



Anlage 1

Erläuterungsbericht zum Vorhaben
Netzverstärkung Bürstadt - Kühmoos
Abschnitt Landesgrenze Hessen – Maximiliansau im
Bundesland Rheinland-Pfalz

**Änderung der 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung
Bürstadt – BASF W 210, Bl. 4542**

**Abschnitt: Landesgrenze Hessen – Pkt. Roxheim im Bundesland
Rheinland-Pfalz**

**Änderung der 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung
Pkt. Roxheim – Otterbach, Bl. 4532**

Abschnitt: Pkt. Roxheim – UA Lamsheim

**Änderung der 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung
Pkt. Lamsheim – Abzweig Mutterstadt, Bl. 4557**

Abschnitt: UA Lamsheim – Abzweig Mutterstadt

**Änderung der 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung
Mutterstadt – Maximiliansau, Bl. 4567**

Abschnitt: Abzw. Mutterstadt – UA Maximiliansau

A. Inhaltsverzeichnis

B.	Abbildungsverzeichnis	IV
C.	Tabellenverzeichnis.....	V
D.	Abkürzungsverzeichnis	VI
1.	Einleitung	1
2.	Planungsanlass und Planrechtfertigung.....	5
2.1	Das Stromnetz.....	5
2.2	Der Übertragungsnetzausbau.....	5
2.3	Der gesetzliche Auftrag zum Netzausbau	6
3.	Antragsgegenstand	8
3.1	Die Bestandssituation – Erläuterung der Ausgangslage	9
3.2	Erläuterung der beantragten Leitungsmaßnahmen.....	10
4.	Rechtliche Rahmenbedingungen	16
4.1	Energierrechtliches Planfeststellungsverfahren	16
4.1.1	Zweck und Rechtswirkung der Planfeststellung	16
4.1.2	Zuständigkeiten – Planfeststellungsbehörde, Vorhabenträgerin.....	17
4.2	Abschnittsbildung.....	19
4.2.1	Rechtliche Zulässigkeit der Abschnittsbildung	19
4.2.2	Prognostische Beurteilung des Gesamtvorhabens	20
5.	Raumordnerische Prüfung	22
6.	Die Alternativenprüfung	23
6.1	Alternative Technologie: Kabel statt Freileitung	23
6.2	Räumliche Alternativen	24
6.3	Nullvariante: Verzicht auf das geplante Vorhaben	24
7.	Beschreibung des beantragten Trassenverlaufs	25
7.1	Bürstadt – BASF W 210, Bl. 4542 (Abschnitt: Landesgrenze Hessen – Pkt. Roxheim).....	26
7.2	Pkt. Roxheim – Otterbach, Bl. 4532 (Abschnitt: Pkt. Roxheim – UA Lamsheim)...	26
7.3	Pkt. Lamsheim – Abzweig Mutterstadt, Bl. 4557 (Abschnitt: UA Lamsheim – Abzweig Mutterstadt)	27
7.4	Mutterstadt – Maximiliansau, Bl. 4567	27
8.	Änderung der bestehenden Freileitung	28
8.1	Technische Regelwerke	28
8.2	Technische Elemente der Freileitung	29
8.2.1	Mastfundamente und Fundamentherstellung.....	29
8.2.2	Masten.....	32

8.2.3	Beseilung und Isolatoren	34
8.3	Bauausführung und Bauablauf	35
8.3.1	Herstellung der Zuwegungen zu den Maststandorten	36
8.3.2	Herstellen der Baustelleneinrichtungsf lächen	37
8.3.3	Verfüllung der Fundamentgruben und Erdabfuhr	39
8.3.4	Mastmontage.....	40
8.3.5	Auflegen der Seile / Seilzug	41
8.4	Flächenbedarf	45
8.5	Dauer der Arbeiten	46
8.6	Arch äologische Situation	46
8.7	Sicherungs- und Schutzmaßnahmen für den Bau und den Betrieb der geplanten Höchstspannungsfreileitung.....	46
9.	Immissionen.....	49
9.1	Elektrische und magnetische Felder.....	49
9.1.1	Das elektrische Feld von Hochspannungsfreileitungen.....	49
9.1.2	Das magnetische Feld von Hochspannungsfreileitungen	50
9.1.3	Gesetzliche Vorgaben und ihre Grundlage.....	50
9.1.4	Einhaltung der Anforderungen der 26. BImSchV.....	51
9.2	Betriebsbedingte Schallimmissionen (Koronager äusche).....	53
9.3	Baubedingte Lärmimmissionen	56
9.4	Störung von Funkfrequenzen	56
9.5	Ozon und Stickoxide	57
10.	Die Inanspruchnahme von Grundstücken und Bauwerken für Freileitungen.....	58
10.1	Private Grundstücke.....	58
10.2	Erl äuterungen zum Kreuzungsverzeichnis (Anlage 9).....	66
11.	Kommunikation und frühzeitige Öffent lichkeitsbeteiligung.....	67
11.1	Umfeldanalyse.....	67
11.2	Gemeindeinformation.....	67
11.3	Öffent lichkeitsbeteiligung.....	68
11.4	Weitere Dialogangebote	69
11.5	Fazit	70
12.	Literaturverzeichnis	71

B. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht des Projekts „P310, M485: Bürstadt – Kühmoos“ mit Genehmigungsabschnitten (Nr. gem. Tabelle 1).....	4
Abbildung 2: Gesamtübersicht zum Trassenverlauf in Rheinland-Pfalz	8
Abbildung 3: Exemplarische Darstellung der Stromkreise auf der Bl. 4542.....	9
Abbildung 4: Mast 16 der Bl. 4542.....	10
Abbildung 5: Bohrung für einen Bohrpfahl	31
Abbildung 6: Temporäre Zuwegung über Fahrbohlen.....	36
Abbildung 7: Schema der Baustelleneinrichtungsfläche an einem Abspannmast	37
Abbildung 8: Typische Nutzung der Windenplätze.....	38
Abbildung 9: Typische Nutzung der Mastarbeitsflächen	38
Abbildung 10: Montierter Mastfuß.....	39
Abbildung 11: Mastmontage (Stocken).....	40
Abbildung 12: Prinzipdarstellung eines Seilzuges bei einer Umbeseilung.....	41
Abbildung 13: Prinzipdarstellung eines Seilzuges bei einer erstmaligen Beseilung (exemplarisch auf Traverse III)	42
Abbildung 14: Windenplatz eines 4er-Bündel-Seilzuges (rot: Baustelleneinrichtungsfläche, unmaßstäblich).....	43
Abbildung 15: Montage der Feldbündelabstandhalter mit Fahrwagen	44
Abbildung 16: Stahlrohrschutzkonstruktion mit Netz über einer Autobahn	45
Abbildung 17: Darstellung Schutzstreifen, Zuwegungen und Arbeitsflächen für Leitungsneubau.....	59
Abbildung 18: Darstellung von Zuwegungen	60
Abbildung 19: Darstellung Arbeitsflächen	61
Abbildung 20: Arbeitsfläche außerhalb eines durch die Bestandsleitung gesicherten Flurstückes.....	62
Abbildung 21: Arbeitsflächen innerhalb und außerhalb des Schutzstreifens	62

C. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Genehmigungsabschnitte und Zuständigkeiten.....	2
Tabelle 2: Übersicht Antragsgegenstände gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. EnWG	11
Tabelle 3: Übersicht Folgemaßnahmen gem. § 43c EnWG i.V.m § 75 Abs. 1 VwVfG	13
Tabelle 4: Winkelgruppen.....	32
Tabelle 5: Arbeitsschutzvorschriften	47
Tabelle 6: Grenzwerte von 50-Hz Anlagen	51
Tabelle 7: Feldimmissionen an den sechs maßgeblichen Immissionsorten mit stärkster Exposition.....	52
Tabelle 8: Immissionsrichtwerte in dB (A).....	53

D. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
€	Euro
μT	Mikrotesla (10 ⁻⁶ Tesla)
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
Anl.	Anlage
Art.	Artikel
BBPlG	Gesetz über den Bundesbedarfsplan (Bundesbedarfsplangesetz)
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGV	berufsgenossenschaftliche Vorschriften
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz
BL	Bahnstromleitung
Bl.	Bauleitnummer
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BR-Drs	Bundesratsdrucksache
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
bzw.	Beziehungsweise
ca.	Zirka
cm	Zentimeter
dB	Dezibel
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
Dez.	Dezernat
d.h.	das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DSchG RLP	Denkmalschutzgesetz des Landes Rheinland-Pfalz
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien
EG	Europäische Gemeinschaft
einschl.	einschließlich
EIU	Eisenbahn-Infrastruktur-Unternehmen
EMF	elektromagnetische Feldwerte
EN	Europa-Norm
EnLAG	Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen (Energieleitungsausbaugesetz)
ENV	Europäische Vornorm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz

Abkürzung	Bedeutung
EOK	Erdoberkante
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
ff	fortfolgende
FFH	Flora Fauna Habitat
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
GA X	Genehmigungsabschnitt Nr. X
gem.	gemäß
ggf.	gegebenenfalls
GHz	Gigahertz (10 ⁹ Hertz)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HTLS	Hochtemperaturleiterseil
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
IVU	Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
Kap.	Kapitel
km	Kilometer
KÜS	Kabelübergabestation
kV	Kilovolt (10 ³ Volt)
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
LPIG RLP	Landesplanungsgesetz Rheinland-Pfalz
LStrG RLP	Landesstraßengesetz Rheinland-Pfalz
LWG RLP	Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz
LWL	Lichtwellenleiter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
n. F.	neue Fassung
MHz	Megahertz (10 ⁶ Hertz)
MVA	Megavoltampere (10 ⁶ Voltampere)
MW	Megawatt (10 ⁶ Watt)
Nr. / Nrn.	Nummer / Nummern
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSG	Naturschutzgebiet
Offshore	Die Windenergienutzung durch im Meer errichtete Windparks

o. g.	oben genannten
ONr.	Objektnummer
Onshore	Die Windenergienutzung durch an Land errichtete Windparks
Pkt.	Punkt
ppb	part per billion (1 : 10 ⁹)
rd.	rund
RLP	Rheinland-Pfalz
RP	Regierungspräsidium
ROG	Raumordnungsgesetz
RROP	Regionaler Raumordnungsplan
RoV	Raumordnungsverordnung des Bundes
ROV	Raumordnungsverfahren
S.	Satz
SKR	Stromkreuzungsrichtlinien
T	Tragmast
Tab.	Tabelle
TLA	Technische(r) Leitungsabschnitt(e)
TöB	Träger öffentlicher Belange
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit
UA	Umspannanlage
UKW	Ultrakurzwellen
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
Uw.	Unterwerk
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VG	Verbandsgemeinde
vgl.	vergleiche
VO	Verordnung
VPE	Vernetztes Polyethylen
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
LVwVfG RLP	Landesverwaltungsverfahrensgesetz des Landes Rheinland-Pfalz
WA	Winkel-/Abspannmast
WEA	Windenergieanlage
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
z. B.	zum Beispiel

1. Einleitung

Die Amprion GmbH plant zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Verpflichtung, eine sichere Energieversorgung zu gewährleisten, das Stromübertragungsnetz in Hessen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg bedarfsgerecht auszubauen. Dies beinhaltet die 380-kV-Netzverstärkung zwischen der Umspannanlage (UA) Bürstadt und der UA Kühmoos. Das Vorhaben umfasst mehrere Genehmigungsabschnitte. Gegenstand des vorliegenden Planfeststellungsantrags ist der zweite Genehmigungsabschnitt von der Landesgrenze Hessen/Rheinland-Pfalz bis zur UA Maximiliansau (s. Tabelle 1).

Das Vorhaben ist der Netzoptimierung (Spannungsumstellung) und der Netzverstärkung (Umbeseilung) zuzuordnen, d. h. ein Leitungsneubau, der deutlich größere Auswirkungen zur Folge hätte und ggf. einen neuen Korridor in Anspruch nehmen würde, wird vermieden. Nach dem von den Übertragungsnetzbetreibern im Rahmen der Netzplanung anzuwendenden sog. NOVA-Prinzip haben Netzoptimierung und Netzverstärkung Vorrang vor dem Ausbau der Stromnetze.

Das Vorhaben ist im Netzentwicklungsplan (NEP) 2030 als Teil des Projekts „P310, M485: Bürstadt – Kühmoos“ von der Bundesnetzagentur (BNetzA) gemäß § 12c Abs. 4 EnWG im Dezember 2017 und zuletzt auch im Dezember 2019 als „Ad-hoc-Maßnahme“ (planerisch und baulich schnell umsetzbare Maßnahme) bestätigt worden, deren Realisierung und Inbetriebnahme bereits im Jahr 2023 erforderlich wird.

Bis zur vollständigen Umsetzung der sonstigen Maßnahmen aus dem Netzentwicklungsplan, insbesondere der Errichtung der weiträumigen Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindungen (HGÜ-Verbindungen), sind Ad-hoc-Maßnahmen notwendig, um Engpässe im Übertragungsnetz zu reduzieren. Damit werden der Redispatch-Aufwand sowie Maßnahmen des Einspeisemanagements (das Abregeln von Erneuerbarer-Energien-Anlagen und das Hochfahren von konventionellen Kraftwerken) verringert. Die Übertragungskapazität des 380-kV-Netzes zwischen Südhessen, Rheinland-Pfalz und Süd-Baden-Württemberg soll durch dieses Projekt wesentlich erweitert werden, sodass Überlastungen auf bestehenden Leitungen beseitigt werden. Die Netzverstärkung führt zudem zu einer deutlichen Erhöhung der Übertragungskapazität auf der Nord-Süd-Achse zwischen Südhessen und Süd-Baden-Württemberg.

Gegenstand des vorliegenden Planfeststellungsantrages ist die Verstärkung der folgenden Höchstspannungsfreileitungen:

- 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Bürstadt – BASF W 210, Bl. 4542 im Abschnitt Landesgrenze Hessen – Punkt (Pkt.) Roxheim
- 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Roxheim – Otterbach, Bl. 4532 im Abschnitt Pkt. Roxheim – UA Lamsheim
- 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Pkt. Lamsheim – Abzweig Mutterstadt, Bl. 4557 im Abschnitt UA Lamsheim – Abzweig Mutterstadt
- 220-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung Mutterstadt – Maximiliansau, Bl. 4567 im Abschnitt Abzweig Mutterstadt – UA Maximiliansau.

Die Maßnahme umfasst die Spannungsumstellung eines Stromkreises von 220 auf 380 Kilovolt (kV) sowie die Umbeseilung dieses Stromkreises und eines weiteren Stromkreises auf Hochtemperaturleiterseile (HTLS-Seile). Die Stromkreise werden sowohl im Bestand als auch zukünftig mit Drehstrom (Wechselstrom) betrieben. Die hier beantragte Maßnahme (Genehmigungsabschnitt 2) beginnt an der Landesgrenze Hessen/Rheinland-Pfalz und verbindet (gemeinsam mit dem gesondert betrachteten 1. Genehmigungsabschnitt im Regierungsbezirk Darmstadt in Hessen) die beiden Umspannanlagen UA Bürstadt und UA Maximiliansau auf einer Gesamtlänge von ca. 79 Kilometern (km). Die Leitungsverbindung verläuft auf ca. 76 km durch Rheinland-Pfalz. Der erforderliche Neubau der UA Mutterstadt, die Erweiterungen der UA Bürstadt, der UA Lamsheim und der UA Maximiliansau entlang der Leitung und die Verstärkung des Leitungsabschnitts in Hessen sind nicht Gegenstand des vorliegenden Antrags. Die detaillierte Beschreibung der beantragten Maßnahmen ist in Kapitel (Kap.) 3 aufgeführt.

Das Projekt „P310, M485: Bürstadt – Kühmoos“ wurde in mehrere Genehmigungsabschnitte untergliedert. Die Genehmigungsabschnitte sind von Norden nach Süden durchnummeriert und der nachfolgenden Tabelle sowie der Abbildung 1 zu entnehmen. Im Folgenden werden die Genehmigungsabschnitte als Abschnitt bezeichnet.

Tabelle 1: Genehmigungsabschnitte und Zuständigkeiten

Nr.	Genehmigungsabschnitt	Bundesland	Zuständigkeit
1	UA Bürstadt – Landesgrenze Hessen/Rheinland-Pfalz (Bl. 4542)	Hessen	Regierungspräsidium (RP) Darmstadt
2	Landesgrenze Hessen/Rheinland-Pfalz – UA Maximiliansau (Bl. 4542, 4532, 4557, 4567)	Rheinland-Pfalz	Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD) Nord
3	UA Maximiliansau – Landesgrenze Rheinland-Pfalz/Baden-Württemberg (Bl. 4568)	Rheinland-Pfalz	SGD Nord
4	Landesgrenze Rheinland-Pfalz/Baden-Württemberg – Kreisgrenze Rastatt/Ortenaukreis (Zwischen Mast 449 und Mast 448, Bl. 4555)	Baden-Württemberg	RP Karlsruhe
5	Kreisgrenze Rastatt/Ortenaukreis (Zwischen Mast 449 und Mast 448, Bl. 4555) – Kreisgrenze Ortenaukreis/Emmendingen (Zwischen Mast 299 und Mast 298, Bl. 4555)	Baden-Württemberg	RP Freiburg
6	Kreisgrenze Ortenaukreis/Emmendingen (Zwischen Mast 299 und Mast 298, Bl. 4555) – Kreisgrenze Breisgau-Hochschwarzwald/Lörrach (Zwischen Mast 112 und Mast 111, Bl. 4555)	Baden-Württemberg	RP Freiburg

Amprion GmbH

Netzverstärkung Bürstadt – Kühmoos

Abschnitt Landesgrenze Hessen – Maximiliansau im Bundesland Rheinland-Pfalz

Erläuterungsbericht

Anlage 1

Seite **3** von **73**

7	Kreisgrenze Breisgau-Hochschwarzwald/Lörrach (Zwischen Mast 112 und Mast 111, Bl.4555) – UA Kühmoos	Baden- Württemberg	RP Freiburg
---	---	--------------------	-------------

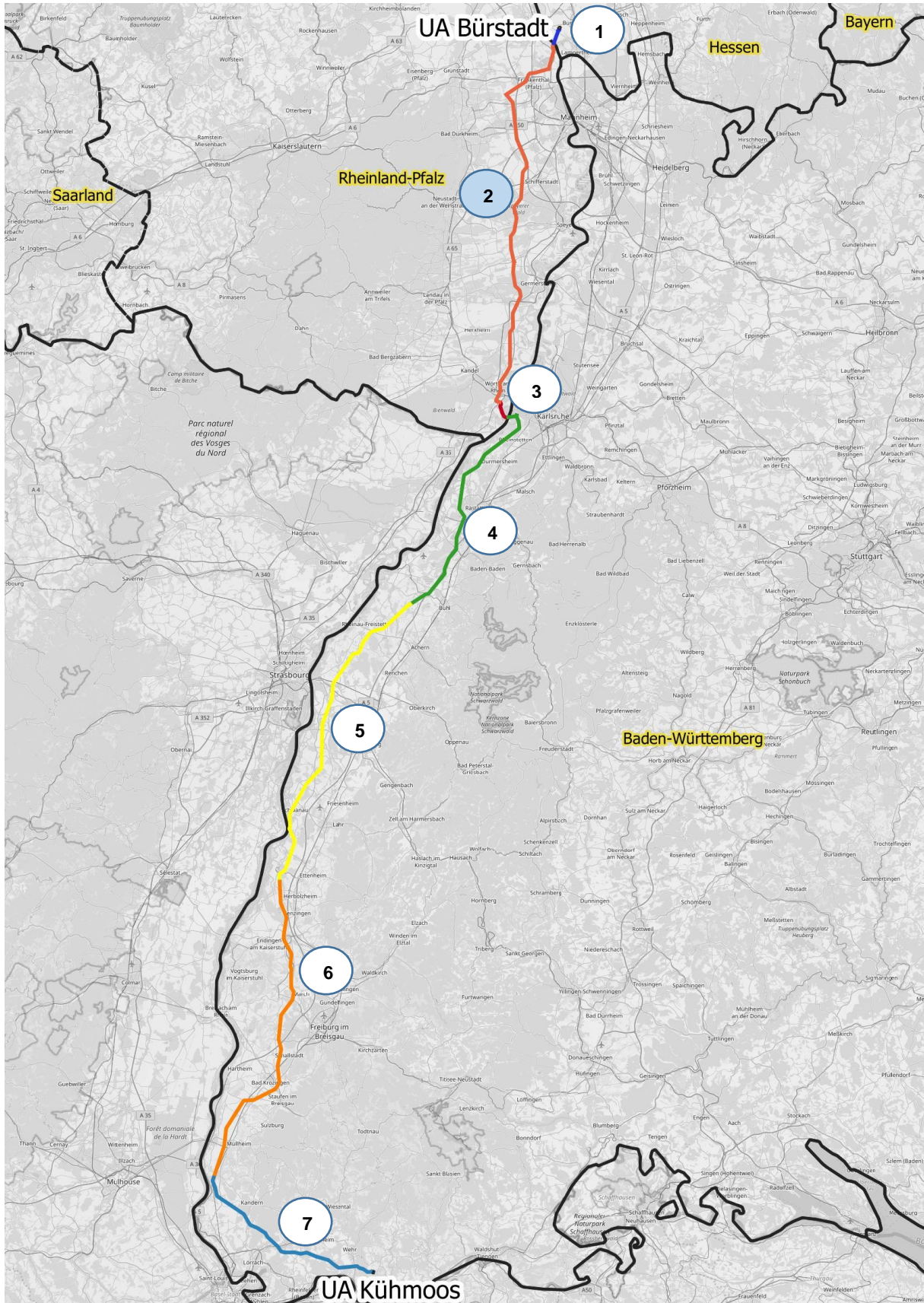


Abbildung 1: Übersicht des Projekts „P310, M485: Bürstadt – Kühmoos“ mit Genehmigungsabschnitten (Nr. gem. Tabelle 1)

2. Planungsanlass und Planrechtfertigung

Zur Bewältigung der überregionalen Energietransportaufgaben betreibt die Amprion GmbH ein 220-/ 380-kV-Höchstspannungsnetz mit einer räumlichen Ausdehnung von Niedersachsen im Norden über Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland bis nach Baden-Württemberg und Bayern im Süden der Bundesrepublik Deutschland.

