungsnetz Stahlgittermaste mit den drei Mastgrundgeometrien Tonne, Donau und Einebene zum Einsatz. Die Mastgrundgeometrien unterscheiden sich insbesondere durch die Anzahl und Länge der Traversen und somit der Anordnung der einzelnen Phasen der Stromkreise sowie der Masthöhe. Wichtigstes zu erfüllendes Kriterium ist dabei die Einhaltung der betrieblich und technisch notwendigen spannungsabhängigen Abstände zwischen den Leiterseilen untereinander (innere Abstände), den Leiterseilen und den örtlichen Gegebenheiten wie Gelände, Häuser etc. (äußere Abstände), sowie zu den geerdeten Bauteilen. Für die betriebliche Auslegung entscheidet zusätzlich die möglichst stromkreisunabhängige Durchführung von Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen über die Festlegung der einzelnen Parameter, um somit auch den hohen Ansprüchen der Versorgungssicherheit und der (n-1)-Redundanz gerecht zu werden.

Mastformen

Die Grundformen der Mastgeometrien sind nachfolgend in Abbildung 3 dargestellt.

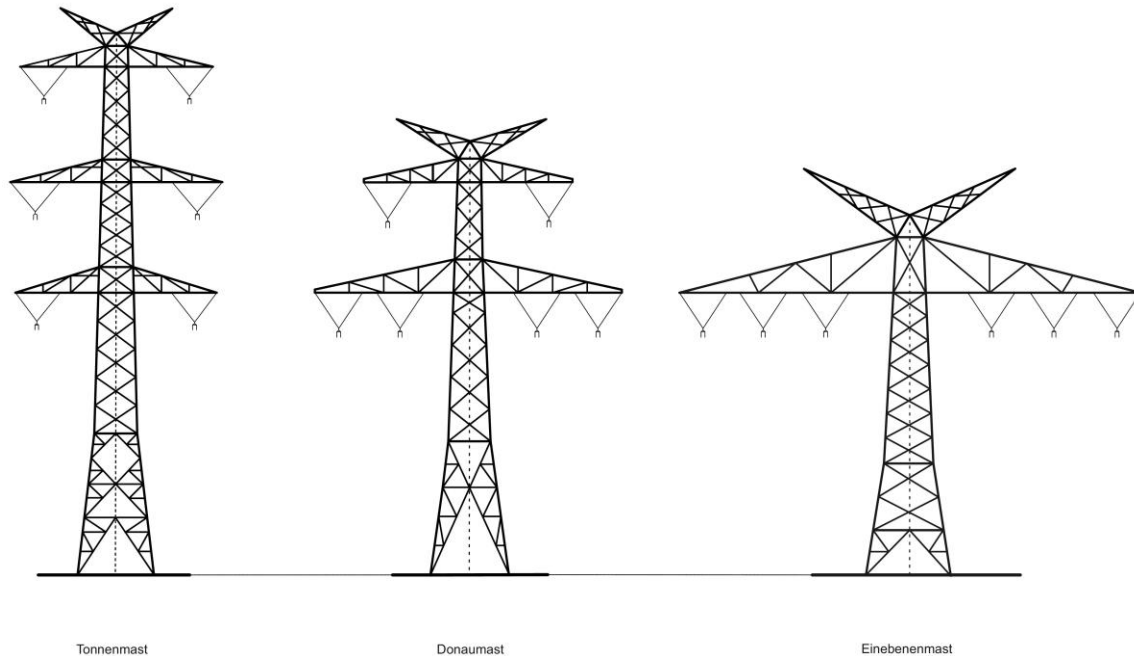


Abbildung 3: Mastgrundformen (v. l.) Tonnenmast, Donaumast und Einebenenmast

Die hier aufgezeigten Grundformen können dabei in einer Mischform z.B. im Zuge einer Mitführung mehrere Stromkreise und/oder weiterer Spannungsebenen, wie auch im Rahmen dieses Planfeststellungsverfahrens erforderlich und beantragt, standardmäßig eingesetzt werden. Abbildung 4 zeigt die einzelnen Mastgeometrien in einer Mischform.

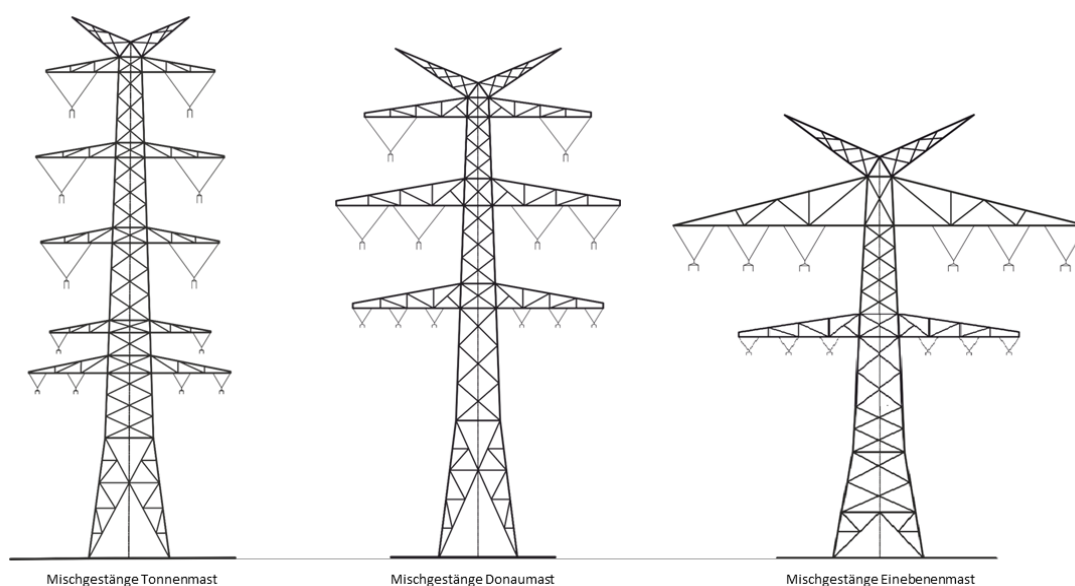


Abbildung 4: Mastgeometrien als Mischgestänge für Tonne, Donau und Ebene

Der **Tonnenmast** führt in seiner Grundform z.B. zwei 380-kV-Stromkreise auf drei Traversenebenen (vgl. Abbildung 3, Tonnenmast). Die drei Phasen eines 380-kV-Stromkreises sind dabei in der Regel untereinander auf einer Seite des Mastes an den Traversenebenen angeordnet. Der zweite 380-kV-Stromkreis wird auf der anderen Seite des Mastes geführt. Bei einer Mischform wird unterhalb der 380-kV-Stromkreise eine weitere Traversenebene konstruiert, auf der z.B. zwei weitere 110-kV-Stromkreise geführt werden können (vgl. Abbildung 4, Mischgestänge Tonnenmast). Durch die Anordnung der Traversen und Stromkreise untereinander stellt die Tonne einerseits die schmalste Mastgrundform dar. Gleichzeitig zählt sie auf Grund der einzuhaltenden betriebs- und sicherheitsrelevanten Traversenabstände auch im Vergleich zu den anderen Mastformen zu den höchsten Masten. Damit ergeben sich auf der einen Seite grundsätzlich im Vergleich zu anderen Mastformen schmalere Schutzstreifen, was wiederum zu einer geringen Flächeninanspruchnahme (z.B. Grundeigentum, Wald) führt. Auf der anderen Seite ergeben sich jedoch grundsätzlich aufgrund der erhöhten Sichtbarkeit auch stärkere Eingriffe in das Landschaftsbild. Zudem kann aufgrund der Masthöhe – je nach Artvorkommen – auch von einem erhöhten Anflugrisiko von Vögeln ausgegangen werden.

Der **Einebenenmast** führt in seiner Grundform z.B. zwei 380-kV-Stromkreise auf einer Traversenebenen (vgl. Abbildung 3, Einebenenmast). Die drei Phasen eines 380-kV-Stromkreises sind dabei in der Regel nebeneinander auf einer Seite des Mastes an der Traverse angeordnet. Der zweite 380-kV-Stromkreis wird auf der anderen Seite des Mastes geführt. Bei einer Mischform wird unterhalb der 380-kV-Stromkreise eine weitere Traversenebene konstruiert, auf der z.B. zwei weitere 110-kV-Stromkreise geführt werden können (vgl. Abbildung 4, Mischgestänge Einebenenmast). Im Vergleich zu den anderen Mastformen stellt die Einebene durch nebeneinander angeordneten Phasen und die damit verbundenen langen Traversen sowie die einzuhaltenden betrieblichen und technischen Sicherheitsabstände die Mastform mit den breitesten Schutzstreifen dar. Ein breiterer Schutzstreifen führt gleichzeitig zu einer höheren Flächeninanspruchnahme (z.B. Grundeigentum, Wald), wirkt sich allerdings durch die niedrige Mastform vorteilhaft im Sinne von reduzierend auf die notwendigen Eingriffe in das Landschaftsbild aus.

Der **Donaumast** führt in seiner Grundform z.B. zwei 380-kV-Stromkreise auf zwei Traversenebenen (vgl. Abbildung 3, Donaumast). Zwei der drei Phasen eines 380-kV-Stromkreises sind dabei in der Regel nebeneinander auf einer Seite des Mastes an der Traverse angeordnet, die dritte Phase darüber. Die Anordnung der drei Phasen erfolgt somit im Dreieck, wobei an der oberen Traverse grundsätzlich eine Phase und an der unteren Traverse zwei Phasen geführt werden, für die sich somit eine größere Ausladung ergibt. Der zweite 380-kV-Stromkreis wird auf der anderen Seite des Mastes geführt. Bei einer Mischform wird unterhalb der 380-kV-Stromkreise eine weitere Traversenebene konstruiert, auf der z.B. zwei weitere 110-kV-Stromkreise geführt werden können (vgl. Abbildung 4, Mischgestänge Donaumast). Die Anordnung der Traversen und Stromkreise führt bei der Donaugeometrie im Vergleich mit den beiden anderen Mastgrundformen zu mittelhohen und mittelbreiten Masten. Daraus ergeben sich mittelbreite Schutzstreifen, die folglich zu einer mittleren Flächeninanspruchnahme (z.B. Grundeigentum, Wald) führen und mittlere Eingriffe in das Landschaftsbild nach sich ziehen.

Zusammengefasst ergeben sich aus den genannten Eigenschaften für die unterschiedlichen Mastgeometrien somit auch unterschiedliche, bevorzugte Einsatzgebiete. Tonnenmaste werden bevorzugt auf den Trassen eingesetzt, auf denen die Trassenbreite begrenzt ist (z.B. Siedlungs- und Waldquerungen) und die Interessen Landschaftsbild und Avifauna im Rahmen der Abwägung zurücktreten. Einebenenmaste können insbesondere in Einflugschneisen von Flugplätzen, zum Schutz der Avifauna streng geschützter Arten oder empfindlichen Landschaftsräumen vorteilhaft sein. Die Mastgrundform der Donaugeometrie stellt bei einer gleichgewichtigen Bewertung der Interessen einen Kompromiss dar und wird z.B. dann bevorzugt eingesetzt, wenn auf eine Trasse sowohl eine geringere Flächeninanspruchnahme und eine Berücksichtigung des Eingriffs in das Landschaftsbild erfordert.

Schlussfolgerung

Die Festlegung der einzusetzenden Mastform erfolgt aufgrund der projektspezifischen Anforderungen und Randbedingungen auf den einzelnen Trassenabschnitten. Trassenabschnitte werden dabei grundsätzlich durch die Projektgrenzen definiert, können aber einzelfallbezogen auch längere zusammenhängende Abschnitte mit einheitlichem Gepräge von Natur und Landschaft (z.B. Wald, offenes Wiesen-/Ackerland, Tiefebene) bilden. Die Auswahl des Masttyps erfolgt bezogen auf den Abschnitt so, dass eine möglichst optimale Anpassung an technische, umweltfachliche und sonstige planerische Erfordernisse im jeweiligen Abschnitt erreicht wird. Dazu zählen insbesondere netztechnische Belange, Eigenschaften des betroffenen Natur- / Landschaftsraums (z.B. Siedlungsabstände und -querungen, Schutzgebiete-/ Schutzregime, Sensibilität des Landschaftsbildes, Waldinanspruchnahme, vorherrschende Nutzung), notwendige Bodenabstände, Nutzung vorhandener Trassen, Höhenbeschränkungen, Flächeninanspruchnahme und Betroffenheiten privater Belange durch Flächeninanspruchnahme für Maststandorte und Schutzstreifen.

Der Projektraum zeichnet sich durch ein berg- und hügelnd geprägtes Gebiet aus, das durch ein mäßig bis stark geprägtes Relief gekennzeichnet ist. Die Kuppen und höheren Hanglagen des „Teutoburger Waldes“ sind von naturnahen Laubwäldern und Nadelforsten bestanden. Untere Hanglagen und weniger stark bewegte Bereiche des Hügellandes werden ackerbaulich und durch Grünlandwirtschaft genutzt. Geschlossene Wald- und Forstbereiche bedecken die Kuppen des Hügelszugs „Barenberg“ und „Große Egge“ nördlich der B 68. Unterbrochen werden diese Wälder durch das schmale Tal der „Hessel“, das auch zur Durchführung der Bestandsleitung Bl. 2310 dient, sowie durch ein Steinbruchgelände. Das Naturschutzgebiet (NSG) „Hesseler Berge“ reicht hier von Osten in das Untersuchungsgebiet. Von Westen grenzt das NSG „Ravensberg-Barenberg“ an den Korridor. Beide NSG zählen zum FFH-Gebiet „Östlicher Teutoburger Wald“. Weitere Waldgebiete existieren auf dem zentral von der Leitungstrasse geschnittenen „Riesberg“ und dem „Sundern“ östlich von Borgholzhausen. Nördlich von Borgholzhausen reichen Hengeberg und westliche Ausläufer vom Neuenkirchener Berg in das Untersuchungsgebiet. Der östliche Randbereich des NSG „Johannisegge-Schornstein“ liegt im Untersuchungsgebiet. Dieses NSG ist ebenfalls Teil des FFH-Gebietes „Östlicher Teutoburger Wald“.

Aufgrund dieser Anforderungen und Randbedingungen sowie unter Berücksichtigung der innerhalb der Projektgrenzen liegenden Gebietsabschnitte mit u.a. einzelnen Waldgebietsquerungen (z.B. Hesseltal mit NSG „Hesseler Berge“ und „Ravensberg-Barenberg“), Landschaftsschutzgebieten (LSG Teutoburger Wald, Osning und Sieke des Ravensberger Hügellandes) und sensiblen Kulturlandschaftsgebieten (vgl. Anlage 9.4, Fachbeitrag Baudenkmale und Kulturlandschaftsbereiche) beantragt Amprion für die 110-/380-kV-Freileitungsabschnitte Masten mit der Donaugrundgeometrie. Mit dem Masttyp D12A00 (vgl. hierzu auch Erläuterungsbericht Kap. 7.2.3) kann ein ausgewogenes Verhältnis zwischen einer Minimierung des Waldeingriffes im Rahmen der Schutzstreifenverbreiterung im Hesseltal und der Eingriffe in das Landschaftsbild erreicht werden. Aufgrund der relativ kurzen Gebietsabschnitte von max. sieben Masten wird auf einen Masttypwechsel verzichtet.

6.2 Erdkabelbauweise

Im Rahmen der Erdkabelverlegung existieren verschiedene Bauweisen zur Umsetzung einer Teilerdverkabelung im Bereich von Hoch- und Höchstspannungsenergieleitungen. Grundsätzlich wird zwischen einer offenen und einer geschlossenen Bauweise unterschieden.

Die Regelbauweise umfasst dabei die Kabelgrabenherstellung in offener Bauweise und gilt als Standardverfahren. Unter bestimmten Voraussetzungen, wie z.B. der Kreuzung klassifizierter Straßen,

größerer Gewässer oder zur Eingriffsminimierung bzw. -vermeidung in naturschutzfachlichen sensiblen Bereichen, können geschlossene Bauverfahren zur Anwendung kommen.

Offene Bauweise

Bei der offenen Bauweise werden abschnittsweise die Kabelgräben ausgehoben (vgl. hierzu auch Anlage 4.1, Regelgrabenprofile) und sogenannte Kabelschutzrohre eingebracht, in die nach Wiederherstellung des Kabelgrabens die Stromkabel eingezogen werden. Die Kabelschutzrohre werden in einem thermisch stabilisiertem Flüssigboden eingebettet. Die lagenweise Rückverfüllung des Kabelgrabens erfolgt i.d.R. gemäß dem erstellten Bodenschutzkonzept (vgl. Anlage 9.2). Zum zusätzlichen Schutz der Kabelanlage wird pro verlegtem Kabel jeweils ein Trassenwarnband in das Erdreich eingebracht. Eine detaillierte Beschreibung zur Umsetzung der offenen Bauweise ist im Erläuterungsbericht in Kap. 8 zu finden.

Horizontal Directional Drilling (HDD) – Gesteuerte Horizontalbohrung

Mit Hilfe des HDD-Verfahrens können lineare Hindernisse (z.B. klassifizierte Straßen, Bahnlinien, Fremdleitungen, Fließgewässer) geschlossen gequert werden. Weiterhin können mit diesem Verfahren lineare oder auch flächige Schutzgebiete unterquert werden, um so den Eingriff zu minimieren bzw. vollständig zu vermeiden. Dazu werden durch geeignete, an die jeweilige Situation (Baugrund, Länge der Bohrung) angepasste Bohrgeräte, Kanäle entlang einer vorab berechneten Kurve gebohrt. Die Bohrkanäle werden durch Bentonit stabilisiert, um ein Einstürzen des Kanals zu verhindern. Bei kleineren Durchmessern reicht eine Bohrung, bei größeren Kabel- oder Rohrdurchmessern erfolgen mehrere Aufweitungsbohrgänge, bis der gewünschte Durchmesser erreicht ist. Die Richtung des steuerbaren Bohrkopfes wird über ein geeignetes Messsystem permanent ermittelt, sodass der Verlauf der Bohrung bei Bedarf korrigiert werden kann. In den fertiggestellten Bohrkanal wird dann der Rohrstrang, evtl. auch direkt mit der letzten Ausweitungsbohrung, in das Bohrloch eingezogen. Im letzten Schritt wird dann das Kabel in die Schutzrohre eingezogen.

Bentonit ist ein Tonmineral, das aufgrund seiner geringen Größe gut in die Poren des Bohrkanals eindringen und diesen damit stabilisieren kann. Weiterhin dient es zur Verringerung der Reibungskräfte beim Bohren bzw. beim Einzug des Schutzrohres. Überschüssiges Bentonit wird nach Abschluss der Bohrung abgefahren und fachgerecht entsorgt bzw. wiederverwendet (ggf. nach Aufbereitung).

Bei der Verlegung mehrerer Kabel parallel nebeneinander ist für jedes Kabel bzw. Schutzrohr ein eigener Bohrvorgang erforderlich. Zur Wärmeableitung sind die parallel geführten HDD-Bohrungen mit zunehmender Tiefe aufzufächern, so dass sich auch der erforderliche Schutzstreifen über der HDD-Bohrung erweitert. So wird z.B. in den Kreuzungsrichtlinien der Deutschen Bahn die Einhaltung der Bohrabstände von mind. 2 m untereinander gefordert, wobei max. drei Bohrungen nebeneinanderliegen dürfen; weitere Bohrungen müssen dann einen Abstand von mindestens 20 m zu den ersten Bohrungen einhalten.

Bestimmte Baugrundverhältnisse, wie zum Beispiel Klüfte und Hohlräume, wirken sich nachteilig für die Verwendung des HDD-Verfahrens aus, da dies zum Spülungsverlust und somit zu Bohrlochinstabilitäten führen kann.

Pilotrohrvortrieb-Verfahren

Das Pilotrohrvortrieb-Verfahren ist eine Möglichkeit der geschlossenen Unterquerung vor allem bei Bahnstrecken und klassifizierten Straßen im laufenden Betrieb. Im Regelfall werden bei Bundesautobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen grabenlose Unterquerungen seitens der genehmigenden Behörde verlangt.

Bei diesem Verfahren ist an einer Seite der Straße bzw. der Bahnstrecke für die Aufstellung der erforderlichen Geräte und Maschinen eine Baugrube ("Startgrube") auszuheben. Beim Ausheben der Grube wird darauf geachtet, dass diese außerhalb des Lastausbreitungswinkel des Straßen- bzw. Bahnkörpers sowie ggf. des Dammbereichs errichtet wird.

Auf der gegenüberliegenden Seite wird zur Verbindung mit dem Rohrstrang eine "Zielgrube" hergestellt. Gegebenenfalls kann hierzu eine temporäre Grundwasserhaltung erforderlich werden. Vorhandene, parallellaufende Wasserläufe (Gräben bzw. Versickerungsmulden) sowie Begleitgehölze werden möglichst nicht unterbrochen und zusammen mit Straße bzw. Bahnstrecke geschlossen gequert.

Für die Kreuzung wird ein Schutzrohr verwendet, in das die Höchstspannungskabel eingezogen werden. Beim grabenlosen Vortriebsverfahren können die Kabelsysteme in den Schutzrohren - in Abhängigkeit der elektrotechnischen Randbedingungen - gebündelt werden, sodass bei 380-kV-Systemen vier Schutzrohre mit jeweils drei Kabeln erforderlich sind. Der Mindestabstand der Schutzrohre untereinander beträgt ca. 6 m, so dass die Gesamtbreite bei diesem Verfahren ca. 25 – 30 m beträgt, bei Bahnquerungen ggf. auch mehr (s. SKR 2016). Die Länge der Bohrpressung ist technisch bedingt auf ca. 100 – 120 m beschränkt.

Microtunneling

Bei geschlossenen Verfahren, bei denen z.B. aufgrund der Länge oder der Standorteigenschaften das HDD-Verfahren oder eine Bohrpressung nicht möglich sind, bietet das Microtunneling-Verfahren eine technisch ausgereifte Alternative. Es handelt sich hier um ein bergmännisches Verfahren, wobei die Tunnelröhre im Vorschubverfahren erstellt wird. Das anfallende Bohrmaterial wird abgefahren und fachgerecht entsorgt. Dazu müssen an beiden Seiten der geplanten Röhre Baustelleneinrichtungsflächen vorhanden sein, die für Schwerlastverkehr bzw. schwere Maschinen geeignet sind.

Beim Microtunneling-Verfahren wird ein eigenes Bohrgerät eingesetzt, das von der Startgrube aus über eine hydraulische Schubvorrichtung gesteuert wird und die Tunnelröhre in den Untergrund bohrt. In den oder die gebohrten Tunnel werden Tunnelsegmente mit hydraulischen Pressen eingeschoben, die die Röhre stützen. Wie beim HDD-Verfahren wird der Bohrkanal mit Bentonit geschmiert. Größere Längen sind möglich, jedoch kommt dann eine andere Bauweise zum Einsatz (Tübbingbauweise mit vofabrikzierten Betonelementen zur Versteifung in der Tunnelröhre).

Das Microtunnel-Verfahren ist im Vergleich zum HDD-Verfahren deutlich aufwändiger und teurer, erlaubt aber die Überwindung von größeren Längen (über 1 km), da im Gegensatz zum HDD-Verfahren Muffenverbindungen auch in der Röhre installiert werden können. Weiterhin sind die Baugrund-Risiken beim Microtunnel geringer als beim HDD, die Kosten jedoch sind höher als beim HDD-Verfahren.

Halboffene Verfahren

Unter dem Begriff „halboffene Verfahren“ wird das Einfräsen bzw. Einpflügen von Leitungen bezeichnet. Es handelt sich hierbei um relativ junge Verfahren, die insbesondere bei Fräs- und Pflugverfahren vor allem im ländlichen Raum zum Bau von Abwasserleitungen eingesetzt werden können. Ein aktuelles Regelwerk für die Planung und Ausführung von Fräs- und Pflugverfahren für den Einbau von Rohrleitungen liegt mit der DWA-A 160 vor. Es wird vorausgesetzt, dass dieses Regelwerk auch für die Herstellung von Kabeltrassen herangezogen werden kann. Voraussetzung für den Einsatz eines halboffenen Verfahrens ist eine Mindeststreckenlänge, die nach Einrichten des Geräts ununterbrochen gepflügt bzw. gefräst werden kann. Im Rahmen einer Teilerdverkabelung für eine Höchstspannungsleitung wird die Mindeststreckenlänge durch die abgerollte Länge einer Kabeltrommel bestimmt. Diese liegt in Abhängigkeit des eingesetzten Kabels bei rd. 1.200 m. Die Strecke muss

geradlinig oder mit großem Radius ohne Unterbrechung verlaufen. Sowohl beim Pflug- als auch beim Fräsverfahren existieren technische Varianten, die auch den Einbau von Bettungsmaterial ermöglichen.

Schlussfolgerung

Wie beschrieben wird bei der Teilerdverkabelung die Prüfung einer geschlossenen Bauweise insbesondere zur Kreuzung wichtiger Infrastrukturen vorgenommen. Innerhalb der Projektgrenzen und des in der Anlage 1.2 hergeleiteten räumlichen Verlaufs einer Teilerdverkabelung im Stadtbereich Borgholzhausen gilt dies für die Querung des Violenbachs und die Querung der Bielefelder Straße (L785). In einer frühen Planungsphase war die gemeinsame Querung beider Infrastrukturen mittels eines geschlossenen Bauverfahrens geplant. Aufgrund der spezifischen Gewässerquerung, der oberflächennahen Grundwasserstände zwischen dem Violenbach und der L785 sowie der hohen Bedeutung der L785 als Zubringer zur Bundesautobahn BAB 33 wurde die geschlossene Bauweise für diesen Bereich geprüft. Dabei sollte eine gesteuerte Horizontalbohrung (HDD-Verfahren) zum Einsatz kommen. Auf diesem Abschnitt treten im Bereich des geplanten Vortriebes zwei vollkommen unterschiedliche Bodenverhältnisse auf. Während der Vortrieb an der nördlichen Talflanke im zentralen Bereich des Tales im Lockergestein verläuft, liegt die südliche Talflanke und der anschließende Höhenbereich einheitlich im verwitterten Fels bzw. im Fels. Im Talbereich liegen die Rohre in den Lockergesteinen (Talablagerungen), die hier aus Deck-/ Tallehmen und Talschottern/ -sanden bestehen. Dabei ist zu beachten, dass der Schotter/ die Sande im Talgrund wassergefüllt sind und sich die Bohrkanäle zu weiten Teilen unterhalb der während der Geländearbeiten gemessenen Grundwasserstände befinden. Auf dieser Bohrstrecke treten im Vortriebsbereich durch Deck-/ Tallehme, Talschotter/ -sande z.T. hohe Mantelreibungen auf, die nur durch die Zugabe von Gleitmitteln wie z.B. Bentonit ausgeglichen werden können. Um einen Ausbruch oder eine Ablenkung des Rohres früh genug korrigieren zu können, müsste der Vortrieb durchgehend kontrolliert werden. Ein Vortreiben von Schnecken ist in den Steillagen praktisch nicht möglich, sodass die offensichtliche Gefahr eines feststehenden Vortriebskopfes und die damit verbundene Bergung durch eine Baugrube besteht. Im Bereich der südlichen Talflanke verläuft die Bohrstrecke überwiegend im verwitterten Fels, der größere Klüfte und Schichtflächen aufweist. Dadurch entstehen auf der Bohrstrecke ebenfalls hohe Mantelreibungen, die nur durch die Zugabe eines Gleitmittels, i.d.R. Bentonitsuspensionen reduziert werden können. Ein „Abfließen“ der Bentonitsuspensionen in den zerklüfteten verwitterten Fels kann damit nicht ausgeschlossen werden.

Aufgrund der so unterschiedlichen Bodenverhältnisse und der Bohrrisiken auf der südlichen und nördlichen Talflanke sowie der hohen Anzahl an zu verlegenden Erdkabeln schließt die Vorhabenträgerin die geschlossene Bauweise mittels Gesteuerter Horizontalbohrung (HDD-Verfahren) aus. Auch ein Tunnelbau und das Microtunneling werden durch die Vorhabenträgerin ausgeschlossen, da zusätzlich zu den sehr unterschiedlichen Bodenverhältnissen und Bohrwiderständen der Gesteine mit erheblichen Mantelreibungen, Ausbrüchen der Bohrköpfe und verfüllten Dolinen¹ gerechnet werden muss. Die steile Geländekante direkt südlich des Violenbachs erfordert dazu für das Ausheben einer südlichen Startgrube einen unverhältnismäßig großen und tiefen Eingriff in den Boden, um die technisch noch möglichen, vertikalen Biegeradien einhalten zu können.

Die Verlegung mittels dem Pflug- oder Fräsverfahren wurde ebenfalls durch die Vorhabenträgerin ausgeschlossen, da der gesamte Kabeltrassenverlauf immer wieder verschiedene Infrastrukturen kreuzt. Aus diesem Grund sind auf dem Trassenverlauf keine halboffenen Verfahren möglich.

¹ Schlot-, trichter- oder schüsselförmige Senke in Karstgebieten

Die Querung des Hengebergbaches wird ebenfalls in offener Bauweise gem. dem Regelkreuzungsprofil in Anlage 4.2, Blatt 2 für Gewässer durchgeführt. Der Hengebergbach ist ein kleines Gewässer mit einer geringen Wasserführung und zählt nicht zu den klassifizierten und berichtspflichtigen Gewässern. Weitere klassifizierte Gewässer oder Straßen werden im Trassenverlauf nicht gekreuzt.

Die oben aufgeführten Gründe sprechen dafür, die gesamte vorgesehene Teilerdverkabelung in der technischen Ausführungsvariante der offenen Bauweise durchzuführen. Durch die offene Bauweise kann die Vorhabenträgerin, anders als bei einer halboffenen oder geschlossenen Bauweise, auf die verschiedenen Bodenverhältnisse und unvorhergesehenen Besonderheiten im Baugrund schnell und effektiv reagieren. Der dadurch vergleichsweise größere Eingriff in Landschaft und Umwelt wird als verhältnismäßig angesehen und wurde umweltseitig bilanziert. Geschlossene Verfahren sind in der Regel deutlich teurer und oft langsamer in der Umsetzung. Auf Abweichungen im Baugrund (größeres Gestein, Findlinge, stark inhomogener Baugrund) kann deutlich weniger flexibel reagiert werden, sodass geschlossene Verfahren deutlich risikobehafteter sind und größere Auswirkungen auf Projekttermine und -kosten haben können.

7 Freileitung

7.1 Technische Regelwerke

Nach § 49 Abs. 1 EnWG sind Energieanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten. Nach § 49 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 EnWG wird die Einhaltung der allgemeinen Regeln der Technik vermutet, wenn die technischen Regeln des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE) eingehalten worden sind.

Für die Änderung der bestehenden Höchstspannungsfreileitungen ist die Europa-Norm EN 50341 und den dazugehörigen Teilen maßgebend [4]. Die vorgenannte Europa-Norm ist zugleich DIN VDE-Bestimmung. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der Nummer DIN VDE 0210: „Freileitungen über AC 1 kV“ und den dazugehörigen Teilen in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und der Fachöffentlichkeit bekannt gegeben worden.

Für den anschließenden Betrieb der geplanten Höchstspannungsfreileitungen ist die Europa-Norm 50110 relevant [5, 6]. Sie ist unter der Nummer DIN VDE 0105: „Betrieb von elektrischen Anlagen“ und den dazugehörigen Teilen [7] Bestandteil des veröffentlichten VDE-Vorschriftenwerks.

Innerhalb der DIN VDE-Vorschriften 0210 und 0105 sind die weiteren einzuhaltenden technischen Vorschriften und Normen aufgeführt, die darüber hinaus für den Bau und Betrieb von Höchstspannungsfreileitungen Relevanz besitzen, wie z.B. Unfallverhütungsvorschriften oder Regelwerke für die Bemessung von Gründungselementen.

7.2 Technische Elemente

7.2.1 Mastgründungen und Fundamente

Je nach Masttyp sowie Baugrund-, Grundwasser- und Platzverhältnissen können unterschiedliche Mastgründungen erforderlich sein. Im geplanten Verfahrensabschnitt sind Bohrpfahlfundamente als Einzel-, Zwilling- oder Drillingsbohrpfähle, Plattenfundamente und Stufenfundamente vorgesehen. Prinzipzeichnungen der einzelnen Ausführungsvarianten sind in der Anlage 3.3 abgebildet. Grundsätzlich wird im Rahmen der Ausführungsplanung die Bohrpfahlgründung als vorzugswürdig erachtet. In den Bereichen, in denen die Bohrpfahlgründung nicht oder nur unter erschwerten Bedingungen möglich ist, wird auf die in den Prinzipzeichnungen in Anlage 3.3 dargestellten alternativen Fundamentgründungen zurückgegriffen.

