



Register 1

Höchstspannungsleitung

Osterath – Philippsburg; Gleichstrom

Vorhaben gemäß Nr. 2 der Anlage zu § 1 Abs. 1

BBPIG („Ultranet“)

**Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik
(HGÜ)**

Hier:

**Unterlagen gemäß § 21 NABEG für das Planfeststel-
lungsverfahren für den Abschnitt**

Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim

Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

0	Abkürzungsverzeichnis	8
1	Antragsgegenstand	13
1.1	Vorhaben im Abschnitt Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim	13
1.2	Nebenanlagen	17
1.3	Erforderliche Provisorien	17
1.4	Sonstige integrierte Entscheidungen	17
2	Veranlassung	18
2.1	Gesamtvorhaben Osterath – Philippsburg; Gleichstrom	18
2.2	Vorhaben von gemeinsamem Interesse (Project of Common Interest, „PCI“) - Anforderungen gemäß TEN-E VO	20
2.2.1	Status als PCI-Projekt	20
2.2.2	Planungsrechtliche Auswirkungen der hervorgehobenen Bedeutung des Vorhabens	21
2.2.3	Zuständige Behörde	22
2.3	Abschnittsbildung	22
2.3.1	Rechtliche Vorgaben	24
2.3.2	Begründung der vorgenommenen Abschnittsbildung	24
2.4	Planrechtfertigung	26
2.5	Planungsziele	28
2.6	Pflicht zur Planfeststellung und zur Umweltverträglichkeitsprüfung	29
2.6.1	Planfeststellung	29
2.6.2	Umweltverträglichkeitsprüfung	30
2.6.3	Zielsetzung der vorliegenden Unterlagen	30
2.7	Ablauf und Ergebnis der Bundesfachplanung	30
2.8	Antrag auf Planfeststellungsbeschluss, Antragskonferenz und Untersuchungsrahmen für die Planfeststellung	33
2.9	Kommunikation und frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung	34
2.10	Zeitplan	34
3	Trassenverlauf des Vorhabens	34
3.1	Trassierungsgrundsätze	34
3.2	Beschreibung des geplanten Trassenverlaufes (Feintrasse)	35
3.2.1	Teilabschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf“	37
3.2.2	Teilabschnitt „Immendorf – Pkt. Marxheim West“	39
3.2.3	Teilabschnitt „Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim“	44
4	Alternativenprüfung	45
5	Angaben zum Bau und Betrieb des Vorhabens	46

5.1	Technische Regelwerke.....	46
5.2	Netzplanerisches Konzept	47
5.2.1	Gleichstrombetrieb.....	47
5.2.2	Temporärer Drehstrombetrieb	47
5.2.3	Sonstige Nebenanlagen	47
5.2.4	Netzskizzen	48
5.3	Technische Elemente.....	50
5.3.1	Mastgründungen und Fundamente	50
5.3.2	Berechnungs- und Prüfverfahren für Mastfundamente	51
5.3.3	Masten	52
5.3.4	Berechnungs- und Prüfverfahren für Maststatik und -austeilung	55
5.3.5	Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil	56
5.3.6	Erforderliche Provisorien	57
5.4	Bauausführung und Bauablauf	60
5.4.1	Zuwegung	63
5.4.2	Baustelleneinrichtungsflächen.....	66
5.4.3	Mastgründung und Herstellung der Fundamente	71
5.4.4	Mastmontage	74
5.4.5	Auflegen der Seile/ Seilzug	75
5.4.6	Rückbaumaßnahmen	79
5.4.6.1	Teilabschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf“	81
5.4.6.2	Teilabschnitt „Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West	82
5.4.6.3	Teilabschnitt „Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim.....	83
5.4.7	Qualitätskontrolle der Bauausführung	83
5.5	Betrieb der Freileitung.....	83
5.5.1	Übertragungstechnik (Gleichstrom/ Drehstrom).....	83
5.5.2	Betriebliche Maßnahmen.....	90
6	Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb des Vorhabens	91
7	Angaben zu den Notwendigen Folgemaßnahmen	93
8	Immissionen beim Bau und Betrieb des Vorhabens.....	93
8.1	Elektrische und magnetische Felder	94
8.1.1	Das elektrische Feld von Hochspannungsfreileitungen	94
8.1.2	Das magnetische Feld von Hochspannungsfreileitungen	95
8.1.3	Gesetzliche Vorgaben und ihre Grundlage	95
8.1.4	Einhaltung der Anforderungen der 26. BImSchV	96
8.2	Betriebsbedingte Schallimmissionen (Koronageräusche)	97
8.3	Baubedingte Lärmimmissionen.....	100

8.4	Störung von Funkfrequenzen.....	100
8.5	Ozon und Stickoxide	101
9	Inanspruchnahme von Grundstücken / Rechten Dritter für den Bau und Betrieb des Vorhabens und der notwendigen Folgemaßnahmen.....	102
9.1	Private Grundstücke.....	102
9.1.1	Dauerhafte Inanspruchnahme für die technischen Bestandteile und den Schutzstreifen .	103
9.1.2	Anfahrtswege (Zuwegungen)	104
9.1.3	Temporäre Flächen	106
9.1.4	Sonstige Betroffenheiten	109
9.2	Grundstücke/ Rechte Träger öffentlicher Belange: Klassifizierte Straßen und Bahngelände	110
9.3	Erläuterung zum Rechtserwerbsverzeichnis (Bestandteil von Register 7).....	111
9.4	Erläuterungen zum Kreuzungsverzeichnis (Bestandteil von Register 8).....	114
10	Angaben zu bestehenden Höchstspannungsfreileitungen die im Rahmen des Vorhabens geändert werden	114
10.1	110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim, Bl. 4127.....	116
10.2	110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Kelsterbach, Bl. 4503.....	116
11	Verzeichnis über Literatur / Gesetze / Verordnungen / Vorschriften / Gutachten zum Erläuterungstext	117

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht zum Gesamtvorhaben „Ultranet“ (Quelle: Amprion GmbH)	19
Abbildung 2: Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“	23
Abbildung 3: Topologische Netzskizze (Ist-Zustand) (Quelle: Amprion GmbH)	48
Abbildung 4: Topologische Netzskizze (Gleichstrombetrieb) (Quelle: Amprion GmbH)	49
Abbildung 5: Topologische Netzskizze (Temporärer Drehstrombetrieb) (Quelle: Amprion GmbH)	50
Abbildung 6: Baueinsatzkabel für 110-kV-Leitungen mit Sicherheitszaun (Quelle Amprion) .	59
Abbildung 7: Verlegung von Baueinsatzkabel als Provisorium für 110-kV-Leitungen (Quelle Amprion)	60
Abbildung 8: Temporäre Zuwegung über Fahrplatten (Quelle: Amprion GmbH).....	65
Abbildung 9: Typische Nutzung der Mastarbeitsfläche für den Bau neuer Maste (Quelle: Amprion GmbH)	67
Abbildung 10: Typische Nutzung der Mastarbeitsfläche für eine Masterhöhung (Quelle: Amprion GmbH)	68
Abbildung 11: Typische Nutzung der Seilwindenplätze (Quelle: Amprion GmbH).....	69
Abbildung 12: Schema der Baustelleneinrichtungsfläche (Quelle: Amprion GmbH).....	70
Abbildung 13: Bohrung für einen Bohrpfahl (Quelle: Amprion GmbH)	71

Abbildung 14: Montierter Mastfuß (Quelle: Amprion GmbH)	73
Abbildung 15: Mastmontage (Stocken) (Quelle: Amprion GmbH)	74
Abbildung 16: Prinzipdarstellung eines Seilzuges (Quelle: Amprion GmbH)	75
Abbildung 17: Stahlrohrschutzkonstruktion mit Netz über einer Autobahn (Quelle: Amprion GmbH)	76
Abbildung 18: Windenplatz eines Viererbündel-Seilzuges (Quelle: Amprion GmbH)	77
Abbildung 19: Montage der Feldbündelabstandhalter mit Fahrwagen (Quelle: Amprion GmbH)	78
Abbildung 20: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf, Bl. 4127; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)	84
Abbildung 21: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf, Bl. 4127; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)	85
Abbildung 22: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West, Bl. 4127; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)	86
Abbildung 23: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim, Bl. 4503; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)	87
Abbildung 24: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim, Bl. 4503; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)	88
Abbildung 25: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim, Bl. 4503; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)	89
Abbildung 26: Darstellung und Beschriftung der Zuwegungen (Quelle: Amprion)	105
Abbildung 27: Darstellung Arbeitsflächen (Quelle: Amprion)	106
Abbildung 28: Arbeitsflächen innerhalb und außerhalb des Schutzstreifens und Zuwegungen auf Flurstücken mit Leitungsrecht (Quelle: Amprion)	107
Abbildung 29: Arbeitsfläche und Zuwegungen auf einem Flurstück ohne Leitungsrecht (Quelle: Amprion)	108
Abbildung 30: Gerüstbaufläche (Quelle: Amprion)	109

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Maßnahmen des Vorhabens und Betriebsarten	15
Tabelle 2: Städte, Gemeinden und Landkreise im geplanten Trassenverlauf Abs. D (Weißenthurm – Riedstadt).....	30
Tabelle 3: Bundesländer, Landkreise und Städte/Gemeinden im geplanten Trassenverlauf des Vorhabens im Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“	35
<i>Tabelle 4: Maststandorte je Gemeinden im geplanten Trassenverlauf des Vorhabens im Teilabschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf“</i>	<i>38</i>
Tabelle 5: Maststandorte je Gemeinden im geplanten Trassenverlauf des Vorhabens im Teilabschnitt „Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West“	42
Tabelle 6: Maststandorte je Gemeinden im geplanten Trassenverlauf des Vorhabens im Teilabschnitt „Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim“.....	45
Tabelle 7: Winkelgruppen.....	54
Tabelle 8: Übersicht zum Bauablauf (Arbeitsschritte, Zeitdauer, Geräte, Maschinen, Material, Stoffe)	61
Tabelle 9: Arbeitsschutzvorschriften	92
Tabelle 10: Grenzwerte für 0-Hz-, 16,7-Hz- und 50-Hz-Anlagen.....	96
<i>Tabelle 11: Immissionsrichtwerte:</i>	<i>98</i>

Anhang

Anhang 1 zum Erläuterungsbericht – Alternativenvergleich

0 Abkürzungsverzeichnis

€	Euro
μT	Mikrotesla (10 ⁻⁶ Tesla)
Abs.	Absatz
Art.	Artikel
AtG	Atomgesetz
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
Az.	Aktenzeichen
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGV	berufsgenossenschaftliche Vorschriften
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
Bl.	Bauleitnummer
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
bzw.	Beziehungsweise
ca.	Zirka
CEF	„continued ecological functionality“ – vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen bei FFH-relevanten Eingriffen
cm	Zentimeter
dB	Dezibel

DB AG	Deutsche Bahn Aktiengesellschaft
DGVU	Deutsche gesetzliche Unfallversicherung
d. h.	das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DSchG	Denkmalschutzgesetz des Landes Baden-Württemberg
EMF	Elektrische und magnetische Felder
EN	Europa-Norm
ENV	Europäische Vornorm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
ff.	fortfolgende
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FNP	Flächennutzungsplan
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
ggf.	gegebenenfalls
GHz	Gigahertz (10 ⁹ Hertz)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Hz	Hertz
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IRPA	International Radiation Protection Association
i. d. F.	in der Fassung

i. S.	im Sinne
i. V. m.	in Verbindung mit
Kap.	Kapitel
kHz	Kilohertz (10^3 Hertz)
km	Kilometer
kV	Kilovolt (10^3 Volt)
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
LEP	Landesentwicklungsplan
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LVwVfG	Landesverwaltungsverfahrensgesetz des Landes Baden-Württemberg
LWL	Lichtwellenleiter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
MHz	Megahertz (10^6 Hertz)
MVA	Megavoltampere (10^6 Voltampere)
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
NEP	Netzentwicklungsplan
NOVA	Netzoptmierung, -verstärkung, -ausbau
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet
Offshore	Die Windenergienutzung durch im Meer errichtete Windparks
o.g.	oben genannten
ONr.	Objektnummer

Onshore	Die Windenergienutzung durch an Land errichtete Windparks
PCI	Project of Common Interest
Pkt.	Punkt
ppb	part per billion (1 : 10 ⁹)
rd.	rund
S.	Satz
StrG	Straßengesetz für Baden-Württemberg
SKR	Stromkreuzungsrichtlinien
T	Tragmast
TA	Technische Anleitung
TEN-E-VO	Verordnung zu Leitlinien für die europäische Energieinfrastruktur (TEN-E VO, EU 347/2013)
TöB	Träger öffentlicher Belange
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit
TYNDP	Ten-Year Network Development Plan
UA	Umspannanlage
UBB	umweltfachliche Baubegleitung
UKW	Ultrakurzwellen
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
Uw.	Unterwerk
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VDEW	Verband der Elektrizitätswirtschaft e. V.

vgl.	vergleiche
VPE	Vernetztes Polyethylen
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	Winkel-/Abspannmast
WE	Winkel-/Endmast
WG	Wassergesetz für Baden-Württemberg
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WSG	Wasserschutzgebiet
z.B.	zum Beispiel
Ziff.	Ziffer

1 Antragsgegenstand

Die Amprion GmbH hat am 20. Juni 2022 den Antrag nach § 19 NABEG [1] auf Planfeststellungsbeschluss für die Errichtung und den Betrieb einer ± 380 -kV-Freileitung in Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik (HGÜ) sowie den temporären Drehstrombetrieb in dem ca. 77,5 km langen Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ des Gesamtvorhabens „Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom“ gemäß Nr. 2 der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG [2] bei der Bundesnetzagentur gestellt.

1.1 Vorhaben im Abschnitt Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim

Antragsgegenstand sind die Errichtung und der Betrieb einer ± 380 -kV-Freileitung in Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik (HGÜ) sowie der temporäre Drehstrombetrieb in dem 77,5 km langen Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ des Gesamtvorhabens „Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom“.

Innerhalb dieses Abschnitts ist geplant und wird beantragt, zwischen dem Pkt. Koblenz und dem Pkt. Marxheim (Länge ca. 77,5 km) bestehende Anlagen (Bestandsleitungen) zu nutzen und an diesen für die Umsetzung des Vorhabens notwendigen Änderungen vorzunehmen.

Gegenständlich sind die folgenden Bestandsleitungen:

- die bestehende 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf, Bl. 4127,
- die bestehende 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West, Bl. 4127 und
- die bestehende 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim, Bl. 4503

Hier soll jeweils ein bestehender Drehstromkreis zukünftig als ± 380 -kV Gleichstromkreis genutzt werden (s. Kapitel 5.2.1) (Änderung der Betriebsweise von Drehstrom zu Gleichstrom).

Der ± 380 -kV Gleichstromkreis soll alternativ auch temporär als 380-kV Drehstromkreis betrieben werden können (s. Kapitel 5.2.2).

Antragsgegenstand ist damit insgesamt die Änderung bestehender Leitungen im Sinne des § 3 Nr. 1 NABEG, § 18 Abs. 3b Satz 4 NABEG.

Darüber hinaus gehören folgende Bestandteile bzw. Maßnahmen zum antragsgegenständlichen Vorhaben:

- Gemäß § 18 Abs. 3 Satz 2 NABEG i. V. m. § 43 c) EnWG, § 75 Abs. 1 Satz 1 VwVfG wird durch die Planfeststellung die Zulässigkeit des Vorhabens (hier: des Abschnitts „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“) einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle berührten öffentlich-rechtlichen Belange festgestellt. Vorliegend sind jedoch keine Folgemaßnahmen an anderen Anlagen notwendig.

- Weiterhin sind auch (ggf. vorgezogene) landschaftspflegerische und naturschutzfachlich erforderliche Kompensationsmaßnahmen (Ausgleich/Ersatz, Schadensbegrenzung/CEF-Maßnahmen) als Ergebnis der durchzuführenden Ermittlung von Eingriffsfolgen Bestandteil des beantragten Vorhabens (vgl. Register 18, 19 und 20).
- Auch die für die Umbauphase erforderlichen Provisorien sind Bestandteil des beantragten Vorhabens (s. Kapitel 5.3.6).

Eine detaillierte Darstellung der Trasse des gegenständlichen Vorhabens kann dem Register 2 (Übersichtspläne), dem Register 6.1 (Lagepläne) und dem Register 6.2 (Lagepläne der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West, Bl. 4127, und der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim, Bl. 4503) entnommen werden.

Zur besseren Übersicht sind die genannten Bestandteile der Hauptanlage sowie die beantragten Betriebsarten in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Maßnahmen des Vorhabens und Betriebsarten

Maßnahmen des Vorhabens:	Anzahl der Maste Bestand/ Neu-/ Rückbau			Abschnittslänge Bestand/ Neu-/ Rückbau			Betriebsart
Änderung der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf, Bl.4127, zwischen Mast 1 und Mast 12	12	3	3	ca. 4,5 km	ca. 1,06 km	ca. 1,02 km	±380-kV Gleichstrombetrieb/ bei Bedarf temporär 380-kV Drehstrombetrieb ¹
Mastersatzneubau		3 Mast 1003, 1004, 1005	3 Mast 3, 4, 5				
Masterhöhung							
Umbeseilung zw. Mast 2 und Mast 6				ca. 1,78 km			
Isolatorentausch zwischen Mast 1 und 12	12						
Änderung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West, Bl. 4127, zwischen Mast 12 und Mast 223	211	4	4	ca. 72,5 km			±380-kV Gleichstrombetrieb/ bei Bedarf temporär 380-kV

¹Für die bestehende 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf, Bl. 4127 liegt die Genehmigung zum 380-kV Drehstrombetrieb vor, aufgrund der Änderungen an der Bestandsleitung wird der temporäre Drehstrombetrieb des geplanten Gleichstromkreises hier erneut mit beantragt.

Mastersatzneubau		4 Mast 1054, 1061, 1144, 1163	4 Mast 54, 61, 144, 163				Drehstrom- betrieb ²
Masterhöhung inkl. Maststahlverstärkung	37 Mast 22, 23, 24, 25, 58, 70, 72, 76, 77, 90A, 97, 131, 133, 134, 139, 1143, 149, 152, 165, 167, 169, 173, 174, 176, 180, 185, 190, 192, 193, 196, 204, 205, 208, 210, 217, 220, 222						
Fundamentverstärkung	13 Mast 70, 77, 131, 139, 152, 165, 167, 169, 174, 185, 190, 192, 196,						
Umbeseilung zw. Mast 51 und Mast 55				ca. 1,45 km			

² Für die bestehende 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West, Bl. 4127 liegt die Genehmigung zum 380-kV Drehstrombetrieb vor, aufgrund der Änderungen an der Bestandsleitung wird der temporäre Drehstrombetrieb des geplanten Gleichstromkreises hier erneut mit beantragt.

Isolatorentausch zwischen Mast 13 und 223	223						
Änderung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim Bl. 4503, zwischen Mast 1294 und Mast 1295	2			ca. 0,5 km			±380-kV Gleichstrombetrieb/ bei Bedarf temporär 380-kV Drehstrombetrieb ³
Masterhöhung	-						
Isolatorentausch	2						

1.2 Nebenanlagen

Die Errichtung und der Betrieb von Nebenanlagen (z.B. Umspannanlagen, Konverterstationen) im Sinn von § 18 Abs. 2 NABEG sind nicht Gegenstand des vorliegenden Antrages im Abschnitt D1 „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“.

1.3 Erforderliche Provisorien

Die für die Umbauphase erforderlichen Provisorien sind Bestandteil des beantragten Vorhabens.

Diese werden zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit während dem Ersatzneubau bzw. der Masterhöhungen erforderlich. Für die Aufrechterhaltung der 110-kV-Spannungsebenen werden Baueinsatzkabel notwendig. Vor dem Hintergrund des geplanten Vorhabens wurden drei Stellen identifiziert, an denen voraussichtlich Baueinsatzkabel zum Einsatz kommen könnten. Diese wären im Spannungsfeld zwischen den Masten 144 und 145 sowie 152 und 153 als auch den Masten 191 und 192 der Bl. 4127. An diesen Stellen quert jeweils eine 110-kV-Freileitung die Bestandsleitung Bl. 4127 der Vorhabenträgerin.

Für die 380-kV-Spannungsebene werden keine Provisorien erforderlich.

Im Detail sind alle erforderlichen Provisorien im Kapitel 5.3.6 beschrieben.

Eine detaillierte Darstellung der notwendigen Provisorien kann dem Register 6.3 bis 6.5 (Lagepläne) entnommen werden.

1.4 Sonstige integrierte Entscheidungen

³ Für die bestehende 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim, Bl. 4127 liegt die Genehmigung zum 380-kV Drehstrombetrieb vor, aufgrund der Änderungen an der Bestandsleitung wird der temporäre Drehstrombetrieb des geplanten Gleichstromkreises hier erneut mit beantragt.

Gemäß § 18 Abs. 5 NABEG i. V. m. § 43 c) EnWG, § 75 Abs. 1 Satz 1 VwVfG wird durch die Planfeststellung die Zulässigkeit des Vorhabens (hier: des Abschnitts „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“) im Hinblick auf alle berührten öffentlich-rechtlichen Belange festgestellt. Neben der Planfeststellung sind andere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Zulassungen oder Planfeststellungen nicht erforderlich.

Demgemäß umfasst der gemäß § 19 NABEG gestellte Antrag auf Planfeststellungsbeschluss auch alle sonstigen öffentlich-rechtliche Entscheidungen und Fachgenehmigungen, die zur Errichtung, Betrieb und Unterhaltung des Vorhabens erforderlich sind. Vorliegend handelt es sich um:

- Zustimmungserfordernisse der Luftfahrtbehörde nach § 12 Abs. 3 Nr.1 und § 12 Abs. 3 Nr. 2 LuftVG [60]: Die hierfür erforderlichen Unterlagen sind Bestandteil der vorliegenden Unterlagen (vgl. Register 13, Kapitel 2.1.3.1 Luftverkehrsgesetz (LuftVG)).
- Ausnahmegenehmigungen von dem geregelten Anbauverbot (§ 9 Abs. 1 FStrG [54]) und Zustimmung für die Errichtung in der Anbaubeschränkungszone (§ 9 Abs. 2 FStrG): Die hierfür erforderlichen Unterlagen sind Bestandteil der vorliegenden Unterlagen (siehe Register 14, Kapitel 3.4.2 Bundesautobahnen und Bundesstraßen).
- Sämtliche Befreiungen und Genehmigungen für Schutzgebiete und Geschützte Teile von Natur und Landschaft befinden sich in Register 21.
- Genehmigung der Denkmalschutzbehörde für die geplanten Eingriffe gemäß § 18 HDSchG [62]. Die hierfür erforderlichen Unterlagen sind Bestandteil der vorliegenden Unterlagen (siehe Register 22 – Denkmalschutzrechtliche Belange).
- Genehmigung der Denkmalschutzbehörde für die geplanten Eingriffe gemäß § 13 DSchG RLP [63]. Die hierfür erforderlichen Unterlagen sind Bestandteil der vorliegenden Unterlagen (siehe Register 22 – Denkmalschutzrechtliche Belange).
- Wasserrechtlichen Antrag gemäß § 8 WHG [64] auf Durchführung von Wasserhaltungsmaßnahmen im Zuge der Bauarbeiten (Neu- und Rückbau von Freileitungsmasten) zur bauzeitigen Entnahme von Grundwasser sowie gemäß § 9 WHG zur Wiedereinleitung in Verbindung mit § 28 Hessischem Wassergesetz (HWG) [65]. Die hierfür erforderlichen Unterlagen sind Bestandteil der vorliegenden Unterlagen (siehe Register 26.1 – Wasserrechtlicher Antrag).

2 Veranlassung

2.1 Gesamtvorhaben Osterath – Philippsburg; Gleichstrom

Die Amprion GmbH und TransnetBW GmbH planen zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Verpflichtungen einer sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten und umweltverträglichen Energieversorgung als Gemeinschaftsprojekt die Errichtung und den Betrieb der ± 380 -kV-Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom“ (Vorhaben Nr. 2 der

Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG), auch als „Ultranet“ oder „Korridor A (Süd)“ bezeichnet.

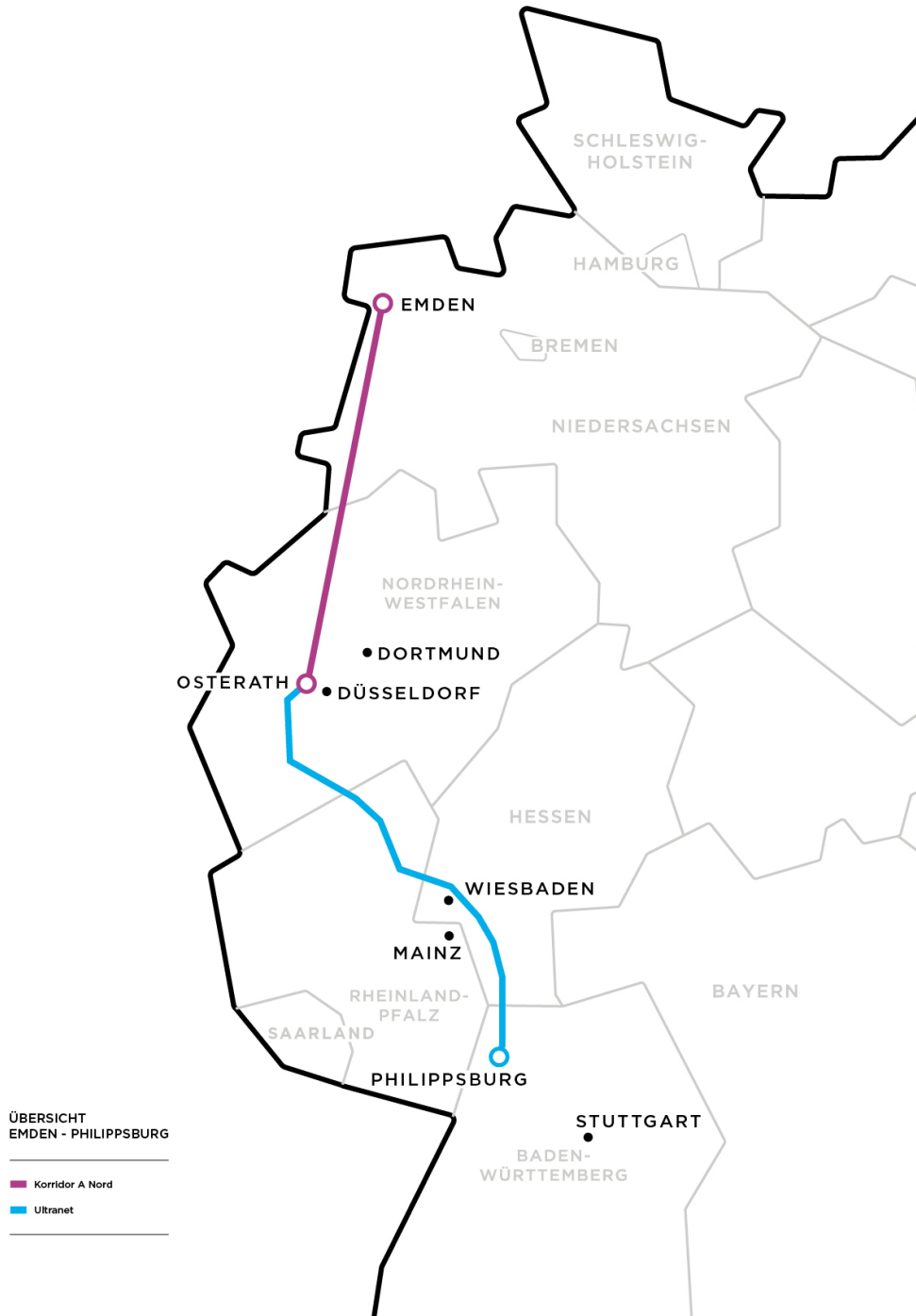


Abbildung 1: Übersicht zum Gesamtvorhaben „Ultranet“ (Quelle: Amprion GmbH)

Trägerinnen des Gesamtvorhabens sind die:

Amprion GmbH

und die

TransnetBW GmbH

Robert-Schuman-Str. 7

44263 Dortmund

www.amprion.net

Pariser Platz, Osloer Str. 15 – 17

70173 Stuttgart

www.transnetbw.de

Die insgesamt ca. 340 km lange Leitung wird in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Hessen von der Amprion GmbH und in Baden-Württemberg von der TransnetBW GmbH verantwortet.

Zweck des Gesamtvorhabens ist eine Erhöhung der großräumigen Übertragungskapazität von Nordrhein-Westfalen in den Nordwesten Baden-Württembergs. Es dient – auch mit Blick auf das gesetzlich angeordnete Erlöschen der Berechtigung zum Leistungsbetrieb des Kernkraftwerks Philippsburg 2 mit Ablauf des 31. Dezembers 2019 (§ 7 Abs. 1a S. 1 Nr. 4 AtG [5], sog. Atomausstieg) – dem Ausgleich von Stromangebot und -nachfrage zwischen den verbundenen Gebieten.

Das Gesamtvorhaben hat eine Übertragungsleistung von 2 Gigawatt (GW) und soll als ± 380 -kV-Freileitung in Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik (HGÜ) umgesetzt werden. Dabei kann es weitestgehend auf bestehenden Drehstromleitungen durch Umstellung eines Stromkreises von Drehstrom (AC)- auf Gleichstrom (DC)-Technologie realisiert werden.

Zukünftig soll das Gesamtvorhaben „Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom“ durch das Vorhaben „Höchstspannungsleitung Emden Ost – Osterath; Gleichstrom“ (Vorhaben Nr. 1 der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPIG), auch „Korridor A (Nord)“ genannt, nach Norden verlängert werden (s. Abbildung 1). Somit kann dann in Norddeutschland aus regenerativen Energiequellen erzeugter Strom direkt in die Bedarfsregionen Süd- und Südwestdeutschlands transportiert werden.

2.2 Vorhaben von gemeinsamem Interesse (Project of Common Interest, „PCI“) - Anforderungen gemäß TEN-E VO

2.2.1 Status als PCI-Projekt

Das Gesamtvorhaben Osterath – Philippsburg; Gleichstrom hat einen europarechtlichen Hintergrund und ist als sog. PCI-Projekt prioritär im Rahmen der Planung zu behandeln. Es ist in der "Unionsliste" in Anhang VII, B. der TEN-E VO [6] unter der Nr. 2.9 als "Inländische Verbindungsleitung zwischen Osterath und Philippsburg (DE) zur Erhöhung der Kapazität an den westlichen Grenzen" als Vorhaben von gemeinsamem Interesse (Project of Common Interest, "PCI") aufgenommen. Es gelten damit die Vorgaben dieser Verordnung.

Diese Verordnung vom 17.04.2013 betrifft Netzausbauprojekte aus den Bereichen Strom, Gas, Öl und CO₂ und schafft die Basis dafür, dass Vorhaben von gemeinsamem Interesse aus diesen Sektoren ermittelt und besonders privilegiert werden. Die Verordnung enthält Leitlinien für die rechtzeitige Entwicklung und Interoperabilität vorrangiger transeuropäischer Energieinfrastrukturkorridore und -gebiete. Sie behandelt die Identifizierung von Vorhaben von gemeinsamem Interesse, die für die Realisierung von vorrangigen Korridoren und Gebieten erforderlich sind. Zudem erleichtert sie die rechtzeitige Durchführung von PCI durch die Straffung, engere Koordinierung und Beschleunigung der Genehmigungsverfahren. Ziel der Verordnung

ist die Verwirklichung eines funktionierenden Energiebinnenmarktes in Europa und die Schaffung einer hierfür erforderlichen und zuverlässigen leistungsstarken Infrastruktur. Projekte werden nur dann in die Unionsliste aufgenommen, wenn sie in einem bestimmten Energieinfrastrukturkorridor gem. Anlage 1 zur Verordnung gem. Art. 4 Abs. 1a erforderlich sind und einem spezifischen Kriterium gem. Art. 4 Abs. 2a TEN-E VO zuträglich sind. Das beantragte Vorhaben entspricht den Kriterien der Versorgungssicherheit und Nachhaltigkeit.

Der rechtliche Mechanismus der Verordnung besteht insbesondere darin, den PCI besondere Privilegien in den Bereichen Planung, Genehmigung und Regulierung zu gewähren.

Vor allem im Hinblick auf das Funktionieren des Energiebinnenmarktes und die Versorgungssicherheit der Europäischen Union begründet zudem Art. 7 Abs. 1 TEN-E VO für Entscheidungen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens die zwingende Erforderlichkeit des vorliegenden PCI-Vorhabens in energiepolitischer Hinsicht. Hiermit erhalten diese Projekte auch im nationalen Recht den höchstmöglichen Status und werden vor allem in den Genehmigungsverfahren entsprechend bevorzugt behandelt.

Mit der Aufnahme des Projekts in den Bundesbedarfsplan und den Netzentwicklungsplan sowie die Unionsliste und den Ten-Year Network Development Plan ist das Vorhaben als energiewirtschaftlich zwingend notwendig ausgewiesen.

2.2.2 Planungsrechtliche Auswirkungen der hervorgehobenen Bedeutung des Vorhabens

Die Aufnahme in den Bundesbedarfsplan und die Unionsliste weist dem beantragten Vorhaben bundesrechtlich wie auch europarechtlich den höchstmöglichen Status zu und unterstreicht die überragende Bedeutung des Projekts, was sich nicht zuletzt in den sehr engen Terminvorgaben der TEN-E VO äußert. Das sog. PCI-Verfahren ist kein eigenständiges Verfahren, sondern stellt an das nationale Genehmigungsverfahren darüberhinausgehende europarechtliche Anforderungen auf, denen die Vorhabenträgerin und die Genehmigungsbehörde nachzukommen haben.

Grundsätzlich sieht die TEN-E VO zwei Abschnitte vor, in denen sich das Vorhaben im europäischen Planungsprozess befinden kann. Der erste Abschnitt (Vorantragsabschnitt) ist in Art. 10 Abs. 1 a) TEN-E VO normiert – in Art. 10 Abs. 1 b) TEN-E VO der sich anschließende formale Genehmigungsabschnitt. Im Rahmen des Vorantragsabschnitts sind die erforderlichen Antragsunterlagen und die Umweltstudie durch die Vorhabenträgerin zu erstellen. Es sind zudem verschiedene Abstimmungen mit der Genehmigungsbehörde und weiteren betroffenen Behörden durchzuführen. Darüber hinaus sind Vorgaben der TEN-E VO zur Öffentlichkeitsbeteiligung von der Vorhabenträgerin umzusetzen. Gemäß Art. 10 Abs. 1 a) TEN-E VO ist für den Vorantragsabschnitt des PCI-Vorhabens eine maximale Dauer von zwei Jahren vorgesehen – für den sich anschließenden formalen Genehmigungsabschnitt ist eine maximale Dauer von einem Jahr und sechs Monaten vorgesehen (vgl. Art. 10 Abs. 1 b) TEN-E VO).

2.2.3 Zuständige Behörde

Die zuständige Behörde gem. Art. 8 Abs. 1 der TEN-E VO ist ebenfalls die Bundesnetzagentur (BNetzA) als „One-Stop-Shop“, erreichbar unter „onestopshop@netzausbau.de“. Gemäß Art. 10 Abs. 4 b) erstellt sie einen detaillierten Plan für das Genehmigungsverfahren nach Anhang VI Nr. 2 TEN-E VO. Für das gegenständliche Vorhaben ist das Referat 801 der Bundesnetzagentur zuständig.

2.3 Abschnittsbildung

Der Antrag nach § 19 NABEG kann gemäß § 19 S. 2 NABEG auf einzelne angemessene Abschnitte der Trasse beschränkt werden. Von dieser Möglichkeit hat die Vorhabenträgerin Gebrauch gemacht. Der Antrag nach § 19 NABEG und die vorliegenden Unterlagen gemäß § 21 NABEG beschränken sich auf den 77,5 km langen Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ (s. Abbildung 2). Eine detaillierte Darstellung der Trasse des gegenständlichen Vorhabens kann dem Register 2 (Übersichtspläne) und dem Register 6 (Lagepläne) entnommen werden.