Mit dem Betrieb des Netzes kommt die Amprion GmbH ihren gesetzlichen Pflichten nach. Nach § 11 Abs. 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen dazu verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz zu betreiben und bedarfsgerecht auszubauen. Gemäß § 12 Abs. 3 EnWG haben Betreiber von Übertragungsnetzen dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen. Die Amprion GmbH ist daher verpflichtet, im Bedarfsfall das Netz auszubauen.

Nachfolgend werden die bedarfsauslösenden Aspekte, die hinter der beantragten Netzoptimierung und -verstärkung stehen, sowie der gesetzliche Auftrag zum bedarfsgerechten Netzausbau näher erläutert.

2.1 Das Stromnetz

Die Basis der Energieinfrastruktur ist das Stromnetz, das sich in mehrere Spannungsebenen unterteilt. Niederspannungsnetze schließen kleine lokale Stromabnehmer wie z. B. Einzelhaushalte an. Auf der regionalen Ebene wird der Strom über Mittelspannungsnetze verteilt, zu deren Abnehmern größere Verbraucher wie z. B. Unternehmen mit einem hohen Energiebedarf gehören. Das Rückgrat der Energieinfrastruktur bilden die Übertragungsnetze. Sie transportieren auf der Höchstspannungsebene den Strom direkt von den Erzeugungsstandorten über weite Distanzen zu den Verteilungsnetzen in den Regionen. Darüber hinaus verbinden die Übertragungsnetze das deutsche Stromnetz mit dem der Nachbarländer und ermöglichen somit den länderübergreifenden Energieaustausch in Europa.

Das deutsche Höchstspannungsnetz ist ein vermaschtes Netz, im Wesentlichen bestehend aus Wechselstromverbindungen (Drehstrom) und zu einem geringen Anteil aus Gleichstromverbindungen (HGÜ). „Vermaschtes Stromnetz“ bedeutet, dass das Stromnetz in Deutschland an vielen Stellen miteinander verbunden ist – ähnlich den Maschen eines Fischernetzes. Der Vorteil dieser Vermaschung besteht darin, dass eine Versorgung trotz Störungen oder eventuellen Ausfällen gewährleistet werden kann.

2.2 Der Übertragungsnetzausbau

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

Die heutigen und zukünftigen Anforderungen an das 220-/380-kV-Höchstspannungsnetz der deutschen und europäischen Energieversorger sind geprägt durch einen ansteigenden Transport großer elektrischer Energiemengen über weite Entfernungen. Während in der Vergangenheit die Struktur des Transportnetzes durch eine verbrauchsnahe Erzeugung gekennzeichnet

war, erfolgt gegenwärtig eine zunehmende räumliche Trennung von Erzeugung und Verbrauch, besonders in Nord-Süd-Richtung.

Das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) hat seit seiner Einführung im Jahr 2000 insbesondere in den küstennahen Regionen in Niedersachsen und Schleswig-Holstein sowie in der Nord- und Ostsee zu einem massiven Zubau von Windenergieanlagen (WEA) (On- wie Offshore) geführt. Dieser Zubau wird sich auch unter Geltung des EEG 2017 [1] innerhalb des vom Gesetzgeber vorgegebenen Ausbaukorridors weiter fortsetzen. Dieser Ausbau im Norden erfordert eine Erweiterung des Übertragungsnetzes, um die dort erzeugte Windenergieleistung zu den südlich gelegenen Verbrauchsschwerpunkten abtransportieren zu können. Aufgrund der geringeren Verlustraten sollen HGÜ-Leitungen zukünftig das bestehende Höchstspannungsnetz ergänzen und eben diese großen Energiemengen aus dem Norden in den Süden transportieren, während Drehstrom-Leitungen auf Höchstspannungsebene für die großräumige Übertragung zu den regionalen Verteilnetzen sorgen.

Des Weiteren wird sich der Kraftwerkspark in Deutschland zunehmend ändern, weil einerseits die Reduktion der CO₂-Produktion zu Abschaltungen von fossilen Kraftwerken führt und darüber hinaus durch die Entscheidung der Bundesregierung, die Laufzeit aller deutschen Kernkraftwerke stufenweise und letztendlich bis 2022 zu beenden, die Sicherung der Grundlastversorgung durch den Neubau anderer Kraftwerksarten gewährleistet werden muss. Dadurch kommt es zu einer räumlichen Verlagerung der Energieproduktionsstätten, die einen raschen Ausbau des Höchstspannungsübertragungsnetzes erforderlich macht, da der effiziente Transport von großen Strommengen über große Distanzen nur über das 380-kV-Höchstspannungsnetz erfolgen kann.

2.3 Der gesetzliche Auftrag zum Netzausbau

Mit dem Betrieb und Ausbau des Netzes kommt die Amprion GmbH als Übertragungsnetzbetreiberin ihrer gesetzlichen Verpflichtung nach.

Vorhaben von Stromnetzbetreibern müssen insbesondere den Zielen des § 1 Abs. 1 EnWG entsprechen. Nach § 1 Abs. 1 EnWG [2] ist dessen Zweck eine „... möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität ...“.

Nach § 11 Abs. 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist. Daraus ergibt sich die gesetzliche Pflicht, im Bedarfsfall das Netz auszubauen.

Das geplante Vorhaben ist im Netzentwicklungsplan Strom 2030 (NEP 2030, Version 2017 du Version 2019) als Projekt „P310: Netzverstärkung Bürstadt – Kühmoos (Ad-hoc-Maßnahme)“ enthalten. Die Notwendigkeit der Durchführung der Maßnahme wurde somit seitens der Bundesnetzagentur bestätigt.

Die netzplanerische Begründung dieser bzw. aller im NEP 2030 (Version 2017) und NEP 2030 (Version 2019) aufgeführten Ad-hoc-Maßnahmen ergibt sich aus der Reduzierung von Engpässen im Übertragungsnetz bis zur vollständigen Umsetzung der langfristigen Maßnahmen

im Netzentwicklungsplan. Insgesamt soll die Übertragungskapazität des 380-kV-Netzes zwischen Süd-Hessen, Rheinland-Pfalz und Süd-Baden-Württemberg durch die Umsetzung dieser Maßnahme wesentlich erweitert werden. Dieses soll Überlastungen auf bestehenden Leitungen beseitigen. Die hier beantragte Verstärkung ist die einzige Leitungsmaßnahme unter den Ad-hoc-Maßnahmen im NEP 2030 (Version 2017) und erhält somit eine besondere Bedeutung.

3. Antragsgegenstand

Die geplante Netzverstärkung zwischen der UA Bürstadt und der UA Maximiliansau mit den Bauleitnummern 4542, 4532, 4557 und 4567 erstreckt sich über ca. 76 km durch die Bundesländer Hessen und Rheinland-Pfalz (s. Abbildung 2).



Abbildung 2: Gesamtübersicht zum Trassenverlauf in Rheinland-Pfalz

Das Vorhaben erstreckt sich im 1. Genehmigungsabschnitt zunächst auf einer ca. 3 km langen Strecke auf hessischem Landesgebiet von der UA Bürstadt bis zur rheinland-pfälzischen Landesgrenze. Die zuständige Genehmigungsbehörde für diesen Abschnitt ist das Regierungspräsidium Darmstadt.

Gegenstand des hier beantragten Planfeststellungsverfahrens ist der dann folgende ca. 76 km lange 2. Genehmigungsabschnitt von der rheinland-pfälzischen Landesgrenze bis zur UA Maximiliansau. Dort ist die Struktur- und Genehmigungsbehörde Nord (SGD Nord) die für das Verfahren zuständige Behörde. Eine ausführliche Beschreibung des Trassenverlaufs ist Kap. 7 zu entnehmen.

Im Folgenden wird zunächst die Bestandssituation beschrieben (siehe Kap. 3.1). Darauf folgend werden die beantragten Maßnahmen erläutert und der zukünftig geplante Leitungszustand dargestellt (siehe Kap. 3.2).

3.1 Die Bestandssituation – Erläuterung der Ausgangslage

Auf der beantragten Strecke von der Landesgrenze bis zur UA Maximiliansau sind die Bl. 4542, 4532, 4557 und 4567 von der Netzverstärkungsmaßnahme betroffen.

Kennzeichnend für die Bestandssituation ist die Mastbauform Donau-Einebene mit drei Traversen, die insgesamt vier Stromkreise (Drehstrom) tragen. Auf den hier betrachteten vier Freileitungen liegen auf den oberen beiden Traversen I und II ein 220-kV-Stromkreis (schwarz in Abbildung 3 bzw. grün in Abbildung 4) sowie ein 380-kV-Stromkreis auf (blau in Abbildung 3 bzw. rot in Abbildung 4). Auf der unteren Traverse III liegen zwei 220-kV-Stromkreise auf. Ein Stromkreis besteht dabei jeweils aus drei Phasen (U, V, W).

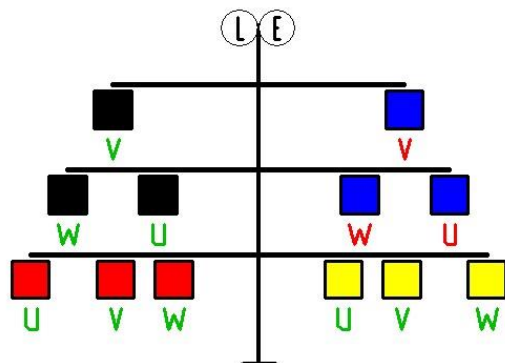


Abbildung 3: Exemplarische Darstellung der Stromkreise auf der Bl. 4542

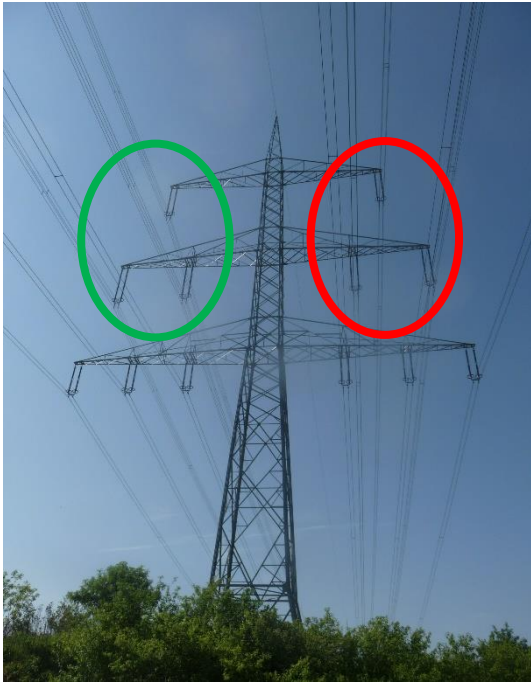


Abbildung 4: Mast 16 der Bl. 4542

Die Bl. 4542 verläuft von der UA Bürstadt, Stadt Lampertheim, bis zur UA BASF W 210, Stadt Ludwigshafen. Der zu verstärkende Leitungsteilabschnitt verläuft auf insgesamt ca. 7,5 km von der UA Bürstadt bis zum Pkt. Roxheim. Der vom vorliegenden Antrag umfasste rheinland-pfälzische Abschnitt dieser Leitung ist ca. 4,8 km lang.

Die Bl. 4532 verbindet den Pkt. Roxheim, Stadt Frankenthal, mit der UA Otterbach, Gemeinde Otterbach, Landkreis Kaiserslautern. Der zu verstärkende Leitungsteilabschnitt geht vom Pkt. Roxheim bis zur UA Lamsheim über ca. 9,5 km.

Die Bl. 4557 verläuft vom Pkt. Lamsheim bis zum Abzweig Mutterstadt (Mast 1 der Bl. 4567). Die gesamte Leitung wird hier auf einer Länge von ca. 13,5 km verstärkt.

Die Bl. 4567 verbindet die UA Mutterstadt mit der UA Maximiliansau. Auf einer Länge von ca. 45,6 km wird Leitungsverbindung vom Abzweig Mutterstadt bis zur UA Maximiliansau verstärkt. Abweichend von der o.g. Belegung mit vier Stromkreisen sind auf der Bl. 4567 vom Abzweig Mutterstadt bis zur UA Weingarten insgesamt nur drei Stromkreise (zwei 220-kV- und ein 380-kV-Stromkreis) aufgelegt. Ab der UA Weingarten wird als vierter Stromkreis ein 110-kV-Stromkreis der Pfalzwerke AG bis zur UA Maximiliansau mitgeführt.

3.2 Erläuterung der beantragten Leitungsmaßnahmen

Die beantragten Leitungsmaßnahmen bzw. Folgemaßnahmen sind in den beiden nachfolgenden Tabellen (Tabelle 2 und Tabelle 3) zusammengefasst. Die Netzverstärkung umfasst die Maßnahmen 1 bis 4, dazu notwendige Mastneubauten sind in den Maßnahmen 5 und 6 benannt (siehe Tabelle 2). Notwendige Folgemaßnahmen sind unter den laufenden Nr. 12 bis 16 aufgeführt (siehe Tabelle 3).

Tabelle 2: Übersicht Antragsgegenstände gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. EnWG

Anträge auf Planfeststellung gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 EnWG: Errichtung und Betrieb bzw. Änderung und Betrieb von Hoch- und Höchstspannungs-freileitungen der allgemeinen Energieversorgung						
Nr.	Maßnahme	Bl.	Mastnummer		Länge [in km]	Strom- kreise
			von	bis		
1	Spannungsumstellung, Umbeileitung dadurch Änderung der Betriebsweise auf Hochtemperaturbetrieb (max. Betriebstemperatur > 80° C) für die beiden 380-kV-Stromkreise auf Traverse I und II	4542	Landesgrenze Hessen, 9	Neubaumasten 21A bzw. 1022	4,8	2*380 kV
2	Spannungsumstellung, Umbeileitung dadurch Änderung der Betriebsweise auf Hochtemperaturbetrieb (max. Betriebstemperatur > 80° C) für die beiden 380-kV-Stromkreise auf Traverse I und II	4532	Neubaumasten 21A und 1022 (Bl. 4542)	Portal P001 und P002 UA Lamsheim	9,5	2*380 kV
3	Spannungsumstellung, Umbeileitung dadurch Änderung der Betriebsweise auf Hochtemperaturbetrieb (max. Betriebstemperatur > 80° C) für die beiden 380-kV-Stromkreise auf Traverse I und II	4557	Portal 001/003 (UA Lamsheim)	36	13,5	2*380 kV
4	Spannungsumstellung, Umbeileitung dadurch Änderung der Betriebsweise auf Hochtemperaturbetrieb (max. Betriebstemperatur > 80° C) für die beiden 380-kV-Stromkreise auf Traverse I und II	4567	36 (Bl. 4557)	bis Portal P005/P006 der UA Maximiliansau	45,6	2*380 kV
5	Zwei Mastneubauten Pkt. Roxheim (Pkt. Roxheim 1 und Roxheim 2)	4542	Neubaumasten 21A, 1022			2*380 kV 2*220 kV
6	Drei Mastneubauten Leitungseinführung UA Maximiliansau	4567	Neubaumasten 1177, 178 und 179			1177: 2*380 kV 1*220 kV 1*110 kV bzw. 178/179: 2*380 kV 1*110 kV

7	Umbeseilung 220-kV-Stromkreise (Seiltausch) als 4er-Bündel auf Traverse III	4542	12	21A	3,5	2*220 kV
8	Umbeseilung 220-kV-Stromkreis (Seiltausch) als 4er-Bündel auf Traverse III	4567	16	21	2,1	1*220 kV
9	Umbeseilung 220-kV-Stromkreis (Seiltausch) 2er-Bündel HTLS auf Traverse III	4567	136	141	1,6	1*220 kV
10	Umbeseilung 220-kV-Stromkreis (Seiltausch) als 4er-Bündel auf Traverse III	4567	171	176	2,0	1*220 kV
11	Zubeseilung eines Spannungsfeldes	4567/ 4568	Neubaumast 1177 (4567)	1 (Bl. 4568)	0,3	1*220 kV

Maßnahme 1 - 4

Wie der Beschreibung der Bestandssituation (s. Kap. 3.1) zu entnehmen ist, sind auf den Masten der vier betroffenen Leitungen im Trassenverlauf in der Regel jeweils vier Stromkreise aufgelegt. Auf den oberen Traversen I und II ist dabei stets ein 220-kV- sowie ein 380-kV-Stromkreis vorhanden (siehe Abbildung 3 bzw. Abbildung 4).

Die geplante Netzverstärkung sieht die Umbeseilung der beiden Stromkreise auf den oberen Traversen I und II mit sogenannten Hochtemperaturleiterseilen (HTLS) vor. Außerdem soll der 220-kV-Stromkreis auf 380 kV umgestellt werden. Technisch ist dieser Stromkreis bereits jetzt für den 380-kV-Betrieb vorbereitet. Durch Feldverschwenkungen und Schaltungsänderungen in den Umspannanlagen kann dieser somit auf den 380-kV-Betrieb umgestellt werden.

Die Betriebstemperatur der stromführenden Leiterseile ist u.a. Abhängigkeit von der Lastsituation sowie den äußeren Witterungsbedingungen (Temperatur, Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung). Unter Beachtung dieser Abhängigkeiten sind Betriebstemperaturen bis zu 150 °C möglich.

Maßnahme 5

Die Spannungsumstellung auf einem der Stromkreise (von 220 kV auf 380 kV) und die Führung der Stromkreise machen es notwendig, den Pkt. Roxheim (Mast 22, Bl. 4542) durch zwei neue Abspannmasten (Mast 21A und 1022) zu ersetzen. Mast 22 wird im Anschluss demonstert (Maßnahme 11).

Maßnahme 6

Zur Einbindung der umgestellten und umbeseilten 380-kV-Stromkreise in die UA Maximiliansau ist die Leitungseinführung neu zu erstellen. Hierzu sind drei Neubaumasten (Mast 1177, 178 und 179) auf der Bl. 4567 erforderlich. In diesem Zusammenhang können drei Bestandsmasten (Mast 176A, 177 und 1A; Maßnahme 12 bzw. 13) demontiert werden.

Maßnahme 7 – 10

Die Umbeseilung des 220-kV-Stromkreises auf der unteren Traverse III in den benannten Maßnahmen erfolgt zur Einhaltung der Anforderungen der TA-Lärm. Im Bestand liegen für die benannten Stromkreise die Leiterseile als 2er-Bündel auf. Als geräuschminimierende Maßnahme werden diese gegen 4er-Bündel (Maßnahme 7, 8 und 10) bzw. 2er-Bündel HTLS-Beseilung ausgetauscht (Maßnahme 9).

Maßnahme 11

Mit der unter den Maßnahmen 1 – 4 genannten Spannungsumstellung eines 220-kV-Stromkreises auf 380 kV sowie mit dem Umbau der UA Maximiliansau auf 380 kV würde die 220-kV-Verbindung zwischen der UA Mutterstadt über die UA Maximiliansau zur UA Daxlanden entfallen. Zur Aufrechterhaltung dieser 220-kV-Verbindung muss der zweite 220-kV-Stromkreis der Bl. 4567 aus der UA Mutterstadt an der UA Maximiliansau vorbei über die Bl. 4568 zur UA Daxlanden geführt werden. Dies soll durch die Verbindung des 220-kV-Stromkreises auf der Bl. 4567 mit einem 220-kV-Stromkreis der Bl. 4568 erfolgen. Dafür ist lediglich die Zubeseilung eines 220-kV-Stromkreises in einem Spannungsfeld zwischen Neubaumast 1177 (Bl. 4567) und Mast 1 (Bl. 4568) notwendig. Nach dieser Zubeseilung kann ein bereits aufliegender, sich zurzeit nicht in Betrieb befindlicher Stromkreis über die Masten 1 und 3 (Bl. 4568) bis zur UA Daxlanden (Baden-Württemberg) wieder in Betrieb genommen werden. Die Wiederinbetriebnahme ist nicht Bestandteil dieses Genehmigungsverfahrens. Die UA Daxlanden liegt bereits im Genehmigungsabschnitt 4 (vgl. Übersicht der Genehmigungsabschnitte in Kap.1). Die Wiederinbetriebnahme kann technisch erst erfolgen, wenn die Genehmigungen für den hier beantragten Abschnitt 2 und Abschnitt 4 vorliegen.