Die Bohrpfahlgründung ist eine Variante der Tiefengründung und kann als Einzel-, Zwilling- oder Drillingsbohrpfähle errichtet werden. Mit ihr kann die Last von Konstruktion und Bauwerk in tiefere, tragfähige Bodenschichten abgetragen werden.

Bei Bohrpfahlfundamenten erhält jeder Masteckstiel ein eigenes Bohrfundament. Dieses Verfahren setzt bohrbare tragfähige Böden mit bindigen Eigenschaften voraus. Hierbei wird ein Stahlrohr mittels eines speziellen Bohrgerätes in den Boden gedreht und leerräumt (Trockendrehbohrverfahren). Das eingedrehte Stahlrohr stützt zum einen das Bohrloch und dichtet es gleichzeitig gegen eindringendes Grundwasser in den tieferen Schichten ab. Nach Einbringen einer Bewehrung in die Baugrube bzw. in das Bohrloch erfolgt die Verfüllung mit Beton. Das Stahlrohr wird hiernach wieder entfernt. Danach erfolgen der Einbau und die Ausrichtung der mit dem Fundament zu verbindenden Füße des

Stahlgittermastes. Die vier einzelnen Bohrfahlfundamente haben eine Tiefe von bis zu 30 m unter der Erdoberkante. Das Bohrfundament hat in der Regel einen Durchmesser von ca. 2,1 m.

Der Bohraushub wird am jeweiligen Maststandort zwischengelagert und nach Abschluss der Arbeiten abtransportiert.

Anschließend können die Bohrpfähle bis ca. 2,5 m unter Erdoberkante (EOK) mit einem Bagger freigelegt, der Mastfuß auf diesen positioniert und dann der Betonriegel betoniert werden. Die einzelnen Riegel unterhalb der Fundamentköpfe (ca. 1,5 bis 2,1 m Durchmesser) sind kleine Fundamentplatten von etwa 2,5 m x 4,5 m Kantenlänge. Die Bohrpfähle werden als Einzelpfähle oder als Zwillingspfähle hergestellt.

Bei Plattengründungen werden die vier Eckstiele in einen aus einer Stahlbetonplatte bestehenden Fundamentkörper eingebunden, wodurch die Lasten über die Fundamentsohle abgetragen werden. Die seitliche Einspannung ist vernachlässigbar gering. Dadurch ist eine geringere Tiefe der Fundamentsohle als bei Stufenfundamenten möglich. Die Fundamenttiefe ergibt sich aus der Forderung nach frostfreier Lage der Fundamentsohle, ausreichender Einbindelänge der Eckstiele in der Platte und der Belastbarkeit sowie der topographischen Gegebenheit des Baugrundes. Plattengründungen werden insbesondere bei hohem Grundwasserstand und tragfähigem Boden angewendet. Auch bei kleinen Mastbreiten und hohen Eckstielkräften werden Platten erforderlich, wenn Stufenfundamente infolge ihrer Größe keinen genügenden Abstand untereinander haben. Plattenfundamente werden bis auf die an jedem Masteckstiel über EOK herausragenden zylinderförmigen Betonköpfe mit einer mindestens 1,2 m hohen Bodenschicht überdeckt. Die vier über die EOK herausragenden Betonköpfe haben einen Durchmesser von bis zu 2,1 m. Die Gründungen der Plattenfundamente erfolgen in Tiefen von 1,9 m – max. 4,5 m.

Stufenfundamente stellen die klassische Gründungsmethode dar. Durch den verstärkten Einsatz von Pfahlgründungen und aus wirtschaftlichen Gründen ist die Bedeutung der Stufenfundamente rückläufig. Stufenfundamente sind dadurch gekennzeichnet, dass jeder der vier Eckstiele eines Mastes in getrennten Fundamenten verankert wird. Für Stufenfundamente werden je Mast vier separate quadratische Baugruben ausgehoben. Die einzelnen Fundamente bestehen aus aufeinander aufbauenden und nach oben hin im Durchmesser kleiner werdenden Stufen. Stufenfundamente werden ebenfalls bis auf die an jedem Masteckstiel über EOK herausragenden zylinderförmigen Betonköpfe mit einer mindestens 0,8 m hohen Bodenschicht überdeckt. Bei entsprechenden Grundwasserspiegeln ist bei der Herstellung dieses Fundamenttyps ggf. mit Wasserhaltung zu rechnen.

In der Fundamenttabelle (vgl. Anlage 3.4) sind die aufgrund der oben genannten Untersuchungen und qualifizierten Abschätzungen ermittelten Fundamentarten und deren äußere Dimensionierung für jeden geplanten Mast aufgeführt.

Die Ermittlung der exakten Fundamentgröße und -art erfolgt durch die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen im Zusammenhang mit der Erstellung der Bauausführungsunterlagen nach dem Planfeststellungsbeschluss. Hierbei werden grundsätzlich nur geringe Änderungen (i.d.R. eine Reduzierung) der geplanten Fundamentgröße erwartet.

Anhand der ermittelten Bodenart, der Form der Maste, der Größe und Art der Belastung wird von einem zertifizierten Statikbüro die Fundamentgröße des jeweiligen Mastes festgelegt.

7.2.2 Berechnungs- und Prüfverfahren für Mastfundamente

Die Gründungen der Maste erfolgen so, dass die bei allen zu berücksichtigenden Lastfällen auftretenden Bauwerkslasten mit ausreichender Sicherheit in den vorhandenen Baugrund eingeleitet werden und außerdem keine unzulässigen Bewegungen der Gründungskörper auftreten.

Die Bestimmung der Fundamentart und Fundamentdimensionierung erfolgt unter Berücksichtigung der vom verwendeten Mast auf die Gründung wirkenden Kräfte, der vorhandenen, lokalen räumlichen Platzverhältnisse und den vorhandenen Kenntnissen über den Baugrund. Für die Bestimmung des Baugrundes wird eine Bodenuntersuchung auf Grundlage von Probebohrungen durchgeführt, die alle die Tragfähigkeit beeinflussenden Bodenschichten erfasst und die Bodenart, den Wassergehalt, den Grundwasserstand sowie die Standfestigkeit und Lagerungsdichte feststellt.

Bei der Auswahl einer Gründungsart muss von ihrer Grenztragfähigkeit ausgegangen werden. Die Grenztragfähigkeit, d.h. die Last, bei deren Überschreitung die Gründung ihre Funktion nicht mehr wahrnehmen kann oder versagt, ist eine spezifische Eigenschaft jeder Gründungsart.

Methoden zur Ermittlung der Grenztragfähigkeiten sind zum einen die geotechnische Bemessung und zum anderen die bautechnische Bemessung.

Für die geotechnische Bemessung gelten die anerkannten Regeln der Technik insbesondere die unter Kapitel 7.1 aufgeführten EN bzw. DIN VDE-Normen. Auch Erfahrungen aus Versuchen und im Zusammenhang mit ausgeführten Anlagen können in die geotechnische Bemessung einfließen.

Die bautechnische Bemessung bezieht sich auf die gesamthafte Tragfähigkeit des Gründungskörpers. Die Beanspruchung der Gründung wird aus den Bemessungswerten der Mastberechnung ermittelt. Bei Beton Gründungen erfolgt die Bemessung, Ermittlung der Schnittgrößen und die Ausführung nach EN 50341 (Passus Stahlbeton) [8]. Die Bemessung von Gründungselementen aus Stahl wird ebenfalls in der EN 50341 (Passus Stahlbau) [8] beschrieben.

Sollten nach Auswertung der im Rahmen der Bauausführung stattfindenden endgültigen Probebohrungen die Bodenverhältnisse den Einsatz der beantragten Fundamente nicht zulassen, werden notwendige Anpassungen mit der örtlich zuständigen Bodenschutz- und Wasserbehörde abgestimmt. Die aus dem derzeitigen Kenntnisstand bei den Maststandorten zur Anwendung kommende Fundamentart kann der Fundamenttabelle (vgl. Anlage 3.4) entnommen werden.

7.2.3 Maste

Die Maste einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilaufhängung. Sie bestehen aus dem Mastschaft, der Erdseilstütze (Ausführung als Erdseilspitze oder Erdseilhörner), den Querträgern (Traversen) und dem Fundament. Die ins Fundament eingelassenen, konisch auslaufenden Streben an den vier Mastecken werden als Eckstiele bezeichnet. Der Bereich von der untersten Traverse bis zur Erdseilspitze bildet den Mastkopf.

An den Traversen werden die Isolatorketten und daran die Leiterseile befestigt. Auf der Erdseilstütze bzw. den Erdseilhörnern liegen die so genannten Erdseile auf, in die Lichtwellenleiter (LWL) integriert sind. Diese Seile werden für den Blitzschutz der Freileitung benötigt. Der Lichtwellenleiter wird zur Betriebssteuerung des Netzes genutzt.

Die Anzahl der Stromkreise, deren Spannungsebene, die möglichen Abstände der Masten untereinander sowie die Begrenzungen der Schutzstreifenbreite bestimmen die Bauform und die Dimensionierung der Maste.

Amprion plant und konstruiert seine Mast so, dass:

- die Vorgaben der einschlägigen Normen und Vorschriften berücksichtigt werden,
- die technisch erforderlichen Abstände zwischen den stromführenden Leiterseilen untereinander und zu den geerdeten Mastbauteilen sicher eingehalten werden,
- die technisch erforderlichen Abstände zum Gelände und zu Objekten sicher eingehalten werden und
- die Stromkreise am Mast im Wartungsfall unabhängig voneinander gewartet und damit versorgungstechnische Engpässe vermieden werden können

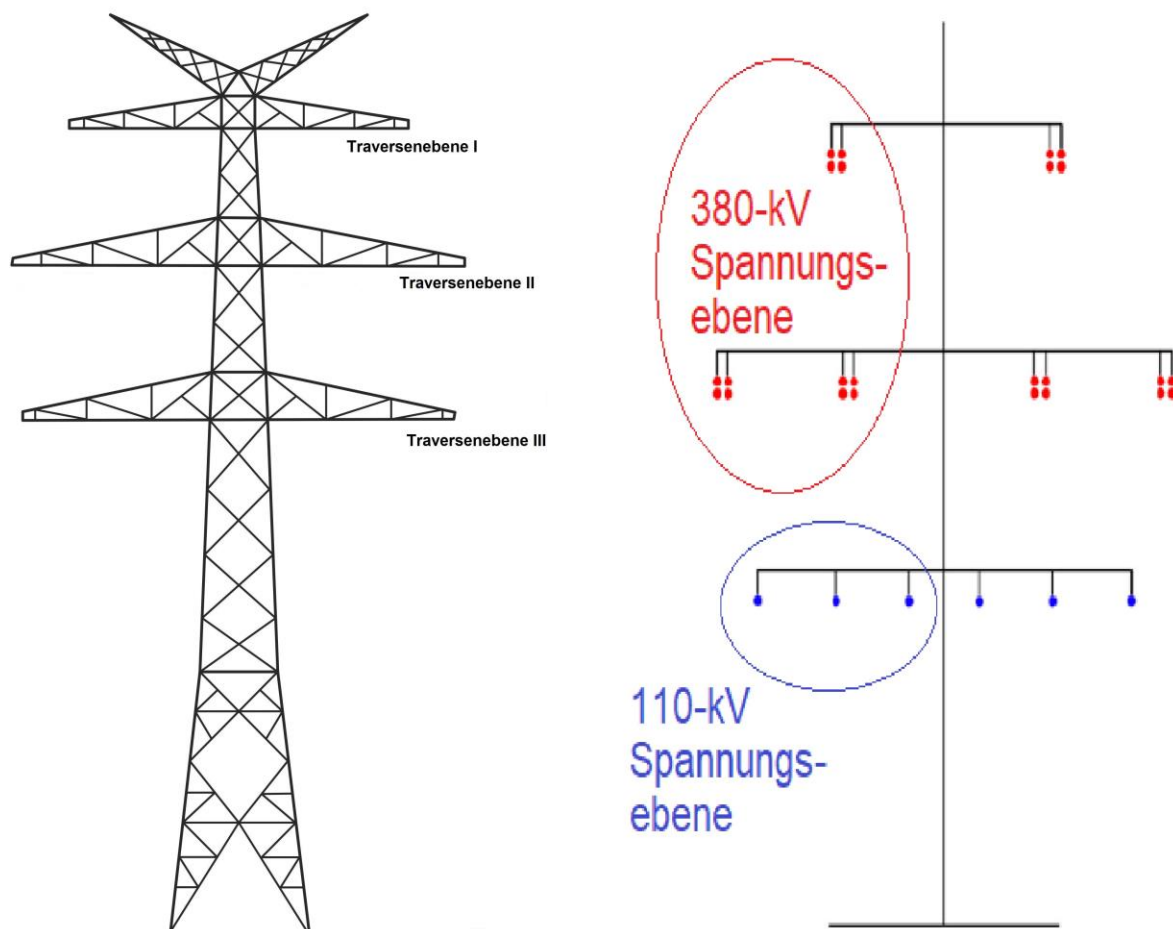


Abbildung 5: Schemazeichnung eines Stahlgittermastes D12A00 mit 3 Traversenebenen (links) und Anordnung der 2 x 380-kV-Stromkreise und 2 x 110-kV-Stromkreise (rechts)

Für den Bau und Betrieb der geplanten 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung werden Stahlgittermaste des Masttypen D12A00 aus verzinkten Normprofilen verwendet. Er ist der nach dem aktuellen Stand der Technik (vgl. Kapitel 7.1) verwendete Donaumast mit 110kV Traverse der Amprion GmbH. Es handelt sich dabei um einen 110-/380-kV-Stahlgittermast mit drei Traversenebenen, bei denen die mittlere Ebene die größte Ausladung hat (vgl. Abbildung 5).

Die 380-kV-Spannungsebene wird als Donauebene auf den beiden oberen Traversen geführt, die 110-kV-Spannungsebene als Einebene auf der untersten Traverse. Mit dieser Anordnung ist der Mast D12A00 – auf Grund der elektrotechnisch einzuhaltenden Sicherheitsabstände untereinander und zum

Gelände – die kompakteste Form bei einer Anordnung der Stromkreise auf drei Traversenebenen (vgl. Kapitel 6.1).

Die Systemzeichnungen der jeweiligen zum Einsatz kommenden Mastgrundtypen sind in der Anlage 3.1, Schemazeichnungen der Maste zusammengestellt. Die darin angegebenen Maße an den einzelnen Traversen beschreiben das Maß vom Mastmittelpunkt zum äußeren Aufhängepunkt.

Technische Daten der zum Einsatz kommenden Masttypen sind darüber hinaus in der Masttabelle (Anlage 3.2) aufgelistet. Welcher Masttyp an welcher Stelle eingesetzt werden soll, kann ebenfalls der vorgenannten Masttabelle entnommen werden.

Tragmaste werden in der Masttabelle (Anlage 3.2) mit einem T gekennzeichnet und tragen die Leiterseile bei geradlinigem Trassenverlauf. Die Leiterseile sind an V-förmigen Isolatorketten, sogenannten V-Ketten, befestigt und üben auf den Mast im Normalbetrieb keine in Leitungsrichtung wirkenden Zugkräfte aus. Tragmaste können daher gegenüber Winkel-/ Abspannmasten (WA) und Winkel-/Endmasten (WE) weniger massiv, d.h. mit schwächeren Winkelprofilen ausgeführt werden.

Die Tragmasten (T) unterscheiden sich in die beiden Formen T_350 und T_450. Sie unterscheiden sich durch unterschiedliche Abstände der Leiterseile im Mastkopf. In der Masttabelle (Anlage 3.2) ist erkennbar, an welcher Stelle ein Mast des Typs T_350 oder T_450 geplant ist.

Winkel-/Abspannmaste (WA) müssen dort eingesetzt werden, wo die geradlinige Linienführung der Freileitung verlassen wird. Die Isolatorketten werden in Seilrichtung an den Querträgern des Mastes befestigt und belasten somit den Mast mit den horizontalen Seilzugkräften. Bei anstehenden Winkelstellungen der Maste nehmen sie die resultierenden Leiterseilzugkräfte in Richtung der Winkelhalbierenden auf. Je nach Leitungswinkel wirken dabei unterschiedliche Zugkräfte am Mast. Bei einem Leitungswinkel von 180° gleichen sich die Zugkräfte annähernd gegenseitig aus. Grundsätzlich gilt, dass mit kleiner werdenden Leitungswinkeln auch höhere Zugkräfte in eine Richtung am Mast wirken. Die Längen der Traversen sind vom Leitungswinkel abhängig. Je kleiner der eingeschlossene Leitungswinkel ist, umso größer müssen die Abstände zwischen den Seilaufhängepunkten an den Traversen einerseits untereinander bzw. zum Mastschaft sein.

Der Winkelendmast (WE) entspricht vom Grundsatz her dem äußeren Mastbild eines Winkel-/ Abspannmastes. Er wird jedoch statisch so bemessen und verstärkt, dass er Differenzzüge aufnehmen kann, die durch unterschiedlich große oder einseitig fehlende Leiterseilzugkräfte der ankommenden oder abgehenden Leiterseile entstehen. Im Rahmen dieses Projektes werden die beiden geplanten Winkelendmasten (Mast Nr. 58 und Nr. 59) mit einer zusätzlichen Traverse für die Abführung der 110-kV-Leiterseile in das Erdreich versehen (vgl. Anlage 3.1, Blatt 3 und 4 sowie Anlage 3.2).

Bei der geplanten Höchstspannungsfreileitung Bl. 4210 werden Winkelmasten für bestimmte Winkelgruppen eingesetzt. In der Anlage 3.2 (Masttabelle, Spalte 4) ist die Winkelgruppe eines jeweiligen WA erkennbar.

Tabelle 4: Bereiche der Winkelgruppen für die jeweiligen WA-Maste

Bezeichnung	Winkelgruppe	Winkelbereich
WA1	1	160° - 180°
WA2	2	140° - 180°
WA3	3	120° - 140°
WA4	4	100° - 120°

Die Traversenlängen der jeweiligen Winkelgruppen sind in den Schemazeichnungen der WA (Anlage 3.1) dargestellt. Je nach technischer Anforderung werden die Standardmasten durch spezielle, in Anlage 3.1 aufgeführte Bauausführungen ergänzt. Bei den Sondermasten werden die Abkürzungen ZG (Zusatztraverse), SM (Sondermast, geänderte Traversen) und ABZW (Abzweigmast) verwendet.

In der Anlage 3.2 (Masttabelle, Spalte 6) sind die geplanten Höhen in Meter [m] über EOK aufgeführt. Die Höhe eines jeweiligen Mastes wird im Wesentlichen bestimmt durch den Masttyp, die Länge der Isolatorkette, dem Abstand der Maste untereinander, die mit dem Betrieb der Leitung verbundene Erwärmung und damit Längenänderung der Leiterseile und den nach DIN VDE 0210 einzuhaltenen Mindestabständen zwischen Leiterseilen und Gelände oder sonstigen Objekten (z.B. Straßen, Freileitungen, Bauwerke und Bäume). Darüber hinaus werden die Masthöhen so festgelegt, dass die Anforderungen der 26. Bundes-Immissionsschutzverordnung (26. BImSchV) [18] eingehalten werden (vgl. Kapitel 10.3).

Die Höhe der Maste kann bei dem für die geplante Leitung eingesetzten Masttyp aus konstruktiven Gründen nicht beliebig, sondern nur in bestimmten Schritten verändert werden. Bei den zum Einsatz kommenden Masttypen D12A00 sind Masthöhenänderungen, ausgehend vom Mastgrundtyp, nur in Schritten von 2,0 m möglich. In der Masttabelle (Anlage 3.2) sind für jeden geplanten Mast die vom jeweiligen in Anlage 3.1 dargestellten Mastgrundtyp (+ 0,0) abweichenden Masterhöhungen - 6,0 bis + 8,0) in m aufgeführt.

7.2.4 Berechnungs- und Prüfverfahren für Maststatik und –austeilung

Zur Einhaltung vorgegebener Masthöhen können je nach Masttyp und vorhandener Topographie nur begrenzte Mastabstände gewählt werden, denn die Vergrößerung von Mastabständen bedingt gleichzeitig größere Leiterseildurchhänge und damit höhere Aufhängepunkthöhen. Die notwendigen Masthöhen nehmen dabei mit zunehmendem Mastabstand immer stärker zu, da die funktionale Abhängigkeit zwischen Mastabstand und Seildurchhang näherungsweise einer quadratischen Funktion (Parabel) entspricht.

Alle Bauteile eines Mastes werden so bemessen, dass sie den regelmäßig zu erwartenden klimatischen Bedingungen standhalten.

Die in dem statischen Nachweis zu berücksichtigenden Lastfälle und Lastfallkombinationen werden in der DIN EN 50341-2-4 [4] vorgegeben.

7.2.5 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

Der geplante Freileitungsmasttyp D12A00 wird statisch und geometrisch für die Belegung für zwei 380-kV- und zwei 110-kV-Drehstromkreise ausgelegt. Ein Stromkreis besteht aus jeweils drei elektrischen Leitern.

Bei einem 380-kV-Stromkreis besteht jeder der drei elektrischen Leiter aus vier durch Abstandhalter miteinander verbundenen Einzelseilen (Viererbündel). Für die Übertragung des Stroms der zwei 380-kV-Drehstromkreise werden somit sechs Viererbündel erforderlich (vgl. Abbildung 5). Bei den miteinander verbundenen vier Leiterseilen eines Viererbündels der 380-kV-Stromkreise handelt es sich um Verbundleiter, die i.d.R. aus Stahl- (St) bzw. Stalumdrähten (ACS) und Aluminiumdrähten (Al) bestehen. Die hier eingesetzten Aluminium-/Stalum Leiterseile haben einen Durchmesser von rd. 3,3 cm und werden unter der Bezeichnung Al/ACS 550/70 geführt.

Der 110-kV-Leiter besteht aus einem Einzelseil. Für die Übertragung des Stroms der beiden 110-kV-Stromkreise werden somit sechs Einzelseile aufgelegt. Das hierfür vorgesehene Aluminium-Stahlseil hat einen Seildurchmesser von rd. 2,3 cm (Bezeichnung Al/St 265/35).

Jeder (Bündel-)Leiter ist mittels zweier Isolatorstränge an den Traversen der Maste befestigt. Jeder der beiden Isolatorstränge ist geeignet, alleine die vollen Gewichts- und Zugbelastungen zu übernehmen. Hierdurch ergibt sich eine höhere Sicherheit für die Seilaufhängung. An den Tragmasten sind die Leiterseile an nach unten hängenden Isolatoren (Tragstrang) in V-förmiger Anordnung angebracht, was eine engere Seilführung ermöglicht, durch welche wiederum Höhe als auch Breite des Mastes reduziert werden kann. Bei Abspann-/Endmasten sind in Leiterseilrichtung liegenden Isolatoren (Abspannketten) angebracht. Standardmäßig kommt Kunststoff bzw. Glasfaser-Polyester (GfK) als Material zum Einsatz, welche bei gleichen Einsatzparametern kürzer und flexibler als die bisher üblichen keramischen Isolatoren sind.

Neben den stromführenden Leiterseilen werden über die Mastspitzen und im Mastchaft Blitzschutz- bzw. Erdungsseile (Erdseile) mitgeführt. Das Erdseil soll verhindern, dass Blitzeinschläge in die stromführenden Leiterseile erfolgen und dies eine Störung des betroffenen Stromkreises hervorruft. Das Erdseil ist ein dem Leiterseil gleiches oder ähnliches Aluminium-Stahl-Seil. Der Blitzstrom wird mittels des Erdseils auf die benachbarten Maste und über diese weiter in den Boden abgeleitet. Zur Nachrichtenübermittlung und Fernsteuerung von Umspannanlagen besitzen zwei der drei eingesetzten Erdseile im Kern Lichtwellenleiterfasern (LWL).

7.3 Allgemeine Bauausführung

Für die Errichtung der Ersatzneubaumaßnahme umfasst die Bauausführung die Zuwegung, Einrichtung von Baustelleneinrichtungsflächen, das Errichten der Fundamente, die Montage des Mastgestänges, das Auflegen der Strom- und Erdseilbeseilung sowie die Montage des Zubehörs (z. B. Isolatoren). Des Weiteren werden die Rückbaumaßnahmen der Bestandsleitung beschrieben, die im Zuge dieses Planfeststellungsverfahrens nur nachrichtlich dargestellt sind (vgl. Kapitel 2.3).

7.3.1 Zuwegung

Zur Errichtung der geplanten Freileitungsmaste ist es erforderlich, die neuen Maststandorte mit Fahrzeugen und Geräten anzufahren. Die Zufahrten erfolgen dabei so weit wie möglich von bestehenden öffentlichen Straßen oder Wegen aus. Soweit dabei bisher unbefestigte oder teilbefestigte Wege ausgebessert oder befestigt werden müssen, bleibt dieser Zustand dauerhaft erhalten.

Für Maststandorte, die sich nicht unmittelbar neben Straßen oder Wegen befinden, müssen temporäre Zufahrten mit einer Breite von ca. 3,5 bis 5 m eingerichtet werden (vgl. Abbildung 6). Je nach Boden- und Witterungsverhältnissen werden hierfür zum Beispiel Stahlplatten ausgelegt oder in besonderen Fällen temporäre Schotterwege erstellt, z.B. bei großer Hangneigung oder aus platztechnischen Gründen. Die für die Zufahrten in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wiederhergestellt.



Abbildung 6: Temporäre Zuwegung über Stahlplatten

Alle im Bereich der Zuwegungen und Arbeitsflächen entstehenden Flur-, Aufwuchs- und Wegeschäden werden nach Abschluss der Arbeiten bewertet und entsprechend beseitigt bzw. entschädigt. Grundlage hierfür sind die aktuellen Richtsätze für die Bewertung landwirtschaftlicher Kulturen in der jeweils gültigen Fassung.

Wird bei der Schadensregulierung keine Einigung über die Höhe der Flur- und Aufwuchsschäden erzielt, wird ein öffentlich bestellter und vereidigter landwirtschaftlicher Sachverständiger beauftragt. Die hierfür entstehenden Kosten werden von der Amprion GmbH übernommen.

Straßen- und Wegeschäden, die durch die für den Bau und Betrieb der Freileitungen eingesetzten Baufahrzeuge entstehen, werden nach Durchführung der Maßnahmen beseitigt.

7.3.2 Baustelleneinrichtungsflächen

Für den Bau der beantragten 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung werden im Bereich der Maststandorte temporäre Baustelleneinrichtungsflächen für die Zwischenlagerung des Erdaushubs, für die Vormontage und Ablage von Mastteilen, für die Aufstellung von Geräten oder Fahrzeugen zur Errichtung des jeweiligen Mastes und für den späteren Seilzug benötigt. Die Größe der Arbeitsfläche, einschließlich des Maststandortes, beträgt pro Mast im Durchschnitt rd. 3.600 m² (rd. 60 m x 60 m). Bei den Abspannmasten kommen für die Platzierung der Seilzugmaschinen zwei jeweils ca. 20 m x 30 m große, nicht verschiebbare Bereiche hinzu. Die Platzierung der Seilzugmaschinen muss in einer Entfernung von mindestens der 2-fachen Masthöhe vom Mastmittelpunkt aus in beide Seilzugrichtungen erfolgen. In diesem Bereich werden auch temporäre Bauverankerungen platziert.

Die Stellflächen für die Seilzugmaschinen werden durch eine temporäre Zuwegung mit einer Breite von ca. 3,50 m miteinander verbunden (vgl. Abbildung 7). Die Baustelleneinrichtungsfläche der Masten kann hinsichtlich der Flexibilität der Lage in zwei Qualitäten unterteilt werden: Der Bereich rund um den Mastmittelpunkt (Radius = ca. 20 m) ist zwingend erforderlich und kann nicht verschoben werden (nicht verschiebbarer Teil der Baustelleneinrichtungsfläche).

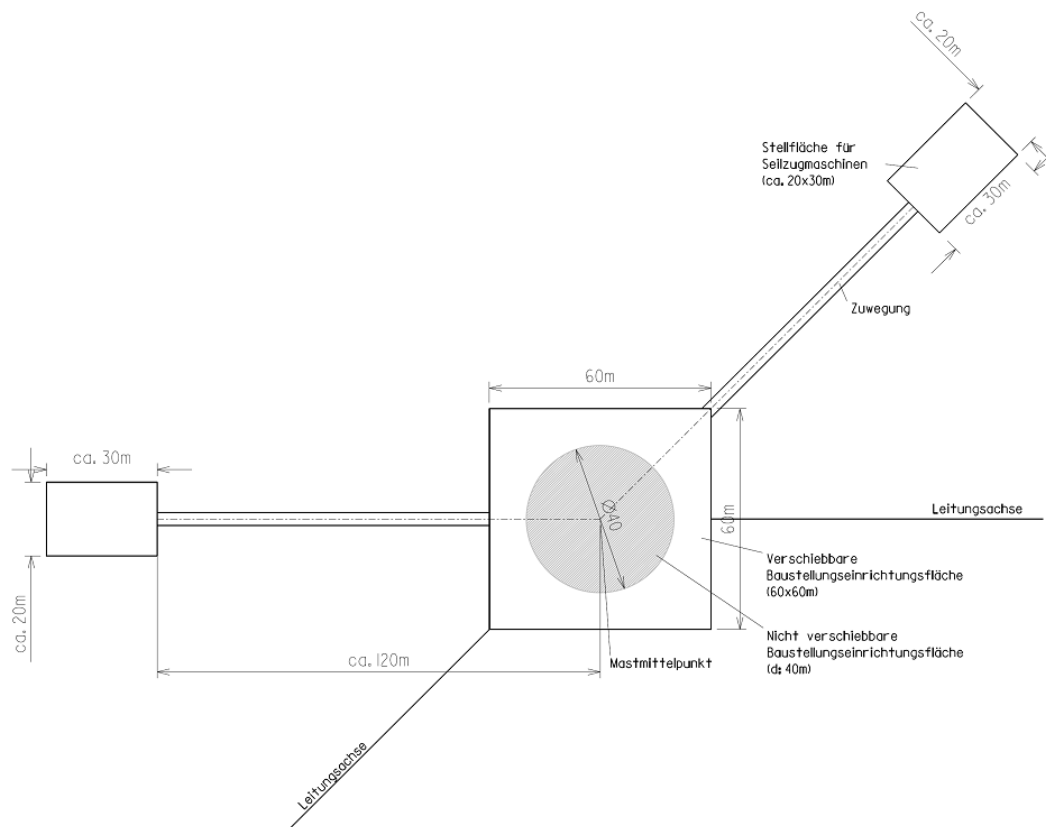


Abbildung 7: Schema der zusätzlichen Baustelleneinrichtungsfäche

Die restliche Fläche zur Baustelleneinrichtung ist in ihrer Form grundsätzlich flexibel und verschiebbar, liegt in der Regel aber direkt um den Mast. Um Beeinträchtigungen zu vermeiden, wird dieser verschiebbare Teil der Baustelleneinrichtungsfäche nur auf unsensiblen Strukturen eingerichtet. Hierzu wurden die Lage den örtlichen Gegebenheiten angepasst und sensible Biotoptypen nach Möglichkeit ausgegrenzt. Die endgültigen Flächen können den Lageplänen (Maßstab 1:2.000) in Anlage 3.5 entnommen werden.

Für die eingesetzten Fahrzeuge innerhalb der Baustelleneinrichtungsfächen werden auch Fahrbohlen ausgelegt. Auf den Einsatz der Fahrbohlen kann verzichtet werden, wenn die Witterungs- und Bodenverhältnisse dies zulassen. Die für den Freileitungsbau in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder (in ihren ursprünglichen Zustand) hergestellt.

Die Baustelleneinrichtungsfächen werden während der Baumaßnahme temporär nur für wenige Wochen in Anspruch genommen. Sämtliche für die bauliche Umsetzung der Maßnahme benötigte Flächen sind in den Lageplänen (Anlage 3.5) als Baubedarfsflächen ausgewiesen.

7.3.3 Herstellen der Baugrube für die Fundamente

Die Abmessungen der Baugruben für die Fundamente richten sich nach der Art und Dimension der eingesetzten Gründungen. Der anfallende Mutterboden wird bis zur späteren Wiederverwendung in Mieten getrennt vom übrigen Erdaushub gelagert und gesichert.