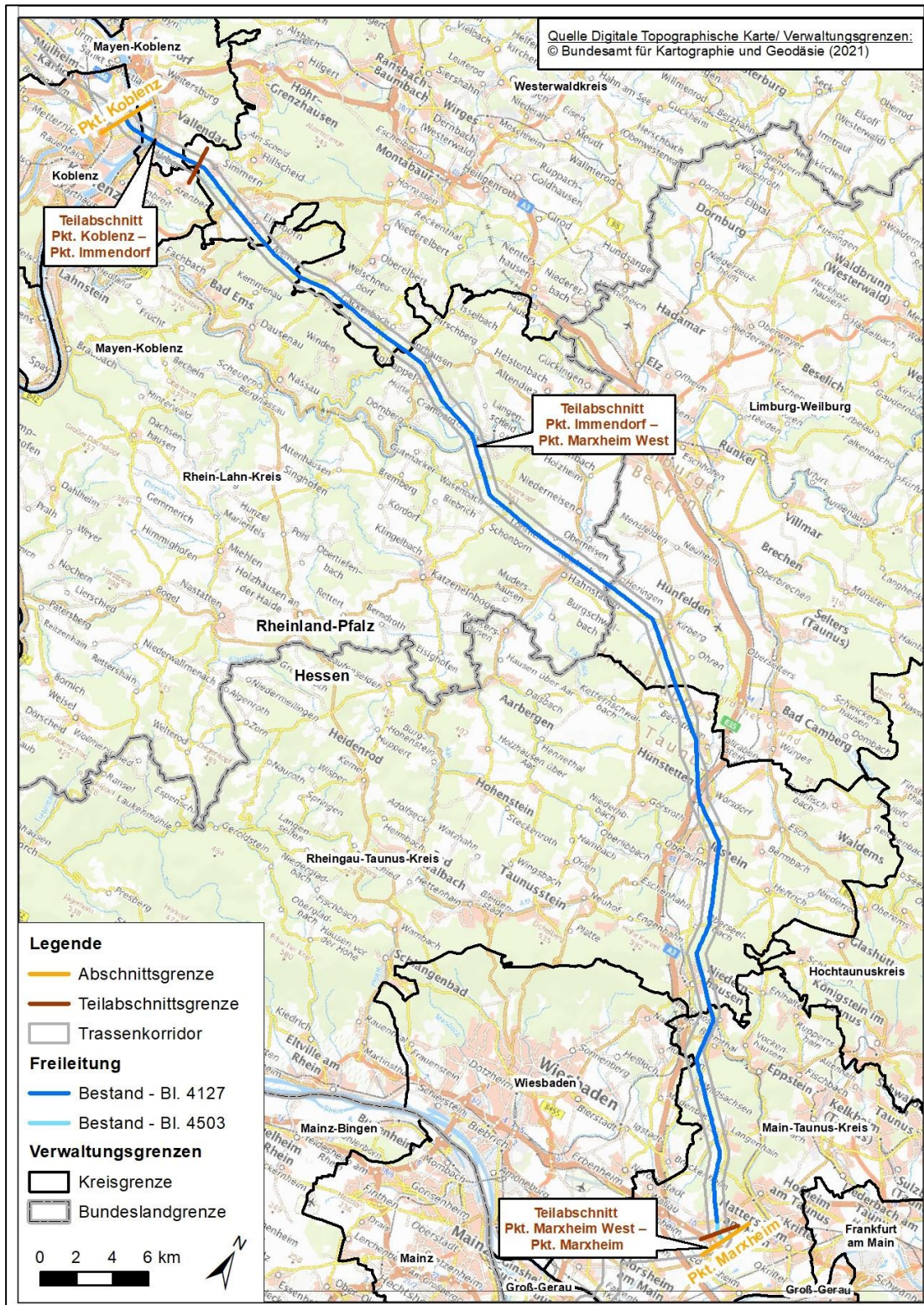


Abbildung 2: Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“

2.3.1 Rechtliche Vorgaben

Die Zulässigkeit einer planungsrechtlichen Abschnittsbildung ist in der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts allgemein anerkannt (vgl. z.B. BVerwG, Urteil vom 14.06.2017, 4 A 11.16, juris Rn. 31).

Dem liegt die Erwägung zugrunde, dass angesichts vielfältiger Schwierigkeiten, die mit einer detaillierten Streckenplanung verbunden sein können, die Planfeststellungsbehörde ein planerisches Gesamtkonzept häufig nur in Teilabschnitten verwirklichen kann. Dadurch soll insbesondere eine Unübersichtlichkeit vermieden werden, die durch eine Betrachtung des Gesamtvorhabens zwangsläufig einträte. Dritte haben deshalb grundsätzlich kein Recht darauf, dass über die Zulassung eines Vorhabens insgesamt, vollständig und abschließend in einem einzigen Bescheid entschieden wird (vgl. BVerwG, Urteil vom 15. Dezember 2016, 4 A 4/15, juris Rn. 26).

Rechtlicher Maßstab für die Zulässigkeit eines Vorhabens in Teilabschnitten ist das Abwägungsgebot. Dieser Maßstab wird verfehlt, wenn eine Abschnittsbildung den durch Art. 19 Abs. 4 Satz 1 GG gewährleisteten Rechtsschutz faktisch unmöglich macht oder dazu führt, dass die abschnittsweise Planfeststellung dem Grundsatz umfassender Problembewältigung nicht gerecht werden kann, oder wenn ein dadurch gebildeter Abschnitt der eigenen sachlichen Rechtfertigung vor dem Hintergrund der Gesamtplanung entbehrt. Zudem dürfen nach einer summarischen Prüfung der Verwirklichung des Gesamtvorhabens auch im weiteren Verlauf keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen (vgl. BVerwG, Urteil vom 14.06.2017, 4 A 11.16, juris Rn. 31).

2.3.2 Begründung der vorgenommenen Abschnittsbildung

Diesen Maßstäben entspricht die hier gewählte Abschnittsbildung (Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“). Die vorgenommene Abschnittsbildung vereitelt nicht den Rechtsschutz der von der Planung Betroffenen, da diese sich gegen die Planfeststellungsbeschlüsse in anderen Planungsabschnitten im Rahmen der gesetzlichen Voraussetzungen zu Wehr setzen können. Die Wahrnehmung ihrer Interessen in mehreren Beteiligungsverfahren und die Gefahr der Kostentragung im Unterliegensfall führt ebenfalls nicht zu einer Vereitelung des Rechtsschutzes. Der Leitungsabschnitt wird auch dem Grundsatz umfassender Problembewältigung gerecht, da der beantragte Abschnitt sich insbesondere vor dem Hintergrund der angestrebten Reduktion der verfahrensrechtlichen Komplexität als angemessene Abschnittsbildung darstellt. Das nördliche Ende des Abschnitts bildet der Pkt. Koblenz, östlich der UA Koblenz gelegen. Das südliche Ende bildet der Pkt. Marxheim, südwestlich der Gemeinde Marxheim.

Für die Abschnittsbildung ist maßgeblich, dass zwischen der nördlichen Abschnittsgrenze Pkt. Koblenz und der südlichen Abschnittsgrenze Pkt. Marxheim Masterhöhungen bzw. Mastersatzneubauten geplant sind, die vergleichbare umweltrelevante Wirkungen aufweisen. Ferner verläuft zwischen dem Pkt. Koblenz und dem Pkt. Marxheim West durchgehend eine Bauleitnummer (Bl. 4127) sowie zwischen dem Pkt. Marxheim West und Pkt. Marxheim über wenige Masten ebenso eine Bauleitnummer (Bl. 4503) und umfasst somit wenige technische Abschnitte. Darüber hinaus kann durch eine Verkürzung des ursprünglichen Bundesfachpla-

nungsabschnittes D („Weißenthurm – Riedstadt“) von ca. 110 km auf ca. 77,5 km die Komplexität sowie der Umfang der Unterlage für diesen Genehmigungsabschnitt deutlich verringert werden, wodurch das Verfahren sowohl für die Behörde als auch für die Beteiligten übersichtlicher und handhabbarer wird. Aus technischen Gesichtspunkten waren bei der Abschnittsbildung die Lage von Abspannmasten (keine Eignung von Tragmasten) und baubedingte Freischaltungszeiträume der Trasse zu berücksichtigen.

Der Beginn des Abschnitts, der Pkt. Koblenz liegt auf Höhe der UA Koblenz. Aus technischen Gesichtspunkten war bei der Abschnittsbildung die Lage der UA Koblenz zu berücksichtigen. Diese Umspannanlage bildet zwar aus technischer Sicht keinen Zwangspunkt, jedoch werden hier die zur Umnutzung vorgesehenen Freileitungen aus dem antragsgegenständlichen Abschnitt D1 „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ und dem Abschnitt E2 „Landesgrenze NRW / RLP – Pkt. Koblenz“ elektrotechnisch miteinander verbunden, sodass sie so weit wie möglich auf ihrer ganzen Länge genutzt werden können. Dies ist insbesondere bei der Umsetzung des Vorhabens von Bedeutung, da die Leitungen so unabhängig voneinander freigeschaltet werden können. Dadurch können bei Realisierung der Änderungsmaßnahmen die Versorgungssicherheit im Übertragungsnetz beibehalten und verschiedene Zeiträume für die Bauphase genutzt werden.

Der Pkt. Marxheim als südliche Abschnittsgrenze stellt einen Kreuzungs-/Abzweigpunkt im Übertragungsnetz dar, an welchem Stromkreise aus nordwestlicher Richtung (Bl. 4127 „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim West“), südwestlicher Richtung (Bl. 4114 Bischofsheim – Marxheim) und nordöstlicher Richtung (Bl. 4128 Pkt. Marxheim – Kriftel) zusammentreffen. Durch eine Abschnittsbildung an diesem Punkt können Freischaltungen von Stromkreisen auf ein Minimum reduziert werden. Dadurch kann bei Realisierung der Änderungsmaßnahmen die Versorgungssicherheit im Übertragungsnetz beibehalten werden. Weiterhin schließt südlich vom Pkt. Marxheim bis Pkt. Riedstadt (Abschnitt A2) über ca. 57,4 km ein Abschnitt ohne Masterersatzneubau, Masterhöhung oder Ersatzneubau einer Leitung an.

Somit ist sowohl die nördliche als auch die südliche Begrenzung des Abschnitts als sachgerecht anzusehen.

Darüber hinaus fehlt auch nicht die eigene sachliche Rechtfertigung des beantragten Planungsabschnittes vor dem Hintergrund der Gesamtplanung (s. Kapitel 2.1). Das ergibt sich bereits daraus, dass das Gesamtvorhaben in den Bedarfsplan der Anlage zum Bundesbedarfsplangesetz aufgenommen ist, so dass für seine Verwirklichung nach § 1 Abs. 1 BBPIG die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs festgestellt ist. Die Realisierung dieser Stromleitung ist nach § 1 Abs. 1 S. 3 NABEG aus Gründen eines überragenden öffentlichen Interesses erforderlich. Weitere Anforderungen an die sachliche Rechtfertigung der Planungsabschnitte sind im Energieleitungsrecht nicht zu stellen. Insbesondere kann nicht verlangt werden, dass jeder Abschnitt eine selbständige Versorgungsfunktion aufweist (BVerwG, Urteil vom 15. Dezember 2016, 4 A 4.15, juris Rn. 28).

Schließlich stehen der Verwirklichung des Gesamtvorhabens nach summarischer Prüfung auch im weiteren Verlauf keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegen. Bei

einer prognostischen Betrachtung der Verwirklichung der übrigen Planungsabschnitte nach Art eines vorläufigen positiven Gesamturteils ist nicht ersichtlich, dass dem Gesamtvorhaben in den einzelnen Leitungsabschnitten unüberwindliche Hindernisse (z. B. NATURA 2000, Artenschutz) entgegenstehen könnten. Für den in der Bundesfachplanung gegenständlichen Abschnitt D (Weißenthurm – Riedstadt) wurde ein raum- und umweltverträglicher Trassenkorridor mit der Bundesfachplanungsentscheidung vom 16.05.2022 gem. § 12 Abs. 2 NABEG festgelegt.

Darüber hinaus sind schon zwei Planfeststellungsbeschlüsse für die Abschnitte „Pkt. Ried – Pkt. Wallstadt“ (Amprion GmbH) und „Pkt. Wallstadt – Pkt. Philippsburg“ (TransnetBW GmbH) ergangen. Im Übrigen werden alle weiteren Abschnitte von der Bundesnetzagentur als zuständiger Genehmigungsbehörde in sachlicher Abstimmung untersucht und sukzessive zeitnah planfestgestellt.

2.4 Planrechtfertigung

Die Amprion GmbH und TransnetBW GmbH sind als Übertragungsnetzbetreiber verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz zu betreiben und nach Bedarf auszubauen, um damit zu einer sicheren Energieversorgung beizutragen (§§ 11, 12 EnWG). Die Umsetzung des Gesamtvorhabens Osterath – Philippsburg; Gleichstrom und des hier verfahrensgegenständlichen Abschnitts „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ dienen der Erfüllung dieser gesetzlichen Aufgabe und werden durch das gewichtige öffentliche Interesse an einer gesicherten Energieversorgung gedeckt. Sowohl das Gesamtvorhaben wie auch der hier antragsgegenständliche Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ ist somit „vernünftig geboten“.

Zum einen:

Den an die Übertragungsnetzbetreiber gerichteten Auftrag hat der Gesetzgeber im Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG), Art. 1 des Gesetzes vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 25.02.2021 (BGBl. I S. 298), konkretisiert und die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf für das Gesamtvorhaben „Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom“ (Vorhaben Nr. 2 der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPIG) festgestellt.

Darüber hinaus wird durch § 1 Satz 3 NABEG das überragende öffentliche Interesse an der Realisierung des Gesamtvorhabens gesetzlich festgelegt. Es ist als länderübergreifende Leitung in der Anlage des BBPIG mit -A1- und als Pilotprojekt für verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen mit -B- gekennzeichnet.

Ferner begründet Art. 7 Abs. 1 der TEN-E VO die Erforderlichkeit des vorliegenden PCI-Vorhabens in energiepolitischer Hinsicht. Es dient als inländische Verbindungsleitung zwischen Osterath und Philippsburg (DE) der Erhöhung der Kapazität an den westlichen Grenzen (s. Kapitel 2.2.1).

An die gesetzliche Bedarfsfestlegung ist die Vorhabenträgerin gebunden. Ein Verzicht auf das geplante Vorhaben stellt vor diesem Hintergrund keine Option dar. Maßnahmen der Netzopti-

mierung werden bereits ausgeschöpft. Diese Maßnahmen allein reichen nicht für die notwendige Kapazitätserhöhung und können damit die Systemsicherheit und folglich Versorgungssicherheit langfristig nicht sicherstellen. Eine Nichtrealisierung des Vorhabens („Null-Variante“) stellt daher – bezogen auf die Planrechtfertigung – keine Alternative dar.

Schließlich geht auch die Bundesnetzagentur in ihrer Bundesfachplan-Entscheidung gemäß § 12 NABEG vom 16.05.2022 zur Korridorfestlegung für den Abschnitt D (Weißenthurm – Riedstadt) von der wirtschaftlichen Notwendigkeit und einem vordringlichen Bedarf des Vorhabens aus.

Zum zweiten:

In der Sache wird die gegebene Planrechtfertigung im Sinn von „vernünftig geboten“ durch folgende Tatsachen belegt:

Die Entwicklung von energiewirtschaftlichen Vorhaben und die anschließende Umsetzung folgen einem festgelegten mehrstufigen Ablauf. Der oben genannten Feststellung der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit im BBPIG geht die netzplanerische Bedarfsermittlung voraus.

Sie umfasst im ersten Schritt die Erstellung des Szenariorahmens durch die Übertragungsnetzbetreiber nach § 12a EnWG, der durch die Bundesnetzagentur unter Berücksichtigung der Ergebnisse einer Öffentlichkeitsbeteiligung zu genehmigen ist. Dort sind mindestens drei Entwicklungspfade darzustellen, welche die Bandbreite der wahrscheinlichen Entwicklungen der Stromerzeugung und des -verbrauchs im Rahmen der mittel- und langfristigen energiepolitischen Ziele der Bundesregierung abdecken.

Auf Grundlage des genehmigten Szenariorahmens wird im zweiten Schritt von den Übertragungsnetzbetreibern gemäß § 12b und c EnWG ein gemeinsamer nationaler Netzentwicklungsplan erstellt und konsultiert, in dem u.a. alle wirksamen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau des Netzes enthalten sind, die für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind. Der bestätigte Netzentwicklungsplan bildet sodann die Grundlage für die Verabschiedung des Bundesbedarfsplangesetzes nach § 12e EnWG.

Aktuell ist der zweite Entwurf des NEP Strom 2037/2045 (2023) maßgeblich. Dort ist das Gesamtvorhaben Nr. 2 „Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom“ erneut enthalten und wie folgt begründet:

Süddeutschland ist, insbesondere in Folge des Kernenergieausstiegs, zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit auf Energietransporte aus anderen Regionen angewiesen. Hierfür müssen über den regionalen Lastbedarf hinausgehende, gesichert verfügbare Erzeugungskapazitäten in Anspruch genommen werden. Gleichzeitig schreitet der Ausbau der erneuerbaren Energien (vor allem Photovoltaik, aber auch Windenergie) in Baden-Württemberg weiter voran. Das nördliche Rheinland ist heute noch durch große konventionelle Erzeugungskapazitäten gekennzeichnet, im Rahmen der Energiewende werden diese sinken und NRW mit dem Lastschwerpunkt Ruhrgebiet zu einem Energieimporteureur.

Zur Wahrung der Versorgungssicherheit in den Ballungsräumen in Südwestdeutschland wird zusätzliche Transportkapazität aus der Mitte Deutschlands benötigt, die u. A. durch dieses Projekt realisiert wird. Darüber hinaus erfordert der absehbare massive Zubau an Offshore-Windleistung in der Nordsee einen Netzausbau zur Abführung des Leistungsüberschusses aus dem nordwestlichen Niedersachsen, welcher durch die Erweiterung in Richtung Nordseeküste realisiert wird (Vorhaben Nr. 1 des BBPIG).

Mit der HGÜ-Verbindung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom wird die Kapazität des Übertragungsnetzes wesentlich erhöht und die vorgenannte Anforderung (Gewährleistung der Versorgungssicherheit Süddeutschlands aus gesichert verfügbaren Erzeugungskapazitäten und Übertragung des Leistungsüberschusses aus erneuerbaren Energiequellen in Norddeutschland) erfüllt.

Im Zusammenhang mit dem Vorhaben Nr. 1 transportiert die geplante HGÜ-Verbindung den aus regenerativen Energiequellen in Norddeutschland erzeugten Strom in die Bedarfsregionen Süddeutschlands. Sie stärkt das gemeinsame deutsche Marktgebiet durch gezielten Energietransport. In einigen Jahren ist zeitweilig in Abhängigkeit des Dargebots auch mit Phasen einer Überdeckung des Lastbedarfs im Süden alleine aus erneuerbaren Energien zu rechnen. In diesen Zeiten des Leistungsüberschusses an erneuerbaren Energien, z. B. aus Photovoltaik, ist es auch möglich, Leistung vom Süden in den Norden zu transportieren.

2.5 Planungsziele

Mit der Umsetzung des Gesamtvorhabens Osterath – Philippsburg; Gleichstrom und des hier verfahrensgegenständlichen Abschnitts „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ werden folgende Planungsziele im Sinn eines Zielbündels verfolgt:

Wesentliches vorhabenbezogenes Planungsziel ist die Nutzung von bestehenden Freileitungen durch Umbau/Ertüchtigung (vgl. AMPRION, 2015). Dieses Planungsziel ergibt sich bereits aus dem Netzentwicklungsplan 2012 (ÜNB, 2012) und findet sich auch im aktuellen zweiten Entwurf zum NEP Strom 2037/2045 (2023) wieder in der Einordnung in das NOVA-Prinzip als Maßnahme zur Netzverstärkung: Neubau in bestehender Trasse und Stromkreisauflage / Umbeseilung (ÜNB, 2021). Gleichwohl soll der geplante Gleichstromkreis so ausgestaltet werden, dass er temporär mindestens abschnittsweise auch als Drehstromkreis betrieben werden kann. Der temporäre Drehstrombetrieb ist nur für außergewöhnliche Netzsituationen und dann im Zusammenspiel mit weiteren systemtechnischen Maßnahmen (wie z.B. Kraftwerks-Redispatch) vorgesehen (vorhabenbezogenes energiewirtschaftliches Planungsziel temporärer Drehstrombetrieb; vgl. AMPRION, 2015 und 2018).

Weitere Ziele sind:

- Gewährleistung einer möglichst sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten und umweltverträglichen Energieversorgung für Deutschland (nationale Versorgungssicherheit) (vgl. § 1 Abs. 1 EnWG)
- Schaffung einer inländischen Verbindungsleitung zwischen Osterath und Philippsburg zur Erhöhung der Kapazität an den westlichen Grenzen (europäischer PCI-Status)

- Erhöhung der großräumigen Übertragungskapazität von Nordrhein-Westfalen in den Nordwesten Baden-Württembergs (BBPIG Projekt - A1 - länderübergreifender Netzausgleich Stromangebot/-nachfrage)
- Verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen (Pilotprojekt BBPIG Projekt - B -)
- Nutzung bestehender Freileitungen durch Umbau bzw. Ertüchtigung als kombinierte Drehstrom-/Gleichstromleitung (Hybridtechnik AC/DC)
- Ausgestaltung des geplanten Gleichstromkreises für einen (zumindest abschnittsweisen) temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption)

2.6 Pflicht zur Planfeststellung und zur Umweltverträglichkeitsprüfung

2.6.1 Planfeststellung

Die Errichtung und der Betrieb sowie die Änderung von im BBPIG als länderübergreifend oder grenzüberschreitend gekennzeichneten Höchstspannungsleitungen bedürfen der Planfeststellung durch die zuständige Behörde (§ 18 Abs.1 i. V. m. § 2 Abs. 1 NABEG).

Das Planfeststellungsverfahren für das beantragte Vorhaben richtet sich nach den §§ 18 ff. NABEG sowie den nach Maßgabe des § 18 Abs. 5 NABEG anwendbaren Vorschriften in EnWG und Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG).

Zuständig für die Durchführung des Planfeststellungsverfahrens nach dem NABEG ist die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (Bundesnetzagentur; im Folgenden: BNetzA; vgl. § 31 Abs. 1, 2 NABEG, § 1 Planfeststellungszuweisungsverordnung (PlfZV) [11]). Eine Zuständigkeit der nach Landesrecht zuständigen Behörden für Planfeststellungsverfahren im Anwendungsbereich des NABEG ist nicht begründet. Da die Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde bei Planfeststellungen nach dem NABEG identisch ist, werden beide Funktionen von der BNetzA erfüllt.

Zuständigkeiten:

Planfeststellungsbehörde

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen

Behördensitz: Bonn

Tulpenfeld 4

53113 Bonn

Vorhabenträgerin

Amprion GmbH

Robert-Schuman-Str. 7

44263 Dortmund



2.6.2 Umweltverträglichkeitsprüfung

Innerhalb des antragsgegenständlichen Abschnittes soll auf einer Länge von ca. 77,5 km ein bestehender Drehstromkreis zukünftig als ± 380 -kV Gleichstromkreis umgenutzt werden.

Die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Pflicht) richtet sich bei Neubauvorhaben nach den §§ 6 und 7 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) [12]. Für Änderungsvorhaben bestimmt sich die UVP-Pflicht nach § 9 UVPG.

Der seitens der Vorhabenträgerin zu erstellende UVP-Bericht und die dort integrierte allgemeinverständliche Zusammenfassung kann Register 17 entnommen werden.

2.6.3 Zielsetzung der vorliegenden Unterlagen

In den vorliegenden Unterlagen – *Plan und Unterlagen gemäß § 21 NABEG* – hat die Vorhabenträgerin das Vorhaben, seinen Anlass sowie die betroffenen Grundstücke und Anlagen durch Erläuterungen und Pläne dargestellt.

Die Unterlagen dienen der Durchführung des Anhörungsverfahrens (§ 22 NABEG) durch die Planfeststellungsbehörde.

Träger öffentlicher Belange, Vereinigungen und jede Person, deren Belange vom beantragten Vorhaben berührt werden, können im Rahmen des Anhörungsverfahrens Stellungnahmen bzw. Einwendungen bei der Planfeststellungsbehörde oder zur Niederschrift bei einer Auslegungsstelle abgeben.

Nach Durchführung des Anhörungsverfahrens einschließlich des Erörterungstermins stellt die Planfeststellungsbehörde den Plan bei Vorliegen sämtlicher Voraussetzungen nach § 24 Abs. 1 NABEG fest.

2.7 Ablauf und Ergebnis der Bundesfachplanung

Der Ebene der Planfeststellung geht die Bundesfachplanung voraus. Sie dient nach § 4 NABEG dazu, für die Vorhaben im Anwendungsbereich des NABEG Trassenkorridore als Grundlage für die nachfolgende Planfeststellung zu bestimmen. Gemäß § 15 Abs. 1 NABEG ist die Entscheidung der Bundesfachplanung für das Planfeststellungsverfahren verbindlich.

Vorliegend hat die Bundesnetzagentur am 16.05.2022, AZ. 6.07.00.02/2-2-4/25.0 die Bundesfachplanung für den Abschnitt D (Weißenthurm - Riedstadt) des Gesamtvorhabens Osterath - Philippsburg; Gleichstrom abgeschlossen und den Verlauf eines raumverträglichen Trassenkorridors festgelegt, der den hier zur Planfeststellung beantragten Abschnitt D1 „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ vollumfänglich enthält.

Sie hat für den Abschnitt D (Weißenthurm - Riedstadt) einen ca. 110 km langen und 1.000 m breiten, raumverträglichen Trassenkorridor zwischen Weißenthurm in Rheinland-Pfalz und Riedstadt in Hessen mit Verlauf durch die Gemeinden in Tabelle 2, festgelegt.

Tabelle 2: Städte, Gemeinden und Landkreise im geplanten Trassenverlauf Abs. D (Weißenthurm – Riedstadt).

Bundesland	Landkreis	Stadt / Gemeinde	
Hessen	Limburg-Weilburg	Hünfelden	
	Main-Taunus-Kreis	Eppstein	
		Hofheim am Taunus	
		Flörsheim am Main	
	Kreis Darmstadt-Dieburg	Griesheim Pfungstadt Bickenbach Alsbach-Hähnlein	
	Kreis Bergstraße	Bensheim Einhausen Groß-Rohrheim Biblis	
	Kreis Groß-Gerau	Rüsselsheim Bischofsheim Trebur Nauheim Groß-Gerau Riedstadt Gernsheim	
	Rheingau-Taunus-Kreis	Hünstetten	
		Idstein	
		Niedernhausen	
	Wiesbaden	Wiesbaden	
	Rheinland-Pfalz	Koblenz	Koblenz
		Mayen-Koblenz	Ortsgemeinde Kettig
Stadt Mülheim-Kärlich			
Niederwerth			
Urbar			
Rhein-Lahn-Kreis	Vallendar		
	Arzbach		
	Cramberg		

Bundesland	Landkreis	Stadt / Gemeinde
		Geilnau
		Hahnstätten
		Holzappel
		Horhausen
		Kemmenau
		Langenscheid
		Lohrheim
		Netzbach
		Niederneisen
		Oberneisen
		Schönborn
		Wasenbach
		Westerwaldkreis
	Gackenbach	
	Hübingen	
	Simmern	
	Welschneudorf	

Die Festlegung des Trassenkorridors erfolgte vorbehaltlich folgender Maßgaben:

- **Maßgabe 1:** Im festgelegten Trassenkorridor gelegene Gebiete, die mit für die Bundesfachplanung verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind und für die keine Konformität festgestellt werden kann, sind in der Planfeststellung von einer Trassierung auszunehmen.
- **Maßgabe 2:** Im festgelegten Trassenkorridor gelegene Gebiete, die mit für die Bundesfachplanung verbindlichen Zielen der Raumordnung belegt sind, bei denen die Vereinbarkeit mit der Höchstspannungsleitung nur unter Anwendung von Maßnahmen erreichbar ist, sind nur dann mit einer Trasse zu queren, wenn zur Erreichung der Raumverträglichkeit geeignete Maßnahmen angewendet werden.

Darüber hinaus liegen der Bundesfachplanungsentscheidung keine Hinweise zugrunde.

Der Festlegung waren folgende Verfahrensschritte vorausgegangen:

Die Vorhabenträgerin stellte mit Schreiben vom 29. Oktober 2015 bei der Bundesnetzagentur den Antrag gemäß § 6 NABEG auf Bundesfachplanung für den Abschnitt D „Weißenthurm -

Riedstadt“. Daraufhin führte die Bundesnetzagentur am 23. Februar 2016 in Mainz eine Antragskonferenz durch. Die Länder, hier vorliegend die Länder Rheinland-Pfalz und Hessen, haben keine alternativen Trassenkorridore im Sinne von § 6 NABEG vorgeschlagen. Mit Schreiben vom 24. Juni 2016 und in korrigierter Fassung vom 18. Juli 2016 wurde der Vorhabenträgerin die Festlegung des Untersuchungsrahmens gem. § 7 NABEG über die beizubringenden Unterlagen von der Bundesnetzagentur zugestellt. Daraufhin reichte die Vorhabenträgerin erstmals am 13. November 2017 sowie in einer überarbeiteten Version am 20. April 2018 die zu erstellenden Unterlagen gem. § 8 NABEG bei der Bundesnetzagentur ein. Deren Vollständigkeit wurde am 09. Mai 2018 von der Bundesnetzagentur festgestellt. Vom 21. Juni bis zum 20. Juli 2018 erfolgte die Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung durch die Bundesnetzagentur. Vom 02. bis 06. September 2019 führte sie einen Erörterungstermin in Limburg an der Lahn durch. Vom 31. August bis 02. November 2020 fand die Nachbeteiligung zu den Trassenkorridor Anpassungen sowie der Alternativen um die Gemeinde Niedernhausen statt. Der Erörterungstermin zur Nachbeteiligung fand vom 21. Juni bis zum 20. Juli 2021 gemäß § 5 PlanSiG aufgrund der Corona-Pandemie als Online-Konsultation statt.

Die Entscheidung der Bundesnetzagentur zum Abschluss der Bundesfachplanung unter dem AZ. 6.07.00.02/2-2-4/25.0 vom 16.05.2022 wurde am 24.05.2022 veröffentlicht (www.netzausbau.de/vorhaben2-d).

Der hier gegenständliche Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ liegt vollumfänglich im festgelegten Trassenkorridor.

Im Rahmen der Erstellung der vorliegenden Planfeststellungsunterlagen wurden auch folgende neue Planungen und Verfahren auf der Ebene der Raumordnung und der Ebene der Bauleitplanung im Hinblick auf etwaige neue Konflikte mit dem gegenständlichen Vorhaben u. a. geprüft (vgl. Register 24):

- Landesentwicklungsplan Hessen 2000: In der Fassung vom 13.12.2000, zuletzt geändert am 24.08.2022 (Vierte Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000)
- Landesentwicklungsprogramm Rheinland-Pfalz 2008: In der Fassung vom 07.10.2008, zuletzt geändert am 17. 01.2023 (Vierte Teilfortschreibung).
- Flächennutzungspläne, welche in Register 24 aufgelistet sind.

Das Vorhaben ist weiterhin entsprechend der vorausgegangenen Bundesfachplanung raumverträglich. Lediglich vorsorglich ist auch auf § 15 Abs. 1 Satz 2 NABEG zu verweisen.

2.8 Antrag auf Planfeststellungsbeschluss, Antragskonferenz und Untersuchungsrahmen für die Planfeststellung

Die Amprion GmbH hat am 20. Juni 2022 den Antrag nach § 19 NABEG [1] auf Planfeststellungsbeschluss für die Errichtung und den Betrieb einer ± 380 -kV-Freileitung in Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik (HGÜ) sowie den temporären Drehstrombetrieb in dem ca. 77,5 km langen Abschnitt „–Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ des Gesamtvorhabens „Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom“ gemäß Nr. 2 der Anlage zu §

1 Abs. 1 BBPlG [2] bei der Bundesnetzagentur gestellt. Daraufhin führte die Bundesnetzagentur vom 19. bis zum 20. Juli 2022 die Antragskonferenz gem. § 20 NABEG in Mainz durch. Mit Schreiben vom 31. November 2022 wurde der Vorhabenträgerin die Festlegung des Untersuchungsrahmens gem. § 20 Abs. 3 NABEG über die beizubringenden Unterlagen gemäß § 21 NABEG von der Bundesnetzagentur zugestellt. Diese Unterlagen gemäß § 21 NABEG legt die Vorhabenträgerin der Bundesnetzagentur hiermit vor.

2.9 Kommunikation und frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Vorhabenträgerin verfolgt eine aktive Informationspolitik zur Beteiligung der Öffentlichkeit vor und während des formellen Genehmigungsverfahrens. Vor dessen Beantragung wurden die Träger öffentlicher Belange und die Öffentlichkeit über das Vorhaben informiert, so dass diese ihre Belange bereits in einem frühen Planungsstadium einbringen konnten. Damit kommt Amprion ihrer nachfolgend beschriebenen gesetzlichen Verpflichtung nach.

Gemäß § 25 Abs. 3 VwVfG soll die betroffene Öffentlichkeit bei Vorhaben der vorliegenden Art „frühzeitig über die Ziele des Vorhabens, die Mittel, es zu verwirklichen, und die voraussichtlichen Auswirkungen“ unterrichtet werden (frühe Öffentlichkeitsbeteiligung). „Die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung soll möglichst bereits vor Stellung eines Antrags stattfinden. Der betroffenen Öffentlichkeit soll Gelegenheit zur Äußerung und zur Erörterung gegeben werden“.

Als EU-Projekt von gemeinsamem Interesse (Project of Common Interest, PCI) mit vordringlichem Bedarf dient das Dialogangebot von Amprion im Vorfeld des Genehmigungsverfahrens auch der frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit nach Art. 9 Abs. 4 Verordnung (EU) Nr. 347/2013.

Die beigefügte Dokumentation im Register 27 (Bericht über die Beteiligung der Öffentlichkeit nach Art. 9 Abs. 4 U Abs. 2 VO (EU) Nr. 347/2013) gibt einen Überblick über die Informations- und Dialogangebote im Vorfeld des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss (§ 19 NABEG) sowie im Vorfeld der Einreichung der Planfeststellungsunterlagen (§ 21 NABEG). Sie stellt die übergreifenden Maßnahmen dar und verzichtet auf eine Auflistung der ergänzenden bilateralen Gespräche, die Teilnahme der Vorhabenträgerin an Veranstaltungen Dritter und der Beantwortung von mündlichen und schriftlichen Anfragen. Auch während des Planfeststellungsverfahrens wird Amprion neben der im formellen Verfahren vorgesehenen Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung ihr Informations- und Dialogangebot fortsetzen, etwa durch Einrichtung von Bürgersprechstunden zur Beantwortung von Fragen zu den eingereichten Unterlagen.

2.10 Zeitplan

Mit der Umsetzung der baulichen Maßnahmen im gegenständlichen Abschnitt soll aus derzeitiger planerischer Sicht ab dem Jahre 2025 begonnen werden. Die Inbetriebnahme der gesamten Leitung soll bis Ende 2026 erfolgen.

3 Trassenverlauf des Vorhabens

3.1 Trassierungsgrundsätze

Unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften, wie z. B. den DIN-VDE-Bestimmungen, den Kriterien der Raumordnung, sonstiger Fachpläne und gesetzlicher Vorgaben wurde

die Trassierung des beantragten Abschnittes gemäß nachfolgender Planungsgrundsätze umgesetzt:

- Nutzung bestehender Freileitungen durch Umbau/ Ertüchtigung als kombinierte Dreh-/ Gleichstromleitung (NOVA-Prinzip, **Netzoptimierung** vor -verstärkung vor -ausbau).
- Anderenfalls Nutzung bestehender Trassenräume für einen (Ersatz)Neubau.
- Möglichst gradliniger Trassenverlauf, um den Eingriff in Umwelt und Natur zu minimieren, das Landschaftsbild zu schonen und wirtschaftlich effizient zu planen.
- Die Mastausteilung und Leitungsführung soll unter dem Grundsatz der Eingriffsminimierung unter Berücksichtigung aller Schutzgüter, vorliegender Nutzungs- und Grundstücksgrenzen und der topographischen Geländeverhältnisse umweltverträglich optimiert erfolgen.
- Planung neuer Maststandorte möglichst an Wege bzw. an oder auf Grundstücks- und Nutzungsgrenzen.
- Die geplanten neuen Maste werden als Stahlgittermaste errichtet.

Bei der Planung des Vorhabens wird entsprechend den Vorgaben des BNatSchG auf eine größtmögliche Vermeidung der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft abgezielt. Eingriffsmindernd werden alle zumutbaren Maßnahmen getroffen, die Funktions- und Wertverluste auf das unabdingbare Mindestmaß beschränken. Die Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen bezieht alle planerischen und technischen Möglichkeiten ein, die ohne Infragestellung der Vorhabenziele möglich sind.

3.2 Beschreibung des geplanten Trassenverlaufes (Feintrasse)

Vom geplanten Trassenverlauf des gegenständlichen Vorhabens im Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ sind folgende Bundesländer, Landkreise und Gemeinden erfasst:

Tabelle 3: Bundesländer, Landkreise und Städte/Gemeinden im geplanten Trassenverlauf des Vorhabens im Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“

Bundesland	Landkreis	Stadt / Gemeinde
Hessen	Limburg-Weilburg	Hünfelden
		Eppstein
	Rheingau-Taunus-Kreis	Hofheim am Taunus
		Hünstetten
		Idstein
	Wiesbaden	Niedernhausen
		Wiesbaden

Bundesland	Landkreis	Stadt / Gemeinde
Rheinland-Pfalz	Koblenz	Koblenz
	Mayen-Koblenz	Niederwerth
		Urbar
		Vallendar
	Rhein-Lahn-Kreis	Arzbach
		Cramberg
		Geilnau
		Hahnstätten
		Holzappel
		Horhausen
		Kemmenau
		Langenscheid
		Lohrheim
		Netzbach
		Niederneisen
		Oberneisen
		Schönborn
		Wasenbach
	Westerwaldkreis	Eitelborn
		Gackenbach
		Hübingen
		Simmern
		Welschneudorf

Die räumliche Lage der Trasse des gegenständlichen Vorhabens ist im Register 2 (Übersichtspläne) dargestellt. Der parzellenscharfe Verlauf kann Register 6.1 und 6.2 (Lagepläne) entnommen werden.

Nachfolgend wird der geplante Trassenverlauf von Norden nach Süden im Einzelnen beschrieben. Die beim gegenständlichen Vorhaben zum Einsatz kommenden technischen Elemente (Fundamente, Maste, Beseilung, Isolatoren) und Darlegungen zur Bauausführung und zum Bauablauf werden im Einzelnen im Kapitel 5 beschrieben.

3.2.1 Teilabschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf“

Zwischen dem Pkt. Koblenz und dem Pkt. Immendorf (Länge ca. 4,5 km) soll eine Bestandsleitung, 380-kV/110-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim, Bl. 4127, für das Vorhaben umgenutzt werden. Dafür müssen die drei Masten der Rheinquerung bei Koblenz (Mast Nr. 3, Mast Nr. 4 und Mast Nr. 5 der Bl. 4127) ersatzneugebaut werden. Im selben Zuge sind die Leiterseile im Abspannabschnitt zwischen Mast Nr. 2 und Mast Nr. 6 auszutauschen. Weitere bauliche Maßnahmen (Masterhöhungen, Fundamentsanierungen) oder die Herstellung von Provisorien sind im vorliegenden Teilabschnitt nicht erforderlich.