Tabelle 3: Übersicht Folgemaßnahmen gem. § 43c EnWG i.V.m § 75 Abs. 1 VwVfG

Notwendige Folgemaßnahmen gemäß § 43c EnWG i. V. m. § 75 Abs. 1 VwVfG: Rückbau					
12	Rückbau des Pkt. Roxheim (ein Mast)	4542	22		1*380 kV 3*220 kV
13	Rückbau von zwei Masten nördl. Einführung UA Maximiliansau	4567	176A, 177		176A: 1*380 kV 2*220 kV 1*110 kV 177: 1*220 kV 1*110 kV
14	Rückbau eines Mastes nördl. Einführung UA Maximiliansau	4568	1A		2*220kV 1*110kV
Notwendige Folgemaßnahmen gemäß § 43c EnWG i. V. m. § 75 Abs. 1 VwVfG: Errichtung und temporärer Betrieb von Baueinsatzkabeln					
15	Baueinsatzkabel	4542	Baueinsatzkabel für 4 Stromkreise, je ca. 350 m Länge in den temporären Arbeitsflächen am Pkt. Roxheim (s. Maßnahme 5)		2*220 kV
16	Baueinsatzkabel	2328			2*220 kV

Maßnahme 12

Durch die notwendigen Mastneubauten in Maßnahme 5 wird der Bestandsmast 22 der Bl. 4542 nicht mehr benötigt und kann zurückgebaut werden.

Maßnahme 13 und 14

Nach Umsetzung der Maßnahme 6 werden die Bestandsmasten 176A, 177 (beide Bl. 4567) und 1A (Bl. 4568) nicht mehr benötigt. Diese 220-kV-Maste werden entsprechend zurückgebaut.

Maßnahme 15, 16

Über den Pkt. Roxheim (Mast 22, Bl. 4542) verlaufen im Bestand neben den in diesem Verfahren betrachteten Stromkreisen zwei weitere 220-kV-Stromkreise auf Traverse III, die der Versorgung der UA BASF W 210 dienen. Parallel läuft die Bestandsleitung Bl. 2328, die ebenfalls zwei 220-kV-Stromkreise zur Versorgung der UA BASF W 210 trägt. Diese vier Stromkreise sind auch während des Neubaus bzw. Rückbaus der Masten am Pkt. Roxheim zwingend zur Versorgung der BASF in Betrieb zu halten. Es sind daher zwei 220-kV-Stromkreise der Bl. 4542 sowie zwei Stromkreise der parallellaufenden Bl. 2328 provisorisch als Baueinsatzkabel in Betrieb zu halten. Die hierzu erforderlichen vier Baueinsatzkabel werden im Arbeitsstreifen des Mastneubaus bzw. -rückbaus verlegt.

Allgemeines

Die technische Beschreibung der Zu- und Umbeseilung sowie des Mastneubaus erfolgen in Kap. 8.

Die während der Bauausführung notwendigen Arbeitsflächen, Zuwegungen und Schutzgerüste sind ebenfalls Antragsgegenstand und können den Anlagen 7 (Lagepläne) und 8 (Register) entnommen werden.

Sonstige Anträge

Zusätzlich werden mit diesem Antrag auch alle sonstigen für das Verfahren erforderlichen Bewilligungen, Befreiungen und/oder andere erforderlichen Genehmigungen beantragt.

Nach § 31 Abs. 1 LWG RP bedarf die Errichtung, der Betrieb und die wesentliche Änderung von Anlagen, im Sinne des § 36 WHG, in, an, über und unter Gewässern einer wasserrechtlichen Genehmigung. Bei der vorliegenden Planung können wasserrechtliche Tatbestände damit zum einen aus den notwendigen Arbeitsflächen für die Umbeseilung der Bestandsleitung oder den Mastneubauten resultieren.

Da die Baumaßnahmen Gewässer nach derzeitigem Planungsstand nicht tangieren und von einem alleinigen Leiterseilaustausch weder Einwirkungen auf Gewässer und deren Benutzungen ausgehen, noch Veränderungen der Bodenoberfläche im Gewässerrandstreifen durch die Baumaßnahme entstehen, wird davon ausgegangen, dass es sich bei der vorliegenden Planung nicht um einen Tatbestand im Sinne des § 31 Abs. 1 LWG-RP handelt. Sollte sich herausstellen, dass entgegen der Erwartungen dennoch eine Genehmigung nach § 36 WHG i. V. m. § 31 Abs. 1 LWG-RP erforderlich sein sollte, wird diese hiermit vorsorglich beantragt.

Amprion GmbH

Netzverstärkung Bürstadt – Kühmoos

Abschnitt Landesgrenze Hessen – Maximiliansau im Bundesland Rheinland-Pfalz

Erläuterungsbericht

Anlage 1

Seite **15** von **73**

Muss Oberflächen- oder Grundwasser aus den Baugruben gepumpt werden oder werden Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig, wird dieses in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde entweder im direkten Umfeld versickert oder in nahegelegene Vorfluter ggf. unter Vorschaltung eines Absetzbeckens eingeleitet.

4. Rechtliche Rahmenbedingungen

4.1 Energierightliches Planfeststellungsverfahren

Die Errichtung, der Betrieb und Änderung von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV und mehr bedürfen gem. § 43 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) grundsätzlich der Planfeststellung durch die nach Landesrecht zuständige Behörde. Für das Planfeststellungsverfahren des hier beantragten Vorhabens gelten die §§ 72 bis 78 des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG) [4] i.V.m. § 1 Abs. 1, § 4 und § 5 des Landesverwaltungsverfahrensgesetzes des Landes Rheinland-Pfalz (LVwVfG RLP) [3] nach Maßgabe des EnWG (§ 43 Abs. 4 EnWG).

Das planfestzustellende Vorhaben muss insbesondere den Zielen des § 1 EnWG entsprechen. Nach § 1 EnWG ist dessen Zweck eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) [5] auch eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für den Bau und Betrieb der geplanten 380-kV-Höchstspannungsfreileitungsverbindung entsprechend § 6 UVP durchzuführen, sofern das Vorhaben die in Anlage 1 Nr. 19.1.1 UVP genannten Größen- oder Leitungswerte erreicht oder überschreitet. Aufgrund der Größen- und Leistungswerte des geplanten Vorhabens besteht gemäß UVP grundsätzlich die Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung.

Zwar spricht die im § 43f Abs. 2 EnWG n. F. (Fassung vom 13.05.2019, gültig seit dem 17.05.2019) enthaltene Wertung des Gesetzgebers, wonach Umbeseilungsmaßnahmen und Änderungen des Betriebskonzeptes bei Vorliegen der zusätzlichen Voraussetzungen des § 43f Abs. 2 EnWG keiner UVP-Pflicht unterliegen, dafür, dass solche Maßnahmen auch in anderen Genehmigungsverfahren nicht dem Anwendungsbereich des UVP unterfallen. Da dies jedoch von der Rechtsprechung bisher nicht bestätigt wurde, wird für das hier gegenständliche Vorhaben rein vorsorglich eine UVP durchgeführt werden.

Für das Vorhaben wurde im Vorfeld ein Vorschlag für die Inhalte der umweltbezogenen Antragsbestandteile erarbeitet. Diese wurden im Rahmen eines Scopingtermins i. S. d. § 15 Abs. 3 UVP am 12.12.2018 vorgestellt und diskutiert. Gemäß § 15 UVP hat die zuständige Behörde den Vorhabenträger über den Untersuchungsrahmen zu unterrichten. Diese Unterrichtung ist nach Durchführung des Scopingtermins mit Schreiben vom 07.03.2019 erfolgt. In diesem Unterrichtungsschreiben wurde unter anderem auf das Protokoll des Scopingtermins verwiesen. Als Grundlage für das Erstellen der Umweltverträglichkeitsstudie ist daher das Unterrichtungsschreiben zu berücksichtigen.

4.1.1 Zweck und Rechtswirkung der Planfeststellung

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

Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen

Belange festgestellt. Neben der Planfeststellung sind andere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen und Zustimmungen nicht erforderlich (§ 43c EnWG i. V. m. § 75 Abs. 1 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG), § 1 Abs. 1, § 4 LVwVfG RLP). Etwaige wasserrechtliche Genehmigungen, die nicht der Konzentrationswirkung eines Planfeststellungsverfahrens unterliegen, werden hiermit ebenfalls vom Vorhabenträger beantragt.

Die für den Bau und Betrieb der Anlage notwendigen privatrechtlichen Zustimmungen, Genehmigungen oder dinglichen Rechte für die Inanspruchnahme von Grundeigentum werden durch den Planfeststellungsbeschluss nicht ersetzt und müssen vom Vorhabenträger separat eingeholt werden. Auch die hierfür zu zahlenden Entschädigungen werden nicht im Rahmen der Planfeststellung festgestellt oder erörtert. Die Planfeststellung ist jedoch Voraussetzung und Grundlage für die Durchführung einer vorläufigen Besitzeinweisung und/oder eines Enteignungsverfahrens, falls im Rahmen der privatrechtlichen Verhandlungen eine gütliche Einigung zwischen Vorhabenträger und zustimmungspflichtigen Betroffenen nicht erzielt werden kann (§ 45 Abs. 1 Nr. 1 EnWG).

Ist der Planfeststellungsbeschluss unanfechtbar geworden, sind gemäß § 75 Abs. 2 Satz 1 VwVfG i. V. m. § 1 Abs. 1 LVwVfG RLP Ansprüche auf Unterlassung des Vorhabens, auf Beseitigung oder Änderung der Anlagen oder auf Unterlassung ihrer Benutzung ausgeschlossen.

An dem Planfeststellungsverfahren werden nach Maßgabe des § 43a EnWG gemäß § 73 VwVfG NRW i. V. m § 1 Abs. 1 LVwVfG RLP alle vom Vorhaben Betroffenen beteiligt.

Nach § 75 VwVfG i. V. m § 1 Abs. 1 LVwVfG RLP wird durch die Planfeststellung die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt. Hierin eingeschlossen sind auch die bauzeitlichen Maßnahmen wie Provisorien, da diese zur Aufrechterhaltung der Energieversorgung während der baulichen Maßnahmenumsetzung dienen.

Wie eingangs dieses Kapitels bereits ausgeführt bedürfen die Errichtung und der Betrieb sowie die Änderung von 380-kV-Höchstspannungsfreileitungen gemäß § 43 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 EnWG grundsätzlich der Planfeststellung. Für die vorliegend beantragten Maßnahmen, die sich im Wesentlichen auf die Umbeseilung und Änderung des Betriebskonzeptes beschränken, käme nach Auffassung der Vorhabenträgerin grundsätzlich auch eine Zulassung im Anzeigeverfahren nach § 43f EnWG in Betracht. Allerdings erscheint das Verfahren bei einem ca. 76 km langen Abschnitt, insbesondere im Hinblick auf die infolge der fehlenden Konzentrationswirkung bestehende Notwendigkeit des Einholens einer Vielzahl von Einzelgenehmigungen und der vielen betroffenen Privatgrundstücke, als nicht vorzugswürdig.

4.1.2 Zuständigkeiten – Planfeststellungsbehörde, Vorhabenträgerin

Das Vorhaben ist geografisch vollständig im Bundesland Rheinland-Pfalz verortet. Die zuständige Planfeststellungs- und Anhörungsbehörde für die geplanten Maßnahmen ist gemäß § 43 Abs. 1 S. 1 EnWG i. V. m. § 1 Nr. 1 der Landesverordnung über Zuständigkeiten nach dem EnWG (RPEnWZVO) demnach die

Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord
Zentralreferat Gewerbeaufsicht
Stresemannstraße 3-5
56068 Koblenz.



Rheinland-Pfalz

STRUKTUR- UND
GENEHMIGUNGSDIREKTION
NORD

Die Trägerin des Vorhabens ist die Amprion GmbH.

Die Amprion GmbH mit Hauptsitz in Dortmund und rund 1.800 Mitarbeitern ist einer von vier Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) in Deutschland. In einer Regelzone, die von der Nordsee bis zu den Alpen reicht, betreibt Amprion sein rund 11.000 Kilometer langes Netz auf den Spannungsebenen 220 und 380 Kilovolt (kV) und baut es bedarfsgerecht aus. Das Höchstspannungsnetz verbindet die Erzeugungseinheiten mit den Verbrauchsschwerpunkten und ist ein wichtiger Bestandteil des Übertragungsnetzes in Deutschland und Europa. Es wird den Industriekunden, den Verteilernetzbetreibern (VNB), den Stromhändlern und den Stromerzeugern zur Verfügung gestellt.

Amprion GmbH
Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund



4.2 Abschnittsbildung

Wie bereits in Kapitel 1 dargestellt untergliedert sich das Gesamtvorhaben „P310, M485: Bürstadt – Kühmoos“ in mehrere Abschnitte. Während im Abschnitt „Bürstadt – Maximiliansau“ die Verstärkung durch eine Umbeseilungsmaßnahme erfolgt, wird im Abschnitt „Maximiliansau – Kühmoos“ eine Zubeseilungsmaßnahme durchgeführt, wobei auf dem ca. 5 km langen Abschnitt zwischen der UA Maximiliansau und der UA Daxlanden lediglich eine Spannungsumstellung erfolgt.

Die Abschnittsbildung erfolgte insbesondere unter Berücksichtigung der vorhandenen Zuständigkeitsgrenzen. Insgesamt sind vier Genehmigungsbehörden für die verschiedenen Abschnitte zuständig. In Hessen ist das Regierungspräsidium (RP) Darmstadt zuständig, in Rheinland-Pfalz die SGD Nord und in Baden-Württemberg sind es das RP Karlsruhe sowie das RP Freiburg.

4.2.1 Rechtliche Zulässigkeit der Abschnittsbildung

Den Anforderungen an eine Abschnittsbildung als Ausprägung des Abwägungsgebots ist vorliegend Genüge getan.

Die Zulässigkeit einer planungsrechtlichen Abschnittsbildung im Rahmen öffentlich-rechtlicher Genehmigungsverfahren ist allgemein anerkannt. Ihr liegt die Erwägung zugrunde, dass angesichts vielfältiger Schwierigkeiten, die mit einer detaillierten Planung verbunden sind, die Planfeststellungsbehörde ein planerisches Gesamtkonzept häufig nur in Teilabschnitten verwirklichen kann. Dadurch soll eine Unübersichtlichkeit vermieden werden, die durch eine Betrachtung des Gesamtvorhabens zwangsläufig einträte.

Es besteht daher grundsätzlich keine Verpflichtung, über die Zulassung eines Vorhabens insgesamt, vollständig und abschließend in einem einzigen Bescheid zu entscheiden. Allerdings unterliegt auch die Zulässigkeit der Abschnittsbildung bestimmten Grenzen (z. B. Art. 19 Abs. 4 Satz 1 GG; Erfordernis einer eigenen sachlichen Rechtfertigung). Insbesondere ist es erforderlich, dass der Verwirklichung des Gesamtvorhabens auch im weiteren Verlauf zumindest bei einer summarischen Bewertung keine unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen. Zudem muss sichergestellt sein, dass Dritte durch die Abschnittsbildung nicht in ihren Rechten verletzt werden. Eine solche Verletzung wäre beispielsweise dann zu befürchten, wenn die Abschnittsbildung Dritten den durch Art. 19 Abs. 4 Satz 1 GG gewährleisteten Rechtsschutz faktisch unmöglich machen oder dem Grundsatz umfassender Problembewältigung nicht gerecht werden würde.

Dass Dritte durch die hier vorgenommene Abschnittsbildung in dieser Weise in ihren Rechten verletzt werden, ist auszuschließen. Es ist sichergestellt und auch überprüfbar, dass keine andere Planungsvariante bei einer auf die Gesamtplanung bezogenen Betrachtung gegenüber dem hier gewählten Planungskonzept vorzugswürdig ist. Auch inhaltlich ist auszuschließen, dass die Abschnittsbildung eine planerische Gesamtabwägung der von den Vorhaben betroffenen öffentlichen und privaten Belange unmöglich macht.

Auch kann dem Plan nicht entgegengehalten werden, dem zur Planfeststellung anstehenden Teilabschnitt fehle eine eigene sachliche Rechtfertigung vor dem Hintergrund der Gesamtplanung. Hierzu ist zu bemerken, dass die von der Rechtsprechung geforderte sachliche Rechtfertigung des einzelnen Teilabschnitts im Sinne einer eigenständigen „Verkehrsfunktion“ im

Recht der Straßenplanung entwickelt worden ist. Sie ist ersichtlich den besonderen Bedingungen des Straßenrechts geschuldet. Auf leitungsgebundene Vorhaben, wie die Zulassung einer Höchstspannungsfreileitung, ist diese Anforderung nach der Rechtsprechung ausdrücklich nicht übertragbar (BVerwG, Urteil v. 15. Dezember 2016, 4 A 4/15).

Die konkrete Abschnittsbildung orientiert sich zunächst an den Landesgrenzen und damit an den Kompetenzen der verschiedenen für das Planfeststellungsverfahren zuständigen Behörden. Bei einem – wie hier – länderübergreifenden Vorhaben liegt die Bildung von Planfeststellungsabschnitten, die nur ein Bundesland berühren, im Interesse einer effizienten Verfahrensgestaltung nahe. Dies hat die Rechtsprechung des BVerwG mit Verweis auf die an der Landesgrenze endende Kompetenz der nach Landesrecht zuständigen Planfeststellungsbehörde ausdrücklich bestätigt (BVerwG, Urteil v. 15. Dezember 2016, 4 A 4/15).

Innerhalb der Landesgrenzen von Rheinland-Pfalz und damit im Rahmen der Zuständigkeit der SGD Nord sind zwei Genehmigungsabschnitte geplant (s. Tabelle 1 dort Genehmigungsabschnitte 2 und 3), da es sich hier im Rahmen der baulichen Umsetzung um zwei verschiedene Maßnahmen handelt, die durch die UA Maximiliansau getrennt werden: Von der Landesgrenze Hessen/Rheinland-Pfalz bis zur UA Maximiliansau erfolgt die in Kap. 3 beschriebene Spannungsumstellung und Umbeseilung sowie der Neubau einzelner Masten (Pkt. Roxheim und Einführung UA Maximiliansau). Von der UA Maximiliansau bis zur Landesgrenze Rheinland-Pfalz/Baden-Württemberg erfolgt hingegen nur eine Spannungsumstellung und eine Änderung der Einführung in die UA. Für die Umsetzung der Gesamtmaßnahme Bürstadt-Kühmoos ist die UA Maximiliansau um 380-kV-Anlagenteile zu erweitern. Der entsprechende Antrag nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist unter Aktenzeichen 23/5/5.1/2019/0120 bei der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd gestellt. Diese Erweiterung kann zunächst ohne netztechnische Abhängigkeiten umgesetzt werden und erfolgt daher umgehend nach Genehmigung des BImSch-Antrages. Anschließend kann die südliche Leitungseinführung realisiert werden. Die südliche Einführung in die UA und die Spannungsumstellung wird in einem separaten Genehmigungsabschnitt (Genehmigungsabschnitt 3) beantragt, da dieser Teil in der Bauausführung fertiggestellt sein muss, bevor die Maßnahmen im nördlichen Teil von der UA Maximiliansau (Genehmigungsabschnitt 1 und 2) baulich umgesetzt werden können.

4.2.2 Prognostische Beurteilung des Gesamtvorhabens

Wird ein Gesamtprojekt in mehrere Teilabschnitte unterteilt, so begrenzt der zur Planfeststellung gestellte Abschnitt die Reichweite der Zulassungsentscheidung. Die Teilplanung darf sich allerdings nicht so weit verselbständigen, dass Probleme, die durch die Gesamtplanung ausgelöst werden, unbewältigt bleiben. Ihre Folgen für die weitere Planung dürfen nicht gänzlich ausgeblendet werden. Insofern ist auch das Gesamtvorhaben in das Verfahren über den jeweiligen Teilabschnitt einzubeziehen.

Dies läuft aber nicht darauf hinaus, bereits im Rahmen der Planfeststellung des einzelnen Abschnitts die Zulassungsfähigkeit nachfolgender Planabschnitte mit derselben Intensität wie des konkret zur Planfeststellung anstehenden Abschnittes zu prüfen. Erforderlich, aber auch ausreichend ist stattdessen die Prognose, dass der Verwirklichung der weiteren Planungsschritte keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen. Aus dem Blickwinkel der durch das Vorhaben Betroffenen bedeutet dies, dass ein Anspruch besteht, die das

Gesamtvorhaben betreffenden Fragen in die Planfeststellungsverfahren der einzelnen Teilausschnitte einzubeziehen. Diese Vorgehensweise ist im Umwelt- und Planungsrecht allgemein anerkannt. Dies gilt umso mehr, wenn wie hier auch der konkrete Trassenverlauf des planfestzustellenden Abschnitts seinen primären Sinn aus der Gesamtplanung und der überörtlichen Trassenführung bezieht. Dann können und sollen auch die von dem planfestgestellten Abschnitt verursachten Eingriffe aus einer insgesamt abgewogenen Gesamtplanung gerechtfertigt werden.

Bei einer summarischen Bewertung des Gesamtprojekts sind derzeit keine Konflikte ersichtlich, die einer Realisierung des Projekts insgesamt entgegenstehen könnten. Für sämtliche Genehmigungsabschnitte wurde bereits im Rahmen einer raumordnerischen Vorprüfung festgestellt, dass die Nutzung der Bestandsleitung vorzugswürdig und daher kein Raumordnungsverfahren notwendig ist. Auch kann prognostiziert werden, dass weder für den nördlich gelegenen Planfeststellungsabschnitt noch im Hinblick auf die weiter südlich gelegenen Planfeststellungsabschnitte unüberwindbare Planungshindernisse bestehen.