Muss Oberflächen- oder Grundwasser aus den Baugruben gepumpt werden oder werden Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig, wird dieses entweder im direkten Umfeld versickert oder

in nahegelegene Vorfluter ggf. unter Vorschaltung eines Absetzbeckens in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde eingeleitet. Im wasserrechtlichen Fachbeitrag (vgl. Anlage 9.6, Wasserrechtlicher Fachbeitrag) werden die verschiedenen in Betracht kommenden Mastgründungen (vgl. Kapitel 7.2.1) hinsichtlich der zu erwartenden Grundwasserhaltung untersucht. Ergebnis der wasserrechtlichen Betrachtung ist, dass an den geplanten Maststandorten kein geschlossenes Wasserhaltungssystem erforderlich ist (vgl. Anlage 9.6, Wasserrechtlicher Fachbeitrag). Die im Zuge der Bauausführungsplanung durchzuführenden Baugrunduntersuchungen ergeben Aufschluss darüber, ob Schichtwasserhaltung oder eine Restwasserhaltung erforderlich sein kann. Die Verwendung von gegebenenfalls offenen Wasserhaltungssystemen wird mit der zuständigen Fachbehörde vor Bauausführung im Detail abgestimmt.

Die Ermittlung der exakten Fundamentgröße und -art erfolgt auf Basis der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen im Zusammenhang mit der Erstellung der Bauausführungsunterlagen.

7.3.4 Gründung und Herstellung der Fundamente

Für die geplanten Stahlgittermaste sind je nach örtlichen Gegebenheiten Bohrpfähle, Plattenfundamente oder Stufenfundamente vorgesehen. Die Bemessung des Fundaments erfolgt auf Grundlage der vorgefundenen örtlichen Bodenkenngößen. Diese werden an den Maststandorten durch Baugrunduntersuchungen ermittelt. Bei der Herstellung der Fundamente werden die einschlägigen Normen (z. B. DIN VDE 0210, DIN 1045) eingehalten.

Der zur Verwendung kommende Beton entspricht der vorgeschriebenen Güteklasse und wird fachgerecht eingebracht. Es wird dabei nur Transportbeton verwendet.

Bei Stufen- und Plattenfundamenten erfolgt die Herstellung der Mastgründung durch Ausheben von Baugruben mittels Bagger. Das ausgehobene Erdmaterial wird, getrennt nach Ober- und Unterboden, seitlich zur Wiederverfüllung zwischengelagert, überschüssiges Bodenmaterial wird abgefahren. In Abhängigkeit vom Grundwasserstand sind Wasserhaltungsmaßnahmen zur Sicherung der Baugruben während der Bauphase erforderlich. Nachdem die Baugrube erstellt wurde, wird bei Plattenfundamenten eine Sauberkeitsschicht betoniert und nachfolgend der Mastfuß ausgerichtet sowie die Fundamentbewehrung eingebracht (vgl. Abbildung 8).



Abbildung 8: Montage der Fundamentbewehrung für ein Plattenfundament

Der Transport des Betons zur Baustelle erfolgt mittels Betonmischfahrzeugen. Der Transportbeton wird sofort nach der Anlieferung auf der Baustelle mit Hilfe von Betonpumpen oder anderen Fördergeräten in die Baugrube eingebracht und durch Rütteln verdichtet. Die Einbringung des Betons in eine Fundamentgrube soll dabei möglichst ohne Unterbrechung erfolgen.

Die Errichtung eines Fundamentes dauert ohne die Aushärtezeit des Betons ca. 2 Wochen. Nach Abschluss des Betonierens wird die Baustelle von sämtlichen Rückständen geräumt und diese werden ordnungsgemäß entsorgt. Die nachfolgende Aushärtung des Betons dauert ohne Sonderbehandlung des Betons mindestens 28 Tage.

Bei Bohrpfahlfundamenten erhält jeder Mastestkiel ein eigenes Bohrfundament. Hierbei wird ein Stahlrohr mittels eines speziellen Bohrgerätes mit dem Trockendrehbohrverfahren in den Boden gedreht und leergeräumt. Das eingedrehte Stahlrohr (vgl. Abbildung 9) stützt zum einen das Bohrloch und dichtet es gleichzeitig gegen eindringendes Grundwasser ab. Nach Einbringen einer Bewehrung in die Baugrube bzw. in das Bohrloch erfolgt die Verfüllung mit Beton. Das Stahlrohr wird hiernach wieder entfernt. Danach erfolgen der Einbau und die Ausrichtung der mit dem Fundament zu verbindenden Füße des Stahlgittermastes.

Die vier einzelnen Bohrpfähle der Bohrpfahlfundamente haben eine Tiefe von bis zu 30 m unter EOK. Das Bohrfundament hat einen Durchmesser von ca. 2,1 m.



Abbildung 9: Bohrung für einen Bohrpfahl

Nach dem Aushärten des Betons wird bei den zur Anwendung kommenden Fundamenten die Baugrube bis EOK wieder mit geeignetem und ortsüblichem Boden entsprechend der vorhandenen Bodenschichten aufgefüllt, sodass an der Oberfläche nur der Fundamentkopf sichtbar bleibt (vgl. Abbildung 10). Das eingefüllte Erdreich wird dabei ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird.

Restliche Erdmassen stehen im Eigentum des Grundbesitzers. Falls der Grundbesitzer diese nicht benötigt, wird der Restboden fachgerecht entsorgt.

Die Umgebung des Maststandortes wird wieder in den Zustand zurückversetzt, wie er vor Beginn der Baumaßnahmen angetroffen wurde. Dies gilt insbesondere für den Bodenschichtaufbau, die

Verwendung der einzubringenden Bodenqualitäten, die Beseitigung von Erdverdichtungen und die Herstellung einer der neuen Situation angepassten Oberfläche.



Abbildung 10: Montierter Mastfuß

7.3.5 Mastmontage

Die Methode, mit der die Stahlgittermaste errichtet werden, hängt von Bauart, Gewicht und Abmessungen der Maste, von der Erreichbarkeit des Standorts und der nach der Örtlichkeit tatsächlich möglichen Arbeitsfläche ab. Je nach Montageart und Tragkraft der eingesetzten Geräte werden die Stahlgittermasten stab-, wand-, schussweise oder vollständig am Boden vormontiert und errichtet. Die Mastmontage erfolgt üblicherweise mittels Kran. Mit dem Stocken der Maste darf ohne Sonderbehandlung des Betons frühestens 4 Wochen nach dem Betonieren begonnen werden. Für die Vormontage des Mastes werden ca. 2 Wochen und für das Stocken des Mastes ca. 1 bis 3 Tage pro Mast veranschlagt.

Nach Fertigstellung der Leitung wird nach einigen Jahren Standzeit, sobald die verzinkte Oberfläche anoxidiert ist, ein graugrüner, umweltfreundlicher Schutzanstrich aufgebracht.

Abbildung 11 zeigt eine Mastmontage, bei der ein Stahlgittermast schussweise montiert wird.



Abbildung 11: Mastmontage (Stocken)

7.3.6 Seilzug

Das Verlegen von Seilen für Freileitungen ist in der DIN 48207 [9] geregelt. Die Montage der Stromkreisbeseilung und des Erdseils erfolgt abschnittsweise, jeweils immer zwischen zwei Winkelabspannmasten. Die Dauer für den Einzug der Seile beträgt ca. 2 - 3 Wochen je Abspannabschnitt.

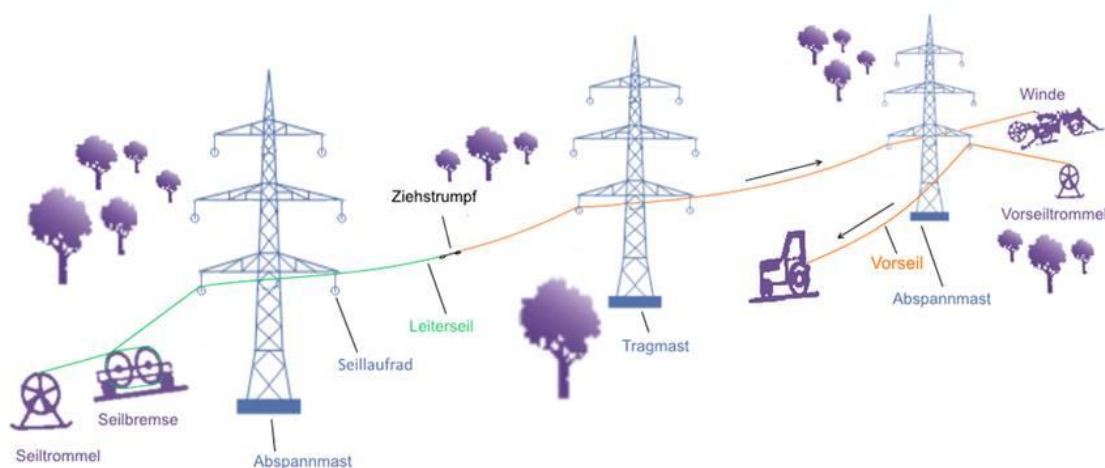


Abbildung 12: Prinzipdarstellung eines Seilzuges

Zunächst werden an allen Tragmasten die Isolatorketten mit so genannten Seillaufrädern montiert (vgl. Abbildung 12). Vor Beginn der Seilzugarbeiten werden an allen Kreuzungen mit Straßen, Autobahnen, Bahnstrecken, usw. Schutzgerüste aufgestellt (vgl. Abbildung 13). Diese Schutzgerüste ermöglichen ein Ziehen des Vorseils ohne einen Eingriff in den entsprechenden Verkehrsraum.



Abbildung 13: Stahlrohrschutzkonstruktion mit Netz über einer Autobahn

Zum Ziehen der Seile wird zwischen Winden- und Trommelplatz (welche sich an den jeweiligen Abspannmasten befinden) ein leichtes Vorseil ausgezogen. Das Vorseil wird dabei je nach Geländebeschaffenheit mit einem Traktor oder anderen geländegängigen Fahrzeugen zwischen den Masten verlegt.

Anschließend werden die Leiterseile mit dem Vorseil verbunden und von den Seiltrommeln mittels Winde zum Windenplatz gezogen (vgl. Abbildung 14). Die Verlegung der Leiterseile erfolgt ohne Bodenberührung zwischen dem Trommel- bzw. Windenplatz an den Winkelabspannmasten. Um die Bodenfreiheit beim Ziehen der Seile zu gewährleisten, werden die Seile durch eine Seilbremse am Trommelplatz entsprechend gebremst und unter Zugspannung zurückgehalten.



Abbildung 14: Windenplatz eines 4er-Bündel-Seilzugs

Während des Seilzuges müssen die Winkelabspannmaste bis zur Montage aller Leiterseile mit temporären Bauverankerungen versehen werden.

Nach dem Seilzug werden die Seile so einreguliert, dass deren Durchhänge den vorher berechneten Werten entsprechen. Im Anschluss an die Seilregulage werden die Isolatorketten an Abspannmasten montiert und die Seillaufrollen an den Tragmasten entfernt. Abschließend erfolgt bei Bündelleitern die Montage von Feldbündelabstandshaltern zwischen den einzelnen Teilleitern. Hierzu werden die Bündelleiter mit einem Fahrwagen befahren (vgl. Abbildung 15).



Abbildung 15: Montage der Feldbündelabstandshalter mit Fahrwagen

7.3.7 Qualitätskontrolle der Bauausführung

Die Bauausführung der Baustelle wird sowohl durch Eigenpersonal als auch durch beauftragte Fachfirmen überwacht und kontrolliert. Für die fertig gestellte Baumaßnahme wird ein Übergabeprotokoll erstellt, in dem von der bauausführenden Firma testiert wird, dass die gesamte Baumaßnahme fachgerecht und entsprechend den relevanten Vorschriften, Normen und Bestimmungen durchgeführt worden ist.

7.3.8 Rückbaumaßnahmen (nachrichtlich)

Für die Realisierung der Rückbaumaßnahme werden die Maststandorte mit Fahrzeugen und Geräten über die für die Unterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an der bestehenden Leitung bisher in Anspruch genommenen Wege angefahren, die im Leitungsbereich über die bestehenden Leitungsrechte dinglich gesichert sind. Ausgehend von befestigten Straßen und Wegen werden auch Fahrbohlen ausgelegt. Auf den Einsatz der Fahrbohlen kann verzichtet werden, wenn die Witterungs- und Bodenverhältnisse dies zulassen. Für die Demontage der Freileitung Bl. 2310 werden, so weit wie möglich, die gleichen Zuwegungen wie für den Neubau der 110-/380-kV-Freileitung genutzt, um die Flächeninanspruchnahme zu minimieren. Die für die Zufahrten in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wiederhergestellt. Die Amprion GmbH wird darüber hinaus den Grundstückseigentümern oder den Pächtern den bei Demontagemaßnahmen entstehenden Flurschaden, wie z.B. Ernteauffälle, ersetzen. Die Höhe des Schadenersatzes wird erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme eines vereidigten Sachverständigen ermittelt.

Zur Demontage der abzubauenen Maste werden die aufliegenden Leiterseile abgelassen und die Mastgestänge vom Fundament getrennt. Das Mastgestänge wird vor Ort in kleinere, transportierbare

Teile zerlegt und abgefahren. Die Betonfundamente werden anschließend in der Regel bis zu einer Tiefe von 1,2 m unter EOK entfernt, sofern die verbleibenden Anteile für die aktuelle Nutzung des Grundstückes nicht störend oder hinderlich sind. Im Falle einer Nutzung des Grundstücks, für die das Restfundament störend ist, wird die komplette Fundamententfernung vereinbart. Hierüber werden privatrechtliche Vereinbarungen mit dem Grundeigentümer getroffen. Der Rückbau von Holzschwelfundamenten erfolgt auf Basis des mit dem LANUV abgestimmten Konzeptes „Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken“ [10]. Sofern bei zu demontierenden Mastgestängen der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung aufgrund bleihaltiger Beschichtungsstoffe besteht, werden in Abstimmung mit der zuständigen Behörde im Vorfeld der Demontearbeiten stichprobenartige Untersuchungen durchgeführt. Sollte sich der Verdacht erhärten, wird an den Standorten des entsprechenden Abschnittes im Zusammenhang mit der Demontage ein Bodenaustausch vorgenommen.

Um im Rahmen der Demontearbeiten Bodeneinträge zu vermeiden, werden Flächen, auf denen bereits demontierte Konstruktionsteile zwischengelagert werden, mit Planen oder Vliesmaterial abgedeckt. Sollte trotz der beschriebenen Maßnahmen Beschichtungsmaterial auf bzw. in das Erdreich gelangen, wird das Beschichtungsmaterial umgehend aufgelesen. Direkt nach Abschluss der Arbeiten, jedoch spätestens nach dem täglichen Arbeitsende werden die Beschichtungsbestandteile von den Abdeckplanen entfernt und eingesammelt. Die entfernten Partikel werden in verschließbaren Behältern einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Sollte der Verdacht bestehen, dass Beschichtungsmaterial ins Erdreich gelangt ist, wird ein Gutachter in Einzelfällen zur Untersuchung der Flächen eingesetzt.

Die bei der Demontage der Fundamente entstehenden Gruben werden mit geeignetem und ortsüblichem Boden entsprechend den vorhandenen Bodenschichten aufgefüllt. Das eingefüllte Erdreich wird dabei ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird.

Das demontierte Material wird ordnungsgemäß entsorgt oder einer Weiterverwendung zugeführt.

Durch den Rückbau der bestehenden Leitungen werden nicht mehr benötigte Schutzstreifenflächen freigegeben.

7.4 Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb

Der Bau und Betrieb von Freileitungen sind Arbeitsbereiche mit dem höchsten Unfallrisiko. Besondere Gefahrensituationen ergeben sich aus den Witterungseinflüssen, den sich ständig ändernden Verhältnissen und insbesondere daraus, dass die Beschäftigten mehrerer Arbeitgeber gleichzeitig oder nacheinander tätig sind. Dies stellt besondere Anforderungen an die Koordination der Arbeiten und Abstimmung bezüglich der zu treffenden Sicherungs- und Schutzmaßnahmen.

Bei den jeweils zur Anwendung kommenden Sicherheitsbestimmungen ist zu unterscheiden zwischen der Bauphase (Errichtungsphase) und der Betriebsphase (Arbeiten an bestehenden Leitungen). Hier gelten die gesetzlichen Anforderungen der Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) und berufsgenossenschaftlichen Unfallverhütungsvorschriften (BGV), Normen sowie Montagerichtlinien und arbeitsbereichsbezogene Betriebsanweisungen der Amprion GmbH.

In der nachfolgend aufgeführten Tabelle werden exemplarisch wesentliche für diese Phasen relevanten Unfallverhütungsvorschriften sowie DIN VDE –Vorschriften aufgelistet:

Tabelle 5: Dokumentenliste Unfallverhütungs- und DIN VDE -Vorschriften

Dokument	Gültigkeit	Wesentliche Inhalte
DGUV Vorschrift 28 (ehemals BGV C22)	Gilt für Bauarbeiten und nicht für <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten an fliegenden Bauten, • Herstellung, Instandhaltung und das Abwracken von Wasserfahrzeugen und schwimmenden Anlagen, • Anlage und Betrieb von Steinbrüchen über Tage, Gräbereien und Haldenabtragungen, • das Anbringen, Ändern, Instandhalten und Abnehmen elektrischer Betriebsmittel an Freileitungen, Oberleitungsanlagen und Masten. 	Angaben zu <ul style="list-style-type: none"> • gemeinsamen Bestimmungen sowie zu zusätzlichen Bestimmungen für <ul style="list-style-type: none"> ○ Montagearbeiten, ○ Abbrucharbeiten, ○ Arbeiten mit heißen Massen, ○ Arbeiten in Baugruben und Gräben sowie an und vor Erd- und Felswänden, ○ Bauarbeiten unter Tage, ○ Arbeiten in Bohrungen und ○ Arbeiten in Rohrleitungen sowie ○ Ordnungswidrigkeiten bei Bauarbeiten entsprechend dem Gültigkeitsbereich.
DGUV Vorschrift 75 (ehemals BGV D32)	Gilt für das Anbringen, Ändern, Instandhalten und Abnehmen elektrischer Betriebsmittel an Freileitungen, Oberleitungsanlagen sowie Masten und für den Einsatz von Leitungsfahrzeugen auf Freileitungen.	Angaben zu <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten auf Masten • Arbeiten auf Dächern • Seilzugarbeiten • Leitungsfahrzeugen • Beschäftigungsbeschränkungen • Prüfungen bei Arbeiten entsprechend dem Gültigkeitsbereich.
DGUV Vorschrift 3 (ehemals BGV A3)	Gilt für elektrische Anlagen und Betriebsmittel sowie nichtelektrotechnische Arbeiten in der Nähe elektrischer Anlagen und Betriebsmittel.	Angaben zu <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzen, • Prüfungen, • Arbeiten, • Zulässigen Abweichungen und • Ordnungswidrigkeiten bei Arbeiten innerhalb des Gültigkeitsbereiches.
DGUV Vorschrift 15 (ehemals BGV B11)	Gilt für Bereiche, in denen elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder (EM-Felder) zur Anwendung kommen.	Angaben zu <ul style="list-style-type: none"> • grundlegenden Regelungen • zulässigen Werten zur Bewertung von Expositionen • Mess- und Bewertungsverfahren und • Sonderfestlegungen für spezielle Anlagen bei Vorhandensein von elektrischen/ magnetischen Feldern am Arbeitsplatz.
DIN VDE 0105	Gilt für das Bedienen von und allen Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen aller Spannungsebenen von Kleinspannung bis Hochspannung.	Angaben zu <ul style="list-style-type: none"> • allgemeinen Grundsätzen, • üblichen Betriebsvorgängen, • Arbeitsmethoden und • Instandhaltung hinsichtlich des Gültigkeitsbereiches.

Während der Gründungsarbeiten werden an den der Öffentlichkeit zugänglichen Maststandorten die Baugruben gegen Betreten gesichert. Für den Seilzug werden Kreuzungsobjekte, wie Gebäude, Telefon- und Freileitungen durch Gerüste vor Beschädigungen geschützt und bei Straßen entsprechende Schutzgerüste zum Schutz des fließenden Verkehrs errichtet. Die hierzu erforderliche kurzfristige Straßensperrung oder -absicherung wird in Absprache mit dem Straßenbaulastträger durchgeführt.

Unter die Anwendung der Baustellenverordnung fällt ausschließlich das Mastbauwerk. Die Ausrüstung, Isolatoren und Stromkreise gehören zur elektrischen Ausrüstung, die nicht in den Fokus der Baustellenverordnung gehört. Eine Freileitung, bestehend aus mehreren Mastbaustellen, ist pro Mast jeweils eine Baustelle. Damit treffen die Anforderungen der Baustellenverordnung bezüglich der Koordinierung gemäß Baustellenverordnung nicht zu, ebenso ist die Erstellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes nicht erforderlich. Dies begründet sich aus der Tatsache, dass die Gewerke für das

- Ausheben der Mastgrube
- Setzen des Mastfußes und Mastfundamentes
- Stocken des Mastes

zeitlich immer mit Abständen voneinander entkoppelt ausgeführt werden, so dass die auftretenden Firmen nie gleichzeitig an der Baustelle sind und an dem Bauwerk arbeiten. Es wirken zwar unterschiedliche Arbeitgeber an dem Mastbauwerk mit, aber es ist keine gleichzeitige Anwesenheit an einer der Baustellen gegeben.

Zur Sicherung von Bestand und Betrieb des 110-/380-kV-Freileitungssystems ist ein Schutzstreifen erforderlich. Für den Freileitungsschutzstreifen ergibt sich eine zur Leitungsachse parallele Form und hat eine durchschnittliche Breite von rd. 80 m (vgl. Anlage 3.5, Lagepläne Bl. 4210). Der Freileitungsschutzstreifen wird maßgeblich durch die baulichen Abmessungen der Freileitung im Betriebszustand bestimmt.

8 Erdverkabelung

8.1 Technische Regelwerke

Die technische Auslegung der 110-/380-kV-Kabelanlagen erfolgt unter anderem nach den Betriebsrichtlinien in Anlehnung an die nachstehenden Vorschriften:

- IEC 62067 Starkstromkabel mit extrudierter Isolierung und ihre Garnituren für Nennspannungen über 150 kV, Prüfverfahren und Anforderungen
- IEC 60287-1-1 Teil 1, Berechnung der Strombelastbarkeit von Kabeln
- IEC 60853-3, Berechnung der Strombelastbarkeit von Kabeln bei zyklischer Last und bei Notbetrieb – Teil 3: Faktor für zyklische Belastung für Kabel aller Spannungen mit dosierter Bodenaustrocknung
- DIN VDE 0276-632 Starkstromkabel mit extrudierter Isolierung und ihre Garnituren für Nennspannungen über 36 kV
- Diverse DIN VDE Bestimmungen und interne Spezifikationen der Amprion GmbH und Westnetz GmbH

8.2 Technische Elemente

8.2.1 Kabel

Für den Betrieb der 380-kV-Drehstromkreise als Erdkabel werden insgesamt zwölf Kabelstränge (2 Systeme mit je 6 Kabeln) benötigt, die die Energie zwischen den Kabelübergabestationen transportieren. Die Drehstromkreise für die 110-kV-Erdverkabelung bestehen aus insgesamt sechs Kabelsträngen (2 Systeme mit je 3 Kabeln). Der elementare Unterschied zwischen einem Starkstromkabel und einer Freileitung ergibt sich aus der verwendeten Isolierung, dem sogenannten Dielektrikum, das den elektrischen Leiter umgibt. Bei Freileitungen besteht diese aus der den Leiter umgebenden Luft, die sich immer wieder erneuert. Bei Kabeln werden dafür andere Materialien eingesetzt. Seit den 1970er Jahren hat sich als Isoliermedium ein Kunststoff in Form von Polyethylen (PE) durchgesetzt. Später wurde dann durch zusätzliche Vernetzung des Werkstoffes eine erhebliche Verbesserung der Isolationseigenschaften erreicht. Vernetztes Polyethylen (VPE) zeichnet sich im Vergleich zu den früher verwendeten Isolierstoffen durch höhere thermische Belastbarkeit aus und wird heute im Kabelbau überwiegend eingesetzt. In Abbildung 16 ist der Aufbau eines 380-kV-Kabels beispielhaft ersichtlich.



Abbildung 16: Querschnitt eines VPE-Kabel

Die Übertragungsleistung von Starkstromkabeln hängt von verschiedenen Faktoren ab, die bei der Dimensionierung der Kabel zu beachten sind. Diese sind z. B. die zugehörigen Lastfaktoren, der Leiteraufbau, die Verlegetiefe, die Anordnung der Kabel (im Dreieck oder nebeneinander), der Abstand der Kabel untereinander, die Anzahl der parallel geführten Systeme, die Wärmeleitfähigkeit der Isolierung und des Erdreiches sowie die Temperatur im umgebenden Erdreich.

Bei der hier geplanten Teilerdverkabelung sollen vier 380-kV-VPE-Kabelanlagen mit jeweils drei Kabelsträngen zum Einsatz kommen. Die insgesamt 12 Kabelstränge, die z. B. vom Typ 2XS(FL)2Y 1x 2500 RMS/250 sein können, werden flach in einer Ebene, in eine zu erstellende Schutzrohranlage mit ebenfalls 12 parallelen Einzelrohrsträngen eingezogen. Parallel zu den vier 380-kV-Kabelanlagen wird eine 110-kV-Kabelanlage mit insgesamt sechs Kabelsträngen errichtet. Diese sechs Kabelstränge ergeben insgesamt zwei 110-kV-Stromkreise, die jeweils in im Dreieck angeordnete Einzelrohrsträngen eingezogen werden.

Die schematische Darstellung der 110-/380-kV-Kabelanlage (inkl. Übergängen zur Freileitung) ist schematisch in Abbildung 17 dargestellt.

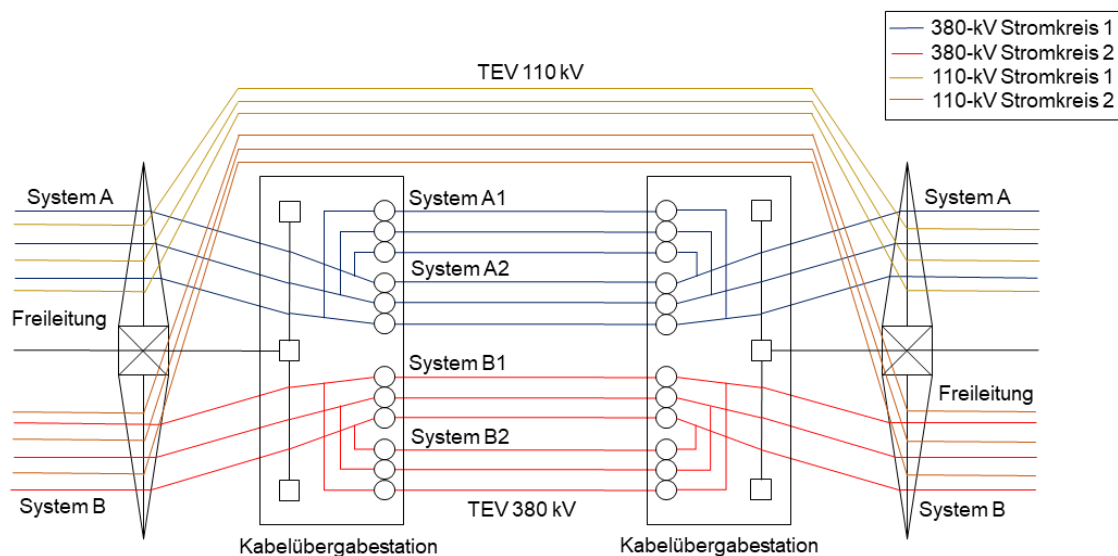


Abbildung 17: Schematische Darstellung einer 110-/380-kV Kabelanlage

Zu Messzwecken werden im Schirmbereich eines jeden Kabels zusätzliche Lichtwellenleiter mitgeführt. Diese ermöglichen u.a. eine orts aufgelöste Messung der Schirmtemperatur und können zusätzlich zur Fehlerortung eingesetzt werden.

Die drei geplanten Standorte der Cross-Bonding-Muffenschächte (zum Begriff siehe nachfolgend Kapitel 8.2.2) ist in den technischen Lageplänen (vgl. Anlage 4.6) und den Lageplänen im Maßstab 1:2000 (vgl. Anlage 4.7) dargestellt. Die exakte Lage möglicher Verbindungsmuffen kann erst mit der Ausführungsplanung nach Vorlage des Planfeststellungsbeschlusses festgelegt werden, wenn u.a. die genauen Angaben zum Kabel des ausgewählten Herstellers vorliegen.

Grundsätzlich handelt es sich bei den hier dargestellten Dimensionsangaben um den Regelfall. Unter besonderen Anforderungen kann eine Abweichung vom Regelfall vorkommen. So wird beispielsweise im Bereich der 110-/380-kV-Kabelmuffe (Cross-Bonding-Station) vom Regelprofil abgewichen. Ebenso können sich im Rahmen der Ausführungsplanung in Abhängigkeit von den örtlichen Bedingungen bei notwendigen Kreuzungen mit anderen Versorgungsleitungen, Straßen, Gewässern etc. Abweichungen zum Regelprofil ergeben. Die Regelkreuzungsprofile z.B. mit Leitungen der Nachrichtentechnik oder andere Versorgungsleitungen, sind in Anlage 4.2 dargestellt.

8.2.2 Kabelmuffenverbindung

Aus Transportgründen können Höchstspannungskabel in der Regel nur in Teilstücken von maximal bis zu 1.200 Metern Länge zur Kabeltrasse geliefert werden. Dies liegt zum einen am Gewicht der Kabeltrommeln und zum anderen an der begrenzten Gesamthöhe des Transports mit Blick auf die Unterquerung von Brücken. Aus diesem Grund werden die Kabelstränge unterteilt und in regelmäßigen Abschnitten durch eine Kabelmuffenverbindung verbunden. Abbildung 18 zeigt exemplarisch die Darstellung einer Kabelmuffe.



Abbildung 18: Darstellung einer Kabelmuffe

Für den gesamten 110-/380-kV-Kabelabschnitt zwischen der KÜS Riesberg bis zur KÜS Klusebrink, Bl.4251 und Pkt. Riesberg bis Pkt. Klusebrink, Bl. 1504, mit einer Länge von ca. 4,2 km und ca. 4,7 km (vgl. Tabelle 1 in Kapitel 2.1) sind derzeit vier einzelne Teilstücke geplant, die mit insgesamt voraussichtlich drei Kabelverbindungsmuffen je Erdkabelsystem verkabelt werden. Grundsätzlich ist bei den Muffenverbindungen zwischen zwei verschiedenen Verbindungsarten zu unterscheiden:

1. Verbindungsmuffe als rein elektrische Verbindung zwischen zwei Kabelstücken und
2. Verbindungsmuffe mit zusätzlichen Auskreuzungen der Kabelschirme (= sog. „Cross-Bonding“, CB) als Cross-Bonding-Muffe. Die Kabelschirme sind in dem in Abbildung 16 dargestellten 380-kV-VPE-Kabel in der Mitte der Abbildung als Kupferschirm bezeichnet.

Das Auskreuzen der Kabelschirme dient der Begrenzung der Schirmströme. Auskreuzen bedeutet hier, dass der Kabelschirm des Leiters L1 mit dem Kabelschirm des Leiters L2, der Kabelschirm von L2 mit dem Kabelschirm von L3 und der Kabelschirm von L3 wiederum mit dem Kabelschirm von L1 verbunden wird. Durch das zyklische Auskreuzen der Kabelschirme heben sich im Idealfall die induzierten Schirmströme gegenseitig auf und reduzieren damit die elektrischen und magnetischen Felder des Kabels. Um ausreichenden Arbeitsraum für die Montage der Muffenverbindungen zu gewährleisten, ist im Muffenbereich ein Achsabstand von i.d.R 1 m zu den benachbarten Kabeln notwendig. Durch eine versetzte Anordnung der einzelnen Kabelverbindungsmuffen kann der Abstand ggfls. auf rd. 0,85 m reduziert werden. Vor und hinter den Muffenkörpern werden die Kabel mit Kabelschellen fixiert, damit eine mechanische Beanspruchung der Muffen durch die Kabel im Betriebszustand ausgeschlossen werden kann. Die Schellenkonstruktion wird beispielsweise auf einer Betonplatte montiert, welche im Sohlenbereich des Muffenbauwerks betoniert wird. Abbildung 19 zeigt beispielhaft eine schematische 110-/380-kV-Kabelmuffenanordnung in der Draufsicht.

