

ERSATZNEUBAU DER 110-kV-LEITUNGSVERBINDUNG ZWISCHEN METTERNICH UND ERBACH

110-kV-HOCHSPANNUNGSFREILEITUNG PKT. METTERNICH – PKT. ERBACH (BL. 1380)

110-kV-HOCHSPANNUNGSFREILEITUNG ANSCHLUß KOBLENZ/KARTHAUSE (BL. 0823)

110-kV-HOCHSPANNUNGSFREILEITUNG ANSCHLUß LEHMEN (BL. 0289)

110-kV-HOCHSPANNUNGSFREILEITUNG PKT. NASSHECK – HÜNFELD (BL. 0963)

110-kV-HOCHSPANNUNGSFREILEITUNG PKT. EMMELSHAUSEN – DÖRTH (BL. 1457)

110-kV-HOCHSPANNUNGSFREILEITUNG DÖRTH – PKT. EMMELSHAUSEN (BL. 1458)

110-kV-HOCHSPANNUNGSFREILEITUNG DÖRTH – BAD EMS (BL. 0101)

110-kV-HOCHSPANNUNGSFREILEITUNG BELTHEIM – PKT. EMMELSHAUSEN (BL. 1201)

ERLÄUTERUNGSBERICHT



INHALTSVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	III
TABELLENVERZEICHNIS	III
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	IV
1 ALLGEMEINES.....	1
2 BEGRÜNDUNG DER MAßNAHME.....	1
3 MAßNAHMENÜBERSICHT	3
4 ZUSTÄNDIGKEITEN.....	6
4.1 VORHABENTRÄGERIN.....	6
4.2 PLANFESTSTELLUNGSBEHÖRDE.....	6
4.3 BETROFFENE KREISE, GEMEINDEN UND STÄDTE.....	7
5 RECHTLICHER RAHMEN.....	8
5.1 RAUMORDNUNGSVERFAHREN.....	8
5.2 ART DES GENEHMIGUNGSVERFAHRENS UND ERFORDERLICHKEIT EINER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG.....	8
5.3 ZWECK UND RECHTSWIRKUNG DER PLANFESTSTELLUNG	9
5.4 FRÜHE ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG.....	9
6 BESCHREIBUNG DES GEPLANTEN TRASSENVERLAUFES	11
7 PLANUNGALTERNATIVEN	12
7.1 NULLVARIANTE.....	13
7.2 HOCHSPANNUNGSFREILEITUNG ODER ERDKABEL.....	14
8 ANGABEN ZUR BAULICHEN GESTALTUNG DER HOCHSPANNUNGSFREILEITUNG.....	16
8.1 TECHNISCHE REGELWERKE	16
8.2 MASTEN	16
8.3 MASTGRÜNDUNGEN	18
8.4 LEITERSEILE, ISOLATOREN, BLITZSCHUTZSEIL	19
8.4.1 ANBRINGUNG VON FLUGWARNKUGELN AM ERDSEIL	19
8.4.2 VOGELSCHUTZMARKIERUNGEN.....	19
9 BAUDURCHFÜHRUNG.....	20
9.1 BAUABSCHNITTE.....	20
9.2 VORBEREITENDE ARBEITEN	22
9.3 ZUWEGUNGEN	22
9.4 ARBEITSFLÄCHEN	23
9.5 GRUNDWASSERHALTUNG	24
9.6 FUNDAMENTE.....	25
9.7 MASTEN.....	25

9.8 LEITERSEILVERBINDUNGEN	26
9.9 SCHUTZGERÜSTE.....	27
9.10 PROVISORIEN.....	28
9.10.1 BAUEINSATZKABEL.....	30
9.10.2 FREILEITUNGSPROVISORIEN	30
9.11 RÜCKBAUMAßNAHME.....	31
9.12 QUALITÄTSKONTROLLE DER BAUAUSFÜHRUNG	32
9.13 GEPLANTE BAUZEIT	32
10 IMMISSIONEN.....	34
10.1 ELEKTRISCHE UND MAGNETISCHE FELDER	34
10.1.1 ERMITTLUNG DER FELDSTÄRKEWERTE GEMÄß § 3 DER 26. BImSchV	35
10.1.2 MINIMIERUNGSPRÜFUNG GEMÄß § 4 ABS. 2 DER 26. BImSchV.....	37
10.1.2.1 MAßGEBLICHE MINIMIERUNGSSORTE.....	39
10.1.2.1.1 INDIVIDUELLE MAßGEBLICHE MINIMIERUNGSSORTE.....	39
10.1.2.1.2 MAßGEBLICHE MINIMIERUNGSSORTE UND BEZUGSPUNKTE.....	39
10.1.2.2 PRÜFUNG VON MINIMIERUNGSMÄßNAHMEN	42
10.1.2.2.1 MASTKOPFGEOMETRIE	42
10.1.2.2.2 SEILABSTÄNDE	44
10.1.2.2.3 ABSTANDSOPTIMIERUNG.....	45
10.1.2.2.4 OPTIMIERUNG DER LEITERANORDNUNG.....	47
10.1.2.2.5 ELEKTRISCHE SCHIRMUNG	49
10.2 LÄRMIMMISSIONEN.....	50
10.2.1 BAUBEDINGTE LÄRMIMMISSIONEN	50
10.2.2 BETRIEBSBEDINGTE LÄRMIMMISSIONEN	50
11 RECHTLICHE SICHERUNG FÜR DEN BAU UND BETRIEB DER HOCHSPANNUNGSFREILEITUNG.....	52
11.1 PRIVATE GRUNDSTÜCKE	52
11.2 KLASSIFIZIERTE STRAßEN, BAHNGELÄNDE UND BAHNSTARKSTROMLEITUNGEN.....	53
11.3 GEWÄSSER UND SONSTIGE ANLAGEN	53
12 ERLÄUTERUNGEN ZU DEN PLANUNTERLAGEN.....	54
12.1 LAGEPLÄNE (ANLAGE 7).....	54
12.2 RECHTSEWERBSVERZEICHNISSE (ANLAGE 8)	55
12.3 KREUZUNGSVERZEICHNISSE.....	56
VERZEICHNIS ÜBER LITERATUR / GESETZE / VERORDNUNGEN / VORSCHRIFTEN / GUTACHTEN ZUM ERLÄUTERUNGSTEXT	VI

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: temporärer Wegebau; a) Alu-Platten, b) Stahlplatten, c) Fahrbohlen und d) temporäre Schotterung	
Abbildung 2: Plattenfundament (Baugrube mit Mastfuß und Bewehrungsstahl)	
Abbildung 3: Seilbremse und -winde	
Abbildung 4: Schematische Darstellung Seilzug	
Abbildung 5: Schutzgerüste an der BAB 61 Rastplatz Moseltal im Zuge der Arbeiten an der parallel verlaufenden DB-Leitung Nr. 444	27
Abbildung 6: CP-Mast	
Abbildung 7 Mastbilder	43
Abbildung 8: gewählte Phasenlage für Minimierungsabschnitt VI.... Fehler! Textmarke nicht definiert.	

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: MAßNAHMENÜBERSICHT	5
TABELLE 2: MAßNAHMENÜBERSICHT - FORTSETZUNG	6
TABELLE 3: KOMMUNEN IM VORHABENGEBIET	7
TABELLE 4: BAUABSCHNITTE	21
TABELLE 5: PROVISORISCHE LEITUNGSVERBINDUNGEN	29
TABELLE 6: GESCHÄTZTE BAUZEIT DER EINZELNEN BAUABSCHNITTE	33
TABELLE 7: IMMO INNERHALB DES BEWERTUNGSABSTANDES	36
TABELLE 8: MINIMIERUNGSABSCHNITTE	38
TABELLE 9: BEZUGSPUNKTE FÜR DAUERHAFT NUTZUNGEN INNERHALB DES EINWIRKUNGSBEREICHES	40
TABELLE 10: BEZUGSPUNKTE FÜR DAUERHAFT NUTZUNGEN INNERHALB DES EINWIRKUNGSBEREICHES - FORTSETZUNG	41
TABELLE 11: MINIMIERUNG MASTKOPFGEOMETRIE NACH MINIMIERUNGSABSCHNITTEN	44
TABELLE 12: MINIMIERUNG LEITERANORDNUNG NACH MINIMIERUNGSABSCHNITTEN	49

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BAB	Bundesautobahn
BEK	Baueinsatzkabel
BImSchV	Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz
Bl.	Bauleitnummer
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
cm	Zentimeter
CP-Mast	Bezeichnung f. einen speziellen Hilfsmast/Freileitungsprovisorium
DB	Deutsche Bahn
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EN	Europa-Norm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
EU	Europäische Union
FBN	Fachbeitrag Naturschutz
ff	fortfolgende
Fltg.	Freileitung
Hz	Hertz
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IMMO	Individueller maßgeblicher Minimierungsort
IRPA	International Radiation Protection Association
km	Kilometer
kV	Kilovolt (10 ³ Volt), Einheit der elektrischen Feldstärke
lfd.	laufend
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LWL	Lichtwellenleiter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
MMO	Maßgeblicher Minimierungsort
MW	Megawatt, Leistung/Leistungsaufnahme einer Anlage
MWh	Megawattstunden, Maßzahl für Energieerzeugung und -verbrauch
MVA	Megavoltampere (10 ⁶ Voltampere)
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet

ONr.	Objektnummer
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pkt.	Punkt
ROV	Raumordnungsverfahren
T	Tragmast
tlw.	teilweise
TöB	Träger öffentlicher Belange
UA	Umspannanlage
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VDE	Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VPE-Kabel	Kabel mit einer Isolation aus vernetztem Polyethylen
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	Winkelabspannmast
WE	Winkel-/Endmast
WEA	Windenergieanlagen
μT	Mikrotesla (10^{-6} Tesla), Einheit der magnetischen Flussdichte

1 Allgemeines

Die Westnetz GmbH plant den Ersatzneubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Koblenz – Niederhausen, Bauleitnummer (Bl.) 0100, im Abschnitt zwischen den Leitungspunkten Punkt (Pkt.) Metternich und Pkt. Erbach. Der zu ersetzende Hochspannungsfreileitungsabschnitt zwischen Pkt. Metternich und Pkt. Erbach ist rd. 43,5 km lang und erhält künftig die Bezeichnung „110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Metternich – Pkt. Erbach“ (Bl. 1380).

Im Zusammenhang mit dem Ersatzneubau der bestehenden Bl. 0100 durch die geplante Bl. 1380 sollen auch die am Pkt. Emmelshausen angebotenen 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Pkt. Emmelshausen – Dörth (Bl. 1053) und Dörth – Bad Ems (Bl. 0101) im Abschnitt zwischen Pkt. Emmelshausen und UA Dörth trassengleich ersetzt werden. Die beiden Freileitungen werden nach erfolgtem Ersatzneubau unter den Bezeichnungen „110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Emmelshausen – Dörth“ (Bl. 1457) und „110-kV-Hochspannungsfreileitung Dörth – Pkt. Emmelshausen“ Bl. 1458 geführt. Zudem soll vor der Umspannanlage Dörth Mast Nr. 5A der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Dörth – Bad Ems (Bl. 0101) ersetzt werden.