Der verbaute Masttyp AD von Mast Nr. 1 bis Mast Nr. 8 ermöglicht die Führung von insgesamt vier Stromkreisen (2x 380-kV der Vorhabenträgerin sowie 2x 110-kV der Westnetz GmbH). Von Mast Nr. 9 bis Mast Nr. 11 ist der Masttyp ABD verbaut (s. Kap. 5.3.3). Dieser ermöglicht die Führung von insgesamt sechs Stromkreisen, wobei nur vier Stromkreise auf dem Mast aufliegen (2x 380-kV der Vorhabenträgerin, 2x 110-kV der Westnetz GmbH). Die untersten Traversen sind dementsprechend nicht belegt (s. Kap. 5.3.3). Am Pkt. Immendorf (Mast Nr. 12) wird eine Sonderausführung des Masttypen AD genutzt und stellt einen Kreuzungsmast dar. Dieser erlaubt die Führung von insgesamt sechs Stromkreisen (2x 380-kV der Vorhabenträgerin, 4x 110-kV der Westnetz GmbH), wobei auf der Traverse III die aus Nordwesten kommende 110-kV Leitung „Bad Ems“ (Bl. 2324) Richtung Süden geführt wird.

Ein 380-kV-Drehstromkreis besteht aus drei Phasen, wobei jede Phase als Viererbündel (Teilleiter) ausgeführt wird. Diese verteilen sich auf zwei Traversenebenen. An der Mastspitze werden ein Erdseil sowie ein LWL (Nachrichtenkabel) geführt. Der geplante Gleichstromkreis, bestehend aus Pluspol, Minuspol und Rückleiter, soll auf der südlich gelegenen Mastseite geführt werden. Der Stromkreis auf der nördlichen Traversenseite sowie die 110-kV-Stromkreise der Westnetz GmbH auf den untersten Traversen werden weiterhin mit Drehstrom betrieben (s. Kapitel 5.5, Abbildung 20, Abbildung 21).

Der Trassenverlauf stellt sich folgendermaßen dar:

Die Bl. 4127 beginnt westlich des Rheins in unmittelbarer Nähe der UA Koblenz an Mast Nr. 1 der Bl. 4127. Dabei sei angemerkt, dass das Spannungsfeld zwischen Mast Nr. 298 der Bl. 4511 (Ende Abs. E2 „Landesgrenze NRW/RLP – Pkt. Koblenz“) und Mast Nr. 1 der Bl. 4127 bereits zur Bl.4127 gehört. Aus diesem Grund wird Mast Nr. 298 der Bl. 4511 nachrichtlich aufgenommen.

Die Bestandsleitung Bl. 4127 überspannt von Mast Nr. 1 bis Mast Nr. 2 das Industriegebiet „Bubenheim“ von Westen nach Osten und quert zwischen Wallersheim und Urbar nach Osten verlaufend den Rhein. Mast Nr. 3 befindet sich auf dem Gemeindegebiet der Stadt Koblenz und überspannt den Rhein bis zur Insel Niederwerth. Von der Insel Niederwerth wird die Bestandsleitung über Mast Nr. 4 in östlicher Richtung, den Rhein überspannend, über Urbar weitergeführt. Mast Nr. 5 befindet sich auf dem Gemeindegebiet Urbar. Für die Umsetzung des Vorhabens sind die Masten Nr. 3 bis einschließlich Mast Nr. 5 der Bl. 4127 im Bestand zu ersetzen (Ersatzneubau). Im Folgenden führt die Bestandsleitung Bl. 4127 im besagten Teilabschnitt in östlicher Richtung weiter, quert das Gemeindegebiet von Urbar von Mast 5 bis

Mast 7 und endet am Pkt. Immendorf, welcher sich östlich von Urbar am Mast 12 der Bl. 4127 befindet.

Vom Pkt. Koblenz bis zum Pkt. Immendorf befinden sich auf der Bestandsleitung Bl. 4127 neben zwei 380-kV Stromkreisen der Vorhabenträgerin zwei weitere 110-kV Stromkreise der Westnetz GmbH bis zum Mast Nr. 12. Ab dem Mast Nr. 12 der Bestandsleitung Bl. 4127 nimmt eine aus Norden kommende 110-kV-Freileitung „Bad Ems“ (Bl. 2324) der Westnetz GmbH den eigenen 110-kV Stromkreis auf der Bl. 4127 in Richtung Süden mit und verlässt die Bestandsleitung Bl. 4127.

Die Masten der Rheinquerung (Mast Nr. 3, 4 und 5), welche ersatzneugebaut werden müssen sind als Tragmaste mit einem Bohrpfahlfundament (Zwillingsbohrpfahl) geplant. Sie werden mit zwei 380-kV-Stromkreisen á 3 Phasen zu je 4 Teilleitern mit einem Aluminium-Stalum-Seil belegt sowie 110-kV-Stromkreisen á 3 Phasen als Einfachseil mit ebenfalls einem Aluminium-Stalum-Seil belegt. Das Erdseil bzw. LWL ist ebenfalls aus Aluminium-Stalum gefertigt.

Für die Gleichstromverbindung müssen die Isolatoren über den gesamten Teilabschnitt Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf an allen Masten (s. Tabelle 1) ausgetauscht werden.

Durch das Fortschreiten und Detaillieren der technischen Planung ergeben sich in diesem Teilabschnitt Abweichungen zu den Angaben im § 19 Antrag. Vorliegend hat sich die Anzahl an Umbeseilungsmaßnahmen reduziert. Vorliegend sind die Leiterseile der Spannungsfelder zwischen Mast Nr. 2 und Mast Nr. 6 der Bl. 4127 auszutauschen. Dies gilt auch für die beiden 110-kV-Stromkreise der Westnetz GmbH.

Die Breite der bisherigen Schutzstreifen im Teilabschnitt zwischen Pkt. Koblenz und Pkt. Immendorf muss an einer Stelle kurz vor Mast Nr. 5 um ca. 4 m erweitert werden (vgl. Register 6.1.3, Blatt 3).

Der geplante Gleichstromkreis, bestehend aus Pluspol, Minuspol und Rückleiter, soll auf der südlich gelegenen Mastseite geführt werden.

Tabelle 4: Maststandorte je Gemeinden im geplanten Trassenverlauf des Vorhabens im Teilabschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf“

Gemeinde	Bl. 4127 (Mast Nr.)
Koblenz	1, 2, 3
Niederwerth	4
Urbar	5, 6, 7, 8
Simmern	9, 10, 11, 12

Die räumliche Lage der Trasse ist im Register 2 (Übersichtspläne) dargestellt. Der parzellenscharfe Verlauf kann dem Register 6.1 (Lagepläne) und dem Register 7.1 (Rechtserwerbsverzeichnis) entnommen werden. In den Lageplänen sind der Trassenverlauf, die Maststandorte, Schutzstreifenbreiten, Baustelleneinrichtungen und Zuwegungen dargestellt. Im Rechtser-

werksverzeichnis sind die Grundstücksbetroffenheiten aufgeführt (s. Kapitel 9.3). Weitere Angaben bezüglich der Maste sind im Register 3.1 (Masttypen) und Register 4.1 (Masttabellen mit Masthöhen) enthalten. Angaben bezüglich der Fundamente sind im Register 3.2 (Fundamenttypen) und Register 5.1 (Fundamenttabellen) enthalten.

3.2.2 Teilabschnitt „Immendorf – Pkt. Marxheim West“

Zwischen dem Pkt. Immendorf und dem Pkt. Marxheim West (Länge ca. 72,5 km) ist geplant und beantragt die bestehende 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim, Bl. 4127 für die Umnutzung eines bestehenden Drehstromkreises zukünftig als ± 380 -kV-Gleichstromkreis zu ändern und die dafür notwendigen technischen Anpassungen vorzunehmen.

Der verbaute Masttyp D (s. Kapitel 5.3.3) ermöglicht die Führung von insgesamt zwei Stromkreisen (2x 380 kV der Vorhabenträgerin). Ein Stromkreis besteht aus drei Phasen, bei 380 kV als Viererbündel. Diese verteilen sich auf drei Traversenebenen. An der Mastspitze wird ein LWL (Nachrichtenkabel), teilweise zusätzlich ein Erdseil, geführt. Der geplante Gleichstromkreis, bestehend aus Pluspol, Minuspol und Rückleiter, soll auf der südlich gelegenen Mastseite geführt werden (s. Kapitel 5.5, Abbildung 22).

Der Trassenverlauf stellt sich folgendermaßen dar:

Der Teilabschnitt Pkt. Immendorf - Pkt. Marxheim West beginnt bei Mast Nr. 12 der Bestandsleitung Bl. 4127 und liegt östlich der Gemeinde Urbar auf dem Gemeindegebiet Simmern. Dort knickt die Bestandsleitung Bl. 4127 ab Mast Nr. 13 in südöstlicher Richtung ab und lässt die Gemeinden Simmern von Mast 13 bis Mast 17 nördlich liegen und verläuft weiter bis Mast Nr. 20 durch ein Waldgebiet in bestehenden Schutzstreifen, bis die Bestandsleitung ab Mast 20 bis Mast Nr. 27 südlich der Gemeinden Neuhäusel sowie Eitelborn verläuft. Mast Nr. 22, 23, 24 und 25 auf Höhe der Gemeinde Eitelborn müssen aufgrund des Vorhabens erhöht sowie Mast 27 kurz nach der Gemeinde Eitelborn verstärkt werden. Von Mast Nr. 28 bis Mast Nr. 30 befindet sich die Gemeinde Arzbach nördlich von der zu nutzenden Bestandsleitung. Die Bestandsleitung Bl. 4127 verläuft dann weiter in südöstlicher Richtung, wobei sie bei Mast Nr. 36 leicht Richtung Osten verschwenkt und von dort weiter gerade verläuft bis Mast Nr. 41. Dort knickt die Bestandsleitung wieder in südöstlicher Richtung ab. Von Mast Nr. 39 bis 60 verläuft die bestehende Freileitung an den Gemeinden Welschneudorf, zwischen Hübingen und Gackenbach entlang, führt am südlichen Ortsrand der Gemeinde Horhausen entlang und quert in diesem Bereich an mehreren Stellen bewaldetes Gebiet in bestehendem Schutzstreifen. Mast Nr. 54 zwischen den Gemeinden Hübingen und Horhausen muss ersatzneugebaut werden. Darüber hinaus ist Mast Nr. 58 auf Höhe der Gemeinde Horhausen zu erhöhen. Vor den Gemeinden Horhausen und Holzappel bei Mast Nr. 59 knickt die Bestandsleitung Bl. 4127 weiter in südöstlicher Richtung ab. Weitere bauliche Maßnahmen sind am Mast Nr. 61 notwendig. Dieser muss ersatzneugebaut werden. Von Mast Nr. 66 bis Mast 67 wird die Gemeinde Geilnau am südlichen Ortsrand tangiert und überspannt zwischen den beiden Masten die Lahn. Im weiteren Verlauf wird die Gemeinde Cramberg am nördlichen Ortsrand zwischen Mast Nr. 69 bis Mast Nr. 72 gequert. An dieser Stelle ist der Mast Nr. 70 sowie der Mast Nr. 72 zu erhöhen. Die Bestandsleitung knickt bei Mast Nr. 72 weiter in südöstliche Richtung ab

und verläuft bis Mast Nr. 78 weiterhin auf Cramberger Gemeindegebiet, wo Mast Nr. 76 sowie Mast Nr. 77 zu erhöhen sind. Zwischen Wasenbach und Bärbach führt die Bestandsleitung Bl. 4127 in östlicher Richtung weiter und verläuft südlich von Lohrheim und nördlich von Hahnstätten entlang, bevor sie die Landesgrenze zu Hessen zwischen Netzbach und Heringen zwischen Mast Nr. 103 und 104 quert. In diesem Bereich muss Mast Nr. 90A sowie der Mast Nr. 97 erhöht werden.

Auf hessischer Seite knickt die Bestandsleitung Bl. 4127 ab Mast Nr. 111 auf Höhe Kirberg wieder in südöstlicher Richtung ab, verläuft südwestlich von Mast Nr. 116 bis 118 durch ein Waldgebiet in bestehender Trasse und überspannt im weiteren Verlauf bis zur Gemeinde Wallrabenstein Flächen der Agrarnutzung. In dem Bereich um Wallrabenstein sind die nächsten bauliche Maßnahmen erforderlich. An dieser Stelle sind die Masten Nr. 131, 133 sowie 134 der Bestandsleitung Bl. 4127 zu erhöhen. Ab Mast Nr. 136 bis 139 wird bis auf Höhe der Gemeinde Wörsdorf wieder ein Waldgebiet in bestehender Trasse gequert, wobei Mast Nr. 139 im Rahmen des Vorhabens erhöht werden muss.

Ab Wörsdorf überspannt die Bestandsleitung Bl. 4127 von Mast Nr. 140 bis Mast 141 die BAB 3 von Nord-Westen kommend in Richtung Süd-Osten, verläuft am Rand der Ortsbebauung der Gemeinde Wörsdorf entlang, wo die zu nutzende Freileitung Bl. 4127 von Mast Nr. 1143 bis Mast Nr. 144 im Bestand die Wohnbebauung überspannt. An den beiden Masten sind bauliche Tätigkeiten erforderlich. An Mast Nr. 1143 ist eine Masterhöhung erforderlich und 144 wird ersatzneugebaut. Weiter verläuft die Bestandsleitung in geraden Verlauf Richtung Südosten weiter. Dabei trifft eine 110-kV Freileitung der DB Energie GmbH (ICE-Strecke Köln-Rhein/Main) auf das Trassenband der Bestandsleitung Bl. 4127 der Vorhabenträgerin und überspannt von Mast Nr. 146 bis 147 die Bundesstraße B275. Weitere bauliche Maßnahmen in Form einer Masterhöhung wurde für Mast Nr. 149 identifiziert.

Ab Mast Nr. 150 auf Höhe der Gemeinde Idstein knickt die Bestandsleitung Richtung Süden ab und verläuft in südöstlicher Richtung weiter, wobei bei Mast Nr. 150 eine weitere 110-kV Freileitung der Syna GmbH aus Norden kommend auf die parallel zur Bestandsleitung Bl. 4127 verlaufende 110-kV Freileitung der DB-Energie GmbH trifft. Ab Idstein verläuft sodann parallel zur Bestandsleitung Bl. 4127 der Vorhabenträgerin ein 110-kV Gemeinschaftsgestänge der DB Energie GmbH und der Syna GmbH (Bl. 3005 „Niederselters - Niedernhausen“). Die Bestandsleitung Bl. 4127 mit parallel geführtem 110 kV Gemeinschaftsgestänge führt in südsüdöstlicher Richtung am westlichen Ortsrand von Idstein entlang, wobei Mast 152 erhöht werden muss. Zwischen Mast Nr. 152 und 153 der Bl. 4127 wechselt das 110-kV-Gemeinschaftsgestänge von der östlichen Seite der Bestandsleitung Bl. 4127 auf die westliche Seite der Bestandsleitung. Das Trassenband verläuft weiter in Richtung Südosten. Die nächsten baulichen Maßnahmen in Form eines Ersatzneubaus finden an Mast Nr. 163 auf Höhe der Gemeinden Lenzhahn und Oberseelbach statt. Bei Mast Nr. 164 knickt die Bestandsleitung mit parallelem Gemeinschaftsgestänge weiter Richtung Süden ab und quert dabei im bestehenden Schutzstreifen ein Waldgebiet von Mast Nr. 164 bis kurz vor dem Mast Nr. 173, wobei bei Mast Nr. 171 das Trassenband leicht Richtung Osten verschwenkt. In diesem Bereich wurden bauliche Maßnahmen in Form von Masterhöhungen identifiziert. Dies betrifft die Masten Nr. 165, 167 sowie 169. Die Bestandsleitung führt in südöstlicher Richtung von Mast Nr. 173 bis 177 durch

Niedernhausen hindurch. Kurz vor Mast Nr. 176 verlässt das Gemeinschaftsgestänge (Bl. 3005 „Niederselters – Niedernhausen“) das Trassenband und wird in die UA Niedernhausen, die sich im Ortskern von Niedernhausen und südlich der Bestandsleitung befindet, eingeführt. Darüber hinaus werden zwei 110-kV-Freileitungen der Syna (Bl. 3011 „Marxheim – Niedernhausen“ und Bl. 3012 „Diedenbergen - Niedernhausen“) aus der UA Niedernhausen herausgeführt, treffen bei Mast Nr. 176 auf die Bestandsleitung Bl. 4127 der Vorhabenträgerin und verlaufen parallel im gemeinsamen Trassenband. Im Bereich der Gemeinde Niedernhausen sind bauliche Maßnahmen erforderlich. An dieser Stelle sind die Masten Nr. 173, 174 und 176 zu erhöhen.

Das Trassenband verläuft nach der Gemeinde Niedernhausen in einem geraden Verlauf weiter in südöstliche Richtung bis Mast Nr. 182 auf Höhe der Gemeinde Niederjosbach. Dort verschwenkt das Trassenband in südliche Richtung. Innerhalb dieses Bereiches wird eine Masterhöhung an dem Mast Nr. 180 vorgenommen. Am südwestlichen Ortsrand von Niederjosbach verläuft die Bestandsleitung Bl. 4127 Richtung Süden, wobei die Trasse das Gemeindegebiet von Bremthal durchquert. In Bremthal muss der Mast Nr. 185 erhöht werden. Hinsichtlich der parallel zu Bestandsleitung Bl. 4127 geführten 110-kV-Freileitungen ist festzustellen, dass kurz vor Mast Nr. 183 der Bl. 4127 die parallel geführte Bl. 3012 „Diedenbergen – Niedernhausen“ die Bestandsleitung von West nach Ost kreuzt, den Abstand zur Bestandsleitung vergrößert und bis kurz hinter Mast Nr. 191 weiterhin parallel verläuft. Kurz hinter Mast Nr. 191 der Bl. 4127 kreuzt die Bl. 3012 erneut die Bestandsleitung von Nord nach Süd, verlässt das Trassenband und verläuft in südwestliche Richtung weiter am westlichen Ortsrand der Gemeinde Wildsachsen entlang. Die weitere parallelgeführte 110-kV-Freileitung Bl. 3011 „Marxheim – Niedernhausen“ verbleibt parallel zur Bestandsleitung Bl. 4127.

Im weiteren Verlauf kurz hinter der Gemeinde Bremthal knickt die Bestandsleitung Bl. 4127 ab Mast Nr. 189 in südöstliche Richtung ab und führt am nordwestlichen Ortsrand von Wildsachsen entlang, durchquert das Baugebiet „Junghainzehecken“ und verläuft in gerader Führung am südwestlichen Ortsrand von Langenhain vorbei. In diesem Bereich der Bestandsleitung sind weitere bauliche Maßnahmen erforderlich. Auf Höhe Wildsachsen müssen die Masten Nr. 190, 192 sowie 193 erhöht werden. Im Baugebiet „Junghainzehecken“ ist Mast Nr. 196 ebenfalls zu erhöhen. Kurz nach Mast 196 wird das FFH-Gebiet „Wald östlich von Wildsachsen“ in bestehender Trasse bis kurz nach dem Mast 199 gequert. Bauliche Maßnahmen sind in dem besagten FFH-Gebiet „Wald östlich von Wildsachsen“ zwischen Mast Nr. 196 und 200 nicht erforderlich. In ihrem weiteren Verlauf quert die Bestandsleitung Bl. 4127 bis Mast Nr. 202 ein Waldgebiet ebenfalls in bestehender Trasse. Ab Mast Nr. 202 bis 209 tangiert die Bl. 4127 die Gemeinde Langenhain am Südwestlichen Ortsrand. Bauliche Maßnahmen sind auch in diesem Streckenabschnitt notwendig. Auf Höhe Langenhain sind an den Masten Nr. 204, 205 sowie 208 Masterhöhungen erforderlich.

Hinter Langenhain ab Mast Nr. 209 knickt die Bestandsleitung weiter Richtung Süden ab und durchquert von Mast Nr. 213 bis 215 ein Waldgebiet in bestehender Trasse. In diesem Bereich ist der Mast Nr. 210 zu erhöhen. Ab Mast Nr. 215 ändert die Bestandsleitung leicht ihrem

Verlauf in südöstliche Richtung. Ab Mast Nr. 215 weiter bis Mast Nr. 223 welcher die Teilabschnittsgrenze „Pkt. Marxheim West“ darstellt, sind weitere bauliche Maßnahmen festzustellen. Hier sind die Masten Nr. 217, 220 und 222 im Rahmen des Vorhabens zu erhöhen.

Die Masten, welche ersatzneugebaut werden müssen (siehe Tabelle 1) sind als Tragmaste mit einem Bohrpfahlfundament (Zwillingsbohrpfahl) geplant. Sie sind mit zwei 380-kV-Stromkreisen á 3 Phasen zu je 4 Teilleitern mit einem Aluminium-Stalum-Seil belegt. Das Erdseil bzw. LWL ist ebenfalls aus Aluminium-Stalum gefertigt. Weiterhin sind im Rahmen des geplanten Vorhabens Masterrhöhungen erforderlich (siehe Tabelle 1).

Für die Gleichstromverbindung müssen die Isolatoren über den gesamten Teilabschnitt Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf an allen Masten (siehe Tabelle 5) ausgetauscht werden.

Weiterhin müssen an insgesamt 13 von 37 Masten, die im Teilabschnitt zwischen Pkt. Immendorf und Pkt. Marxheim West erhöht werden, Fundamentsanierungen vorgenommen werden (Mast 70, 77, 131, 139, 152, 165, 167, 169, 174, 185, 190, 192, 196).

Um den Betrieb von Fremdleitungen, die die Bestandsleitung Bl. 4127 kreuzen, nicht einzuschränken, sind im besagten Teilabschnitt drei Baueinsatzkabel (zwischen Mast Nr. 144 und 145, Mast 152 und 153 sowie zwischen 191 und 192) geplant sowie die Errichtung eines Schutzgerüsts (zwischen Mast 144 und 145) vorgesehen (siehe Kapitel 5.3.6).

Durch das Fortschreiten und Detaillieren der technischen Planung ergeben sich in diesem Teilabschnitt Abweichungen zu den Angaben im § 19 Antrag. Wie im Weiteren beschrieben, hat sich die Anzahl an Umbeseilungsmaßnahmen deutlich reduziert. Vorliegend sind lediglich die Leiterseile im Abspannabschnitt zwischen Mast 51 bis 55 der Bl. 4127 auszutauschen.

Die Breite der bisherigen Schutzstreifen im Teilabschnitt zwischen Pkt. Immendorf und Pkt. Marxheim West bleibt unverändert (vgl. Register 6.1.4, Blatt 5 bis Register 6.1.41 Blatt 53).

Tabelle 5: Maststandorte je Gemeinden im geplanten Trassenverlauf des Vorhabens im Teilabschnitt „Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West“

Gemeinde	Bl. 4127 (Mast Nr.)
Simmern	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Eitelborn	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
Arzbach	29, 30, 31, 32, 33
Kemmenau	34, 35, 36, 37
Welschneudorf	38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Hübingen	45, 46, 47, 48, 49, 50, 51
Gackenbach	52, 53, 54, 55, 56
Horhausen	57, 58, 59

Holzappel	60, 61, 62, 63
Geilnau	64, 65, 66
Cramberg	67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
Wasenbach	79
Schönborn	80, 81, 82, 83, 84, 85
Niederneisen	86
Oberneisen	87, 88
Lohrheim	89, 90, 91, 92, 93
Hahnstätten	94, 95, 96, 97, 98, 99
Netzbach	100, 101, 102, 103
Hünfelden	104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121
Hünstetten	122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136
Idstein	137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162
Niedernhausen	163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179
Eppstein	180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189
Hofheim am Taunus	190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

Die räumliche Lage der Trasse ist im Register 2 (Übersichtspläne) dargestellt. Der parzellenscharfe Verlauf kann dem Register 6.1 (Lagepläne) und dem Register 7.1 (Rechtserwerbsverzeichnis) entnommen werden. In den Lageplänen ist der Trassenverlauf, die Maststandorte, Schutzstreifenbreiten, Baustelleneinrichtungen und Zuwegungen dargestellt. Im Rechtserwerbsverzeichnis sind die Grundstücksbetroffenheiten aufgeführt (s. Kapitel 9.3). Weitere Angaben bezüglich der Maste sind im Register 3.1 (Masttypen) und Register 4.1 (Masttabellen mit Masthöhen) enthalten. Angaben bezüglich der Fundamente sind im Register 3.2 (Fundamenttypen) und Register 5.1 (Fundamenttabellen) enthalten.

3.2.3 Teilabschnitt „Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim“

Zwischen dem Pkt. Marxheim West und dem Pkt. Marxheim (Länge ca. 0,5 km) ist geplant, die bestehende 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Koblenz - Kelsterbach, Bl. 4503, für die Umnutzung eines bestehenden Drehstromkreises zukünftig als ± 380 -kV-Gleichstromkreis zu ändern und die dafür notwendigen technischen Anpassungen vorzunehmen. Dieser Teilabschnitt beinhaltet lediglich zwei Masten (Mast Nr. 1294 und Mast Nr. 1295). Bauliche Maßnahmen (Ersatzneubauten, Masterhöhungen, Leiterseilauswechslungen, Fundamentsanierungen) oder die Herstellung von Provisorien sind im vorliegenden Teilabschnitt nicht erforderlich.

Der verbaute Masttyp D36 (s. Kap. 5.3.3) bei Mast Nr. 1294 ermöglicht die Führung von zwei 380-kV-Stromkreisen. Ein Stromkreis besteht aus drei Phasen, bei 380 kV als Viererbündel. Diese verteilen sich auf zwei Traversenebenen. An der Mastspitze wird ein LWL (Nachrichtenkabel) geführt. Von Mast Nr. 223 der Bl. 4127 auf Mast 1294 der Bl. 4503 wechselt der geplante Gleichstromkreis die Mastseite. Daher befinden sich auf Mast Nr. 1294 der Bl. 4503 auf beiden Traversenseiten der geplante Gleichstromkreis. Der verbaute Masttyp DD2 bei Mast Nr. 1295 verbindet zwei unterschiedliche Masttypen auf einem Mast, da es sich hierbei um einen Kreuzungs-/Abzweigmast handelt. Von Nordwesten kommend verläuft die zu nutzende Bestandsleitung Bl. 4503 (Koblenz – Kelsterbach) als Donaumast und ermöglicht die Führung von zwei 380-kV-Stromkreisen. Von Nordosten kommend trifft die Bl. 4128 (Bischofsheim – Marxheim) als Doppeltonnenmast konfiguriert auf Mast Nr. 1295 und ermöglicht die Führung von vier 380-kV-Stromkreisen. Dementsprechend ermöglicht der Kreuzungsmast Mast 1295 die Führung von insgesamt sechs 380-kV-Stromkreisen.

Der geplante Gleichstromkreis, bestehend aus Pluspol, Minuspol und Rückleiter, soll zwischen dem Pkt. Marxheim West (Mast 1294 der Bl. 4503) und dem Pkt. Marxheim (Mast 1295 der Bl. 4503) auf der östlich gelegenen Mastseite an der oberen, mittleren und unteren Traverse geführt werden (s. Kapitel 5.5, Abbildung 23, Abbildung 24, Abbildung 25).

Der Trassenverlauf stellt sich folgendermaßen dar:

Im Teilabschnitt „Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim“ ist der Trassenverlauf identisch mit der bestehenden Trasse der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Koblenz – Kelsterbach, Bl. 4503, wie sie von für den Transport von Drehstrom errichtet wurde. In diesem Teilabschnitt sind keine baulichen Maßnahmen an den Masten erforderlich (Masterhöhung, Mastersatzneubau). Für die Gleichstromverbindung müssen die Isolatoren über den gesamten Teilabschnitt Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf an allen Masten (s. Tabelle 6) ausgetauscht werden.

Durch das Fortschreiten und Detaillieren der technischen Planung ergeben sich in diesem Teilabschnitt Abweichungen zu den Angaben im § 19 Antrag, sodass auf die Umbeseilungsmaßnahmen verzichtet werden kann.

Die Breite der bisherigen Schutzstreifen im Teilabschnitt zwischen Pkt. Marxheim West und dem Pkt. Marxheim muss zwischen Mast Nr. 223 der Bl. 4127 und Mast 1295 der Bl. 4503 um maximal 10 m verbreitert werden (vgl. Register 6.2.1, Blatt 1001).

Der geplante Gleichstromkreis, bestehend aus Pluspol, Minuspol und Rückleiter, soll auf der südlich gelegenen Mastseite geführt werden.

Tabelle 6: Maststandorte je Gemeinden im geplanten Trassenverlauf des Vorhabens im Teilabschnitt „Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim“

Gemeinde	Bl. 4503 (Mast Nr.)
Hofheim am Taunus	1294, 1295

Die räumliche Lage der Trasse ist im Register 2 (Übersichtspläne) dargestellt. Der parzellenscharfe Verlauf kann dem Register 6.1 (Lagepläne) und dem Register 7.1 (Rechtserwerbsverzeichnis) entnommen werden. In den Lageplänen ist der Trassenverlauf, die Maststandorte, Schutzstreifenbreiten, Baustelleneinrichtungen und Zuwegungen dargestellt. Im Rechtserwerbsverzeichnis sind die Grundstücksbetroffenheiten aufgeführt (s. Kapitel 9.3). Weitere Angaben bezüglich der Maste sind im Register 3.1 (Masttypen) und Register 4.1 (Masttabellen mit Masthöhen) enthalten. Angaben bezüglich der Fundamente sind im Register 3.2 (Fundamenttypen) und Register 5.1 (Fundamenttabellen) enthalten.

4 Alternativenprüfung

Gemäß Untersuchungsrahmen zu Abs. D1 „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ vom 30. November 2022 Gz: 6.07.01.02/2-2-7/9.0. hat die BNetzA als verfahrensführende Genehmigungsbehörde der Vorhabenträgerin aufgegeben, mehrere kleinräumige Trassenalternativen zu untersuchen.

Vor diesem Hintergrund ist durch die Vorhabenträgerin darzulegen, inwieweit neben der vorgeschlagenen Nutzung der Bestandsleitung auch andere Ausführungsalternativen bzw. Standortalternativen hinsichtlich der Trassenführung innerhalb des in der Bundesfachplanung festgelegten Trassenkorridors ernsthaft in Betracht kommen. Es ist geplant und beantragt zur Umsetzung des Vorhabens im gesamten Genehmigungsabschnitt zwischen dem Pkt. Koblenz und Pkt. Marxheim bereits bestehende Anlagen (Bestandsleitungen) zu verwenden und an diesen notwendige Änderungen für den Gleichstrombetrieb durchzuführen.

Folgende kleinräumige Trassenalternativen sind laut Untersuchungsrahmen zu prüfen:

1. Alternative „Eitelborn“ (vgl. Antrag gem. § 19 NABEG, 13.2.2.8, konkretisiert durch das Schreiben der Verbandsgemeinde Montabaur vom 16.09.2022)
2. Alternative „Hübingen“ (vgl. Antrag gem. § 19 NABEG, 13.2.2.9, konkretisiert durch das Schreiben der Verbandsgemeinde Montabaur vom 16.09.2022)
3. Alternative „Neuhäusel-Neu“ (vgl. Antrag gem. § 19 NABEG, 13.2.2.7, konkretisiert durch das Schreiben der Verbandsgemeinde Montabaur vom 16.09.2022)
4. Alternative „Cramberg I“ (vgl. Antrag gem. § 19 NABEG, 13.2.2.10, modifiziert durch Schreiben vom 27.09.2022)
5. Alternativen im Bereich der Straße „In d. Reiterhohl 1“ und „In d. Reiterhohl 2“ (in der Fassung des Schreibens von Herrn Rechtsanwalt Philipp Heinz vom 30.09.2022)

6. Alternativen „Langenhain 1“ und „Langenhain 2“ (konkretisiert durch das Schreiben einer Privatperson vom 30.03.2023)

Im Ergebnis stellt sich keiner der genannten Alternativen als vorzugswürdig gegenüber der beantragten Bestandsnutzung dar.

Die erfolgte Prüfung der obenstehenden kleinräumigen Trassenalternativen ist Anhang 1 zu Register 1 zu entnehmen. Das Ergebnis der Prüfung der kleinräumigen Trassenalternativen stellt fest, dass keine ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen vorliegen, die nach den für die 3. Prüfstufe festgelegten Kriterien zu untersuchen wären und daher auf der 2. Prüfstufe ausgeschieden und nicht weiter betrachtet werden. Im Ergebnis ist das beantragte Vorhaben vorzugswürdig. Keine der im Kap. 4 Reg.1 Anhang 1 beschriebenen Alternativen kommt ernsthaft in Betracht. Die Nutzung der Bestandsleitung ist eindeutig vorzugswürdig.

5 Angaben zum Bau und Betrieb des Vorhabens

5.1 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 Errichtung der geplanten Höchstspannungsfreileitungen sind die Europa-Normen EN 50341-1 [14], EN 50341-2 [15] und EN 50341-2-4 [16] maßgebend. Die vorgenannten Europa-Normen sind zugleich DIN VDE-Bestimmungen. Sie sind nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der Nummer DIN VDE 0210: Freileitungen über AC 45 kV, Teil 1, Teil 2 und Teil 3 in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und der Fachöffentlichkeit bekannt gegeben worden. Teil 3 der DIN VDE 0210 enthält zusätzlich zu den o.g. Europa-Normen nationale normative Festsetzungen für Deutschland.

Für den Betrieb der geplanten Höchstspannungsfreileitungen sind die Europa-Normen EN 50110-1 [17] und EN 50110-2 [18] relevant. Sie sind unter der Nummer DIN VDE 0105: Betrieb von elektrischen Anlagen Teil 1, Teil 2 und Teil 100 [19] Bestandteil des veröffentlichten VDE-Vorschriftenwerks. Teil 100 der DIN VDE 0105 enthält zusätzlich zu den o.g. Europa-Normen nationale normative Festsetzungen für Deutschland.

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.

Für den Betrieb unter Gleichstrom finden DIN EN 60071-1 [20], DIN EN 60071-2 [21] und DIN VDE V 0210-9 [22] Berücksichtigung.

5.2 Netzplanerisches Konzept

Für die optimale Nutzung bestehender Infrastruktur der Vorhabenträgerin soll das Vorhaben, der geplante Gleichstromkreis, möglichst auf vorhandenen Leitungen realisiert werden. Der für das geplante Vorhaben zu nutzende Stromkreis ist ein sogenannter Ankerstromkreis und momentan nicht in Betrieb.

5.2.1 Gleichstrombetrieb

Mit der aktuellen Stromkreisbelegung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitungen Bl. 4127 sowie Bl. 4503 von Pkt. Koblenz nach Pkt. Marxheim (s. Kapitel 3.2 ff.) ist die Realisierung des Vorhabens auf bestehenden Masten durchgehend möglich.

Ein bereits bestehender 380kV-Drehstromkreis kann für die Umsetzung des Vorhabens als ± 380 -kV Gleichstromkreis umgenutzt werden. Notwendige Anpassungen an anderen Anlagen sind vorliegend nicht erforderlich.

5.2.2 Temporärer Drehstrombetrieb

Im Falle des ersatzweisen temporären Drehstrombetriebes (s. Kapitel 5.5.1) des im gegenständlichen Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ originär geplanten Gleichstromkreises erfolgt dieser zwischen den Umspannanlagen Weißenthurm (Abs. E2 – Landesgrenze RLP-Pkt. Koblenz) und Bürstadt (Abs. A1 – Pkt. Ried – Pkt. Wallstadt).

Für diese Betriebssituation sind keine Schaltungen (ein öffnen oder schließen von Stromschlaufen) an Anlagen im Verlauf des gegenständlichen Abschnittes erforderlich.

Der temporäre Drehstrombetrieb ist einerseits in der Bauzeit der Gleichstromverbindung abschnittsweise zur Gewährleistung der Systemsicherheit im Übertragungsnetz und folglich Versorgungssicherheit im Bedarfsfall geplant. Andererseits dient er ab der Inbetriebnahme der Gleichstromverbindung als Rückfallebene für den Fall eines Ausfalls des Gleichstromübertragungssystems.

5.2.3 Sonstige Nebenanlagen

Die Errichtung und der Betrieb von Nebenanlagen im Sinne des § 18 Abs. 2 NABEG sind nicht Gegenstand des vorliegenden Antrages im Abschnitt D1 „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“.

Im Verlauf des vorliegenden Abschnittes befindet sich eine Nebenanlage der Amprion GmbH.

- Umspannanlage Koblenz

Vor diesem Hintergrund ist festzuhalten, dass der bestehender 380kV-Drehstromkreis welcher zukünftig als ± 380 -kV Gleichstromkreis umgenutzt werden soll, nicht in die oben aufgeführten Nebenanlagen eingeführt wird bzw. eingeführt werden muss, sodass Anpassungen besagter Anlagen nicht erforderlich sind.