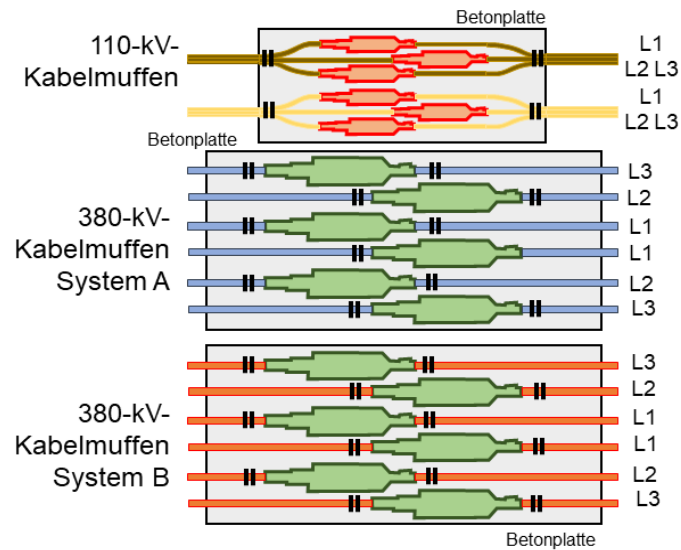


Abbildung 19: Schemazeichnung 110-/380-kV-Kabelmuffenanordnung in der Draufsicht

Zudem werden die Kabel vor und hinter den Muffen in sogenannte Bremsbögen gelegt, die die Längsbewegungen der Kabel kompensieren. Abbildung 20 zeigt eine Cross-Bonding-Kabelmuffe während der Bauphase (rechts) und die schematische Darstellung einer Kabelmuffe im Querschnitt (oben links) sowie die elektrische Verbindung (unten links) mit dem Herausführen der Kabelschirme für die Spannungsminimierung außerhalb der Kabelmuffe im Zuge der Auskreuzung. Eine Verbindungsmuffe, die ausschließlich der elektrischen Verbindung zwischen zwei Kabelenden dient, ist analog aufgebaut, nur ohne die Herausführung der Kabelschirme.

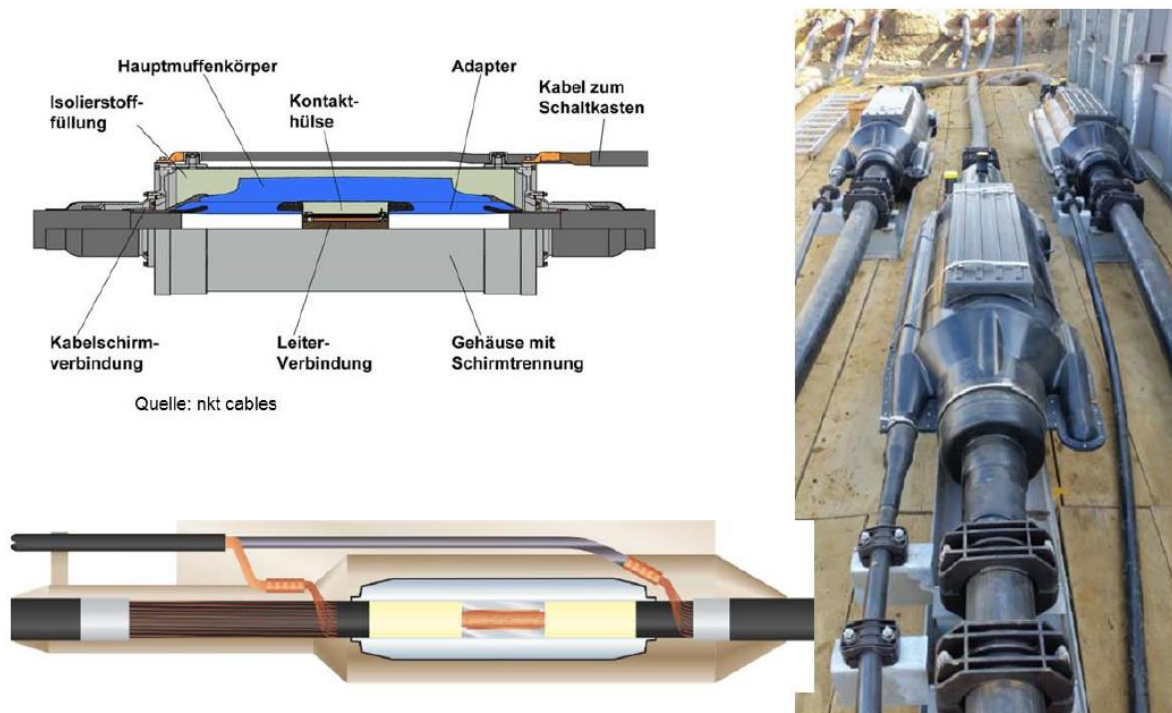


Abbildung 20: Schematische Darstellung einer Cross-Bonding-Muffe (links) und während der Bauphase (rechts)

Die Muffen sind nach der Fertigstellung unterirdisch angeordnet. Für die Schirmauskreuzungen bei Cross-Bonding-Muffen werden an jedem Muffenstandort pro Kabelsystem zwei Cross-Bonding-Boxen installiert. Das kann in Form von bodenbündigen Betontrögen oder -schächten erfolgen, die für Wartung und Service von oben stets zugänglich sein müssen. Störungen im Bereich der Muffenverbindungen sind praktisch auszuschließen. Abbildung 21 zeigt beispielhaft ein Cross-Bonding-Schacht im Betrieb.



Abbildung 21: Cross-Bonding-Schacht im Betrieb

Auf dem im Zuge dieses Planfeststellungsverfahrens beantragten Abschnitt zur Teilerdverkabelung sind die drei Muffenstandorte mit Cross-Bonding-Schächten bei Kilometer 1,0 (Muffenstandort 1, Heidbreder Weg), Kilometer 2,2 (Muffenstandort 2, Bielefelder Straße) und Kilometer 3,2 (Muffenstandort 3,

Hengebergweg) geplant. Die genauen Standorte der einzelnen Verbindungsmuffen sind in den Lageplänen in Anlage 4.6 und 4.7 verzeichnet. In Anlage 4.4 sind die Muffenstandorte in einzelnen Detailplänen beschrieben. Die Standorte werden im Detail mit den betroffenen Grundstückseigentümern abgestimmt.

8.2.3 Kabelendverschlüsse

Anfang und Ende eines 380-kV-Kabelabschnitts liegen in der sogenannten Kabelübergabestation (KÜS), in der die zwölf Kabelstränge mit sogenannten VPE-Kabelendverschlüssen versehen und auf Stahlgerüsten aufgeständert werden. Mit dem Anschlussbolzen am Endverschluss für die Weiterverbindung zur Freileitung endet jeweils ein Kabelstrang.

In Abbildung 22 sind beispielhaft ein 380-kV-Kabelendverschluss (links) und eine Kabelübergabestation mit den zwölf Kabelendverschlüssen dargestellt. Aufbau und technische Elemente einer Kabelübergabestation sind in Kapitel 9 beschrieben.



Abbildung 22: 380-kV-Kabelendverschluss (links) und Anordnung der Kabelendverschlüsse in KÜS (rechts)

Anfang und Ende einer 110-kV-Teilerdverkabelung müssen auf Grund der geringeren Spannungsebene nicht in einer Kabelübergabestation auf Stahlgerüsten aufgeständert werden. Der Wechsel von Freileitung auf Erdkabel erfolgt auf einer zusätzlichen Kabeltraverse am Mast, durch die die Kabelstränge gebündelt und innerhalb des Mastchaftes in das Erdreich abgeführt werden können (vgl. Anlage 3.1 Blatt 3 und 4).

8.2.4 Kabelschutzrohranlage

Die Verlegung der 110-kV- und 380-kV-Erdkabel erfolgt im Wesentlichen in durchgängig hergestellten Kabelschutzrohranlagen in offener Bauweise. Im Bereich der Muffen werden die Kabel nicht in einer Kabelschutzrohranlage verlegt.

Im Bereich der oberflächennahen, offenen Bauweise wird die Kabelschutzrohranlage mit hochtemperaturbeständigen Schutzrohren aus Polypropylen (PP-HM) und/oder Polyethylen (PE-RT

Typ II) hergestellt. Dabei ergibt sich der minimal erforderliche Innendurchmesser der Schutzrohre $d_{i,min}$ aus dem Außendurchmesser der Erdkabel $d_{a,Kabel}$ zuzüglich einem Zuschlag von circa 50 % für den Kabeleinzug.

$$d_{i,min} \approx 1,5 \times d_{a,Kabel}$$

Für das in Kap. 8.2.1 beispielhaft angegeben Kabel mit einem Leiterquerschnitt von 2500 mm² und einem Außendurchmesser von 144 mm, ergibt sich ein minimal erforderlicher Innendurchmesser der Schutzrohre von rd. 225 mm.

$$d_{i,min} \approx 1,5 \times 144 \text{ mm} \approx 225 \text{ mm}$$

Für die Umsetzung des beantragten Vorhabens ist für die 380-kV-Spannungsebene voraussichtlich ein Kabel mit einem Leiterquerschnitt von 3200 mm² und einem Außendurchmesser von ca. 160 mm vorgesehen. Daraus ergibt sich ein minimaler Innendurchmesser für das Schutzrohr von 240 mm. Für die Planungen der Schutzrohranlage wird dementsprechend ein Nenndurchmesser von 250 mm zugrunde gelegt und mit DN 250 Schutzrohren geplant.

Für die 110-kV-Spannungsebene ist ein Leiterquerschnitt von 1000 mm² und ein Außendurchmesser von rd. 100 mm vorgesehen. Daraus ergibt sich ein minimaler Innendurchmesser für das Schutzrohr von 150 mm. Für die Planungen der Schutzrohranlage wird dementsprechend ein Nenndurchmesser von 160 mm zugrunde gelegt und mit DN 160 Schutzrohren geplant.

Im Bereich der oberflächennahen, offenen Bauweise wurden für die Herstellung der Abwinkelungen zur Optimierung des Kabelzuges, im Hinblick auf möglichst große Muffenabstände, die folgenden Kriterien bei vertikalen und horizontalen Verläufen festgelegt:

- Vorzugsweise Nutzung der Elastizität der Rohrwerkstoffe
- Mindestradien abhängig vom Material, der Rohrwanddicke und der Temperatur
- Für PE-RT zulässige Biegeradien ≥ 15 m; Für PP-HM zulässige Biegeradien ≥ 24 m
- Für Richtungsänderungen außerhalb des natürlichen Biegeradius können vorgefertigte Rohrbögen mit 15° Winkeln oder Radius ≥ 5 m eingesetzt werden.

Die Ausführung kann in Einzelfällen, z. B. bei horizontalen Engstellen, von den oben beschriebenen Trassierungsparametern abweichen.

Querende Ver- und Entsorgungsleitungen werden in Absprache mit dem jeweiligen Leitungseigentümer oder –betreiber gequert. Entsprechend der Kreuzungsrichtlinien muss der Achsabstand nach elektro- oder bautechnischen Anforderungen im Einzelfall angepasst werden. Die Kreuzungsregelprofile mit zu querenden Ver- und Entsorgungsleitungen sind in Anlage 4.2 dargestellt.

Bei der Querung des Violenbaches, der Bielefelder Straße L 785 und des Hengebergweges wird vom Regelfall abgewichen, die detaillierte Umsetzung bzgl. der Abmessungen kann den Detailplänen in Anlage 4.3 entnommen werden. Eine detaillierte Beschreibung dieser Kreuzungen erfolgt in Kapitel 12.

Die verschiedenen zuvor beschriebenen Kabelschutzrohranlagen werden ergänzt durch mehrere Leerrohre DN 50 und ggf. DN 125. Ferner können für das Einblasen von zum Gesamtsystem zugehörigen Lichtwellenleitern ggf. Mehrfachrohrsysteme, sog. Multitubes aus betrieblichen Gründen zusätzlich verlegt werden.

Der Achsabstand der Kabelschutzrohre für eine 380-kV-Anlage beträgt in der Regel 0,8 m (vgl. Abbildung 23). Der Abstand der beiden Anlagen innerhalb eines 380-kV-Systems i.d.R. 1,7 m. Beide 380-kV-Erdkabelsysteme haben je nach Verlegeart i.d.R. einen Systemabstand von min. 4,0 m. Der

Achsabstand der Kabelschutzrohre für die 110-kV-Spannungsebene beträgt ca. 0,5 m. Die Mindestüberdeckung für die 380-kV-Leitung sowie die 110-kV-Leitung beträgt jeweils 1,4 m und kann bei Querung bestehender Infrastrukturen variieren (vgl. Anlage 4.2).

Sämtliche Abstände und Verlegetiefen der Kabelschutzrohre für die einzelnen Anlagen können auch den Regelgrabenprofilen der offenen Bauweise aus Anlage 4.1 entnommen werden.

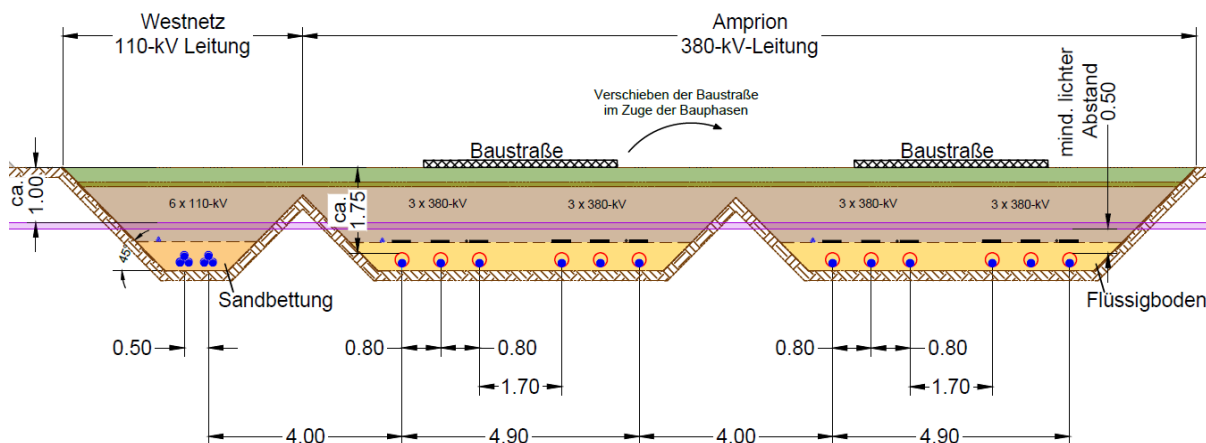


Abbildung 23: Regelquerung eines Fernmeldekabels

8.3 Allgemeine Bauausführung der Kabelschutzrohranlage

8.3.1 Zuwegung

Das Umfeld der Baumaßnahme ist räumlich geprägt durch überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen und wird gegliedert durch diverse Straßen und Wege unterschiedlicher Ordnung. Entlang der ca. 4,2 km langen 380-kV-Höchstspannungskabeltrasse und der dazu überwiegend parallel verlaufenden, ca. 4,7 km langen 110-kV-Hochspannungskabeltrasse (vgl. Tabelle 2) wird daher die Herstellung mehrerer Baustellenzuwegungen notwendig, um die Baustellenflächen mit Fahrzeugen und Geräten anfahren zu können. Diese sind in den technischen Lageplänen in Anlage 4.6 und in den Lageplänen in Anlage 4.7.3 verzeichnet.

Die Anfahrt zur Baumaßnahme erfolgt ausgehend von der südlich gelegenen Autobahn A 33 über die Bundesstraße B 476 und anschließend die Landesstraße L 785. Ausgehend von der L 785 wird der südliche Bereich des ersten Kabelabschnittes (KÜS Riesberg bis Muffenstandort 1) über die Gemeindestraßen „Freistraße“, „Dr. Wilhelm-Upmeyer-Str.“, „Haller Weg“, „Osningstr.“ und den „Wichlinghauser Weg“ angefahren. Der nördliche Bereich des ersten Kabelabschnittes wird über die Gemeindestraßen „Sundernweg“, „Heidbreder Weg“ und „Heidbrede“ erreicht. Der zweite Erdverkabelungsabschnitt (Muffenstandort 1 bis 2) wird im nördlichen Bereich direkt von der L 785 „Bielefelder Straße“ angefahren sowie der südliche Bereich über die Gemeindestraßen „Sundernweg“ und „Heidbreder Weg“. Die Anfahrt des dritten Erdverkabelungsabschnittes (Muffenstandort 2 bis 3) erfolgt südlich direkt von der L 785 „Bielefelder Straße“ bzw. L 647 „Meller Straße“ und im nördlichen Bereich ausgehend von der L 785 über die Gemeindestraßen „Sundernweg“ und „Hengebergweg“. Für den vierten Erdverkabelungsabschnitt (Muffenstandort 3 und KÜS Klusebrink) werden ab der L 785 die K 25 „Wellingholzhauser Str.“ und ggfs. die Gemeindestraße „Hengebergweg“ genutzt.

Die Zufahrten erfolgen dabei so weit wie möglich von bestehenden öffentlichen Straßen oder Wegen aus. Soweit die Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden in

Abstimmung mit den zuständigen Behörden Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt. Hierzu zählt auch die Herstellung von Aufweitungen und Radien zur Sicherstellung von Großtransporten und, soweit erforderlich, die Herstellung von Ausweichbuchten. Zur Anfahrt der Trassenkilometer 1+000 und 1+500 über die Gemeindestraßen „Heidbreder Weg“ und „Sundernstraße“ ist im Kreuzungsbereich der „Sundernstraße“ mit der Gemeindestraße „Osningstraße“ eine temporäre Umfahrung des beengten Kreuzungsbereiches (zu enge Kurvenradien) über landwirtschaftliche Flächen erforderlich (vgl. Anlage 4.6, Blatt 2 und Anlage 4.7.3 Blatt 2). Im Einzelfall wird zusätzlich geprüft, inwieweit der Rückschnitt von Bäumen und Sträuchern zur Freistellung des Lichttraumprofils sowie um unnötige Beschädigungen durch Baufahrzeuge und Materialtransporte zu vermeiden, erforderlich ist. Rückschnitte an Bäumen und Sträuchern oder andere besondere Maßnahmen, die zum Herstellen der Befahrbarkeit erforderlich sind, werden grundsätzlich in der Bilanzierung berücksichtigt. Sollten nachträglich weitere Maßnahmen erforderlich sein, werden diese in die Bilanzierung mit aufgenommen und den Behörden angezeigt.

Die Festlegung der Zufahrten erfolgte nach Abwägung der Kriterien der Vermeidung von unmittelbar durch vorhandene Bebauung führende Zufahrten und der im Rahmen der Baumaßnahme notwendigen Baustellenandienung. Aus diesem Grund erfolgt der eigentliche Baustellenbetrieb im Längstransport auf einer Baustraße, die parallel oder mittig zu dem zu errichtenden Graben innerhalb der Baustelleneinrichtungsflächen hergestellt wird.

Für das Befahren von privaten Wegen und Flächen, werden die entsprechenden privatrechtlichen Vereinbarungen mit den Eigentümern angestrebt. Im Bereich von unmittelbar betroffenen Straßen und Wegen wird vor Beginn und nach Abschluss der Baumaßnahme der Zustand mit den zuständigen Baulastträgern bzw. Eigentümern/Nutzern festgestellt und beweisgesichert. Die durch die Baumaßnahmen ggf. entstandenen Schäden werden behoben.

8.3.2 Baustelleneinrichtungsflächen

Entlang der Trasse werden Baustelleneinrichtungsflächen unterschiedlicher Größenordnungen zur Installation der notwendigen Infrastruktur und zum Betrieb der Baustelle erforderlich. In der Regel befinden sich hier das Rohr- und Materiallager, Gerätepark, Tagesunterkünfte, Bürocontainer und Sanitäreinrichtungen.

Die Baustelleneinrichtungsflächen werden nach dem Abtragen des Oberbodens durch den Einbau einer ungebundenen mineralischen Schottertragschicht in erforderlicher Aufbauhöhe hergestellt. Die Höhe des Aufbaus richtet sich nach den Anforderungen, wie sie sich zur Vermeidung von Schadverdichtungen in der jeweiligen Situation ergeben, abhängig von der Witterung, dem Zustand des Unterbodens und der notwendigen baulichen Nutzung. Sie wird mit dem baubegleitenden Bodenkundler abgestimmt. Es sind kombinierte Maßnahmen mit geotextilen Vliesstoffen, lastverteilenden Platten und dem angesprochenen Schottermaterial denkbar. Spätestens nach Abschluss aller erforderlichen Tiefbauarbeiten werden die eingesetzten Stoffe und Hilfsmittel zurück gebaut.

Sämtliche, für die bauliche Umsetzung der Maßnahme benötigten Flächen, sind in den Lageplänen (Anlage 4.6 und Anlage 4.7.3) als Baubedarfsflächen ausgewiesen.

8.3.3 Bauabwicklung der Schutzrohranlage in offener Bauweise

Die Erdverkabelung der 380-kV-Leitung sowie der parallel verlaufenden 110-kV-Leitung wird nach Möglichkeit im vorhandenen Schutzstreifen der bestehenden Freileitung realisiert. In einigen Bereichen muss jedoch die Bestandstrasse der Freileitung beispielsweise aus Gründen vorhandener bzw. geplanter Wohnbebauung und längs verlaufender Gewässer verlassen werden.

Für die offene Verlegung ist der Aushub von drei parallelen Gräben geplant, zwei für die beiden Kabelsysteme der 380-kV-Leitung und ein Graben für das 110-kV Kabelsystem. Der grundsätzliche Aufbau des Regelgrabens in offener Bauweise ist in Abbildung 24 dargestellt. Je nach räumlicher Begrenzung finden zwei unterschiedliche Varianten (A und B) Anwendung, die sich in Bezug auf die Lage der Baustraße, Kabelgräben und der Bodenmieten unterscheiden.

Bei Variante A (verschieben der Baustraße, vgl. Abbildung 24) wird die Baustraße mehrfach verschoben, um die Systeme möglichst dicht beieinander verlegen zu können. In Bereichen von z. B. Waldquerungen kommt diese Variante zum Einsatz, um den Schutzstreifen und die dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen zu minimieren.

Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wird die Variante B (mittige Baustraße, vgl. Abbildung 24) umgesetzt. Diese Variante birgt Vorteile hinsichtlich des Bodenschutzes, da der rückverfüllte Boden keinen dynamischen Lasten ausgesetzt wird und somit die Verdichtung des Bodens minimiert werden kann.

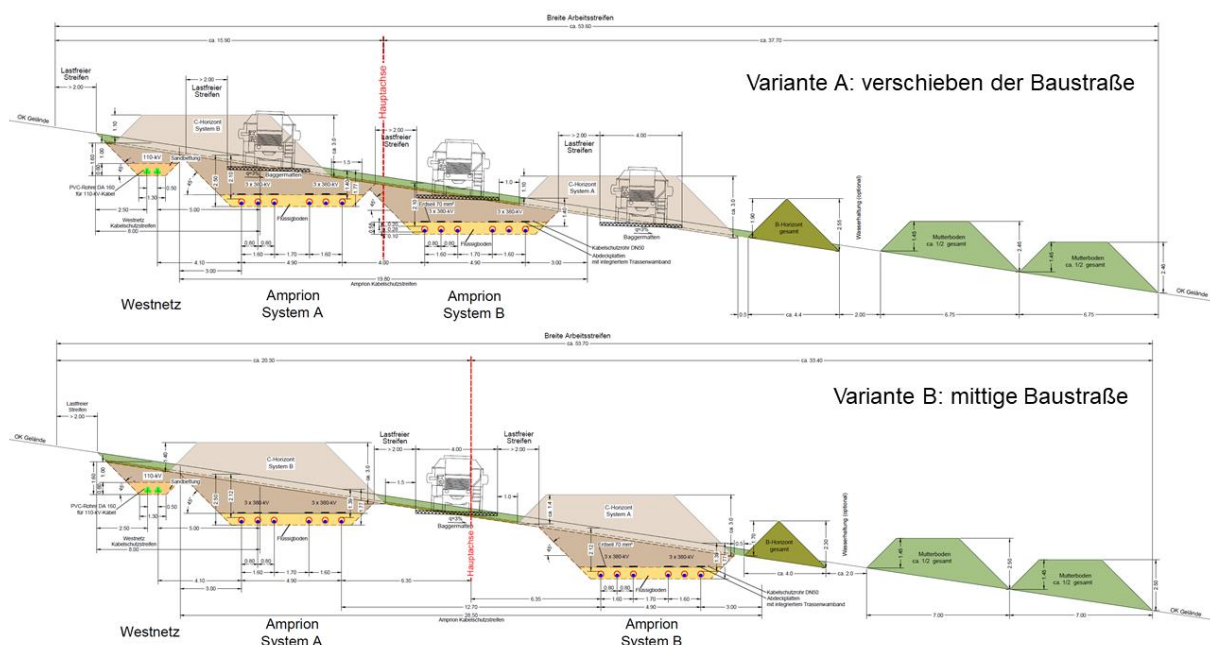


Abbildung 24: Regelgrabenprofil mit Variante A und B

Die Breite des Regelarbeitsstreifens beträgt ca. 54 m, die Mindestüberdeckung zwischen Geländeoberkante und Oberkante Schutzrohr für die 110- und 380-kV-Leitungen jeweils 1,40 m. Die in Abbildung 24 gezeigten Regelgrabenprofile und die darin enthaltenen Maßangaben sind in der Anlage 4.1 im Maßstab 1:100 dieser Planfeststellungsunterlage beigefügt.

Der Trassenverlauf der Teilerdverkabelung in Borgholzhausen ist in den technischen Lageplänen inkl. der Luftbilder verzeichnet (vgl. Anlage 4.6, Blatt 1 bis 4). Ausgehend von der KÜS Riesberg, die auf einer landwirtschaftlichen Fläche errichtet wird, verläuft die Trasse in Richtung Norden. Direkt zu Beginn wird der Riesberg auf einer Länge von ca. 500 m und mit Steigungen von ca. 21 % im südlichen und von ca. 12 % im nördlichen Bereich gequert. Der Riesberg ist bewaldet, daher wird für die Querung die Variante A (vgl. Abbildung 24) des Regelarbeitsstreifens vorgesehen. Da nicht der vollständige Bestandsschutzstreifen von Bewuchs freigehalten ist, ist im Bereich der Waldquerung mit Holzeinschlag zu planen. Nördlich der Querung des Riesberges verläuft die Trasse auf einem kurzen Abschnitt von

ca. 50 m unmittelbar an Einzelbebauungen vorbei. Im Anschluss quert die Trasse auf einer Länge von knapp 1,5 km bis auf einen Gemeindeweg hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Flächen. Im Bereich der landwirtschaftlich genutzten Flächen wird die Variante B (vgl. Abbildung 24) des Regelarbeitsstreifens vorgesehen. Ab Trassenkilometer 1+800 verläuft die Trasse als Variante A des Regelarbeitsstreifens auf einem kurzen Abschnitt zwischen vorhandener Bebauung und einem Waldstück und quert anschließend den Violenbach (vgl. Anlage 4.3 Blatt 1). Unmittelbar nach der Gewässerquerung schwenkt die Trasse im Bereich einer landwirtschaftlichen Fläche aus dem bestehenden Schutzstreifen der Freileitung in Richtung Nordwesten, um anschließend die Landstraße 785 „Bielefelder Straße“ westlich der Stadt Borgholzhausen zu queren (vgl. Anlage 4.3 Blatt 2). Die Gewässer- und die Straßenquerung sind in offener Bauweise geplant (vgl. Kapitel 12.7 und 12.10). Danach schwenkt die Trasse wieder Richtung Nordosten in die bestehende Freileitungstrasse und quert den Hengeberg mit Steigungen von ca. 19 % im östlichen Bereich und ca. 11 % im westlichen Bereich. Nach Querung des Hengeberg verlässt die Trasse die Bestandstrasse der Freileitung in nordwestlicher Richtung und quert in offener Bauweise den Hengebergweg (vgl. Anlage 4.3 Blatt 3). Danach verläuft die Trasse über landwirtschaftliche Flächen mit dem Regelarbeitsstreifen der Variante B in Richtung Norden bis zur KÜS Klusebrink.

Zu Ausführungsbeginn der offenen Bauweise wird zunächst die temporäre Zuwegung in die jeweiligen Baustellenbereiche sichergestellt. In den ausgewiesenen Baubedarfsflächen wird der Oberboden abgetragen und bis zur späteren Wiederherstellung in Mieten (max. 2 m hoch) seitlich der Baustelleneinrichtungsfläche getrennt vom übrigen Bodenaushub gelagert.

Die temporären Baustraßen sind auf Basis der Verdichtungsempfindlichkeit der anstehenden Böden entsprechend dem beigefügten Bodenschutzkonzept in Anlage 9.2 auszuführen. Hierbei sind die Ausführungen von Schottertragschichten, Stahlplatten und / oder vorgefertigten Baustraßenelementen möglich. Für eventuelle Ausweichstellen werden zusätzliche Aufweitungen erstellt. Um bei einem späteren Rückbau der Baustraße und befestigten Baustelleneinrichtungsflächen ein Vermischen von Fremdmaterialien und vorhandenem Boden je nach gewähltem Aufbau zu vermeiden, wird vor dem Herstellen ein Geovlies ausgelegt.

Zur Planung und Umsetzung der Kabelgräben gilt die DIN 4124 in ihrer aktuellen Fassung. Der Aushub des Grabens ist gemäß den darin enthaltenden Regelungen für die Herstellung von geböschten und verbauten Gräben, Arbeitsraumbreiten, Mindestbreiten sowie Mindestabstände von Baumaschinen zur Böschungskante vorgesehen. Darüber hinaus gelten sonstige technische Vorschriften, die z.B. die fachgerechte Behandlung und Verwendung von Böden regeln. Bei Querungen von Gewässern und Straßen ist stellenweise vorgesehen, mit einem senkrechten Verbau die Arbeitsstreifenbreite zu minimieren.

Vor dem Beginn der Aushubarbeiten werden die vorhandenen Versorgungsleitungen örtlich eingemessen und markiert, sodass die jeweiligen Querungen gem. den Kreuzungsregelprofilen (vgl. Anlage 4.2) plangemäß ausgeführt werden können. Vor der baulichen Ausführung der Querungen werden die jeweiligen Versorgungsträger informiert. Die im Vorfeld mit den Versorgungsträgern abgestimmten Schutz- und Arbeitsanweisungen werden hierbei umgesetzt. Da Leitungen mit einer Mindestüberdeckung nach DIN 1998 verlegt werden müssen und diese deutlich geringer als die Verlegetiefe der 110-kV- und 380-kV-Leitung ist, werden die im Trassenraum vorhandenen Infrastrukturleitungen unterquert. Der für die Unterquerung einzuhaltende Mindestabstand wird mit den jeweiligen Leitungsbetreibern abgestimmt und durch diese ggfls. vorgegeben. In Anlage 4.3 Blatt 1 bis 3 werden Kreuzungsprofile für die Querung von Infrastrukturen im Detail dargelegt, bei denen von den Regelkreuzungsprofilen abgewichen werden muss. Eine detaillierte Beschreibung dieser Infrastrukturquerungen wird in Kapitel 12.7 (Kreuzung von Bielefelder Straße L785 und Hengebergweg) und Kapitel 12.10 (Kreuzung des Violenbachs) vorgenommen.

Falls für die Aushubarbeiten erforderlich, erfolgt eine Grundwasserabsenkung längs der Kabeltrasse. Muss Oberflächen- oder Grundwasser aus den Baugruben gepumpt werden oder werden Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig, wird dieses entweder im direkten Umfeld versickert oder in nahegelegene Vorfluter ggf. unter Vorschaltung eines Absetzbeckens in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde eingeleitet. Im Wasserrechtlichen Fachbeitrag (vgl. Anlage 9.6) wird der Eingriff durch die Herstellung des Kabelgrabens in offener Bauweise in Oberflächengewässer und Grundwasser entlang des Kabelgraben untersucht. Das Ergebnis der wasserrechtlichen Betrachtung ergibt, dass abhängig von den Witterungsbedingungen und dem geologischen Schichtaufbau während der Baumaßnahme auf dem gesamten Erdkabelabschnitt (außer Violenbach) eine Rest- und Schichtwasserhaltung erforderlich sein könnte. Die Verwendung von gegebenenfalls offenen Wasserhaltungssystemen wird mit der zuständigen Fachbehörde vor der Bauausführung im Detail abgestimmt. Im Bereich des Violenbachs muss mit einer temporären Wasserhaltung gerechnet werden. Die damit verbundenen Eingriffe in Oberflächengewässer oder das Grundwasser sowie erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen werden im Wasserrechtlichen Fachbeitrag (vgl. Anlage 9.6) und der Anlage 9.7 zu den Wasserrechtlichen Belangen und Erlaubnis-Anträge nach § 8 und 9 WHG für Grundwasserentnahmen und Gewässerkreuzungen detailliert erläutert. In Kapitel 12.10 wird ergänzend auf die Querung des Violenbachs eingegangen.