Das zur Planfeststellung vorgelegte Vorhaben umfasst Errichtung, Bau und Betrieb der genannten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen und -masten. Darüber hinaus ist die Änderung von Abzweigen weiterer 110-kV-Hochspannungsfreileitungen erforderlich: am Pkt. Sandkaul der Abzweig der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Anschluß Koblenz/Karthause (Bl. 0823), am Pkt. Lehmen der Abzweig der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Anschluß Lehmen (Bl. 0289), am Pkt. Nassheck der Abzweig der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Nassheck – Hünenfeld (Bl. 0963) und am Pkt. Emmelshausen der Abzweig der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Beltheim – Pkt. Emmelshausen (Bl. 1201).

In diesem Vorhaben zum Austausch bestehender Hochspannungsfreileitungen, -masten und -abzweige in bereits bestehender Trasse werden zusätzliche Zerschneidungen des Landschaftsraumes vermieden. Für den Ersatzneubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitungen wird ein Trassenraum in Anspruch genommen, dessen Nutzung und Entwicklung an die bestehende und damit auch bereits an die geplante 110-kV-Hochspannungsfreileitung angepasst ist. Gleichzeitig können durch Nutzung der größtenteils schon bestehenden Schutzstreifenflächen erhebliche zusätzliche Umweltauswirkungen sowie Eingriffe in den Naturhaushalt vermieden oder zumindest deutlich minimiert werden.

Für die geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen, -masten und -abzweige ist gemäß § 43 EnWG grundsätzlich ein Planfeststellungsverfahren erforderlich.

2 Begründung der Maßnahme

Die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Koblenz – Niederhausen (Bl. 0100) wurde zu großen Teilen im Jahr 1927 errichtet.¹ Die zu dieser Zeit errichteten Masten sind auf Grund ihres Alters für einen

1 Weitere Abschnitte der Bl. 0100 wurden und werden innerhalb separater Planungen berücksichtigt oder bleiben im Bestand:

Der nördlich des Punktes Metternich gelegene Leitungsabschnitt zwischen Rübenach und Pkt. Metternich wurde im Rahmen einer Gemeinschaftsplanung mit der Deutschen Bahn als 110-kV-Hochspannungsfreileitung Maria Trost – Metternich (Bl. 1365) erneuert.

Die südlich des Punktes Erbach gelegenen Leitungsabschnitte der Bl. 0100 zwischen Pkt. Erbach und Pkt. Genheim, Baujahr 1984, sowie zwischen Pkt. Guldenthal und Niederhausen, Baujahr 1982, bleiben bestehen.

langfristigen Betrieb, auch unter Berücksichtigung von technisch möglichen Sanierungsmaßnahmen, nicht mehr geeignet und müssen erneuert werden. Einzelne Masten wurden zur Anbindung von Windenergieanlagen (WEA) oder aufgrund eines anderweitigen Erneuerungsbedarfs bereits ersetzt. Diese Masten sollen soweit dies technisch möglich ist erhalten bleiben.

Die Erneuerung der 110-kV-Hochspannungsfreileitungen, -masten und -abzweige im Abschnitt zwischen Pkt. Metternich und Pkt. Erbach ist erforderlich, um langfristig die Versorgungssicherheit im 110-kV-Verteilnetz ausreichend gewährleisten zu können. Insbesondere für die Sicherstellung der Versorgung der 110-kV-Umspannanlagen (UA) Karthause, Lehmen, Hünenfeld, Dörth, Bad Ems, Beltheim sowie Rheinböllen und damit für die regionale Stromversorgung ist das Vorhaben von wesentlicher Bedeutung.

Der geplante Ersatzneubau der Freileitungsverbindung zwischen Pkt. Metternich und Pkt. Erbach und der damit verbundene langfristige Erhalt der Hochspannungsfreileitungsverbindung Bl. 1380 dient der Sicherstellung der regionalen Stromversorgung aus der 110-kV-Ebene. Darüber hinaus wird ein schrittweiser Ausbau eines zukunftsorientierten 110-kV-Versorgungsnetzes angestrebt, das eine ausreichende Übertragungskapazität für die Weiterverteilung des Stroms aus dezentralen regenerativen Erzeugungsanlagen besitzt.

Neben dem Ersatzneubau der bestehenden Bl. 0100 durch die Bl. 1380 sollen auch die am Pkt. Emmelshausen angebundenen 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Pkt. Emmelshausen – Dörth (Bl. 1053) und Dörth – Bad Ems (Bl. 0101) durch jeweils eine neue Freileitung im Abschnitt zwischen Pkt. Emmelshausen und Pkt. Dörth in gleicher Trassenachse durch die Bl. 1457 und Bl. 1458 ersetzt werden. Der Ersatz ist erforderlich, da mit der geplanten Erneuerung der Bl. 1380 und einem angepassten Konzept für die Umspannanlage Dörth die derzeitige Übertragungskapazität der am Pkt. Emmelshausen zur UA Dörth abzweigenden 110-kV-Freileitungen Bl. 1053 und Bl. 0101 nicht mehr ausreichend ist.

Die Änderung der weiteren Leitungsabzweige an den Leitungspunkten Sandkaul, Lehmen, Nassheck und Emmelshausen (Bl. 0823, Bl. 0289, Bl. 0963, Bl. 1201) ist aufgrund der leicht versetzten Standorte für die Abzweigmasten der geplanten Bl. 1380 erforderlich.

Das rheinland-pfälzische Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes (Landesklimaschutzgesetz – LKSG) [27] sieht nach § 4 vor, dass bis zum Jahr 2020 die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in Rheinland-Pfalz um mindestens 40 Prozent im Vergleich zu den Gesamtemissionen im Jahr 1990 gesenkt werden. Bis zum Jahr 2050 wird Klimaneutralität angestrebt, die Treibhausgasemissionen sollen jedoch um mindestens 90 Prozent im Vergleich zu den Gesamtemissionen im Jahr 1990 verringert werden.

Um dieses Ziel zu erreichen ist, neben der Wärmewende, die Energiewende eine der tragenden Säulen. Die Erzeugung von Strom aus regenerativen Energien wurde in den letzten Jahren landesweit ausgebaut. Den größten Anteil an der installierten Leistung hat die Windenergie mit rund 57 % (Stand 2016, vgl. Statusbericht 2018 zur Energiewende [18]). Mit über 1 Million Megawattstunden (MWh) eingespeister Leistung in den Jahren 2015 und 2016 nimmt der Rhein-Hunsrück-Kreis hier den

Der Leitungsabschnitt der Bl. 0100 zwischen Pkt. Genheim und Pkt. Guldenthal, welcher ebenso wie der hier zum Ersatz vorgesehene Abschnitt zwischen Pkt. Metternich und Pkt. Erbach aus dem Jahr 1927 stammt, wurde bereits ersatzlos demontiert.

Spitzenplatz in Rheinland-Pfalz ein und gehört bilanziell zu einem der ersten Null-Emissions-Landkreise deutschlandweit. Insgesamt nimmt die Energie aus Wind den größten Anteil bei den erneuerbaren Energien in Rheinland-Pfalz ein und in den Mittelgebirgen Hunsrück und Eifel ist hier die meiste Leistung installiert.

Die Erzeugung regenerativer Energien, insbesondere durch Windkraftanlagen, steht unmittelbar mit der 110-kV-Ebene in Verbindung. Windkraftanlagen mit einer Leistung ab 15-30 Megawatt (MW) speisen direkt in das 110-kV-Hochspannungsnetz ein. Gemäß § 12 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) [19] sind die Netzbetreiber verpflichtet „den Strom aus Erneuerbaren Energien [...] unverzüglich vorrangig [...] ab[zu]nehmen, [zu] übertragen und [zu] verteilen“.

Erzeugungsanlagen mit geringerer Leistung speisen in die Mittel- und Niederspannungsnetze ein. In Gebieten mit hohen Einspeiseleistung aus regenerativen Energien in Relation zu den vorhandenen Netzkapazitäten, wird der zu Zeiten hoher Erzeugungsmengen überschüssige Strom aus dem Mittelspannungsnetz an das Hochspannungsnetz weitergegeben.

Die Ziele des Bundeslandes Rheinland-Pfalz, einhergehend mit der bereits installierten Leistung an Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energien und der Netzanschlusspflicht für die Westnetz GmbH begründet sich neben der nach Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) geforderten Versorgungssicherheit der Erhaltungs- und Erneuerungsbedarf der 110-kV-Hochspannungsverbindung im Abschnitt von Pkt. Metternich bis Pkt. Erbach.

Das Vorhaben dient somit nicht nur der Sicherstellung einer auch zukünftig ausreichenden und preiswürdigen Versorgungsqualität und -sicherheit insbesondere der geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Metternich bis Pkt. Erbach (Bl. 1380) sowie der angebundenen Umspannanlagen, sondern auch dem Ausbau der Einspeiseleistung der auf einen zukünftig steigenden regionsübergreifenden Übertragungsbedarf von Strom aus erneuerbaren Energien ausgeht.

3 Maßnahmenübersicht

Der Ersatzneubau der bestehenden Hochspannungsfreileitungen Bl. 1380, Bl. 1457, Bl. 1458 und von Mast 1005 der Bl. 0101 sowie die Änderung der Leitungsabzweige Bl. 0823, Bl. 0289, Bl. 0963 und Bl. 1201 ist in gleicher Trasse vorgesehen.

Die Spannungsebene der Hochspannungsfreileitungen bleibt wie im Bestand bei 110 Kilovolt (kV).

Die von der Westnetz GmbH geplante Maßnahme umfasst die Errichtung von insgesamt 136 Hochspannungsmasten der 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Bl. 1380, Bl. 1457, Bl. 1458 und Bl. 0101 (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2). Die geplanten Masten bestehen aus je einem Fundament, dem Mastschaft sowie dem Mastkopf mit entsprechenden Traversen, an deren Endpunkten sich die Leiterseilaufhängungen befinden, und der Mastspitze.

Mit der Errichtung der Masten geht die Erneuerung der Leiterseil- und Erdseilverbindungen einher. Die Leiterseile der vorhandenen zwei Stromkreise der Bl. 0100 im Abschnitt Pkt. Metternich bis Pkt. Erbach sowie der Bl. 1053 und Bl. 0101 im Abschnitt zwischen Pkt. Emmelshausen und Dörth sollen durch Bündelleiter ersetzt werden. Die geplanten Leiterbündel bestehen aus je zwei Leiterseilen und weisen damit eine höhere Übertragungsleistung als die vorhandenen Einfach-Leiterseile auf. Die weiteren von der Bl. 1380 abzweigenden Leitungen Bl. 0823, Bl. 0289, Bl. 0963, Bl. 1201 werden künftig, ebenso wie im Bestand, mit Einfachseilen angebunden.

Zur Demontage sind insgesamt 175 Masten vorgesehen, 162 Bestandsmasten der Bl. 0100 sowie 13 weitere Masten der 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Bl. 0823, Bl. 1053, Bl. 0101 und Bl. 0244 (s. Tabelle 1 und Tabelle 2). Die bestehenden Hochspannungsmasten werden grundsätzlich vollständig, einschließlich ihrer Fundamente, zurückgebaut. Ausnahmen bilden einzelne Fundamente, die aus naturschutzfachlichen Gründen nicht entfernt werden sowie einige Betonfundamente die bis 1,4 m unter EOK entfernt werden (siehe Kapitel 9.11).