5.2.4 Netzskizzen

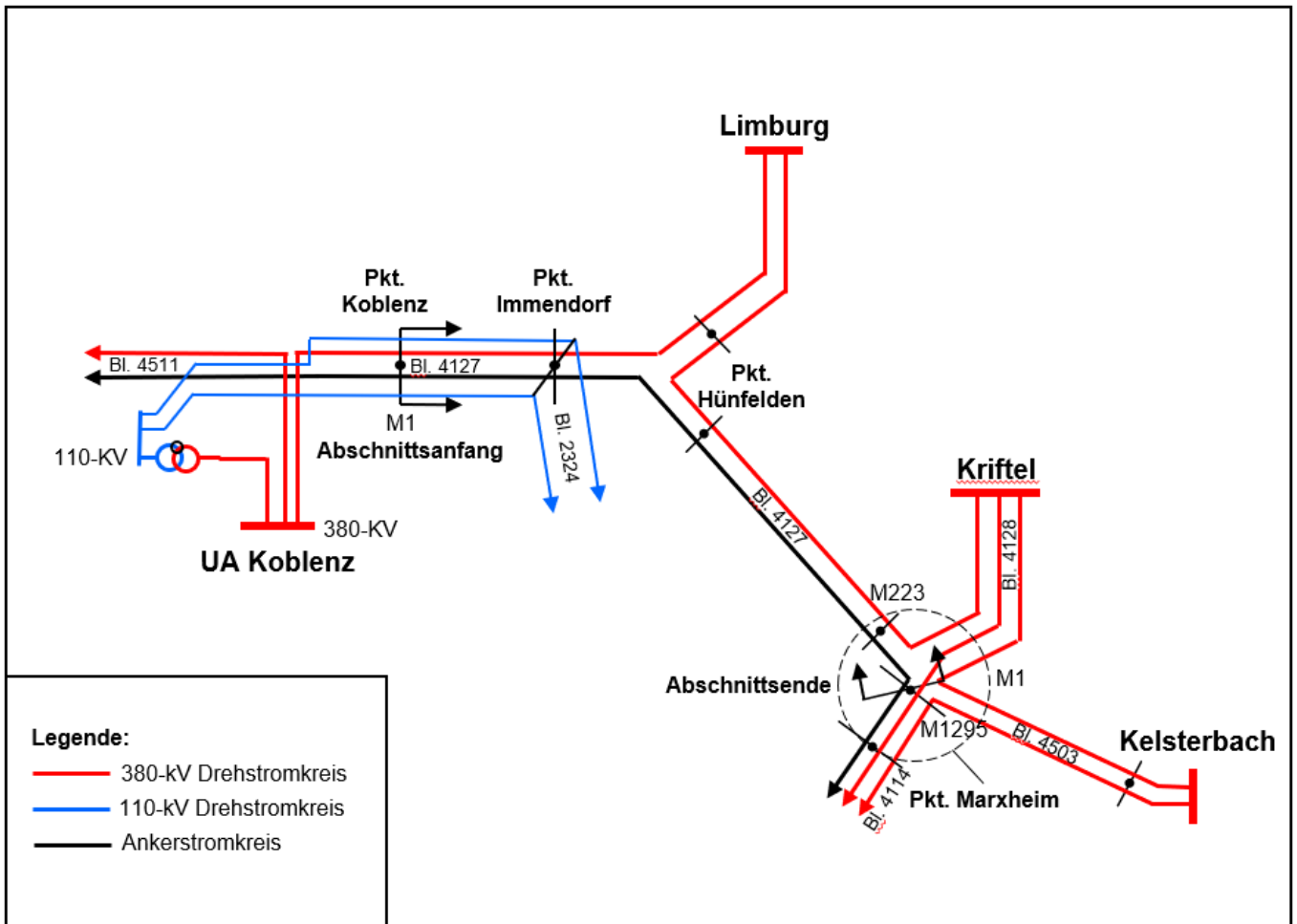


Abbildung 3: Topologische Netzskizze (Ist-Zustand) (Quelle: Amprion GmbH)

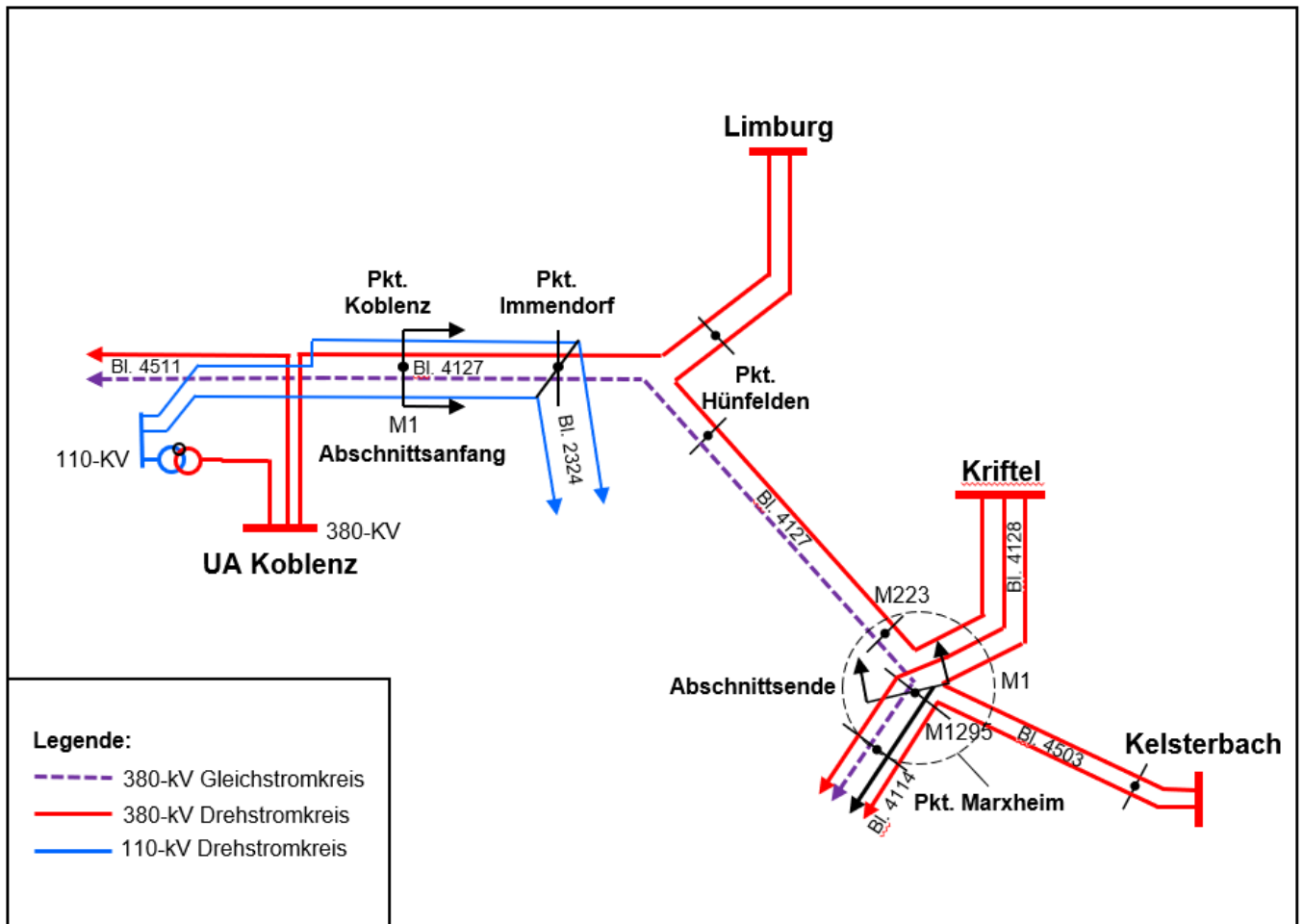


Abbildung 4: Topologische Netzskizze (Gleichstrombetrieb) (Quelle: Amprion GmbH)

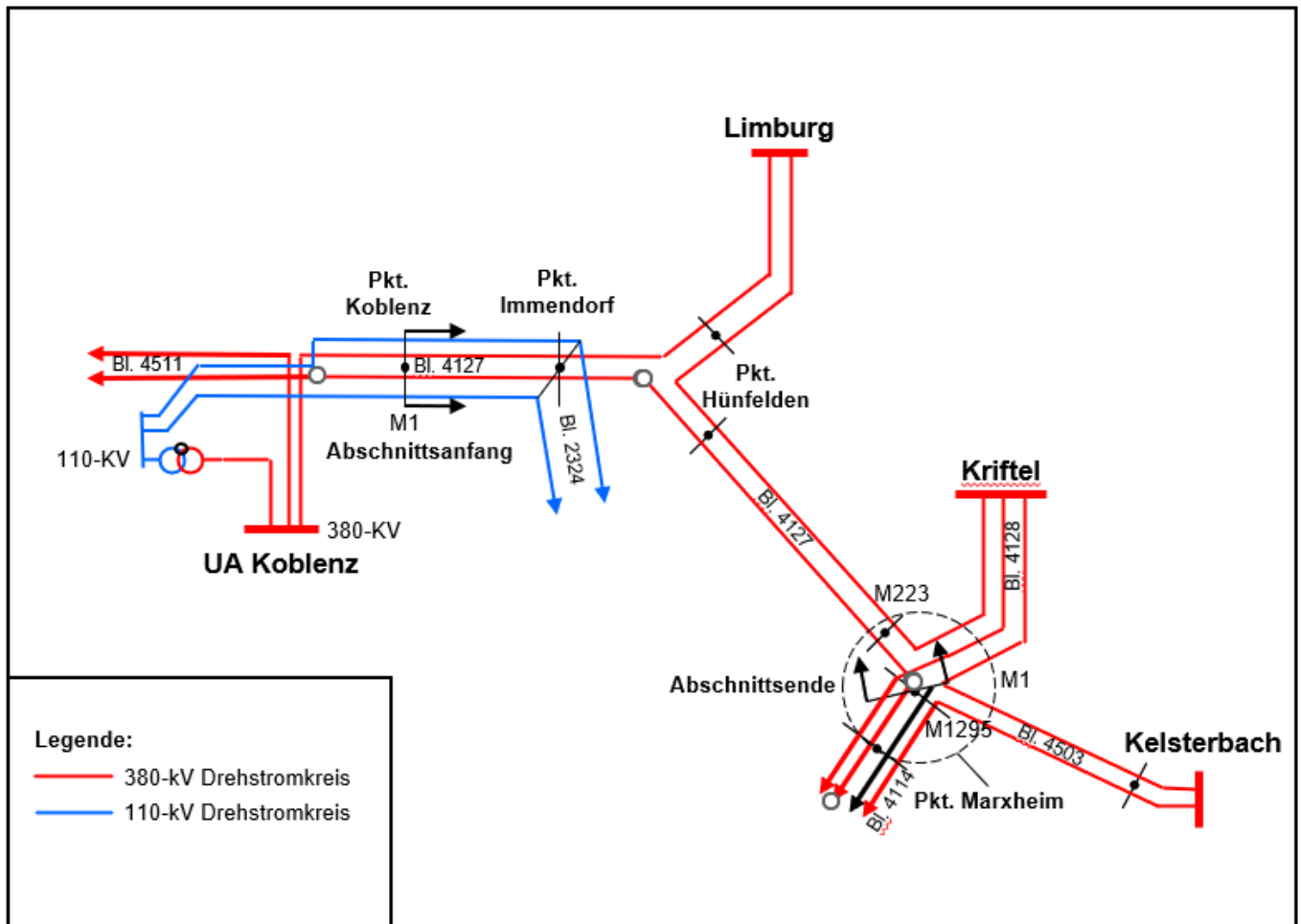


Abbildung 5: Topologische Netzskizze (Temporärer Drehstrombetrieb) (Quelle: Amprion GmbH)

5.3 Technische Elemente

Die wesentlichen technischen Elemente der geplanten Freileitungsanlage sind die Mastfundamente, die Maste, die Isolatoren und die Beseilung, werden nachfolgend beschrieben.

5.3.1 Mastgründungen und Fundamente

Im vorliegenden Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ sind für die neuen Maststandorte (Ersatzneubau) Bohrpfahlfundamente (Zwillingsbohrpfahl) geplant. Die Prinzipzeichnung ist im Register 3.2 (Fundamenttypen) enthalten.

Die Festlegung der Fundamentart (Bohrpfahlfundamente (Zwillingsbohrpfahl)) und der Fundamentgrößen erfolgte auf der Grundlage einer vorhergehenden, punktuellen Bodenuntersuchung im Bereich der geplanten Maststandorte. Im Register 5 (Fundamenttabellen) sind die benötigten Fundamentgrößen für jeden Ersatzneubaumast aufgeführt. Die Bemessung erfolgte äußerst konservativ, womit gewährleistet ist, dass bei der Ausführung der Planung die beantragte und zugelassene Dimensionierung nicht überschritten wird.

Im Zusammenhang mit der Erstellung der Bauausführungsunterlagen nach Vorlage des Planfeststellungsbeschlusses wird auch noch eine Baugrunderkundung stattfinden. Unter Heranziehung der dann bekannten örtlichen Bodenkenngrößen, der Bodenart, der Form der Maste sowie der Größe und Art der Belastung wird von einem zertifizierten Statikbüro die Fundamentgröße des jeweiligen Mastes exakt berechnet werden. Im Einzelfall ist es möglich, dass sich die im Register 5 angegebene Fundamentgröße dann standortkonkret nochmals geringfügig reduziert.

Aufgrund der erforderlichen Masterhöhungen werden alle Mast- und Fundamentstatiken für die resultierende Mehrbelastung überrechnet. In einigen Fällen wird diese zusätzliche Lasterhöhung über die bei der Konstruktion bzw. Errichtung der Bestandsmaste angesetzten Sicherheitsbeiwerte und vorhandenen Normgrenzen abgedeckt. Zusätzlich besteht – abhängig von Umfang der Erhöhung sowie vorhandenem Fundament – die Notwendigkeit von Fundamentverstärkungen. Dies betrifft die Masten 70, 77, 131, 139, 152, 165, 167, 169, 174, 185, 190, 192, 196 der Bl. 4127. Bei diesen Maststandorten handelt es sich um Stufen- und Plattenfundamente.

5.3.2 Berechnungs- und Prüfverfahren für Mastfundamente

Die Gründungen der neuen 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 der Fundamentdimensionierung erfolgt unter Berücksichtigung der vom verwendeten Mast auf die Gründung wirkenden Kräfte, der vorhandenen, lokalen räumlichen Platzverhältnisse, der Zuwegungen und den vorhandenen Kenntnissen über den Baugrund. Für die Bestimmung des Baugrundes wurde im Vorfeld 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. Die Berücksichtigung vorliegender Erdbebenzonen (hier Erdbebenzone 1 und Erdbebenzone 0) findet über die technischen Regelwerke ebenfalls Eingang in die Überprüfung.

Bei der Auswahl einer Gründungsart muss von ihrer Grenztragfähigkeit ausgegangen werden. Die Grenztragfähigkeit, das heißt die Last, bei deren Überschreitung die Gründung ihre Funktion nicht mehr wahrnehmen kann oder versagt, ist eine spezifische Eigenschaft jeder Gründungsart. Methoden zur Ermittlung von Grenztragfähigkeiten sind zum einen die geotechnische und zum anderen die bautechnische Bemessung.

Für die geotechnische Bemessung gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die unter Kapitel 5.1 aufgeführten Europa-Normen 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 innere Tragfähigkeit des Gründungskörpers. Die Beanspruchung der Gründung wird aus den Bemessungswerten der Mastberechnung ermittelt. Bei Betongründungen erfolgt die Bemessung, Ermittlung der Schnittgrößen und die Ausführung nach DIN V ENV 1992-3 [23].

Die Betongüte muss mindestens der Klasse C 20/25 entsprechen. Die Bemessung von Gründungselementen aus Stahl richtet sich nach DIN V ENV 1993-1 [24].

5.3.3 Masten

Die Maste einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilaufhängung. Sie bestehen aus dem Mastschaft, der Erdseilstütze oder dem Erdseilhorn, den Querträgern (Traversen) und dem Fundament. An den Traversen werden die Isolatorketten und daran die Leiterseile befestigt. Auf der Erdseilstütze liegt das sogenannte Erdseil auf. Dieses Seil ist für den Blitzschutz der Freileitung notwendig. Das im Falle von Erdseilhörnern ebenfalls aufliegende LWL-Luftkabel dient neben dem weiteren Blitzschutz der Freileitung zusätzlich betrieblicher Nachrichtenübermittlung und Netzsteuerung.

Für den Bau und Betrieb der geplanten Höchstspannungsfreileitung werden Stahlgittermaste aus verzinkten Normprofilen in Fachwerkbauweise errichtet.

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

In dem Teilabschnitt Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf, Bl. 4127 wird der Masttyp AD (Donau mit zusätzlicher unterer Traverse) von Mast Nr. 1 bis Mast Nr. 8 der Bl. 4127 verwendet. Von Mast Nr. 9 bis Mast Nr. 11 der Bl. 4127 wurde der Masttyp ABD verwendet (s. Kapitel 3.2.1). Am Pkt. Immendorf (Mast Nr. 12) wird eine Sonderausführung des Masttypen AD genutzt. Diese stellt einen Kreuzungsmast dar und erlaubt die Führung von insgesamt sechs Stromkreisen (2x 380-kV der Vorhabenträgerin, 4x 110-kV der Westnetz GmbH), wobei auf der Traverse III die aus Nordwesten kommende 110-kV Leitung „Bad Ems“ (Bl. 2324) Richtung Süden geführt wird. Die Prinzipzeichnungen ist im Register 3.1 (Masttypen) abgebildet.

Der Masttyp AD ist ein 380-kV-Stahlgittermast, der so dimensioniert ist, dass er statisch und geometrisch zwei 380-kV-Stromkreise sowie zwei weitere 110-kV-Stromkreise aufnehmen kann (s. Kapitel 3.2.1 und Abbildung 20). Er hat drei Traversenebenen (obere Traverse = Traverse I, mittlere Traverse = Traverse II, untere Traverse = Traverse III). Die mittlere Traverse II hat die größte Ausladung. Bei den Ersatzneubauten in diesem Teilabschnitt soll der identische Masttyp verwendet werden.

Der Masttyp ABD hingegen ist ein 380-kV-Stahlgittermast, der so dimensioniert ist, dass er statisch und geometrisch zwei 380-kV-Stromkreise, zwei 220-kV-Stromkreise sowie zwei 110-kV-Stromkreise aufnehmen kann (s. Ausführungen im Kapitel 3.2.1). Er hat vier Traversenebenen (oberste Traverse = Traverse I, zweite Traverse = Traverse II, dritte Traverse = Traverse III und vierte Traverse IV). Die Traverse III hat die größte Ausladung. Der 380-kV-Stromkreis befindet sich auf den oberen beiden Traversen (Traversen I und II). Die zwei 110-kV-

Stromkreise der Westnetz befinden sich auf Traverse III. Die unterste Traverse (Traverse IV) zwischen Mast Nr. 9 und Mast Nr. 11 der Bl. 4127 ist momentan nicht belegt (s. Abbildung 21).

Das Sondermasttyp AD, der für den Mast Nr. 12 der Bl. 4127 verwendet wird ist ein 380-kV-Stahlgittermast (Kreuzungsmast), der so dimensioniert ist, dass er statisch und geometrisch zwei 380-kV-Stromkreise sowie vier weitere 110-kV-Stromkreise aufnehmen kann (s. Kapitel 3.2.1 und Abbildung 21). Er hat vier Traversenebenen (oberste Traverse = Traverse I bis unterste Traverse = Traverse IV). Traverse III hat die größte Ausladung.

In dem Teilabschnitt „Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West“, Bl. 4127 wird der Masttyp D (Tonne) verwendet. Die Prinzipzeichnung ist im Register 3.1 (Masttypen) abgebildet. Der Masttyp D ist ein 380-kV-Stahlgittermast, der so dimensioniert ist, dass er statisch und geometrisch zwei 380-kV-Stromkreise aufnehmen kann (s. Ausführungen im Kapitel 3.2.2). Er hat drei Traversenebenen (obere Traverse = Traverse I, zweite Traverse = Traverse II, dritte Traverse = Traverse III). Die zweite Traverse (Traverse II) hat die größte Ausladung. Bei den Ersatzneubauten in diesem Teilabschnitt soll der identische Masttyp verwendet werden. Bei erforderlichen Masterhöhungen bleibt der Masttyp ebenfalls erhalten.

In dem Teilabschnitt „Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim“, Bl. 4503 sind zwei unterschiedliche Masttypen verbaut. Für Mast 1294 wurde der Masttyp D (Donau) gewählt. Die Prinzipzeichnung ist im Register 3.1 (Masttypen) abgebildet. Der Masttyp D ist ein 380-kV-Stahlgittermast, der so dimensioniert ist, dass er statisch und geometrisch zwei 380-kV-Stromkreise aufnehmen kann (s. Ausführungen im Kapitel 3.2.2). Er hat zwei Traversenebenen (obere Traverse = Traverse I, untere Traverse = Traverse II). Die untere Traverse II hat die größte Ausladung. Die Prinzipzeichnung ist im Register 3.1 (Masttypen) abgebildet.

Für Mast Nr. 1295 wurde der Masttyp DD gewählt. Mast Nr. 1295 ist ein sogenannter Abzweigmast. Dieser verbindet zwei Mastformen auf einem Mast. Von Mast Nr. 1294 kommend ist der Mast Nr. 1295 als Donau konfiguriert (wie auch Mast Nr. 1294). Die Traversen, welche die Bestandsleitung nach Süden weiterführen sind als Doppeltonne konfiguriert. Dieser Kreuzungsmast ist so dimensioniert, dass er statisch und geometrisch sechs 380-kV-Stromkreise aufnehmen kann (s. Ausführungen im Kapitel 3.2.3). Er hat fünf Traversenebenen (oberste Traverse = Traverse I, unterste Traverse = Traverse V). Traverse III hat die größte Ausladung. Die Prinzipzeichnung ist im Register 3.1 (Masttypen) abgebildet.

Von den vorgenannten Masttypen werden Tragmaste (T), Winkel-/Abspannmaste (WA) und/oder Winkel-/Endmaste (WE) oder Abzweigmaste (ABZW) eingesetzt.

Tragmaste (T) tragen die Leiterseile bei geradem Trassenverlauf. Die Leiterseile sind an lotrecht hängenden Isolator Ketten befestigt und üben auf den Mast im Normalbetrieb nur senkrechte und keine horizontal (seitlich oder in Leitungsrichtung) wirkenden Zugkräfte aus. Tragmaste können daher gegenüber Winkel-/Abspannmasten (WA) und Winkel-/Endmasten (WE) relativ leicht ausgeführt werden.

Bei Tragmasten gibt es Masttypen mit den Bezeichnungen T1 und T2, die sich durch unterschiedliche Abstände der Leiterseile im Mastkopf unterscheiden. Der Tragmast T2 erlaubt größere Mastabstände als der T1 und wird entsprechend bei längeren Spannfeldern zu den benachbarten Masten eingesetzt.

Winkel-/Abspannmaste (WA) müssen dort eingesetzt werden, wo die geradlinige Linienführung verlassen wird. Die Leiterseile sind über Isolatorketten, die auf Grund der anstehenden Seilzüge in Seilrichtung ausgerichtet sind, an den Querträgern des Mastes befestigt. Winkel-/Abspannmaste nehmen die resultierenden Leiterseilzugkräfte in Richtung der Winkelhalbierenden in den Winkelpunkten der Leitung auf. Je mehr die Leitungsachse von der geradlinigen Leitungsführung abweicht, umso mehr Zugkräfte muss der Mast statisch aufnehmen können. Darüber hinaus sind die Längen der Traversen vom Leitungswinkel abhängig. Je kleiner der eingeschlossene Leitungswinkel, umso größer müssen die Abstände zwischen den Seilaufhängepunkten an den Traversen einerseits untereinander und andererseits zum Mastschaft sein.

Bei längerer geradliniger Linienführung wird wegen der Begrenzung der, im Werk passgenau gefertigten, transportablen Seillänge anstelle eines Tragmastes ein Abspannmast als sog. Fluchtabspannmast errichtet. Der Einsatz von Fluchtabspannmasten begrenzt bei Instandsetzungsmaßnahmen an den Leiterseilen oder einzelnen Tragmasten auch die betroffenen Bereiche.

Ein Winkel-/Endmast (WAW) entspricht vom Mastbild einem Winkel-/Abspannmast. Er wird jedoch statisch so gerechnet und verstärkt, dass er Differenzzüge aufnehmen kann, die durch unterschiedlich große oder einseitig fehlende Leiterseilzugkräfte der ankommenden oder abgehenden Leiterseile entstehen.

Abzweigmaste (ABZW) sind Abspannmaste und werden dort eingesetzt, wo mindestens ein auf einer Freileitung aufliegender Stromkreis auf eine andere Leitung oder in eine Umspannanlage abzweigt. Ein solcher Mast besitzt zusätzlich zwei zum Leitungsverlauf um 90° gedrehte Zusatztraversen, um die querenden bzw. abzweigenden Stromkreise aufzunehmen.

Es werden Winkelmaste für bestimmte Winkelgruppen eingesetzt.

Tabelle 7: Winkelgruppen

Bezeichnung	Winkelgruppe	Winkelbereich
WA1	1	160° - 180°
WA2 / WA2WE	2	140° - 160° / 140° - 180°
WA3	3	120° - 140°
WA4 / WA4WE	4	100° - 120° / 100° - 140°
WA5	5 (nur 380-kV)	90° - 100°

Die Höhe eines jeweiligen Mastes wird im Wesentlichen bestimmt durch den Masttyp, die Länge der Isolatorreihe, den Abstand der Maste untereinander, dem temperaturabhängigen Durchhang der Leiterseile und den nach DIN VDE 0210 einzuhaltenen Mindestabständen zwischen Leiterseilen und Gelände oder sonstigen Objekten (z.B. Straßen, Freileitungen, Bauwerke und Bäume). Für den Betrieb unter Gleichstrom findet die Bestimmung vorgenannter Mindestabstände unter Berücksichtigung der DIN EN 60071-1, DIN EN 60071-2 und DIN VDE V 0210-9 statt. Darüber hinaus werden die Masthöhen so festgelegt, dass die Regelungen der 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BImSchV) [34] berücksichtigt werden.

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 Aufhängepunktshöhen. 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.

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 eingesetzten Masttypen sind Masthöhenänderungen ausgehend vom Mastgrundtyp in Schritten von 2,5 m möglich.

Im Register 2 (Übersichtspläne) und im Register 6 (Lagepläne) sind die Standorte der geplanten, bestehenden und abzubauenen Maste dargestellt.

Im Register 3.1 (Masttypen) sind die Prinzipzeichnungen der Masttypen für Neubau, Bestand und Rückbau zusammengestellt.

Im Register 4 (Masttabellen mit Masthöhen) sind die technischen Daten der Maste für Neubau, Bestand und Rückbau aufgelistet.

5.3.4 Berechnungs- und Prüfverfahren für Maststatik und -austeilung

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

Die in dem statischen Nachweis zu berücksichtigenden Lastfälle und Lastfallkombinationen werden in der DIN EN 50341-2-4 [16] vorgegeben.

DIN EN 50341-2-4

4.12.1 DE.1.1 Allgemeines

Für die Bemessung der Masten und Gründungen sind die in 4.12.2/DE.1 bei dem jeweiligen Lastfall aufgeführten Lasten als gleichzeitig wirkend anzunehmen. Für jedes Bauteil ist der Lastfall auszuwählen, der die größte Beanspruchung ergibt.

Bei Abspannmasten, die planmäßig ständigen Differenzzugkräften oder Verdrehungsbelastungen ausgesetzt sind, ist dies zu berücksichtigen. Bei Masten, die vorläufig nur teilweise belegt werden, muss dieses bei der Berechnung berücksichtigt werden.

4.12.2 DE.1 Standardlastfälle

Die Lastfälle berücksichtigen folgende Belastungskombinationen:

- a) Meteorologisch bedingte Belastungen
 - Windwirkung in drei Hauptrichtungen
 - Extreme Eislast gleichzeitig mit einer Windgeschwindigkeit mit hoher Auftretenswahrscheinlichkeit in drei Hauptrichtungen
 - Einwirkungen für Maste mit Hochzügen
- b) Festpunktbelastung von Abspann- und Winkelabspannmasten
- c) Lasten bei Errichtung und Instandhaltung (Montagelasten)
- d) Ausnahmebelastung infolge von ungleichförmigem Eisansatz oder Eislastabwurf

Die zur Anwendung gelangenden Berechnungsverfahren entsprechen dem Stand der Technik und sind allgemein anerkannt.

Projektbezogen müssen die Leiterseilabstände zum Gelände und zu den Objekten im ruhenden und im durch Wind ausgeschwungenen Zustand bestimmt werden. Die Abstände der Leiterseile bei Straßenkreuzungen oder bei Kreuzungen von anderen Leitungen sind zu berechnen und wurden bei der Planung berücksichtigt.

5.3.5 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

Ein Stromkreis besteht aus jeweils drei elektrischen Leitern (s. Kapitel 5.5), wobei jeder einzelne elektrische Leiter eines 380-kV-Stromkreises als Viererbündelleiter ausgeführt wird. Ein Viererbündelleiter, kurz genannt Viererbündel, besteht aus vier einzelnen, durch Bündelabstandhalter miteinander verbundenen Einzelseilen. Bei den Einzelseilen des Viererbündels handelt es sich um Verbundleiter, deren Kern aus Stalumdrähten besteht, die von einem mehrlagigen Mantel aus Aluminiumdrähten umgeben sind.

Der für die Änderung 380-kV/110-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim West, Bl. 4127, im Teilabschnitt Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf geplante Freileitungsmasttyp AD (Donau mit zusätzlicher unterer Traverse) und ABD (Tanne mit zusätzlicher unterer Traverse) wird im Zuge des Mastersatzneubaus wie die bestehenden Masten statisch und geometrisch für die Belegung mit zwei 380-kV-Stromkreisen (sechs Viererbündelleiter) sowie zwei 110-kV-Stromkreisen (sechs Einfachseile) ausgelegt (s. Ausführungen im Kapitel 3.2.1).

An den 380-kV-Stromkreisen der Bestandmasten sind bereits Aluminium-/ Stalumseile als Viererbündel in einem Abstand von rd. 40 cm mit einem Seildurchmesser von rd. 2,3 cm und der Bezeichnung Al/ACS 265/35 aufgelegt. In diesem Teilabschnitt werden zum Großteil die heute bestehenden Leiterseile weiterverwendet, teilweise ist ein Seiltausch geplant (s. Tabelle 1). Bei dem Seiltausch werden die heute bestehenden Leiterseile demontiert und neue Leiterseile nach dem Stand der Technik an derselben Stelle wieder aufgelegt. Dies betrifft sowohl den geplanten Gleichstromkreis als auch die weiteren auf diesen Masten aufliegenden Stromkreise, einen 380-kV-Drehstromkreis sowie zwei 110-kV-Stromkreise. Bei den Einfachseilen

der 110-kV-Ebene handelt es sich immer um Aluminium/Stahlseile mit einem Seildurchmesser von je rd. 2,3 cm und der Bezeichnung Al/St 265/35.

Der im Teilabschnitt „Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West“ geplante Freileitungsmasttyp D (Donau) wird im Zuge einzelner Mastersatzneubauten statisch und geometrisch wie die bestehenden Masten dieser Leitung für die Belegung mit zwei 380-kV-Stromkreisen (sechs Viererbündelleiter) ausgelegt (s. Ausführungen im Kapitel 3.2.2). An den Bestandmasten sind bereits Aluminium-/ Stalumseile als Viererbündel in einem Abstand von rd. 40 cm mit einem Seildurchmesser von rd. 2,3 cm und der Bezeichnung Al/ACS 265/35 aufgelegt. In diesem Teilabschnitt werden ebenfalls zum Großteil die heute bestehenden Leiterseile weiterverwendet, teilweise ist an mehreren Stellen ein Seiltausch geplant (s. Tabelle 1). Bei dem Seiltausch werden die heute bestehenden Leiterseile demontiert und neue Leiterseile nach dem Stand der Technik an derselben Stelle wieder aufgelegt. Dies umfasst die Spannfelder zwischen den Masten 51-56 der Bl. 4127. Dies betrifft sowohl den geplanten Gleichstromkreis als auch die weiteren auf diesen Masten aufliegenden Stromkreise, einen 380-kV-Drehstromkreis.

Im Teilabschnitt Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim sind keine baulichen Maßnahmen an den Masten erforderlich. Darüber hinaus ist in diesem Teilabschnitt auch keine Umbeseilung vorgesehen (s. Ausführungen im Kapitel 3.2.3).

An allen Masten ist jedes Leiterseilbündel mittels Isolatorsträngen an den Traversen der Maste befestigt. Jeder der beiden Isolatorstränge, an denen ein Viererbündel angehängt ist, ist geeignet, allein 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 (Tragketten) und bei Abspann-/Endmasten an in Leiterseilrichtung liegende Isolatoren (Abspannketten) angebracht. Die Isolatoren des für den Gleichstrombetrieb geplanten Stromkreises und der auf derselben Mastseite ggf. befindlichen Drehstromkreise bestehen aus Silikonverbundstoff, sog. Silikonverbundstoffisolatoren. Bei Abspann-/Endmasten werden die jeweils ankommenden und abgehenden Viererbündel an den Abspannketten durch Stromschlaufen verbunden.

Neben den stromführenden Leiterseilen werden über die Mastspitze ein Erdseil oder im Falle von Erdseilhörnern Erdseil/ Erdseil-LWL mitgeführt. Das Erdseil über die Mastspitze soll verhindern, dass Blitzeinschläge in die stromführenden Leiterseile erfolgen und dies eine Störung des betroffenen Stromkreises hervorruft. Der Blitzstrom wird mittels des Erdseils auf die benachbarten Maste und über diese weiter in den Boden abgeleitet. Zur Nachrichtenübermittlung und Fernsteuerung von Umspannanlagen besitzt das eingesetzte Erdseil-LWL im Kern Lichtwellenleiterfasern (LWL).

5.3.6 Erforderliche Provisorien

Provisorien können zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit während der Mastersatzneubauten sowie den Masterhöhungen erforderlich werden.

Für die 380-kV-Spannungsebene sind für die Bauzeit Freischaltungen vorgesehen, sodass hierfür keine Provisorien erforderlich werden.

Die Netz- und Betriebsführung der Fremdnetzbetreiber kann voraussichtlich keine durchgehenden Freischaltungen für alle betroffenen Stromkreise, die die Bestandsleitung Bl. 4127 kreuzen, erteilen, sodass für die betroffenen 110-kV-Leitungen an drei Kreuzungsbereichen Baueinsatzkabel (BEK) erforderlich werden (siehe unten Ziffer 1-3). Diese können im Trassenraum der betroffenen 110-kV-Fremdleitungen verlegt werden und werden immer zwischen zwei Abspannmasten eingesetzt.

Ein BEK-Stromkreissatz besteht aus jeweils 3 Kabeln und ist für einen Stromkreis gedacht.

Die BEK-Provisorien lassen sich durch Punkt-zu-Punkt-Verbindungen beschreiben (vgl. Register 6.3, Register 6.4 sowie Register 6.5):

1. 110-kV-Provisorium bestehend aus zwei BEK-Stromkreissätzen für zwei 110-kV-Stromkreise von Mast 2103 Nr. 0549 zu Mast 2104 Nr. 0549 – Flörsheim – Wörsdorf
2. 110-kV-Provisorium bestehend aus vier BEK-Stromkreissätzen für vier 110-kV-Stromkreise von Mast 61 Bl. 3005 zu Mast 62 Bl. 3005
3. 110-kV-Provisorium bestehend aus drei BEK-Stromkreissätzen für drei 110-kV-Stromkreise von Mast 44 Bl. 3012 zu Mast 45 Bl. 3012

Im Falle 1 kreuzt eine 110-kV-Freileitung der Deutschen Bahn die Bestandsleitung der Vorhabenträgerin im Spannungsfeld zwischen Mast Nr. 144 und Mast Nr. 145 der Bl. 4127.

Im Falle 2 kreuzt eine 110-kV-Freileitung (Gemeinschaftsgestänge) der Deutschen Bahn und der Syna die Bestandsleitung der Vorhabenträgerin im Spannungsfeld zwischen Mast Nr. 152 und Mast Nr. 153 der Bl. 4127.

Im Falle 3 kreuzt eine 110-kV-Freileitung der Syna die Bestandsleitung der Vorhabenträgerin im Spannungsfeld zwischen Mast Nr. 191 und Mast Nr. 192 der Bl. 4127.

Aufgrund der notwendigen Betriebsströme im Normallastfall und der für BEK zulässigen Dauerbetriebsströme muss jeder Stromkreis mit je einem Kabelsatz (à 3 Phasen) verkabelt werden. Somit ergibt sich für die BEK-Trasse

- im Fall Ziffer 1 (s.o.) eine Gesamtanzahl von 6 Baueinsatzkabeln
- im Fall Ziffer 2 (s.o.) eine Gesamtanzahl von 9 Baueinsatzkabeln
- im Fall Ziffer 3 (s.o.) eine Gesamtanzahl von 12 Baueinsatzkabeln.

Für den zeitlich befristeten Umbau von Leitungstrassen werden VPE-isolierte Kabel mit Kupferdrahtschirm und robustem HDPE-Mantel eingesetzt. Zur Gewährleistung einer schnellen und einfachen Verfügbarkeit werden die Baueinsatzkabel mit werkseitig vormontierten Freiluftendverschlüssen auf Spezialspulen aus verzinktem Stahl an die Baustelle angeliefert.



Abbildung 6: Baueinsatzkabel für 110-kV-Leitungen mit Sicherheitszaun (Quelle Amprion)



Abbildung 7: Verlegung von Baueinsatzkabel als Provisorium für 110-kV-Leitungen (Quelle Amprion)

Die BEK werden auf dem Boden verlegt. Die während der Verlegung in Anspruch genommenen Arbeitsflächen besitzen pro Baueinsatzkabeltrasse max. 30 m Breite. Diese Breite wird für die notwendigen baulichen Aktivitäten beim Abladen der Kabeltrommeln von den LKWs, die exakte Verlegung gemäß technisch notwendiger Phasenordnung sowie für den Flächenbedarf etwaiger Kabelüberlängen innerhalb der Trasse benötigt. Nach temporärer Inbetriebnahme der Baueinsatzkabel wird sich der beanspruchte Flächenbedarf durch die Umrandung mit Bauzäunen auf max. 15 m im Falle von Ziffer 1 und 2 bzw. maximal 25 m Breite im Falle von Ziffer 3 reduzieren (s.o.). Die voraussichtliche Liegezeit der Baueinsatzkabelprovisorien beträgt ca. 3 Monate.

5.4 Bauausführung und Bauablauf

Die Baumaßnahmen für die Umsetzung der Mastersatzneubauten auf der Bl. 4127 in den Teilabschnitten Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf sowie Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West umfassen das Errichten der Fundamente, die Montage des Mastgestänges, die Montage der Isolatoren und das Auflegen der Beseilung (s. Kapitel 5.3).