Nach dem Herrichten der Baugrubensohle erfolgen der Einbau und das Verdichten der ersten Lage des Bettungskörpers auf einer Stärke von 0,10 m für das Planum zur Verlegung der Kabelschutzrohre. Nachfolgend werden die Schutzrohre für die erste Kabelanlage eingebracht. Der Bodenaushub wird bis zum Wiedereinbau im Bereich des Arbeitsstreifens zwischengelagert (siehe Regeprofil). Überschüssiger Boden aus der Leitungszone bzw. Bettungsblock der Schutzrohranlage wird direkt über die zentrale Baustraße zur fachgerechten Verwertung oder Entsorgung abtransportiert.

Gemäß dem beigefügten Bodenschutzkonzept in Anlage 9.2 sind gemäß BK 50 im Unterboden bis zu zwei Bodenarten vorhanden, die separat ausgehoben, zwischengelagert und eingebaut werden müssen. Insgesamt kann somit von den folgenden Randbedingungen ausgegangen werden:

- Einheitlicher Boden auf rd. 40 % der Trasse
- Zwei Bodenarten auf rd. 60 % der Trasse.

In der eigentlichen Leitungszone rund um die Kabelschutzrohre wird thermisch optimierter zeitweise fließfähiger selbstverdichtender Verfüllbaustoff (ZFSV) verwendet, da die Belastbarkeit eines Erdkabelsystems von den wärmeleitenden Eigenschaften des umgebenden Bettungsmaterials stark beeinflusst wird. Für die 110-kV-Kabeltrasse ist aus thermischen Gründen ein ZFSV nicht erforderlich, sodass hier die Kabelschutzrohre in Sand gebettet werden. ZFSV wird bei entsprechender Eignung auf Basis des vorhandenen Bodenaushubs und zusätzlichen natürlichen Gesteinskörnungen oder anderen mineralischen Stoffen hergestellt. Der ZFSV bindet den enthaltenen Wasseranteil und gewährleistet so eine langfristige Wärmeleitfähigkeit im Bereich der Leitungszone. Die zentralen Anforderungen an den ZFSV bestehen in einer hohen Wärmeleitfähigkeit von $\lambda > 1,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ bei 5 % Feuchtegehalt und einer leichten Wiederaushubfähigkeit ($0,3 \text{ N/mm}^2$). ZFSV ist nach dem Abbinden volumenstabil, wodurch ungewollte Nachsetzungen im Grabenprofil vermieden werden. Er kann in der Regel nach 48 Stunden begangen werden und bleibt dauerhaft stichfest. Infolge der Anteile an Bindemitteln im ZFSV, wird durch den Einbau von ZFSV die unerwünschte drainierende Wirkung der Leitungszone wirkungsvoll vermieden. Je nach Beschaffenheit der vorhandenen Böden ist eine Nutzung des vorhandenen Bodens in der Leitungszone für die ZFSV-Herstellung angedacht. Sofern diese Böden nicht nutzbar sind, wird natürliches Fremdmaterial für die Herstellung des ZFSV angeliefert. Die Herstellung kann in stationären Anlagen im Bereich der ausgewiesenen Baustelleneinrichtungsflächen erfolgen. Hierbei wird der ZFSV mittels Fahrbetonmischern über die mittige Baustraße zum Einbauort transportiert und eingebaut. Alternativ können mobile Mischanlagen genutzt werden, die direkt am

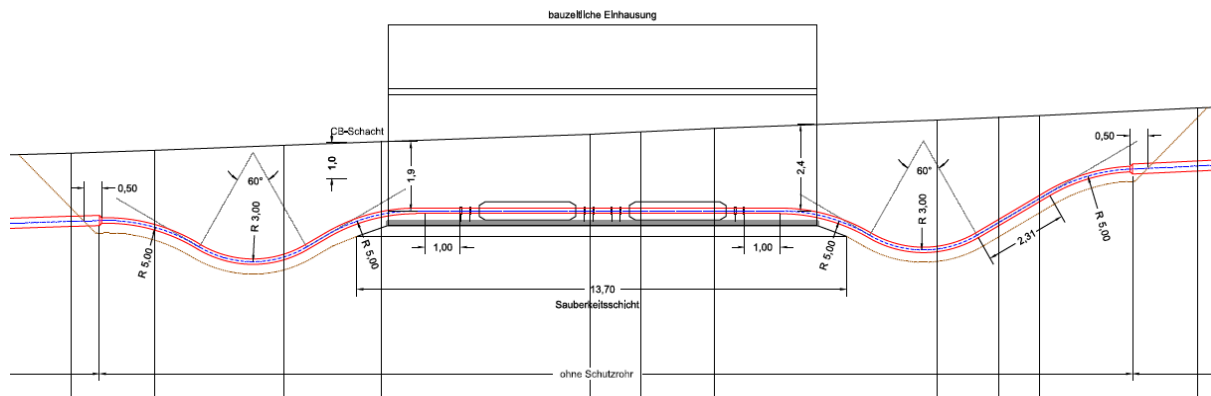


Abbildung 26: Muffengrube mit Bauzeitlicher Einhausung im Längsprofil

Des Weiteren werden vor den Kabelendverschlussgerüsten im Bereich der Kabelübergabestationen unmittelbar vor dem Kabelzug sogenannte Kopflöcher geschachtet, da in diesem Bereich die Kabel direkt im Erdreich verlegt werden.

Nach den Kabelzugarbeiten (vgl. Kapitel 8.3.5) und der Fertigstellung der Muffen- und Endverschlussmontagen erfolgt die restliche Verfüllung der Muffenbereiche analog zur Verfüllung der Gräben. Abschließend werden die eingerichteten Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen zurückgebaut und es erfolgt die Rekultivierung der Flächen.

8.3.5 Montage der Kabel

Nach Herstellung der Kabelschutzrohre, der Muffengruben und der Kopflöcher vor den Endverschlussgerüsten in den Kabelübergabestationen beginnt der Kabelzug der 110 kV und 380-kV-Einzelkabel. Auf speziellen Tiefladern werden die Kabelspulen über geeignete und vorab mit der zuständigen Straßenverkehrsbehörde festgelegte Verkehrswege zu den Muffenstandorten bzw. zu den Kabelübergabestationen/Freileitungsmasten transportiert.

Die Zuwegungen und Abladestellen der Kabelspulen werden so vorbereitet, dass das Abladen der Kabelspulen mit Hilfe eines Autokrans realisiert werden kann. Es ist auch möglich, dass die Kabelspulen ohne Umladen direkt von einem speziellen Schwerlasttransporter abgespult werden. Mit welcher Variante das Projekt letztendlich realisiert wird, hängt von der Ausführungsplanung ab. Ggf. müssen witterungsbedingt je nach Zugrichtung vor oder hinter den Muffengruben standfeste Flächen mittels Schotter oder Stahlplatten temporär erstellt werden, auf denen die Kabelzugwinde, die Kabelspulen oder der Spezialtransporter vor dem Kabelzug positioniert werden.

Zum Ziehen der Kabel wird zunächst zwischen Zugwinde und Spulenplatz ein leichtes Vorseil eingeblasen oder eingezogen, 1. Arbeitsschritt, mit welchem ein Hilfsseil im 2. Arbeitsschritt eingezogen wird. Mit dem Hilfsseil wird das eigentliche Kabelzugseil im 3. Arbeitsschritt eingezogen. Anschließend wird das Kabel mittels Kabelziehstrumpf an dem Zugseil befestigt und in Richtung Windenplatz gezogen, 4. Arbeitsschritt. Vor der Kabelübergabestation werden die Kabel direkt ins Erdreich mit einer Reserveschleife von ca. 8 m gelegt. Die Reservelänge dient dazu, bei einer möglichen Erneuerung eines Kabelendverschlusses die dann benötigte Kabellänge nachziehen zu können, damit auf eine aufwendige Muffenmontage verzichtet werden kann.

Nachdem die ersten Kabellängen eingezogen sind, kann mit der Muffen- bzw. Endverschlussmontage begonnen werden.

Die Kabelendverschlussgerüste werden vor Beginn der Endverschlussmontage mit einem Montagehilfsgerüst inkl. einer Zeltplane eingehaust, damit die Montage sauber und witterungsunabhängig erfolgen kann. Auch die Muffenbereiche werden vor Montagebeginn witterungsbeständig eingehaust. Zur Überprüfung der fachgerechten Montage werden alle vier Kabelanlagen abschließend einer Höchstspannungsprüfung unterzogen. Zur Durchführung der Höchstspannungsprüfung werden Lastkraftwagen mit den elektrischen Prüfkomponten im Bereich der Kabelübergabestationen positioniert. Die Prüfung erfolgt über mehrere Tage.

8.3.6 Qualitätskontrolle der Bauausführung

Die Bauausführung der Baustelle wird sowohl durch Eigenpersonal als auch durch beauftragte Fachfirmen überwacht und kontrolliert. Für die fertig gestellte Baumaßnahme wird ein Übergabeprotokoll erstellt, in dem von der bauausführenden Firma testiert wird, dass die gesamte Baumaßnahme fachgerecht und entsprechend den relevanten Vorschriften, Normen und Bestimmungen durchgeführt worden ist. Nach Fertigstellung der Kabelanlagen erfolgt zur Qualitätskontrolle eine Inbetriebnahmeprüfung.

Zusammenfassend soll die Erdverkabelung in Borgholzhausen in zwei Bauphasen umgesetzt werden, wobei sich die Bauphasen zeitlich auch überschneiden können. In der ersten Bauphase werden die Leerrohrsysteme in offener Bauweise verlegt. In der zweiten Bauphase werden die einzelnen Stromkabel in das Leerrohrsystem eingezogen. Für den Kabeleinzug werden Baugruben zur Herstellung der Muffenverbindungen temporär offengehalten. In Tabelle 6 werden die maßgeblichen Arbeitsschritte aufgeführt:

Tabelle 6: Wesentliche Inhalte der Bauphasen zur Herstellung der Kabeltrasse in Borgholzhausen

<u>Bauphase:</u>	<u>Arbeitsschritte:</u>	<u>Wesentliche Inhalte:</u>
Bauphase 1	<u>Vorarbeiten:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Beweissicherung • Kampfmittelsondierung (sofern erforderlich) • Einmessen der Trassenachse • Baustelleneinrichtung • Oberbodenabtrag • Herstellung der Baustraßen
	<u>Rohrgraben herstellen:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Ggfs. erforderliche Grundwasserhaltung einrichten • Profilhogerechter Aushub getrennt nach Bodenschichten, seitlich getrennte Lagerung des Aushubmaterials nach Bodenarten • Aufweitung des Grabenprofils im Bereich der Muffengrube (ggfs. zeitlich versetzt)
	<u>Herstellung Kabelsystem:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Ggfs. Einrichtung temporäre Wasserhaltung • Kabelbettung (Verwendung des vorhandenen Bodens bei entsprechender Eignung, ggfls. Aufbereitung durch Siebung oder Untermischung weiterer Kornfraktionen, oder Austausch gegen ein geeignetes Bettungsmaterial bzw. ZFSV) • Verlegung der Schutzrohre • Einbringen des zeitweise fließfähigen selbstverdichtenden Verfüllbaustoff
	<u>Graben rückverfüllen:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Verfüllung des Kabelgrabens

		<ul style="list-style-type: none"> • Wiederverwendung des Aushubmaterials bei entsprechender bodenchemischer und bodenphysikalischer Eignung • Einbau im Ursprungshorizont • Ggfls. Rückbau temporäre Wasserhaltung
Bauphase 2	<u>Kabelzug:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung der Muffengruben analog zur Herstellung des Rohrgrabens • Einbringen der Kabel • Verfüllen der Muffengruben analog zur Verfüllung des Rohrgrabens
	<u>Geländewiederherstellung:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Baufeldräumung • Oberbodenauftrag • Ggf. Zwischenbewirtschaftung • Rekultivierung

Durch die hier beschriebenen wesentlichen Inhalte der einzelnen Arbeitsschritte wird die Qualitätskontrolle der Bauausführung sichergestellt.

8.4 Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb

Die Planung und Errichtung der Anlagen erfolgt unter Umsetzung geltender relevanter gesetzlicher Vorschriften und den anerkannten Regeln der Technik.

Im Rahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes werden die geltenden Unfallverhütungsvorschriften, sowie die allgemein anerkannten sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Gesetze und Vorschriften umgesetzt und eingehalten. Die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung) wird eingehalten.

Für jede Baustelle, bei der die voraussichtliche Dauer der Arbeiten mehr als 30 Arbeitstage beträgt und auf der mehr als 20 Beschäftigte gleichzeitig tätig werden, oder der Umfang der Arbeiten voraussichtlich 500 Personentage überschreitet, wird der zuständigen Behörde für den Arbeitsschutz spätestens zwei Wochen vor Einrichtung der Baustelle eine Vorankündigung übermittelt und in den Baulagern sichtbar ausgehängt. Ist für eine Baustelle, auf der Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, eine Vorankündigung zu übermitteln, oder werden auf einer Baustelle, auf der Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, besonders gefährliche Arbeiten ausgeführt, so wird dafür Sorge getragen, dass vor Einrichtung der Baustelle ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan erstellt wird.

Entsprechend der einschlägigen gesetzlichen und berufsgenossenschaftlichen Regelungen müssen die eingesetzten Mitarbeiter ihre persönliche Schutzausrüstung (PSA) bei der Ausübung ihrer Tätigkeit tragen.

Die jeweils gültigen Arbeits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzbestimmungen werden bei allen Bauphasen und Arbeitsschritten eingehalten. Besonders hervorzuheben sind folgende Punkte:

- Baugruben werden mittels geeigneter Absperrung gesichert.
- Arbeitsstreifen werden im Bereich von öffentlichen Wegen und Plätzen so abgesperrt, dass sie von Unbefugten nicht versehentlich betreten werden können.
- Rohrstränge werden so gesichert, dass sie nicht in Bewegung geraten.
- Während arbeitsfreier Tage wird die Länge der offenen Rohrgräben im Rahmen des Möglichen minimiert.

- Alle eingesetzten Baumaschinen werden – soweit die Herstellerzulassung dies erlaubt – mit biologisch abbaubaren Hydraulikölen betrieben.
- Die Betankung wird nur so vorgenommen, dass das Eindringen von Treibstoffen in den Boden durch Zusatzmaßnahmen in jedem Fall verhindert wird.

Für den Betrieb elektrischer Anlagen beschreibt die DIN VDE 015-100 die Anforderungen für sicheres Bedienen, Arbeiten und Instandhalten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen.

Für die 380-kV-Leitung ist ein 19,8 m bzw. 28,5 m breiter Schutzstreifen (Variante A bzw. B) und für die 110-kV-Leitung ein 8,0 m breiter Schutzstreifen ausgewiesen. Innerhalb dieses Schutzstreifens sind alle Aktivitäten verboten, die zu einer Gefährdung der Leitung führen könnten, z. B. die Errichtung von Gebäuden oder das Pflanzen von tiefwurzelnden Bäumen. Die ordnungsgemäße Landwirtschaft kann auf dem Schutzstreifen jedoch betrieben werden. Die Einhaltung der Beschränkungen für den Schutzstreifen wird durch den jeweiligen Leitungsbetrieb im Zuge von Befliegungen, Befahrungen oder Begehungen geprüft.

Der Leitungsverlauf der Leitungen wird durch oberirdisch aufgestellte Schilderpfähle sichtbar gemacht. Die Schilderpfähle sind so angeordnet, dass jeweils mindestens der nächste und der vorhergehende Schilderpfahl sichtbar sind und so der Leitungsverlauf in einem längeren Abschnitt nachvollzogen werden kann.

Aus der Beschilderung gehen folgende Angaben hervor:

- Betreiber
- Notfall-Telefonnummern
- Innerbetriebliche Kennzahl der jeweiligen Leitung
- Lage der jeweiligen Leitung (relativ zum Schilderpfahl)
- laufende Kennzahl des Schilderpfahls
- Spannungsebene

9 Kabelübergabestation

Für die Verbindung zwischen Teilerdverkabelungs- und Freileitungsabschnitten auf der 380-kV-Spannungsebene ist die Errichtung von Übergangsbauwerken, sog. Kabelübergabestationen (KÜS) erforderlich. Die u.a. erforderlichen Bauantragsunterlagen gem. § 65 BauO NRW für die im Rahmen dieses Planfeststellungsantrages beantragten Kabelübergabestationen Riesberg (Stations-Nr. 01209) und Klusebrink (Stations-Nr. 01207) sind in der Anlage 5 zur Kabelübergabestation enthalten.

Eine 380-kV-Kabelübergabestation gilt als elektrische Betriebsstätte und wird in der Regel mit zwei Portalen als Stahlgitterkonstruktion ähnlich den Freileitungsmasten geplant. Neben den Portalen sind für die KÜS Sammelschienen und Gebäude für Technikräume und Lager erforderlich. Zusätzlich wird die Fläche der Anlage eingefriedet. Der Flächenbedarf einer zu errichtenden KÜS liegt bei ca. 5400 m², die versiegelte Fläche nimmt davon ca. 1.800 m² in Anspruch (z. B. Fundamentsockel der Portale sowie Fundamente für Geräteträger und Sammelschienenträger).

9.1 Technische Regelwerke

Eine 380-kV-Kabelübergabestation ist eine elektrische Betriebsstätte und ist nach § 49 Abs. 1 EnWG so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten. Nach § 49 Abs. 2 EnWG wird die Einhaltung der allgemeinen Regeln der Technik vermutet, wenn die technischen Regeln des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE) eingehalten worden sind. Des Weiteren finden für die allgemeinen Errichtungs- und Betriebsvorschriften folgenden Normen Anwendung:

- DIN VDE 0105 „Betrieb von Starkstromanlagen“
- DIN VDE 0101 „Errichtung von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung über 1 kV“
- BGV A3
- UVV „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“

Weitere Richtlinien und technische Regeln, die während Errichtung und Betrieb einer Kabelübergabestation zu Grunde gelegt werden, sind in den Bauantragsunterlagen (Anlage 5.6 und 5.7) ersichtlich.

9.2 Technische Elemente

9.2.1 Fundamente

Einzelne Betriebsmittel einer Kabelübergabestation werden auf Fundamenten errichtet. Dazu zählen die Portale, die, falls die Bodenverhältnisse und Örtlichkeiten dies zulassen, mittels Blockfundamenten gegründet werden. Die frostsichere Gründungstiefe beträgt bei allen Fundamenten mindestens 0,8 m und ist im Fall von Einzel- und Flächengründungen einzuhalten. Im Fall nicht ausreichender Tragfähigkeit des Untergrundes oder ungünstigen hydrologischen Bedingungen können deutlich größere Gründungstiefen oder Pfahlgründungen, wie sie bei den Freileitungsmasten zum Einsatz kommen, erforderlich sein. Weitere Fundamente werden für die Geräte- und die Sammelschienenträger benötigt. Die Fundamentflächen, die im Zuge der Errichtung der KÜS Riesberg und der KÜS Klusebrink benötigt werden, sind in den Lageplänen in den Anlagen 5.4 bzw. 5.5 zu den jeweiligen Kabelübergabestationen sowie in den jeweiligen Bauantragsunterlagen in Anlage 5.6 und 5.7 verzeichnet.

9.2.2 Portale

Die Portale innerhalb einer Kabelübergabestation stehen auf der Seite, die dem Freileitungsabschnitt zugewendet ist. Somit dienen die Portale den 380-kV-Leiteseilen, die von einem Freileitungsmast in die Kabelübergabestation führen, als Anknüpfungspunkt. Der Ansprungwinkel für die Leiteseile der Freileitungstrasse auf das Portal unterliegt dabei entsprechenden Randbedingungen. Die Höhe des Portals beträgt rd. 20 m. Die Portale entsprechen einer Stahlgitterkonstruktion und sind dem Erscheinungsbild eines Freileitungsmastes nachempfunden. Die Breite eines Portals ist Abhängig von der Anzahl der daran anknüpfenden Leiteseile. Die Abstände der Leiteseile werden so geplant, dass die technisch erforderlichen Abstände zwischen den Stromführenden Leiteseilen untereinander sowie zu den geerdeten Bauteilen sicher eingehalten werden. Die Breite des Portals beträgt i.d.R. rd. 50 m. Die Portale einer Kabelübergabestation sind nicht baugenehmigungspflichtig. Beispielhaft sind die Portale der KÜS Löchte bei Raesfeld (Erdkabelpilotprojekt Wesel-Meppen) in Abbildung 27 dargestellt.



Abbildung 27: Technische Elemente KÜS (roter Pfeil Portale und blauer Pfeil Sammelschiene)

9.2.3 Sammelschienen

Sammelschienen sind Anordnungen innerhalb der Kabelübergabestation und dienen der Weiterleitung der elektrischen Energie, die von einem Freileitungsleiterseil auf ein Erdkabel übertragen wird. Die Sammelschienen werden dazu rd. 8 m oberhalb des Bodens auf einen Sammelschienenenträger montiert. Die Gesamthöhe der Sammelschienenenträger und der Sammelschiene liegt bei ca. 14 m. Die Abstände für die Sammelschienen werden so geplant, dass die technisch erforderlichen Abstände zwischen den Stromführenden Betriebsmitteln untereinander sowie zu den geerdeten Bauteilen sicher eingehalten werden können. Die Sammelschienen sind nicht baugenehmigungspflichtig. Die Sammelschienen der KÜS Löchte bei Raesfeld (Erdkabelpilotprojekt Wesel-Meppen) sind in Abbildung 27 beispielhaft gekennzeichnet.

9.2.4 Technikraum und Lager

Auf dem Gelände der Kabelübergabestation werden für den Betrieb und die Wartung der Anlagen Gebäude errichtet, die als Technikraum und Lager (z. B. für Erdungsstangen) genutzt werden. Insgesamt beträgt die Gebäudefläche je nach Bedarf ca. 40 m². Diese dienen der Aufnahme von Steuerungs- und Nachrichtentechnik für die Kabelübergabestation. Das Niederschlagswasser, das auf den Dachflächen aufgefangen wird, wird mittels Speier über die belebten Bodenschichten zur Versickerung gebracht. Die Gebäude sind in den Bauantragsunterlagen in Anlage 5.6 bzw. 5.7 detailliert beschrieben sowie als Schemazeichnung in Anlage 5.2 dargestellt. Abbildung 28 zeigt einen Lagerraum und einen Technikraum auf einem Geländer einer Kabelübergabestation.



Abbildung 28: Lagerraum (links) und Technikraum (rechts) einer KÜS

9.2.5 Zaun, Sichtschutzbepflanzung Betriebswege

Die gesamte Anlage wird nach Fertigstellung mit einem Stabgitterzaun gem. den VDE- 0101 Bestimmungen eingefriedet. Somit ist die Kabelübergabestation eine abgeschlossene Betriebsstätte, die ausschließlich dem Betrieb elektrischer Anlagen dient und deshalb dauernd unter Verschluss gehalten wird. Die Höhe des Zauns beträgt ca. 2,0 m. Der Zaun dient somit als Schutz vor einem unbefugten Betreten der elektrischen Betriebsstätte. Ein Warnschild mit Zusatzschild wird an den Zaunelementen befestigt. Soweit betriebsbedingt möglich, wird die Anlage mit einem Landschaftsrasen und / oder einer Sichtschutzbepflanzung eingegrünt. Detaillierte Angaben zur Einfriedung sind in den Bauantragsunterlagen in Anlage 5.6 und 5.7 enthalten. In Anlage 5.3 ist eine Schemazeichnung des Zauns dargestellt.

Betriebswege innerhalb der Anlage dienen der Erreichbarkeit des Technikraums, Lager und Geräten mit Fahrzeugen zum Betrieb und Wartung der Anlage. Zur Erreichbarkeit der Anlage werden die Betriebswege an das öffentliche Wegenetz angebunden. Das Gelände kann so über gut ausgebaute und befestigte Wege jederzeit verlassen werden.

9.3 Allgemeine Bauausführung

9.3.1 Zuwegung

Lage und Standort der Kabelübergabestationen werden insbesondere auch in Abhängigkeit des Kriteriums der Lagegunst bestimmt. Damit wird sichergestellt, dass die elektrische Versorgungsmöglichkeit während Bau und Montage gewährleistet ist und die bereits vorhandenen Wege den hohen Transportlasten standhält. Eine Realisierung der Kabelübergabestation in unmittelbarer räumlicher Nähe zu einer ausgebauten Straße ist durch die Abhängigkeit zur Leitungsachse nicht immer möglich. Aus diesem Grund, wird die Kabelübergabestation durch eine dauerhafte befestigte Zufahrt an das öffentliche Wegenetz angeschlossen.

9.3.2 Baustelleneinrichtungsflächen

Für den Bau der Kabelübergabestationen wird die entsprechende Baufläche eingezäunt und der Oberboden abgetragen und bis zur späteren Verwendung auf Mieten zwischengelagert. Der Gesamtbedarf der Baustelleneinrichtungsfläche beträgt je KÜS ca. 3.000 m². Die Lage der Baustelleneinrichtungsflächen ist aus den Lagenplänen in Anlage 5.4 und 5.5 zu entnehmen.

9.3.3 Bauliche Umsetzung

Für den Bau der Kabelübergabestation werden die benötigten Fundamente, Gebäude und Betriebswege hergestellt. Die Stahlkonstruktionen werden aus modularen, vormontierten Einzelteilen vor Ort zusammengebaut und auf den Fundamenten errichtet. Nachdem auch die Komponenten für die Erdkabel montiert sind, werden die Kabel aus dem Boden kommend an die Endverschlüsse montiert und über Sammelschienen mit der Freileitung verbunden.

Muss für Herstellung der einzelnen Fundamente aus den Baugruben Oberflächen- oder Grundwasser gepumpt werden oder werden Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig, wird dieses entweder im direkten Umfeld versickert oder in nahegelegene Vorfluter ggf. unter Vorschaltung eines Absetzbeckens in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde eingeleitet. Im Wasserrechtlichen Fachbeitrag (vgl. Anlage 9.6, Wasserrechtlicher Fachbeitrag) werden die Gründungstiefen für die Fundamente an den Standorten Riesberg und Klusebrink hinsichtlich der zu erwartenden Grundwasserhaltung untersucht. Ergebnis der wasserrechtlichen Betrachtung ist, dass für die Fundamentgründungen kein geschlossenes Wasserhaltungssystem zu erwarten ist (vgl. Anlage 9.6, Wasserrechtlicher Fachbeitrag). Die im Zuge der Bauausführungsplanung durchzuführenden Baugrunduntersuchungen ergeben Aufschluss darüber, ob Schicht- oder eine Restwasserhaltung erforderlich sein kann. Die Verwendung von gegebenenfalls offenen Wasserhaltungssysteme wird mit der zuständigen Fachbehörde vor der Bauausführung im Detail abgestimmt.

9.4 Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb

Zur Sicherung und zum Schutz beim Bau wird zunächst der Anlagenzaun nach der DIN VDE 0101 „Errichtung von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung über 1 kV“ errichtet. Dementsprechend wird der Anlagenzaun als Stabgitterzaun mit einer Höhe von 1,80 m ohne bzw. von 2,00 m mit Stacheldraht errichtet. Nach außen wird der Anlagenzaun mit einer Beschilderung bzw. Kennzeichnung nach Norm (Hochspannung) versehen. Die gleichen Sicherungs- und Schutzmaßnahmen gelten beim Betrieb der Anlage. Hinzu kommen hier die Vorschriften nach der DIN VDE 0105 „Betrieb von Starkstromanlagen“. Demnach ist die Anlage eine abgeschlossene elektrische Betriebsstätte, die ausschließlich den Betrieb elektrischer Anlagen dient und deshalb dauernd unter Verschluss gehalten wird. Zu allen Zeiten gelten die Vorschriften nach der DGUV.

10 Immissionen

Nach § 50 BImSchG [11] sind bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete, insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude, so weit wie möglich vermieden werden. Unabhängig davon ist die Leitung so zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, und nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden (§ 22 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 und Nr. 2 BImSchG).

Durch den Bau und Betrieb der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bl. 4210, Gütersloh – Lüstringen im Abschnitt Pkt. Hesseln – KÜS Riesberg und im Abschnitt KÜS Klusebrink – Pkt. Königsholz, der Kabelübergabestationen Riesberg und Klusebrink, des 110-kV-Hochspannungskabels Pkt. Riesberg – Pkt. Klusebrink, Bl. 1504 und des 380-kV-Höchstspannungskabels KÜS Riesberg – KÜS Klusebrink, Bl. 4251 entstehen unterschiedliche Formen von Immissionen. Hierbei handelt es sich um Geräusche und Wärme sowie um elektrische und magnetische Felder. Im Folgenden wird auf die Immissionen und deren Wirkung auf die Umgebung eingegangen. Die detaillierten Ausführungen zu elektrischen und magnetischen Feldern sowie zu Geräuschen der geplanten Maßnahme befinden sich in den Anlagen 8 und 9.1 der Planfeststellungsunterlagen.

10.1 Elektrische und magnetische Felder

Beim Betrieb von Höchstspannungsfreileitungen, Kabelübergabestationen und Höchstspannungskabeln treten niederfrequente elektrische und magnetische Felder auf. Sie entstehen in unmittelbarer Nähe von spannungs- bzw. stromführenden Leitern. Die Feldstärken lassen sich messen und berechnen. Elektrische und magnetische Felder bei Niederfrequenz wie der Energieversorgung sind voneinander unabhängig und werden daher getrennt betrachtet. Ebenso sind Niederfrequenzanlagen anderer Betriebsfrequenzen getrennt zu betrachten. Im Fall von Drehstromleitungen wechseln die elektrischen und magnetischen Felder ihre Polarität mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz).

10.1.1 Das elektrische Feld von Höchstspannungsfreileitungen

Ursache niederfrequenter elektrischer Felder sind spannungsführende Leiter in elektrischen Geräten ebenso wie Leitungen zur elektrischen Energieversorgung. Das elektrische Feld tritt immer schon dann auf, wenn elektrische Energie bereitgestellt wird. Es resultiert aus der Betriebsspannung einer Leitung und ist deshalb nahezu konstant. Das elektrische Feld ist unabhängig von der Stromstärke.

Die Stärke des elektrischen Feldes ist abhängig von der Nähe zum Leiterseil. Bei ebenem Gelände ist zwischen zwei Masten der Durchhang des Leiterseils in der Spannfeldmitte am größten und daher der Abstand zum Erdboden am geringsten. Daraus resultiert, dass in der Spannfeldmitte auch die größten Feldstärken am Erdboden auftreten. Entsprechend treten in Mastnähe die geringsten Feldstärken auf. Noch ausgeprägter sinkt die Feldstärke mit zunehmendem seitlichem Abstand zur Freileitung.

Das elektrische Feld kann durch leitfähige Gegenstände wie Bäume, Büsche, Bauwerke usw. beeinflusst werden. Daher können elektrische 50-Hz-Felder relativ leicht und nahezu vollständig abgeschirmt werden. Nach dem Prinzip des Faradayschen Käfigs ist das Innere eines leitfähigen Körpers feldfrei. Daher schirmen die meisten Baustoffe ein von außen wirkendes elektrisches Feld fast

vollständig im Inneren eines Gebäudes ab. Die Stärke des elektrischen Feldes wird in Kilovolt pro Meter (kV/m) gemessen.

10.1.2 Das magnetische Feld von Höchstspannungsfreileitungen

Magnetische Felder treten nur dann auf, wenn elektrischer Strom fließt. Der Betriebsstrom, der durch die Leiterseile fließt, ist im Gegensatz zur Spannung nicht konstant. Er schwankt je nach Verbrauch, d.h. je nach Last, tageszeiten-, jahreszeiten- und witterungsabhängig. Bei den Bahnstromfernleitungen ist der Betriebsstrom stark vom laufenden Fahrbetrieb der Bahnen abhängig und schwankt daher noch stärker. Im gleichen Verhältnis wie die Stromänderung ändert sich auch die Stärke des Magnetfeldes.

Wie für elektrische Felder gilt auch für magnetische Felder, dass am Erdboden die Feldstärken dort am höchsten sind, wo die Leiterseile dem Boden am nächsten sind, also bei ebenem Gelände in der Mitte zwischen zwei Masten. Mit zunehmender Höhe der Leiterseile und mit zunehmendem seitlichem Abstand nimmt die Feldstärke schnell ab.

Das Magnetfeld kann im Gegensatz zum elektrischen Feld nur durch spezielle Werkstoffe, die eine hohe Permeabilität besitzen, beeinflusst werden. Dies ist großflächig, etwa bei Gebäuden, nicht praktikabel.

Die zu betrachtende physikalische Größe ist die magnetische Flussdichte B . Sie wird in Mikrottesla (μT) angegeben.

10.1.3 Das elektrische Feld von Höchstspannungskabeln

Bei den verwendeten Höchstspannungskabeln werden der stromführende Leiter und das Isoliersystem von einem elektrisch leitfähigen Schirm aus Einzeldrähten und einem durchgängigen Metallmantel aus Aluminium umhüllt. Das elektrische Feld wird durch diesen Aufbau des Kabels vollständig abgeschirmt. Beim Betrieb der Kabelverbindungen sind demnach keine elektrischen Felder an der Erdoberfläche nachweisbar.