Die im Zusammenhang mit dem geplanten Ersatzneubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Bl. 1380, Bl. 1457 und Bl. 1458 wird gegenüber dem derzeitigen Bestand der 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Bl. 0100, Bl. 1053 und Bl. 0101 eine Reduzierung der Mastanzahl um 39 Stück erreicht. Dies ist bedingt durch eine Optimierung der Mastausteilung mit größeren Spannfeldlängen innerhalb des insgesamt rd. 43,5 km langen Vorhabens. Die vorhandenen Schutzstreifen werden von den neuen Hochspannungsfreileitungen weitestgehend ausgenutzt und je nach technischen Erfordernissen angepasst bzw. erweitert. Die Breite des Schutzstreifens ist im Wesentlichen vom Masttyp, der aufliegenden Beseilung, den eingesetzten Isolatorketten, dem Mastabstand (Spannfeldlänge) sowie von Umgebungsfaktoren (z.B. Gehölzbestand) abhängig. Die für die geplanten Freileitungen erforderlichen Schutzstreifen haben Gesamtbreiten von 30 m bis 50 m. Der Schutzstreifen für die Masten der Moselquerung beträgt aufgrund der größeren Spannfeldlänge 58 m. In Bereichen, in denen Wald an eine Trasse angrenzt, müssen die Schutzstreifenbreiten entsprechend dem Bewuchs – wie bisher auch – angepasst werden. In diesen Bereichen weisen die Schutzstreifen insgesamt Breiten von 60 m bis zu 84 m auf, um die Leitungen vor potenziell umfallenden Bäumen zu schützen. Die bestehenden und geplanten Leitungsschutzstreifen samt Abmessungen sind in den Lageplänen (Anlage 7) dargestellt.

Die Änderung der abzweigenden 110-kV-Freileitungen Bl. 0823 und Bl. 1201 umfasst die Verschwenkung der Leitungsachse. Außerdem soll der Schutzstreifen geändert und die Leiterseile ausgetauscht werden.

Für die abzweigenden 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Bl. 0289 und Bl. 0963 sind Seilerneuerungsmaßnahmen vorgesehen; hierbei bleiben die Masten, die Leitungsachse sowie die Schutzstreifen unverändert.

MAßNAHMEN	ANZAHL DER MASTEN		LÄNGE [KM]	
	NEU	ENTFALLEND	NEU	ENTFALLEND
I) Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Metternich – Pkt. Erbach, Bl. 1380	129 ²	162 ³ (Bl. 0100)	41,4	41,9
Fehlnummern	52-64	167		
Zusatznummern	124A	48A, 49A, 50A, 51A, 68A		
bereits ersetzte Masten	1, 65 ⁴	39, 101		
nicht zum Ersatz vorgesehen	-	1159 ⁵ , 1179 ⁶		
II) Änderung der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Anschluß Koblenz/Karthause, Bl. 0823 abzweigende Leitung beginnend am Pkt. Sandkaul, gepl. Mast Nr. 6 der Bl. 1380, wird über Mast Nr. 33 der 380-kV-Freileitung Koblenz – Windesheim (Bl. 4512), an Bestandsmast Nr. 1 dieser Fltg. geführt	-	2	0,04	0,1
III) Auflage neuer Leiterseile 110-kV-Hochspannungsfreileitung Anschluß Lehmen, Bl. 0289 abzweigende Leitung beginnend am Pkt. Lehmen, gepl. Mast Nr. 26 der Bl. 1380, wird an Bestandsmast Nr. 14 dieser Fltg. geführt	-	-	0,19	0,19
IV) Auflage neuer Leiterseile 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Nassheck – Hünenfeld, Bl. 0963 abzweigende Leitung beginnend am Pkt. Nassheck, gepl. Mast Nr. 31 der Bl. 1380, wird an Bestandsmast Nr. 1 dieser Fltg. geführt	-	-	0,26	0,26
V) Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Emmelshausen – Dörth, Bl. 1457 beginnend am gepl. Mast Nr. 89 der Bl. 1380	3	3 (Bl. 1053)	1,02	0,97

Tabelle 1: Maßnahmenübersicht

² Obwohl es sich bei dem Ersatzneubau der Bl. 1380 um insgesamt 129 neue Masten handelt, reicht die Nummerierung von 1-143, da es sich bei den Mastnummern 52-64 um Fehlnummern handelt und die zusätzliche Mastnummer 124A vergeben wurde.

³ Die vorhandene 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0100 besteht im Abschnitt Pkt. Metternich – Pkt. Erbach aus 162 Masten, die Nummerierung reicht allerdings nur von Mast 39-201, da die zusätzlichen Mastnummern 48A, 49A, 50A, 51A, 68A vergeben wurden.

⁴ Mast Nr. 65 der Bl. 1380 wurde zum Anschluss des Windparks Kolbenstein bereits im Jahr 2013 errichtet.

⁵ Der Ersatz des Mastes Nr. 1159 der Bl. 0100 ist nicht erforderlich, da er bereits im Jahr 2011 zum Anschluss des Windparks Lingerhahn erneuert wurde.

⁶ Mast Nr. 1179 bleibt bestehen und wird künftig als Hilfsmast zum Windparkanschluss dienen.

MAßNAHMEN	ANZAHL DER MASTEN	LÄNGE [KM]	MAßNAHME N	ANZAHL DER MASTEN
VI) Neubau der 110-kV-Hochspannungs- freileitung Dörth – Pkt. Emmelshausen, Bl. 1458 beginnend am gepl. Mast Nr. 90 der Bl. 1380	3	5 (Bl. 0101)	0,92	0,96
VIII) Demontage der 110-kV- Hochspannungsfreileitung Anschluß Dörth, Bl. 0244	-	2	0	0,19
IX) Neubau Mast Nr. 1005 der 110-kV- Hochspannungsfreileitung Dörth – Bad Ems; Bl. 0101	1	1	0,17	0,17
X) Neubau Pkt. Emmelshausen, 110-kV- Hochspannungsfreileitung Beltheim – Pkt. Emmelshausen, Bl. 1201 abzweigende Leitung beginnend am Pkt. Emmels- hausen, am gepl. Mast Nr. 91 der Bl. 1380	-	-	0,26	0,27
Gesamt:	136	175	44,6	45,3

Tabelle 2: Maßnahmenübersicht - Fortsetzung

4 Zuständigkeiten

4.1 Vorhabenträgerin

Trägerin des Vorhabens ist die:

Westnetz GmbH
Florianstr. 15-21
44139 Dortmund

Sie ist zugleich Eigentümerin und Betreiberin der vom Vorhaben umfassten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen.

4.2 Planfeststellungsbehörde

Die zuständige Planfeststellungs- und Anhörungsbehörde für die geplanten Maßnahmen ist die:

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

4.3 Betroffene Kreise, Gemeinden und Städte

Die zur Erneuerung vorgesehenen Hochspannungsfreileitungen zwischen Metternich und Erbach verläuft im Bereich folgender Gebietskörperschaften:

Stadt Koblenz	
Kreis Mayen-Koblenz	
Verbandsgemeinde (VG) Rhein-Mosel	Gemeinde Winningen
	Gemeinde Dieblich
	Gemeinde Niederfell
	Gemeinde Oberfell
	Gemeinde Nörtershausen
Rhein-Hunsrück-Kreis	
Stadt Boppard	
VG Hunsrück-Mittelrhein ⁷	Gemeinde Ney
	Gemeinde Halsenbach
	Gemeinde Dörth
	Gemeinde Leiningen
	Gemeinde Hungenroth
	Gemeinde Norath
	Gemeinde Pfalzfeld
	Gemeinde Lingerhahn
	Gemeinde Laudert
	Gemeinde Wiebelsheim
	Gemeinde Perscheid
VG Simmern-Rheinböllen ⁸	Gemeinde Kisselbach ⁹
	Gemeinde Liebshausen ⁹
	Gemeinde Erbach
Mainz-Bingen	
VG Rhein-Nahe	Gemeinde Breitscheid

Tabelle 3: Kommunen im Vorhabengebiet

⁷ Besteht seit 1. Januar 2020 durch Fusion von St. Goar-Oberwesel VG Emmelshausen.

⁸ Besteht seit 1. Januar 2020 durch Fusion von VG Simmern und VG Rheinböllen.

⁹ Nur mit Zuwegungen betroffen.

5 Rechtlicher Rahmen

5.1 Raumordnungsverfahren

Gemäß den Vorgaben der Oberen Landesplanungsbehörde (SGD Nord) wurde für das geplante Vorhaben eine vereinfachte raumordnerische Prüfung gemäß § 16 ROG i.V.m. § 18 LPIG durchgeführt.

Diese hatte zum Ergebnis, dass der geplante Ersatzneubau unter Berücksichtigung der folgenden vorgetragenen fachlichen Belange mit den Erfordernissen der Raumordnung in Einklang steht und vertretbar ist:

- Zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit Ziel Z 92 des LEP IV sind im Bereich der Moselquerung die Maststandorte in möglichst großer Entfernung zu den Hangkanten vorzusehen. Maststandorte, die zu einem erstmaligen Eingriff in Steillagen-Weinbau oder Trockenmauern führen würden, sind nicht zulässig. Hiermit kann auch den Zielen Z 1, Kapitel 4.1, Ziel Z 2, Kapitel 4.2.4 und Ziel Z 1, Kapitel 4.2.7 des RROP Mittelrhein-Westerwald 2006 (Regionaler Grünzug, Terrassenweinbau und Hangbereiche großer Flusstäler) Rechnung getragen werden.
- Zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen Z 102 und Z 103 des LEP IV ist im weiteren Verfahren den wasserrechtlichen Bestimmungen Rechnung zu tragen.
- Zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit Ziel Z 1, Kapitel 4.2.2 des RROP Mittelrhein-Westerwald 2006 sind im Bereich des Vorranggebietes Arten- und Biotopschutz im weiteren Verfahren die Maststandorte und Kompensationsmaßnahmen im Einvernehmen mit der Oberen Naturschutzbehörde festzulegen.
- Im Bereich der Vorranggebiete für Landwirtschaft muss zur Vereinbarkeit der Planung mit Ziel Z 1, Kapitel 4.2.4 die Festlegung neuer Maststandorte so erfolgen, dass damit keine Verschlechterung der agrarstrukturellen Verhältnisse einhergeht; die Standorte möglichst auf Bewirtschaftungsgrenzen zu legen. Ein vollständiger Rückbau der Altmasten einschließlich deren unterirdischer Fundamente ist in diesen Gebieten vorzusehen.

Die Bekanntgabe des Ergebnisses der vereinfachten raumordnerischen Prüfung erfolgte mit der landesplanerischen Stellungnahme der SGD Nord vom 20.02.2013 (Az.: 38 42/41).

5.2 Art des Genehmigungsverfahrens und Erforderlichkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung

Gemäß § 43 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) [20] bedarf die Errichtung, der Betrieb und die Änderung von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV oder mehr grundsätzlich der Planfeststellung.

Für das Planfeststellungsverfahren gelten die §§ 43 ff EnWG i.V.m. den Regelungen des Landesverwaltungsgesetzes des Landes Rheinland-Pfalz (LVwVfG) [30], wonach gem. § 1 für das Planfeststellungsverfahren und gem. § 4 für die Wirkung des Planfeststellungsbeschlusses die entsprechenden Bestimmungen des Verwaltungsverfahrensgesetz des Bundes gelten.

Dabei ist gemäß § 5 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) [22] zu prüfen, ob für das geplante Vorhaben eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen ist.