Die prognostische Bewertung des Gesamtprojekts ersetzt nicht die konkrete Auseinandersetzung mit den einzelnen betroffenen Belangen, die im Rahmen der Genehmigungsverfahren der einzelnen Abschnitte im jeweils gebotenen Detail stattfinden wird.

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass eine Trassenführung vom Start- bis zum Zielpunkt möglich erscheint. Dies insbesondere vor dem Hintergrund, dass es sich hier nicht um ein Neubauvorhaben in neuer Trasse, sondern in sämtlichen Genehmigungsabschnitten um eine Verstärkung auf einer bestehenden Freileitung handelt. Unüberwindbare Hindernisse, die den Erfolg des Gesamtvorhabens infrage stellen, bestehen daher nicht. Die Gefahr, dass ein „Planungstorso“ entsteht, kann mit dem erforderlichen Grad an Sicherheit ausgeschlossen werden.

5. Raumordnerische Prüfung

Gemäß § 15 Raumordnungsgesetz (ROG) [6] in Verbindung mit § 1 Satz 3 Nr. 14 Raumordnungsverordnung (RoV) [7] bedarf nur die Errichtung von Höchstspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 380 kV eines Raumordnungsverfahrens (ROV) [8], vorliegend handelt es sich aber lediglich um die Änderung einer bestehenden Höchstspannungsfreileitung.

Die Erforderlichkeit eines ROV wurde anhand der „Landesplanerischen Beurteilung“ zum Vorhaben „380-kV Netzverstärkung Bürstadt - Maximiliansau“ durch das Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR, im August 2018 im Auftrag der Amprion GmbH untersucht. Aus gutachterlicher Sicht ist für das Vorhaben 380-kV-Netzverstärkung Bürstadt – Maximiliansau Abschnitt Rheinland-Pfalz ein Raumordnungsverfahren gemäß § 15 Raumordnungsgesetz i. V. m. § 17 LPlG Rheinland-Pfalz entbehrlich.

Die Prüfung durch die Obere Landesplanungsbehörde, hier zuständig die Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Abteilung 4, kommt mit Schreiben vom 19.09.2018 (Az. 14-437-31:41) ebenfalls zu dem Ergebnis, dass die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens für das Vorhaben in Rheinland-Pfalz entbehrlich und auch ein Zielabweichungsverfahren nicht erforderlich ist.

6. Die Alternativenprüfung

Nachfolgend werden in den Kapiteln 6.1 bis 6.3 die im Rahmen der Planung geprüften Trassenvarianten beschrieben.

6.1 Alternative Technologie: Kabel statt Freileitung

Zum 31.12.2015 hat der Gesetzgeber die Möglichkeiten zur Erdverkabelung insgesamt erweitert. Für Vorhaben zur Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) wurde grundsätzlich ein Vorrang der Erdverkabelung eingeführt (§ 2 Abs. 5 i. V. m. § 3 BBPIG [9]). Welche der Vorhaben als HGÜ umgesetzt werden, für die damit der Vorrang der Erdverkabelung gilt, ist durch die gesetzliche Kennzeichnung „E“ im Anhang des BBPIG festgelegt.

Für Drehstromübertragung gilt weiterhin der Vorrang von Freileitungen, eine Teilerdverkabelung ist lediglich in bestimmten Pilotprojekten möglich. Welche der Drehstrom-Vorhaben als Pilotprojekt für eine Teilerdverkabelung in Betracht kommen, ergibt sich zum einen aus § 2 Abs. 1 und Abs. 3 des Gesetzes zum Ausbau von Energieleitungen (EnLAG) [10] und zum anderen aus § 2 Abs. 6 i. V. m. § 4 BBPIG. In der Anlage zum BBPIG sind die Pilotprojekte mit „F“ gekennzeichnet.

Das hier gegenständliche Vorhaben Bürstadt - Maximiliansau (Drehstromübertragung) ist weder Teil des EnLAG-Bedarfsplans, noch des BBPIG-Bedarfsplans, sondern wird im NEP 2030 (Version 2017 und 2019) als Ad-hoc-Maßnahme aufgeführt. Die Aufzählung der Erdkabelstrecken im EnLAG und im BBPIG ist abschließend und schließt weitere Erdverkabelungen aus. Zweck der Pilotstrecken ist es, die technische Machbarkeit und Zuverlässigkeit dieser im Verbundbetrieb jungen Technologie ausgiebig zu prüfen. Es ist daher gesetzlich bereits festgelegt, dass das Vorhaben als Freileitung auszuführen ist.

Auch aus tatsächlichen Gründen ist für das vorliegende Vorhaben die Erdkabelvariante gegenüber der Freileitungsvariante nicht vorzugswürdig: Im hier beantragten Projekt geht es um die Verstärkung von zwei Stromkreisen auf einer Bestandsleitung mit insgesamt vier Stromkreisen. Eine Verkabelung lediglich dieser beiden Stromkreise würde bereits eine Trassenbreite von mehr als 20 m für das Erdkabel bedingen. Zusätzlich verblieben die beiden anderen Stromkreise unverändert auf der Freileitung im Raum bestehen. Dies würde letztlich zu einer „Verdoppelung“ der Betroffenheiten führen. Zur Einbindung der bestehenden Freiluftumspannanlagen ergäbe sich zudem die Notwendigkeit eines Übergangs von Kabel auf die Freileitungsportale in sog. Kabelübergangsstationen (KÜS). Für jede dieser Stationen wird eine Fläche von ca. 4.800 m² (ca. 60 x 80 m) sowie eine entsprechende dauerhaft befestigte Zuwegung benötigt. Die Realisierung des Vorhabens als Erdkabel würde daher erhebliche neue Betroffenheiten auslösen und – beim Vergleich mit der Bestandssituation – gerade nicht zu einer Entlastung führen.

Für eine Höchstspannungskabelanlage wird zudem ein deutlich höherer finanzieller Aufwand auch unter Berücksichtigung der Betriebs- und Verlustkosten über 40 Jahre als bei einer entsprechenden Freileitung erforderlich. Die Investitionskosten liegen bei einer 380-kV-Kabelanlage – in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten und den technischen Anforderungen – beim etwa 4 bis 10-fachen gegenüber einer 380-kV-Freileitung.

Eine Verkabelung des Leitungsbauprojektes ist damit sowohl aus rechtlichen Gründen, als auch aus technischen und wirtschaftlichen Gründen keine Alternative für diese Netzverstärkungsmaßnahme. Die Verwendung eines Erdkabels anstatt der Nutzung der Bestandstrasse stellt somit einen unverhältnismäßigen Eingriff dar und wird als nicht vorzugswürdige Alternative nicht weiterverfolgt.

6.2 Räumliche Alternativen

Bei dem Projekt „P310, M485: Bürstadt – Kühmoos“ handelt es sich um eine Ad-Hoc-Maßnahme, bei der eine schnelle Netzverstärkung durch Optimierung und Verstärkung der Bestandsleitung auf dem vorhandenen Gestänge im Sinne des NOVA-Prinzips erfolgen soll.

Das Verlassen der Bestandsleitung stünde dem NOVA-Prinzip und der Ad-Hoc-Maßnahme und dem damit zusammenhängenden engen zeitlichen Umsetzungszeitraum entgegen.

Eine räumliche Alternative hätte außerdem einen Leitungsneubau zur Folge, welcher mit deutlich größeren Eingriffen verbunden wäre als die reine Umbeseilung.

Aus diesem Grund werden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens keine räumlichen Alternativen detaillierter geprüft. Die Nutzung der Bestandsleitung ist aus den genannten Gründen vorzugswürdig.

6.3 Nullvariante: Verzicht auf das geplante Vorhaben

In Kapitel 2 wurde der Bedarf für die Netzverstärkung sowie der gesetzliche Auftrag zum bedarfsgerechten Netzausbau bereits erläutert.

Die Bestätigung des Projekts „P310, M485: Bürstadt – Kühmoos“ im NEP und insbesondere auch die erfolgte Kennzeichnung als Ad-Hoc-Maßnahme verdeutlicht den Bedarf für die zeitnahe Leitungsverstärkung.

Eine (ggf. auch nur teilweise) Nicht-Realisierung des Vorhabens stellt aufgrund des gesetzlichen Auftrags zur bedarfsgerechten Optimierung und Verstärkung des Übertragungsnetzes zur Erhaltung der Versorgungssicherheit keine alternative Variante dar.

7. Beschreibung des beantragten Trassenverlaufs

Bei der Planung des Vorhabens wird entsprechend der Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) auf eine größtmögliche Vermeidung der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft abgezielt. Eingriffsmindernd werden alle geplanten Maßnahmen konzipiert, um die Funktions- und Wertverluste auf das unabdingbare Mindestmaß zu beschränken. Die Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen bezieht alle planerischen und technischen Möglichkeiten ein, die ohne Infragestellung der Vorhabenziele umsetzbar und wirtschaftlich abbildbar sind.

Unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften wie z.B. den DIN-VDE-Bestimmungen, den Kriterien der Raumordnung, sonstiger Fachpläne und gesetzlicher Vorgaben wurde die Trassierung der beantragten Freileitungsabschnitte gemäß nachfolgender Planungsgrundsätze umgesetzt:

- Das Vorhaben wird im Sinne des NOVA-Prinzips als Netzverstärkung (Umbeseilung) auf bestehenden Leitungen durchgeführt.
- Die beantragte Mastauseilung und Leitungsführung für die Mastneubauten am Pkt. Roxheim sowie zur Leitungseinführung in die UA Maximiliansau berücksichtigt den Grundsatz der Eingriffsminimierung unter Einbeziehung der relevanten Schutzgüter, der vorliegenden Nutzungs- und Grundstücksgrenzen und der topographischen Geländeverhältnisse, um eine umweltverträglich optimierte Planung zu gewährleisten.
- Der Trassenverlauf soll möglichst geradlinig erfolgen, um den Eingriff in Umwelt und Natur zu minimieren, das Landschaftsbild zu schonen und wirtschaftlich effizient zu planen.

Da sich das beantragte Vorhaben in mehrere Leitungsnummern untergliedert, werden diese zur besseren Übersichtlichkeit im Folgenden getrennt voneinander beschrieben. Die räumliche Lage der geplanten Leitung ist im Übersichtsplan (M 1:25.000) in der Anlage 2 dargestellt. Der parzellenscharfe Verlauf der geplanten Leitung ist in den Lageplänen (M 1:2.000) in der Anlage 7 dargestellt.

Nachfolgend werden die Trassenverläufe der geplanten Maßnahmen im Einzelnen beschrieben.

Das Vorhaben erstreckt sich im hier beantragten Planfeststellungsabschnitt über die folgenden Kreise, Verbandsgemeinden bzw. Kommunen und Ortsgemeinden:

- *Kreisfreie Stadt Worms*
- *Rhein-Pfalz-Kreis*
 - *Bobenheim-Roxheim*
 - *Beindersheim*
 - *Heßheim*
 - *Lambsheim*
 - *Maxdorf*
 - *Fußgönheim*
 - *Dannstadt-Schauernheim*
 - *Schifferstadt*
 - *Mutterstadt*
 - *Böhl-Iggelheim*

- Landkreis Bad Dürkheim
 - *Haßloch*
- *Kreisfreie Stadt Frankenthal*
- *Kreisfreie Stadt Neustadt an der Weinstraße*
- *Landkreis Südliche Weinstraße*
 - *Gommersheim*
- *Landkreis Germersheim*
 - *Freisbach*
 - *Weingarten (Pfalz)*
 - *Westheim (Pfalz)*
 - *Lustadt*
 - *Bellheim*
 - *Hördt*
 - *Rülzheim*
 - *Kuhardt*
 - *Leimersheim*
 - *Rheinzabern*
 - *Jockgrim*
 - *Wörth am Rhein*

7.1 Bürstadt – BASF W 210, Bl. 4542 (Abschnitt: Landesgrenze Hessen – Pkt. Roxheim)

Die Bl. 4542 beginnt an der im Bundesland Hessen gelegenen UA Bürstadt und erstreckt sich in südliche Richtung bis zur Landesgrenze zu Rheinland-Pfalz, welche der Rhein darstellt. Mit Mast 9, welcher sich auf dem Gebiet der Gemeinde Worms befindet, verläuft die Leitung auf ca. 5 km in südwestlicher Richtung bis zum Pkt. Roxheim (Mast 22), welcher auf dem Gebiet der Stadt Frankenthal steht. Mast 22 wird zurückgebaut und durch zwei Neubaumasten (Mast 21A und Mast 1022) in der Leitungsachse der Bl. 4542 ersetzt. Durch die beiden neuen Masten entstehen somit zwei neue Spannungsfelder von Mast 21 bzw. 1022 zu Mast 153 auf Bl. 4532.

Im Verlauf der Leitung werden überwiegend Flächen für die landwirtschaftliche Nutzung in Anspruch genommen und die Bundesstraße B9 im Spannungsfeld zwischen Mast 13 und Mast 14 gekreuzt.

7.2 Pkt. Roxheim – Otterbach, Bl. 4532 (Abschnitt: Pkt. Roxheim – UA Lambsheim)

Ausgehend vom Pkt. Roxheim erstreckt sich die Bl. 4532 ca. 4 km in westliche Richtung verlaufend zwischen den Gemeinden Bobenheim-Roxheim und der Stadt Frankenthal und kreuzt im Spannungsfeld zwischen Mast 159 und 160 die Landstraße L523 sowie im Folgenden eine Trasse der Deutschen Bahn (DB). Von Mast 161 verläuft die Leitung in südliche Richtung, überspannt südlich der Gemeinde Beindersheim im Spannungsfeld zwischen Mast 163 und 164 die Autobahn A6 und quert dann das Industriegebiet „Industriestraße“. Daraufhin erstreckt sich die Bl. 4532 auf einer Länge von ca. 4 km südlich der Gemeinde Heßheim, kreuzt die Autobahn A61 und wird in die UA Lambsheim eingeführt.

7.3 Pkt. Lamsheim – Abzweig Mutterstadt, Bl. 4557 (Abschnitt: UA Lamsheim – Abzweig Mutterstadt)

Von der UA Lamsheim verläuft die Bl. 4557 in südöstlicher Richtung auf ca. 1,5 km an der Gemeinde Lamsheim vorbei über landwirtschaftlich genutzte Flächen. Daraufhin bündelt die Leitung mit der Autobahn A61 und erstreckt sich in südlicher Richtung an der Gemeinde Maxdorf vorbei. Im Spannungsfeld zwischen Mast 16 und Mast 17 wird das Autobahnkreuz Ludwigshafen überspannt. Weiter in Parallelführung zur A61 verlaufend befinden sich östlich der Leitung die Gemeinden Fußgönheim und Schauernheim. Das Autobahnkreuz Mutterstadt wird durch das Spannungsfeld zwischen Mast 27 und Mast 1028 gekreuzt. Die Gemeinde Dannstadt-Schauernheim befindet sich auf dem letzten Abschnitt der Bl. 4557 westlich der Leitung. Insgesamt verläuft die Bl. 4557 auf ca. 11 km in Bündelung mit der A61.

7.4 Mutterstadt – Maximiliansau, Bl. 4567

Die Bl. 4567 stellt die längste Leitungsverbindung in diesem Vorhaben dar. Diese verbindet die UA Mutterstadt mit der UA Maximiliansau. Ausgehend vom Abzweig Mutterstadt verläuft die Leitung in südlicher Richtung östlich an der Gemeinde Böhl-Iggelheim vorbei. Daraufhin wird das FFH-Gebiet „Speyerer Wald“, welcher der Gemeinde Haßloch zugehörig ist, auf einer Länge von ca. 3 km gequert. Die Bl. 4567 verläuft weiter überwiegend über landwirtschaftliche Flächen in südlicher Richtung und quert dabei an zwei Stellen ein Waldstück und kreuzt die Landstraße L538. Daraufhin wird ein Teilstück der kreisfreien Stadt Neustadt an der Weinstraße gequert.

Die Leitung verläuft ca. 2,5 km östlich der Gemeinden Gommersheim, Freisbach und Weingarten (Pfalz) und westlich von Schwegenheim und kreuzt die Landstraßen L507 sowie L272. Daraufhin erfolgt eine Einführung in die UA Weingarten. Im Folgenden verläuft die Leitung auf ca. 1,7 km in südliche Richtung und kreuzt die Landstraßen L507 und K3, welche eine Verbindung der Gemeinden Lustadt und Westheim (Pfalz) darstellt. Es folgt die Querung eines Waldes (Bellheimer Wald) auf ca. 6,8 km.

Darauffolgend wird die Bundesstraße B9 gekreuzt, mit welcher die Leitung, nachdem die Gemeinde Bellheim passiert wurde, bündelt. Anschließend verläuft die Bl. 4567 zwischen den Gemeinden Rülzheim (westlich gelegen) sowie Hördt und Kuhardt (östlich gelegen) und kreuzt dabei erneut die B9. Auf ca. 6 km läuft die Freileitung dann parallel zur B9 in südlicher Richtung auf dem Gebiet der Gemeinden Rheinzabern und Leimersheim über landwirtschaftlich genutzte Flächen und überspannt dabei zwei Seen jeweils mit einem Spannungsfeld.

Von Mast 158, welcher östlich der Gemeinde Jockgrim liegt, verläuft die Leitung dann auf einer Distanz von ca. 3,6 km wieder in enger Bündelung mit der B9, wobei zwischen Mast 163 und Mast 164 die Landstraße L540 gekreuzt wird. Daraufhin verläuft die Bl. 4567 östlich an Wörth am Rhein vorbei. Im Spannungsfeld zwischen Mast 171 und Mast 172 wird darauffolgend der Bahnhof „Wörth (Rhein)“ gekreuzt. Im letzten Abschnitt der Leitung werden der See „Schauffele“, die Autobahn A65 sowie die Landstraße L540 gekreuzt. Abschließend erfolgt die Leitungseinführung über die Neubaumasten 1177, 178, 179 in die UA Maximiliansau.

8. Änderung der bestehenden Freileitung

Die hier beantragte Netzverstärkungsmaßnahme umfasst die Spannungsumstellung eines Stromkreises von 220 kV auf 380 kV und dessen Umbeseilung sowie die Umbeseilung eines weiteren (bereits mit 380 kV betriebenen) Stromkreises auf HTLS-Technologie. Zentrale Maßnahme ist daher die Umbeseilung auf der gesamten Trassenlänge. Lediglich punktuell (Umbau Pkt. Roxheim und neue Leitungseinführung Maximiliansau) sind zudem neue Masten zu errichten.

Der Neubau einzelner Masten einer Freileitung umfasst das Errichten der Fundamente, die Montage des Mastgestänges, die Montage des Zubehörs (z. B. Isolatoren) sowie das Auflegen der Beseilung. Zur Umsetzung des Neubaus sind zusätzlich die Einrichtung von temporär benötigten Zuwegungen und Arbeitsflächen erforderlich.

Zur Aufrechterhaltung der Stromversorgung, die durch die Bestandsleitung gewährleistet wird, kann während der Bauausführung der Einsatz von Baueinsatzkabeln erforderlich sein.

Die Nutzung von Provisorien geht einher mit der temporären Inanspruchnahme von Flächen. Hierbei werden sowohl Flurstücke benötigt, die ohnehin durch das geplante Leitungsbauhaben dauerhaft genutzt werden, als auch umliegende Flächen, für die wegen der nur temporären Inanspruchnahme eine dingliche Sicherung nicht erforderlich bzw. vorhanden ist.

Die Flurstücke, die bauzeitlich für Provisorien in Anspruch genommen werden, sind im Leitungsregister und in den entsprechenden Planunterlagen als „Temporäre Arbeitsflächen“ dargestellt.

Nachfolgend werden die anzuwendenden Regelwerke, die technischen Elemente einer Freileitungsanlage und die Schritte im Zuge der Bauausführung näher erläutert um die notwendigen Eingriffe für die Anlagenherstellung vollumfänglich darzulegen.

8.1 Technische Regelwerke

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

Für die Änderung der bestehenden Höchstspannungsfreileitungen ist die Europa-Norm EN 50341 und die dazugehörigen Teile maßgebend ([11], [12]). Die vorgenannte Europa-Norm ist zugleich DIN VDE-Bestimmung. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der Nummer DIN VDE 0210: Freileitungen über AC 45 kV und den dazugehörigen Teilen in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und der Fachöffentlichkeit bekannt gegeben worden.

Für den Betrieb der geplanten Höchstspannungsfreileitungen ist die Europa-Norm 50110 relevant. Sie ist unter der Nummer DIN VDE 0105: Betrieb von elektrischen Anlagen und den dazugehörigen Teilen Bestandteil des veröffentlichten VDE-Vorschriftenwerks.

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

8.2 Technische Elemente der Freileitung

Das hier beantragte Vorhaben umfasst als wesentliche Maßnahme die Spannungsumstellung eines Stromkreises von 220 kV auf 380 kV und dessen Umbeseilung sowie die Umbeseilung eines weiteren Stromkreises auf HTLS-Technologie. Zum besseren Verständnis der technischen Zusammenhänge werden nachfolgend zunächst die wesentlichen technischen Elemente einer Freileitungsanlage (Mastfundamente, Masten, Isolatoren und die Beseilung) in allgemeiner Form beschrieben.