10.1.4 Das magnetische Feld von Höchstspannungskabeln

Magnetische Felder entstehen bei der Energieübertragung durch den Stromfluss, der durch die Leiter fließt. Das magnetische Feld ist zum Stromfluss proportional. Weiterhin sind die Abstände der Kabel untereinander bestimmend für die Größe des resultierenden magnetischen Feldes, da sich das magnetische Feld der Kabelsysteme und deren Phasenordnung durch eine geeignete Legeanordnung insgesamt reduzieren lässt. Diese Parameter wurden bei der Planung der Kabelsysteme berücksichtigt und zur Minderung der magnetischen Felder optimiert (vgl. Anlage 8).

Die Stärke des magnetischen Feldes wird in Mikrottesla (μT) gemessen.

10.2 Gesetzliche Vorgaben und ihre Grundlage

Die Festlegung von Grenzwerten zur Gewährleistung einer hohen Sicherheit der Bevölkerung obliegt dem Gesetzgeber. Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch elektrische und magnetische Felder hat er Anforderungen in der sechszehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) festgesetzt [12]. Die Vorgaben beruhen auf Empfehlungen eines von der Weltgesundheitsorganisation anerkannten wissenschaftlichen Gremiums, der Internationalen Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP), und spiegeln den aktuellen Stand der Forschung bezüglich möglicher Wirkungen durch Felder auf den Menschen wieder [13, 14].

Die deutsche Strahlenschutzkommission (SSK), ein Expertengremium des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, hat die internationale Wirkungsforschung zu elektrischen und magnetischen Feldern in ihrer Stellungnahme vom September 2001 ausführlich dargestellt [15]. Demnach ist das von der ICNIRP empfohlene Grenzwertkonzept auch nach Meinung der deutschen Strahlenschutzkommission geeignet, den Schutz des Menschen vor elektrischen und magnetischen Feldern sicherzustellen. Entsprechend hat auch der Rat der Europäischen Union in seinen Festlegungen zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber Feldern die Werte der ICNIRP übernommen [16].

Die ICNIRP beobachtet kontinuierlich die internationale Forschung auf dem Gebiet der elektrischen und magnetischen Felder und passt im Bedarfsfall ihre Empfehlungen dem neuesten Stand der Erkenntnisse an. Für den Niederfrequenzbereich wurde eine umfassende Novellierung im Jahr 2010 herausgegeben [13]. Auch die SSK überprüft ihre Einschätzungen regelmäßig – zuletzt 2008 [17]. Sie stellte darin fest: „dass auch nach Bewertung der neueren wissenschaftlichen Literatur keine wissenschaftlichen Erkenntnisse in Hinblick auf mögliche Beeinträchtigungen der Gesundheit durch niederfrequente elektrische und magnetische Felder vorliegen, die ausreichend belastungsfähig wären, um eine Veränderung der bestehenden Grenzwertregelung der 26. BImSchV zu rechtfertigen. Aus der Analyse der vorliegenden wissenschaftlichen Literatur ergeben sich auch keine ausreichenden Belege, um zusätzliche verringerte Vorsorgewerte zu empfehlen, von denen ein quantifizierbarer gesundheitlicher Nutzen zu erwarten wäre“. Die geltenden Grenzwerte entsprechen somit dem aktuellen Stand der internationalen Forschung in diesem Bereich.

Vor diesem Hintergrund hat auch die Rechtsprechung keinen Grund zur Beanstandung der in der 26. BImSchV festgelegten Grenzwerte gesehen, siehe dazu die Entscheidungen des Bundesverwaltungsgerichts vom 14.03.2018 (4 A 5.17), 21.01.2016 (4 A 5.14), vom 28.02.2013 (7 VR 13.12), vom 26.09.2013 (4 VR 1/13) und vom 22.07.2010 (7 VR 4.10), des Bundesverfassungsgerichts vom 24.01.2007 (1 BvR 382/05) sowie des Europäischen Gerichtshofs für Menschenrechte vom 03.07.2007 (32015/02, zu Hochfrequenzanlagen).

10.3 Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV

Im deutschen Recht sind die geltenden Anforderungen seit dem 16. Dezember 1996 in der 26. BImSchV – zuletzt novelliert am 14. August 2013 – verbindlich festgelegt.

Diese Verordnung ist für Niederfrequenzanlagen, wie Hochspannungsfreileitungen und Höchstspannungskabel anzuwenden. An Orten, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, gelten die in Anhang 1a nach Maßgabe des § 3 Abs. 2 S. 1 der 26. BImSchV aufgeführten Grenzwerte. Die dort festgelegten Grenzwerte für 50-Hz Niederfrequenzanlagen sind in nachfolgender Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 7: Grenzwerte von 50-Hz Niederfrequenzanlagen

Betriebsfrequenz	Grenzwerte für elektrische Feldstärke E	Grenzwerte für magnetische Flussdichte B
50 Hz	5 kV/m	100 μ T

Die Immissionsbeiträge I_f der elektrischen und magnetischen Feldkomponenten aller Niederfrequenzanlagen sowie von ortfesten Hochfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 1 Hz bis 10 MHz sind nach Frequenzkomponenten getrennt zu bestimmen und mit dem jeweiligen Grenzwert G_f zu

gewichten. Ihre nach Anhang 2 der 26. BImSchV gewichteten Summen müssen getrennt für das elektrische und das magnetische Feld folgende Bedingung erfüllen:

$$\sum_{f=1\text{Hz}}^{10\text{MHz}} \frac{I_f}{G_f} \leq 1$$

Des Weiteren sind nach § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV bei Errichtung und wesentlicher Änderung von Niederfrequenzanlagen die Möglichkeiten auszuschöpfen, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren. Das Nähere regelt die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) [18].

Entsprechend der §§ 3 und 4 der 26. BImSchV dürfen für Neuanlagen in Bereichen, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Personen bestimmt sind, die vorgenannten Werte nicht überschritten werden. Für bestimmte Altanlagen gelten spezifische Sonderregelungen für kurzzeitige und kleinräumige Überschreitungen der Grenzwerte.

In der Anlage 8 sind die Unterlagen zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der 26. BImSchV und der 26. BImSchVVwV enthalten. Details der Untersuchungen können dem Immissionsschutzbericht in Anlage 8.1 entnommen werden.

Die Untersuchungen unter Berücksichtigung der höchsten betrieblichen Anlagenauslastung, sowie mitgeführter Stromkreise und parallelverlaufender Freileitungen, führen zu einer „worst case“ Betrachtung mit dem Ergebnis, dass die prognostizierten Immissionswerte für die neu zu errichtende Leitungen Bl. 4210, Bl. 4251 und Bl. 1504 von Pkt. Hesseln bis Pkt. Königsholz unterhalb der Grenzwertvorgaben der 26. BImSchV bleiben.

Für die drei maßgeblichen Immissionsorte im Bereich der geplanten Freileitungsabschnitte mit stärkster Exposition wurden Nachweise auf Grundlage der „Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [19] erstellt. Die Ergebnisse der Feldberechnungen sind in Tabelle 8 zusammengefasst. Die Nachweise finden sich in den Anlagen 8.2.1 bis 8.2.3. Die Feldwerte an allen anderen Immissions- und Minimierungsorten für die unterschiedlichen zu betrachtenden Leitungssituationen sind geringer.

Tabelle 8: Nachweise für Niederfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV mit Werten für die Bl. 4210

Anlage	Elektrisches Feld		Magnetisches Feld	
	Feldstärke	Grenzwertausschöpfung	Flussdichte	Grenzwertausschöpfung
8.2.1 Nachweis 1	1,1 kV/m	22%	13 µT	13%
8.2.2 Nachweis 2	1,0 kV/m	34%	17 µT	17%
8.2.3 Nachweis 3	0,5 kV/m	10%	9 µT	9%

Das Minimierungsgebot wurde entsprechend den Vorgaben der 26. BImSchVVwV beachtet. Auf der gesamten Länge der Maßnahme der geplanten 110-/380-kV-Höchstspannungsleitung vom Pkt. Hesseln bis Pkt. Königsholz (Abschnitte Pkt. Hesseln – KÜS Riesberg und KÜS Klusebrink – Pkt. Königsholz) konnte durch das Optimieren der Leiteranordnung die elektrischen und magnetischen Felder an den

maßgeblichen Minimierungsorten reduziert werden. Im gesamten Projekt wurden alle technischen Möglichkeiten (Abstandsoptimierung, elektrische Schirmung, Minimieren der Seilabstände, Optimieren der Mastkopfgeometrie und Leiteranordnung) hinsichtlich ihres Minimierungspotentials geprüft und Maßnahmen im Rahmen der Verhältnismäßigkeit wirksam umgesetzt (siehe hierzu Anlage 8.1).

Im Verlauf der geplanten Kabelabschnitte des 380-kV-Kabels von der KÜS Riesberg bis zur KÜS Klusebrink (Bl. 4251) und des 110-kV-Kabels vom Pkt. Riesberg bis zum Pkt. Klusebrink (Bl. 1504) befinden sich im gemäß der Definition der 26. BImSchV und den dazugehörigen LAI-Durchführungshinweisen zu betrachtenden Einwirkungsbereich keine maßgeblichen Immissionsorte, wie in Anlage 8.3 Blatt 2 und 3 kartographisch nachzuvollziehen ist. Dennoch sind für die nächstgelegenen Immissionsorte entlang der Kabeltrasse Immissionsbetrachtungen durchgeführt worden. Die Ergebnisse der Betrachtungen sind der nachfolgender Tabelle 11 zu entnehmen.

Tabelle 9: Immissionsbetrachtungen für Niederfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV mit Werten für die Bl. 4521 und Bl. 1504

Anlage	Elektrisches Feld		Magnetisches Feld	
	Feldstärke	Grenzwertausschöpfung	Flussdichte	Grenzwertausschöpfung
8.2.4 Immissionsbetrachtung 1	-	-	29 µT	23%
8.2.5 Immissionsbetrachtung 2	-	-	1,4 µT	22%
8.2.6 Immissionsbetrachtung 3	-	-	9 µT	10%
8.2.7 Immissionsbetrachtung 4	-	-	4 µT	4%
8.2.8 Immissionsbetrachtung 5	-	-	6 µT	6%

Die informativen Immissionsbetrachtungen finden sich in ausführlicher Form in Anlage 8.2. analog zu § 3 Abs. 2 der sechszwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) abgefasst.

Auch für die 380-kV-Kabelanlage Bl. 4251 und die 110-kV-Kabelanlage Bl. 1504 wurde eine Prüfung entsprechend den Vorgaben der 26. BImSchVVwV (Minimierungsgebot) durchgeführt. Auf der gesamten Länge der Maßnahmen konnten durch das Optimieren der Leiteranordnung und das Minimieren der Kabelabstände die magnetischen Felder an den maßgeblichen Minimierungsorten reduziert werden. Im gesamten Projekt wurden alle technischen Möglichkeiten (Kabelabstandsminimierung, Optimieren der Verlegetiefe, der Verlegegeometrie und der Leiteranordnung) hinsichtlich ihres Minimierungspotentials geprüft und Maßnahmen im Rahmen der Verhältnismäßigkeit wirksam umgesetzt.

Im Bereich der geplanten Kabelübergabestationen Riesberg und Klusebrink befinden sich keine maßgeblichen Immissionsorte im zu betrachtenden Einwirkungsbereich von 5 m rund um den Anlagenzaun und keine Minimierungsorte im Einwirkungsbereich von 100 m rund um den Anlagenzaun.

Es werden damit alle immissionsschutzrechtlichen Vorgaben der 26. BImSchV und 26. BImSchVVwV durch die geplanten Maßnahmen 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Gütersloh – Lüstringen, Bl. 4210 im Abschnitt Pkt. Hesseln – KÜS Riesberg und KÜS Klusebrink – Pkt. Königsholz, 380-kV-Höchstspannungskabel KÜS Riesberg – KÜS Klusebrink, Bl. 4251, 110-kV-Hochspannungskabel Pkt.

Riesberg – Pkt. Klusebrink, Bl. 1504 und die Kabelübergabestationen Riesberg und Klusebrink für elektrische und magnetische Felder erfüllt.

10.4 Betriebsbedingte Schallimmissionen (Koronageräusche)

Geräusche als Immission unterliegen den Regelungen des BImSchG. Zur Bewertung von Geräuschen gilt die technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm. Bei der TA Lärm handelt es sich um die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz in der zurzeit gültigen Fassung vom 26. August 1998 (geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017) [20]. In Kapitel 1 (Anwendungsbereich) der TA Lärm ist definiert, dass sie dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen dient.

Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen nach Ziffer 6.1 der TA Lärm für den Immissionsschutz außerhalb von Gebäuden in den genannten Gebieten:

Tabelle 10: Immissionsrichtwerte in dB (A)

Immissionsrichtwerte in dB(A)	tags	nachts
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
urbane Gebiete	63	45
allgemeinen Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Für Wohnhäuser im Außenbereich sind nach der Rechtsprechung die für Mischgebiete geltenden Werte anzusetzen (OVG Münster, Beschluss v. 3. September. 1999,10 B 1283/99). Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Ziffer 6.1 der TA-Lärm).

Durch die elektrischen Feldstärken, die um den Leiter herum deutlich höher sind als in Bodennähe, werden in der Höchstspannungsebene (Nennspannung 220 kV und 380 kV) elektrische Entladungen in der Luft hervorgerufen. Die Stärke dieser Entladungen hängt u. a. von der Luftfeuchtigkeit ab und sie stellen Leitungsverluste dar. Dieser Effekt, auch Koronaentladung genannt, ruft Geräusche hervor (Knistern, Prasseln, Rauschen und in besonderen Fällen ein tiefes Brummen), die nur bei seltenen Wetterlagen wie Regen, Nebel oder Raureif in der Nähe von Höchstspannungsfreileitungen zu hören sind. Bei der Bewertung dieser Geräusche sind vornehmlich Ruhezeiten zu betrachten, in denen die Geräuschimmissionen besonders störend wahrgenommen werden können.

Bei Hoch- und Mittelspannungsleitungen bis einschließlich 110 kV sind Koronageräusche vernachlässigbar, da hier die elektrischen Ausgangsfeldstärken auf den Leiterseilen zu gering sind, um relevante Koronaentladungen zu verursachen. 110-kV-Leitungen sind daher als nicht relevant anzusehen.

Zur Vermeidung bzw. zur Minimierung von Koronaentladungen werden bei der Amprion GmbH die Hauptleiterseile bei 380-kV-Freileitungen standardmäßig jeweils als Vierer-Bündel ausgebildet, bei

denen die Einzelseile einen Abstand von ca. 40 cm zueinander aufweisen. Dies führt zu einer Vergrößerung der wirksamen Oberfläche und somit zu einer Verringerung der Oberflächenfeldstärke. Die Armaturen der Isolatoren werden zur Reduzierung der elektrischen Feldstärke so konstruiert, dass ihre Oberflächenradien der angelegten maximalen Betriebsspannung angepasst sind.

Weiterhin können durch Oberflächenveränderungen, wie z. B. durch Wassertropfen bei Regen, an Leiterseilen Koronaentladungen auftreten, die im trockenen Zustand koronafrei sind. In diesem Fall sind jedoch auch die Geräusche des Regens mit zu berücksichtigen, welche in bestimmten Situationen zur Überdeckung des Koronageräusches führen.

In Ausnahmefällen können trotz Sorgfalt bei der Montage bei neuen Leiterseilen scharfe Graten, Schmutzteilchen oder Fettreste zu Koronaentladungen führen, die sich durch Abwittern verringern. Dieser Effekt kann dann in den ersten Monaten des Betriebes einer Freileitung beobachtet werden. Daher werden die neu aufzulegenden Leiterseile einer hydrophilen Behandlung unterzogen, um eine künstliche Vorwegnahme der natürlichen Alterung zu erzeugen.

Die Vorhabenträgerin hat im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung ein Gutachten zur Schallimmission der geplanten 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Gütersloh – Lüstringen, Bl. 4210 in den Abschnitten Pkt. Hesseln – KÜS Riesberg und KÜS Klusebrink – Pkt. Königsholz beim TÜV Hessen in Auftrag gegeben. Details der Untersuchung zu den maßgeblichen Immissionsorten nach TA Lärm können dem Gutachten unter der Anlage 9.1 entnommen werden.

Die Auswertung der Messungen des TÜV-Gutachtens unter Berücksichtigung zusätzlicher Zuschläge, Impulszuschlag und Tonzuschlag i. S. der TA Lärm führen für den Fall einer „worst case“ Betrachtung zu dem Ergebnis, dass die prognostizierten Beurteilungspegel der 380-kV-Freileitung selbst im sensiblen Nachtzeitraum erheblich unterhalb der maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm liegen. Auch die so genannte Relevanzgrenze wird in allen Fällen unterschritten. Irrelevant i. S. der TA Lärm sind in der Regel Geräusche, deren Beurteilungspegel als Zusatzbelastung den Richtwert nach TA Lärm um mindestens 6 dB unterschreitet. Bei solchen irrelevanten Geräuschen kann gemäß der vereinfachten Regelfallprüfung nach TA Lärm auf eine konkrete Untersuchung der Vorbelastung durch andere Anlagen, die unter die TA Lärm fallen, verzichtet werden (Ziffer 3.2.1 der TA-Lärm).

Für die geplante Höchstspannungsleitung werden in allen Freileitungsabschnitten zwischen dem Pkt. Hesseln und dem Pkt. Königsholz für die 380-kV-Stromkreise Leiterseile mit einem großen Durchmesser (Viererbündel 550/70 AL/ACS) eingesetzt.

Dies führt sowohl zu einer Reduzierung von Leistungsverlusten als auch zu einer weiteren Verringerung der Oberflächenfeldstärke und damit zu weniger stark ausgeprägter Korona als bei dünnerer Beseilung. Damit bleibt festzuhalten, dass die Beurteilungspegel der von den Leitungen ausgehenden Schallimmissionen durchgängig unterhalb der Irrelevanzgrenze nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm liegt. Die Geräuschzusatzbelastung durch die geplanten Leitungen ist somit als nicht relevant anzusehen.

10.5 Baubedingte Lärmimmissionen

Während der Bauzeit ist vor allem im Bereich der Mastbaustellen, der Kabelübergabestationen und Kabelgräben mit hörbaren Einflüssen zu rechnen. Beim Neubau der 110-/380-kV-Freileitungsabschnitte, der 380-kV- und 110-kV-Kabelanlagen sowie der beiden KÜS wird es zu Lärmimmissionen durch die verwendeten Baumaschinen und Fahrzeuge kommen. Alle Bauarbeiten werden ausschließlich bei Tage durchgeführt. Schädliche Umwelteinwirkungen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, werden bei der Errichtung der geplanten Freileitungen verhindert, nach dem Stand der Technik nicht vermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen werden auf ein Mindestmaß

beschränkt. Die Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschimmissionen – AVV Baulärm) [21] werden eingehalten.

Die im Zusammenhang mit den Bauarbeiten verwendeten Baumaschinen entsprechen dem Stand der Technik. Die Amprion GmbH stellt im Rahmen der Auftragsvergabe sicher, dass die bauausführenden Unternehmen die Einhaltung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) gewährleisten.

Die zu erwartenden baubedingten temporären Schall-Emissionen führen nicht zu relevanten zusätzlichen nachteiligen Wirkungen auf die in der Umgebung der Leitungstrasse lebenden und arbeitenden Menschen. Somit können erhebliche, zusätzliche vorhabenbedingte Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden.

10.6 Störungen der Funkfrequenzen

Durch Koronaentladungen werden eingeprägte Stromimpulse in die Hauptleiterseile eingespeist, die sich längs der Leitung in beiden Richtungen ausbreiten. Die Direktabstrahlung von Energie ist dabei sehr gering, sie wird mit zunehmender Frequenz stark gedämpft und ist ab etwa 5 MHz bis 20 MHz nicht mehr relevant.

Funkstörungen können daher nur in unmittelbarer Nähe einer Freileitung oder KÜS für Lang- und Mittelwellenbereiche festgestellt werden.

Störungen oberhalb von 20 MHz im UKW- und Fernsehübertragungsbereich treten durch Korona nicht auf.

Die 110-kV- und 380-kV-Kabelanlagen erzeugen keine Koronaentladungen.

10.7 Ozon und Stickoxide

Die Korona von 380-kV-Freileitungen führt auch zur Entstehung von geringen Mengen an Ozon und Stickoxiden. Durch Messungen [22] wurden in der Nähe der Hauptleiter von 380-kV-Seilen Konzentrationserhöhungen von 2 bis 3 ppb (part per billion; 1×10^9) ermittelt.

Bei einer turbulenten Luftströmung sind bereits bei 1 m Abstand vom Leiterseil nur noch 0,3 ppb zu erwarten. Weiterhin liegt der durch Höchstspannungsleitungen gelieferte Beitrag zum natürlichen Ozongehalt bereits in unmittelbarer Nähe der Leiterseile an der Nachweisgrenze und beträgt nur noch einen Bruchteil des natürlichen Pegels. In einem Abstand von 4 m zum spannungsführenden Leiterseil ist bei 380-kV-Leitungen kein eindeutiger Nachweis zusätzlich erzeugten Ozons mehr möglich. Gleiches gilt für die noch geringeren Mengen an Stickoxiden.

Die vorgenannten Erläuterungen treffen in gleichem Maße für die Einführungen in die Kabelübergabestationen und die darin befindlichen Sammelschienen zu. Die Kabelsysteme erzeugen kein Ozon und keine Stickoxide.

10.8 Wärmeimmissionen durch das Kabel

Im Leiter eines Kabels entsteht aufgrund des Stromflusses eine Verlustleistung, die in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben und über das Erdreich hin zur Erdoberfläche abgeführt wird. Die Erwärmung der Kabel ist somit abhängig von der Größe der zu übertragenden Leistung. Da die Kabel innerhalb eines Kabelgrabens in unmittelbarer Nähe zueinander liegen, ist eine gegenseitige thermische Beeinflussung nicht auszuschließen. Die entstehende Wärme nimmt dabei mit zunehmendem

Überdeckungsgrad zu, sodass durch im Erdreich tiefer verlegte Kabel auch mehr Wärme vom Stromleiter an das Erdreich abgegeben werden können. Dadurch entsteht in der direkten Umgebung der verlegten Erdkabel eine lokale Temperaturerhöhung im Erdreich, deren mögliche Auswirkungen auf die Bodenoberfläche und die landwirtschaftlichen Kulturen zu bewerten sind. Bisherige Ergebnisse aus Versuchsflächen zeigen, dass die Temperatur oberhalb der Kabel schnell abnimmt und in den oberen Bodenschichten auch bei dauerhafter maximaler Auslastung kaum Temperaturunterschiede zu messen sind. Die jahreszeitlichen und wetterbedingten Temperaturschwankungen beeinflussen die Bodenschichten deutlich stärker, als die Wärmeemissionen des Erdkabels. Durch die Verwendung von geeigneten Bettungsmaterialien findet zudem eine ideale Wärmeableitung statt. Entsprechende Modellierungen zeigen, dass die Wärmezonen und die entsprechende Ausbreitung im Boden räumlich begrenzt und im Oberboden selbst unter ungünstigen Bedingungen nur gering ausgeprägt sind. Das bestätigt bisher auch das Amprion-Temperatur-Versuchsfeld in Raesfeld, das zusammen mit der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg angelegt wurde und die Temperaturschwankungen in unterschiedlichen Bodentiefen konstant überwacht. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass auch betriebsbedingte Änderungen der Bodenfeuchte über dem Erdkabel nach derzeitigem Stand ausgeschlossen werden können.

Weil die zu erwartende Bodenerwärmung direkt von der zu übertragenden Leistung und somit von der Verlustleistung der Kabelanlage abhängt, wurde von der Vorhabenträgerin für den 110-/380-kV-Teilerdverkabelungsabschnitt in Borgholzhausen ein Gutachten zur Bewertung der möglichen ökologischen Auswirkungen des Kabelbetriebs auf den Bodenwärmehaushalt, den Bodenwasserhaushalt und den landwirtschaftlichen Kulturen in Auftrag gegeben. Die wissenschaftliche Grundlage für dieses Gutachten ergibt sich dabei aus den Erkenntnissen des „Freiburger Experiments“, dem „Kabeltest Osterath“ und den ersten Erfahrungen mit der 380-kV-Pilotanlage in Raesfeld. Die Übertragbarkeit dieser Erkenntnisse wurde im Gutachten „Auswirkungen von Höchstspannungskabeln auf den Boden und landwirtschaftliche Kulturen“ (vgl. Anlage 9.5) für den zur Planfeststellung beantragten Abschnitt Pkt. Hesseln bis Pkt. Königsholz geprüft und die projektspezifischen Standorteigenschaften und Randbedingungen der beantragten 110-/380-Kabeltrasse berücksichtigt. Die Untersuchung und Bewertung der innerhalb dieses Gutachtens gewonnenen Erkenntnisse zeigt, dass der Betrieb der 110-/380-kV-Teilerdverkabelungsstecke auch in Borgholzhausen eine Bodenerwärmung bewirken wird. Die gegenseitige Beeinflussung der Kabelanlagen und Kabelsysteme kann unabhängig von der Umsetzung der Kabeltrasse (Variante A: Verschieben der Baustraße und Variante B: Mittige Baustraße, vgl. Abbildung 24 in Kapitel 8.3.3) ausgeschlossen werden. Selbst bei extrem konservativen Randbedingungen wird sich die Temperaturerhöhung im Streubereich der mittleren Temperaturen eines wärmeren bzw. kälteren Jahres bewegen. Die Bodenfeuchte wird sich durch den Betrieb der Anlage nicht nachweisbar verändern, sodass es zu keiner betriebsbedingten Austrocknung in der ökologisch relevanten Oberbodenzone kommen wird. Eine nachhaltige Beeinflussung der Bodenfauna insbesondere der Regenwurmfauna wird durch den Betrieb ebenfalls ausgeschlossen. Dies gilt auch für den Bau der Anlage, sofern die Rekultivierung sachkundig ausgeführt und eine geeignete Zwischenbewirtschaftungsvegetation verwendet wird.

11 Umweltfachliche Anforderungen

11.1 Umweltverträglichkeitsprüfung

Gemäß § 6 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) i.V.m. Anlage 1 Nr. 19.1.1 besteht für das Vorhaben („*Errichtung und Betrieb einer Hochspannungsfreileitung im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes mit einer Länge von mehr als 15 km und mit einer Nennspannung von 220 kV oder mehr*“) eine unbedingte UVP-Pflicht. Die UVP-Pflicht für den Teilabschnitt Pkt. Hesseln bis Pkt. Königsholz (Landesgrenze NRW/NDS) ergibt sich gem. § 7 Abs. 3, S. 2 UVPG aus der freiwilligen Durchführung der UVP. Die Vorhabenträgerin hat am 11.01.2019 den Antrag nach § 15 UVPG auf Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen für den UVP-Bericht gemäß § 16 UVPG gestellt. Die Bezirksregierung Detmold hat mit dem Schreiben vom 26.03.2019 über den Untersuchungsrahmen für die Umweltverträglichkeitsprüfung gem. § 15 Abs.1 und 3 UVPG unterrichtet.

Die Prüfung der Umweltverträglichkeit erfolgt auf der Grundlage der Ergebnisse des UVP-Berichtes (§ 16 UVPG und Anlage 4 UVPG). Die UVP umfasst nach § 3 i.V.m. § 2 Abs. 1 die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf folgende Schutzgüter.

1. Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
2. Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
3. Fläche, Boden, Wasser, Klima/Luft und Landschaft,
4. Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
5. die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeit (UVPG) bildet einen unselbständigen Teil eines verwaltungsbehördlichen Verfahrens. In der Umweltverträglichkeitsuntersuchung werden vom Antragsteller die Angaben zusammengestellt, die der Behörde zur Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) als Grundlage dienen. Die Anforderungen an die vom Träger des Vorhabens für eine UVP zu erstellenden Unterlagen bestimmen sich gemäß § 16 Abs. 1 UVPG nach den Rechtsvorschriften, die für die Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens maßgebend sind und die folgenden Angaben enthält:

1. Eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens,
2. eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens,
3. eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,
4. eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,
5. eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,
6. eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie

7. eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

Die vom Vorhaben ausgehenden Zusatzbelastungen werden mit der derzeitigen Ist-Situation (einschließlich Vorbelastungen) abgeglichen und die resultierende Gesamtbelastung ermittelt und bewertet.

Der Prüfbericht zu Umweltverträglichkeit (UVP-Bericht) ist der Antragsunterlage in Anlage 11.1 beigelegt.

11.2 Allgemein verständliche Zusammenfassung der Umweltauswirkungen des Vorhabens

Eine allgemeinverständliche nicht technische Zusammenfassung zu den vom Vorhaben voraussichtlich ausgelösten Umweltauswirkungen, gemäß § 16 Abs. 1 Punkt 7 UVPG, ist in der gesonderten Anlage 1.3 der Planfeststellungsunterlagen beschrieben. Darin enthalten sind ebenfalls zusammengefasst die Ergebnisse aus den sonstigen naturschutzfachlichen Unterlagen. Dazu gehören der Landschaftspflegerische Begleitplan (als Anlage 11.2 dieser Antragsunterlage beigelegt), der u.a. die Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung und Kompensationsanforderungen beschreibt sowie der Artenschutzrechtliche Fachbeitrag (Anlage 11.3 der Antragsunterlage) und die Natura 2000-Verträglichkeitsstudie (Anlage 11.4 der Antragsunterlage).

11.3 Bodenschutz

Böden unterliegen bei Baumaßnahmen vielfältigen und nachhaltigen Eingriffen. Der Umsetzung des gesetzlichen Bodenschutzes kommt daher bei allen möglichen in diesem Projekt sich ergebenden Inanspruchnahmen von Böden eine besondere Bedeutung zu. Hauptaugenmerk wird auf die Vermeidung folgender Beeinträchtigungen gelegt:

- Nachteilige Veränderung der physikalischen Bodeneigenschaften insbesondere durch schwere Maschinen, wie Gefügeschäden, Verdichtungen und Vernässungen
- Vermischung unterschiedlicher Bodenarten und Substrate und das Einbringen anthropogener Substrate in natürliches Bodenmaterial
- Abtrag oder die Umlagerung von vegetationsfreiem und somit ungeschütztem Boden durch Wasser oder Wind
- Eintrag von Schadstoffen durch Reste von Bau- bzw. Abbrucharbeiten oder von Bauabfällen
- Schadstoffbelastungen durch das Umfüllen von Baustoffen oder das Befüllen von Maschinen und Tanks.

Bereits die Planung der Baumaßnahmen für den Teilerdverkabelungsabschnitt erfolgte unter Einbeziehung eines Bodenkundlers gemäß DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“. In die Überwachung der Bauausführung wird eine bodenkundliche Baubegleitung eingebunden (vgl. Anlage 11.2, LBP-Maßnahmentyp V1).

Eine detaillierte Beschreibung des Bodenschutzes findet sich im Bodenschutzkonzept in der Anlage 9.2. Die Vorhabenträgerin hat für die Erstellung des Bodenschutzkonzeptes einschließlich erforderlicher Plankarten das Ingenieurbüro Feldwisch beauftragt. Dadurch sollen insbesondere die Bodenfunktionen, die Empfindlichkeiten der Böden gegenüber mechanischen Beanspruchungen sowie die standörtlichen Bodenwasserverhältnisse erfasst und bewertet werden. Die Auswertungen stellen eine fachliche Grundlage zur Ableitung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Sinne des Bodenschutzes dar.

11.4 Archäologie, Baudenkmale und Kulturlandschaftsbereiche

Die Umsetzung der 110-/380-kV-Höchstspannungsleitung als Freileitung und Teilerdverkabelung mit zwei Kabelübergabestationen erfordert neben den umweltfachlichen Aspekten auch eine Beachtung des Bodendenkmalschutzes. Hierzu haben die Vorhabenträger einen Archäologischen Fachbeitrag (vgl. Anlage 9.3) und einen Fachbeitrag zu Baudenkmalern und Kulturlandschaftsbereichen (vgl. Anlage 9.4) erstellen lassen. In diesen werden die archäologischen, historischen und geoarchäologischen Informationen des von dem Leitungsvorhaben betroffenen Gebiets dargestellt und ausgewertet. Sie dienen mithin als Beurteilungsgrundlage für die Berücksichtigung archäologischen und denkmalgeschützten Kulturguts innerhalb dieses Planfeststellungsverfahrens. Anhand der verfügbaren Informationen für den Projektraum wurden Bereiche definiert, in denen mit hoher Wahrscheinlichkeit u.a. Bodendenkmäler durch die Bodeneingriffe gestört und beeinträchtigt werden könnten oder Baudenkmäler durch den Ersatzleitungsneubau in ihrer Funktion stärker belastet werden als durch die bestehende Freileitung. Die bekannten Fundplätze sind in den jeweiligen Fachbeiträgen dokumentiert und bewertet und werden weiterhin in der Untersuchung zur Umweltverträglichkeit im Kapitel zum Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter (vgl. Anlage 11.1, Kap. 11, UVP-Bericht) berücksichtigt.