Anhand der Größen- und Leistungswerte wäre für das Vorhaben gemäß Anlage 1 Nr. 19.1.2 UVPG zunächst eine allgemeine Vorprüfung zur Feststellung der UVP-Pflicht durchzuführen. Auf Grundlage des § 7 Abs. 3 UVPG hat die Westnetz GmbH in Abstimmung mit der SGD Nord die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung beantragt. Eine Vorprüfung des Einzelfalles im Sinne des § 7 Abs. 1 und 2 UVPG ist daher entfallen. Nach § 7 Abs. 3 UVPG wird für das Vorhaben eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt.

Ein Vorschlag zum Untersuchungsrahmen wurde im März 2018 der SGD Nord für deren Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen nach § 15 UVPG und die hierfür von ihr vorher durchgeführte Beteiligung von Behörden und Trägern öffentlicher Belange (TöB) übermittelt. Mit dem Schreiben der SGD Nord vom 27.07.2018 wurde der Untersuchungsrahmen gemäß § 15 Abs. 1 UVPG festgelegt. Der hiernach erstellte UVP-Berichts ist im Anhang 12 enthalten.

5.3 Zweck und Rechtswirkung der Planfeststellung

Es ist Zweck der Planfeststellung, 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 (vgl. § 75 Abs. 1 VwVfG [40] i.V.m. § 4 LVwVfG RLP [30]) 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.

Die für den Bau und Betrieb der Hochspannungsfreileitung 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 gemäß § 45 Abs. 1 Nr. 1 EnWG [18] 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.

Ist der Planfeststellungsbeschluss unanfechtbar geworden, sind Ansprüche auf Unterlassung des Vorhabens, auf Außerbetriebsetzung, Beseitigung oder Änderung festgestellter Anlagen ausgeschlossen (vgl. § 75 Abs. 2 VwVfG [40]).

An dem Planfeststellungsverfahren werden gemäß §§ 72 ff VwVfG [40] alle vom Vorhaben Betroffenen beteiligt.

5.4 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung

Die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung dient dazu, „frühzeitig über die Ziele des Vorhabens, die Mittel es zu verwirklichen und die voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens zu unterrichten. [...] Der betroffenen Öffentlichkeit soll Gelegenheit zur Äußerung und Erörterung gegeben werden.“ (§ 25 Abs. 3 VwVfG).

Die von der Hochspannungsfreileitung und den damit verbundenen Grundstücksinanspruchnahmen direkt betroffenen Personen wurden bereits zu einem frühen Planungsstand persönlich angesprochen. In mehreren Fällen wurden Mastverschiebungen gewünscht und von der Vorhabenträgerin geprüft. Im Ergebnis wurden mehrere Masten verschoben, um den Ansprüchen der Grundstückseigentümer bzw. Bewirtschafter gerecht zu werden. Weitere Mastverschiebungen wurden in der Planungsphase vorgenommen, um Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes zu vermeiden bzw. zu mindern.

Darüber hinaus erfolgte im November/Dezember 2018 eine Information der Öffentlichkeit zur Planung der Westnetz zwischen Metternich und Erbach über die lokale Presse sowie mittels einer Projektbroschüre. Die Projektbroschüre wurde an jeden Haushalt im Bereich der Zustellbezirke im Nahbereich der Hochspannungsfreileitung (bis rd. $\frac{1}{2}$ km Leitungsabstand) versendet. Der Broschüreninhalt umfasst Anlass und Konfiguration der Planung, den Bauablauf, eine Übersichtskarte sowie grundlegende Informationen über Grundstücksfragen, Mensch und Umwelt, Planfeststellungsverfahren, Hochspannungsfreileitung oder Erdkabel und elektrische und magnetische Felder. Der Presseveröffentlichung sowie der Broschüre konnten zusätzlich die Ansprechpartner und die Kontaktdaten entnommen werden. Ziel der Presseinformation und Projektbroschüre war es, neben einer Information über das Projekt, der Öffentlichkeit die Möglichkeit zu geben, Fragen zu stellen und Anregungen oder Bedenken bereits vor Einleitung des Planfeststellungsverfahrens zu äußern.

Über die direkten o.g. Gespräche mit den von der Maßnahme unmittelbar betroffenen Personen hinausgehend ergaben durch die Öffentlichkeitsbeteiligung keine weiteren Fragen, Anregungen, Bedenken oder sonstigen Hinweise zum Vorhaben, welche im Vorfeld des Planfeststellungsantrags zu klären bzw. prüfen gewesen wären.

6 Beschreibung des geplanten Trassenverlaufes

Die trassengleiche Erneuerung der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Metternich – Pkt. Erbach (Bl. 1380) (siehe Übersichtsplan Anlage 2) soll weitestgehend unter Ausnutzung des bestehenden, durch Leitungsrechte gesicherten, Leitungsschutzstreifens errichtet werden.

Die 1927 errichtete 110-kV-Hochspannungsfreileitung Koblenz – Niederhausen (Bl. 0100) wird westlich von der parallel geführten 110-kV-Bahnstromfernleitung Bingen – Koblenz, Nr. 444 der DB Energie GmbH und östlich von der parallel geführten, 1953 erbauten 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Koblenz – Windesheim (Bl. 4512) der Amprion GmbH gesäumt. Über weite Teile des Leitungsverlaufes verläuft die ab Mitte der 1960er bis 1973 gebaute Bundesautobahn (BAB) 61 in weitgehender Bündelung mit dem bestehenden Trassenband.

Ab Höhe der Anschlussstelle Metternich der BAB 61 verläuft das Trassenband in Parallelführung über die offenlandbetonte Mosaiklandschaft bzw. Agrarlandschaft der Andernach-Koblenzer Terrassenhügel und die Karmelenberghöhe in südliche Richtung bis zum Pkt. Sandkaul südlich des Rübenacher Waldes. Hier zweigt die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Anschluß Koblenz/Karthause (Bl. 0823) in nordöstliche Richtung ab. Ab dem Pkt. Sandkaul bis zum Moseltal zwischen Dieblich und Winnigen laufen die drei Hochspannungsfreileitungen Bl. 1380 der Westnetz GmbH, Nr. 444 der DB Energie GmbH und Bl. 4512 der Amprion GmbH bis zur Hangkante über der Mosel auseinander.

Die Hochspannungsfreileitungen queren an unterschiedlichen Stellen das Moseltal auf einer Breite von rd. 600 m und vereinigen sich auf der durch Ackerbau geprägten Dieblicherberg-Terrasse, vor der Querung der BAB 1, wieder zu einem Trassenband parallel geführter Freileitungen. Die BAB 61 entfernt sich beim Aufstieg in den Hunsrück zunächst ca. 1 km vom Trassenband, nähert sich jedoch vor den Raststätten „Mosel Ost“ und „Mosel West“ wieder an das Trassenband an. Ungefähr auf Höhe des geplanten Mastes Nr. 22 bis etwa Mast Nr. 37 nördlich von Pfaffenheck verläuft das Trassenband durch die Waldlandschaft Waldescher Rheinhunsrück. Am geplanten Mast Nr. 26, nördlich des Arkenwälderhof, zweigt die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Anschluß Lehmen (Bl. 0289) in westliche Richtung ab und am geplanten Mast Nr. 31, südlich der Raststätte „Mosel Ost“, zweigt die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Nassheck – Hünenfeld (Bl. 0963) in östliche Richtung ab.

Ab Höhe Pfaffenheck verläuft die Trasse vorbei an Udenhausen, wechselt in südliche Richtung, quert das Tal des Brodenbach und erreicht an der K119 westlich von Buchholz die Umspannanlage des Windparks (WP) Kolbenstein (Mast Nr. 37-65). Zwischen Pfaffenheck bis zum Tal des Ehrbach verläuft die Leitung durch den nord-östlichen Moselhunsrück, eine waldbetonte Mosaiklandschaft. Die BAB 61 entfernt sich ab Udenhausen wieder vom Trassenband und erreicht etwa in Höhe Ney (MastNr. 73-75) mit ca. 4 km den größten Abstand zum Trassenband.

Ab dem Tal des Ehrbach, vorbei an Ney und entlang am Siedlungsrand von Halsenbach verläuft das Trassenband zunächst weiter in Richtung durch die Äußere Hunsrückhochfläche, eine offenlandgeprägte Mosaiklandschaft, in der Ackerbau dominiert. Südwestlich von Halsenbach quert das Trassenband zwischen den geplanten Masten Nr. 82 und Nr. 83 ein Gewerbegebiet.

Auf Höhe Emmelshausen (Mast Nr. 86) quert das Trassenband die Hunsrück-Höhenstraße B327 und wechselt den Verlauf in südliche Richtung. Zwischen Emmelshausen und Dörth zweigen an den Masten Nr. 89 und Nr. 90 zunächst die geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Pkt. Emmelshausen – Dörth (Bl. 1457) und Dörth – Pkt. Emmelshausen (Bl. 1458) in östliche Richtung von

der geplanten Bl. 1380 ab. Kurz darauf zweigt an Mast Nr. 91 die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Beltheim – Pkt. Emmelshausen (Bl. 1201) in südwestliche Richtung ab.

Ab Höhe der Anschlussstelle Emmelshausen nähert sich die BAB 61 dem Trassenband wieder an und verläuft in der Folge bis Erbach in einer Entfernung von maximal ca. 900 m.

Der Bereich ab Querung der Hunsrück-Höhenstraße, vorbei an den Ortschaften Dörth, Lamscheid, Leiningen bis Norath (Mast Nr. 98-99) ist geprägt von ackerbaulicher Nutzung. Zwischen Emmelshausen und dem Hochwild-Schutzpark Rheinböllen (im Bereich zwischen den geplanten Masten Nr. 136 bis Nr. 139) verläuft die Leitung durch die Innere Hunsrückhochfläche, eine offenlandgeprägte Mosaiklandschaft. Das Offenland ist in Form von Rodungsinseln an die Lage der Siedlungsflächen geknüpft und größtenteils durch Ackerbau geprägt. Waldflächen umschließen die Rodungsinseln entlang der größeren Täler.

Auf Höhe östlich von Norath verläuft das Trassenband vorbei an den Ortschaften Pfalzfeld und Netzhäuserhof bis nördlich von Laudert durch ein bewaldetes Gebiet. Vorbei an Laudert bis zur Querung der BAB 61 südlich von Wiebelsheim dominiert wieder Offenland. Nach der Querung der BAB 61 zwischen den geplanten Masten Nr. 122 und Nr. 123 bis zum geplanten Mast Nr. 139 nordwestlich von Erbach verläuft die Trasse durch bewaldetes Gebiet. Die Leitung quert den Siedlungsrand von Erbach zwischen den geplanten Masten Nr. 141 und Nr. 143.

Der Trassenverlauf der geplanten, parallel verlaufenden 110-kV-Freileitungen Bl. 1457 und Bl. 1458 beginnt am Pkt. Emmelshausen, an den Masten Nr. 89 und Nr. 90 der Bl. 1380. Von dort ausgehend werden zunächst landwirtschaftlich genutzte Flächen gequert, anschließend der Hellebach überspannt und im Bereich der Masten Nr. 2-3 der Bl. 1457 bzw. Nr. 1-2 der Bl. 1458 bis zur Einführung in die UA Dörth verlaufen die Freileitungen unweit nördlich der Ortsgemeinde Dörth.