8.2.1 Mastfundamente und Fundamentherstellung

Je nach Masttyp, Baugrund-, Grundwasser- und Platzverhältnissen werden für Stahlgittermasten unterschiedliche Gründungen erforderlich. Die gängigen Fundamentierungen sind:

- Stufen-,
- Platten-,
- Einzel- / Zwillingbohrpfahl-, oder
- Mikrobohrpfahlgründungen.

Für die hier geplanten Neubaumasten kommen voraussichtlich Platten bzw. Bohrpfahlfundamente zum Einsatz. Die Prinzipzeichnungen dieser Fundamentarten sind für die Neubaumasten in der Anlage 5 abgebildet.

Abhängig von der Art und Dimension der eingesetzten Gründungen sind auch die Abmessungen der Baugruben für die Fundamente. Der anfallende Mutterboden wird bis zur späteren Wiederverwendung in Mieten getrennt vom übrigen Erdaushub gelagert und gesichert.

Muss Oberflächen- oder Grundwasser aus den Baugruben gepumpt werden oder werden Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig, wird dieses in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde entweder im direkten Umfeld versickert oder in nahegelegene Vorfluter ggf. unter Vorschaltung eines Absetzbeckens eingeleitet. Falls während der Gründungsarbeiten Grundwasserhaltungen erforderlich werden sollten, wird die Vorgehensweise frühzeitig mit den zuständigen Wasserschutzbehörden abgestimmt

Im Vorfeld erfolgen an den geplanten Maststandorten Baugrunduntersuchungen. Auf Grundlage der Ergebnisse dieser Probebohrungen / Untersuchungen (Erfassung der Bodenart, Bodenschichten, Lagerungsdichten, Grundwasserstand usw.), der auf den Mast einwirkenden Kräfte und den topographischen Verhältnissen (Art der Zuwegung, Platzverhältnisse, Geländeform usw.) erfolgen die Bestimmung der Fundamentart und die Fundamentdimensionierung.

Die Festlegung der exakten Fundamentart und Fundamentgröße erfolgt für jeden Maststandort im Zusammenhang mit der Erstellung der Bauausführungsunterlagen anhand vorgenannter Parameter durch ein zertifiziertes Statikbüro.

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 8.1 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 gesamthafte 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 EN 50341-2-4 [12] (Passus Stahlbeton). Die Bemessung von Gründungselementen aus Stahl wird ebenfalls in der DIN EN 50341-2-4 [12] (Passus Stahlbau) beschrieben.

Sollten nach Auswertung der im Rahmen der Bauausführung stattfindenden endgültigen Probebohrungen die Bodenverhältnisse den Einsatz der beantragten Fundamente nicht zulassen, würden notwendige Anpassungen mit der zuständigen Bodenschutz- und Wasserbehörde abgestimmt. Im geplanten Verfahrensabschnitt sind derzeit für die beiden Abspannmasten am Pkt. Roxheim Bl. 4542 und die drei Masten der Leitungseinführung in die UA Maximiliansau Platten- oder Bohrpfahl- bzw. Zwillingsbohrpfahlfundamente vorgesehen. Die aus dem derzeitigen Kenntnisstand bei den Maststandorten zur Anwendung kommende Fundamentart kann der Fundamenttabelle (s. Anlage 6) entnommen werden. Nachfolgend ist die Herstellung der vorgesehenen Fundamenttypen beschrieben:

Das Plattenfundament

Bei der Herstellung von Plattenfundamenten wird zuerst die Baugrube ausgehoben. Anschließend wird die Grubensohle mit einer Sauberkeitsschicht aus Beton hergerichtet, die Wände mit Holzschalungen oder dünnen Stahlprofilplatten gestützt. Die Fußeckstiele werden aufgestellt und darauf das Unterteil des Mastes montiert. Anschließend wird die Bewehrung verlegt und das Fundament mit geeignetem Beton vergossen. Sobald der Beton ausgehärtet ist wird die Baugrube wieder bis zur Erdoberkante verfüllt.

Das Bohrfahlfundament (Einzel-/Zwillingsbohrpfahl)

Die im Regelfall vorgesehenen Bohrfahlfundamente können aus Einzel- oder Zwillingsbohrpfählen errichtet werden. Dabei erhält jeder der vier Masteckstiele ein eigenes Fundament, bestehend aus einem oder mehrfach Bohrfählen mit einem Durchmesser von ca. 1 bis 1,5 m und einer Länge von bis zu 25 m. Bei Mehrfachbohrpfahlfundamenten werden die jeweils für einen Eckstiel zu errichtenden Bohrfähle miteinander durch einen Betonriegel verbunden. Je Bohrfahl wird ein Stahlrohr mittels eines speziellen Bohrgerätes in den Boden gedreht und leergehäutet (s. Abbildung 5).



Abbildung 5: Bohrung für einen Bohrfahl

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 Bohrfähle bei gleichzeitigem Ziehen des Stahlrohres. Der Bohraushub wird am Maststandort zwischengelagert und nach Abschluss der Arbeiten abgefahren.

Anschließend werden die Bohrfähle bis ca. 2,5 m unter EOK mit einem Bagger freigelegt, der Mastfuß auf diesen positioniert und dann die Fundamentköpfe und ggfls. Betonriegel betoniert. Die einzelnen Riegel unterhalb der Fundamentköpfe (ca. 1,5 m Durchmesser) sind kleine Fundamentplatten von etwa 2,5 m x 4,5 m Kantenlänge. Bei der Herstellung der Fundamente werden die einschlägigen Normen (z. B. DIN VDE 0210, DIN EN 50341-2-4) eingehalten. Der zur Verwendung kommende Beton entspricht der vorgeschriebenen Güteklasse und wird fachgerecht eingebracht. Es wird dabei nur Transportbeton verwendet.

8.2.2 Masten

Die Masten einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilaufhängung. Sie bestehen aus dem Mastschaft, den Querträgern (Traversen) sowie der Erdseilstütze und werden mit dem zum Einsatz kommenden Mastfundament verbunden.

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

Für den Bau und Betrieb der geplanten Höchstspannungsfreileitungen werden Stahlgittermasten aus verzinkten Normprofilen errichtet. Die geplanten Standorte der Neubaumasten wie auch der Bestandsmasten sind in dem Übersichtsplan im Maßstab 1:25.000 (Anlage 2) sowie in den Lageplänen im Maßstab 1:2.000 (Anlage 7) dargestellt.

Die Grundtypen der Masten unterscheiden sich in nachstehende Ausführungsvarianten:

- Tragmast (T),
- Winkel-/Abspannmast (WA)
- Winkel-/Endmast (WE) und/oder
- Abzweigmast (ABZW)

Tragmasten (T) tragen die Leiterseile bei geradem Trassenverlauf. Die Leiterseile sind in der Regel an lotrecht hängenden Isolatorketten befestigt und üben auf den Mast im Normalbetrieb nur senkrechte und keine horizontal (seitlich oder in Leitungsrichtung) wirkenden Zugkräfte aus. Tragmasten können daher gegenüber Winkel-/ Abspannmasten (WA) und Winkel-/Endmasten (WE) mit weniger Materialeinsatz ausgeführt werden.

Winkel-/Abspannmasten (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-/Abspannmasten 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. Ein Winkel-/Endmast 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. Bei der im Projekt geplanten Neubaumasten werden Winkelmasten für bestimmte Winkelgruppen eingesetzt. Die Masttabelle (Anlage 4) enthält die Information über die Winkelgruppe jedes Winkelmastes. Die einzelnen Winkelgruppen sind wie in Tabelle 4 aufbereitet definiert.

Tabelle 4: 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	90° - 100°

Die Traversenlängen der jeweiligen Winkelgruppen sind in den Schemazeichnungen der Winkelmasten (Anlage 3) dargestellt.

In der Anlage 4 (Masttabelle, Spalte 6) sind die geplanten Höhen in Meter über Erdoberkante (EOK) aufgeführt. Die Höhe eines jeweiligen Mastes wird im Wesentlichen bestimmt durch den Masttyp, die Länge der Isolator-kette, den Abstand der Masten untereinander, dem temperaturabhängigen Durchhang der Leiterseile und den nach DIN VDE 0210 einzuhaltenden Mindestabständen zwischen Leiterseilen und Gelände oder sonstigen Objekten (z. B. Straßen, Freileitungen, Bauwerke und Bäume). Darüber hinaus werden die Masthöhen so festgelegt, dass die Regelungen der 26. BImSchV 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 Aufhängepunkthöhen. Die notwendigen Masthöhen nehmen dabei mit zunehmendem Mastabstand immer stärker zu, da die funktionale Abhängigkeit zwischen Mastabstand und Seildurchhang näherungsweise einer quadratischen Funktion (Parabel) entspricht.

Die statische Prüfung gewährleistet, dass alle Bauteile eines Mastes so bemessen sind, 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 vorgegeben.

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.

Für den Umbau des Punktes Roxheim erfolgt der Neubau der Masten 21A und 1022 in der Linienführung der Bl. 4542. Geplant ist der Masttyp BD36 (Mast 21A als WA1 mit 45° gedrehter Traverse I sowie II und gerader Traverse III; Mast 1022 als ABZW mit erhöhten Traversenabständen und zwei Zusatztraversen in Harfenform). Der Masttyp BD36 ist ein 220-/380-kV-Stahlgittermast, der zwei 220-kV-Stromkreise und zwei 380-kV-Stromkreise aufnehmen kann. Er hat eine 220-kV-Traversenebene (untere Traverse = Traverse III) und zwei 380-kV-Traversenebenen (obere Traversen = Traversen I und II), von denen die mittlere Traverse die größere Ausladung hat. Die 220-kV-Stromkreise werden auf einer Ebene auf Traverse III angebracht. Die 380-kV-Stromkreise werden als Dreiecks-Anordnung installiert, wobei zwei Phasen auf Traverse II und eine Phase auf Traverse I angebracht werden. Diese Bauform wird auch

als Donau-Einebene bezeichnet. Die Sonderbauform Harfe wird benötigt um die Stromkreisführung am Punkt Roxheim umzusetzen zu können.

Für die Einbindung der 380-kV-Stromkreise in die UA Maximiliansau wird der Neubau von drei Masten notwendig. Drei Masten im Bestand können zurückgebaut werden. Aktuell wird aus nördlicher Richtung kommend, über die Masten 176A und 177 (beide Bl. 4567, Masttyp B17) und Mast 1A (Bl. 4568, Masttyp BB21) ein 220-kV-Stromkreis und ein 110-kV-Stromkreis der Pfalzwerke AG in die UA Maximiliansau eingeführt. Künftig sind zwei 380-kV-Stromkreise sowie der 110-kV-Stromkreis der Pfalzwerke in die Anlage einzuführen. Mast 176A wird durch den Mast 1177, Typ BD36, ersetzt. Mast 177 und Mast 1A werden durch die Masten 178 und 179 ersetzt. Diese Masten sind als Typ AD47 geplant. Der Masttyp AD47 ist ein 110-/380-kV-Stahlgittermast, der zwei 110-kV-Stromkreise und zwei 380-kV-Stromkreise aufnehmen kann. Er hat eine 110-kV-Traversenebene (untere Traverse = Traverse III) und zwei 380-kV-Traversenebenen (obere Traversen = Traversen I und II), von denen die mittlere Traverse die größere Ausladung hat.

Die technischen Daten der zum Einsatz kommenden Masttypen sind in der Masttabelle (Anlage 4) aufgelistet. Die Schemazeichnungen der jeweiligen Masttypen sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

8.2.3 Beseilung und Isolatoren

Die Bestandsmasten und die neu geplanten Freileitungsmasten sind statisch und geometrisch für die Belegung mit zwei 220-kV-Stromkreisen und zwei 380-kV-Stromkreisen ausgelegt. Die Neubaumasten vor der UA Maximiliansau sind für die Belegung mit zwei 110-kV-Stromkreisen und zwei 380-kV-Stromkreisen ausgelegt (s. Kap. 8.2.2). An den Masttraversen werden die Isolatorketten und daran die Leiterseile befestigt. Auf der Erdseilstütze liegt das so genannte Erdseil auf. Dieses Seil ist für den Blitzschutz der Freileitung erforderlich.

Ein Drehstromkreis besteht aus jeweils drei elektrischen Leitern, wobei jeder einzelne elektrische Leiter im Fall eines 110-/220-kV-Stromkreises als Zweierbündel- und im Falle eines 380-kV-Stromkreises als Viererbündelleiter ausgeführt wird.

Ein Zweierbündelleiter, kurz genannt Zweierbündel, besteht aus zwei einzelnen, durch Abstandhalter parallel zueinander fixierten Einzelseilen.

Ein Viererbündelleiter, kurz genannt Viererbündel, besteht aus vier einzelnen, durch Abstandhalter parallel zueinander fixierten Einzelseilen. Bei den Einzelseilen handelt es sich ebenfalls um Verbundleiter, deren Kern aus Stahldrähten (St) besteht, die von einem mehrlagigen Mantel aus Aluminiumdrähten (Al) umgeben sind.

Für die Umsetzung der Maßnahmen 1-4 auf den Traversen I und II sowie Maßnahme 9 auf Traverse III (siehe Tabelle 2 in Kap. 3.2) kommen sog. HTLS-Leiterseile zum Einsatz. Kennzeichnend für diesen Leiterseiltyp ist, dass er im Unterschied zu Standardseilen bei hohen Betriebstemperaturen (HT: high temperature) einen geringeren Durchhang (LS: low sag) aufweist, sodass die Stromtragfähigkeit erhöht ist. Aktuell liegt die Stromtragfähigkeit der aufliegenden Beseilung bei maximal 2720 A. Die maximale Stromtragfähigkeit der aufzulegenden HTLS-Beseilung ist systemseitig auf 4000 A beschränkt.

Folgende oder vergleichbare Seiltypen kommen zum Einsatz, wobei die Zahlenangabe den Seilquerschnitt angibt: AL/ACS 120/20, AL/ST 240/40, AL/ST 265/35, AL/ACS 265/35,

TAL/HACIN 265/35B, TACIR EXP 260/40B. Bei den letztgenannten Seiltypen handelt es sich um die genannten Hochtemperaturleiterseile.

Jedes Leiterseilbündel ist mittels zweier Isolatorstränge an den Traversen der Maste befestigt. Jeder der beiden Isolatorstränge, an denen ein Zweier- oder Viererbündel angehängt ist, ist dafür geeignet, die vollen Gewichts- und Zugbelastungen alleine 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.

Neben den stromführenden Leiterseilen wird über die Mastspitze ein Erdseil mitgeführt. Das Erdseil 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 Masten und über diese weiter in den Boden abgeleitet. Zur Nachrichtenübermittlung und Fernsteuerung von Umspannanlagen besitzt das eingesetzte Erdseil im Kern Lichtwellenleiterfasern (LWL).

Um die Sichtbarkeit der Leitungen für Vögel in den Neubauspannfeldern zu verbessern, kann es innerhalb von Vogelschutzgebieten bis zu einem Abstand von ca. einem Kilometer sinnvoll sein, das Erdseil mit Vogelschutzmarkierungen auszurüsten. Nähere Informationen dazu sind in der Umweltstudie enthalten (s. Anlage 13).

8.3 Bauausführung und Bauablauf

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

Zentrale, bauliche Maßnahme der beantragten Netzverstärkung ist neben der Spannungsumstellung die Umbeseilung von zwei Stromkreisen auf HTLS-Seile (vgl. Kap. 3.2). Dennoch orientiert sich die nachfolgende Beschreibung der Bauausführung wegen der erforderlichen fünf Mastneubauten am chronologischen Ablauf eines Leitungsneubaus. Soweit im Trassenverlauf jedoch nur eine Umbeseilung erfolgt, werden die Arbeitsschritte 3., 4. und 5. nicht ausgeführt.

Der Bauablauf erfolgt weitgehend chronologisch in den folgenden sechs Schritten:

1. Herstellen der Zuwegungen zu den Maststandorten (s. Kap. 8.3.1)
2. Herstellen der Baustelleneinrichtungsflächen (s. Kap. 8.3.2)
3. Gründung (Fundamentherstellung und Aufstellen des Mastunterteils, s. Kap. 8.2.1)
4. Verfüllung der Fundamentgruben und Erdabfuhr (s. Kap. 8.3.3)
5. Mastmontage (s. Kap. 8.3.4)
6. Auflegen der Seile / Seilzug (s. Kap. 8.3.5)

Die technischen Informationen zum Punkt Nr. 3 „Gründung“ sind bereits in Kapitel 8.2.1 enthalten. Alle weiteren Schritte werden nachfolgend näher erläutert.

8.3.1 Herstellung der Zuwegungen zu den Maststandorten

Zur Umbeseilung der Bestandsmasten und zur Errichtung der geplanten Freileitungsmasten ist es erforderlich, die Maststandorte mit Fahrzeugen und Geräten anzufahren.

Die Zufahrten erfolgen dabei so weit wie möglich von bestehenden öffentlichen Straßen oder Wegen aus. Soweit dabei bisher unbefestigte oder teilbefestigte Wege ausgebessert oder befestigt werden müssen, soll dieser Zustand in der Regel dauerhaft erhalten bleiben. Hiervon ausgenommen sind die Wegeabschnitte innerhalb der Natura 2000-Gebiete, die nach Beendigung der Baumaßnahme in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden.

Für die Bestands- und Neubaumaststandorte, die sich nicht unmittelbar neben Straßen oder Wegen befinden, müssen temporäre Zufahrten mit einer Breite von ca. 3,5 m eingerichtet werden (s. Abbildung 6).



Abbildung 6: Temporäre Zuwegung über Fahrbohlen

Um Bodenverdichtungen vorzubeugen, werden hierfür zum Beispiel Stahlplatten oder andere Systeme ausgelegt oder in besonderen Fällen temporäre Schotterwege erstellt. Die für die Zufahrten in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wiederhergestellt.

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

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

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

8.3.2 Herstellen der Baustelleneinrichtungsflächen

Für die Errichtung der erforderlichen Neubaumasten werden im Bereich der Maststandorte temporäre Baustelleneinrichtungsflächen benötigt. Für den Mastneubau sind das Flächen für die Zwischenlagerung des Erdaushubs, für die Vormontage und Ablage von Mastteilen, für die Aufstellung von Geräten oder Fahrzeugen zur Errichtung des jeweiligen Mastes und für den späteren Seilzug. Für die Umbeseilung werden an den Abspannmasten ebenfalls Flächen für den Seilzug benötigt. An den Tragmasten werden kleinere Flächen benötigt, über die Material, wie z.B. Isolatorketten und Seillaufträger, an die Maststandorte geliefert werden können.

Die Größe der Arbeitsfläche für den Mastneubau, einschließlich des Maststandortes, beträgt pro Mast im Durchschnitt rd. 3.600 m² (rd. 60 m x 60 m). Bei der Verwendung von Baueinsatzkabeln kann zusätzlicher Flächenbedarf entstehen. Die spezifischen Ausführungen der Arbeitsflächen sind den Lageplänen (Anhang 7) zu entnehmen. Bei den Abspannmasten kommen für die Platzierung der Seilzugmaschinen zwei jeweils ca. 20 m x 30 m große nicht verschiebbare Bereiche hinzu. Die Platzierung der Seilzugmaschinen muss in einer Entfernung von mindestens der 2-fachen Masthöhe vom Mastmittelpunkt aus in beide Seilzugrichtungen erfolgen (s. Abbildung 7). In diesem Bereich werden auch, soweit erforderlich, temporäre Bauverankerungen platziert.

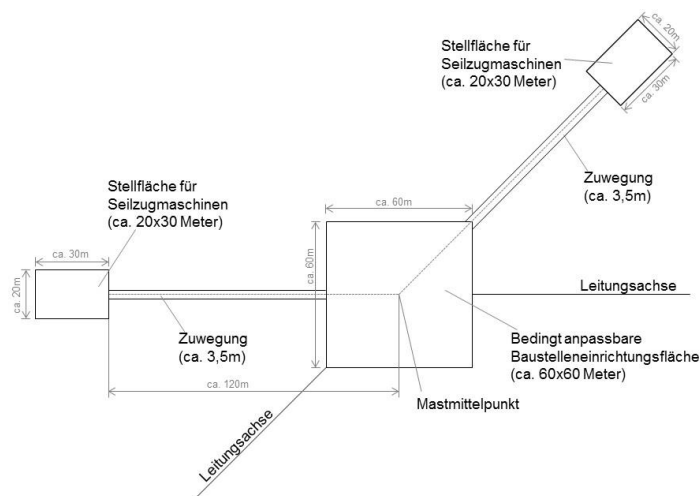


Abbildung 7: Schema der Baustelleneinrichtungsfläche an einem Abspannmast

Die Stellflächen für die Seilzugmaschinen werden, wie in der obigen Abbildung dargestellt, durch eine temporäre Zuwegung mit einer Breite von ca. 3,5 m miteinander verbunden. Eine typische Nutzung der so genannten Windenplätze ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

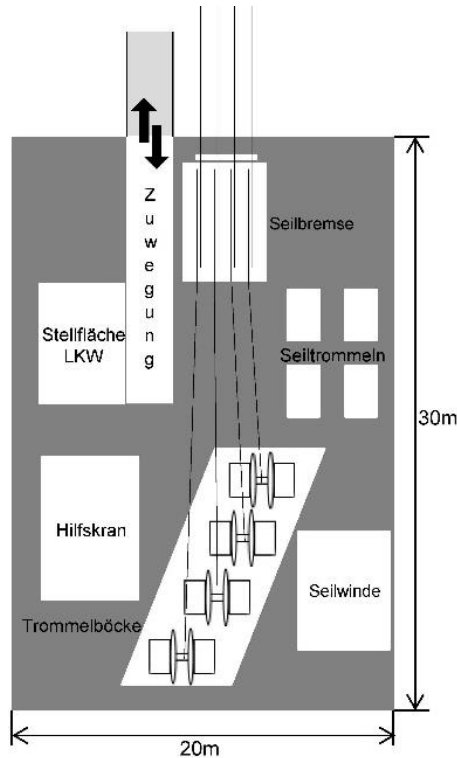


Abbildung 8: Typische Nutzung der Windenplätze

Die Abgrenzungen der 60 x 60 Meter großen Arbeitsflächen an den projektierten 380-kV-Neubaumaststandorten sind entsprechend der lagespezifischen Gegebenheiten individuell anpassbar. Die folgende Darstellung zeigt schematisch die typische Nutzung der Arbeitsflächen an den Maststandorten.