Konkrete Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen werden in den jeweiligen Fachbeiträgen zur Archäologie (vgl. Anlagen 9.3) sowie Baudenkmalern und Kulturlandschaftsbereiche (vgl. Anlage 9.4) beschrieben, wurden in der Projektplanung berücksichtigt und im LBP als Vermeidungs- oder Ausgleichsmaßnahmen aufgegriffen (vgl. u.a. LBP, Anlage 11.2, Maßnahmentyp V3 oder A2).

11.5 Wasserrechtliche Belange

Im Rahmen der Planungen für die 110-/380-kV-Höchstspannungsleitung wurden für die einzelnen Maßnahmen (vgl. Kapitel 2.1) die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser untersucht und bewertet. Dazu wurden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (vgl. Anlage 11) und dem Wasserrechtlichen Fachbeitrag (vgl. Anlage 9.6) die durch das Vorhaben potentiell erforderlichen Eingriffe untersucht und bewertet. Die Wasserrechtlichen Tatbestände werden in Anlage 9.7, Wasserrechtliche Belange und Erlaubnisansprüche nach § 8 und 9 WHG für Grundwasserentnahmen und Gewässerkreuzungen erläutert.

Im Zuge der Konfliktanalyse im UVP-Bericht wurden alle relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens auf das Schutzgut Wasser betrachtet. Die Bewertung der möglichen Beeinträchtigungen ergibt, dass keine erheblichen Auswirkungen bezüglich der Dauer, räumlichen Ausdehnung und Grad der Veränderung sowie der Bedeutung und Empfindlichkeit des betroffenen Schutzgutes zu erwarten sind. Die Ausführungen beziehen sich auch auf die Aussagen im Wasserrechtlichen Fachbeitrag (vgl. Anlage 9.6). Diesen hat die Vorhabenträgerin durch die Fa. KühnGeoconsulting GmbH erstellen lassen, um die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen für oberirdische Gewässer (§§ 27, 28 WHG) und für das Grundwasser (§ 27 WHG) zu prüfen und zu bewerten. Der Wasserrechtliche Fachbeitrag identifiziert alle durch das Vorhaben betroffenen Grund und Oberflächenwasserkörper, beschreibt deren chemischen und ökologischen bzw. mengenmäßigen Zustand / Potential sowie deren Bewirtschaftungsziele und prüft und bewertet die Auswirkungen hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes. Für die potentiellen Auswirkungen werden baubedingte, anlagenbedingte und betriebsbedingte Wirkfaktoren beschrieben und bewertet.

Die Auswertung des Wasserrechtlichen Fachbeitrags ergibt, dass für die Freileitungsabschnitte der Bl. 4210 (Pkt. Hesseln bis KÜS Riesberg und KÜS Klusebrink bis Pkt. Königsholz) und der Errichtung der Kabelübergabestationen (KÜS Riesberg und KÜS Klusebrink) im Zuge der Fundamentgründungen

keine geschlossene Wasserhaltung zu erwarten und somit kein Eingriff in einen zusammenhängenden Grundwasserleiter erforderlich ist. Im Bereich des 110-/380-kV-Teilerdverkabelungsabschnitts (Bl. 4251 und Bl. 1504) kann es auf Grund der geplanten Regelgrabentiefen in Abhängigkeit der aktuellen Witterungsbedingungen und des geologischen Schichtaufbaus während der Bauphase zu einer offenen Grund- und Schichtwasserhaltung kommen. Zur Ermittlung der potentiellen Wasserhaltungsbereiche im Trassenverlauf wurde u.a. die Grundwassergleichenkarte April 1988 des LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) zu Grunde gelegt, die einen fast landesweit angetroffenen hohen Wasserstand wiedergibt. Zusätzlich wurden im Zuge der Baugrunderkundung zu Grundwassermessstellen ausgebaute Bohrungen berücksichtigt. Daraus ergeben sich zwei Bereiche mit Grundwasserstandsangaben die innerhalb oder im Bereich der Erdverkabelung vorliegen. Von Norden nach Süden sind dies die Bereiche Hengbergbach und Violenbach.

Nach den Ergebnissen der geotechnischen Untersuchungen ist der Flurabstand im Bereich Hengbergbach so groß, dass ein Einschnitt in den wasserführenden Bereich nicht zu erwarten ist. Zudem liegen dort gegenüber dem Violenbach unterschiedliche hydrogeologische Bedingungen vor (Mächtigkeit viel geringer und Gefällesituation), so dass eine geschlossene Wasserhaltung nicht notwendig sein wird.

Für den Bereich zur Querung des Violenbachs ist die hinreichende Wahrscheinlichkeit für eine Wasserhaltung gegeben und erfordert temporär eine geschlossene Wasserhaltung mittels Brunnen, da der Grundwasserstand des dortigen Grundwasserleiters i.d.R. 0,65 - 2,0 m unterhalb der GOK angetroffen wird. Der Wasserspiegel muss zur Errichtung der Baugrube bis ca. 0,5 m unter die Baugrubensohle abgesenkt werden. Das geförderte Grundwasser wird mittels einer Sammelrohrleitung in den Violenbach geleitet. Die Dimensionierung der Wasserhaltung, die Festlegung der anfallenden Mengen und die Ableitung in den Violenbach werden in den Antragsunterlagen in Anlage 9.7, Wasserrechtliche Belange und Erlaubnisanträge nach § 8 und 9 WHG für Grundwasserentnahmen und Gewässerkreuzungen dargelegt. Darin werden u.a. die wasserrechtlichen Tatbestände im Bereich des Vorhabens berücksichtigt, für die eine wasserrechtliche Erlaubnis nach §§ 8 und 9 WHG zur Grundwasserentnahme für eine Bauzeitliche Grundwasserabsenkung und zur Wiedereinleitung in Fließgewässer sowie zur Gewässerkreuzung erforderlich sind. Die Kreuzung des Violenbachs und des Hengebergbachs wird in Kapitel 12.10, Kreuzungen von Straßengräben und Gewässer näher erläutert.

In der Anlage 9.7, Wasserrechtliche Belange und Erlaubnisanträge nach § 8 und 9 WHG für Grundwasserentnahmen und Gewässerkreuzungen werden die konkreten Wasserrechtlichen Erlaubnisanträge für die wasserrechtlichen Tatbestände formuliert.

Grundsätzlich wird im Rahmen der Bauausführung, unabhängig von den im Vorfeld durchgeführten Baugrunduntersuchungen, unmittelbar vor Beginn der Tiefbauarbeiten eine Ermittlung des aktuellen Grund-/Schichtwasserstandes durchgeführt. Sollte hierbei festgestellt werden, dass der Wasserstand weniger als 0,5 m unter der Gründungssohle liegt oder mögliche Schicht- bzw. Restwasserhaltung zur Trockenhaltung der Fundamentgruben erforderlich sein, werden entsprechende Maßnahmen eingeleitet und die genaue Vorgehensweise rechtzeitig vor Baubeginn mit der zuständigen Behörde abgestimmt.

12 Inanspruchnahme von Grundstücken und Bauwerken für Bau, Betrieb und Instandhaltung

Freileitung:

Für den sicheren Bau, den Betrieb und Instandhaltung der Freileitung ist beiderseits der Leitungsachse ein Schutzstreifen erforderlich, damit die Vorhabenträgerin die nach der Europa-Norm EN 50341 geforderten Mindestabstände zu den Leiterseilen sicher und dauerhaft gewährleisten kann. Die Breite des Schutzstreifens ist im Wesentlichen vom Masttypen, der aufliegenden Beseilung, den eingesetzten Isolatorketten und dem Mastabstand abhängig. Die Schutzstreifenbreiten sind in den Lageplänen im Maßstab 1:2.000 enthalten (vgl. Anlage 3.5). In Waldgebieten wird der Schutzstreifen in Abhängigkeit der Baumhöhen und möglicher Baumfallkurven bestimmt, um die Leitung vor umfallenden Bäumen, die am Rande des Schutzstreifens stehen, zu schützen.

Die vom Freileitungsschutzstreifen, von Maststandorten, Zuwegungen und/oder temporären Arbeitsflächen betroffenen Grundstücke sind eigentümerbezogen und markierungsweise in den Lageplänen (Anlage 3.5) und Leitungsrechtsregistern (Anlage 6.1) aufgeführt. Die Flächeninanspruchnahme ist dort je Flurstück ersichtlich.

Teilerdverkabelung:

Für den sicheren Bau, den Betrieb und die Instandhaltung der Leitung ist beiderseits der Leitungsachse ein Schutzstreifen erforderlich. Hierfür werden mit den betroffenen Grundstückseigentümern privatrechtliche Verträge abgeschlossen mit dem Ziel, dass die Eigentümer gegen Bezahlung einer angemessenen Entschädigung die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im jeweiligen Grundbuch in der Abteilung II bewilligen. Diese hat zum Inhalt, dass das Flurstück zum Zwecke des Baus, des Betriebs und der Unterhaltung der Leitungen jederzeit benutzt, betreten und befahren werden kann.

Die Breite des Schutzstreifens ergibt sich durch die baulichen Abmessungen der Kabelanlage. An den Muffenstandorten kann der Schutzstreifen in der Regel aus technischen Gründen aufgeweitet werden.

Im Bereich des Schutzstreifens darf weder gebaut noch dürfen tiefwurzelnde Gehölze gepflanzt werden. Schwachwurzelnde Gehölze sind insoweit zulässig, als im Bedarfsfall die Zugänglichkeit und ggf. Tiefbauarbeiten im Bereich des Schutzstreifens jederzeit möglich sind.

Die vom Schutzstreifen, Muffen-/Cross-Bonding-Schacht, Zuwegungen, temporären Arbeitsflächen und/oder durch Sondermaßnahmen betroffenen Grundstücke sind eigentümerbezogen und markierungsweise in den Lageplänen (Anlage 4.7) und Leitungsrechtsregister (Anlage 6.2) aufgeführt. Die Flächeninanspruchnahme ist dort je Flurstück ersichtlich.

Kabelübergabestation:

Für den sicheren Bau, den Betrieb und Instandhaltung von Kabelübergabestationen, die im Rahmen einer Teilerdverkabelung als Übergangsbauwerke zwischen einem Freileitungsabschnitt und einem Erdkabelabschnitt benötigt werden, sollen die hierfür benötigten Flächen in das Eigentum der Amprion GmbH übergehen.

Die darüber hinaus von temporären Arbeitsflächen betroffenen Grundstücke sind eigentümerbezogen und markierungsweise in den Lageplänen (Anlagen 5.5 und 5.6) und Leitungsrechtsregistern (Anlage 6.3) aufgeführt. Die Flächeninanspruchnahme ist dort je Flurstück ersichtlich.

12.1 Schutzstreifen auf privaten Grundstücken

Der Schutzstreifen und die Grundstücksinanspruchnahme für den Bau, Betrieb und Unterhaltung der Leitung wird auf den privaten Grundstücken üblicherweise über eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit (Leitungsrecht) i.S. von § 1090 BGB gesichert. Hierfür werden mit den betroffenen Grundstückseigentümern privatrechtliche Verträge abgeschlossen mit dem Ziel, gegen Bezahlung einer angemessenen Entschädigung die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im jeweiligen Grundbuch in der Abteilung II zu bewilligen.

Der Maststandort (Bereich der Freileitung) und Muffen-/Cross-Bonding-Schacht (Bereich der Teilerdverkabelung) wird ebenfalls in Abteilung II des Grundbuchs mittels oben genannter Dienstbarkeit gesichert. Als Hindernis erschwert der Mast oder der Schacht die Bewirtschaftung. Dieser Nachteil wird durch die Vorhabenträgerin entschädigt.

Innerhalb des Schutzstreifens dürfen ohne vorherige Zustimmung durch die Amprion GmbH keine baulichen und sonstigen Anlagen errichtet werden.

Im Schutzstreifen dürfen ferner keine Bäume und Sträucher angepflanzt werden, die durch ihr Wachstum den Bestand oder den Betrieb der Leitung beeinträchtigen oder gefährden können. Bäume und Sträucher dürfen, auch soweit sie außerhalb des Schutzstreifens stehen und in den Schutzstreifenbereich hineinragen, von der Vorhabenträgerin entfernt oder niedrig gehalten werden, wenn durch deren Wachstum der Bestand oder Betrieb der Leitungen beeinträchtigt oder gefährdet wird. Geländeänderungen im Schutzstreifen sind verboten, sofern sie nicht mit der Vorhabenträgerin abgestimmt sind. Auch sonstige Einwirkungen und Maßnahmen, die den ordnungsgemäßen Bestand oder Betrieb der Leitung oder des Zubehörs beeinträchtigen oder gefährden können, sind untersagt.

Die vom Schutzstreifen der Freileitung und des Erdkabels in Anspruch genommenen Grundstücke müssen zum Zwecke des Baues, des Betriebes und der Unterhaltung der Leitung jederzeit benutzt, betreten und befahren werden können.

Die bei den Arbeiten in Anspruch genommenen Grundflächen lässt Amprion und Westnetz wiederherrichten. Darüber hinaus ersetzt sie den Grundstückseigentümern oder Pächtern den durch Bau- und spätere Unterhaltungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen nachweislich entstandenen Flurschaden wie z. B. Ernteauffälle.

12.2 Zuwegungen

Die geplanten Zuwegungen (Anfahrtswege, dauerhaft oder temporär) sind in folgenden Unterlagen dargestellt:

- 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bl. 4210
 - Lagepläne Anlage 3.5
 - Nachweisungen Anlage 6.1
- 110-/380-kV-Teilerdverkabelung Bl. 4251 und Bl. 1504
 - Lagepläne Anlage 4.7.3
 - Nachweisungen Anlage 6.2.3
- KÜS Riesberg Stations-Nr. 01209 und KÜS Klusebrink Stations-Nr. 01207
 - Lagepläne Anlage 5.5 und 5.6
 - Nachweisungen Anlage 6.3

In Abhängigkeit wie die benötigte Fläche für die geplante Leitung rechtlich gesichert wird, werden die Zuwegungen unterschiedlich dargestellt. Hierbei werden folgende Bereiche unterschieden:

- Zuwegungen, die über Flurstücke verlaufen, die für die geplante Leitung rechtlich gesichert werden und innerhalb des Leitungsschutzstreifens verlaufen.
- Zuwegungen, die über Flurstücke verlaufen, die für die geplante Leitung rechtlich gesichert werden, aber außerhalb des Leitungsschutzstreifens liegen.
- Zuwegungen, die über Flurstücke verlaufen, die nicht durch die geplante Leitung rechtlich gesichert werden.

Für Zuwegungen zu einer „dem öffentlichen Verkehr gewidmeten“ Straße über Grundstücke, Wege und Straßen, die noch kein durch den Schutzstreifen ausgelöstes Recht zu Gunsten der neu zu errichtenden Leitung haben, wird für diese Zuwegungen eine separate Vereinbarung getroffen (privatrechtlicher Vertrag, üblicherweise mit Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit). Die Zuwegung wird als durchgezogene hellblaue Linie (ohne Leitungsrecht) mit einer Breite von 3,5 bis 5 m dargestellt. Im Bereich der Freileitung bekommen Zuwegungen zu den Maststandorten je betroffenem Flurstück eine eigene laufende Plannummer, die markierungsweise mit Z1 beginnend hochgezählt und in der Eigentümerspalte aufgeführt wird. Analog erhalten die Zuwegungen zu den temporären Arbeits-/Gerüstbauflächen die laufende Plannummer ZT. Im Bereich der TEV erhalten Zuwegungen zu den Muffenstandorten je betroffenem Flurstück ebenfalls eine eigene laufende Plannummer, die markierungsweise mit Z1 beginnend hochgezählt und in der Eigentümerspalte aufgeführt wird. Separate Zuwegungen zu den temporären Arbeitsflächen werden im Rahmen der Teilerdverkabelungsbaumaßnahme nicht benötigt, da die temporären Arbeitsflächen grundsätzlich immer unmittelbar an den jeweiligen Leitungsschutzstreifen anschließen. Bei den Kabelübergabestationen erhalten die Zuwegungen ebenfalls eine laufende Plannummer, die markierungsweise mit dZ1 beginnend hochgezählt und in der Eigentümerspalte aufgeführt wird. Das Kürzel „d“ steht in diesem Falle für „dauerhaft“, da die Zuwegung zu einer Kabelübergabestation dauerhaft angelegt wird und die hierfür benötigten Flächen in das Eigentum der Amprion GmbH übergehen sollen.

Zuwegungen, die sich auf Flurstücken befinden, auf welchen Rechte zugunsten der neu zu errichtenden Leitung ausgelöst werden, werden als gepunktete hellblaue Linie (mit Leitungsrecht) mit einer Breite von 3,5 bis 5 m dargestellt. Die Nutzung als Zuwegung ist Bestandteil des durch die beschränkte persönliche Dienstbarkeit abgesicherten Leitungsrechts und wird im Leitungsrechtsregister nicht separat ausgewiesen.

Zuwegungen, die zu den Demontagemasten führen, werden als gepunktete dunkelblaue Linie mit einer Breite von 3,5 bis 5 m dargestellt und nicht in der Eigentümerspalte und dem Leitungsrechtsregister aufgeführt. Diese Zuwegungen werden in den Lageplänen der Hauptleitung des Bauvorhabens angezeigt. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um Masten einer Leitung der Amprion GmbH oder eines Dritten handelt. Abbildung 29 zeigt die unterschiedlichen Darstellungen der Zuwegungen.

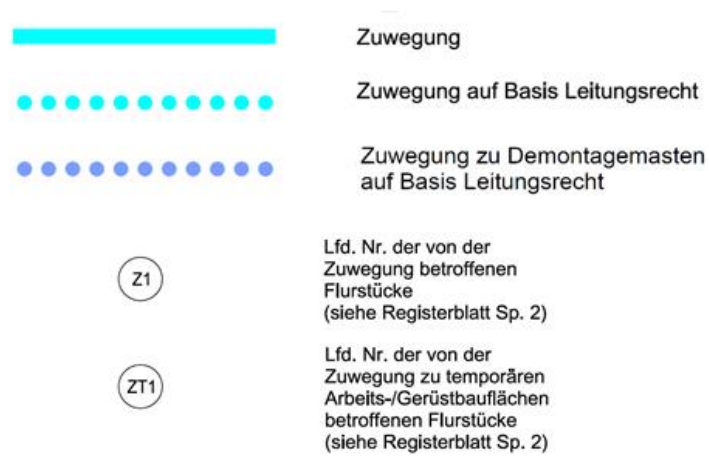


Abbildung 29: Darstellung und Beschriftung der Zuwegung

12.3 Temporäre Arbeitsflächen

Die temporären Arbeits-/Gerüstbauflächen sind in den Freileitungslageplänen in Anlage 3.5 dargestellt und in den Nachweisungen in Anlage 6.1 aufgeführt. Für den Erdkabelabschnitt sind die temporären Arbeitsflächen in den Lageplänen in Anlage 4.7.3 dargestellt und in den Nachweisungen in Anlage 6.2.3 aufgeführt. Die temporären Arbeitsflächen für die Kabelübergabestationen sind in den Lageplänen für die KÜS Riesberg in Anlage 5.4 und die KÜS Klusebrink in Anlage 5.5 ersichtlich und in den Nachweisungen in Anlage 6.3 aufgeführt. Die benötigten Arbeitsflächen werden unterschiedlich dargestellt (vgl. Abbildung 30).

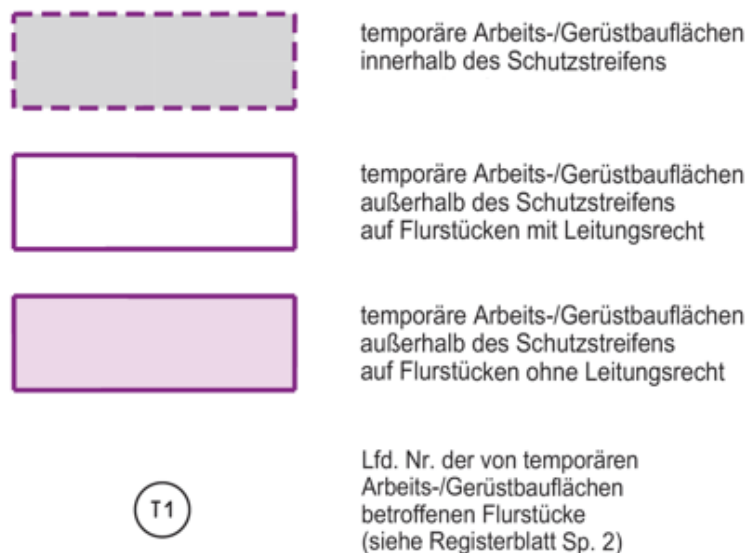


Abbildung 30: Darstellung der temporären Arbeits- und Gerüstflächen

Die temporären Arbeits- und Gerüstbauflächen auf Flurstücken, die direkt durch die geplante Leitung rechtlich gesichert werden und innerhalb des Leitungsschutzstreifens verlaufen, werden im Lageplan mit einer gestrichelten lilafarbenen Umrandung mit hellgrauer Füllung dargestellt (vgl. Abbildung 30).

Die Nutzung als Arbeitsfläche ist Bestandteil des durch die beschränkt persönliche Dienstbarkeit abgesicherten Leitungsrechts und wird im jeweiligen Leitungsrechtsregister ausgewiesen. Sind die angestrebten vertraglichen Regelungen zur Eintragung von beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten mit den Eigentümern und sonstigen in ihren Eigentumsrechten Betroffenen nicht zu erzielen, kann eine Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit zugunsten der Vorhabenträgerin ggf. nach Durchführung entsprechender Enteignungsverfahren erfolgen. Hierfür entfaltet der angestrebte Planfeststellungsbeschluss die erforderliche enteignungsrechtliche Vorwirkung.

Arbeitsflächen auf Flurstücken, die direkt durch die geplante Leitung rechtlich gesichert werden, aber außerhalb des Leitungsschutzstreifens liegen, werden im Lageplan mit einer durchgezogenen lilafarbenen Umrandung ohne Füllung dargestellt (vgl. Abbildung 31). Die Nutzung als Arbeitsfläche ist Bestandteil des durch die beschränkt persönliche Dienstbarkeit abgesicherten Leitungsrechts und wird im jeweiligen Leitungsrechtsregister ausgewiesen.

Temporäre Arbeits-/Gerüstbauflächen auf Flurstücken, die nicht direkt durch die geplante Leitung rechtlich gesichert werden, werden im Lageplan mit einer durchgezogenen lilafarbenen Umrandung mit helllilafarbener Füllung dargestellt (vgl. Abbildung 32). Diese Arbeitsflächen werden im Leitungsrechtsregister aufgeführt. Für sie werden privatrechtlich-schuldrechtliche Verträge (üblicherweise Gestattungsverträge mit Eigentümern und Nutzungsberechtigten) angestrebt und abgeschlossen. Der Querverweis zwischen Flurstück und dazugehörigem/n Eigentümer/n erfolgt mittels des jeweiligen Leitungsrechtsregister in Anlage 6. Um die Zuordnung zwischen dem Register und den Lageplänen zu vereinfachen, ist in diesen eine laufende Nummer zuzüglich des Buchstaben „T“ (für Temporäre Arbeitsflächen) für jedes Flurstück aufgeführt.

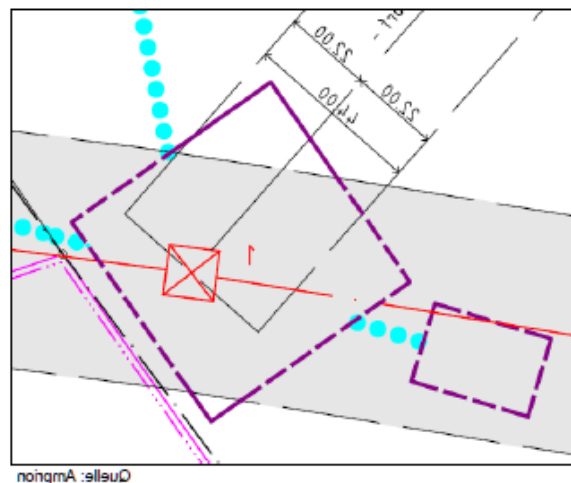


Abbildung 31: Arbeitsflächen innerhalb und außerhalb des Schutzstreifens

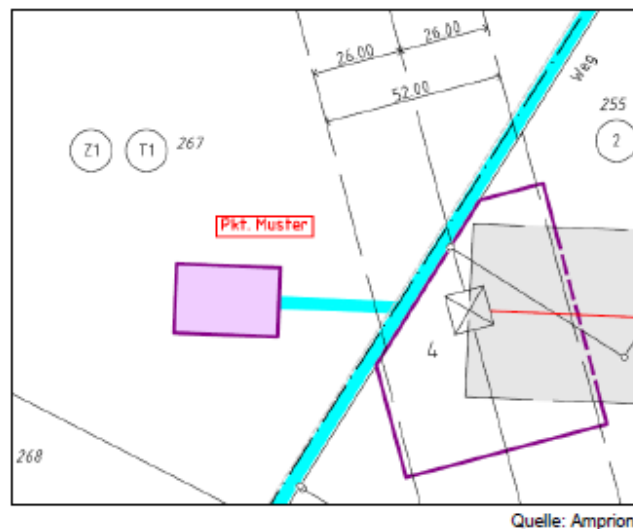


Abbildung 32: Arbeits-/Gerüstbaufäche außerhalb des Schutzstreifens auf einem Flurstück ohne Leitungsrecht

12.4 Erläuterungen zum Rechtserwerbsregister (Anlage 6)

Im Rechtserwerbsregister (Anlage 6) werden leitungsbezogen die vom neuen oder geänderten Schutzstreifen betroffenen Flurstücke gelistet. Diese sind markungsweise erfasst und nach den laufenden Eigentümernummern (Eigentümern) aufgeführt. Innerhalb des Rechtserwerbsregister wird in folgenden Rubriken unterschieden:

Allgemeine Flächen, Öffentliche Wege und Gewässer, Staatseigentum, Zuwegungen und Temporäre Arbeitsflächen.

Spalte 1: Laufende Eigentümernummer (Ifd. Nr. Eigentümer):

Die Nummern ergeben sich durch die Durchnummerierungen der von der vom Vorhaben betroffenen Eigentümer. Das heißt, ein Eigentümer hat eine ihm zugeordnete Eigentümernummer innerhalb eines Leitungsrechtsregisters. Diese Eigentümernummer wird in den verschiedenen Rubriken (z. B. allgemeine Fläche, Öffentliche Wege und Gewässer, Staatseigentum, Zuwegung, Temporäre Arbeitsflächen) beibehalten.

Spalte 2: Laufende Nummer im Plan (Ifd. Nr. Plan):

Jedes von der Leitung bzw. vom Schutzstreifen betroffene Flurstück wird markungsweise von links nach rechts erfasst und erhält eine mit 1 beginnende laufende Plannummer.

Spalte 3: Name und Vorname des Eigentümers, Wohnort:

Die Namen und Adressen der Eigentümer der jeweiligen Grundstücke werden aus datenschutzrechtlichen Gründen in den öffentlich ausliegenden Rechtserwerbsregistern nicht aufgeführt. Die Gemeinden und die Planfeststellungsbehörde, bei denen die öffentliche Auslegung der Planfeststellungsunterlagen erfolgt, erhalten zusätzlich ein Leitungsrechtsregister mit

den Eigentümerangaben, das nicht öffentlich ausgelegt wird. Jeder, der ein berechtigtes Interesse nachweist, erhält dort Auskunft über die nicht offengelegten Eigentümerangaben des ihn betreffenden Grundstücks.

Die Nummern vor den Namen in Spalte 3 der Nachweisung beziehen sich auf die Abteilung 1 des jeweiligen Grundbuchs und stellen dort die lfd. Nummer der Eintragung dar (1 Spalte der Abteilung 1. des Grundbuchs). Aus diesen Nummern lassen sich die Eigentumsanteile übersichtlich im Grundbuch darstellen (z. B. verschiedene Erben mit unterschiedlichen Eigentumsanteilen).

Es wird nur der aktuelle im Grundbuch geführte Eigentümer aufgelistet. Die Namen werden wie im Grundbuch geschrieben aufgeführt, und, falls erforderlich, die aktuelle Schreibweise mit dem Hinweis „jetzt: ...“ ergänzt. Zusätzlich zu den grundbuchlich erfassten Eigentümerdaten werden dort die Vertreter, Ansprechpartner, Rechtsnachfolger, Erben mit vollständiger Adresse und Telefonnummer aufgeführt. Zu jedem Eigentümer werden die Leitungsrechtsregister gemäß Grundbuch aufgeführt (Personenanteile). Wenn Adressen bzw. Telefonnummern nicht ermittelt werden können, findet hier kein Eintrag statt.

Verwendung Zusätze:

Der Zusatz „Vertreter/ Rechtsnachfolger“ wird verwendet, wenn dies eindeutig belegt ist: Erbschein, notarielle Vollmacht usw.

Der Zusatz „Ansprechpartner“ wird verwendet, wenn diese Person dies nicht schriftlich nachgewiesen hat.

Spalte 4: Hier werden die Flur- und die Flurstücksnummern eingetragen. Des Weiteren werden, abweichend von Spalte 3, Miteigentumsanteile (Flächenanteile) am Grundstück aufgeführt.

Spalte 5: Grundbuch:

Hier werden aus dem Grundbuch der Bezirk, das Blatt und bestehendes Verzeichnis eingetragen. Des Weiteren werden abweichend vom „Normalgrundbuch“ auch Erbbaugrundbücher, Wohnungsgrundbücher und Teileigentümer abgehandelt. Hier werden, falls vorliegend, auch die Ordnungsnummern bei Flurbereinigungsverfahren eingetragen.

Spalte 6: Nutzungsart:

Hier wird die Nutzungsart nach Katasterangaben eingetragen.

Spalte 7: Größe des Grundstücks:

Hier wird die Größe des Grundstücks eingetragen (Buchfläche laut Katasterzahlenwerk).

Spalte 8: Schutzstreifenfläche: (die Kategorien unterscheiden sich bei Freileitung Erdkabel und KÜS)

Die Kategorien der Schutzstreifenflächen für Freileitung, Erdkabel und KÜS a/Wa, b/Wb, T, Z, ZT, SF, dz, Ag und Sb werden einzeln in m² aufgeführt.

Die Fläche a/Wa stellt die erstmals zu beschränkende Schutzstreifen-/Waldfläche innerhalb des Schutzstreifens dar.

Die Fläche b/Wb stellt die bereits beschränkte Schutzstreifen-/Waldfläche innerhalb des Schutzstreifens dar.

Die Fläche T stellt die temporäre Arbeits-/Gerüstbaufläche außerhalb des Schutzstreifens dar.

Die Fläche Z stellt die Zuwegungsfläche, inkl. der Schleppkurven, außerhalb des Schutzstreifens zu den Maststandorten dar. Der Wegefläche wird grundsätzlich eine Breite von 3,5 bis 5 m zugrunde gelegt.

Die Fläche ZT stellt die Zuwegungsfläche, inkl. der Schleppkurven, außerhalb des Schutzstreifens zu den Arbeits-/Gerüstbauflächen dar. Der Wegefläche wird grundsätzlich eine Breite von 3,5 bis 5 m zugrunde gelegt.

Die Fläche SF stellt eine Sonderfläche dar.

Die Fläche dz stellt eine Zuwegungsfläche dar, die dauerhaft bestehen bleibt.

Die Fläche Ag stellt eine Anlagenfläche dar.

Die Fläche Sb beschreibt eine Fläche, auf der eine Sichtschutzbepflanzung geplant ist.

Spalte 9: Mast Nr. / Kabel (entfällt in Nachweisungen Anlage 6.3 KÜS)

Die Spalte 9 unterscheidet sich je nach Teilnachweisung für eine Freileitung, Erdkabel oder KÜS. Bei der Teilnachweisung für die Freileitung wird hier die Eintragung der geplanten Masten vorgenommen. Masten werden hier mit „tlw.“ (teilweise) bezeichnet, wenn der Mast oder die Muffe nicht komplett auf einem Grundstück geplant wird. Masten bestehender Leitungen werden aufgeführt (Mast-Nr./Bl.), Demontagemaste werden nicht aufgeführt. In der Teilnachweisung für das Erdkabel wird an dieser Stelle die Beanspruchung des Grundstückes in laufenden Metern durch die geplanten Stromkreise angegeben. Bei der Teilnachweisung der KÜS entfällt diese Spalte.