Der geplante Mast Nr. 1005 der Bl. 0101 liegt direkt nördlich der UA Dörth sowie der Ortsgemeinde Dörth.

7 Planungsalternativen

In diesem Kapitel wird die geplante Bl. 1380 als zentraler Baustein des Vorhabens fokussiert. Die Planungen zum Neubau der Bl. 1457 und Bl. 1458 sowie den weiteren o.g. Masten bzw. Leitungsabzweigen sind grundlegend durch den Ersatz der 110-kV-Hochspannungsfreileitung zwischen Pkt. Metternich und Pkt. Erbach bestimmt.

Die geplante Hochspannungsfreileitung Bl. 1380 ersetzt die vorhandene Hochspannungsfreileitung Bl. 0100 in einem bereits stark durch linienförmige Infrastruktur geprägten Raum. Die Trassenführung befindet sich in Parallellage zwischen bestehenden Hochspannungsfreileitungen Bl. 4512 der Amprion GmbH und Nr. 444 der DB Energie GmbH. Des Weiteren bestimmen netztechnische Zwangspunkte (z.B. anzubindende Umspannanlagen und Windparke) sowie die entwickelten Siedlungs- und Gewerbeflächen den Leitungsverlauf.

Die Prüfung einer vollständigen Neutrassierung bzw. einer großräumigen Verschiebung der Trasse scheidet aus diesen Gründen zu Gunsten des trassengleichen Ersatzes aus.

Kleinräumige Varianten sind durch die Bündelung mit den bestehenden Höchst- und Hochspannungsfreileitungen ebenfalls nicht ersichtlich. Der Nutzung einer bisher nicht vorbelasteten

Trasse stehen außerdem insbesondere naturschutzfachliche, städtebauliche und privatrechtliche Belange entgegen. Durch den Neubau in vorhandener Trasse wird größtenteils auf entsprechend vorbelastete Grundstücke zurückgegriffen bzw. die bereits vorhandenen Belastungen werden erneuert und ggf. nur ergänzend erweitert. Hierdurch kann die Inanspruchnahme bisher unbelasteter Grundstücke oder die Erforderlichkeit von erheblichen Eingriffen in beispielsweise Natur und Landschaft minimiert oder sogar vermieden werden.

Die Trassenwahl für die geplante 110-kV-Freileitung innerhalb der bereits vorhandenen Freileitungstrasse entspricht der Vorgabe aus der landesplanerischen Stellungnahme der SGD Nord (siehe Kapitel 5.1).

7.1 Nullvariante

Bei der Nullvariante verbleibt der Zustand so, wie er sich im Status quo, ohne Neubau der Hochspannungsfreileitung darstellt.

Unabhängig davon, dass der Status quo der Bestandsleitung nicht den zukünftigen Übertragungsaufgaben genügen würde, wäre eine Weiternutzung der Bestandsleitung mit einem unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden.

Die vorhandenen Masten im Abschnitt Pkt. Metternich – Pkt. Erbach der Hochspannungsfreileitung Bl. 0100 sind überwiegend im Jahr 1927 errichtet worden. Die statische Auslegung der rd. 90 Jahre alten Masten erfolgte gemäß den damals gültigen Vorschriften und dementsprechend auf Basis anderer Berechnungsgrundlagen und Sicherheitszuschläge als heute. Eine Sanierung, die mittelfristig für die Beibehaltung des Status quo der Bestandsleitung zwingend notwendig wäre, müsste unter Berücksichtigung der aktuellen Anwendungsregel VDE-AR 4210-4 [42] i.V.m. der Anwendungsregel VDE-AR-N 4210-3 [41] erfolgen. Der konstruktive Umfang und bauliche Aufwand für die gemäß den o.g. Anforderungen erforderlichen Maßnahmen an allen Masten und Fundamenten, wäre bei der Bestandsleitung so erheblich (vgl. VDE-AR 4210-3, Einleitung, 5. Absatz), dass diese von ihrem Aufwand und den einhergehenden Eingriffen mindestens einem vollständigen Neubau entsprechen würden, ohne dass hiernach aber vollständig neuwertige Masten vorhanden wären. Die Masten würden aus alten und neuen Bauteilen bestehen. Durch den Verbleib von alten Bauteilen wäre auch die betriebliche Unterhaltung der Leitung trotz der umfangreichen Sanierungsmaßnahmen weiterhin aufwendiger als dies bei einer Neubauleitung der Fall wäre. Allein unter Berücksichtigung der technisch-wirtschaftlichen und betrieblichen Gesichtspunkte wäre ein Erhalt allein des Status quo der im Jahr 1927 errichteten Bestandsleitung somit nicht als vorzugswürdig gegenüber einem Ersatzneubau zu bewerten.

Hinzu kommt dass auch die planerischen Ziele nach den Erfordernissen einer im Zusammenhang mit dem geplanten Ausbau der regenerativen Energieversorgung durch die Null-Variante nicht erreicht werden können.

Der Neubau der Freileitungsverbindung entsprechend den vorliegenden Antragsunterlagen ist somit erforderlich um langfristig eine wirtschaftliche und sichere Stromversorgung in der Region und aus dem 110-kV-Verteilnetz unter Berücksichtigung der erhöhten Leistungsanforderungen im Zuge des Ausbaus von regenerativen Energiequellen gewährleisten zu können.

Die Nullvariante des Vorhabens stellt somit im Sinne des § 1 EnWG keine vorzugswürdige Alternative dar.

7.2 Hochspannungsfreileitung oder Erdkabel

Der geplante trassengleiche 110-kV-Leitungersatz soll aus den im Weiteren genannten Gründen als Freileitung ausgeführt werden. Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass die speziellen Regelungen des § 43h EnWG [18] hier nicht zur Anwendung kommen, da die vorhandene Freileitung im selben Trassenraum ersetzt werden soll und damit keine Hochspannungsfreileitung auf neuer Trasse vorliegt.

Es bestehen zwar nach bisheriger Betriebserfahrung aus rein technischer und betrieblicher Sicht gegen 110-kV-Erdkabel grundsätzlich keine Bedenken, aber insbesondere die wirtschaftlichen Gründe sprechen hier gegen eine Ausführung der 110-kV-Verbindung als Erdkabel. So liegen die üblichen Investitionskosten einer 110-kV-Kabelanlage, die hinsichtlich Trassenlänge und Übertragungsleistung mit einer 110-kV-Freileitung vergleichbar sind, um den zwei- bis dreifachen Faktor höher.

Dabei ist davon auszugehen, dass alternative Erdkabeltrassen gegenüber den geradlinigen Freileitungsverläufen i.d.R. länger sind, da diese soweit möglich im Bereich bzw. neben vorhandenen Straßen und Wege geführt werden, um u.a. für den Bau und den späteren Betrieb (z.B. im Fall eines Kabelschadens) eine ausreichende und sichere Zufahrtsmöglichkeit auch mit schweren Baufahrzeugen an jede Stelle des Kabels jederzeit zu ermöglichen.

Bei einer abschnittswisen Ausführung als Erdkabel, wäre es für Anfang und Ende eines Abschnitts jeweils erforderlich, einen Übergabepunkt herzustellen, an dem die vorhandene Freileitung in ein Erdkabel übergeht. Zur Anbindung des Erdkabels an die vorhandene Freileitung wäre der Mast am Übergabepunkt als sogenannter Kabelendmast auszuführen. Bei einem Kabelendmast werden in der Mastkonstruktion zusätzliche Traversen erforderlich. Auch muss ein Kabelendmast statisch so ausgelegt werden, dass dieser für die einseitige Zugbelastung durch die ankommenden Leiterseile und den auf dem Mast anzubringenden Kabelendverschlüssen geeignet ist. Ein Kabelendmast ist somit statisch massiver, höher, auffälliger und führt zu weiteren zu berücksichtigenden Mehrkosten einer Erdkabelausführung.

Zu beachten ist auch, dass die Trasse für eine zweisystemige 110-kV-Kabelanlage, die hinsichtlich ihrer Übertragungskapazität mit der geplanten zweisystemigen 110-kV-Freileitung vergleichbar ist, eine nicht zu vernachlässigende Breite von rd. 5-6 m (Kabelgraben einschließlich Schutzstreifen) einnehmen würde. Für die Herstellung der Kabelanlage würde man für die Bau-, Fahr und Lagerflächen (z.B. Aushub) je nach Örtlichkeit auch einen erheblich breiteren durchgehend frei zu machenden Trassenkorridor benötigen. Die durch Leitungsrechte zu sichernde Trassenbreite wäre zwar geringer als die einer Freileitung, hätte aber, soweit sie nicht innerhalb vorhandener Straßen oder Wege verläuft, hinsichtlich der Nutzungs- und Entwicklungsmöglichkeit erheblich größere Einschränkungen. Die Kabeltrasse dürfte z.B. im Gegensatz zu den Freileitungstrassen nicht bebaut oder mit tief wurzelnden Pflanzen belegt werden. Auch muss im Störfall jederzeit eine durchgehende Befahrbarkeit der Kabeltrasse mit Baufahrzeugen möglich sein.

Durch Hochspannungskabeltrassen ergeben sich im Gegensatz zu Hochspannungsfreileitungen linienhafte und flächenmäßig größere Eingriffe in den Boden. Hiermit verbunden sind Auswirkungen auf Flora, Fauna, Hydrologie (Drainagewirkung) und Bodenstruktur.

Eine Ausführung als 110-kV-Erdkabel bringt im Gegensatz zu 110-kV-Freileitungen i.d.R. zwar geringere Beeinträchtigungen für das Landschaftsbild mit sich, in diesem Fall ist die Beeinträchtigung durch eine Freileitungsausführung aber wegen der zu berücksichtigten Vorbelastung durch den Status quo gegenüber einem reinen Neubau insgesamt als vergleichsweise gering anzusehen. Denn es ergeben sich insbesondere aufgrund der gleichartigen Vorbelastungen durch die zu ersetzende 110-kV-Freileitung und zusätzlich auch durch die benachbarten z.T. höheren Höchst- und Hochspannungsfreileitungen der Amprion GmbH sowie der DB Energie GmbH keine erstmaligen oder als unverhältnismäßig hoch zu bewertenden Beeinträchtigung für das Landschaftsbild. Zudem würde dem Landschaftsbild bei einer Ausführung als Erdkabel kein nennenswerter Gewinn zukommen, da die benachbarten Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen im Bestand bleiben.

Die derzeit verwendeten VPE-Kabel haben zwar eine geringere Fehlerrate als Freileitungen, jeder Kabelfehler ist aber immer mit einem Schaden und deutlich längeren Reparaturzeiten (mind. 1-2 Wochen) verbunden, was sich hinsichtlich der üblichen Zeiten zur Schadensbehebung bei Freileitungen von wenigen Stunden oder max. 1-2 Tagen auf die Versorgungssicherheit auswirken kann. So muss bei einer Beschädigung der Isolierung das Kabel mittels Bagger freigelegt, das defekte Kabelstück herausgeschnitten und durch eine Muffe (ein Verbindungsstück zwischen zwei Kabelteilen) oder sogar durch ein neues Kabelteilstück mit zusätzlichen Kabelmuffen an jedem Ende ersetzt werden.