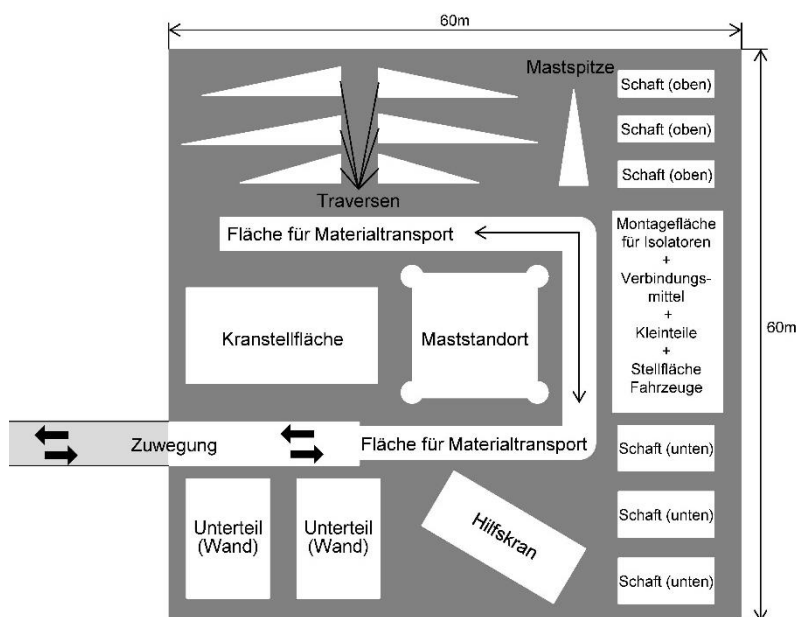


Abbildung 9: Typische Nutzung der Mastarbeitsflächen

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 des Gebots der Eingriffsminimierung definiert. Hierzu wird die Lage und Abgrenzung den spezifischen örtlichen Gegebenheiten angepasst, sensible Biotoptypen werden nach Möglichkeit ausgegrenzt. Die endgültigen Flächen können den Lageplänen in der Anlage 7 (Maßstab 1:2.000) entnommen werden.

Für die eingesetzten Fahrzeuge werden innerhalb der Arbeitsflächen Fahrbohlen oder Stahlplatten ausgelegt. Die für den Freileitungsbau in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder (in ihren ursprünglichen Zustand) hergestellt.

Die Baustelleneinrichtungsflächen werden während der Baumaßnahme temporär nur für wenige Wochen in Anspruch genommen.

8.3.3 Verfüllung der Fundamentgruben und Erdabfuhr

Nach dem Aushärten des Betons wird die Baugrube bis zur Geländeoberkante wieder mit geeignetem und ortsüblichem Boden entsprechend der vorhandenen Bodenschichten aufgefüllt. Das eingefüllte Erdreich wird dabei ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird (s. Abbildung 10).



Abbildung 10: Montierter Mastfuß

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

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 Bodenverdichtungen und die Herstellung einer der neuen Situation angepassten Oberfläche.

8.3.4 Mastmontage

Die Methode, mit der die Stahlgittermasten errichtet werden, hängt von Bauart, Gewicht und Abmessungen der Masten, von der Erreichbarkeit des Standorts und der in der Örtlichkeit tatsächlich nutzbaren Arbeitsfläche ab. Je nach Montageart und Tragkraft der eingesetzten Geräte werden die Stahlgittermasten stab-, wand-, schussweise oder vollständig am Boden vormontiert und errichtet. Die Mastmontage erfolgt üblicherweise mittels Kran. Mit dem Stocken der Maste darf ohne Sonderbehandlung des Betons frühestens vier Wochen nach dem Betonieren begonnen werden (s. Abbildung 11).



Abbildung 11: Mastmontage (Stocken)

Für die Vormontage eines Mastes werden in der Regel ca. vier Wochen, für das Stocken ca. zwei Tage pro Mast veranschlagt.

8.3.5 Auflegen der Seile / Seilzug

Das Verlegen von Seilen für Freileitungen ist in der DIN 48207 [13] geregelt. Die Montage der Stromkreisbeseilung und des Erdseils erfolgt abschnittsweise, jeweils immer zwischen zwei Abspannmasten (s. Abbildung 12). Der Ablauf während der Umbeseilung ist im Folgenden dargestellt.

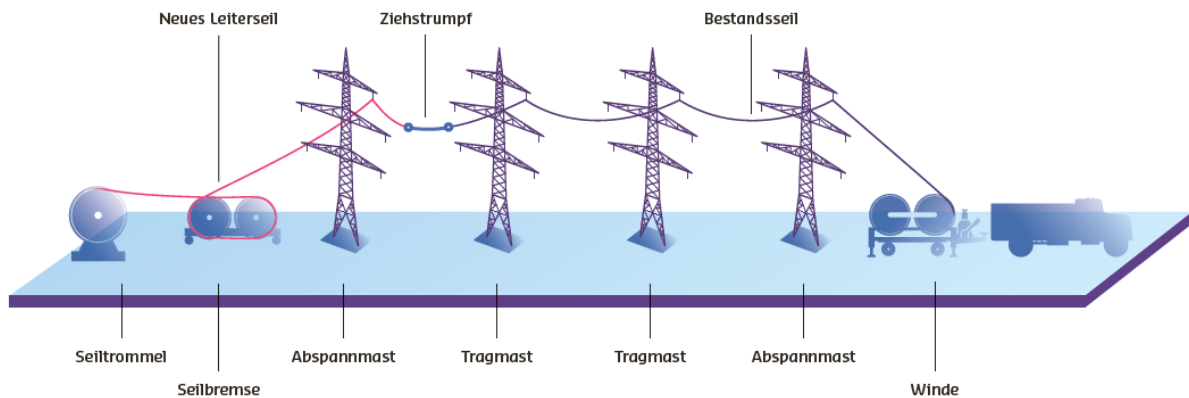


Abbildung 12: Prinzipdarstellung eines Seilzuges bei einer Umbeseilung

Zunächst werden an allen Tragmasten die Isolatorketten erneuert. An die Isolatorketten werden die genannten Seillaufräder montiert. Die Feldbündelabstandhalter innerhalb der Leitungsbündel werden mit einem Fahrwagen ausgebaut. Zum Ziehen der Seile wird zwischen Winden- und Seiltrommelplatz (welche sich an den jeweiligen Abspannmasten befinden) das Bestandsseil als Vorseil genutzt.

Im Unterschied zur Umbeseilung ist bei der Erstbeseilung bzw. Zubeseilung eines Abschnitts kein Bestandsseil als Vorseil vorhanden. Daher wird zum Ziehen der Seile ein leichtes Vorseil aufgezogen. Das Vorseil wird dabei je nach Geländebeschaffenheit mit einem Traktor oder anderen geländegängigen Fahrzeugen zwischen den Masten verlegt und dann am Mast nach oben gezogen. In besonders schwer zugänglichen oder sensiblen Gebieten kann es vorteilhaft bzw. erforderlich sein, das Vorseil anstatt mit einem Fahrzeug einzuziehen, mit einem Hubschrauber einzufliegen (s. Abbildung 13).

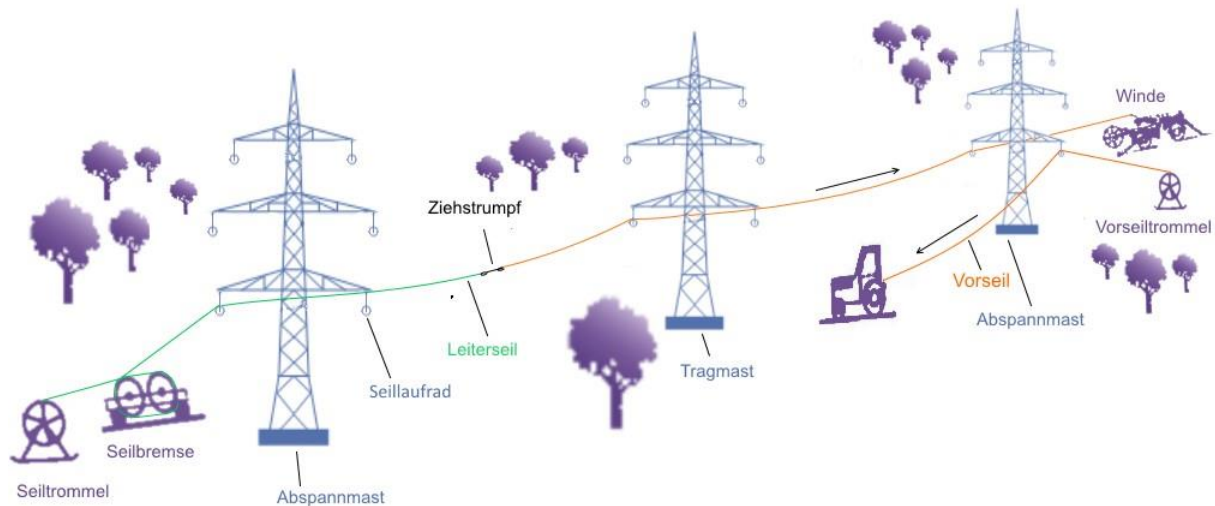


Abbildung 13: Prinzipdarstellung eines Seilzuges bei einer erstmaligen Beseilung (exemplarisch auf Traverse III)

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



Abbildung 14: Windenplatz eines 4er-Bündel-Seilzuges (rot: Baustelleneinrichtungsfläche, unmaßstäblich)

Nach dem Seilzug werden die Seile so einreguliert, dass deren Durchhänge den vorher berechneten Werten entsprechen. Im Anschluss an die Seilregulierung werden die Isolatorketten an den Abspannmasten montiert und die Seillaufräder an den Tragmasten entfernt.

Abschließend erfolgt bei den Bündelleitern die Montage von Feldbündelabstandhaltern zwischen den einzelnen Teilleitern. Hierzu werden die Bündelleiter mit einem Fahrwagen befahren (s. Abbildung 15).



Abbildung 15: Montage der Feldbündelabstandhalter mit Fahrwagen

Für Arbeiten im Bereich von Kreuzungen mit Infrastruktureinrichtungen (Bahnstrecken, klassifizierte und sonstige Straßen, Wasserstraßen usw.) werden im Leitungsbau anerkannte und mit den Kreuzungspartnern abgestimmte Schutzmaßnahmen wie z.B. Schutzgerüste mit und ohne Seilnetz (vgl. Abbildung 16), Rollen-/Querleinensysteme usw. eingesetzt. Ist eine Sperrung des Verkehrsraumes nicht möglich oder können Arbeiten nicht innerhalb von natürlichen Verkehrspausen durchgeführt werden, wird durch den Einsatz der Schutzmaßnahme eine negative Beeinträchtigung des Verkehrsraumes verhindert.

Die Abstimmung der Schutzmaßnahme mit den Kreuzungspartnern erfolgt im Zuge des Antragsverfahrens auf der Grundlage von Bauauflagen als Anlage zum jeweiligen Kreuzungsvertrag sowie bestehender Rahmenvereinbarungen.



Abbildung 16: Stahlrohrschutzkonstruktion mit Netz über einer Autobahn

8.4 Flächenbedarf

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahme werden Flächen in unterschiedlicher Form in Anspruch genommen. Dabei wird zwischen baubedingter temporärer Flächeninanspruchnahme und anlagebedingter permanenter Flächeninanspruchnahme unterschieden. Die Maßnahmen für die Zubeseilung erstrecken sich i. d. R. fast ausschließlich auf die bereits dinglich gesicherte Schutzstreifenfläche (Ausnahmen ggf. Zuwegungen, temporäre Arbeitsflächen für Seilwinden und Kabeltrommeln). Der Flächenzuschnitt erfolgt entsprechend der jeweiligen örtlichen Gegebenheit. Die Arbeitsflächen beinhalten zudem noch Flächen für die Lagerung von Aushub.

Bei der Errichtung bzw. beim Rückbau der Masten ist von folgenden Größenordnungen auszugehen:

Temporärer Flächenbedarf bei Zubeseilung:

- Tragmasten ca. 180 m²
- Abspannmasten ca. 240 m² zzgl. ca. 600 m² für Winden- bzw. Seilzugflächen
- zzgl. der jeweils erforderlichen Zuwegungen

Temporärer Flächenbedarf beim Mastneubau:

- ca. 3.600 m²
- zzgl. der jeweils erforderlichen Zuwegungen

Temporärer Flächenbedarf beim Rückbau:

- ca. 2.500 m²
- zzgl. der jeweils erforderlichen Zuwegungen

8.5 Dauer der Arbeiten

Die Baumaßnahme umfasst mehrere voneinander abhängige Gewerke: Wegebaumaßnahmen, Fundamentherstellung, Fundamentdemontagen, Mastmontage, Mastdemontage und Seilzugarbeiten.

Die Arbeiten für diese Gewerke dauern jeweils wenige Tage bis einige Wochen. Die Dauer pro Mast kann typischerweise folgendermaßen dargestellt werden:

- Wegebaumaßnahmen (soweit erforderlich)
- Fundamentherstellung: ca. 2 bis 4 Wochen
- Fundamentdemontage: ca. 1 bis 2 Wochen
- Mastvormontage: ca. 2-4 Wochen
- Mastmontage: ca. 2 bis 5 Tage
- Mastdemontage: ca. 2 Tage
- Seilmontagen/-zug: ca. 2 bis 3 Wochen

In der Summe wird der komplette Bauablauf nach aktueller Planung voraussichtlich etwa 24 Monate in Anspruch nehmen. Für die Maßnahme werden umfangreiche Freischaltungen von 110-kV-/220-kV- und 380-kV-Stromkreisen erforderlich sein. Ggf. müssen temporäre Sperrungen von Bundesautobahnen und Strecken der Deutschen Bahn berücksichtigt werden. Ebenso werden bauzeitliche Einschränkungen aufgrund von Bodenschutz, Artenschutz usw. den Bauablauf beeinflussen.

8.6 Archäologische Situation

Das geplante Leitungsbauvorhaben findet zum Teil in Bereichen statt, in denen bzw. in deren direktem Umfeld archäologische Kulturdenkmäler bekannt sind. Detaillierte Aussagen sowie der Umgang im Bereich dieser Flächen können der Umweltstudie (vgl. Anlage 13.1, Kap. 16) entnommen werden. Darüber hinaus werden die für Zufallsfunde geltenden Bestimmungen des Denkmalschutzgesetzes §§ 17 - 19 DSchG RLP) [18] beachtet und umgesetzt.

8.7 Sicherungs- und Schutzmaßnahmen für den Bau und den Betrieb der geplanten Höchstspannungsfreileitung

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 zu unterscheiden zwischen der Bauphase (Errichtungsphase) und der Betriebsphase (Arbeiten an bestehenden Leitungen). Hier gelten insbesondere die Anforderungen der Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS), die Baustellenverordnung (BaustellV) [19], berufsgenossenschaftliche Unfallverhütungsvorschriften (neu: DGUV Vorschriften/ alt: BGV), Normen sowie vorhabenträger-spezifische Montagerichtlinien und arbeitsbereichsbezogene Betriebsanweisungen.

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

Tabelle 5: Arbeitsschutzvorschriften

Dokument	Gültigkeit	Wesentliche Inhalte
DGUV Vorschrift 38 (BGV C 22)	Gilt für Bauarbeiten und nicht für <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten an fliegenden Bauten, • Herstellung, Instandhaltung und das Abwracken von Wasserfahrzeugen und schwimmenden Anlagen, • Anlage und Betrieb von Steinbrüchen über Tage, Gräbereien und Haldenabtragungen, • das Anbringen, Ändern, Instandhalten und Abnehmen elektrischer Betriebsmittel an Freileitungen, Oberleitungsanlagen und Masten. 	Angaben zu 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 Schutzgerüste zum Schutz des fließenden Verkehrs errichtet. Die hierzu erforderliche kurzfristige Straßensperrung oder -absicherung wird in Absprache mit dem Straßenbaulastträger 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 des Auftraggebers 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.

9. Immissionen

Nach § 50 BImSchG [20] 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 das Vorhaben „Netzverstärkung Bürstadt – Kühmoos“ entstehen bzw. verändern sich unterschiedliche Formen von Immissionen. Hierbei handelt es sich um elektrische und magnetische Felder sowie um Geräusche.

Die detaillierten Ausführungen zu elektrischen und magnetischen Feldern sowie zu Geräuschen der geplanten Maßnahme befinden sich in den Anlagen 10 und 11 der Planfeststellungsunterlagen. Nachfolgend werden die entsprechenden Inhalte zusammenfassend dargestellt.

9.1 Elektrische und magnetische Felder

Beim Betrieb von Höchstspannungsfreileitungen treten niederfrequente elektrische und magnetische Felder auf. Sie entstehen in unmittelbarer Nähe von spannungs- bzw. stromführenden Leitern. Die Feldstärken lassen sich messen und berechnen. Elektrische und magnetische Felder bei Niederfrequenz wie der Energieversorgung sind voneinander unabhängig und werden daher getrennt betrachtet. Ebenso sind Niederfrequenzanlagen anderer Betriebsfrequenzen getrennt zu betrachten. Im Fall von Drehstromleitungen wechseln die elektrischen und magnetischen Felder ihre Polarität mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz); im Fall von Bahnstromleitungen mit einer Frequenz von 16,7 Hz.

9.1.1 Das elektrische Feld von Hochspannungsfreileitungen

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

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

Das elektrische Feld wird durch leitfähige Gegenstände wie Bäume, Büsche, Bauwerke beeinflusst. Daher können 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.

9.1.2 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. Bei den Bahnstromfernleitungen ist der Betriebsstrom stark vom laufenden Fahrbetrieb der Bahnen abhängig und schwankt daher noch stärker. Im gleichen Verhältnis wie die Stromänderung ändert sich auch die Stärke des Magnetfeldes.

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

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

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

9.1.3 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 sechsundzwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) festgesetzt [21]. 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 [22, 23].

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 [24]. 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 [25].

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 [26]. Auch die SSK überprüft ihre Einschätzungen regelmäßig – zuletzt 2008 [27]. 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).

9.1.4 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 nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, gelten die in Anhang 1a nach Maßgabe des § 3 Abs. 2 S. 1 der 26. BImSchV aufgeführten Grenzwerte. Die dort festgelegten Grenzwerte für 50-Hz Niederfrequenzanlagen sind in nachfolgender Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Grenzwerte von 50-Hz Anlagen

Betriebsfrequenz f	Grenzwert für elektrische Feldstärke E	Grenzwert für magnetische Flussdichte B
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 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) [28].

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

In der Anlage 10 sind die Unterlagen zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der 26. BImSchV und der 26. BImSchVVwV enthalten. Details der Untersuchungen können dem Immissionsschutzbericht in Anlage 10.1 entnommen werden.

Die Untersuchungen unter Berücksichtigung der höchsten betrieblichen Anlagenauslastung, sowie mitgeführter Stromkreise und parallelverlaufender Freileitungen, führen zu einer „worst case“ Betrachtung mit dem Ergebnis, dass die prognostizierten Immissionswerte für die Netzverstärkung Bürstadt – Kühmoos im Abschnitt von der Landesgrenze zu Hessen bis zur Umspannanlage Maximiliansau im Bundesland Rheinland-Pfalz unterhalb der Grenzwertvorgaben der 26. BImSchV bleiben.

Für die sechs maßgeblichen Immissionsorte mit stärkster Exposition wurden Nachweise auf Grundlage der „Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [29] erstellt. Die Ergebnisse der Feldberechnungen sind in Tabelle 7 zusammengefasst. Die Nachweise finden sich in den Anlagen 10.2.1 bis 10.2.6. Die Feldwerte an allen anderen Immissions- und Minimierungsorten für die unterschiedlichen zu betrachtenden Leitungssituationen sind geringer.