Spalte 10: Eintragung LWL: (entfällt in Nachweisungen Anlage 6.3 KÜS)

Länge des auf der Leitung mitgeführten Steuer- und Nachrichtenkabels in lfd. Meter. (Bei der Teilnachweisung der KÜS entfällt diese Spalte).

Spalte 11: Text lfd. Nr. Abt. II: (in den Nachweisungen Anlage 6.3 KÜS in Spalte 9)

Je Gemarkung ist eine separate Auflistung aller Rechte in Abt. II, exklusive der gelöschten Rechte, aufzuführen. Die Nummerierung erfolgt je Gemarkung beginnend mit A. Die Zahl hinter dem Buchstaben entspricht der laufenden Nummer der Eintragung in Abteilung II des Grundbuchs. Die Abbildung der Rechte in Abt. II erfolgt im Anhang (Belastung in Abt. II). Hier wird der Gesamttext des ungekürzten Grundbuchauszuges

aufgeführt. Diese Texte können bei nachgewiesener Grundstücksbetroffenheit bei der Vorhabenträgerin angefordert werden.

Die Zahl hinter den Buchstaben entspricht der laufenden Nummer der Eintragung in Abteilung II des Grundbuchs. So bedeutet z. B. „A 23“, dass der auf der separaten Seite aufgeführte Text A unter der laufenden Nummer 23 in Abteilung II des Grundbuchs eingetragen ist.

Spalte 12: Bemerkungen: (in den Nachweisungen Anlage 6.3 KÜS in Spalte 10)

Eintragung der Nutzungsberechtigten, Pächter und Mieter. Hier werden Hinweise auf Nießbrauch, Erbbaurecht, Reallasten, Auflassungsvormerkungen und Zwangsversteigerungen mit dem dazugehörigen durchnummerierten Recht aus Spalte 11 sowie die wichtigsten Daten bei Flurbereinigungsverfahren gegeben.

Der Hinweis selbstbewirtschaftender Eigentümer wird nur eingetragen, wenn dies eindeutig belegt wurde.

Nicht ermittelbare Eigentümer werden mit dem Text „nicht ermittelbarer Eigentümer, Grundbuchheft-Nr.***“ eingetragen.

Hier wird der Text

- „Zuwegung zu Mast XX außerhalb des Schutzstreifens“,
- „Zuwegung zur temporären Arbeits-/Gerüstbaufläche außerhalb des Schutzstreifens“

bei in Spalte 8 aufgeführten m², deren Flächen ein Leitungsrecht haben und sich außerhalb des Schutzstreifens befinden, eingetragen.

Bei bauzeitlich in Anspruch genommenen Arbeits-/Gerüstbauflächen, die außerhalb des Schutzstreifens liegen, ist die Bemerkung „Temporäre Arbeits-/Gerüstbaufläche außerhalb des Schutzstreifens“ aufgeführt.

12.5 Erläuterungen zum Kreuzungsverzeichnis (Anlage 7)

Im Verlauf der 110-/380-kV-Höchstspannungsleitung werden durch die Freileitungs- und Erdkabeltrasse diverse Infrastrukturen gekreuzt. Die Kreuzungen sind im Kreuzungsverzeichnis (Anlage 7) verzeichnet. Dargestellt werden die zu kreuzenden Objekte, deren Eigentümer und die Stationierung mit einer zugewiesenen Objektnummer (ONr.). In den Lageplänen 1:2.000 (Anlage 3.5, für die Freileitung Bl. 4210) und Anlage 4.7 für die TEV Bl. 4251 und Bl.1504) wurden die Objekte bzw. deren Achsverlauf im Schutzstreifenbereich ergänzt, soweit diese nicht bereits in der Katasterdarstellung enthalten sind. Jede im Kreuzungsverzeichnis aufgeführte Kreuzung mit einem Objekt hat eine Objektnummer (ONr.). In den jeweiligen Lageplänen (Anlage 3.5 für Freileitung und Anlage 4.7 für Kabel) steht die Objektnummer in Klammern hinter den Objektbezeichnungen.

Die Struktur des Kreuzungsverzeichnisses ist entsprechend der zu kreuzenden Objekte gegliedert. Es wird je nach Bauklasse in folgende in Kategorien unterschieden:

Tabelle 11: Kategorien Kreuzungsverzeichnis nach Bauklasse

Kategorien Freileitung	Kategorien Erdkabel
<ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierte Straßen • Gewässer • Bahnlinien • Ermittelte ober-/unterirdische Versorgungsleitungen oder -anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierte Straßen • Gewässer • Bahnlinien • Bauwerke • Ermittelte ober-/unterirdische Versorgungsleitungen oder -anlagen

Spalte 1 des Kreuzungsverzeichnisses enthält Informationen zum jeweiligen Planungsträger und beschreibt die Eigentümer der Kreuzungsobjekte.

In Spalte 2 wird das jeweilige zu kreuzende Objekt aufgeführt und eindeutig benannt.

Je nach Bauklasse werden in Spalte 3, 4, 5 und 6 unterschiedliche Angaben zu den jeweiligen Kreuzungen getätigt.

Im Kreuzungsverzeichnis für die Freileitung (vgl. Anlage 7.1) ist der Spalte 3 die jeweiligen Mastnummern zu entnehmen zwischen denen das Kreuzungsobjekt verortet ist. In Spalte 4 wird die Objektnummer (ONr.) benannt, mit der das Kreuzungsobjekt in den jeweiligen Lageplänen verzeichnet ist. In Spalte 5 des Kreuzungsverzeichnisses steht der Abstand des Kreuzungspunktes zwischen Objekt und Leitungsachse zum Mittelpunkt des angegebenen Mastes, falls das Objekt die Leitungsachse kreuzt. Die Maststandorte und die Masthöhen wurden so gewählt, dass eine Umverlegung bzw. ein Umbau der Objekte für die Errichtung der Maste und für die Einhaltung der nach DIN VDE 0210 erforderlichen Mindestabstände zu den Leiterseilen möglichst nicht erforderlich wird. Falls im Ausnahmefall ein Umbau wegen Unterschreitung der erforderlichen Mindestabstände notwendig ist, wird in der Spalte 6 (Bemerkungen) hierauf hingewiesen. Bei klassifizierten Straßen bzw. Gewässern wird darüber hinaus der lichte Abstand zwischen Masten und Straßenfahrbahnrand bzw. Böschungsoberkante in Spalte 6 (Bemerkungen) angegeben, falls die Errichtung des jeweiligen Mastes in der Anbaubeschränkungs-/Anbauverbotszone gemäß den Regelungen des § 9 Bundesfernstraßengesetz (FStrG) vorgesehen ist. Ansonsten wird auf eine Angabe des lichten Abstandes verzichtet.

Im Kreuzungsverzeichnis für die Teilerdverkabelung Bl. 4251 und Bl. 1504 (vgl. Anlage 7.2 und 7.3) wird in Spalte 3 die Objektnummer (ONr.) benannt, mit der das Kreuzungsobjekt in den jeweiligen Lageplänen verzeichnet ist. Für die Zuordnung im Bereich der TEV werden in Spalte 4 Angaben zur Kilometrierung vorgenommen, zwischen denen das Kreuzungsobjekt zu finden ist. In Spalte 5 wird, soweit bekannt, die Verlegetiefe des jeweiligen Kreuzungsobjektes zusätzlich angegeben. Eine Spalte 6 entfällt.

Ein Kreuzungsverzeichnis für die Anlagen der Kabelübergabestationen entfällt.

12.6 Klassifizierte Straßen und Bahngelände

Zur Regelung der Rechtsverhältnisse bezüglich der Kreuzungen/ Längsführungen mit klassifizierten Straßen werden gemäß § 8 Abs. 10 des Bundesfernstraßengesetzes (FStrG, [23]) und § 23 Abs. 1 StrWG NW [24] Gestattungsverträge abgeschlossen. Für die Inanspruchnahme von Bundes- und Landesstraßen werden diese Gestattungsverträge auf Grundlage der bestehenden Rahmenvereinbarungen mit der Bundesrepublik Deutschland und dem Land Nordrhein-Westfalen vom 01. April 2004 und vom 01. Juli 2004 geschlossen.

Für die Inanspruchnahme von Kreisstraßen werden Gestattungsverträge auf Grundlage des Bundesmustersvertrages von 1987 [25] geschlossen.

Die Regelung der Rechtsverhältnisse bei Kreuzungen mit DB AG-Bahngelände oder mit DB AG-Starkstromleitungen auf DB AG-Bahngelände erfolgt gemäß den Stromkreuzungsrichtlinien DB AG/VDEW 2000 (SKR 2000) [26].

12.7 Straßenquerungen

Die 110-/380-kV-Freileitungstrasse, Bl. 4210 kreuzt u.a. die Bundesstraße B68 sowie weitere kleinere Gemeindestraßen und Feldwege. Für die Querung der B68 ist während der Seilzugarbeiten ein Gerüst mit entsprechendem Netzschutz geplant (vgl. Kapitel 7.3.6), sodass ein Eingriff in den Verkehrsraum nicht erforderlich ist. Die erforderlichen Gerüstflächen sind in den Lageplänen in Anlage 3.5 verzeichnet.

Die 110-/380-kV-Kabeltrasse mit der Bl. 4251 und der Bl. 1504 kreuzt verschiedene Landes-, Kreis und Gemeindestraßen sowie einige Feldwege. Die Kreuzung der Landesstraße L785 wird in Abstimmung mit dem zuständigen Baulastträger Straßen NRW in offener Bauweise mit einer temporären Fahrspur ausgeführt (vgl. Anlage 4.3 Blatt 2). Die rd. 10 m breite temporäre Fahrspur wird dazu in beide Richtungen befahrbar sein. Dazu werden sämtliche Maßnahmen der Verkehrsrechtlichen Anordnung für z.B. Beschilderung, Ampelanlage o.ä. umgesetzt und der Verkehr über die Umfahrung umgeleitet. An der Kreuzung L785 und Meller Str. wird der Verkehr durch eine bedarfsgesteuerte Ampel geregelt. Die L785 ist dabei als bevorzugt zu betrachten. In der Bauabfolge wird zunächst die temporäre Fahrspur südlich der L785 errichtet, um im Bereich der Bestandsfahrspur die Tiefbauarbeiten mit der Verlegung der Leerrohre für die 110-/380-kV-Kabeltrasse durchzuführen. Im Anschluss wird die Straße wiederhergestellt, die temporäre Fahrspur zurückgebaut und die Leerrohre für die 110-/380-kV-Kabeltrasse im Bereich der zurückgebauten temporären Fahrspur verlegt.

Die Querung des Hengbergweges mit der 110-/380-kV-Kabeltrasse ist in Anlage 4.3 Blatt 3 in einem Detailplan dargestellt. Im Zuge der Bauumsetzung ist für diesen Abschnitt eine Vollsperrung des Hengbergweges während der Bauphase geplant. Eine Umleitung über die Wellingholzhauser Str. und die Sundernstraße wird eingerichtet. Alle weiteren Straßen und Wege werden in offener Bauweise gemäß Regelkreuzungsprofil Straße (vgl. Anlage 4.2 Blatt 1) gekreuzt.

12.8 Bahnquerung

Im Rahmen der Projektgrenzen Pkt. Hesseln bis Pkt. Königsholz sind keine Kreuzungen mit einer DB-Trasse vorgesehen.

12.9 Versorgungs- und Entsorgungsleitungen

Im Rahmen der offenen Bauweise, die durchgehend für den TEV-Abschnitt mit der Bl. 4251 und Bl. 1504 vorgesehen ist, müssen zur Einhaltung der Sicherheitsabstände die Kabelschutzrohre in einer entsprechenden Tiefe unter die jeweiligen Versorgungs- und Entsorgungsleitungen verlegt werden. Die vorhandenen Infrastrukturen werden gemäß den Regelkreuzungsprofilen für

- Wasserleitung (vgl. Anlage 4.2 Blatt 5)
- Abwasserleitung (vgl. Anlage 4.2 Blatt 6)
- Stromleitung (vgl. Anlage 4.2 Blatt 3)
- Fernmeldekabel (vgl. Anlage 4.2 Blatt 7)
- Gasleitung (vgl. Anlage 4.2 Blatt 4)

gekreuzt. Die Kreuzungen können bei Bedarf im Vorfeld der Baumaßnahme mit den jeweiligen Eigentümern abgesprochen werden. Die Kreuzung von Versorgungs- und Entsorgungsleitungen mit einer Freileitung werden an dieser Stelle nicht näher beschrieben, da die Leiterseile einer Freileitung die genannten Infrastrukturen überspannt.

12.10 Straßengräben und Gewässer

Straßengräben und Gewässer können mit der Freileitung überspannt werden. Im Zuge der Teilerdverkabelung werden zu querende offene Straßengräben und Gewässer gemäß Anlage 4.2 Blatt 2 (Regelkreuzungsprofil Gewässer) in offener Bauweise gekreuzt (z.B. Graben des Hengbergbaches). Der Mindestabstand zwischen Grabensohle und den darunterliegenden Kabelschutzrohren von 1,5 m wird nicht unterschritten. Bei wasserführenden Straßengräben wird das anstehende Wasser während der Bauzeit abgepumpt oder in geeigneter Weise abgeleitet. Die genaue Vorgehensweise wird rechtzeitig vor Baubeginn mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde abgestimmt.

Die Kreuzung des Violenbachs wird in Anlage 4.3 Blatt 1 in einem Detailplan dargestellt. Die damit verbundene temporäre Grabenverrohrung wird darin inklusive der einzelnen Bauschritte beschrieben. Dafür wird zunächst eine Verrohrung für die temporäre Verlegung des Violenbachs parallel zum bestehenden Bachbett unter dem Schutz einer geschlossenen Wasserhaltung hergestellt und das Wasser des Violenbachs so umgeleitet. Die temporäre Violenbachverlegung ist bei Gewässerkilometer 16,96 km mit einem Rohrdurchmesser DN 1400 Rohr geplant. Die ca. 100 m lange temporäre Bachverrohrung wird mit einem Sohlgefälle von ca. 0,7% in das Erdreich eingelassen. Nach Trockenfall des Violenbachs im Abschnitt der temporären Verrohrung wird dieser offen gequert. Zur Minimierung der Kabelgrabenbreite wird für den Grabenaushub ein senkrechter Verbau angewendet. Nach dem Verlegen der Schutzrohranlage für die 110-/380-kV-Kabeltrasse wird der alte Gewässerverlauf und die ursprüngliche Gewässersohle wiederhergestellt und das Gewässer wieder in den ursprünglichen Bachverlauf umgeleitet. Im Anschluss wird die temporäre Verrohrung zurückgebaut und im Bereich der temporären Grabenverrohrung die Schutzrohranlage für die Kabeltrasse errichtet. Der geplante Bauablauf zur temporären Violenbachverlegung ist im Detailplan Anlage 4.3 Blatt 1 beschrieben. Nach Prüfung der Auswirkungen des Vorhabens auf den hier betroffenen Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper gem. §§ 27 und 47 WHG bleibt das Verschlechterungsverbot gewahrt und einem Verbesserungsgebot steht nichts entgegen (vgl. Anlage 9.6, Wasserrechtlicher Fachbeitrag). Weitere Einzelheiten zur temporären Violenbachverlegung sowie die Beantragung der Wasserrechtlichen Erlaubnisse zur Querung des Violenbaches und der in diesem Bereich erforderlichen Grundwasserabsenkung werden in Anlage 9.7, Wasserrechtliche Belange und Erlaubnisbeanträge nach § 8 und 9 WHG für Grundwasserentnahmen und Gewässerkreuzungen näher beschrieben.

13 Öffentlichkeitsbeteiligung

Eine frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit in der Projektregion dient dazu, Bürger, Verbände, Politik, Medien und andere betroffene Stakeholder über das Vorhaben zu informieren und sie im Rahmen der Möglichkeiten an der Planung zu beteiligen.

In NRW ist mit § 25 Abs. 3 Verwaltungsverfahrensgesetz die frühzeitige Beteiligung auf Landesebene gesetzlich verankert. Ergänzend dazu unterstützt die Amprion GmbH die Haltung des Vereins Deutscher Ingenieure und der entsprechenden VDI-Richtlinie 7000 („Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung für Industrie- und Infrastrukturprojekten; Leitfaden für Stakeholder-Management und Kommunikation“) und 7001 („Kommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung bei Planung und Bau von Infrastrukturprojekten; Standards für die Leistungsphasen der Ingenieure“).

Im Zuge der Projektplanung wurden sowohl aktuelle Informationen zu den jeweiligen Planungsständen sowie weiteres verfügbares Material, wie z. B. Kartenmaterial, Übersichtspläne etc., auf der Projektwebseite der Amprion GmbH veröffentlicht als auch projektspezifische Informationsveranstaltungen im direkten Planungsumfeld durchgeführt, um eine möglichst breite, niederschwellige und barrierefreie Zielgruppenansprache im Rahmen der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung zu erreichen. Dazu wurden der Planungsdialog Borgholzhausen und eine Ergänzende Veranstaltung Bürgerdialog Stromnetz, in der Planungsphase 2018 angeboten sowie eine frühe Kontaktaufnahme zu den Grundstückseigentümern durchgeführt.

13.1 Planungsdialog Borgholzhausen

Aufgrund der Projekthistorie und der geänderten rechtlichen Grundlage für die Planung des Leitungsbauvorhabens Wehrendorf – Gütersloh (vgl. Kapitel 4) hat sich Amprion entschieden, für den Genehmigungsabschnitt Pkt. Hesseln – Pkt. Königsholz (Landesgrenze NRW/NDS) eine neue Form der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung zu erproben und mit dem Planungsdialog Borgholzhausen ein neuartiges Kommunikationsangebot zu unterbreiten.

Der Planungsdialog bündelt verschiedene lokale Sichtweisen, schafft ein zentrales Forum des Dialoges in Borgholzhausen, ist ein konsultatives Gremium, aber kein Ort der Entscheidung. Neben 14 fest nominierten Teilnehmenden - Vertretern der Bürgerinitiative und Repräsentanten für verschiedene Themenbereiche wie Landwirtschaft, lokale Wirtschaft, Wasserwirtschaft, Verwaltung, Tourismus oder Naturschutz - beteiligen sich sechs Bürgerinnen und Bürger (Zufallsbürger), die per Losverfahren ausgewählt wurden.

Moderiert wurde / wird der Planungsdialog Borgholzhausen von Dr. Maik Bohne, Die Gesprächspartner, Hamburg. Dr. Bohne war / ist auch zentraler Ansprechpartner und Mittler des Planungsdialogs für alle nicht projektspezifischen Fragen. Alle Informationen zum Planungsdialog Borgholzhausen stehen auf der Projektwebseite des Planungsdialoges zur Verfügung². Ergänzend dazu gibt es einen Newsletter.

² Projektwebseite des Planungsdialoges: <https://borgholzhausen.amprion.net>

Auftaktveranstaltung

Den Auftakt für den Planungsdialog bildete der Bürgerinfomarkt am 19.01.2018. Hier konnten sich die Bürger und Bürgerinnen von Borgholzhausen über das Projekt, die geänderten rechtlichen Rahmenbedingungen und die damit verbundene Option auf Teilerdverkabelung sowie das Konzept des Planungsdialogs informieren. Außerdem bildete er den Rahmen für die Teilnahme am Losverfahren der o. g. ausgewählten Bürger und Bürgerinnen. Die sechs Zufallsbürger wurden vom Bürgermeister im Rahmen der öffentlichen Veranstaltung ausgelost.

Der Bürgerinfomarkt wurde im Vorfeld breit über lokale Medien – sowohl in Form von Anzeigen als auch Berichterstattung - beworben. Der Bürgermeister der Stadt Borgholzhausen hat die Schirmherrschaft für den Planungsdialog übernommen und dieses Format sowie den Infomarkt ebenfalls über Journalistengespräche beworben.

Ergänzend dazu hat Amprion an alle Haushalte Borgholzhausens einen Infoflyer sowie eine Bewerbungspostkarte versendet, über die Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit hatten, sich für einen der sechs Plätze als Zufallsbürger zu bewerben. Zusätzlich wurden diese Unterlagen im Rathaus Borgholzhausen ausgelegt, da einige Haushalte auf eigenen Wunsch keine Infopost erhalten.

Die drei Phasen des Planungsdialogs

Der Planungsdialog gliedert sich in drei Phasen, mit denen er die drei Projektphasen Planung, Genehmigung und Bau begleitet.

Die Sitzungen des Planungsdialoges waren in der ersten und zweiten Phase nicht öffentlich, um zuerst in einem begrenzten Rahmen eine gemeinsame Idee zu entwickeln, die dann im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung vorgestellt und diskutiert wurde. Nach jeder Sitzung wurde ein Ergebnisprotokoll auf der o. g. Projektwebseite veröffentlicht. Nach Abschluss der ersten Phase wurde ein Arbeitsbericht sowohl als Printversion veröffentlicht als auch digital auf der o. g. Projektwebseite zur Verfügung gestellt, der detailliert die Inhalte und Diskussionsverläufe für die Öffentlichkeit nachvollziehbar macht.

Planungsphase

Ziel dieser Phase war es, eine gemeinsame Idee für eine potenzielle Teilerdverkabelungstrasse im Siedlungsraum Borgholzhausen sowie Suchräume für zwei Kabelübergabestationen zu entwickeln.

Die Teilnehmenden konnten sich in dieser ersten Phase umfassend über die planungsrechtlichen Rahmenbedingungen, die Technologie und mögliche Bauverfahren informieren. Außerdem hatten sie die Möglichkeit, Amprion relevante Hinweise im laufenden Planungsprozess zu geben.

Dazu fanden die folgenden Sitzungen statt:

- | | |
|------------|---|
| 26.01.2018 | Auftaktsitzung: Kennenlernen der Teilnehmer, gemeinsame Festlegung von Regeln, Struktur und Taktung des Dialogprozesses, Prämissen bei der Planung dieses Leitungsabschnittes |
| 16.02.2018 | Faktenklärung: Überblick über den Planungsstand und Diskussion von Planungsaspekten mit dem Ziel, ein gemeinsames Verständnis von technischen und genehmigungsrechtlichen Machbarkeiten zu entwickeln und technische Fachbegriffe zu klären |

- 02.03./23.03.2018 Planungsdiskussion: Einbringen und Diskussion von Vorschlägen zum potentiellen Trassenverlauf und den Suchräumen für Kabelübergabestationen sowie Hinweise auf lokale Besonderheiten durch die Teilnehmer des Planungsdialogs
- 17.04.2018 Fachgespräch „Technologie“: Erläuterung der Möglichkeiten und Grenzen der offenen und geschlossenen Bauweise bei der Verlegung von Erdkabeln
- 06.07./13.07.2018 Abschluss der ersten Phase: abschließende Diskussion über zwei Varianten einer potentiellen Teilerdverkabelungsstrecke, Festlegung des Umfangs und der Gliederung des Arbeitsberichtes sowie Ablauf des Bürgerinfomarktes
- 31.08.2018 Bürgerinfomarkt: Information der Öffentlichkeit über die Entstehung der gemeinsamen Idee sowie die Ergebnisse, Publikation eines Arbeitsberichtes

Begleitet wurde die erste Phase des Planungsdialogs vom Deutschen Institut für Urbanistik, das den Prozess wissenschaftlich begleitete und auswertete. Der Bericht steht auf der Projektwebseite des Planungsdialoges als Download zur Verfügung³.

Genehmigungsphase

Der Planungsdialog Borgholzhausen wird auch diese Phase kontinuierlich begleiten: Amprion wird die Teilnehmenden regelmäßig über den aktuellen Stand der Planung und über den Verlauf des Genehmigungsverfahrens informieren.

Dazu fanden bereits die folgenden Sitzungen statt:

- 06.02.2019 Erste Sitzung: Information über den Ablauf des Planfeststellungsverfahrens, Details zu den geplanten Baugrunduntersuchungen / Probebohrungen, geplante Vorgehensweise bei der Eigentümeransprache
- 06.08.2019 Zweite Sitzung: Vorstellung des aktuellen Standes des Bodenschutzkonzeptes, Stand der Planung der Teilerdverkabelung in Borgholzhausen, Ergebnisbericht des Deutschen Instituts für Urbanistik
- 18.03.2020 Dritte Sitzung: Aktueller Stand der Planungen der Kabelübergabestationen, Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen und Auswirkungen auf die Bauweise in einzelnen Streckenabschnitten
- 04.09.2020 Vierte Sitzung: Aktueller Stand der Planung des Kabelabschnittes, Thema Kompensation

Den Abschluss dieser Phase bildete ein Bürgerinfomarkt (20.11.2020), an dem die Amprion GmbH die Leitungsplanung vorstellen sowie die Unterlagen für das Planfeststellungsverfahren erläutern konnte.

³ <https://borgholzhausen.amprion.net/Downloads/>

Bauphase

Während der Bauphase wird sich der Charakter des Dialogs verändern: Der Planungsdialog soll sich dann zu einer Baubegleitung weiterentwickeln, die die Baumaßnahmen vor Ort verfolgt, um Sorgen und Fragen von Anwohnern sowie Bürgerinnen und Bürgern aufzunehmen und zu beantworten.

13.2 Ergänzende Veranstaltung Bürgerdialog Stromnetz

Da sich die Teilnehmenden des Planungsdialogs eine vertiefte Betrachtung der Frage nach den Auswirkungen von Freileitungs- und Erdkabelleitungen auf die Gesundheit von Mensch und Umwelt wünschten, fand am 28.06.2018 im Rathaus Borgholzhausen der öffentliche Bürgerabend „Elektromagnetische Felder und Stromnetze“ statt. Dieser wurde vom Bürgerdialog Stromnetz organisiert, der deutschlandweit im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums über den Netzausbau informiert. Die Expertin Dr. Hannah Heinrich vom Ingenieurbüro 2h-engineering & -research referierte vor circa 60 Gästen.

13.3 Information der Grundstückseigentümer

Potentiell betroffene Eigentümer wurden über das geplante Vorhaben und die aktuellen Planungen in einem ersten Schritt schriftlich informiert. Im Anschluss erfolgte die Vorstellung der Details in einem persönlichen Gespräch. Zahlreiche Grundstückseigentümer nahmen auch das Angebot der o. g. Informationsveranstaltungen - Bürgerinfomärkte und Bürgerdialog Stromnetz - wahr. Zu diesen Terminen wurde rechtzeitig im Vorfeld u. a. durch Anzeigenschaltung in den lokalen Medien eingeladen.

Ergänzend hat Amprion am 15.11.2018 zwei nicht öffentliche Eigentümerveranstaltungen angeboten. Die Veranstaltungen fand im Ratssaal in Borgholzhausen statt. Hierzu wurden alle Eigentümer nebst Pächtern entlang der potentiellen Erdkabeltrassenvarianten und aus den KÜS-Suchräumen im Vorfeld per Brief eingeladen, verbunden mit der Möglichkeit, sich für einen der beiden Termine – 14.00 Uhr bis 16.00 Uhr oder 18.00 Uhr bis 20.00 Uhr - anzumelden. Hiervon unberührt sind die bilateralen Eigentümergespräche zu privatrechtlichen Angelegenheiten. Zu folgenden Themen wurde ein Überblick gegeben:

1. Vorstellung der Idee aus dem Planungsdialog
 - Idee Erdkabelvarianten
 - Weiteres Vorgehen im öffentlich-rechtlichen Genehmigungsverfahren
2. Was heißt Teilerdverkabelung?
 - Technik & KÜS
 - Bauweisen
 - Erforderliche Untersuchungen
3. Bereich Freileitung
 - Aktueller Planungsstand
 - Erforderliche Untersuchungen
4. Schwerpunkt landwirtschaftliche Belange
 - Bewirtschaftungserschwernisse
 - Bodenschutz
 - Flächeninanspruchnahme
 - Nutzungseinschränkungen
 - Flurschäden auf landwirtschaftlichen Grundstücken (inkl. Drainage)
 - Entschädigungsgrundsätze
 - Kompensation

Darüber hinaus stand Amprion am gleichen Tag vor diesen beiden Eigentümerveranstaltungen einer durch den WLV organisierten Eigentümerrunde zum Gespräch zur Verfügung.

13.4 Weitere Informationsangebote

Allen an dem Leitungsbauprojekt Interessierten, sei es z. B. Anwohner oder Grundstückseigentümer, die nicht an den o.g. Terminen teilnehmen konnten, nutzen zudem die direkte Informationsmöglichkeit und den bilateralen Austausch über die Projektkommunikation der Amprion GmbH.

Aufgrund der Veranstaltungen konnte die Planung optimiert werden. Zum einen indem z.B. einzelne Maststandorte entsprechend den persönlichen Belangen des Grundstückseigentümers verschoben wurden, soweit dies möglich war. Zum anderen durch eine Überplanung, um die Inanspruchnahme neuer Grundstücke (die bisher noch nicht mit einem Leitungsrecht belastet waren) zu minimieren.

Verzeichnis über Literatur, Gesetze, Verordnungen, Vorschriften und Gutachten zum Erläuterungsbericht

1. Energieleitungsausbaugesetz vom 21. August 2009 (BGBl. I S. 2870), zuletzt geändert durch Artikel 250 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)
2. Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1818)
3. Verwaltungsverfahrensgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. November 1999 (GV. NRW. S. 602), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 17. Mai 2018 (GV. NRW. S. 244)
4. DIN EN 50341-2-4 VDE 0210-2-4:2019-09 Freileitungen über AC 1 kV; Teil 2-4: Nationale Normative Festlegungen (NNA) für DEUTSCHLAND (basierend auf EN 50341-1:2012); Deutsche Fassung EN 50341-2-4:2019
5. DIN EN 50 341-1 (VDE 0210 Teil 1): Freileitungen über AC 45 kV; Teil 1: Allgemeine Anforderungen – gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung: EN 50 341-1:2001; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
6. DIN EN 50110-1 (VDE 0105 Teil 1): Betrieb von elektrischen Anlagen; Deutsche Fassung: EN 50 110-1:1996; VDE-VERLAG GMBH, Berlin Gesetz zur Beschleunigung von Planvorhaben für Infrastrukturmaßnahmen, vom 16. Dezember 2006 (BGBl. 2006 I S. 2833)
7. DIN EN 50110-2 (VDE 0105 Teil 2): Betrieb von elektrischen Anlagen (nationale Anhänge); Deutsche Fassung EN 50110-2:1996 + Corrigendum 1997-04; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
8. DIN 1045-3: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton: Bauausführung; Ausgabe Juli 2001
9. DIN 48207: Leitungsseile; Verlegen von Freileitungsseilen; Ausgabe Juli 1978
10. Erlass Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen vom 11.02.2015 zur Anwendung der „Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in NRW beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken“ des LANUV
11. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.
12. Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-gesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266, neugefasst durch Bek. V. 14.8.2013)
13. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Guidelines for limiting exposure to time – varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz); Health Physics 99 (6): 818-836; 2010
14. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz); Health Physics 118 (5): 483-524; 2020

15. Empfehlung der Strahlenschutzkommission: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung von elektromagnetischen Feldern, gebilligt in der 174. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 13./14. September 2001
16. Rat der Europäischen Union: Empfehlung zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0Hz – 300 GHz), 1999/519/EG
17. Empfehlung der Strahlenschutzkommission: Schutz vor elektrischen und magnetischen Feldern der elektrischen Energieversorgung und -anwendung, verabschiedet in der 221. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 21./22. Februar 2008
18. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016, veröffentlicht am 3. März 2016 (BAnz 03.03.2016 B5)
19. Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Bundes-Immissionsschutzverordnung) in der überarbeiteten Fassung gemäß Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), 128. Sitzung, 17. u 18. September 2014
20. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26/1998 Seite 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
21. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschimmissionen – AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 v. 01. September 1970)
22. Badenwerk Karlsruhe AG: Hochspannungsleitungen und Ozon. Karlsruhe. Fachberichte 88/2 der Badenwerke AG, 1988
23. Bundesfernstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), das zuletzt durch Artikel 17 des Gesetzes vom 14. August 2017 (BGBl. I S. 3122) geändert worden ist
24. Straßen- und Wegegesetz des Landes Nordrhein-Westfalen (StrWG NW) vom 23. September 1995 (GV. NRW. S. 1028), zuletzt geändert durch Artikel 27 des Gesetzes vom 15. November 2016 (GV. NRW. S. 934)
25. Mustervertrag des Bundesverkehrsministeriums gemäß Allgemeinem Rundschreiben (ARS) 7/1987 vom 27. April 1987
26. Richtlinien über Kreuzungen zwischen Starkstromleitungen eines Unternehmens der öffentlichen Elektrizitätsversorgung (EVU) mit DB AG-Gelände oder DB AG Starkstromleitungen, Stromkreuzungsrichtlinien (SKR 2000), vom 01. Januar 2000