Bei den heute üblicherweise verwendeten VPE-Kabeln geht man derzeit von rd. 40 Jahren Lebensdauer aus. Bei Hochspannungsfreileitungen kann die Betriebsdauer 80 Jahre und mehr betragen, wie dies auch bei den für den Rückbau vorgesehenen Freileitungen der Fall ist. Die Beseilung von Hochspannungsfreileitungen muss im Regelfall nach ca. 40 Jahren erneuert werden. Die Erneuerungszyklen mit ggf. erneuten Eingriffen in den Boden sind bei Erdkabeln somit erheblich kürzer.

Da der Ersatzneubau innerhalb des bestehenden Trassenraums zu keinen zusätzlichen erheblichen dauerhaften Umweltauswirkungen gegenüber dem Status quo führt, sich keine erstmaligen oder zusätzlichen erheblichen privatrechtlichen Nutzungsbeeinträchtigung ergeben und insbesondere weil eine Erdkabelvariante unabhängig ihres Verlaufs und ihrer Länge erheblich teurer wäre als eine vergleichbare Freileitungsausführung, wird für den geplanten 110-kV-Ersatzneubau eine Freileitung priorisiert. Eine Freileitungsausführung entspricht den Zielen des § 1 EnWG, wonach die Stromversorgung möglichst sicher, verbraucherfreundlich, effizient, umweltverträglich und zudem auch möglichst preisgünstig sein soll.

8 Angaben zur baulichen Gestaltung der Hochspannungsfreileitung

8.1 Technische Regelwerke

Nach § 49 Abs. 1 EnWG [18] 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 EnWG wird die Einhaltung der allgemeinen Regeln der Technik vermutet, wenn die technischen Regeln des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE) eingehalten worden sind.

Für die Errichtung der Hochspannungsfreileitung sind die Europa-Normen EN 50341-1 und EN 50341-2-4 [16] maßgebend. Die vorgenannten Europa-Normen sind unter der Nummer DIN VDE 0210: Freileitungen über AC 1 kV, Teil 1 und Teil 2 in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und der Fachöffentlichkeit bekannt gegeben worden. Teil 2 der DIN VDE 0210 enthält zusätzlich zu den o.g. Europa-Normen nationale normative Festsetzungen für Deutschland.

Die Anforderungen an die Zuverlässigkeit von bestehenden Stützpunkten (Masten) von Freileitungen wird entsprechend VDE-AR-N 4210-4 [42] bewertet. Diese VDE-Anwendungsregel wurde vom Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) erarbeitet und der Öffentlichkeit zur Stellungnahme vorgelegt.

Für den Betrieb der Hochspannungsfreileitung sind die Europa-Normen 50110-1, EN 50110-2 und EN 50110-2 Berichtigung 1 [15] relevant. Sie sind unter der Nummer DIN VDE 0105: Betrieb von elektrischen Anlagen Teil 1, Teil 2 und Teil 100 Bestandteil des veröffentlichten VDE-Vorschriftenwerkes. Teil 100 der DIN VDE 0105 [17] enthält zusätzlich zu den o.g. Europa-Normen nationale normative Festsetzungen für Deutschland.

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

Die Westnetz GmbH sichert zu, dass alle betrieblich-organisatorischen Vorkehrungen getroffen werden, um die technische Sicherheit der Anlagen im Sinne des § 49 des EnWG [18] zu gewährleisten. Eingehalten werden dabei die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die technischen Regeln des VDE.

8.2 Masten

Die Masten einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilaufhängung und bestehen aus einem Fundament inkl. Mastfuß, Mastschaft, Erdseilstütze, Querträgern (Traversen) und Fundamenten (vgl. DIN EN 50341-1 [16]). An den Traversen werden die Isolatorketten und daran die Leiterseile befestigt. Die Erdseilstütze, die i.d.R. der Mastspitze oberhalb der obersten Traverse entspricht, dient der Befestigung des sogenannten Erdseils, welches für den Blitzschutz der Freileitung erforderlich ist. In Sonderfällen, wie bei der Querung der Mosel (Masten Nr. 11 u. Nr. 12 der Bl. 1380) und Querung des Kobelsbaches (Masten Nr. 68 u. Nr. 69 der Bl. 1380) werden zwei Erdseile über eine eigene Traversenebene an der Mastspitze geführt.

Insbesondere die Anzahl der aufliegenden Stromkreise, deren Spannungsebene, die möglichen Mastabstände und einzuhaltende Begrenzungen hinsichtlich der Schutzstreifenbreite oder Masthöhe bestimmen die Bauform, -art und Dimensionierung der Masten. Die Masten müssen die Zugkräfte

der eingesetzten Leiterseile und die Kräfte, die zusätzlich durch die äußeren Lasten (insbesondere durch Wind und Eisbildung) hervorgerufen werden, sicher aufnehmen können.

Die geplanten Stahlgittermasten werden aus verzinkten Normprofilen errichtet. Die Standorte der für den Ersatz vorgesehenen Masten sind im Übersichtsplan im Maßstab 1:25.000 (Anlage 2) und in den Lageplänen im Maßstab 1:2.000 (Anlage 7) dargestellt.

Die Schemazeichnungen zu den geplanten Masten finden sich in der Anlage 3. Hier ist die Grundform der jeweiligen Masttypen mit Höhenangaben, ohne standortspezifische Verlängerungen dargestellt. Die für die geplanten und verbleibenden Masten vorgesehenen bzw. bestehenden Masthöhen über EOK und auch über NHN können den Masttabellen (Anlage 4, Spalten 5 u. 6) entnommen werden.

Tragmasten (T) tragen die Leiterseile bei geradem Trassenverlauf. Die Leiterseile sind an lotrecht hängenden Isolatorsträngen befestigt und üben auf den Masten im Normalbetrieb keine in Leitungsrichtung wirkenden Zugkräfte aus. Tragmasten können daher gegenüber Winkelabspannmasten (WA) relativ leicht ausgeführt werden.

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

Bei der geplanten 110-kV-Leitungsverbindung werden Winkel-/Abspannmasten für bestimmte Winkelgruppen eingesetzt. In den Masttabellen (Anlage 4) ist die Winkelgruppe erkennbar. Den Schemazeichnungen der Anlage 3 können darüber hinaus auch die Traversenlängen der jeweiligen Winkelgruppe entnommen werden.

Die Höhe der Masten kann nicht beliebig, sondern nur in bestimmten Schritten verändert werden, die spezifisch für den Masttyp statisch bestimmt sind. In der Masttabelle (siehe Anlage 4, Spalte 4 Mastart) sind für jeden geplanten Mast die vom dargestellten Mastgrundtyp (+ 0,0) abweichenden Masthöhen (z.B. + 2,5 + 5,0 usw.) in Metern aufgeführt.

Die Höhe eines Mastes wird im Wesentlichen durch den Masttyp, die Länge der Isolatorstränge, durch den Abstand der Masten zueinander und die mit dem Betrieb der Leitung verbundene Erwärmung und damit Längenänderung der Leiterseile sowie den nach EN 50341 einzuhaltenden Mindestabständen zwischen Leiterseilen und Gelände oder Objekten (z.B. Straßen, Freileitungen, Bauwerke und Bäume) bestimmt. So bedingt z.B. eine Vergrößerung von Mastabständen gleichzeitig größere Leiterseildurchhänge und damit höher gelegene Aufhängepunkte. 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.

Für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 1380 ist der Masttyp A63 vorgesehen. Dieser Masttyp besitzt ebenfalls wie der Bestandsmast drei Traversen, allerdings ist hier die mittlere Traverse als die Längste ausgeprägt (sog. Tonnenmasttyp). Bei den vorhandenen Masten der Bl. 0100 ist die unterste von drei Traversenebenen die längste und die oberste die kürzeste (sog. Tannenmasttyp). Die

durchschnittliche Masthöhe der geplanten Masten beträgt 39 m und ist insbesondere wegen der gewählten Mastausteilung mit erheblich weniger Maststandorten rd. 10 m höher als die durchschnittliche Masthöhe der zu ersetzenden Bestandsmasten der Bl. 0100 im Abschnitt Pkt. Metternich bis Pkt. Erbach (29 m).

Für die Masten der Bl. 1457 ist der Masttyp A74 vorgesehen. Dieser Masttyp ist mit zwei Traversen ausgestattet, wobei die untere zwei, die obere eine Leiterseilaufhängung vorweist (sog. Donaumasttyp). Bei den vorhandenen Masten der Bl. 1053 besitzen die Masten jeweils eine Traversenebenen (sog. Einebenenmast). Die durchschnittliche Masthöhe der geplanten Masten ist mit 34 m rd. 5,5 m höher als die durchschnittliche Masthöhe der zu ersetzenden Bestandsmasten (28,5 m).

Für die Masten der Bl. 1458 ist ebenfalls der Masttyp A74 vorgesehen (Donaumasttyp). Bei den vorhandenen Masten der Bl. 0101 ist die untere von drei Traversenebenen die längste und die obere die kürzeste (sog. Tannenmasttyp). Die durchschnittliche Masthöhe der geplanten Masten ist mit 33,5 m ebenfalls rd. 5,5 m höher als die durchschnittlichen Masthöhe der zu ersetzenden Bestandsmasten (28 m).

Für den geplante Mast Nr. 1005 (Bl. 0101) ist der gleiche Masttyp wie für die Bl. 1380 vorgesehen. Bei dem zu ersetzenden Mast Nr. 5A der Bl. 0101 handelt es sich wie bei den anderen Masten auf dieser Hochspannungsfreileitung um einen sog. Tannenmast. Die Höhe sowohl des geplanten, als auch des bestehenden Mastes beträgt 30 m.

8.3 Mastgründungen

Die Festlegung der Fundamentart und der konkreten Abmessungen erfolgt je nach Baugrund-, Grundwasser- und Platzverhältnissen. Für die Gründung der neuen Masten sind Plattenfundamente vorgesehen.

Bei Plattenfundamenten werden die vier Masteckstiele in einen aus einer Stahlbetonplatte bestehenden Fundamentkörper eingebunden, wodurch die Lasten über die Fundamentsohle abgetragen werden. Plattenfundamente werden bis auf die an jedem Masteckstiel über Erdoberkante (EOK) herausragenden zylinderförmigen Betonköpfe mit einer mindestens 1,4 m hohen Bodenschicht überdeckt. Die Fundamenttiefe ergibt sich u.a. aus der Forderung nach frostfreier Lage der Fundamentsohle, ausreichender Einbindelänge der Eckstiele in die Platte und der Belastbarkeit des Baugrundes.

Die Fundamentplatten haben Abmessungen von mindestens 8,7 m x 8,7 m und maximal 12,4 m x 12,4 m, die vier über EOK sichtbaren Fundamentköpfe haben Durchmesser von mindestens 1 m und maximal 1,2 m. Die voraussichtlichen Abmessungen für geplanten Fundamente jedes Mastes finden sich in den Fundamenttabellen (Anlage 6).

Anhand der in einer Baugrunduntersuchung ermittelten Bodenart, der Form des Mastes, der Größe und Art der Belastung wird von einem zertifizierten Ingenieurbüro für Tragwerksplanung die Fundamentgröße/-gestaltung des jeweiligen Mastes festgelegt. Im Rahmen der Eigenüberwachung nach § 49 EnWG [18] werden die Berechnungen stichprobenartig durch einen am jeweiligen Projekt nicht beteiligten Sachverständigen geprüft.