Die notwendigen Masterhöhungen auf der Bl. 4127 in den Teilabschnitten Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West umfassen den Einbau der erforderlichen Zwischenschüsse zur Erhöhung der Bodenabstände sowie vereinzelte Fundamentverstärkungen an den Abspannmasten zur Gewährleistung der Standsicherheit. Dies betrifft 13 Masten auf der Bl. 4127 im Teilabschnitt Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West.

Darüber hinaus wird an Mast Nr. 27 der Bl. 4127 eine **Mastverstärkung** vorgenommen. Die Mastverstärkung umfasst das Anbringen von zusätzlichen Maststahl. Dies wird regelmäßig als Instandhaltungsmaßnahme bzw. betriebliche Maßnahme durchgeführt und bedarf keiner Plan-

feststellung (s. Kapitel 5.5.2). Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, sollen die Freischaltzeiträume des geplanten Vorhabens genutzt werden, um die Mastverstärkungen vorzunehmen. Daher wird die Mastverstärkung im Rahmen des geplanten Vorhabens nachrichtlich aufgenommen.

Für den Isolatorenerfolg an den Leiterseilbündeln des Gleichstromkreises die Montage gleichstromfähiger Isolatoren (Silikonverbundstoffisolatoren mit Feldsteuereinheit) sowie an den Leiterseilbündeln der auf derselben Mastseite befindlichen Drehstromkreise die Montage von Silikonverbundstoffisolatoren teilweise mit Feldsteuereinheit an den bestehenden Masten. Die Mastersatzneubauten werden ebenfalls mit diesen Isolatoren ausgestattet.

Bei der Umbeseilung werden die heute bestehenden Leiterseile zunächst abgebaut und die neue Beseilung aufgelegt. Dies wird immer zwischen zwei Abspannmasten durchgeführt. Im Falle der weiteren Verwendung bereits verbauter Beseilung beschränken sich die Seilarbeiten auf die Regulage der betreffenden Leiterseilbündel und die Montage der Bündelabstandhalter und Stromschlaufen.

Bei der Bauausführung werden regelhaft Bagger, Betonpumpe, Betonmischer, Bohrgerät, LKW, Mobilkran, Radlader, Raupe, Seilzugmaschine, Stromaggregat, Traktor, Verdichterplatte, Walze sowie Transportbusse eingesetzt.

Diese Fahrzeuge weisen regelhaft folgende Kontaktdrücke auf:

- Hydraulikbagger Gewicht bis 20 t: ca. 0,30 kg/cm² bis 0,33 kg/cm²
- Bohrgerät Gewicht bis 100 t: ca. 0,35 kg/cm² bis 0,45 kg/cm²

Bei allen übrigen, für den öffentlichen Straßenverkehr zugelassenen, Maschinen gilt der zulässige Kontaktdruck von 1,1 N/mm².

Tabelle 8: Übersicht zum Bauablauf (Arbeitsschritte, Zeitdauer, Geräte, Maschinen, Material, Stoffe)

Arbeitsschritt je Mast	Einzelne Zeitdauer	fortlaufender Zeitplan	Geräte/ Maschinen	Material	Stoffe in Maschinen
Einrichtung Zuwegung	2 Wochen	1.- 2. KW	LKW, Radlader, Walze, Raupe, Bagger bei Schotterwegen	Fahrplatten aus Aluminium oder Stahl oder Fahrbohlen aus Holz, bei Bedarf Schotter	Kraftstoffe, Öl, Hydrauliköl
Einrichtung Baustelleneinrichtungsfäche	2 Wochen	1.- 2. KW	LKW, Radlader, Walze, Raupe, Bagger bei Schotterwegen	Fahrplatten aus Aluminium oder Stahl oder Fahrbohlen aus Holz, bei Bedarf Schotter	Kraftstoffe, Öl, Hydrauliköl

Demontage Seilzug (zwischen Abspannmaste)	3 Wochen	3.-5. KW	Seilzugmaschine, LKW, Stromaggregat, Transportbus	Seil, Armaturen (Isolatoren und Eisenkomponenten, Farbbeschichtung)	Kraftstoffe, Öl, Hydrauliköl
Mastgründung und Fundament	7 Wochen	3.-9. KW	Bohrgerät, Betonpumpe, Betonmischer, Verdichtungsplatte, Radlader, LKW, Bagger, Mobilkran	Eisen, Beton,	Kraftstoffe, Öl, Hydrauliköl
Mastmontage	5 Wochen	10.-14. KW	Radlader, LKW, Mobilkran, Transportbus, Stromaggregat	Eisen, Farbbeschichtung	Kraftstoffe, Öl, Hydrauliköl
Isolatortausch (Bestandsmast)	1 Tag	10.-14. KW	Transportbus, LKW, Seilwinde, Stromaggregat	Armaturen (Isolatoren und Eisenkomponenten)	Kraftstoffe, Öl, Hydrauliköl
Seilzug	5 Wochen	15.-19. KW	Seilzugmaschine, Traktor, LKW, Radlader, Transportbus	Seil, Armaturen (Isolatoren und Eisenkomponenten)	Kraftstoffe, Öl, Hydrauliköl
Rückbau Maste mit Fundament	2 Wochen	20.-21. KW	Bagger, LKW, Radlader, Mobilkran, Stromaggregat	Eisen, Beton, Schwellen, Farbbeschichtung, ggf. belasteter Oberboden	Kraftstoffe, Öl, Hydrauliköl
Rückbau (Zurückwegung, Arbeitsfläche)	2 Wochen	22.-23. KW	LKW, Radlader, Verdichtungsplatte	Fahrplatten aus Aluminium oder Stahl oder Fahrbohlen aus Holz, bei Bedarf Schotter	Kraftstoffe, Öl, Hydrauliköl

Da nach Abschluss der Mastgründung bzw. Masterrichtung in Verbindung mit der Mastdemontage und der Demontage der alten Beseilung die Seilzugarbeiten für den Neubau erst beginnen können, sobald ein Abspannabschnitt in Gänze fertiggestellt wurde, kann es unter Umständen zu einer Baupause an einzelnen Maststandorten zwischen der Masterrichtung und dem abschließenden Seilzug kommen. Die Gründe hierfür sind vielschichtig. Im Idealfall kann ein Abspannabschnitt nach ca. 23 Kalenderwochen abgeschlossen werden. Die Masterrichtung kann je Maststandort im Idealfall 14 Kalenderwochen betragen.

Die vorgenannten Angaben beziehen sich auf den idealen Zeitraum je Mast. Sofern ein Abspannabschnitt noch nicht in Gänze fertiggestellt ist, kann es zwischen Abschluss der Mastmontage und dem Seilzug zu einer Bauunterbrechung von ca. drei bis vier Wochen kommen.

Nicht berücksichtigt hierbei sind Bauunterbrechungen bzgl. Bauzeitenbeschränkung bzw. Abstimmungen mit Bewirtschaftern im Rahmen der Bauausführung.

Für die provisorische Aufrechterhaltung der 110-kV-Stromkreise während der Umbauphase werden Baueinsatzkabel benötigt. Diese werden auf Kabeltrommeln angeliefert und per Unimog/LKW zwischen den Maststandorten – mit Folie unterlegt - abgespult. Die Kabelstrecke wird zusätzlich auf beiden Seiten durch Bauzäune gesichert. Sofern die benötigte Einsatzlänge die zur Verfügung stehenden Trommel- bzw. technologisch möglichen Kabellängen übersteigt, werden zur Verbindung der Kabel Übergangsportale errichtet. Diese werden ebenerdig errichtet und durch Ankerseile befestigt. Diese sind ebenfalls durch Bauzäune und Hinweisschilder gesichert.

Vor Inbetriebnahme der Kabelanlage müssen noch elektrische Prüfversuche durchgeführt werden. Je nach Umfang des BEK-Provisoriums kann die Zeitdauer für die notwendigen Arbeitsschritte 1 - 3 Wochen dauern. Die gleiche Zeitdauer fällt für den Rückbau des Kabelprovisoriums an.

5.4.1 Zuwegung

Zur Errichtung neuer Maste (Ersatzneubau) oder Erhöhungen von Masten sowie zur Montage gleichstromfähiger Isolatoren an bestehenden Masten ist es erforderlich, die Maststandorte mit vorgenannten Fahrzeugen und Geräten (s. Tabelle 8) anzufahren. Weiterhin sind Zuwegungen zu Arbeitsflächen für Schutzgerüste an Kreuzungen erforderlich. Bei der Errichtung der Zuwegungen kommen regelhaft LKW, Radlader, Walze, Raupe sowie bei Bedarf Bagger zum Einsatz. Die Zufahrten erfolgen dabei so weit wie möglich von bestehenden öffentlichen Straßen oder Wegen aus. Sie können dem Register 6 (Lagepläne) entnommen werden.

Für Maststandorte bzw. Arbeitsflächen, die sich nicht unmittelbar neben Straßen oder Wegen befinden, müssen temporäre Zuwegungen mit einer Breite von 3,5 m eingerichtet werden (siehe Abbildung 8). Die temporären Zuwegungen werden auf dem bestehenden Oberboden errichtet. Um Bodenverdichtungen und Flurschäden vorzubeugen, werden für Zuwegungen über Wiesenwege und Acker/ Wiese/ Weide bei Bedarf je nach Verfügbarkeit Fahrplatten aus Aluminium oder Stahl oder Fahrbohlen aus Holz ausgelegt oder andere geeignete Maßnahmen ergriffen (z.B. Einsatz von Fahrzeugen mit Breitreifen/ Ketten). Alternativ werden im Sonderfall temporäre Schotterwege in Abhängigkeit von den örtlichen Bedingungen erstellt. Zunächst wird hierbei auf der Geländeoberkante ein Geotextil aufgelegt, um den Eintrag von Schotter in den Boden zu verhindern. Danach wird der Schotter auf dem Geotextil ausgebracht und verdichtet. In der Regel weist ein temporärer Schotterweg eine Stärke von 50 cm auf. Die Stärke der Schotterung richtet sich dabei nach den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten, d.h. Unebenheiten im Geländeverlauf.

Die für die temporären Zuwegungen in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wiederhergestellt.

Ob das Auslegen von Fahrplatten bzw. Fahrbohlen beim Tausch der Isolatoren erforderlich ist, ist maßgeblich von der örtlichen Situation bzw. den Witterungsverhältnissen und dem einzusetzenden Gerät abhängig und wird somit im Einzelfall festgelegt. Gegebenenfalls kann bei einem Isolatorentausch auf größeres Gerät (s. Tabelle 8) verzichtet werden.

Nutzung von öffentlichen Straßen und Wegen

Die zur Nutzung geplanten öffentlichen Straßen und Wege werden als ausreichend breit und tragfähig für die zum Einsatz kommenden, für den öffentlichen Straßenverkehr zugelassenen Baufahrzeuge betrachtet.

Vor Baubeginn erfolgt eine Begutachtung der für die Baumaßnahme in Anspruch zu nehmenden öffentlichen Straßen und Wege seitens Amprion, der ausführenden Baufirma und den Baulastträgern der öffentlichen Straßen und Wege. Dieses Vorgehen dient der Beweissicherung und Information zu welchem Zeitpunkt die öffentlichen Straßen und Wege während der Baumaßnahme in Anspruch genommen werden. Eine relevante Verschlechterung des Zustandes allein durch den Baustellenverkehr für das Vorhaben ist nicht zu erwarten.

Im Rahmen der Bauausführungsplanung erfolgt rechtzeitig vor Baubeginn eine Abstimmung mit dem zuständigen Straßenbaulastträger bezüglich notwendiger Baustellenausschilderungen oder Straßeneinengungen/ -sperrungen im Bereich von Einmündungen aus öffentlichen Straßen in Wirtschaftswege oder privaten Straßen und Wegen.

Nach Abschluss der Bautätigkeiten werden die temporären Zufahrten rückgebaut und die vorhandenen Zufahrten auf öffentliche Straßen und Wege bei wider Erwarten entstandenen Beschädigungen wiederhergestellt. Straßen- und Wegeschäden, die durch die für den Bau der Freileitungen eingesetzten Fahrzeuge entstehen, werden nach Abschluss der Bautätigkeiten beseitigt. Eine Begutachtung erfolgt mit den Straßenbaulastträgern vor und nach der Baumaßnahme. Die Dokumentation erfolgt hierbei über entsprechende Schadensprotokolle.

Nutzung von privaten Straßen und Wegen

Die zur Nutzung geplanten privaten Straßen und Wege werden als ausreichend breit und tragfähig für die zum Einsatz kommenden, für den öffentlichen Straßenverkehr zugelassenen Baufahrzeuge betrachtet.

Vor Baubeginn erfolgt eine Begutachtung der für die Baumaßnahme in Anspruch zu nehmenden privaten Straßen und Wege seitens Amprion, der ausführenden Baufirma und den betroffenen Privateigentümern der Straßen und Wege. Dieses Vorgehen dient der Beweissicherung und Information zu welchem Zeitpunkt die Straßen und Wege während der Baumaßnahme in Anspruch genommen werden. Eine relevante Verschlechterung des Zustandes allein durch den Baustellenverkehr für das Vorhaben ist nicht ersichtlich.

Nach Abschluss der Bautätigkeiten werden die temporären Zufahrten rückgebaut und die vorhandenen Zufahrten bei wider Erwarten entstandenen Beschädigungen wiederhergestellt. Eine Begutachtung erfolgt mit den Grundstückseigentümern vor und nach der Baumaßnahme.

Etwaige Schäden werden entweder entsprechend behoben oder auf Wunsch des Betroffenen finanziell entschädigt. Die Dokumentation erfolgt hierbei über entsprechende Flurschadensprotokolle.



Abbildung 8: Temporäre Zuwegung über Fahrplatten (Quelle: Amprion GmbH)

Alle im Bereich der Zuwegungen entstehenden Flur- und Wegeschäden werden nach Abschluss der Arbeiten bewertet und durch den Vorhabenträger behoben oder durch den Vorhabenträger entschädigt. Im Falle einer Entschädigung übernimmt der Bewirtschafter die Behebung. Alle im Bereich der Zuwegungen auf landwirtschaftlichen Flächen entstehenden Aufwuchsschäden werden nach Abschluss der Arbeiten bewertet und durch den Vorhabenträger entschädigt. Alle im Bereich der Zuwegungen auf landwirtschaftlichen Flächen entstehenden Verdichtungen oder Veränderungen des Bodens werden durch den Vorhabenträger behoben oder durch den Vorhabenträger entschädigt. Im Falle einer Entschädigung übernimmt der Bewirtschafter die Behebung. Entstehende Folgeschäden werden nach Abschluss der Arbeiten bewertet und durch den Vorhabenträger entschädigt.

Grundlage hierfür sind die aktuellen Richtsätze für die Bewertung landwirtschaftlicher Kulturen in der jeweils gültigen Fassung.

Vor Baubeginn erfolgt eine Begutachtung der für die Baumaßnahme in Anspruch zu nehmenden Flächen seitens Amprion, der ausführenden Baufirma und den betroffenen Bewirtschaftern der Flächen. Dieses Vorgehen dient der Beweissicherung und Information zu welchem Zeitpunkt die Flächen während der Baumaßnahme in Anspruch genommen werden und gleichzeitig der Klärung ob bauseits möglicher Optimierungen für den Bewirtschafter möglich

sind. Nach Abschluss der Baumaßnahme wird durch ein Flurschadensprotokoll dokumentiert in welcher Art und Weise der entstandene Flurschaden reguliert wird. Auch bei keinen Flurschäden gibt es ein Protokoll, welches von der ausführenden Baufirma und dem Bewirtschafter der Fläche einvernehmlich unterzeichnet wird.

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 Vorhabenträgerin übernommen.

Straßen- und Wegeschäden, die durch die für den Bau und Betrieb der Freileitungen eingesetzten vorgenannten Fahrzeuge entstehen, werden nach Durchführung der Maßnahmen beseitigt. Vorhandene Straßen und Wege werden vor und nach der Inanspruchnahme begutachtet und bei Bedarf vor und nach der Bautätigkeit durch die Vorhabenträgerin instandgesetzt.

5.4.2 Baustelleneinrichtungsflächen

Für den Bau neuer Maste, im vorliegenden Fall dem Ersatzneubau sowie Erhöhungen, sind temporäre Baustelleneinrichtungsflächen, wie Kranstell- und Montageflächen notwendig. Zudem werden Arbeitsflächen für die Zwischenlagerung des Erdaushubs, für die Vormontage und Ablage von Mastteilen, für die Aufstellung von vorgenannten Geräten und Fahrzeugen zur Errichtung des jeweiligen Mastes (s. Tabelle 8) benötigt. Die Größe der Arbeitsfläche, einschließlich des Maststandortes, beträgt pro Mast im Durchschnitt rd. 3.600 m². Die typische Nutzung der Arbeitsfläche (60 m x 60 m) an einem neu zu errichtenden Maststandort ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

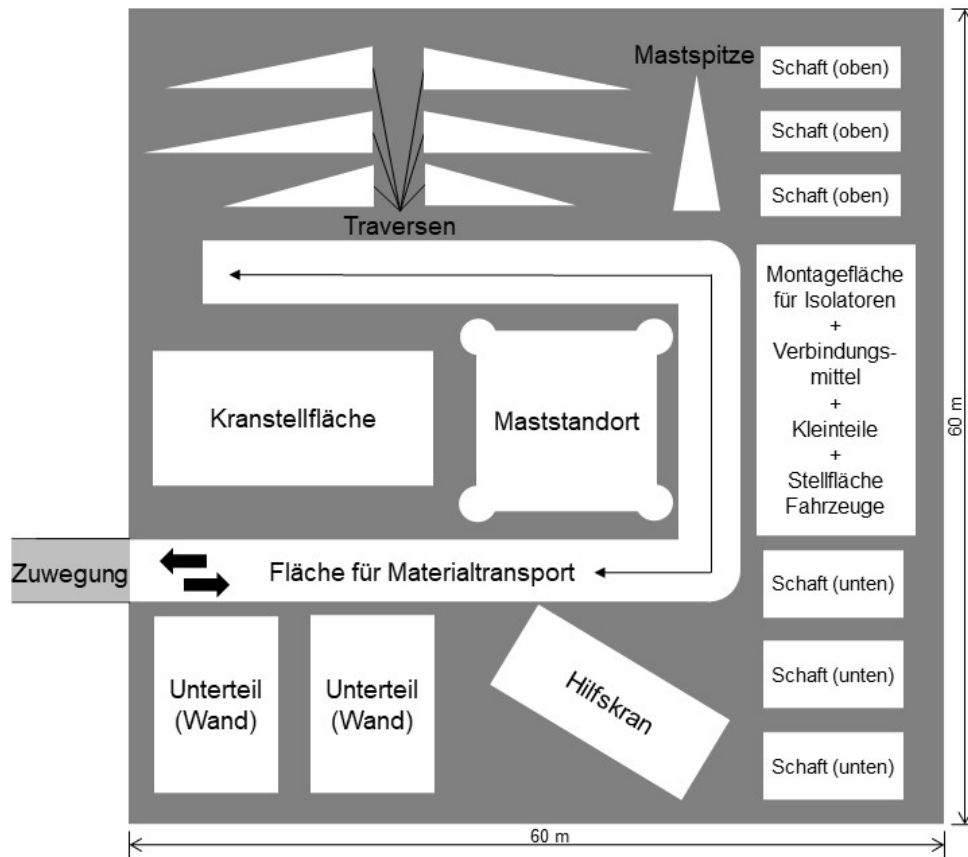


Abbildung 9: Typische Nutzung der Mastarbeitsfläche für den Bau neuer Masten (Quelle: Amprion GmbH)

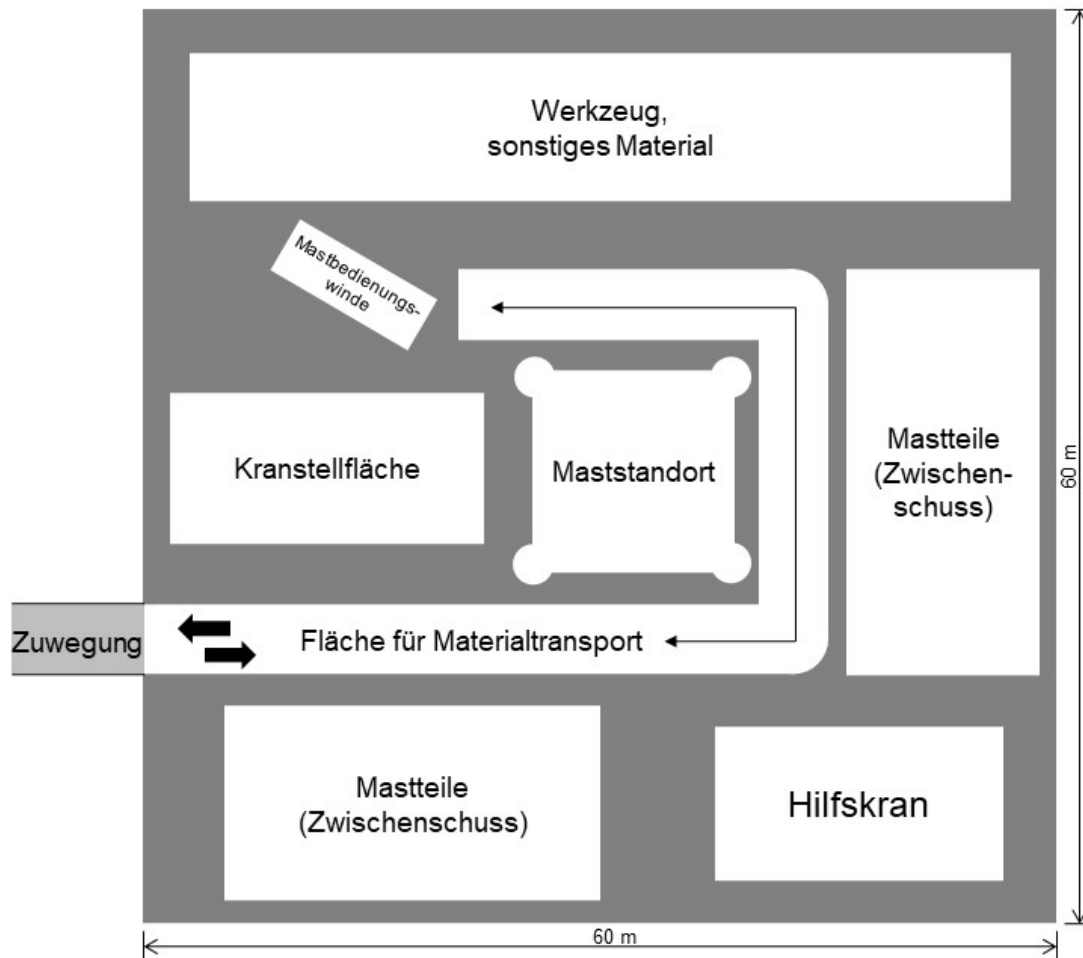


Abbildung 10: Typische Nutzung der Mastarbeitsfläche für eine Masterrhöhung (Quelle: Amprion GmbH)

Die Mastarbeitsfläche kann hinsichtlich der Flexibilität der Lage in zwei Qualitäten unterteilt werden. Der um rd. 2 m ausgeweitete quadratische Flächenbereich, der von den geplanten Fundamentköpfen abgegrenzt wird, muss für die Bauausführung uneingeschränkt verfügbar bleiben, um die notwendigen Gründungsarbeiten technisch ausführen zu können. Darüber hinaus ist die Baustelleneinrichtungsfläche in ihrer Form flexibel und in ihrer Lage verschiebbar, liegt in der Regel aber direkt um den Mast. Um Beeinträchtigungen zu vermeiden, werden die Arbeitsflächen, entsprechend dem Gebot der Eingriffsminimierung definiert. Hierzu wird die Lage und Abgrenzung den spezifischen örtlichen Gegebenheiten angepasst, sensible Biotoptypen werden nach Möglichkeit ausgegrenzt. Der Oberboden wird nur im direkten Bereich der Gründungsarbeiten für das Fundament abgetragen.

Bei Masterrhöhungen beträgt die Größe der Baustelleneinrichtungsflächen ebenfalls rd. 3.600 m². Hier werden, wie bei Mastneubauten auch, Kranstell- und Montageflächen notwendig. Der einzusetzende Zwischenschuss wird vor Ort vormontiert und anschließend als Ganzes unterhalb der Traversen in den Mastenschaft eingesetzt.

Bei Abspannmasten kommen für die Platzierung der Seilzugmaschinen zwei jeweils rd. 600 m² große Arbeitsflächen mit einer Abmessung von im Regelfall 20 m x 30 m hinzu. Sie werden i.d.R. auf dem Oberboden errichtet. Die optimale Platzierung der Seilzugmaschinen ist in einer

Entfernung von mindestens der 2-fachen Masthöhe vom Mastmittelpunkt aus in beide Seilzugrichtungen. In diesem Bereich werden auch temporäre Bauverankerungen platziert. Die Stellflächen für die Seilzugmaschinen werden durch eine temporäre Zuwegung mit einer Breite von 3,5 m mit der Mastarbeitsfläche verbunden. Die typische Nutzung der sogenannten Seilwindenplätze ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

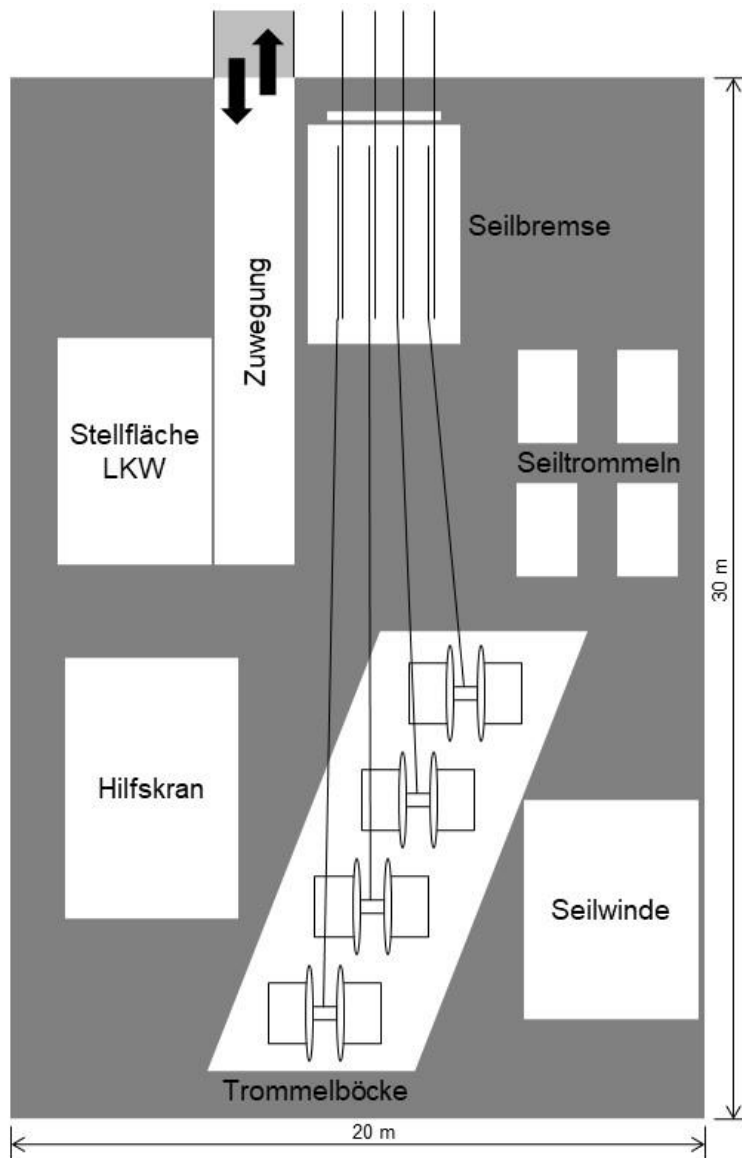


Abbildung 11: Typische Nutzung der Seilwindenplätze (Quelle: Amprion GmbH)

Eine Gesamtschau von Mastarbeitsfläche und Seilwindenplätzen liefert die folgende Abbildung.

temporär nur für wenige Tage/Wochen in Anspruch genommen. Vorgenannte Baustelleneinrichtungsflächen können standortoptimiert dem Register 6 (Lagepläne) entnommen werden.

5.4.3 Mastgründung und Herstellung der Fundamente

Für die geplanten Ersatzneubauten sind Bohrpfahlfundamente (Zwillingsbohrpfahl) geplant. Die Bohrpfahlgründung stellt eine möglichst bodenschonende Fundamentform dar.

Die konkrete Herstellung eines Zwillingsbohrpfahlfundaments ist wie folgt zu beschreiben:

Beim geplanten Zwillingsbohrpfahlfundament erhält jeder der vier Masteckstiele ein eigenes Fundament, bestehend aus zwei Bohrpfählen mit einem Durchmesser von bis zu 1,5 m und je nach Tragfähigkeit der Bodenschichten einer Länge von bis zu 30 Meter. Die zwei Bohrpfähle eines Masteckstiels werden miteinander durch einen Betonriegel (ca. 3 m x 5 m) verbunden und mit einem Fundamentkopf (ca. 1,5 m Durchmesser) versehen.

Je Bohrpfahl wird ein Stahlrohr mittels eines speziellen Bohrgerätes in den Boden gedreht und leergehäut (Trockendrehbohrverfahren s. Abbildung 13).



Abbildung 13: Bohrung für einen Bohrpfahl (Quelle: Amprion GmbH)

Für den Fall, dass Bohrpfähle ins Grundwasser reichen, werden die Bohrpfähle mit chromatarmen Unterwasserbeton von unten aufbetoniert. Das Grundwasser wird dabei nach oben rausgedrückt, in einem Becken örtlich aufgefangen und zur Versickerung gebracht (vgl. Wasserrechtlicher Antrag, Register 26.1.1).

Das eingedrehte Stahlrohr stützt zum einen das Bohrloch und dichtet es gleichzeitig gegen seitlich eindringendes Grundwasser ab. Nach Einbringen einer Bewehrung in das Bohrloch erfolgt das Betonieren der Bohrpfähle bei gleichzeitigem Ziehen des Stahlrohres. Der Bohraushub wird am Maststandort zwischengelagert und nach Abschluss der Arbeiten mit LKW abgefahren und fachgerecht entsorgt.

Um jedes Zwillingsbohrpfahlfundament, d.h. für jeden Masteckstiel, wird eine abgeöschte Baugrube erstellt. Die Abmessung beträgt an der EOK ca. 9,20 m x 11,20 m. In Abhängigkeit vom Mastgeviert (vgl. Register 5) überlappen sich die Baugruben eines Mastes. Dabei werden die Bohrpfähle bis ca. 2,5 m unter EOK mit einem Bagger freigelegt. Der mit dem Bagger ausgehobene Boden wird, getrennt nach Oberboden und dem darunter anstehenden mineralischen Unterboden, bis zum Wiedereinbau seitlich gelagert. Der Beton im oberen Bereich der Bohrpfähle wird wieder entfernt.

Die Masteckstiele/ der Mastfuß werden/wird positioniert und die Fundamentverschalung und Bewehrung (besteht regelhaft aus Stahlmatten, Stäben oder Geflechten, um so die Belastbarkeit der Fundamente zu erhöhen) in die ausgehobenen Baugruben eingebracht. Anschließend werden die Betonriegel und die Fundamentköpfe betoniert. Die einzelnen Betonriegel sind kleine Fundamentplatten von etwa 3 m x 5 m Kantenlänge. Die Fundamentköpfe haben einen Durchmesser von ca. 1,5 m. Die Betonriegel werden bis auf die an jedem Masteckstiel über EOK herausragenden zylinderförmigen Fundamentköpfe mit einer mind. 1,2 m hohen Bodenschicht überdeckt. Wasserhaltungsmaßnahmen zur Sicherung der Baugruben für die Betonriegel und Fundamentköpfe während der Bauphase sind nicht erforderlich (vgl. Register 26.1.1 – Wasserrechtlicher Antrag).

Der Transport des Betons zur Baustelle erfolgt mittels Betonmischfahrzeugen. Der Transportbeton wird sofort nach der Anlieferung auf der Baustelle regelhaft mit Hilfe von Betonpumpen in das Bohrloch eingebracht und durch Rütteln verdichtet. Die Einbringung des Betons in das Bohrloch soll dabei möglichst ohne Unterbrechung erfolgen. Bei der Herstellung der Fundamente werden die einschlägigen Normen (z.B. DIN 1045 [25]) eingehalten. Der zur Verwendung kommende Beton entspricht der vorgeschriebenen Güteklasse und wird fachgerecht eingebracht. Es wird dabei nur Transportbeton verwendet.

Die Errichtung der Fundamente eines Mastes dauert durchschnittlich sieben Wochen. Nach Abschluss des Betonierens wird die Baustelle von sämtlichen Rückständen geräumt und diese ordnungsgemäß entsorgt. Die nachfolgende Aushärtung des Betons dauert ohne Sonderbehandlung des Betons 28 Tage. In diesem Zeitraum erfolgt die Vormontage des Mastes auf der Arbeitsfläche. Nach dem Aushärten des Betons wird die Baugrube bis zur Geländeoberkante wieder entsprechend der vorhandenen Bodenschichten mit einem Bagger aufgefüllt. Das eingefüllte Erdreich wird dabei ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird (s. Abbildung 14).

Die Umgebung des Maststandortes wird wieder in den Zustand zurückversetzt, wie sie vor Beginn der Baumaßnahmen angetroffen wurde. Dies gilt insbesondere für den Bodenaufbau, die Verwendung der einzubringenden Bodenqualitäten, die Beseitigung von Erdverdichtungen und die Herstellung einer, der neuen Situation angepassten, Oberfläche. Restliche

Erdmengen stehen im Eigentum des Grundstückseigentümers. Falls der Eigentümer diese nicht benötigt, wird der Restboden abtransportiert.



Abbildung 14: Montierter Mastfuß (Quelle: Amprion GmbH)

Im Falle von Fundamentverstärkungen ist vorgesehen, dass der betroffene Mast sicher verankert und mit Hilfe von Kleinverpresspfählen verstärkt wird. Diese werden an allen 4 Eckstielrundköpfen vorgenommen. Dabei wird eine kleinere Baugrube bis zu 3 m um die Rundköpfe herum, bei einer Tiefe bis ca. 1,5 m, ausgehoben. Anschließend werden die Rundköpfe abgestemmt und zwei bis vier bis zu 10 m tiefe Bohrungen (Durchmesser ca. 5-7 cm) durch die Bodenplatte ins Erdreich gebohrt. Die Bohrungen werden mit einem Titanpfahl und Beton gefüllt und verpresst. Anschließend wird eine Schalung um die Eckstiele aufgebaut und betoniert. Infolgedessen vergrößern sich die Rundköpfe um bis zu 30 cm, von einem Durchmesser von 1,20 m auf 1,50 m und von 1,80 m auf 2,10 m, was eine erhöhte dauerhafte Flächeninanspruchnahme zur Folge hat. Durch die Fundamentverstärkung findet eine verbesserte Verankerung und Krafteinleitung in den Boden statt (vgl. Fundamentskizzen, Register 3.2 und Fundamenttabellen, Register 5). Der für die temporäre Baugrube entnommene Boden wird getrennt nach Ober- und Unterboden innerhalb der ausgewiesenen Arbeitsflächen gelagert und anschließend wieder verfüllt, Restboden wird abtransportiert.

In Register 5 (Fundamenttabelle) sind die Fundamentart und die Dimensionierung für jeden Mast aufgeführt. Hieraus ergibt sich auch die Abmessung des sogenannten Mastgeviertes, als Abstand der Außenkanten der sichtbaren Fundamentköpfe.

5.4.4 Mastmontage

Die Stahlgittermaste werden schussweise am Boden vormontiert und mittels Kran errichtet. Mit dem Stocken der Maste darf ohne Sonderbehandlung des Betons frühestens vier Wochen nach dem Betonieren begonnen werden. Für die Montage des Mastes inklusive Stocken des Mastes werden ca. fünf Wochen veranschlagt. Im Fall der Masterrhöhung werden für die Montage und das Einsetzen des Zwischenschusses ca. eine Woche erforderlich.



Abbildung 15: Mastmontage (Stocken) (Quelle: Amprion GmbH)

5.4.5 Auflegen der Seile/ Seilzug

Das Verlegen von Seilen für Freileitungen ist in der DIN 48 207-1 [26] geregelt. Die Montage der neuen Stromkreisbeseilung und neuer Erdseile erfolgt abschnittsweise, jeweils immer zwischen zwei Abspannmasten (s. Abbildung 16). Die Dauer des Seilzugs beträgt je Abschnitt ca. 4 - 5 Wochen in einem durchschnittlich langen Abspannabschnitt.