Tabelle 7: Feldimmissionen an den sechs maßgeblichen Immissionsorten mit stärkster Exposition

Anlage	Elektrisches Feld		Magnetisches Feld	
	Feldstärke	Grenzwertausschöpfung	Flussdichte	Grenzwertausschöpfung
10.2.1 Nachweis 1	0,6 kV/m	12%	12 µT	12%
10.2.2 Nachweis 2	3,1 kV/m	61%	64 µT	64%
10.2.3 Nachweis 3	1,4 kV/m	29%	23 µT	23%

10.2.4 Nachweis 4	2,1 kV/m	42%	25 µT	25%
10.2.5 Nachweis 5	3,4 kV/m	68%	57 µT	57%
10.2.6 Nachweis 6	1,9 kV/m	38%	37 µT	37%

Das Minimierungsgebot wurde entsprechend den Vorgaben der 26. BImSchVVwV beachtet. Auf der gesamten Länge der Maßnahme zur Netzverstärkung zwischen den Umspannanlagen UA Bürstadt und UA Maximiliansau im Leitungsabschnitt zwischen der Landesgrenze Hessen und der UA Maximiliansau im Bundesland Rheinland-Pfalz konnte durch das Optimieren der Leiteranordnung die elektrischen und magnetischen Felder an den maßgeblichen Minimierungsorten reduziert werden. Im gesamten Projekt wurden alle technischen Möglichkeiten (Abstandsoptimierung, elektrische Schirmung, Minimieren der Seilabstände, Optimieren der Mastkopfgeometrie und Leiteranordnung) hinsichtlich ihres Minimierungspotentials geprüft und Maßnahmen im Rahmen der Verhältnismäßigkeit wirksam umgesetzt.

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

9.2 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. 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) [30]. In Kapitel 1 (Anwendungsbereich) der TA Lärm ist definiert, dass sie dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen dient.

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

Tabelle 8: Immissionsrichtwerte in dB (A)

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

Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
---	----	----

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

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

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

Zur Vermeidung bzw. zur Minimierung von Koronaentladungen werden bei der Amprion GmbH die Hauptleiterseile bei 380-kV-Freileitungen standardmäßig jeweils als Vierer-Bündel ausgebildet, bei denen die Einzelseile einen Abstand von ca. 40 cm zueinander aufweisen. Dies führt zu einer Vergrößerung der wirksamen Oberfläche und somit zu einer Verringerung der Oberflächenfeldstärke. Die Armaturen der Isolatoren werden zur Reduzierung der elektrischen Feldstärke so konstruiert, dass ihre Oberflächenradien der angelegten maximalen Betriebsspannung angepasst sind.

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

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

Die Amprion GmbH hat im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung ein Gutachten zur Schallimmission der geplanten 380-kV-Netzverstärkung zwischen den Umspannanlagen UA Bürstadt und UA Maximiliansau für den Leitungsabschnitt zwischen der Landesgrenze Hessen und der UA Maximiliansau im Bundesland Rheinland-Pfalz bei der TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH in Auftrag gegeben. Details der Untersuchung können dem Gutachten unter der Anlage 11 entnommen werden.

Die Untersuchungen des TÜV Hessen unter Berücksichtigung von Niederschlag und Tonzuschlag über den Beurteilungszeitraum einer vollen Nachtstunde entsprechen i. S. der TA Lärm einer Betrachtung zur sicheren Seite hin. Diese führen zu dem Ergebnis, dass die Anforderungen der TA Lärm an den in ihrem Sinne maßgeblichen Immissionsorten, an denen eine fachplanerische Bewältigung einer etwaigen Richtwertüberschreitung geboten ist, eingehalten werden. Die prognostizierten Beurteilungspegel an den in diesem Sinne zu betrachtenden Immissionsorten (IOen) unterschreiten die Immissionsrichtwerte nachts i. S. der TA Lärm mit Ausnahme von IO9. An IO2, IO18 und IO19 wird darüber hinaus die sogenannte Irrelevanzschwelle eingehalten. Als irrelevant i. S. der TA Lärm werden Beurteilungspegel bezeichnet, deren Beurteilungspegel als Zusatzbelastung den Richtwert nach TA Lärm um mindestens 6 dB(A) 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).

Am IO9 schöpft die Zusatzbelastung den Richtwert von 45 dB(A) aus. Die am IO9 ermittelte Vorbelastung liegt bei 40 dB(A). Die Gesamtbelastung beträgt in Summe 46 dB(A) und überschreitet den Richtwert somit um 1 dB. Gemäß Ziff. 3.2.1 Abs. 3 TA Lärm „[...] soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.“ Insofern in der Umgebung des IO9 keine weiteren gewerblichen Anlagen geplant sind, welche zu einer Erhöhung der Vorbelastung führen könnten, wäre demnach sichergestellt, dass die Überschreitung des Richtwertes dauerhaft nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

An den Immissionsorten IO 6 (Bereich Maxdorf) und IO 14 (Bereich Rülzheim) wird durch das Geräuschgutachten (Anlage 11) eine Überschreitung der Richtwerte der TA Lärm prognostiziert. Diese Überschreitung wird allerdings nicht durch die hier gegenständliche Maßnahme (Spannungserhöhung und Umbeseilung) verursacht, sondern besteht bereits in der Bestandsituation. Ob eine fachplanerische Bewältigung dieser Richtwertüberschreitung zu erfolgen hat, ist nach § 74 Abs. 2 S. 2 VwVfG zu beurteilen. Dieser besagt, dass die Planfeststellungsbehörde dem Träger des Vorhabens Vorkehrungen oder die Errichtung und Unterhaltung von Anlagen aufzuerlegen hat, die zum Wohl der Allgemeinheit oder zur Vermeidung nachteiliger Wirkungen auf Rechte anderer erforderlich sind. Es handelt sich dabei um einen Ausdruck des insoweit zu beachtenden Verursacherprinzips, vgl. BVerwG, Urt. v. 21.12.2005 – 9 A 12.05 –, Rn. 21. Eine fachplanerische Bewältigung ist damit nur dann geboten, wenn der Immissionskonflikt dem planfestzustellenden Vorhaben rechtlich zurechenbar ist (vgl. bereits BVerwG, Urt. v. 15.04.1977 – 4 C 3.74 –, BVerwGE 52, 226, 236 und insbesondere auch BVerwG, Urt. v. 09.07.2008 – 9 A 5/07 –, Rn. 17.) Sogar bei gesundheitlich kritischen Immissionslagen besteht keine Verpflichtung diese bei Gelegenheit der Planfeststellung zu sanieren (BVerwG Beschl. v. 6.3.2013 – 4 BN 39.12, BeckRS 2013, 48423). Eine solche kritische Immissionslage, die ab einem Wert von 60 dB(A) angenommen wird, liegt indes an den IOen 6 und 14 nicht vor. In beiden Fällen wird der kritische Wert von 60 dB(A) deutlich unterschritten. Da sich vorliegend die Lärmbelastung durch das Vorhaben (Spannungserhöhung und Umbeseilung) an den betroffenen IOen im Vergleich zum Bestand sogar verringert und somit jedenfalls nicht verschlechtert, wirft das Vorhaben in den Bereichen Maxdorf und Rülzheim keinen zu bewältigenden Lärmkonflikt auf (vgl. auch Hagmann/Thal in NVwZ 2016, 1524, 1528).

Die TA Lärm sieht in Ziff. 4.1 b) vor, dass „[...] nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.“ Der Stand der Technik ermittelt sich unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen möglicher Maßnahmen (siehe Anlage zu §3 Abs. 6 BImSchG). Um diesen Anforderungen nachzukommen, werden an den IO6, IO9 und IO14 spezielle, geräuschkindernde Leiterseilkonfigurationen eingesetzt.

Damit bleibt zusammenfassend festzuhalten, dass die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden bzw. dass das Vorhaben keinen zu bewältigenden Lärmkonflikt aufwirft.

9.3 Baubedingte Lärmimmissionen

Während der Bauzeit ist vor allem im Bereich der Mast- und Kabelbaustellen mit hörbaren Einflüssen zu rechnen. Beim Neubau der 110-/380-kV-Freileitung wird es zu Lärmimmissionen durch die verwendeten Baumaschinen und Fahrzeuge kommen. Alle Bauarbeiten werden ausschließlich bei Tage durchgeführt. Vereinzelt kann es aus Gründen der Versorgungssicherheit auch zu Arbeiten am Wochenende kommen. Diese Arbeiten werden auf das notwendige Mindestmaß beschränkt

Schädliche Umwelteinwirkungen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, werden bei der Errichtung der geplanten Freileitungen verhindert, nach dem Stand der Technik nicht vermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen werden auf ein Mindestmaß beschränkt. Die Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschimmissionen – AVV Baulärm) [31] werden eingehalten.

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

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

9.4 Störung von Funkfrequenzen

Durch Koronaentladungen werden eingepreßte 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.

9.5 Ozon und Stickoxide

Die Korona von 380-kV-Freileitungen führt auch zur Entstehung von geringen Mengen an Ozon und Stickoxiden. Durch Messungen (vgl. Badenwerk Karlsruhe AG 1988 [32]) wurden in der Nähe der Hauptleiter von 380-kV-Seilen Konzentrationserhöhungen von 2 bis 3 ppb (parts per billion; $1/10^9$) ermittelt.

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

10. Die Inanspruchnahme von Grundstücken und Bauwerken für Freileitungen

Für den Bau und Betrieb von Höchstspannungsfreileitungen ist beiderseits der Leitungssachse ein Schutzstreifen erforderlich, damit die Vorhabenträgerin die Einhaltung der nach der Europa-Norm EN 50341 geforderten Mindestabstände zu den Leiterseilen sicher 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 im Maßstab 1:2.000 sowie im Einzelfall im Maßstab 1:1.000 enthalten (Anlage 7). 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 Vorhaben betroffenen Grundstücke sind eigentümerbezogen und gemarkungsweise in den Leitungsrechtsregistern aufgeführt. Die Flächeninanspruchnahme je Flurstück ist somit aus den Lageplänen (Anlage 7) sowie den Leitungsrechtsregistern (Anlage 8) ersichtlich.

Zwei noch nicht rechtskräftige Flurbereinigungsverfahren (Vereinfachte Flurbereinigung „Zuwegung Gemüsegroßmärkte“ in Fußgönheim, Ludwigshafen am Rhein, Maxdorf sowie Mutterstadt und Unternehmensflurbereinigung „Lamsheim Ost“ in Lamsheim sowie Maxdorf) sind im Projektgebiet anhängig. Beide Verfahren sind mit Stand „Bekannt des Flurbereinigungs- und Zusammenlegungsplanes“ in den Anlagen FBV7 und FBV8 in den Zusatzordnern dargestellt.

10.1 Private Grundstücke

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

Im Rahmen des bestehenden Schutzstreifens der Bl. 4542, 4532, 4557 und 4567 können grundsätzlich vorhandene Dienstbarkeiten genutzt werden, da die Bestandsleitung lediglich umbeseilt wird. Soweit eine Nutzung vorhandener Dienstbarkeiten nicht möglich oder nicht ausreichend ist, wird die Vorhabenträgerin auf die Grundstückseigentümer zur Verhandlung neuer Dienstbarkeiten zugehen. Sollte eine Einigung im Zuge der Verhandlungen nicht möglich sein, entfaltet der Planfeststellungsbeschluss insoweit eine enteignungsrechtliche Vorwirkung (§ 45 Abs. 1 Nr. 1 EnWG).

Die Maststandorte werden ebenfalls in Abteilung II des Grundbuchs mittels oben genannter Dienstbarkeit gesichert. Als Hindernis erschwert der Mast die Bewirtschaftung. Dieser Nachteil wird durch die Vorhabenträgerin entschädigt.

An den Stellen an denen neue Masten errichtet werden, wird ein neuer Schutzstreifen erforderlich. Hierfür wird die Vorhabenträgerin ebenfalls auf die Eigentümer zwecks Verhandlungen neuer Dienstbarkeiten zu gehen.

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

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

Der erforderliche Schutzstreifen auf den einzelnen Grundstücken ist den Lageplänen der Anlage 7 zu entnehmen. Der Nachweis über die durch die Umbeseilung der Bl. 4542, 4532, 4557 und 4567 wie auch durch den Freileitungsneubau am Pkt. Roxheim sowie durch die Leitungseinführung UA Maximiliansau betroffenen Flurstücke wird in Anlage 8 geführt. Der Bezug zwischen Lageplan und Nachweis (Anlage 7 und 8) wird über die fortlaufenden Nummern (Lfd. Nr.) hergestellt.

Die Darstellung der notwendigen Schutzstreifen für die Freileitungsneubauten wird in Anlage 7 wie folgt dargestellt:

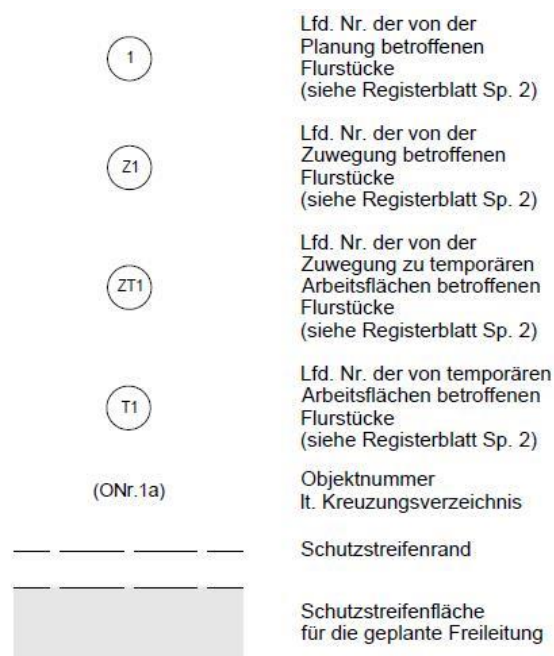


Abbildung 17: Darstellung Schutzstreifen, Zuwegungen und Arbeitsflächen für Leitungsneubau

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

Die bei den Arbeiten in Anspruch genommenen Grundflächen lässt die Amprion GmbH wiederherrichten. Die Amprion GmbH wird darüber hinaus den Grundstückseigentümern oder Pächtern den im Zuge der Bau- und späteren Unterhaltungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen nachweislich entstehenden Flurschaden, wie z. B. Ernteauffälle, ersetzen.

Anfahrtswege (Zuwegungen):

Die geplanten Anfahrtswege (Zuwegungen) zu den Maststandorten und temporären Arbeitsflächen sind in den Lageplänen dargestellt und in den Nachweisungen aufgeführt.

Die Anfahrtswege (Zuwegungen) und temporären Arbeitsflächen werden unterschiedlich dargestellt, je nachdem, wie die benötigte Fläche für die geplante Leitung rechtlich gesichert wird. Hierbei werden folgende Bereiche unterschieden:

- Anfahrtswege (Zuwegungen) über Flurstücke, die nicht direkt durch die geplante Leitung rechtlich gesichert werden, werden im Lageplan mit einer hellblauen Linie dargestellt. Diese Zuwegungen werden im Leitungsrechtsregister aufgeführt. Für diese Anfahrtswege werden privatrechtliche Verträge, mit Eintragung einer beschränkt persönlichen Dienstbarkeit (Wegerecht), seitens der Vorhabenträgerinnen angestrebt und abgeschlossen (s. Abbildung 17). Die Zuwegung wird als **durchgezogene hellblaue Linie** mit einer Breite von 3,5 m dargestellt. Diese betroffenen Flurstücke erhalten eine eigene laufende Plannummer, die markierungsweise mit Z1 beginnend hochgezählt und in der Eigentümerspalte aufgeführt wird. Analog erhalten die Zuwegungen zu den temporären Arbeits-/Gerüstflächen die laufende Plannummer ZT. Der Querverweis zwischen Flurstück und dem dazugehörigen Eigentümer(n) erfolgt mittels Leitungsrechtsregister (Anlage 8). Um die Zuordnung zwischen dem Register und den Lageplänen zu vereinfachen, ist in diesen eine laufende Nummer zuzüglich des Buchstaben „Z“ (für Zuwegung) für jedes Flurstück aufgeführt.
- Anfahrtswege (Zuwegungen) über Flurstücke, die direkt durch die geplante Leitung rechtlich gesichert werden, werden im Lageplan **hellblau gepunktet** 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, die zu Demontagemasten führen, werden als **gepunktete dunkelblaue Linie** mit einer Breite von 3,5 m nachrichtlich dargestellt und nicht in der Eigentümerspalte und dem Leitungsrechtsregister aufgeführt.



Abbildung 18: Darstellung von Zuwegungen

Der Querverweis zwischen Flurstück und dem dazugehörigen Eigentümer(n) erfolgt mittels Leitungsrechtsregister (Anlage 8). Um die Zuordnung zwischen dem Register und den Lageplänen zu vereinfachen, ist in diesen eine laufende Nummer zuzüglich des Buchstaben „Z“ (für Zuwegung) für jedes Flurstück aufgeführt.

Temporäre Arbeits-/Gerüstbauflächen

Temporäre Arbeits-/Gerüstbauflächen auf Flurstücken, die nicht direkt durch die geplante Leitung rechtlich gesichert werden, werden im Lageplan mit einer durchgezogenen lilafarbenen Umrandung mit helllilafarbener Füllung dargestellt (Abbildung 19). Arbeitsflächen außerhalb des Schutzstreifens werden im Leitungsrechtsregister aufgeführt. Für diese Arbeitsflächen werden privatrechtlich-schuldrechtliche Verträge (üblicherweise Gestattungsverträge mit Eigentümern und Nutzungsberechtigten) angestrebt und abgeschlossen. Die Dimensionierung der Gerüstbauflächen erfolgt in Abhängigkeit von der zu kreuzenden Infrastruktur.

Der Querverweis zwischen betroffenem Flurstück und dem dazugehörigen Eigentümer(n) erfolgt mittels Leitungsrechtsregister (Anlage 8). Um die Zuordnung zwischen dem Register und den Lageplänen zu vereinfachen, ist in diesen eine laufende Nummer zuzüglich des Buchstaben „T“ (für Temporäre Arbeitsflächen) für jedes Flurstück zugeordnet.

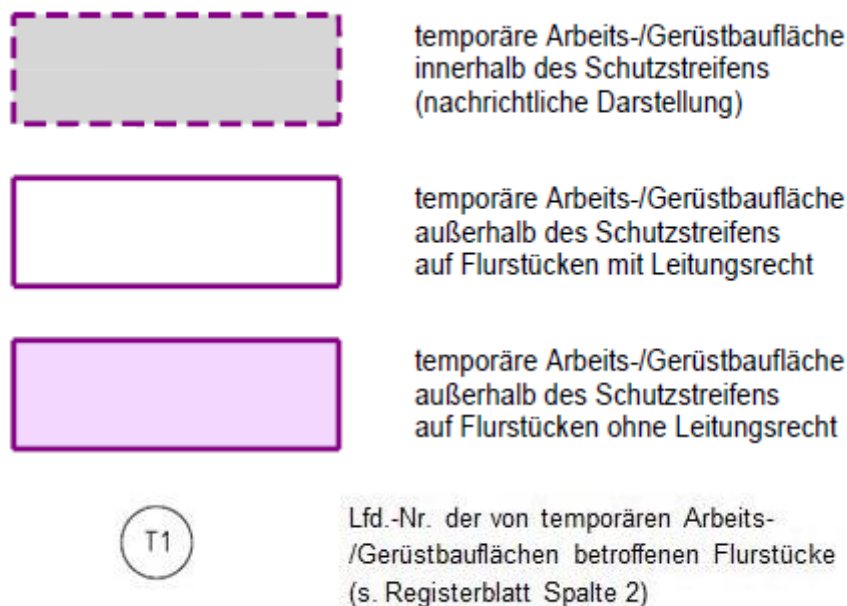


Abbildung 19: Darstellung Arbeitsflächen

Arbeits-/Gerüstbauflächen auf Flurstücken, die direkt durch die Bestandsleitung rechtlich gesichert werden, aber außerhalb des Leitungsschutzstreifens liegen, werden im Lageplan mit einer durchgezogenen lilafarbenen Umrandung ohne Füllung dargestellt (s. Abbildung 19). Die Nutzung als Arbeitsfläche ist Bestandteil des durch die beschränkt persönliche Dienstbarkeit abgesicherten Leitungsrechts und wird im Leitungsrechtsregister als T-Fläche ausgewiesen.

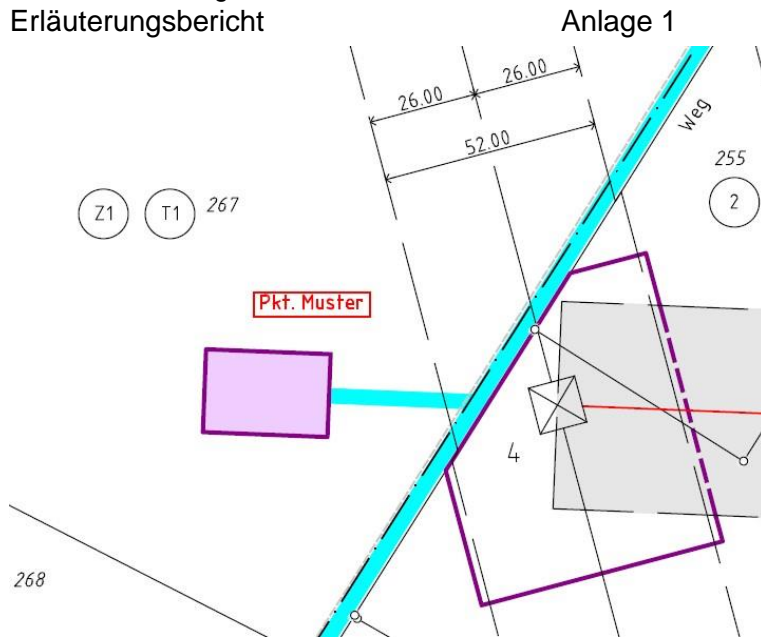


Abbildung 20: Arbeitsfläche außerhalb eines durch die Bestandsleitung gesicherten Flurstückes

Arbeits-/Gerüstbauflächenflächen auf Flurstücken, die direkt durch die Bestandsleitung rechtlich gesichert werden und innerhalb des Leitungsschutzstreifens verlaufen, werden im Lageplan mit einer gestrichelten lilafarbenen Umrandung mit hellgrauer Füllung dargestellt (s. Abb. 59). Die Nutzung als Arbeitsfläche ist Bestandteil des durch die beschränkt persönliche Dienstbarkeit abgesicherten Leitungsrechts und wird im Leitungsrechtsregister ausgewiesen.