8.4 Leiterseile, Isolatoren, Blitzschutzseil

Bei den Leiterseilen handelt es sich um Verbundleiter, wobei der Kern i.d.R. aus Stahldrähten (St) besteht, der von einem mehrlagigen Mantel aus Aluminiumdrähten (Al) umgeben ist.

Für die hier geplanten Hochspannungsfreileitungen und Leitungsabschnitte werden standardmäßig Seile der Konfiguration Al/St mit einem Durchmesser von 265/35 eingesetzt.

Die geplanten Freileitungsmasten der Bl. 1380, der Bl. 1457 sowie der Bl. 1458 sind statisch und geometrisch für zwei 110-kV-Drehstromkreise ausgelegt, die mit jeweils drei voneinander getrennt geführten Bündelleitern betrieben werden. Bei den verwendeten Bündelleitern handelt es sich um jeweils zwei über spezielle Abstandshalter miteinander verbundene, separate Leiterseile. Für die Übertragung der erwarteten Leistung werden somit insgesamt 12 Leiterseile aufgelegt.

Jedes Leiterbündel ist standardmäßig mit zwei Isolatorsträngen an einer Traverse der Masten befestigt. Jeder der beiden Isolatorstränge ist geeignet, alleine die vollen Gewichts- und Zugbelastungen zu übernehmen. Hierdurch ergibt sich eine höhere Sicherheit für die Seilaufhängung. An den Tragmasten sind die Leiterseile an nach unten hängenden Isolatoren (Tragketten) und bei Abspannmasten an in Leiterseilrichtung gerichtete Isolatoren (Abspannketten) angebracht.

Die abzweigenden Freileitungen Bl. 0823, Bl. 0289, Bl. 0963, Bl. 1201 sowie bei Mast Nr. 1005 der Bl. 0101 werden jeweils mit zwei Stromkreisen aus Einfach-Leiterseilen, insgesamt 6 Leiterseilen, belegt. Hier werden die o.g. Leiterseile als Einfachleiter eingesetzt, wobei die Hochspannungsfreileitungen Bl. 0289 und Bl. 0101 mit Leiterseilen von geringerem Durchmesser belegt werden.

Neben den stromführenden Leiterseilen wird über die Mastspitze bzw. die Erdseiltraverse ein Blitzschutzseil (Erdseil) mitgeführt. Das Erdseil soll verhindern, dass Blitzeinschläge in die stromführenden Leiterseile erfolgen und diese eine automatische Abschaltung des betroffenen Stromkreises hervorrufen. Das Erdseil ist ein dem Leiterseil gleiches oder ähnliches Aluminium-Stahl-Seil. Der Blitzstrom wird mittels des Erdseils auf die benachbarten Masten und über diese weiter in den Boden abgeleitet. Zur betrieblichen Datenübermittlung besitzt das eingesetzte Erdseil im Kern Lichtwellenleiter (LWL).

8.4.1 Anbringung von Flugwarnkugeln am Erdseil

An dem Erdseil bzw. den Erdseilen zwischen den Masten Nr. 8-11 (Querung BAB A61), Nr. 11-12 (Querung Mosel), Nr. 16-18 (Querung BAB A61), Nr. 68-68 (Querung Tal) und Nr. 122-123 (Querung BAB A61), sollen zum Schutz von tief fliegenden Luftfahrzeugen Kugelmarker mit einem Durchmesser von 0,6 m an den Seilen montiert werden.

Die Anbringung von Kugelmarkern an einem Erdseil soll dabei gemäß der gültigen allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen [3] erfolgen. Diese sieht die Anbringung von Kugelmarkern in einem Abstand von max. 30 Meter vor.

8.4.2 Vogelschutzmarkierungen

Um die Freileitung zukünftig für Vögel besser erkennbar zu machen und das Kollisionsrisiko zu verringern, soll das Erdseil der geplanten Bl. 1380 zwischen den Masten Nr. 10-15 sowie zwischen den Masten Nr. 23-143 mit speziellen Leitungsmarkierungen versehen werden. In der Regel kommen

Vogelschutzarmaturen zum Einsatz, bei denen durch bewegliche schwarz-weiße Lamellen die Wahrnehmbarkeit des obersten Seiles (Erdseil) erheblich gesteigert wird (siehe hierzu Anlage 12, Kapitel 4.4.6 und Anlage 13, Kapitel 3.3, Vermeidungsmaßnahme V27).

9 Baudurchführung

Die Baumaßnahme umfasst die Herstellung bzw. Einrichtung notwendiger Zuwegungen und Arbeitsflächen, die Errichtung (und Demontage) von Masten einschließlich ihrer Fundamente sowie den Seilzug.

9.1 Bauabschnitte

Um die 110-kV-Versorgung der angeschlossenen Gebiete auch während der Bauphase zu gewährleisten werden die Bauabschnitte regelmäßig zwischen jeweils zwei 110-kV-Leitungspunkten gebildet, wo an die Bestandsleitung(en) andere 110-kV-Hochspannungsfreileitungen bzw. Windparke angebunden sind.

Die Bauabschnitte sollen von Süden nach Norden, beginnend mit Bauabschnitt „I“, abgearbeitet werden.

Innerhalb eines Bauabschnitts werden zunächst die bestehenden Leiterseile, das Erdseil und die Isolatoren abgelassen. Bei einem Punkt-auf-Punkt Ersatzneubau von Masten werden im ersten Schritt die vorhandenen Masten und Fundamente demontiert, anschließend erfolgt die Gründung für die neuen Masten und ca. vier Wochen später werden die neuen Masten errichtet.

Bei neuen Maststandorten wird zunächst mit der Gründung begonnen, parallel dazu oder während der Aushärtung der Fundamente kann mit der Demontage der bestehenden Masten und Fundamente begonnen werden.

Die Fundamentarbeiten sowie weitere Vorarbeiten an neuen Maststandorten sollen soweit möglich im Vorlauf zu den Freischaltungszeiten für die Bauabschnitte erfolgen, d.h. sie können abhängig von den naturschutzfachlichen Anforderungen (siehe Anlage 12-15) auch schon vor der für den Bauabschnitt festgelegten Bauzeit vorgenommen werden.

Nachdem die neuen Masten errichtet und die alten Masten demontiert wurden kann der Seilzug erfolgen. Die Demontage der bestehenden Fundamente ist, abgesehen vom Punkt-auf-Punkt-Ersatz nicht zwingend erforderlich, bevor die neue Hochspannungsfreileitungsverbindung fertiggestellt wird und kann auch danach erfolgen.

Nach der Fertigstellung der Mastneubauten und Seilarbeiten in einem Bauabschnitt wird dieser wieder in Betrieb genommen.

BAUABSCHNITT		MAST NR.	
		PLANUNG	BESTAND
A	Pkt. Metternich – Pkt. Sandkaul (am Pkt. Sandkaul 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0823 bis zur UA Karthause)	1 (Bl. 1380) – 6 (Bl. 1380)	1 (Bl. 1380) ¹⁰ – 48 (Bl. 0100)
B	Pkt. Sandkaul – Pkt. Lehmen (am Pkt. Lehmen 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0289 bis zur UA Lehmen)	6 (Bl. 1380) – 26 (Bl. 1380)	48 (Bl. 0100) – 68A (Bl. 0100)
C	Pkt. Lehmen – Pkt. Nassheck (am Pkt. Nassheck 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0963 bis zur UA Hünenfeld)	26 (Bl. 1380) – 31 (Bl. 1380)	68A (Bl. 0100) – 74 (Bl. 0100)
D	Pkt. Nassheck – UA WP Kolbenstein	31 (Bl. 1380) – 65 (Bl. 1380) ¹⁰	74 (Bl. 0100) – 65 (Bl. 1380) ¹⁰
E	UA WP Kolbenstein – Pkt. Emmelshausen – UA Dörth (bis UA Dörth: Ersatz 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 1053 als Bl. 1457)	65 (Bl. 1380) ¹⁰ – 89 (Bl. 1380) ^{11, 12} – 3 (Bl. 1457)	65 (Bl. 1380) ¹⁰ – 131 (Bl. 0100) ^{11, 12} – 3 (Bl. 1053)
F	UA Dörth – Pkt. Emmelshausen – Mast 97 (ab UA Dörth: 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0101 bis zur UA Bad Ems; ab Pkt. Emmelshausen 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 1201 bis zur UA Beltheim)	1005 (Bl. 0101), 1 (Bl. 1458) – 90 (Bl. 1380) ¹² – 91 (Bl. 1380) ¹² – 97 (Bl. 1380)	5A (Bl. 0101), 5 (Bl. 0101) – 1 (Bl. 0101) ¹² – 132 (Bl. 0100) ¹² – 142 (Bl. 0100)
G	Mast 97 – UA WP Lingerhahn	97 (Bl. 1380) – 1159 (Bl. 0100) ¹³	142 (Bl. 0100) – 1159 (Bl. 0100) ¹³
H	UA WP Lingerhahn – UA WP Kisselbach	1159 (Bl. 0100) ¹³ – 124 (Bl. 1380)	1159 (Bl. 0100) ¹³ – 1179 (Bl. 0100)
I	UA WP Kisselbach – Pkt. Erbach (am Pkt. Erbach 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0738 bis zu den UA Rheinböllen und Simmern)	124 (Bl. 1380) – 1202 (Bl. 0100) ¹⁰	1179 (Bl. 0100) ¹³ – 1202 (Bl. 0100)

Tabelle 4: Bauabschnitte

¹⁰ Dieser Mast wurde bereits im Rahmen eines anderen Vorhabens errichtet.¹¹ Dieser Mast wurde im vorherigen Bauabschnitt ersetzt.¹² Pkt. Emmelshausen¹³ Dieser Mast wird nicht ersetzt.

9.2 Vorbereitende Arbeiten

Vor Umsetzung der Baumaßnahme wird die planfestgestellte Trasse in der Örtlichkeit vermessungstechnisch abgesteckt. Auch die für die Zuwegungen oder die Arbeitsflächen ggf. erforderlichen Gehölzrückschnitte müssen vor Beginn der Baumaßnahme durchgeführt werden. Diese Arbeiten werden abschnittsweise bzw. für Abschnittsbündel durchgeführt.

9.3 Zuwegungen

Für die Baumaßnahme zur Errichtung der geplanten 110-kV-Hochspannungsmasten, für die Demontage der bestehenden 110-kV-Hochspannungsmasten und auch für spätere Unterhaltungs- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen ist es erforderlich, die Maststandorte mit Fahrzeugen und Geräten anzufahren. Die Zufahrten erfolgen dabei soweit wie möglich über das bestehende Straßen- oder Wegenetz. Straßen- bzw. Wegeschäden, die durch die für den Bau und Betrieb der Hochspannungsfreileitungen eingesetzten Baufahrzeuge entstehen, werden nach Durchführung der Maßnahmen von der Westnetz GmbH beseitigt.

Für Maststandorte, die sich nicht unmittelbar neben Straßen oder Wegen befinden, müssen temporäre Zufahrten eingerichtet werden. Je nach Boden- und Witterungsverhältnissen werden hierfür auch Fahrbohlen/ -platten ausgelegt oder temporäre Zuwegungen als Schotterkörper auf einem sog. Geotextil eingerichtet (siehe Abbildung 1). Die für die Zufahrt in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss aller Baumaßnahmen wiederhergestellt.