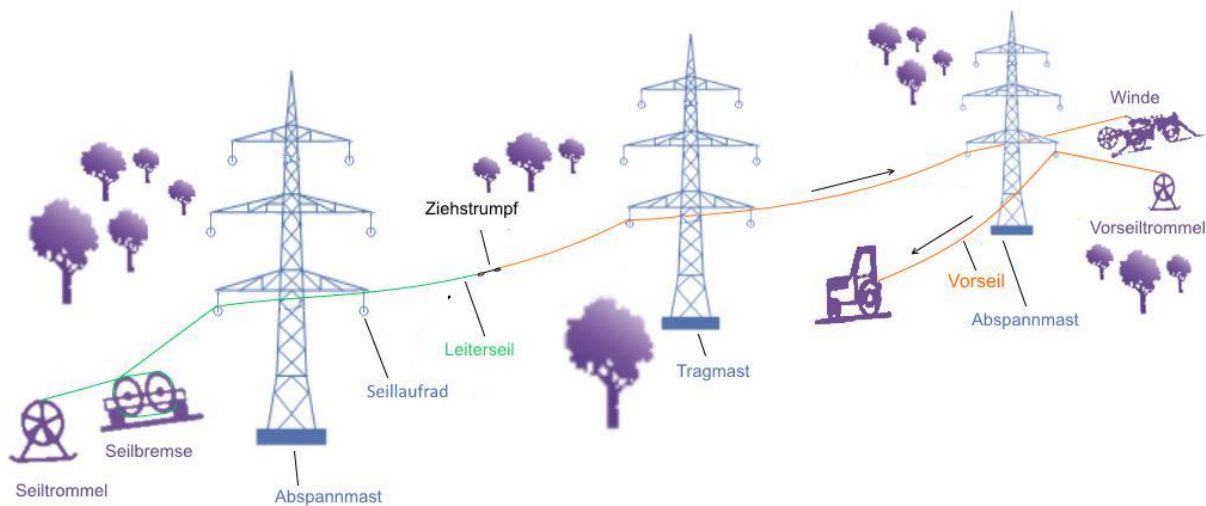


Abbildung 16: Prinzipdarstellung eines Seilzuges (Quelle: Amprion GmbH)

Zunächst werden an allen Tragmasten die Isolatorketten mit sogenannten Seillaufrädern montiert. Vor Beginn der Seilzugarbeiten werden an allen Kreuzungen mit Straßen, Autobahnen, Bahnstrecken usw. Schutzgerüste aufgestellt (s. Abbildung 17). Diese Schutzgerüste ermöglichen ein Ziehen des Vorseils ohne einen Eingriff in den entsprechenden Verkehrsraum.



Abbildung 17: Stahlrohrschutzkonstruktion mit Netz über einer Autobahn (Quelle: Amprion GmbH)

Zum Ziehen der Seile wird zwischen Winden- und Trommelplatz, die sich an den jeweiligen Abspannmasten befinden, ein leichtes Vorseil aufgezo-gen. Das Vorseil wird dabei je nach Geländebeschaffenheit mit einem Traktor oder geländegängigen LKW zwischen den Masten verlegt.

Anschließend werden die Leiterseile mit dem Vorseil verbunden und von den Seiltrommeln mittels Seilzugmaschine zum Windenplatz gezogen (s. Abbildung 18). 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.

Weitere Sicherungsmaßnahmen:

Für den Seilzug werden zur Querung von Autobahnen, Bahnlinien und viel befahrenen Straßen in der Regel Stahlrohr-Schutzgerüste mit Netz aufgestellt. Das Schutzgerüst ist definiert als temporäre Baukonstruktion veränderlicher Länge und Breite, die an der Verwendungsstelle aus Gerüstbauteilen zusammengesetzt, ihrer Bestimmung entsprechend verwendet und wieder auseinandergenommen werden kann. Zur Gewährleistung der Standsicherheit sind Gerüste abzuspannen und werden regelhaft über Abspannseile mittels Schraubanker im Boden gesichert oder mit Gewichten entsprechend beschwert. Die Aufgabe eines Schutzgerüsts ist es, als Schutzdach Personen, Maschinen, Geräte und anderes gegen herabfallende Gegenstände zu schützen.

Bei weiteren Kreuzungen mit klassifizierten Straßen und Infrastrukturen wird der Seilzug mittels Rollenleinenverfahren ausgeführt. Beim Rollenleinenverfahren handelt es sich um ein Seilzugverfahren, bei dem entweder am bestehenden Seil oder an einem Vorseil eine Rollenleine mittels „Laufkatze“ von einem Mast zum anderen gebracht wird. Durch den Einsatz dieses Verfahrens können Seilzüge bei laufendem Verkehr durchgeführt werden. Aus Sicherheitsgründen ist hierzu bei klassifizierten Straßen eine kurzfristige Vollsperrung nötig. Hierzu riegelt die Polizei durch Verzögern des Verkehrs die Straße ab. Während der Sperrung werden sogenannte Vorseile über die Straße gezogen und in der Mitte aneinandergespleißt. Danach werden die Seile gespannt und die Sperrung kann nach kurzer Zeit wieder aufgehoben werden. Alle weiteren Seile werden nach der Sperrung über ein Rollenleinenverfahren zur anderen Seite der Straße geführt.



Abbildung 18: Windenplatz eines Viererbündel-Seilzuges (Quelle: Amprion GmbH)

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 Seilregulierung werden an den Abspannmasten die Isolatorketten montiert und Stromschlaufen angelegt sowie an den Tragmasten die Seillaufrollen entfernt.

Abschließend erfolgt bei Bündelleitern die Montage von Feldebündelabstandhaltern zwischen den einzelnen Teilleitern. Hierzu werden die Bündelleiter mit einem Fahrwagen befahren.



Abbildung 19: Montage der Feldbündelabstandhalter mit Fahrwagen (Quelle: Amprion GmbH)

Bei einer Seilregulage bestehender Beseilung werden zunächst die vorhandenen Stromschlaufen geöffnet, danach die Bündelabstandhalter demontiert und die vorhandene Beseilung in Laufräder gehängt und mittels Seilzugmaschine analog eines neuen Seilzuges auf die vorgegebene Höhe wieder reguliert (s. Abbildung 16). Dies ist erforderlich, wenn ein Mast in bestehender Leitung demontiert und ein Ersatzneubau erfolgt bzw. seine Höhe verändert wird, da sich die Seilbogenlänge in diesem Feld verändert. Da eine Seilregulage analog eines Seilzuges nur zwischen zwei Abspannmasten erfolgen kann, wird die Regulage in Gänze im Abspannabschnitt erforderlich.

5.4.6 Rückbaumaßnahmen

Im Rahmen des Vorhabens werden auch bestehende Maste, ihre Fundamente und Beseilung zurückgebaut. Der Rückbau erfolgt während der Baumaßnahmen für die Errichtung der neuen Maste.

Die örtliche Lage der rückzubauenden Maste kann dem Register 2 (Übersichtspläne) und dem Register 6 (Lagepläne) entnommen werden. Im Register 3.1 (Masttypen) und Register 3.2 (Fundamenttypen) sind die Prinzipzeichnungen für den Mast- und Fundamentrückbau zusammengestellt. Im Register 4 (Masttabellen mit Masthöhen) und Register 5 (Fundamenttabellen) können ergänzende Informationen über die zurückzubauenden Maste/ Fundamente entnommen werden.

Dabei werden die Maststandorte mit Fahrzeugen und Geräten (s. Tabelle 8) 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, bzw. so weit wie möglich die gleichen Zuwegungen wie für die Neubaumaste genutzt. Auf diese Weise soll die Flächeninanspruchnahme minimiert werden. Die Ausführungen im Kapitel 5.4.1 über die Zuwegungen zur Errichtung neuer Maste, gelten auch für den Rückbau von Masten entsprechend. Die Zuwegungen sind im Register 6 (Lagepläne) dargestellt.

Weiterhin sind temporäre Baustelleneinrichtungsflächen für den Rückbau der Fundamente, Maste und Beseilung notwendig. Die Ausführungen im Kapitel 5.4.2 über die Baustelleneinrichtungsflächen zur Errichtung neuer Maste, gelten auch für den Rückbau von Masten entsprechend. Die Arbeitsflächen können Register 6 (Lagepläne) entnommen werden.

Die Güteüberwachung mineralischer Ersatzbaustoffe und Gemische, sowie das Auf- oder Einbringen auf oder in den Boden oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht haben gemäß der „Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und Gewerbeabfallverordnung“ vom 09.07.2021 zu erfolgen. Diese Verordnung wird durch den Begriff „Mantelverordnung“ (MantelV) abgekürzt, die zum 01.08.2023 in Kraft getreten ist. Die nach der Demontage des Fundaments entstehenden Gruben werden mit geeignetem und ortsüblichem Boden entsprechend den vorhandenen Bodenschichten aufgefüllt. Als Massenausgleich beim Mastrückbau einzubauen ist natürlich gewachsener Boden, der im Zuge von Mastneubauten oder anderen Erdarbeiten ausgehoben wird, wenn dieser gem. § 8, Abs. 2 BBodSchV (MantelV, Art. 2) eine technische sowie chemische Eignung aufweist und hinsichtlich § 2, Abs. 3 BBodSchG keine schädliche Bodenveränderung eingetreten ist.

Bei der Haufwerksbeprobung ist die Probennahme gem. § 21, Abs. 1 ErsatzbaustoffV (MantelV, Art. 1) nach den Vorgaben der LAGA PN 98 [7] durchzuführen. Die Kenntnisse zur Probennahme von Haufwerken sind gem. § 8, Abs. 1 ErsatzbaustoffV mindestens alle 5 Jahre durch eine Teilnahme an geeigneten Lehrgängen zu aktualisieren und nachzuweisen.

Untersuchung und Klassifizierung sind zu dokumentieren. Die Dokumente sind nach Beendigung der Auf- oder Einbringungsmaßnahme zehn Jahre durch die Amprion GmbH aufzubewahren und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen (§ 6, Abs. 7 BBodSchV).

Mit Verweis auf § 6, Abs. 6 BBodSchV kann nach den Voruntersuchungen (z. B. für die BGU) auf eine spätere, erneute Untersuchung der Bodenmieten verzichtet werden. Wenn die Materialien die Vorsorgewerte nach Anl. 1, Tab. 1 und 2 BBodSchV einhalten und keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen, muss zusätzlich gewährleistet werden, dass die Bodenmaterialien am Ort des Aushubs und in ihrem natürlichen Zustand – unter Einhaltung der Vorgaben der BBodSchV (§§ 6 – 8) und der DIN 19639 [4] - wieder eingebaut werden.

Werden die Prüfwerte gem. § 8, Art. 7 BBodSchV nicht erheblich überschritten, kann die zuständige Behörde das Auf- oder Einbringen der Materialien gestatten, wenn nachgewiesen ist, dass trotz der Überschreitung eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung unter Berücksichtigung der Standortverhältnisse erfolgt (Anl. 1, Tab. 4, Anl. 2, Tab. 1 - 8 BBodSchV).

Grundsätzlich nicht zur Wiederverfüllung geeignet sind gem. § 24, Abs. 1 ErsatzbaustoffV mineralische Stoffe und Gemische im Sinne des § 2 ErsatzbaustoffV Nummer 2, 18 bis 33 aus Abbruch-, Bodensanierungsmaßen oder Bodenbehandlungsanlagen sowie recycelter Böden. Böden aus Herkunftsflächen, für die Anhaltspunkte für Bodenverunreinigungen vorliegen, sind ebenfalls von der Verwendung auszuschließen. Dies betrifft insbesondere die in der DIN 19731 [27], Pkt. 5.2, Buchstabe a – n genannten Bereiche wie Altlastenverdachtsflächen, Straßenrandbereiche, Überschwemmungsflächen usw. Der Boden muss eine vergleichbare Beschaffenheit bzgl. der Bodenart aufweisen wie der Boden am Einbaustandort. Die Bestimmungen zur Untersuchung von nicht aufbereitetem Bodenmaterial sind gem. §§ 14 - 17 ErsatzbaustoffV einzuhalten. Im oberen Baugrubenbereich wird (entsprechend der Mächtigkeit der umliegenden gewachsenen Böden) ein humoser Oberboden (Mutterboden mit organischer Substanz) eingebaut. Der in den tieferen Bereichen der Baugrube einzubauende Boden muss mineralisch und frei von organischen Bestandteilen sein. Beträgt der Gehalt mehr als 1 Masseprozent, dürfen die Materialien nur auf- oder eingebracht werden, wenn der organische Kohlenstoff in den Materialien natürlich vorkommt oder auf einen zulässigen Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen zurückzuführen ist und die Materialien nicht aus dem Oberboden stammen (§ 7, Abs. 11 BBodSchV). Des Weiteren darf das Bodenmaterial keine Fremdstoffe und keine Teile von ausdauernden Pflanzen (Dauerunkräuter) enthalten. Bei einer landwirtschaftlichen Folgenutzung und der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht sind für das zu verwendende Bodenmaterial die Vorsorgewerte im Sinne von §§ 6 - 8 BBodSchV einzuhalten. Das Bodenmaterial muss die Materialklassen BM 0 und BG 0 einhalten (§7 Abs. 2 BBodSchV). Auf Grund der Herkunft und der bisherigen Nutzung dürfen keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen. Maximal 10 Vol.-% an mineralischen Bestandteilen (Beton, Ziegel, Keramik, Bauschutt, Straßenaufbruch und Schlacke) dürfen enthalten sein. Störstoffe wie Holz, Kunststoffe, Glas und Metallteile sind nur in einem vernachlässigbaren und unvermeidbaren Anteil zulässig (§ 7 Abs. 2 BBodSchV). Eine Anzeigepflicht für das Auf- oder Einbringen von Materialien bei der zuständigen Behörde besteht bei einem Volumen von mehr als 500 m³ (§ 6 Abs. 8 BBodSchV).

Die Einhaltung wird durch Beprobungen und Untersuchungen seitens der Montagefirma der Vorhabenträgerin nachgewiesen. Vor der Anlieferung des Bodens sind durch die Montagefirma ein Herkunftsnachweis sowie die Ergebnisse der Beprobungen und Untersuchungen des Bodens vorzulegen. Beim Auf- oder Einbringen oder der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht sowie beim Um- oder Zwischenlagern des Bodenmaterials sind die Anforderungen nach DIN 18915 [30], DIN 19731 sowie DIN 19639 [31] zu beachten.

In Abhängigkeit vom Grundwasserstand sind Wasserhaltungsmaßnahmen zur Sicherung der Baugruben für den Rückbau der Mastfundamente während der Rückbauphase nicht erforderlich (vgl. Register 26.1 – Wasserrechtlicher Antrag).

Sofern bei den zu demontierenden Mastgestängen der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung aufgrund bleihaltiger Beschichtungsstoffe besteht, werden in Abstimmung mit der zuständigen Bodenschutz-Behörde im Vorfeld der Demontearbeiten stichprobenartige Untersuchungen durchgeführt. Sollte sich der Verdacht erhärten, wird ein Bodenaustausch am Maststandort vorgenommen (vgl. Register 15 – Belang: Abfall).

Um im Rahmen der Demontearbeiten Bodeneinträge zu vermeiden, werden Flächen, auf denen 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 händisch 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.

Das demontierte Material wird ordnungsgemäß durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen entsorgt und somit möglichst (z.B. Leiterseile) einer Weiterverwertung (Recycling) zugeführt. Vertraglich wird die Entsorgung auf die entsprechenden Auftragnehmer übertragen, die sich verpflichten, die ordnungsgemäße Entsorgung der Abfälle nachzuweisen.

5.4.6.1 Teilabschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf“

Betreffend die 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim, Bl. 4127 im Teilabschnitt zwischen Pkt. Koblenz und Pkt. Immendorf, werden im Rahmen der Mastersatzneubauten die Masten Nr. 3, 4, und 5 rückgebaut.

Vor der Demontage der Masten Nr. 3, 4 und 5 der Bl. 4127 wird die Beiseilung im Abspannabschnitt zwischen den Masten Nr. 2 und Nr. 6 entfernt und nach Errichtung der Masten Nr. 1003, 1004 und 1005 (Ersatzneubau) neu beseilt. Die Neubeseilung besteht aus zwei 380-kV-Stromkreisen (sechs Viererbündelleiter) und einem LWL. Im Zuge der Neubeseilung der 380-kV-Stromkreise werden zwei 110-kV-Stromkreise (sechs Zweierbündel) ebenfalls neu beseilt. Im Anschluss an die Seildemontage, wird das Mastgestänge vom Fundament getrennt und vor Ort in kleinere, transportierbare Teile zerlegt und mittels LKW abgefahren. Die vorhandenen Fundamente werden bis zu einer Tiefe von mindestens bis 1,5 m unter EOK maschinell mittels Hydraulikbagger mit Meißel entfernt, sofern die verbleibenden Anteile für die aktuelle Nutzung

des Grundstückes nicht störend oder hinderlich sind. Somit ist eine zukünftige ordnungsgemäße Nutzung wie zuvor wieder uneingeschränkt möglich. An den Masteckstielen werden hierfür Baugruben mit einer Ausdehnung von je 4 m x 4 m benötigt. Hierbei kommen Hydraulikbagger mit und ohne Meißelaufsatz, Radlader, Mobilkran zur Mastdemontage und LKW zum Einsatz. Im Falle einer Nutzung des Grundstückes, für die das Restfundament störend ist, wird eine tiefere oder komplette Fundamententfernung vereinbart. Hierüber werden privatrechtliche Vereinbarungen mit dem Grundeigentümer getroffen.

Die räumliche Lage der rückzubauenden Maste ist im Register 2 (Übersichtspläne) dargestellt. Der parzellenscharfe Verlauf kann Register 6.1 (Lagepläne) entnommen werden. In den Lageplänen sind Trassenverlauf, Maststandorte, Schutzstreifenbreiten, Baustelleneinrichtungen und Zuwegungen dargestellt. Weitere Angaben bezüglich der Maste sind im Register 3.1 (Masttypen) und Register 4.1.2 (Masttabellen mit Masthöhen) enthalten. Angaben bezüglich der Fundamente sind im Register 3.2 (Fundamenttypen) und Register 5.1.2 (Fundamenttabellen) enthalten.

5.4.6.2 Teilabschnitt „Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West

Weitere Rückbaumaßnahmen sind im Teilabschnitt der Bl. 4127 zwischen Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West erforderlich. Hier sind im Rahmen der Mastersatzneubauten Mast Nr. 54, 61, 144 und 163 zurückzubauen.

Vor der Demontage der Masten Nr. 61, 144 und 163 der Bl. 4127 wird die Beseilung auf die Masten Nr. 1061, 1144 und 1163 (Ersatzneubau) übernommen, sodass ein Entfernen der Beseilung im Rahmen der Demontage nicht notwendig ist. Im Zuge der Demontage des Mastes Nr. 54 findet eine Neubeseilung zwischen dem Masten Nr. 1054 (Ersatzneubau) und dem Bestandsmasten 55 statt. Bei der zu übernehmenden Beseilung, als auch bei der Neubeseilung handelt es sich um zwei 380-kV-Stromkreise (sechs Viererbündelleiter) und ein LWL. Nachdem die Beseilung übernommen wurde oder eine Neubeseilung stattfand wird anschließend das Mastgestänge vom Fundament getrennt und vor Ort in kleinere, transportierbare Teile zerlegt und mittels LKW abgefahren. Die vorhandenen Fundamente werden bis zu einer Tiefe von mindestens bis 1,5 m unter EOK maschinell mittels Hydraulikbagger mit Meißel entfernt, sofern die verbleibenden Anteile für die aktuelle Nutzung des Grundstückes nicht störend oder hinderlich sind. Somit ist eine zukünftige ordnungsgemäße Nutzung wie zuvor wieder uneingeschränkt möglich. An den Masteckstielen werden hierfür Baugruben mit einer Ausdehnung von je 4 m x 4 m benötigt. Hierbei kommen Hydraulikbagger mit und ohne Meißelaufsatz, Radlader, Mobilkran zur Mastdemontage und LKW zum Einsatz. Im Falle einer Nutzung des Grundstückes, für die das Restfundament störend ist, wird eine tiefere oder komplette Fundamententfernung vereinbart. Hierüber werden privatrechtliche Vereinbarungen mit dem Grundeigentümer getroffen.

Die räumliche Lage der rückzubauenden Maste ist im Register 2 (Übersichtspläne) dargestellt. Der parzellenscharfe Verlauf kann Register 6.1 (Lagepläne) entnommen werden. In den Lageplänen sind Trassenverlauf, Maststandorte, Schutzstreifenbreiten, Baustelleneinrichtungen und Zuwegungen dargestellt. Weitere Angaben bezüglich der Maste sind im Register 3.1 (Masttypen) und Register 4.1.2 (Masttabellen mit Masthöhen) enthalten. Angaben bezüglich

der Fundamente sind im Register 3.2 (Fundamenttypen) und Register 5.1.2 (Fundamenttabellen) enthalten.

5.4.6.3 Teilabschnitt „Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim

Im Teilabschnitt zwischen Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim der Bl. 4503, Koblenz – Kelsterbach sind keine Ersatzneubauten erforderlich und somit auch keine Demontage. Die beiden Masten 1294 sowie 1295 können baulich unverändert genutzt.

5.4.7 Qualitätskontrolle der Bauausführung

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

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme werden während der Bauzeit größere Flächen durch Zugewegungen, Lagerflächen, Arbeitsflächen etc. temporär in Anspruch genommen. Hierbei wird die Vorhabenträgerin bei der Umsetzung der Maßnahmen eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) hinzuziehen. Darüber hinaus wird die Vorhabenträgerin die Eingriffe in Natur und Landschaft durch eine Umweltfachliche Baubegleitung (UBB) überwachen lassen.

5.5 Betrieb der Freileitung

5.5.1 Übertragungstechnik (Gleichstrom/ Drehstrom)

Gleichstrombetrieb

Das Vorhaben soll als ± 380 -kV-Freileitung in Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik (HGÜ) umgesetzt werden.

Dabei kann es überwiegend auf bestehenden 380-kV-Höchstspannungsfreileitungen durch Umstellung eines Stromkreises von Drehstrom (AC)- auf Gleichstrom (DC)-Technologie (Pluspol: +, Minuspol: -, Rückleiter: 0) realisiert werden.

In dem Teilabschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf“ verläuft ab dem Mast Nr. 1 bis Mast Nr. 8 der geplante ± 380 -kV-Gleichstromkreis auf dem AD-Gestänge der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim, Bl. 4127 (s. Abbildung 20). Von Mast Nr. 9 bis Mast Nr. 11 befindet sich der ± 380 -kV-Gleichstromkreis auf einem ABD-Gestänge, (s. Abbildung 21). Am Pkt. Immendorf (Mast Nr. 12) wird eine Sonderausführung des Masttypen AD genutzt und stellt einen Kreuzungsmast dar. Der ± 380 -kV-Gleichstromkreis befindet sich auf der südlich gelegenen Mastseite an den beiden oberen Traversen (s. „1x ± 380 -kV Gleichstrom (+, -, 0). An der obersten ist der Pluspol (+), an der darunterliegenden Traverse innen der Rückleiter (0) und außen der Minuspol (-) geplant. Auf diesem Mastgestänge befinden sich auf der nördlichen Seite ein 380-kV-Drehstromkreis. Auf den untersten Traversen befinden sich zwei 110-kV-Drehstromkreise.

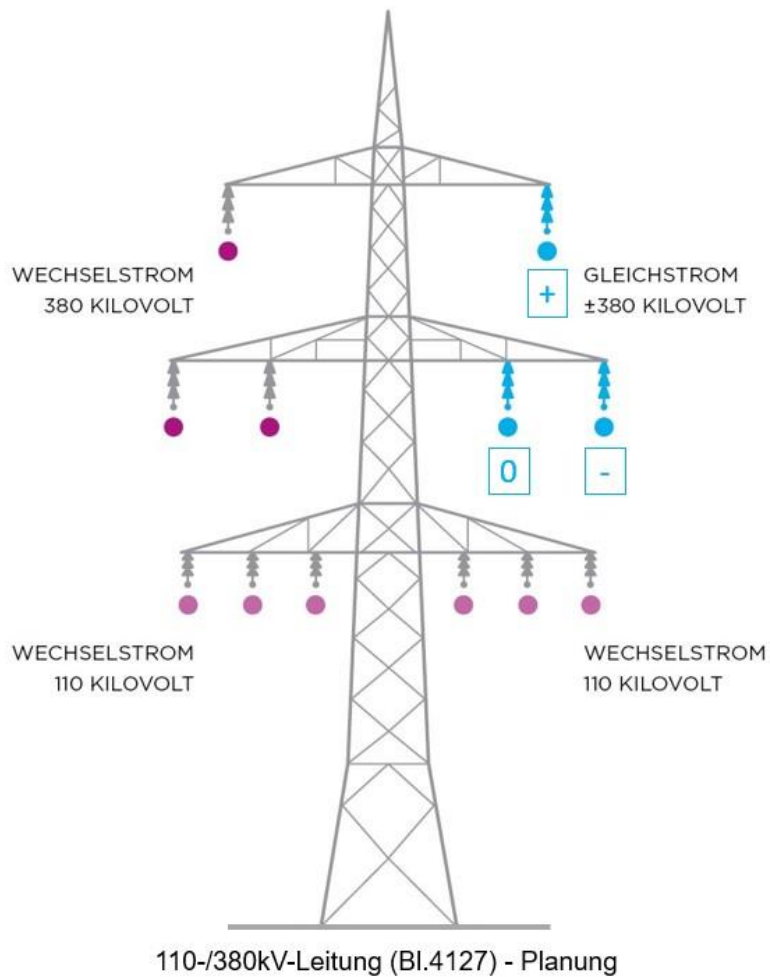


Abbildung 20: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf, Bl. 4127; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)

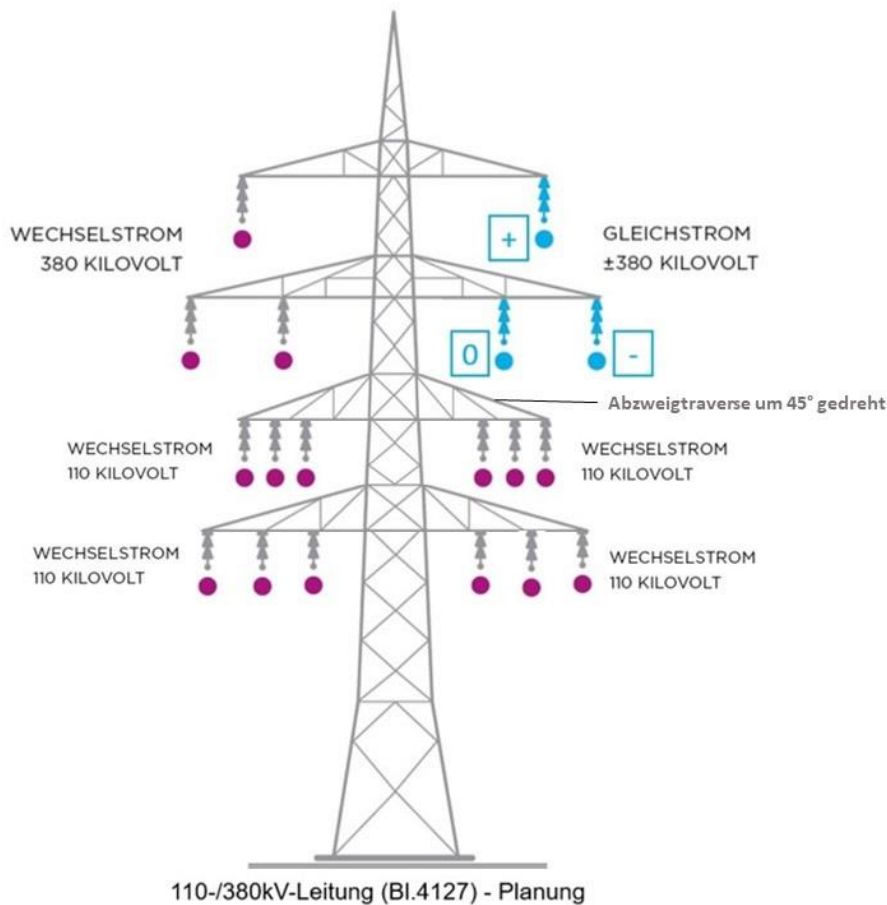


Abbildung 21: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Immendorf, Bl. 4127; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)

In dem Teilabschnitt „Pkt. Immendorf – Pkt. Marxheim West“ verläuft der geplante ± 380 -kV-Gleichstromkreis ebenfalls auf der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim, Bl. 4127. Hier befindet sich der Gleichstromkreis auf der südlichen gelegenen Mastseite an der oberen, mittleren und unteren Traverse (s. „1x ± 380 -kV Gleichstrom (+, -, 0)“ in Abbildung 22). An der oberen Traverse ist der Pluspol (+), an der mittleren der Minuspol (-) und an der unteren Traverse der Rückleiter (0) geplant. Auf der anderen Mastseite befindet sich noch ein 380-kV-Drehstromkreis.

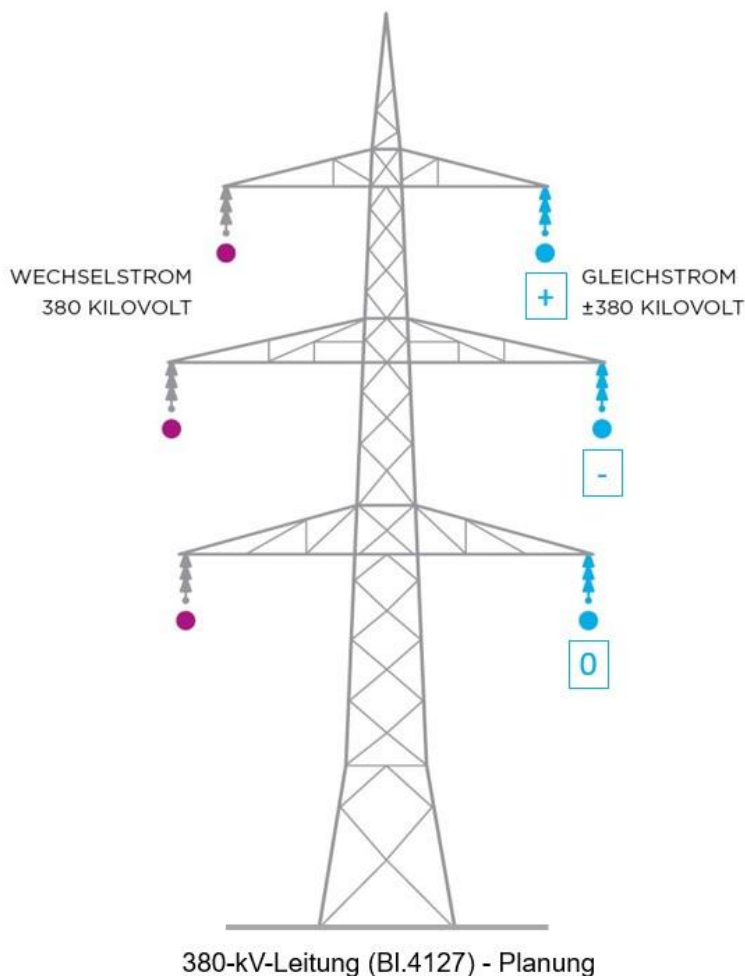
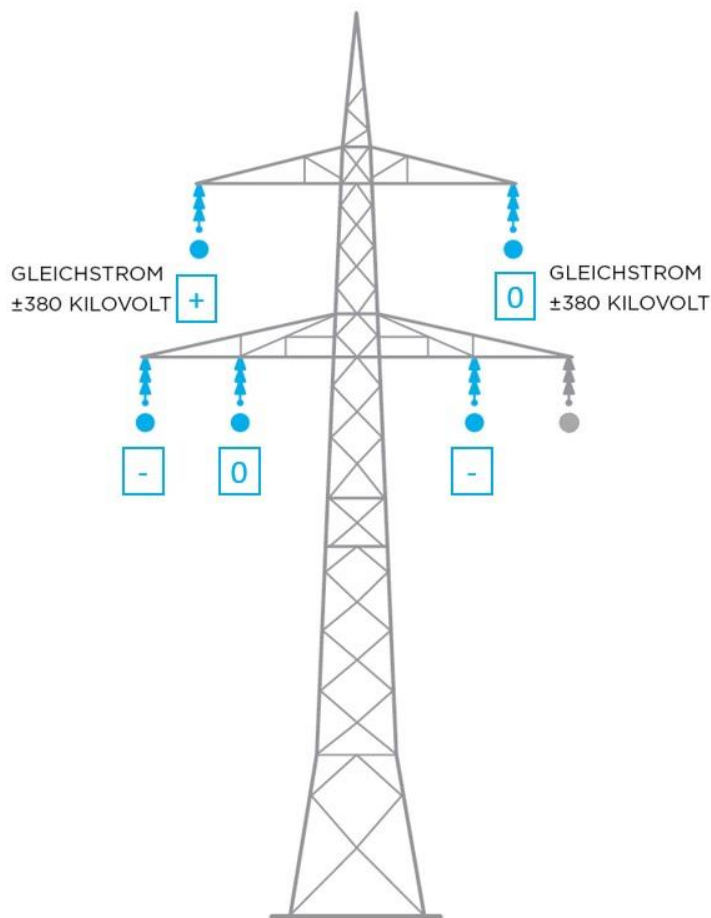


Abbildung 22: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Immen-dorf – Pkt. Marxheim West, Bl. 4127; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)

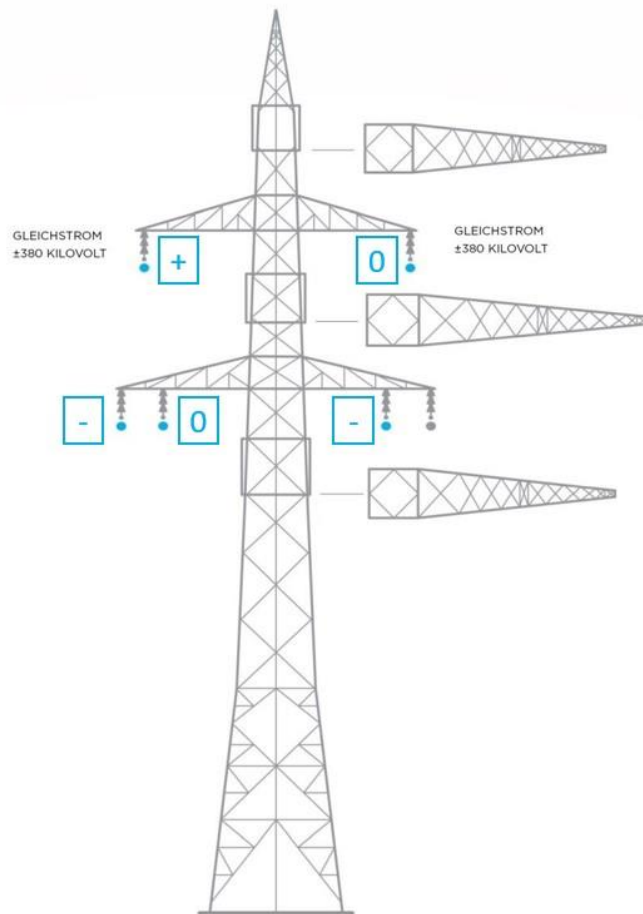
In dem Teilabschnitt „Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim Bl. 4503“ verläuft der geplante ± 380 -kV-Gleichstromkreis auf der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Koblenz – Kelsterbach, Bl. 4503 über Mast Nr. 1294 und Mast Nr. 1295 von West nach Ost. An Mast Nr. 1294 wechselt der Minuspol (-) sowie der Rückleiter (0) des Gleichstromkreises von der nördlichen auf die südliche Traversenseite (s. „1x ± 380 -kV Gleichstrom (+, -, 0)“ in Abbildung 23). An Mast 1295, welcher als Kreuzungs-/Abzweigmast konfiguriert wurde und zwei Masttypen auf einem Mast verbindet (s. Kapitel 3.2.3) wechselt der Pluspol (+) ebenfalls von der nördlichen Traversenseite des Mastes Nr. 1294 auf die westliche Traversenseite von Mast Nr. 1295. Von Westen kommend ist der Mast Nr. 1294 also als Donaumasttyp konfiguriert und von Norden kommend als Masttyp-Doppeltonne.



380-kV-Leitung (Bl.4503 Mast 1294) - Planung

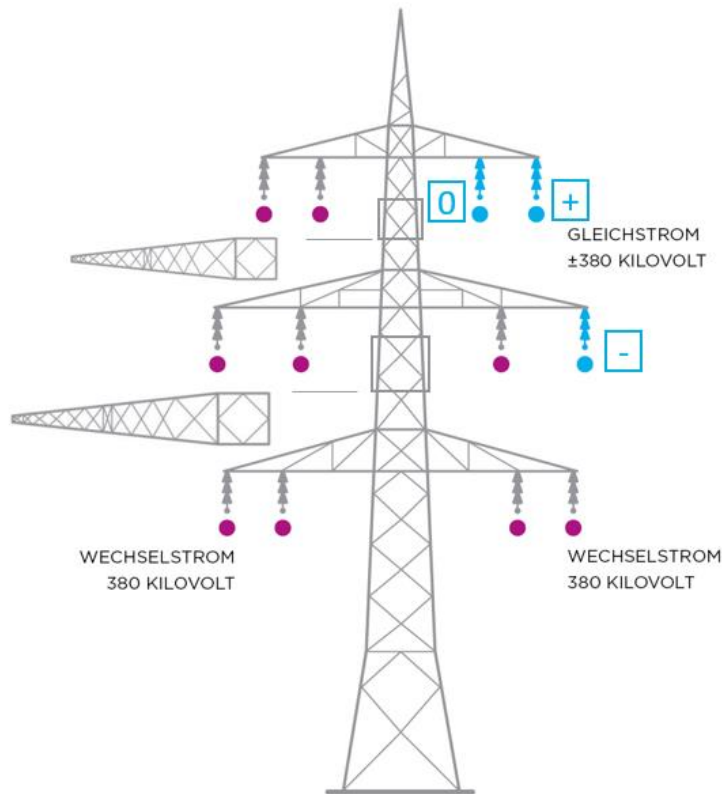
Abbildung 23: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim, Bl. 4503; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)

An Mast 1295, welcher als Kreuzungs-/Abzweigmast konfiguriert wurde verbindet zwei Masttypen auf einem Mast. Dabei sind die Traversen jeweils der einzelnen Masttypen um 90° gedreht (s. Kapitel 3.2.3). Bei Mast Nr. 1295 wechselt der Pluspol (+) von der nördlichen Traversenseite auf die westliche Traversenseite. Von Süd-Westen kommend ist der Mast Nr. 1294 als Donau konfiguriert und von Norden-Osten kommend als Doppeltonne (s. Abbildung 24 (Blickrichtung Nord-Osten) und Abbildung 25 (Blickrichtung Süd-Westen)). An Mast 1295 befindet sich der Gleichstromkreis auf den Traversen I, II, III und IV. Hierbei sind die Traversen I und III um 90° gedreht. Von dort wird der Gleichstromkreis in südliche Richtung über die Bl. 4114 weitergeführt, welche sich im Genehmigungsabschnitt A2 (Pkt. Marxheim – Pkt. Ried) befindet.