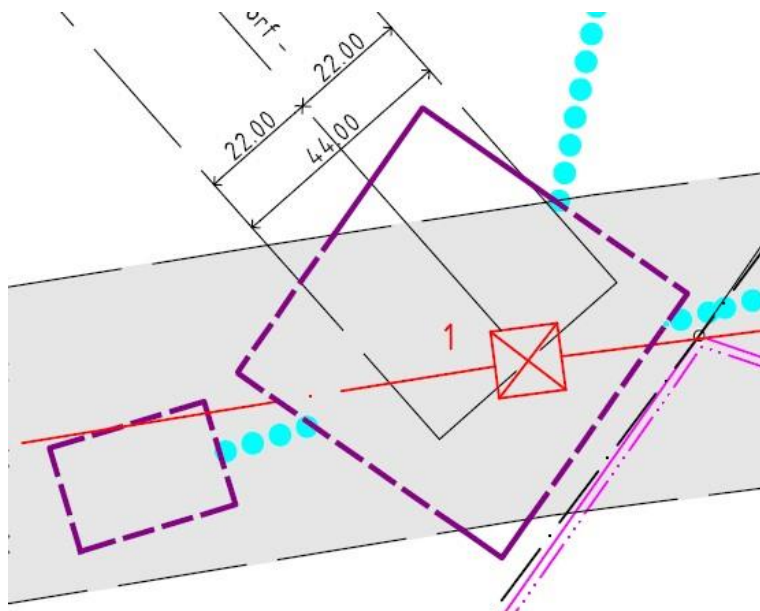


Abbildung 21: Arbeitsflächen innerhalb und außerhalb des Schutzstreifens

Sind die angestrebten vertraglichen Regelungen zur Eintragung von beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten mit den Eigentümern und sonstigen in ihren Eigentumsrechten Betroffenen nicht zu erzielen oder soweit die bestehenden Dienstbarkeiten nicht ausreichend sind, kann eine Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit zu Gunsten der Vorhabenträgerin ggf. nach Durchführung entsprechender Enteignungsverfahren erfolgen. Hierfür entfaltet der angestrebte Planfeststellungsbeschluss die erforderliche enteignungsrechtliche Vorwirkung.

Die in den Leitungsrechtsregistern, Anlagen 8.1 - 8.xx, angegebenen Auswirkungen (temporäre oder dauerhafte Inanspruchnahme) auf die dort bezeichneten Grundstücke sind jeweils zugunsten der Vorhabenträgerin vorgesehen.

Sonstige Betroffenheiten wie z.B. Kreuzungen werden ebenfalls vertraglich geregelt.

Temporäre Leitungsverbindungen (Provisorien)

Zur Aufrechterhaltung der Stromversorgung der bestehenden Leitungen während der Bauphase sind einzelne temporäre Stromkreise zu verlegen. Dies erfolgt als Baueinsatzkabel innerhalb der temporären Arbeitsflächen und wird notwendig im Zusammenhang mit den baulichen Maßnahmen am Pkt. Roxheim (siehe Kap. 3.2, Folgemaßnahme 15 und 16). Erläuterung zum Leitungsrechtsregister (Anlage 8)

Im Leitungsrechtsregister (Anlage 8) werden leitungsbezogen die vom erforderlichen Schutzstreifen betroffenen Flurstücke gelistet. Diese sind gemarkungsweise erfasst und nach den laufenden Eigentümernummern (Eigentümern) aufgeführt. Innerhalb des Leitungsrechtsregisters wird in folgenden Rubriken unterschieden:

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

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

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

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

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

Spalte 3: Name und Vorname des Eigentümers, Wohnort:

Die Namen und Adressen der Eigentümer der jeweiligen Grundstücke werden aus datenschutzrechtlichen Gründen in dem öffentlich ausliegenden Leitungsrechtsregister nicht aufgeführt. Die Gemeinden und die Planfeststellungsbehörde, bei denen die öffentliche Auslegung der Planfeststellungsunterlagen erfolgt, erhalten zusätzlich ein Leitungsrechtsregister mit den Eigentümerangaben, das nicht öffentlich ausgelegt wird. Jeder, der ein berechtigtes Interesse

nachweist, erhält dort Auskunft über die nicht offengelegten Eigentümerangaben des ihn betreffenden Grundstücks.

Die Nummern vor den Namen in Spalte 3 der Nachweisung beziehen sich auf die Abteilung 1 des jeweiligen 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 Telefonnummer aufgeführt. Zu jedem Eigentümer werden die Leitungsrechtsregister gemäß Grundbuch aufgeführt (Personenanteile). Wenn Adressen bzw. Telefonnummern nicht ermittelt werden können, findet hier kein Eintrag statt.

Verwendung Zusätze:

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

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

Spalte 4: 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: Schutzstreifenfläche:

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

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

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

Die Fläche T stellt die temporäre Arbeitsfläche außerhalb des Schutzstreifens dar.

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

Die Fläche ZT stellt die Zuwegung zur einer temporären Arbeitsfläche dar.

Spalte 9: Mast Nr.:

Eintragung geplante 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:

Dieser Spalte kann die Länge des auf der Leitung mitgeführten Steuer- und Nachrichtenkabels in lfd. Metern entnommen werden.

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

Je Gemarkung ist eine separate Auflistung aller Rechte in Abt. II, exklusive der gelöschten Rechte, aufzuführen. Die Nummerierung erfolgt je Gemarkung beginnend mit A. Die Zahl hinter 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 der Vorhabenträgerin angefordert werden.

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

Spalte 12: Bemerkungen:

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 XX 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.

10.2 Erläuterungen zum Kreuzungsverzeichnis (Anlage 9)

Im Kreuzungsverzeichnis (Anlage 9) sind für jede Höchstspannungsfreileitung getrennt die im Neubau- oder Änderungsbereich gekreuzten bzw. überspannten folgende Objekte aufgeführt:

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

Die Maststandorte und die Masthöhen wurden so gewählt, dass eine Umverlegung bzw. ein Umbau der Objekte für die Errichtung der Maste und für die Einhaltung der nach DIN VDE 0210 erforderlichen Mindestabstände zu den Leiterseilen möglichst nicht erforderlich wird. Falls im Ausnahmefall ein Umbau wegen Unterschreitung der erforderlichen Mindestabstände notwendig ist, wird in der Spalte 6 (Bemerkungen) der Anlage 9 hierauf hingewiesen.

In den Lageplänen 1:2000 (Anlage 7) 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 (Anlage 7) steht die Objektnummer in Klammern hinter den Objektbezeichnungen.

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.

Bei klassifizierten Straßen bzw. Gewässern wird darüber hinaus der lichte Abstand zwischen Masten und Straßenfahrbahnrand bzw. Böschungsoberkante in Spalte 6 (Bemerkungen) angegeben, falls die Errichtung des jeweiligen Mastes in der Anbaubeschränkungs-/Anbauverbotszone gemäß den Regelungen des § 9 Bundesfernstraßengesetz (FStrG), den §§ 22 ff. Landesstraßengesetz des Landes Rheinland-Pfalz (LStrG RLP) oder des § 36 WHG [33]/ § 31 LWG RLP [34] vorgesehen ist. Ansonsten wird auf eine Angabe des lichten Abstandes verzichtet.

11. Kommunikation und frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung

Der Netzausbau in Deutschland besteht aus mehrstufigen Verfahren mit vielen Beteiligten. Vom Netzentwicklungsplan, Bundesbedarfsplangesetz bis hin zu den Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren für konkrete Vorhaben.

Auf jeder Stufe können sich interessierte Bürger sowie Behörden, Verbände und Organisationen mit ihren Anregungen und Stellungnahmen einbringen. Das ist den Vorhabenträgerinnen, welche die Maßnahmen planen und beantragen, sehr wichtig. Denn so kann die Vorhabenträgerin die Planungen optimieren und eventuelle Probleme frühzeitig lösen.

Deshalb hat die Vorhabenträgerin über die gesetzlichen Vorgaben hinaus Formate und Möglichkeiten entwickelt, die Menschen in einer Region frühzeitig über die Projekte zu informieren und die Bürger an den Planungen zu beteiligen.

Bei dem Leitungsbauvorhaben Bürstadt - Maximiliansau hat die Vorhabenträgerin von Beginn an auf eine proaktive Projektkommunikation gesetzt und die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung mit einer umfassenden Stakeholder-Kommunikation verbunden. Die Formate der Projektkoordination erfolgten entsprechend den Fortschritten im Planungsprozess und damit bereits weit vor der Antragsstellung im Planfeststellungsverfahren. Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die erfolgte Umfeldanalyse sowie die durchgeführten Informations- und Dialogangebote im Vorfeld des Antrags auf Planfeststellung. Es stellt die übergeordneten Maßnahmen dar und verzichtet auf eine Auflistung der verschiedenen bilateralen Gespräche und Anfragen.

11.1 Umfeldanalyse

Eine ausführliche Akteursanalyse in der Planungsregion wurde mit den Mitteln quantitativer und qualitativer Analyse bereits zum Jahresende 2018 durchgeführt. Ziel der Analyse war es, eine Gesamtschau der Projektregion mit allen relevanten Akteursgruppen zu erhalten und zudem die demografischen, wirtschaftlichen, sozioökonomischen und kulturellen Besonderheiten der Region zu ermitteln. Viele Aspekte – wie etwa die gleichzeitige Prägung der Region durch urbanes Gebiet (Metropolregion Rhein-Neckar), ländliche Strukturen (Wein- und Gemüsebau) und Tourismus – wurden über das Kommunikationskonzept in die Projektplanung aufgenommen. Zudem wurde beschlossen, die Verbandsgemeinden individuell zu besuchen (s. u.). Die Gleichbehandlung der Kommunen hat für die Vorhabenträgerin große Bedeutung.

11.2 Gemeindeinformation

Im Herbst 2018 wurden im Rahmen einer ersten Informationstour alle beteiligten Kommunen vor Ort persönlich über das Vorhaben informiert. In den Gesprächen wurden neben dem Bedarf und der Zeitschiene des Projektes auch über die technische Umsetzung per Umbeseilung gesprochen. Drei Hinweise auf wichtige Vogel-Brutgebiete wurden ebenfalls aufgenommen und dem beauftragten Umweltgutachter für die anstehenden Kartierungsarbeiten übermittelt. Zuletzt wurden die Eckdaten der geplanten Bürger-Infotour vorgestellt.

11.3 Öffentlichkeitsbeteiligung

Während der Planungsperiode hat die Amprion GmbH in den beteiligten Kommunen sog. Bürger-Infomärkte angeboten. In diesem Dialogformat erhalten Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit anhand von Informationsständen die verschiedenen Aspekte des Projektes und des Netzausbaus in Deutschland zu besprechen und Fragen zu stellen. Insbesondere hat die Amprion GmbH in der betroffenen Region die folgenden Informationsstände angeboten:

- Trassenkarte zum aktuellen Planungsstand
- Technische Umsetzung der Umbeseilung
- Die Energiewelt von morgen: Bedarf und Umsetzung des Netzausbaus in Deutschland
- Elektrische und Magnetische Felder an Freileitungen
- Mastbilder an der bestehenden Trasse

In Wörth am Rhein war zudem der zuständige Kollege der Anlagen-Projektierung anwesend, um ggfs. Fragen zu der Umspannanlage Maximiliansau zu beantworten. Dieser Termin wurde zusammen mit dem Projektteam des 3. Genehmigungsabschnittes UA Maximiliansau – Landesgrenze Rheinland-Pfalz/Baden-Württemberg“ durchgeführt, das die südliche Einführung in die UA Maximiliansau auf rheinland-pfälzischem Gebiet betreut. Die Vorhabenträgerin stellte so sicher, dass alle Fragen rund um das Projekt in einem einzigen Termin gestellt werden konnten. Jenseits der gemeinsam koordinierten Kommunikation werden die beiden Projekte in getrennten Genehmigungsverfahren behandelt.

Auch der Termin in Lampertheim wurde mit einem zweiten Projektteam der Amprion GmbH abgehalten. Da die beiden Projekte inhaltlich keinen Bezug bzw. keine Abhängigkeiten voneinander aufweisen, fanden sie zwar zeitgleich und an derselben Adresse statt, waren räumlich jedoch getrennt. Ziel war auch hier, laufende Amprion-Projekte in einer kompakten Veranstaltung vorzustellen. Auch hier bestehen getrennte Genehmigungsverfahren für beide Projekte.

Die Infomärkte fanden im April, Mai und Juni 2019 statt:

- 09.04.2019 Bürger-Infomarkt in Lampertheim
- 10.04.2019 Bürger-Infomarkt in Wörth am Rhein
- 07.05.2019 Bürger-Infomarkt in Jockgrim
- 08.05.2019 Bürger-Infomarkt in Bellheim
- 09.05.2019 Bürger-Infomarkt in Lustadt (VG Lingenfeld)
- 28.05.2019 Bürger-Infomarkt in Maxdorf
- 29.05.2019 Bürger-Infomarkt in Mutterstadt
- 04.06.2019 Bürger-Infomarkt in Rülzheim
- 05.06.2019 Bürger-Infomarkt in Lamsheim (VG Lamsheim-Heßheim)

- 11.06.2019 Bürger-Infomarkt in Böhl-Iggelheim
12.06.2019 Bürger-Infomarkt in Bobenheim-Roxheim
13.06.2019 Bürger-Infomarkt in Frankenthal
25.06.2019 Bürger-Infomarkt in Dannstadt-Schauernheim

Im Schnitt verzeichnete die Amprion GmbH acht Bürgerinnen und Bürger bei den Veranstaltungen. Die verhaltene Resonanz ist sicherlich auch auf die geringe Eingriffsintensität des Vorhabens zurückzuführen. Die Spannungs- und Kapazitätserhöhung kommt fast gänzlich ohne Mastneubauten aus, zudem ist die in den 1960er Jahren errichtete Bestandsleitung bereits im Landschaftsbild traditionell verankert.

Alle Bürger-Infomärkte wurden über Zeitungsannoncen in der regionalen Tageszeitung „Rheinpfalz“ angekündigt, sowie in den Wochenzeitungen der Gemeinden beworben. Hinzu kam eine Pressemitteilung zum Auftakt der Informationstour. Anzeigen wurden jeweils zwei und eine Woche vor den Terminen geschaltet.

Ebenso konnten sich Bürger über die Terminseite der Amprion-Homepage und der eigens eingerichteten Projektseite online über die Dialogangebote zeitsouverän informieren.

11.4 Weitere Dialogangebote

Um die Beteiligungsmöglichkeiten auszuweiten sind die nachfolgend beschriebenen Dialogangebote im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zum Einsatz gekommen.

Projektbroschüre

Im Jahr 2019 wurde eine projektbezogene Informationsbroschüre durch die Amprion GmbH verlegt, die Bürgerinnen und Bürgern die Eckpunkte des Vorhabens erläutern und anhand einer Trassenkarte die räumlichen Gegebenheiten schematisch darstellen. Die Faltblätter wurden auf Informationsveranstaltungen, in Gemeinderatssitzungen und an öffentlichen Orten verteilt bzw. ausgelegt. In der Broschüre findet sich zudem der Kontakt der Projektsprecherin.

Projektseite im Internet

Innerhalb des Online-Auftritts der Amprion GmbH unter www.amprion.net wurden zwei Webseiten für die Gesamtmaßnahme Bürstadt - Kühmoos eingerichtet. Die Seiten werden regelmäßig aktualisiert und auch Veranstaltungen auf diesem Wege angekündigt.

Homepage der Amprion GmbH

Viele Themen, wie etwa Freileitungstechnik oder Biotopmanagement, werden der Bevölkerung über das Portal www.amprion.net zur Verfügung gestellt und regelmäßig aktualisiert.

Hotline

Eine eigens für die Netzausbauprojekte angebotene Hotline steht Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung, um jederzeit Fragen adressieren zu können. Sie dient außerdem der Besucheranmeldung bei Bürger-Infomärkten und Infomobil-Stopps in der Region.

11.5 Fazit

Die Bevölkerung wurde im gesamten Genehmigungsabschnitt zwischen den Umspannanlagen Lampertheim und Maximiliansau bereits frühzeitig informiert. Mit einer Vielzahl von Informations- und Dialogangeboten wurden Anwohnerinnen und Anwohner zunächst über den Bestandstrassenverlauf sowie über Grundlagen und Ablauf der Umbeseilung in Kenntnis gesetzt und Fragen von Anwohnern und interessierten Bürgern beantwortet.

Auch in der formalen Beteiligungsphase plant die Vorhabenträgerin Bürgersprechstunden anzubieten, welche die Offenlage der Unterlagen flankieren. Interessierte Bürgerinnen und Bürger können sich so über Aufbau und Inhalt der Antragsunterlagen näher informieren. Für die Organisation der Sprechstunden plant die Vorhabenträgerin auf die Kommunen zuzugehen und den kommunalen Bedarf abzufragen.

12. Literaturverzeichnis

1. Gesetz für den Vorrang Erneuerbare Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2014), Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das durch Artikel 5 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) letztmalig geändert worden ist.
2. Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG), vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist.
3. Landesverwaltungsverfahrensgesetz (LVwVfG) des Landes Rheinland-Pfalz, vom 23. Dezember 1976 (GVBl. S. 308), das zuletzt durch § 48 des Gesetzes vom 22. Dezember 2015 (GVBl. S. 487) geändert worden ist
4. Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 5 Absatz 25 des Gesetzes vom 21. Juni 2019 (BGBl. I S. 846) geändert worden ist
5. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 22 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist
6. Raumordnungsgesetz (ROG), vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 15 des Gesetzes vom 20. Juli 2017, (BGBl. I S. 2585) geändert worden ist
7. Raumordnungsverordnung (RoV), vom 13. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2766), die zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist
8. Raumordnungsgesetz (ROG), vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 15 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
9. Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG), vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist
10. Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG), vom 21. August 2009 (BGBl. I S. 2870), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist
11. DIN EN 50 341-1 (VDE 0210 Teil 1): Freileitungen über AC 45 kV; Teil 1: Allgemeine Anforderungen – gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung: EN 50 341-1:2013; VDE-VERLAG GMBH, Berlin

12. DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210 Teil 2-4): Freileitungen über AC 1 kV; Teil 2-4: Nationale Normative Festsetzungen (NNA) für Deutschland (basierend auf EN 50341-1:2012); Deutsche Fassung: EN 50341-2-4:2019; VDE Verlag GmbH, Berlin
13. 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
14. DIN EN 50110-1 (VDE 0105 Teil 1): Betrieb von elektrischen Anlagen; Deutsche Fassung: EN 50 110-1:1996; VDE-VERLAG GMBH
15. DIN EN 50110-2 (VDE 0105 Teil 2): Betrieb von elektrischen Anlagen (nationale Anhänge); Deutsche Fassung EN 50110-2: 2011
16. DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100): Betrieb von elektrischen Anlagen; Änderung A1; 2017; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
17. DIN 1045-1: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion; Ausgabe August 2008
DIN 1045-2: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Ausgabe August 2008
DIN 1045-3: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton: Bauausführung; Ausgabe März 2012
18. Denkmalschutzgesetz (DSchG) des Landes Rheinland-Pfalz vom 23. März 1978 (GVBl. S. 159), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 03.12.2014 (GVBl. S. 245) geändert worden ist
19. Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung) vom 10.06.1998 (BGBl. I S. 1283), zuletzt durch Artikel 27 des Gesetzes vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966) geändert worden ist
20. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 17. Mai 2013, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
21. Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266), neugefasst durch Bek. V. 14.8.2013
22. 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
23. 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
24. 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

25. Rat der Europäischen Union: Empfehlung zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0Hz – 300 GHz), 1999/519/EG
26. 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
27. 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
28. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5)
29. Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Bundes-Immissionsschutzverordnung) in der überarbeiteten Fassung gemäß Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), 107. Sitzung, 15. bis 17. März 2004
30. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); vom 26. August 1998 (GMBl. Nr. 26/1998 Seite 503), die durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017B5) geändert worden ist
31. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschemissionen – AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 v. 01. September 1970)
32. Badenwerk Karlsruhe AG, „Hochspannungsleitungen und Ozon,“ Fachberichte 88/2 der Badenwerke AG, Karlsruhe, 1988.
33. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 8. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist
34. Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (Landeswassergesetz – LWG) vom 22. Januar 2004 (GVBl. S. 54), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 23. November 2011 (GVBl. S. 402) geändert worden ist