380-kV-Leitung (Bl.4503 Mast 1295) - Planung

Abbildung 24: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim, Bl. 4503; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)



380-kV-Leitung (Bl.4503 Mast 1295) - Planung

Abbildung 25: Prinzipzeichnung geplante Änderung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Marxheim West – Pkt. Marxheim, Bl. 4503; Dreh- und Gleichstrom auf einem Mast (Quelle: Amprion GmbH)

Der ± 380 -kV Gleichstromkreis wird mit folgenden Betriebsarten eingesetzt:

- *Symmetrischer bipolarer Betrieb*
In dieser Betriebsart ist der Strom, der durch den Pluspol fließt, gleich dem Strom des Minuspols. Der Strom durch den Rückleiter liegt nahe bei „Null“.
- *Asymmetrischer bipolarer Betrieb*
In dieser Betriebsart ist der Strom, der durch den Pluspol fließt, ein anderer als der Strom des Minuspols, was zu einem Strom ungleich „Null“ durch den Rückleiter führt.
- *Monopolarer Betrieb mit Rückleiter*
In dieser Betriebsart ist der Rückleiter parallel an einen Pol (Pluspol oder Minuspol) geschaltet. Ein typisches Beispiel für diese Betriebsart ist eine Situation, in der ein Pol außer Betrieb genommen wird (z.B. zu Wartungszwecken).

- *Monopolarer Betrieb mit Rückleiter und Parallelbetrieb*

In dieser Betriebsart ist der Rückleiter parallel an einen Pol (Pluspol oder Minuspol) geschaltet. Auf diese Weise ist der Betrieb eines Pols mit reduzierten Übertragungsverlusten möglich. Ein typisches Beispiel für diese Betriebsart ist eine Situation, in der ein Pol außer Betrieb genommen wird (z.B. zu Wartungszwecken).

- *Monopolarer Betrieb mit einem Pol als Rückleiter*

In dieser Betriebsart wird ein Pol (Pluspol oder Minuspol) als Rückleiter verwendet. Ein typischer Fall für diese Betriebsart ist eine Situation, in der der originäre Rückleiter nicht zur Verfügung steht.

Dabei beträgt die Nennspannung der Pole $\pm 380\text{-kV}$, das Spannungsband im Betrieb variiert zwischen $\pm 380\text{-kV}$ und $\pm 420\text{-kV}$.

Temporärer Drehstrombetrieb (Umschaltoption)

Weiterhin soll der $\pm 380\text{-kV}$ -Gleichstromkreis so ausgestaltet werden, dass er auch als 380-kV-Drehstromkreis betrieben werden kann.

Für diese Betriebssituation wird die Bl. 4127 ab dem Pkt. Koblenz (Mast Nr. 1) bis zum Pkt. Marxheim West (Mast Nr. 223) und ab dem Pkt. Marxheim West bis zum Pkt. Marxheim die Bl. 4503 (von Mast Nr. 1294 bis einschließlich Mast Nr. 1295) in Richtung Süden genutzt. Diesbezüglich sind keine Schaltungen im Abschnitt D1 Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim erforderlich (s. Kapitel 5.2.2).

Der temporäre Drehstrombetrieb soll einerseits in der Bauzeit der Gleichstromverbindung abschnittsweise zur Gewährleistung der Systemsicherheit im Übertragungsnetz und folglich Versorgungssicherheit im Bedarfsfall eingesetzt werden. Andererseits dient er ab der Inbetriebnahme der Gleichstromverbindung als Rückfallebene für den Fall eines Ausfalls des Gleichstromübertragungssystems.

Dabei beträgt die Nennspannung des Stromkreises 380kV, das Spannungsband im Betrieb variiert zwischen 380kV und 420kV.

Der temporäre Drehstrombetrieb ist nur für außergewöhnliche Netzsituationen und dann im Zusammenspiel mit weiteren systemtechnischen Maßnahmen (wie z.B. Kraftwerks-Redispatch) vorgesehen (temporärer Drehstrombetrieb; vgl. Amprion GmbH, 2017 [7] und 2022 [10]).

5.5.2 Betriebliche Maßnahmen

Während des Betriebs der Leitung wird diese regelmäßig durch die Betreiberin (die Amprion GmbH) kontrolliert und der Zustand erfasst. Hierzu werden typischerweise folgende Inspektionen durchgeführt:

- jährliche Begehung der Leitungstrasse
- jährliche Befliegung der Leitungstrasse
- Intensivinspektion durch Besteigen der Maste (alle 5 Jahre)

Vorgenannte Inspektionen erfolgen regelhaft ohne Inanspruchnahme temporärer Arbeitsflächen oder zusätzlicher Zuwegungen.

In Abhängigkeit vom Zustand werden im Laufe der Standzeit der Leitung ggf. folgende Instandsetzungen bzw. Wartungen ausgeführt:

- Korrosionsschutzanstrich
- Isolatorenwechsel
- Seilnachregulagen bzw. Seilreparaturen
- Stahlsanierungen

Vorgenannte Instandsetzungs- bzw. Wartungsarbeiten können hinsichtlich des Zeitpunktes und Anzahl zum jetzigen Zeitpunkt nicht konkret festgelegt werden. Sie benötigen temporäre Arbeitsflächen (Zuwegungen, Baustellenreinigungsflächen). Eine Verortung kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht konkret erfolgen.

Bezüglich Korrosionsschutzanstrich kann festgehalten werden, dass die Arbeiten am/ auf dem Mast erfolgen. Um Bodeneinträge dabei zu vermeiden, werden um den Mast Flächen mit Planen oder Vliesmaterial abgedeckt. Für den Korrosionsschutz kommen Transportbusse zum Einsatz, die die Anstrichfarbe und das Personal zum Maststandort bringt. Die Arbeiten beschränken sich auf eine Fläche von ca. 300 m² um den Mast. Der Anstrich erfolgt per Hand, so dass keine weiteren Maschinentransporte erforderlich werden. Zum Einsatz kommt Mastanstrichfarbe, die mit handelsüblichen Pinseln aufgebracht wird.

Bezüglich Isolatorenwechsel und Seilnachregulagen bzw. Seilreparaturen kann auf die vorstehenden Angaben zur Bauausführung (s. Kapitel 5.4) verwiesen werden. Die dortigen Angaben gelten entsprechend.

Bezüglich einer Stahlsanierung sind die vorstehenden Angaben zur Bauausführung (s. Kapitel 5.4) vergleichbar. Für eine Stahlsanierung kommt ein Transportbus, eine Mastwinde und ein LKW zum Materialtransport zum Einsatz. Als Arbeitsgerät kommt die Mastbedienwinde und verschieden kleinere Arbeitsgeräte wie Bohrer, Schraubenschlüssel etc. zum Einsatz. Die Arbeiten beschränken sich auf eine Fläche von ca. 300 m² um den Mast.

6 Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb des Vorhabens

Die ausgeführten Tätigkeiten stellen Arbeiten mit einem erhöhten Gefährdungspotential für das Montagepersonal dar (z.B. Arbeiten in der Höhe in ergonomisch ungünstigen Arbeitspositionen). Besondere Gefahrensituationen ergeben sich aus den Witterungseinflüssen, den sich ständig ändernden Verhältnissen und 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 zwischen der Bauphase (Errichtungsphase) und der Betriebsphase (Arbeiten an bestehenden Leitungen) zu unterscheiden. Hier gelten insbesondere die Anforderungen der technischen Regeln für

Betriebssicherheit (TRBS), die Baustellenverordnung (BaustellV) [32], berufsgenossenschaftliche Unfallverhütungsvorschriften (neu: DGUV Vorschriften/ alt: BGV), Normen sowie vorhabenträgerspezifische Montagerichtlinien und arbeitsbereichsbezogene Betriebsanweisungen.

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

Tabelle 9: Arbeitsschutzvorschriften

Dokument	Gültigkeit	Wesentliche Inhalte
DGUV Vorschrift 38 (BGV C22)	Gilt für Bauarbeiten und nicht für <ul style="list-style-type: none"> Arbeiten an fliegenden Bauteilen, 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 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 3 (BGV A3)	Gilt für elektrische Anlagen und Betriebsmittel sowie nicht-elektrotechnische 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 (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 0105-100	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,• übliche Betriebsvorgängen,• Arbeitsmethoden und• Instandhaltung hinsichtlich des Gültigkeitsbereiches.
------------------	--	--

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

Grundsätzlich wird jedes Leitungsbauvorhaben an den Anforderungen der Baustellenverordnung (BaustellV) gespiegelt und daraus die entsprechenden Maßnahmen abgeleitet.

Für das hier beschriebene Projekt wird seitens der Auftraggeberin ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (sog. SiGeKo) gemäß BaustellV bestellt.

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.

7 Angaben zu den Notwendigen Folgemaßnahmen

Durch die Umsetzung des Vorhabens im gegenständlichen Abschnitt „Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim“ werden keine notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen i. S. v. § 75 Abs. 1 Satz 1 VwVfG erforderlich.

8 Immissionen beim Bau und Betrieb des Vorhabens

Nach § 50 BImSchG [33] 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 des Vorhabens im Abschnitt Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim entstehen bzw. verändern sich unterschiedliche Formen von Immissionen. Hierbei handelt es sich um Geräusche sowie um elektrische und magnetische Felder.

Die detaillierten Ausführungen zu elektrischen und magnetischen Feldern sowie zu Geräuschen der geplanten Maßnahme befinden sich in den Registern 9 - 11 der Planfeststellungsunterlagen. Nachfolgend werden die entsprechenden Inhalte zusammenfassend dargelegt.

8.1 Elektrische und magnetische Felder

Beim Betrieb von Höchstspannungsfreileitungen treten elektrische und magnetische Felder auf. Je nach Frequenz von Spannung und Strom handelt es sich um statische und/oder niederfrequente Felder. 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 ebenso wie statische elektrische und magnetische Felder voneinander unabhängig und werden daher getrennt betrachtet. Im Fall von Drehstromleitungen wechseln die elektrischen und magnetischen Felder ihre Polarität mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz). Im Fall von Gleichstromleitungen treten statische elektrische und magnetische Felder auf (0 Hz).

8.1.1 Das elektrische Feld von Hochspannungsfreileitungen

Ursache 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 wird durch leitfähige Gegenstände wie Bäume, Büsche, Bauwerke beeinflusst. Daher können statische und niederfrequente elektrische Felder relativ leicht und nahezu vollständig abgeschirmt werden. Nach dem Prinzip des Faraday'schen Käfigs ist das Innere eines leitfähigen Körpers feldfrei. Die meisten Baustoffe sind ausreichend leitfähig und schirmen ein von außen wirkendes elektrisches Feld fast vollständig im Inneren eines Gebäudes ab.

Die zu betrachtende physikalische Größe ist die elektrische Feldstärke E . Sie wird in Kilovolt pro Meter (kV/m) angegeben.

8.1.2 Das magnetische Feld von Hochspannungsfreileitungen

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. 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 Mikrotesla (μT) angegeben.

8.1.3 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 sechszwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) festgesetzt [34]. 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 [35, 36, 37, 38].

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 [39]. 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 [40].

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 [36]. Auch die SSK überprüft ihre Einschätzungen regelmäßig – zuletzt 2008 [41]. 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).

8.1.4 Einhaltung der Anforderungen 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 Hochspannungsfreileitungen anzuwenden. An Orten, die zum dauerhaften oder vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, gilt der in Anhang 1a nach Maßgabe des § 3a Abs. 1 S. 1 der 26. BImSchV aufgeführte Grenzwerte für das magnetische Gleichfeld. 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 für niederfrequente elektrische und magnetische Felder. Die maßgeblichen festgelegten Grenzwerte sind in Tabelle 10 zusammengefasst.

Tabelle 10: Grenzwerte für 0-Hz-, 16,7-Hz- und 50-Hz-Anlagen

Betriebsfrequenz f	Elektrische Feldstärke E	Magnetische Flussdichte B
0 Hz	-	500 μ T
16,7 Hz	5 kV/m	300 μ T
50 Hz	5 kV/m	100 μ T

Die Immissionsbeiträge $I(f)$ der elektrischen und magnetischen Feldkomponenten von allen Niederfrequenzanlagen sowie von ortfesten Hochfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 9 kHz bis 10 MHz sind nach Frequenzkomponenten getrennt zu bestimmen und mit dem jeweiligen Grenzwert $G(f)$ zu gewichten. Die gewichteten Summen müssen nach Anhang 2a der 26. BImSchV 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 sowie Gleichstromanlagen 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) [42].

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 Register 9 sind die Unterlagen zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der 26. BImSchV und der 26. BImSchVVwV enthalten. Details der Untersuchungen können dem Immissionsschutzbericht in Register 9.1 entnommen werden.

Die Untersuchungen für den Gleichstrom- bzw. Hybridbetrieb als auch für den temporären Drehstrombetrieb (Umschaltoption) – 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 den Abschnitt Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim des Vorhabens unterhalb der Grenzwertvorgaben der 26. BImSchV bleiben. Für die verschiedenen technischen Abschnitte wurden jeweils für die maßgeblichen Immissionsorte mit den stärksten Expositionen für die unterschiedlichen zu betrachtenden Leitungssituationen beider Betriebsarten Nachweise auf Grundlage der „Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [43] erstellt. Die Nachweise finden sich in Register 9.2. Die Feldwerte an allen anderen Immissions- und Minimierungsorten für die unterschiedlichen zu betrachtenden Leitungssituationen sind geringer.

Das Minimierungsgebot wurde entsprechend den Vorgaben der 26. BImSchVVwV beachtet. Im Abschnitt Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim 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.

Es werden damit alle immissionsschutzrechtlichen Vorgaben für elektrische und magnetische Felder erfüllt.

8.2 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 unter der Berücksichtigung von Bestimmungen für witterungsbedingte Anlagengeräusche von Höchstspannungsnetzen (§ 49 Abs. 2b EnWG i.V.m. Nr. 7.2 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) [44]. In Ziffer 1 der TA Lärm (Anwendungsbereich) 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 11: Immissionsrichtwerte:

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

Da Höchstspannungsfreileitungen in der Regel rund um die Uhr betrieben werden, sind vornehmlich die strengeren Immissionsrichtwerte in der Nachtzeit für die Beurteilung zu berücksichtigen.

Im Außenbereich sind nach der Rechtsprechung die für Mischgebiete geltenden Werte anzusetzen (Oberverwaltungsgericht 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 auf Höchstspannungsebene elektrische Entladungen in der Luft hervorgerufen. Die Stärke dieser Entladungen hängt u. a. von der Luftfeuchtigkeit ab und stellen Leistungsverluste dar. Dieser Effekt, auch Korona genannt, ruft Geräusche hervor (Knistern, Prasseln, Rauschen und in besonderen Fällen ein tiefes Brummen), die nur bei seltenen Wetterlagen wie starkem 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 die Phänomene der 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 Höchstspannungs-Freileitungen daher standardmäßig jeweils als Vierer-Bündel ausgebildet, bei denen die Einzelseile einen Abstand von typischerweise ca. 400 mm 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 Koronageräuschs 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 relevanten Leiterseile einer hydrophilen Behandlung unterzogen, um eine künstliche Vorwegnahme der natürlichen Alterung zu erzeugen.

Die Amprion GmbH hat im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung ein Gutachten zur Schallimmission beim TÜV Hessen in Auftrag gegeben. Details der Untersuchung können dem Gutachten in Register 10 entnommen werden.

Die Untersuchungen des TÜV Hessen unter Berücksichtigung von verschiedenen Emissionsansätzen, welche die unterschiedlichen Betriebszustände „Regelzustand“ (nicht witterungsbedingte Anlagengeräusche) und „Sonderzustand“ (witterungsbedingte Anlagengeräusche) beschreiben, und einem etwaigen Tonzuschlag i. S. der TA Lärm führen zu einer „worst case“ Betrachtung mit dem Ergebnis, dass durch die nicht witterungsbedingten Anlagengeräusche (Witterung ohne Niederschlag) an allen Immissionsorten außer an den Immissionsorten 4, 7A, 7B und 8 keine relevante Geräuschbelastung hervorgerufen wird. Als nicht relevante Geräuschbelastung i. S. der TA Lärm werden in der Regel Geräusche bezeichnet, 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 Abs. 2 der TA Lärm). An den genannten Immissionsorten können relevante Geräuschvorbelastungen in der Nacht, nach einer Prüfung, ausgeschlossen werden. An den Immissionsorten 2, 7A und 7B wurde durch den Gutachter eine geminderte Schutzwürdigkeit aufgrund einer bestehenden Gemengelage festgestellt und der anzusetzende Richtwert daher von dem eines Reinen Wohngebiets auf einen, aus bestehenden Gerichtsurteilen abgeleiteten, Nachtwert von 38 dB(A) angehoben (vgl. Kap. 5.2.2.1 Register 10). Die abschließende Prüfung und Festlegung der Schutzwürdigkeit obliegt jedoch der Genehmigungsbehörde. Die Zusatz- bzw. Gesamtbelastung unterschreitet im Regelzustand damit an allen Immissionsorten die zugrunde gelegten Immissionsrichtwerte. Aus Sicht des Sachverständigen sind somit gemäß TA Lärm keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch das Planvorhaben zu erwarten. Die Untersuchungen kommen außerdem zu dem

Schluss, dass die Anlage nach dem Stand der Technik zur Lärminderung betrieben wird und die Vorhabenträgerin daher ihren Grundpflichten als Anlagenbetreiber nach Nr. 4.1 i.V.m. Nr. 4.3 TA Lärm nachkommt. Ebenfalls kommen die Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass die witterungsbedingten Anlagengeräusche (Witterung mit 3,5 mm/h Niederschlag) sicher die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.3 TA Lärm unterschreiten. Entsprechend den Bestimmungen für seltene Ereignisse (§ 49 Abs. 2b i.V.m. Nr. 7.2 TA Lärm) ist eine einzelfallbezogene Zumutbarkeitsprüfung der Geräuschsituation vorzunehmen, um zu beurteilen, ob eine höhere, als nach Nr. 6.1 TA Lärm zulässige, Geräuschbelastung der Nachbarschaft zumutbar ist. Als oberer Anhaltspunkt dienen die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.3 der TA Lärm. In die Beurteilung fließt, neben der, durch die witterungsbedingten Anlagengeräusche der zu ändernden Anlage ausgelösten Zusatzbelastung, auch die durch witterungsbedingte Anlagengeräusche anderer bestehender Hochspannungsfreileitungen erzeugte Vorbelastung ein. Im Ergebnis kommt der Sachverständige bei der nach Nr. 7.2 der TA Lärm durchgeführten Zumutbarkeitsprüfung zu dem Ergebnis, dass nach seiner Einschätzung die erwartbare Geräuschbelastung im Sonderzustand der witterungsbedingten Anlagengeräusche an allen Immissionsorten als zumutbar einzustufen ist. Eine abschließende Zumutbarkeitsprüfung obliegt jedoch der für das Verfahren zuständigen Behörde. Laut Einschätzung des Sachverständigen kommt der Betreiber den Grundpflichten gemäß Nr. 4.1 TA Lärm nach.

8.3 Baubedingte Lärmimmissionen

Beim Bau des Vorhabens ist während der Neu- bzw. Rückbaumaßnahmen im Bereich der Mastbaustellen mit Lärmimmissionen zu rechnen. Sie entstehen durch die verwendeten Baumaschinen und Fahrzeuge. Die hierbei heranzuziehenden Regelungen im Bereich des geräuschbezogenen Immissionsschutzes sind in der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm“ (Geräuschimmissionen – AVV Baulärm) [45] konkretisiert.

Der detaillierte Nachweis zum Schutz vor und zur Beschränkung von schädlichen Umwelteinwirkungen durch baubedingten Lärm unter Einbeziehung der Regelungen der AVV Baulärm ist Register 11 der vorliegenden Unterlagen zu entnehmen. Die Vorhabenträgerin schließt sich den darin enthaltenen Einschätzungen des Gutachters an und wird den Empfehlungen zur Durchführung von Lärminderungsmaßnahmen im Allgemeinen und der beschriebenen Vorgehensweise zur Abstimmung möglicher zusätzlicher Maßnahmen mit den Betroffenen im Speziellen folgen. Eine weitere Einordnung etwaiger Lärminderungsmaßnahmen erfolgte nach der Gutachtenerstellung durch die Vorhabenträgerin in Form des in Register 11 beigelegten Handlungskonzepts.

8.4 Störung von 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 für Lang- und Mittelwellenbereiche festgestellt werden.

Störungen oberhalb von 20 MHz im UKW- und Fernsehübertragungsbereich treten durch Korona nicht auf. Auch moderne Datenfunkverbindungen wie GPS/NavStar, Galileo, GLONASS, GSM, UMTS, LTE und WLAN, deren Frequenzbänder zwischen 700 MHz bis 2,7 GHz liegen, werden durch Freileitungen nicht beeinflusst. Dies gilt ebenso für WLAN-Verbindungen der letzten Generation mit einem zweiten Frequenzbereich von 5,15 bis 5,725 GHz.

8.5 Ozon und Stickoxide

Beim Betrieb des Vorhabens kommt es durch elektrische Entladungen an den Leiterseilen (Koronaeffekt) zur Entstehung von geringen Mengen an Ozon und Stickoxiden. Weiterhin können durch auftretende Teilentladungen an den Leiterseilen in unmittelbarer Nähe der Leiterseile ionisierte Luftmoleküle und ggf. geladene Aerosole entstehen.

Durch Berechnungen (SSK 2013) [35] wurden ausgehend von einer konservativen Betrachtung als bodennaher Zusatzeintrag durch Gleichstromleitungen für Ozon $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für Stickoxide $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelt. Somit beträgt der durch Gleichstromleitungen erzeugte Beitrag zum natürlichen Ozongehalt nur ein Bruchteil des natürlichen, jahreszeitlich schwankenden Ozonpegels (Winter: ca. $60 - 80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Sommer ca. $100 - 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Gleiches gilt für die geringen Mengen an Stickoxiden (vgl. SSK, 2013). Diese geringen Emissionen besitzen somit keine Relevanz. Dieses Fazit zieht auch die Strahlenschutzkommission: „Eine umwelt- und gesundheitsrelevante bodennahe Zusatzbelastung durch Ozon und Stickoxide geht von HGÜ-Trassen nicht aus“ (SSK 2013).

Exemplarische Messungen bei Drehstromleitungen haben gezeigt, dass in unmittelbarer Nähe zu den Leiterseilen nur Erhöhungen der Ozon-Konzentration von 2 bis 3 ppb (parts per billion) feststellbar sind (Badenwerk Karlsruhe AG, 1988) [46]. In einem Abstand von 1 m zu den Leiterseilen liegt die Erhöhung des Ozongehaltes im Bereich der messtechnischen Nachweisgrenze und beträgt nur einen Bruchteil des natürlichen Ozonpegels. Bereits in einem Abstand von 4 m zu den Leiterseilen einer 380-kV-Freileitung ist ein eindeutiger Nachweis von Konzentrationserhöhungen nicht mehr möglich. Gleiches gilt für die noch geringeren Mengen an gebildeten Stickoxiden (KIEßLING ET AL. 2001) [47]. Gesundheitliche Auswirkungen auf den Menschen konnten bei den zu erwartenden sehr geringen Emissionen gem. unabhängiger Studien nicht nachgewiesen werden (NRPB 2004 [48], WHO 2007 [49], BNetzA 2015 [50]).

Die durch Koronaentladungen an den Leiterseilen erzeugten ionisierten Luftmoleküle bzw. -atome können sich an Aerosolen in der Umgebungsluft anlagern. Das gesundheitliche Risiko durch geladene Aerosole in der Nähe von Hochspannungsfreileitungen ist jedoch nach Einschätzung der britischen Strahlenschutzbehörde (NRPB) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vernachlässigbar. Zu vergleichbaren Ergebnissen, sowohl bezüglich der Luftionenkonzentration als auch derjenigen geladener Aerosole kommen ebenfalls Bewertungen, in denen explizit HGÜ-Leitungen betrachtet wurden (OECOS 2012 [51], FEMU 2013 [52]). Insgesamt stellen nach dem derzeitigen Stand von Wissenschaft und Forschung sowohl die im Nah- als auch Fernbereich von Drehstrom- als auch Gleichstrom-Freileitungen auftretenden Konzentrationen von ionisierten Luftbestandteilen und geladenen Aerosolen keine gesundheitliche Gefährdung der allgemeinen Bevölkerung dar.

Somit sind weder die vorhabenbedingten Immissionen von Ozon oder Stickoxiden noch die Konzentration von ionisierten Luftbestandteilen und geladenen Aerosolen relevant.

9 Inanspruchnahme von Grundstücken / Rechten Dritter für den Bau und Betrieb des Vorhabens und der notwendigen Folgemaßnahmen

Für die Realisierung von Netzausbauprojekten ist es erforderlich, dass die Vorhabenträgerin fremde Grundstücke in Anspruch nimmt. Die Inanspruchnahme von Grundstücken erfolgt durch temporäre und dauerhafte Maßnahmen

- den Bau oder Betrieb der Leitungen und
- für Ausgleich- und Ersatzflächen (Kompensationsmaßnahmen).

Für den sicheren Bau und Betrieb der Freileitungen ist beiderseits der Leitungssachse ein Schutzstreifen erforderlich, damit die Amprion GmbH die nach der Europa-Norm EN 50341 [14], [15], [16] geforderten Mindestabstände zu den Leiterseilen sichern und dauerhaft gewährleisten kann. Die Breite des Schutzstreifens ist im Wesentlichen vom Masttyp, der aufliegenden Beseilung, den eingesetzten Isolator Ketten und dem Mastabstand abhängig. Die Schutzstreifenbreiten sind in den Lageplänen eingetragen (siehe Register 6). 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 Schutzstreifen, Maststandorten, Zuwegungen und temporären Arbeits-/Gerüstbauflächen betroffenen Grundstücke sind eigentümerbezogen und markierungsweise in den Lageplänen (Register 6) und Rechtserwerbsverzeichnissen (Register 7) aufgeführt. Die Flächeninanspruchnahme ist dort je betroffenem Flurstück ersichtlich.

Im Hinblick auf erforderliche Ausgleichs- und Ersatzflächen (Kompensationsmaßnahmen) sind zum derzeitigen Planungs- und Kenntnisstand Suchräume identifiziert worden. Die Suchräume werden in den Lageplänen (Register 18 Anhang A Karte 4) und Maßnahmenblättern (Register 18 Anhang B) aufgeführt. Die konkrete Verortung vorgenannter Kompensationsmaßnahmen erfolgt bis zum Planfeststellungsbeschluss.

Betreffend das Vorhaben ist die Inanspruchnahme von Grundstücken in folgenden Planunterlagen dargestellt:

- Register 6.1 und Register 6.2 (Lagepläne)
- Register 7.1 und Register 7.2 (Rechtserwerbsverzeichnisse)
- Register 18 Anhang A Karte 4 – Blatt 1 - 3 (Lageplan)
- Register 18 Anhang B (Maßnahmenblatt CEF1)

9.1 Private Grundstücke

9.1.1 Dauerhafte Inanspruchnahme für die technischen Bestandteile und den Schutzstreifen

Die dauerhafte Flächeninanspruchnahme für den Bau, Betrieb und die Unterhaltung der Leitung wird auf den in Anspruch genommenen Grundstücken in der Regel über eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit (Leitungsrecht) i. S. von § 1090 Abs. 1 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) [53] gesichert.

Die Vorhabenträgerin wird den Grundstückseigentümern der in Anspruch zu nehmenden Grundstücke gegen Bezahlung einer angemessenen Entschädigung den Abschluss einer Vereinbarung und die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit anbieten. Der Inhalt der Leitungs- und Anlagenrechte wird durch entsprechende Anwendung des § 4 der Sachenrechts-Durchführungsverordnung vom 20. Dezember 1994 (BGBl. I S. 3900) bestimmt, vgl. § 45 Abs. 2 S. 5 EnWG. Der Bewilligungstext, der auch zum Gegenstand eines etwaigen Enteignungsverfahrens gemacht würde und hier nachrichtlich dargestellt wird, lautet grundsätzlich wie folgt, kann jedoch einzelfallspezifisch angepasst werden:

„Die Amprion GmbH in Dortmund ist berechtigt, auf dem Grundstück Höchstspannungsfreileitungen nebst Zubehör einschließlich Steuer- und Telekommunikationskabel auf einem Gestänge zu führen, die dafür erforderlichen Masten nebst Zubehör aufzustellen und das Grundstück zum Zwecke des Baues, des Betriebes und der Unterhaltung von Leitungen jederzeit zu benutzen, zu betreten und zu befahren sowie alle zum ordnungsgemäßen Betrieb von Höchstspannungsfreileitungen erforderlichen Maßnahmen auf dem o.g. Grundstück jederzeit durchzuführen. In einem Grundstücksstreifen (Schutzstreifen) von x m Breite⁴ (zu beiden Seiten der in der Örtlichkeit feststellbaren Leitungsachse im Abstand von je x m) dürfen keine baulichen und sonstigen Anlagen errichtet werden. Die tatsächliche Schutzstreifenbreite ergibt sich aus den Lageplänen. Im Schutzstreifen dürfen keine Bäume und Sträucher angepflanzt werden, die durch ihren Wuchs den Bestand oder Betrieb der Leitungen beeinträchtigen oder gefährden. Bäume und Sträucher dürfen, auch soweit sie außerhalb des Schutzstreifens stehen und in den Schutzstreifenbereich hineinragen, von der Rechtsinhaberin entfernt oder niedrig gehalten werden, wenn durch deren Wuchs der Bestand oder Betrieb der Leitungen beeinträchtigt oder gefährdet wird. Leitungsgefährdende Stoffe dürfen im Schutzstreifen nicht gelagert werden. Geländeänderungen im Schutzstreifen sind verboten. Auch sonstige Einwirkungen und Maßnahmen, die den ordnungsgemäßen Bestand oder Betrieb der Leitungen oder des Zubehörs beeinträchtigen oder gefährden können, sind untersagt. Die Ausübung des Rechtes kann gemäß § 1092 BGB einem Dritten überlassen werden.“

In bestimmten Fällen wird die Inanspruchnahme durch schuldrechtliche Verträge geregelt. Beispielsweise, wenn entsprechende Rahmenregelungen oder Richtlinien bestehen oder es sich um Flächen im Eigentum des Bundes handelt.

⁴ Die tatsächliche Schutzstreifenbreite ergibt sich aus den Lageplänen.

Geplante Maststandorte werden im Rahmen der oben genannten Dienstbarkeitsvereinbarung grundbuchlich gesichert.

Um den sicheren, zuverlässigen und leistungsfähigen Betrieb der Energieversorgungsnetze i.S.d. § 11 Abs. 1 EnWG zu gewährleisten, dürfen entsprechend dem Dienstbarkeitsinhalt innerhalb des Schutzstreifens ohne vorherige Zustimmung durch die Vorhabenträgerin keine baulichen und sonstigen Anlagen errichtet werden. Sämtlicher Bewuchs, der die Leitung ober- oder unterirdisch gefährden oder beeinträchtigen könnte, ist nicht zulässig und kann erforderlichenfalls von der Vorhabenträgerin entfernt werden.

Auch Geländeänderungen im Schutzstreifen sind aufgrund der benötigten Sicherheitsabstände nicht zulässig, sofern sie nicht von der Vorhabenträgerin überprüft und im Rahmen von schuldrechtlichen Vereinbarungen (Unter- bzw. Überbauungsvereinbarungen) gestattet wurden.

Die von der Höchstspannungsfreileitung in Anspruch genommenen Grundstücke müssen zum Zwecke des Baues, des Betriebes und der Unterhaltung jederzeit benutzt, betreten und befahren werden können. 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 nach Durchführung entsprechender Enteignungsverfahren erfolgen. Hierfür entfaltet der angestrebte Planfeststellungsbeschluss die erforderliche enteignungsrechtliche Vorwirkung.

Soweit die geplanten Maßnahmen Grundstücke in Anspruch nehmen, die bereits jetzt durch die zu ändernde Leitung betroffen sind, können vorhandene Dienstbarkeiten (Leistungsrechte) und schuldrechtliche Gestattungsverträge genutzt werden, wenn diese gemäß ihrem Inhalt auch die geplanten Maßnahmen umfassen. Soweit vorhandene Dienstbarkeiten oder Gestattungsverträge für die geplanten Maßnahmen nicht ausreichen sollten, wird die Vorhabenträgerin auf die Betroffenen zugehen, um entsprechende vertragliche Regelungen hierüber abzuschließen. Der Planfeststellungsbeschluss entfaltet für alle Grundstücksinanspruchnahmen eine enteignungsrechtliche Vorwirkung (§ 18 Abs. 5 NABEG i.V.m. § 45 Abs. 1 Nr. 1 EnWG).

9.1.2 Anfahrtswege (Zuwegungen)

Für den Bau, den Betrieb und die Unterhaltung der Höchstspannungsleitung sind Zuwegungen (Anfahrtswege) erforderlich. Hierbei unterscheidet die Vorhabenträgerin zwischen den dem öffentlichen Verkehr gewidmeten Straßen und solchen ohne öffentliche Widmung.

Dem öffentlichen Verkehr gewidmete Straßen können von der Vorhabenträgerin im Rahmen des Widmungszwecks jederzeit benutzt, betreten und befahren werden, ohne dass es hierfür einer Vereinbarung bedarf.

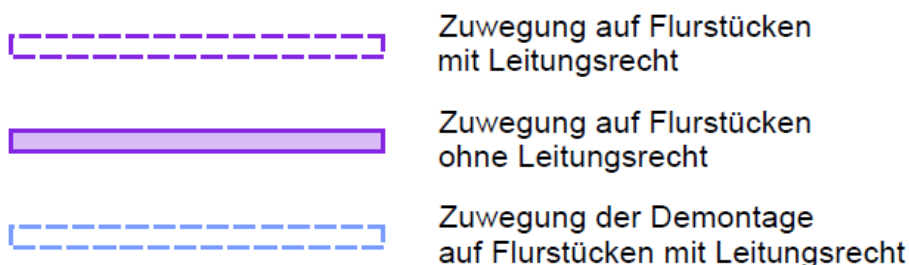
Die Vorhabenträgerin wird den Grundstückseigentümer*innen der in Anspruch zu nehmenden Grundstücke, die keine dem öffentlichen Verkehr gewidmeten Straßen sind, für Anfahrtswege und Zuwegungen den Abschluss von Vereinbarungen anbieten.

Die geplanten Zuwegungen (Anfahrtswege) sind in folgenden Unterlagen dargestellt:

- Lagepläne (Register 6.1 und Register 6.2)
- Rechtserwerbsverzeichnis (Register 7.1 und Register 7.2)

Sie werden unterschiedlich dargestellt, je nachdem, wie die benötigte Fläche für die geplante Höchstspannungsleitung rechtlich gesichert wird. Hierbei werden folgende Bereiche unterschieden:

- Zuwegungen innerhalb und außerhalb des Schutzstreifens auf einem von der geplanten Höchstspannungsleitung betroffenen Flurstück:
- Zuwegungen innerhalb und außerhalb des Schutzstreifens auf einem von der geplanten Höchstspannungsleitung betroffenen Flurstück werden als violett gestrichelt umrandete weiße Fläche (auf Basis Leitungsrecht) mit einer Breite von 3,5 m dargestellt. Die Nutzung als Zuwegung ist Bestandteil des durch die beschränkte persönliche Dienstbarkeit abgesicherten Leitungsrechts und wird im Leitungsrechtsregister nicht separat ausgewiesen.
- Zuwegungen auf einem Flurstück, das nicht von der geplanten Höchstspannungsleitung betroffen ist:
- Zuwegungen auf einem Flurstück, das nicht von der geplanten Höchstspannungsleitung betroffen ist, werden üblicherweise über den Abschluss von Dienstbarkeitsvereinbarungen grundbuchlich oder schuldrechtlich gesichert. Diese Zuwegungen werden als dunkelviolett umrandete violette Fläche mit einer Breite von 3,5 m dargestellt und bekommen je betroffenem Flurstück eine eigene laufende Plannummer, die gemarkungsweise mit Z1 beginnend in Leitungsrichtung hochgezählt und am Ende des Leitungsrechtsregisters unter der Rubrik "Zuwegungen" aufgeführt werden.
- Zuwegungen, die zu Demontagemasten führen, werden als blau gestrichelt umrandete weiße Fläche mit einer Breite von 3,5 m dargestellt und nicht in der Eigentümer*innenspalte der Lagepläne aufgeführt, weil sie durch bestehende Leitungsrechte bereits gesichert sind.



Z1

Lfd. Nr. der von der Zuwegung betroffenen Flurstücke (siehe Registerblatt Sp. 2)

Abbildung 26: Darstellung und Beschriftung der Zuwegungen (Quelle: Amprion)

9.1.3 Temporäre Flächen

Die Vorhabenträgerin wird den Grundstückseigentümer*innen und Nutzungsberechtigten der in Anspruch zu nehmenden Grundstücke den Abschluss einer schuldrechtlichen Vereinbarung für die zeitlich beschränkte Inanspruchnahme anbieten, sofern diese nicht bereits Bestandteil einer Dienstbarkeitsvereinbarung für die dauerhafte Sicherung sind.

Die Arbeits-, Gerüstbau- und Zuwegungsflächen sind in den Lageplänen dargestellt und in den Leitungsrechtsregistern aufgeführt. Diese Flächen werden unterschiedlich dargestellt.

Arbeitsflächen auf Flurstücken, die direkt durch die geplante Höchstspannungsleitung rechtlich gesichert werden, werden im Lageplan mit einer gestrichelten lilafarbenen Umrandung dargestellt; innerhalb des Schutzstreifens mit hellgrauer Füllung und außerhalb des Schutzstreifens ohne Füllung (s. Abbildung 27). Die Nutzung als Arbeitsfläche ist Bestandteil des durch die beschränkt persönliche Dienstbarkeit abgesicherten Leitungsrechts und wird im Leitungsrechtsregister ausgewiesen.

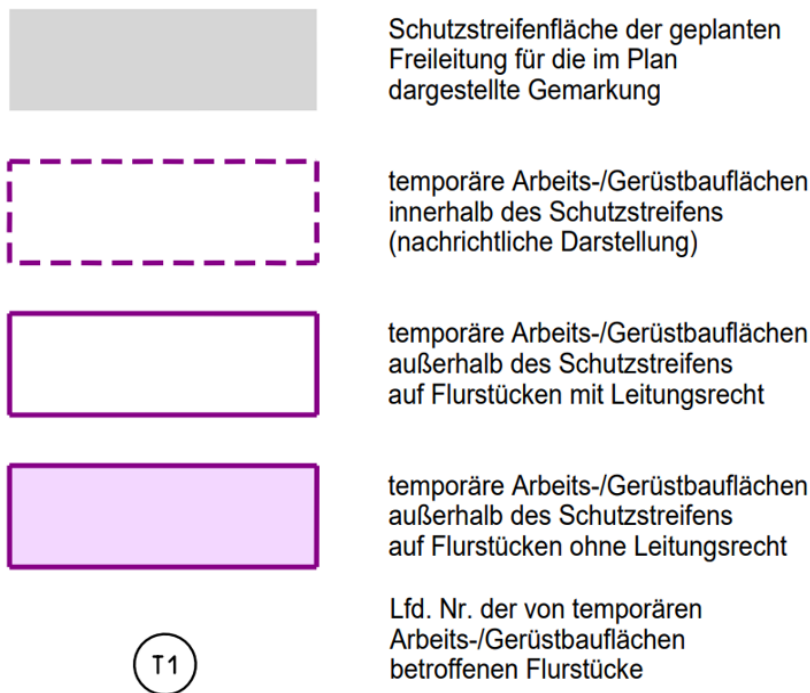


Abbildung 27: Darstellung Arbeitsflächen (Quelle: Amprion)

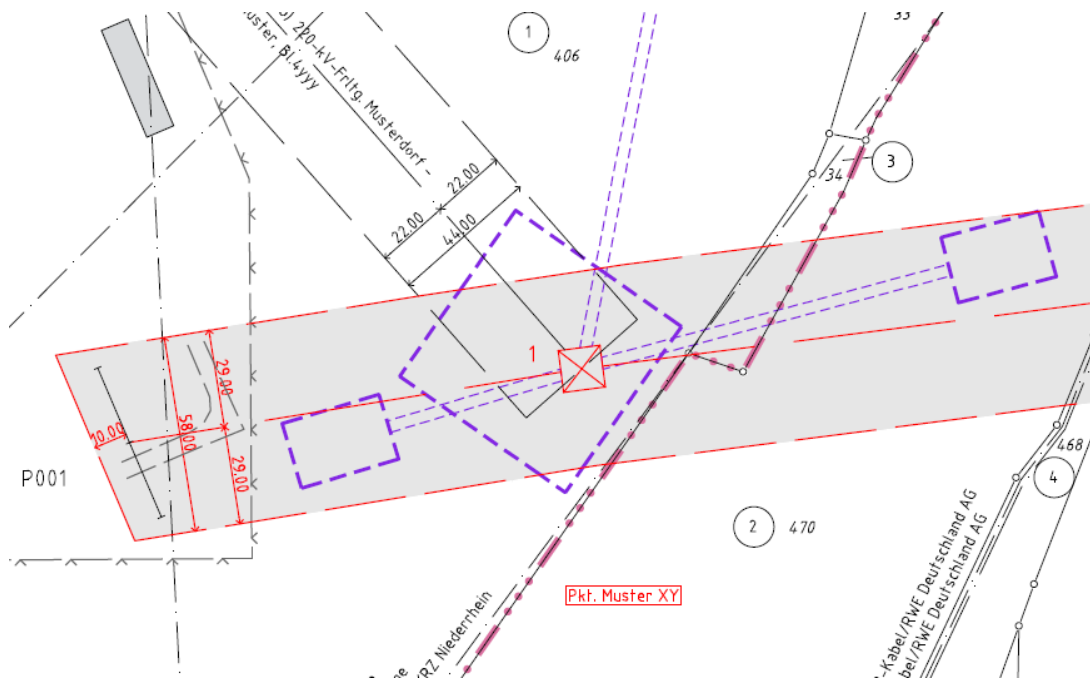


Abbildung 28: Arbeitsflächen innerhalb und außerhalb des Schutzstreifens und Zuwegungen auf Flurstücken mit Leitungsrecht (Quelle: Amprion)

Arbeits-/Gerüstbauflächen auf Flurstücken, die direkt durch die geplante Leitung rechtlich gesichert werden, aber außerhalb des Schutzstreifens liegen, werden im Lageplan mit einer durchgezogenen lilafarbenen Umrandung ohne Füllung dargestellt. Zuwegungen werden als gepunktete hellblaue Linie dargestellt. Die Nutzung ist Bestandteil des durch die beschränkt persönliche Dienstbarkeit abgesicherten Leitungsrechts und wird im Leitungsrechtsregister ausgewiesen.

Arbeitsflächen auf Flurstücken, die direkt durch die geplante Höchstspannungsleitung rechtlich gesichert werden, aber außerhalb des Schutzstreifens liegen, werden im Lageplan mit einer gestrichelten lilafarbenen Fläche ohne Füllung dargestellt (Abbildung 41). Die Nutzung als Arbeitsfläche ist Bestandteil des durch die beschränkt persönliche Dienstbarkeit abgesicherten Leitungsrechts und wird im Leitungsrechtsregister ausgewiesen.

Arbeitsflächen auf Flurstücken, die nicht direkt durch die geplante Höchstspannungsleitung rechtlich gesichert werden, werden im Lageplan mit einer helllilafarbenen Fläche mit durchgezogener lilafarbener Umrandung mit helllilafarbener Füllung dargestellt (s. Abbildung 29). Diese Arbeitsflächen werden ebenfalls im Leitungsrechtsregister aufgeführt. Der Querverweis zwischen Flurstück und dazugehörigem/r Eigentümer*in erfolgt mittels Leitungsrechtsregister (Anlage 8). Um die Zuordnung zwischen dem Register 8 Leitungsrechtsregister und den Lageplänen zu vereinfachen, ist in diesen eine laufende Nummer zuzüglich des Buchstaben „A“ (Arbeitsfläche) für jedes Flurstück aufgeführt. Flächeninanspruchnahmen auf Flurstücken, die

nicht vom Schutzstreifen betroffen sind, werden über eine schuldrechtliche Vereinbarung geregelt.

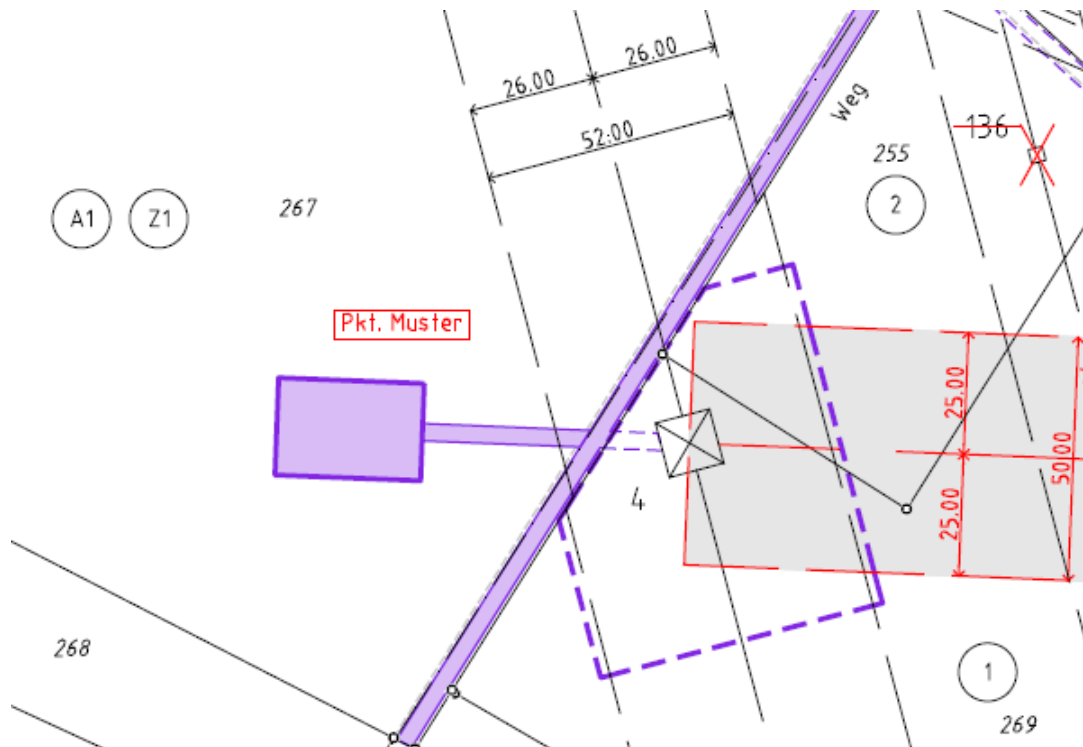


Abbildung 29: Arbeitsfläche und Zuwegungen auf einem Flurstück ohne Leitungsrecht (Quelle: Amprion)

In Kreuzungsbereichen mit vorhandener Infrastruktur kann es zudem erforderlich sein, den Gefahrenbereich mittels Schutzgerüsten zu sichern. Arbeitsflächen für Schutzgerüste und Gerüstbauflächen haben im Vergleich zu Arbeitsflächen eher eine schmale, längliche Form (s. Abbildung 30).

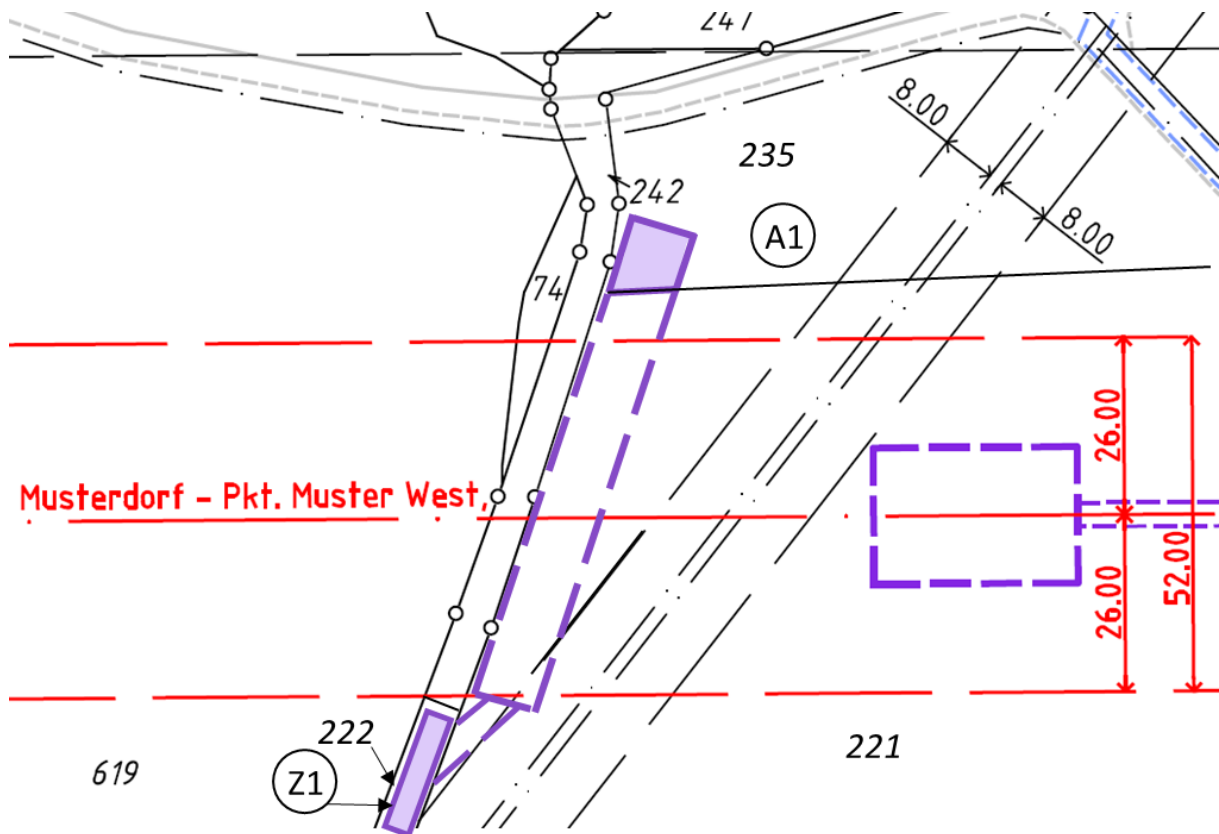


Abbildung 30: Gerüstbaufläche (Quelle: Amprion)

Temporäre Inanspruchnahmen auf Flurstücken, die nicht vom Schutzstreifen betroffen sind, werden über eine schuldrechtliche Vereinbarung geregelt.

9.1.4 Sonstige Betroffenheiten

Neben den Grundstückseigentümer*innen können auch sonstige Nutzungsberechtigte eines Flurstückes durch das Vorhaben betroffen sein. Soweit relevante Rechte an einem Grundstück bestehen und durch die Vorhabenträgerin in diese eingegriffen wird, werden auch hierfür schuldrechtliche Vereinbarung abgeschlossen, insbesondere betrifft dies Nutzungsberechtigte von landwirtschaftlichen Flächen.

Die Vorhabenträgerin wird diesen Nutzungsberechtigten der in Anspruch zu nehmende Grundstücke den Abschluss einer schuldrechtlichen Vereinbarung nach dem folgenden Muster anbieten:

„Der Bewirtschafter und die Amprion GmbH in Dortmund einigen sich dahingehend, dass die Amprion GmbH berechtigt ist, zum Zwecke von Bau, Betrieb und Unterhaltung elektrischer Leitungen nebst Zubehör einschließlich Steuer- und Telekommunikationskabel und aller dazu

erforderlichen Vorkehrungen das nachfolgend näher bezeichnete Grundstück in Anspruch zu nehmen.“

Der Nutzungsberechtigte erhält für seine Aufwendungen im Rahmen des Abschlusses einer Vereinbarung von der Vorhabenträgerin eine Pauschale ausgezahlt.

Nachweislich entstandene Flur-, Aufwuchs- und Folgeschäden, die im Zusammenhang mit Bau, Betrieb, Bestand und Unterhaltung der Leitung verursacht werden, werden den Nutzungsberechtigten von der Vorhabenträgerin in vollem Umfang ersetzt.

Die in den Rechtserwerbsverzeichnissen, Register 7, angegebenen Inanspruchnahmen (temporäre oder dauerhafte Inanspruchnahme) auf den dort bezeichneten Grundstücken sind jeweils zu Gunsten der Vorhabenträgerin vorgesehen.

Die für den Bau und Betrieb der Anlage notwendigen privatrechtlichen Vereinbarungen, Genehmigungen oder grundbuchlichen Sicherungen für die Inanspruchnahme von Grundeigentum werden durch den Planfeststellungsbeschluss nicht ersetzt, sondern müssen von der Vorhabenträgerin separat eingeholt werden. Auch die hierfür zu zahlenden Entschädigungen werden nicht im Rahmen der Planfeststellung festgelegt oder im Rahmen des Verfahrens erörtert. Die Planfeststellung ist jedoch Voraussetzung und Grundlage für die Durchführung einer vorläufigen Besitzeinweisung und/oder eines etwaig erforderlichen Enteignungsverfahrens, falls im Rahmen der privatrechtlichen Verhandlungen keine gütliche Einigung zwischen Vorhabenträgerin und Betroffenen erzielt werden kann (§ 44b Abs. 1, § 45 Abs. 1 Nr. 1 EnWG).

9.2 Grundstücke/ Rechte Träger öffentlicher Belange: Klassifizierte Straßen und Bahngelände

Zur Regelung der Mitbenutzungsverhältnisse bezüglich der Kreuzungen/Längsführungen mit **Bundesfernstraßen** in der Baulast des Bundes (hier: Bundesautobahnen) werden gemäß § 8 Abs. 10 des Bundesfernstraßengesetzes (FStrG, [54]) Gestattungsverträge abgeschlossen. Für die Einräumung des Straßenbenutzungsrechts erfolgen diese Vereinbarungen auf Grundlage des bestehenden Rahmenvertrages mit der Bundesrepublik Deutschland, vom 27.10.1975 (Rheinland-Pfalz) und 02.08./08.09.2004 (Hessen). Seit dem 01.01.2021 obliegt die Zuständigkeit für Bundesautobahnen der Autobahn GmbH des Bundes sowie dem Fernstraßenbundesamt.

Für die Einräumung des Straßenbenutzungsrechts für Bundesstraßen erfolgen diese Vereinbarungen auf Grundlage des bestehenden Rahmenvertrages mit der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau in Rheinland-Pfalz und das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen in Hessen vom 27.10.1975 (Rheinland-Pfalz) und 02.08./08.09.2004 (Hessen).

Die Zuständigkeiten für Bundesstraßen liegen nach Gründung der Autobahn GmbH und dem Fernstraßenbundesamt zum 01.01.2021 weiterhin in der Zuständigkeit des Bundeslandes/Straßenbaulastträger.

Zur Regelung der Mitbenutzungsverhältnisse bezüglich der Kreuzungen/Längsführungen mit Landesstraßen in der Baulast des Landes werden gemäß § 45 des Landesstraßengesetzes

Rheinland-Pfalz (LStrg) [56] und des §20 des Hessischen Straßengesetzes (HStrG) [55] Vereinbarungen auf Grundlage der bestehenden Rahmenverträge abgeschlossen. Für die Einräumung des Straßenbenutzungsrechts erfolgen diese Vereinbarungen auf Grundlage der bestehenden Rahmenverträge mit den Ländern Rheinland-Pfalz und Hessen, vertreten durch das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau in Rheinland-Pfalz und das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen in Hessen vom 27.10.1975 (Rheinland-Pfalz) und 02.08./08.09.2004 (Hessen).

Für die Inanspruchnahme von Kreisstraßen in Rheinland-Pfalz und Hessen erfolgt der Abschluss von Gestattungsverträgen auf Grundlage bestehender Rahmenvereinbarungen mit den Kreisen.

Für die Inanspruchnahme von gemeindlichen Straßen und Wegen in Rheinland-Pfalz und Hessen beabsichtigt die Vorhabenträgerin die in Anspruch genommenen Straßen- und Wegegrundstücke über eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit (Leitungsrecht) i. S. von § 1090 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) [53] zu sichern.

Die Regelung der Rechtsverhältnisse bei Kreuzungen und Längsführungen mit Gelände der Konzernunternehmen der Deutschen Bahn AG erfolgt gemäß der Ril 878 - Stromleitungskreuzungsrichtlinien von 2016 (SKR 2016) [58].

Die Regelung der Rechtsverhältnisse bei Kreuzungen und Längsführungen der Nichtbundes-eigenen Eisenbahnen (NE) oder NE-Starkstromleitungen erfolgt gemäß den Stromkreuzungsrichtlinien BDE/VDEW [59] oder separat geschlossener Vereinbarungen.

9.3 Erläuterung zum Rechtserwerbsverzeichnis (Bestandteil von Register 7)

Im Rechtserwerbsverzeichnis (Register 7) werden leitungsbezogen die vom geplanten Schutzstreifen betroffenen Flurstücke separat für jede Gemarkung sortiert nach den laufenden Eigentümernummern (Eigentümern) aufgeführt. Im Anschluss an die aufgeführten Eigentümer werden die benötigten Zuwegungen auf den Flurstücken, die nicht vom Schutzstreifen der Leitung betroffen sind und bei denen somit keine Leitungsrechte eingeholt werden, dargestellt. Das Grundstücksverzeichnis beinhaltet die folgenden Angaben:

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

Die Nummern ergeben sich durch die Durchnummerierungen der von der Leitung betroffenen Eigentümer. D.h., ein Eigentümer hat eine ihm zugeordnete Eigentümernummer innerhalb eines Rechtserwerbsverzeichnisses. 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 gemarkungsweise von links nach rechts erfasst und erhält eine mit eins beginnende laufende Plannummer.

Spalte 3: Name und Vorname des Eigentümers, Wohnort, Tel.Nr.:

Die Namen und Adressen der Eigentümer der jeweiligen Grundstücke werden aus datenschutzrechtlichen Gründen in dem öffentlich ausliegenden Leitungsrechtsregister nicht aufgeführt. Die Gemeinden und die Planfeststellungsbehörde, bei denen die öffentliche Auslegung der Planfeststellungsunterlagen erfolgt, erhalten zusätzlich ein Rechtserwerbsverzeichnis 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 Grundbuches und stellen dort die lfd. Nummer der Eintragung dar (1 Spalte der Abteilung 1. des Grundbuches). Aus diesen Nummern lassen sich die Eigentumsanteile übersichtlich im Grundbuch darstellen (Bsp. 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 Telefon aufgeführt. Zu jedem Eigentümer werden die Rechtserwerbsverzeichnisse 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: Grundstück:

Hier werden die Flur- und die Flurstücksnummer 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: Flächeninanspruchnahme:

Die Kategorien der Flächen werden einzeln in m² aufgeführt a, b, Wa, Wb, T und Z.

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 Arbeitsflächen dar. Der Wegefläche wird eine Breite von 3,5 m zugrunde gelegt.

Spalte 9: Mast Nr.:

Eintragung bestehender und geplanter Maste. Maste werden hier mit tlw. (teilweise) bezeichnet, wenn der Mast nicht komplett auf einem Grundstück geplant wird. Maste bestehender Leitungen werden aufgeführt (Mast-Nr./Bl.), Demontagemaste werden nicht aufgeführt.

Spalte 10 Eintragung LWL:

Länge des auf der Leitung mitgeführten Steuer- und Nachrichtenkabels in lfd. Meter

Spalte 11: Text lfd. Nr. Abt. II:

Je Gemarkung ist eine separate Auflistung aller für die Umsetzung der Baumaßnahmen relevanten Rechte in Abt. II, exklusive der gelöschten Rechte, aufzuführen. Die Nummerierung erfolgt je Gemarkung beginnend mit A. Die Zahl hinter den 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 den Vorhabenträgerinnen 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:

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

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 X außerhalb des Schutzstreifens“ bzw. „Zuwegung zur temporären Arbeitsfläche 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 Flächen für Gerüstbau, die außerhalb des Schutzstreifens liegen, ist die Bemerkung „Temporäre Gerüstbaufläche außerhalb des Schutzstreifens“ aufgeführt.

Falls vorliegend, wird ein Querverweis der faktischen Betroffenheit des betreffenden Flurstücks durch eine weitere Leitung des Vorhabens oder der erforderlichen Folgemaßnahmen vorgenommen.

9.4 Erläuterungen zum Kreuzungsverzeichnis (Bestandteil von Register 8)

Im Kreuzungsverzeichnis sind für jede Höchstspannungsfreileitung getrennt die gekreuzten bzw. überspannten folgenden Objekte aufgeführt:

- Klassifizierte Straßen
- Gewässer
- Bahnlinien
- Ermittelte ober-/unterirdische Versorgungsleitungen oder -anlagen

Die geplanten Maststandorte und die Masthöhen wurden so gewählt, dass eine Umverlegung bzw. ein Umbau vorgenannter Objekte für die Errichtung der Maste und für die Einhaltung der nach DIN VDE 0210 erforderlichen Mindestabstände zu den Leiterseilen nicht erforderlich wird.

In den Lageplänen (Register 6) 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 Lageplänen (Register 6) steht die Objektnummer in Klammern hinter den Objektzeichnungen.

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.

10 Angaben zu bestehenden Höchstspannungsfreileitungen die im Rahmen des Vorhabens geändert werden

Nachfolgend werden die im Rahmen des Vorhabens zu ändernden Freileitungen kurz beschrieben. Die Beschreibung umfasst Angaben zur Errichtung, zu Bestandteilen und betroffenen Grundstücken sowie zur Genehmigungssituation.

Hinsichtlich der Genehmigungssituation ist allgemein darauf hinzuweisen, dass die jeweiligen Errichtungen bzw. Änderungen der Freileitungen nach den zum jeweiligen Zeitpunkt einschlägigen Regelungen erfolgten. Hierbei ist nach den folgenden Zeiträumen zu unterscheiden:

Zeitraum	Genehmigungsanforderungen
Bis Dezember 1935	Bis zum Inkrafttreten des EnWG vom 13.12.1935 bestand kein spezialgesetzlicher, einheitlicher Zulassungstatbestand für die Errichtung von Energieanlagen. Betreiber von Energieanlagen unterlagen insbesondere gewerbe- und sicherheitsrechtlichen Vorschriften. Für die Grundstücksnutzung wurden privatrechtliche Verträge abgeschlossen.
Ab Dezember 1935 bis 1998	Mit Inkrafttreten des EnWG 1935 wurde die Anzeigepflicht gem. § 4 EnWG 1935 eingeführt. Hiernach waren die Errichtung und Änderung von Energieanlagen gegenüber dem Wirtschaftsministerium anzuzeigen. Dieses konnte innerhalb von einem Monat das Vorhaben beanstanden und im Zweifel im Nachgang untersagen.
Zwischen 1998 und 2005	Mit dem EnWG 1998 wurde das EnWG 1935 vollständig aufgehoben. Das EnWG 1998 enthielt allerdings keine konkrete Regelung in Bezug auf die Genehmigung von Energieanlagen. Genehmigungen zur Anlagenerrichtung nach anderen Rechtsbereichen (z.B. Umweltrecht, Wasserrecht) waren einzuholen.
Ab 2005	Mit der Reform des Energiewirtschaftsrechts im Jahr 2005 wurde eine Planfeststellungspflicht für UVP-pflichtige Vorhaben eingeführt.
Ab Ende 2006	Mit Inkrafttreten des Gesetzes zur Beschleunigung von Planungsverfahren und Infrastrukturvorhaben vom 09.12.2006 wurde die Planfeststellungspflicht auch auf nicht-UVP-pflichtige Vorhaben ausgeweitet.
Ab 2011	Einführung des NABEG; Planfeststellungsverfahren im Anwendungsbereich des NABEG und des EnWG

10.1 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim, Bl. 4127

Die bestehende 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim, Bl. 4127, wurde 1977 als Freileitung für den Transport von Drehstrom errichtet. Aktuelle Bestandteile sind Mastgestänge für 2 x 380 kV und bis zu dem Pkt. Immendorf zusätzlich 2 x 110 kV mit entsprechender Beseilung. Die dafür in Anspruch genommenen Grundstücke ergeben sich aus Register 6.3 (Lagepläne) und Register 7.3 (Rechtserwerbsverzeichnis).

Die Errichtung der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim, Bl. 4127, wurde den damals geltenden Regelungen entsprechend gegenüber dem rheinland-pfälzischen Ministerium für Wirtschaft und Verkehr gemäß § 4 EnWG 1935 am 21.06.1977 angezeigt und seitens des Ministeriums gemäß Mitteilung vom 10.09.1977 nicht beanstandet.

Dem hessischen Ministerium für Wirtschaft und Technik wurde gemäß § 4 EnWG 1935 die Errichtung der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Marxheim, Bl. 4127 am 19.09.1977 angezeigt und seitens des Ministeriums gemäß Mitteilung vom 09.02.1978 nicht beanstandet.

10.2 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Kelsterbach, Bl. 4503

Die bestehende 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Koblenz – Pkt. Kelsterbach, Bl. 4503, wurde 2008 im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens ersatzneugebaut. Im Rahmen des Vorhabens wurden alle Masten der Bl. 4503 auf einer Strecke von ca. 6 km durch neue Masten ersetzt. Der Planfeststellungsbeschluss wurde vom RP Darmstadt am 04.12.2008 erteilt.

Aktuelle Bestandteile sind Mastgestänge für 2 x 380 kV mit entsprechender Beseilung. Die dafür in Anspruch genommenen Grundstücke ergeben sich aus Register 6.3 (Lagepläne) und Register 7.3 (Rechtserwerbsverzeichnis).

11 Verzeichnis über Literatur / Gesetze / Verordnungen / Vorschriften / Gutachten zum Erläuterungstext

1. Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), das zuletzt durch Art. 4 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 298) geändert worden ist
2. Gesetz über den Bundesbedarfsplan (Bundesbedarfsplangesetz - BBPIG) vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Art. 3 Abs. 4 des Gesetzes vom 2. Juni 2021 (BGBl. I S. 1295) geändert worden ist
3. Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG), vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das zuletzt durch Art. 84 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist
4. Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) vom 25. Mai 1976 (BGBl. I S. 1253), das zuletzt durch Art. 24 Abs. 3 des Gesetzes vom 25. Juni 2021 (BGBl. I S. 2154) geändert worden ist
5. Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz - AtG) vom 23.12.1959 in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3530) geändert worden ist
6. VERORDNUNG (EU) Nr. 347/2013 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17. April 2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 1364/2006/EG und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 713/2009, (EG) Nr. 714/2009 und (EG) Nr. 715/2009
7. Amprion GmbH (2015): Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom, Antrag gem. § 6 NABEG auf Bundesfachplanung. Juni 2015 (Fassung Oktober 2015), https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/Vorhaben/BBPIG/02/D/6/Antrag.pdf?__blob=publicationFile
8. Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB 2012): 50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH (Hrsg.): Netzentwicklungsplan Strom - Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber vom 15.08.2012
9. Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB 2021): 50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH (Hrsg.): Netzentwicklungsplan Strom 2035, Version 2021 - Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber April 2021
10. Amprion GmbH (2019): Höchstspannungsleitung Osterath – Philippsburg; Gleichstrom, Unterlagen nach § 8 NABEG zur Bundesfachplanung für den Abschnitt Weißenthurm – Riedstadt (Abschnitt D), November 2017, https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/Vorhaben/BBPIG/02/D/8/Hauptdokument.pdf?__blob=publicationFile
11. Verordnung über die Zuweisung der Planfeststellung für länderübergreifende und grenzüberschreitende Höchstspannungsleitungen auf die Bundesnetzagentur (Planfeststellungszuweisungsverordnung - PlfZV), vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2582), die durch Artikel 12 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist
12. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Art. 14 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist

13. Landesentwicklungsplans Hessen 2000, der zuletzt durch die Fünfte Verordnung zur Änderung der Verordnung über den Landesentwicklungsplan Hessen 2000, die am 03. September 2021 verkündet worden (GVBl. S. 394) und einen Tag später in Kraft getreten ist, geändert worden ist
14. DIN EN 50341-1 (VDE 0210-1): Freileitungen über AC 1 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung EN 50341-1:2012; VDE-Verlag GmbH
15. DIN EN 50341-2 (VDE 0210-2): Freileitungen über AC 45 kV – Teil 2: Index der NNA (Nationale Normative Festlegungen); Deutsche Fassung EN 50341-2:2001; VDE-Verlag GmbH
16. DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210-2-4): Freileitungen über AC 1 kV – Teil 2-4: Nationale Normative Festlegungen (NNA) für DEUTSCHLAND, Deutsche Fassung EN 50341-2-4:2019; VDE-Verlag GmbH
17. DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1): Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 50110-1:2013; VDE-Verlag GmbH
18. DIN EN 50110-2 (VDE 0105-2): Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 2: Nationale Anhänge; Deutsche Fassung EN 50110-2:2010; VDE-Verlag GmbH
19. DIN EN 50110-100 (VDE 0105-100): Betrieb von Elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen; 2015; VDE-Verlag GmbH
20. DIN EN 60071-1 (VDE 0111-1): „Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen“; Deutsche Fassung EN 60071-1:2006; VDE-Verlag GmbH
21. DIN EN 60071-2 (VDE 0111-2): „Isolationskoordination – Teil 2: Anwendungsrichtlinie“; Deutsche Fassung EN 60071-2:1997; VDE-Verlag GmbH
22. DIN VDE V 0210-9: Freileitungen über 45 kV – Teil 9: Hybride AC/DC-Übertragung und DC-Übertragung; VDE-Vornorm; 2018; VDE-Verlag GmbH
23. DIN V ENV 1992-3: Eurocode 2, Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken; Teil 3: Fundamente; Deutsche Fassung ENV 1992-3; 1998; Ausgabe Dezember 2000
24. DIN V ENV 1993-1: Eurocode 3, Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; Deutsche Fassung; Ausgabe April 1993
25. DIN 1045-1: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion; Ausgabe Juli 2001
DIN 1045-1 Berichtigung 1: Berichtigungen zu DIN 1045-1:2001-07; Ausgabe Juli 2002
DIN 1045-2: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Ausgabe Juli 2001
DIN 1045-2 Berichtigung 1: Berichtigungen zu DIN 1045-2:2001-07; Ausgabe Juni 2002
DIN 1045-3: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton: Bauausführung; Ausgabe Juli 2001
DIN 1045-3 Berichtigung 1: Berichtigungen zu DIN 1045-3:2001-07; Ausgabe Juni 2002
26. DIN 48 207-1: Freileitungen mit Nennspannungen über 1kV: Verfahren und Ausrüstung zum Verlegen von Leitern; Teil 1: Verlegen von Leitern; 10/1998; Teil 2: Ziehstrümpfe aus Stahl; 6/2005; Teil 3: Wirbelverbinder; 6/2005
27. DIN 19731: Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial, Ausgabe Mai 1998

28. BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
29. Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (2003): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln – (Merblatt 20)
30. DIN 18915: Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten, Ausgabe Juni 2006
31. DIN 19639: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Ausgabe September 2019
32. Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung-BaustellV) vom 10. Juni 1998 (BGBl. I S. 1283), die zuletzt durch Artikel 27 des Gesetzes vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966) geändert worden ist
33. 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.
34. Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266)
35. Strahlenschutzkommission (SSK 2013): Biologische Effekte der Emissionen von Hochspannungs-Gleichstromübertragungsleitungen (HGÜ) - Empfehlungen der Strahlenschutzkommission mit wissenschaftlicher Begründung (2013). Bonn
36. 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
37. 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
38. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Guidelines for limiting exposure to time – varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz); Health Physics 74 (4): 494-522; 1998
39. 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
40. Rat der Europäischen Union: Empfehlung zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0Hz – 300 GHz), 8550/99
41. 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
42. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016, veröffentlicht am 3. März 2016 (BAz 03.03.2016 B5)
43. 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. bis 18. September 2014

44. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26/1998 Seite 503)
45. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschemissionen – AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 v. 01. September 1970)
46. Badenwerk Karlsruhe AG: Hochspannungsleitungen und Ozon. Karlsruhe. Fachberichte 88/2 der Badenwerke AG, 1988
47. Kießling, F.; Netzger, P.; Kaintzyk, U. (Kießling at al. 2001): Freileitungen Planung, Berechnung, Ausführung; 5. Auflage; Springer. Berlin Heidelberg.
48. National Radiological Protection Board (NRPB 2004): Advisory Group on Non-ionising Radiation: Particle Deposition in the Vicinity of Power Lines and Possible Effects on Health, Documents of the NRPB Volume 15 No. 1.O.O.
49. World Health Organization (WHO 2007): Extremely Low Frequency Field Environmental Health Criteria Monograph No.238
50. Bundesnetzagentur (BNetzA 2015): Bedarfsermittlung 2024 Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom (Zieljahr 2024). September 2015. Bonn.
51. OECOS GmbH Räumliche Planung + Umweltuntersuchungen (OECOS 2012): Im Auftrag der Bundesnetzagentur: Umweltauswirkungen unterschiedlicher Netzkomponenten. September 2012. O.O.
52. Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit (FEMU 2013): Fachstellungnahme Gesundheitliche Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder von Stromleitungen im Auftrag der Bundesnetzagentur. Aachen.
53. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738), das durch Artikel 3 des Gesetzes vom 24. Mai 2016 (BGBl. I S. 1190) geändert worden ist
54. Bundesfernstraßengesetz (FStrG), vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), das zuletzt durch Artikel 466 der Verordnung vom 31.08.2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
55. Hessisches Straßengesetz (HStrG) vom 8. Juni 2003 (BGBl. I S. 166), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 28. Mai 2018 (BGBl. I S. 198) geändert worden ist
56. Landesstraßengesetz für Rheinland-Pfalz (Straßengesetz - LStrG) vom 1. August 1977 (GVBl. 1977, 273), das zuletzt durch § 84 des Gesetzes vom 07.12.2022 (GVBl. S. 413) geändert worden ist
57. Mustervertrag des Bundesverkehrsministeriums gemäß Allgemeinem Rundschreiben (ARS) 7/1987 vom 27. April 1987
58. Richtlinien über Kreuzungen zwischen Starkstromleitungen eines Unternehmens der öffentlichen Elektrizitätsversorgung (EVU) mit DB AG-Gelände oder DB AG-Starkstromleitungen, Stromkreuzungsrichtlinien (SKR 2016), Februar 2016

59. Richtlinien über Kreuzungen von Starkstromleitungen eines Unternehmens der öffentlichen Elektrizitätsversorgung (EVU) mit Gelände oder Starkstromleitungen der Nichtbundeseigenen Eisenbahnen (NE), NE- Stromkreuzungsrichtlinien, vom 1. Januar 1960 in der Fassung vom 1. Juli 1973
60. Luftverkehrsgesetz (LuftVG) vom 01. August 1922 in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698), das zuletzt durch Artikel 131 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist
61. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG), vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908) geändert worden ist
62. Hessisches Denkmalschutzgesetz (HDSchG), vom 28. November 2016 (GVBl. S. 211)
63. Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale (Denkmalschutzgesetz - DSchG) des Landes Baden-Württemberg in der Fassung vom 06.12.1983 (GBl. S.797), das zuletzt durch Artikel 37 der Verordnung vom 23. Februar 2017 (GBl. S. 99, 104) geändert worden ist
64. Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist
65. Hessisches Wassergesetz (HWG) vom 14. Dezember 2010 (GVBl. I S. 548), das zuletzt durch Art. 11 des Gesetzes vom 4. September 2020 (GVBl. S. 573) geändert worden ist.