Abbildung 1: temporärer Wegebau; a) Alu-Platten, b) Stahlplatten, c) Fahrbohlen und d) temporäre Schotterung

Die Arbeitsflächen wurden im Planungsprozess gemeinsam mit dem Umweltgutachter so angepasst, dass sie die Beeinträchtigung von Natur und Landschaft möglichst minimieren.

Die hier genannten und weitere Maßnahmen für die Herstellung einer geeigneten Zuwegung sowie die hierfür zu beachtenden Maßnahmen zum Schutz von Natur und Landschaft (z.B. Berücksichtigung von Schutzzeiten) sind im Fachbeitrag Naturschutz (FBN, siehe Anlage 13) beschrieben.

Die Westnetz GmbH wird darüber hinaus den Grundstückseigentümern oder den Pächtern einen bei den Bau- und späteren Unterhaltungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen nachweislich entstandenen Flurschaden, wie z.B. Ernteauffälle, ersetzen. Die Höhe des Schadenersatzes wird erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme eines vereidigten Sachverständigen ermittelt.

Die geplanten Zufahrten zu den einzelnen Masten sind bis zur/zum nächsten, öffentlich gewidmeten Straße/Weg in den Lageplänen (Anlage 7) dargestellt. Dabei wird zwischen zwei Darstellungen der Zuwegungen unterschieden, diese sind in Kapitel 12.1 beschrieben.

9.4 Arbeitsflächen

Für den Bau der Hochspannungsfreileitungen werden im Bereich der Maststandorte temporäre Arbeitsflächen für die Baugruben, für die Zwischenlagerung des Erdaushubs, für die Vormontage und Ablage von Mastteilen und für Geräte oder Fahrzeuge zum Aufbau des jeweiligen Mastes benötigt. Die Größe der Arbeitsfläche, einschließlich des Maststandortes, beträgt im Durchschnitt rd. 1.600 m². Flächen für den Seilzug, die je zu beiden Seiten an den Abspannmasten erforderlich sind, haben eine Größe von rd. 200 m².

So weit möglich, werden die Arbeitsflächen auf vorhandene Freiflächen und ökologisch geringerwertige Flächen im Mastbereich beschränkt, um Gehölzeinrieb zu vermeiden und ökologisch höherwertige Flächen zu schützen. Falls Gehölze im direkten Bereich eines Maststandortes vorhanden sind, müssen diese jedoch entfernt oder zurückgeschnitten werden. Sofern Bäume im Arbeitsbereich stehen oder in ihn hineinragen und diese die Baumaßnahmen nicht erheblich beeinträchtigen werden sie nicht entfernt, sondern durch den Einsatz geeigneter Maßnahmen vor Beschädigungen geschützt.

Je nach Boden- und Witterungsverhältnissen werden für die eingesetzten Fahrzeuge innerhalb der Arbeitsflächen auch Fahrbohlen oder -platten ausgelegt. Die für den Hochspannungsfreileitungsbau in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wiederhergestellt.

Ein durchgehender Arbeitsstreifen zwischen den Masten ist für den Bau der Hochspannungsfreileitung nicht erforderlich, da sich die Arbeiten punktuell auf die Maststandorte beschränken. Soweit Arbeitsflächen auch außerhalb der Leitungsschutzstreifen benötigt werden, werden diese in den Lageplänen (Anlage 7) dargestellt.

Bei den Bauflächen wird zwischen drei Darstellungsformen in den Lageplänen (siehe Anlage 7) unterschieden, die in Kapitel 12.1 beschrieben sind.

Die Arbeitsflächen wurden im Planungsprozess gemeinsam mit dem Umweltgutachter so angepasst, dass sie die Beeinträchtigung von Natur und Landschaft möglichst minimieren. Diese und die weiteren Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von baubedingten Eingriffen sind im Fachbeitrag Naturschutz (Anlage 13) beschrieben.

9.5 Grundwasserhaltung

Während der Bauphase wird in Abhängigkeit vom Grundwasserstand zum Zeitpunkt der Baumaßnahmen ggf. eine Grundwasserhaltung erforderlich. Anhaltspunkte zu Grundwasserständen gibt die Baugrunduntersuchung, die an den geplanten Maststandorten durchgeführt wurde. In Abhängigkeit von Jahreszeit und Witterung ist demnach voraussichtlich an den geplanten Maststandorten Nr. 6, Nr. 13, Nr. 14 und Nr. 122 eine Grundwasserhaltung notwendig. Ebenso ist bei der Demontage der standortgleichen bzw. benachbarten Bestandsmasten Nr. 48, Nr. 52, Nr. 53 Nr. 175 und Nr. 176 der Bl. 0100 die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Grundwasserhaltung zu erwarten.

Die Entnahme von Grundwasser erfolgt in der Regel über eine geschlossene Wasserhaltung mittels Sauglanzen oder alternativ über eine offenen Wasserhaltung mittels Pumpen. Die für die Wasserhaltung erforderlichen Entnahmezeiträume hängen von den durchzuführenden Arbeiten ab. So bedarf die Errichtung eines Fundamentes eine Wasserhaltung über rd. 25 Tage und für die Demontage eines Fundamentes ist eine Dauer von rd. 5 Tage anzusetzen.

Die Einleitung des entnommenen Grundwassers erfolgt, nach der in einem Absetzbecken durchgeführten Sedimentation, entweder in nahe gelegene Oberflächengewässer oder mittels Versickerung über die gewachsene Bodenzone im Nahbereich der Maststandorte.

Vor Beginn der Baumaßnahme werden die Grundwasserstände an den vorgenannten Maststandorten erneut ermittelt. Darüber hinaus erfolgt an den bestehenden Standorten (Bl. 0100) eine Analyse des Grundwassers, um eine Verunreinigung durch die Bestandsfundamente ausschließen zu können. Sollte diese Analyse an den bestehenden Standorten eine Überschreitung der Geringfügigkeitsschwellenwerte aufzeigen, würde das Grundwasser vor der Einleitung über Aktivkohlefilter aufbereitet. Somit ist eine Gefährdung des Oberflächenwassers bzw. des Grundwassers nicht zu besorgen.

Aufgrund der Regelung aus § 19 Abs. 1 und Abs. 3 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) [23] ist die Planfeststellungsbehörde nach dem EnWG für die wasserrechtlichen Erlaubnisse zuständig. Sie entscheidet darüber im Einvernehmen mit der zuständigen Wasserbehörde. Da zu den erforderlichen Grundwasserentnahmen und -einleitungen noch keine konkreten Angaben gemacht werden können, prüft die Planfeststellungsbehörde, ob die Erlaubnisse unter dem Vorbehalt der abschließenden Entscheidung erteilt werden können. Die erforderlichen Erlaubnisse gem. 8 WHG i.V.m. § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG über die erforderlichen Grundwasserentnahmen und -einleitungen werden dann bei der zuständigen Fachbehörde vor dem Baubeginn eingeholt.

Sollte sich in Abhängigkeit von Jahreszeit und Witterungsverhältnissen ggf. an weiteren Maststandorten die Notwendigkeit einer Grundwasserhaltung zur Errichtung der Fundamente ergeben, werden hierzu ebenfalls die genannten wasserrechtlichen Erlaubnisse beantragt und die Anzeigen über das Einbringen von Stoffen ins Grundwasser eingereicht.

9.6 Fundamente

Die Gründung der Masten erfolgt mit Plattenfundamenten (siehe Kapitel 8.3 und Anlage 4).

Für ein Plattenfundament ist der Aushub einer Baugrube erforderlich, die der geplanten Gründungsfläche und -tiefe des Fundaments entspricht. Die Boden- und Erdarbeiten erfolgen gemäß DIN 18300 und DIN 18915.

Der während der Fundamentherstellung anfallende Oberboden wird bis zur späteren Wiederverwendung fachgerecht in Mieten getrennt vom übrigen Erdaushub gelagert.

Nachdem die Baugrube für das Plattenfundament erstellt wurde, wird eine sogenannte Sauberkeitsschicht hergestellt, auf die der Mastfuß gestellt wird. Hiernach werden die Fundamentplatte und im Anschluss daran die Fundamentköpfe betoniert und somit die Masteckstiele in das Plattenfundament eingebunden.

Zur Herstellung der Fundamente wird Transportbeton verwendet. Nach Abschluss des Betonierens wird die Baustelle von Zementmilch und ggf. überschüssigem Beton geräumt und dieser ordnungsgemäß entsorgt.



Abbildung 2: Plattenfundament (Baugrube mit Mastfuß und Bewehrungsstahl)

Nach einigen Tagen Aushärtung des Betons wird die Baugrube bis EOK wieder mit dem gelagerten Aushubmaterial oder soweit nicht ausreichend 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.

Restliche Erdmassen werden soweit möglich genutzt, um ggf. die Baugruben benachbarter Maststandorte zu verfüllen. Bodenmaterial, welches keiner Wiederverwendung zugeführt werden kann bzw. welches entsorgungspflichtig ist, wird durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen fachgerecht entsorgt.

Nach einer Aushärtedauer von rd. vier Wochen kann der Mast auf dem im Fundament eingebundenen Mastfuß errichtet werden.

9.7 Masten

Mit dem Errichten der Masten darf ohne Sonderbehandlung des Betons frühestens vier Wochen nach dem Betonieren begonnen werden, damit eine ausreichende Druckfestigkeit des Betonfundamentes sichergestellt ist.

Die Methode, mit der die Stahlgittermasten errichtet werden, hängt von Bauart, Gewicht und Abmessungen der Masten, von der Erreichbarkeit des Standorts und der nach der Örtlichkeit tatsächlich möglichen Arbeitsfläche ab.

Für das geplante Vorhaben ist es vorgesehen die Mastmontage und den Rückbau der Masten unter Einsatz eines Autokrans durchzuführen. Je nach Montageart und Tragkraft der eingesetzten Geräte

werden die Stahlgittermasten entweder teilweise oder vollständig am Boden vormontiert und mittels Autokran errichtet.

Nach Fertigstellung der Leitung wird auf die Masten ein umweltverträglicher Schutzanstrich aufgebracht.

9.8 Leiterseilverbindungen

Das Verlegen von Seilen für Hochspannungsfreileitungen ist in der DIN 48 207-1 [13] geregelt.

Der Seilzug erfolgt stets zwischen zwei Abspannmasten bzw. zwischen Abspannmast und Portal der Umspannanlage.

Die für den Transport auf Trommeln aufgewickelten Leiterseile werden schleiffrei, d.h. ohne Bodenberührung zwischen Trommelplatz und Windenplatz verlegt. Die aus Aluminium und Stahl gefertigten Seile werden dabei über am Mast befestigte Seilräder so im Luftraum geführt, dass sie weder den Boden noch Hindernisse berühren. Um die Bodenfreiheit beim Ziehen der Seile zu gewährleisten, werden die Seile durch eine Seilbremse am Trommelplatz entsprechend eingebremst und unter Zugspannung zurückgehalten.



Abbildung 3: Seilbremse und -winde

Zum Ziehen der Leiterseile wird zunächst zwischen Winden- und Trommelplatz ein leichtes Vorseil ausgezogen. Das Vorseil wird dabei je nach Geländebeschaffenheit entweder per Hand oder mit geländegängigem Fahrzeug verlegt. Anschließend wird das Leiter- bzw. Erdseil mit dem Vorseil verbunden und von den Seiltrommeln mittels Winde zum Windenplatz gezogen (siehe Abb. 3 und 4).

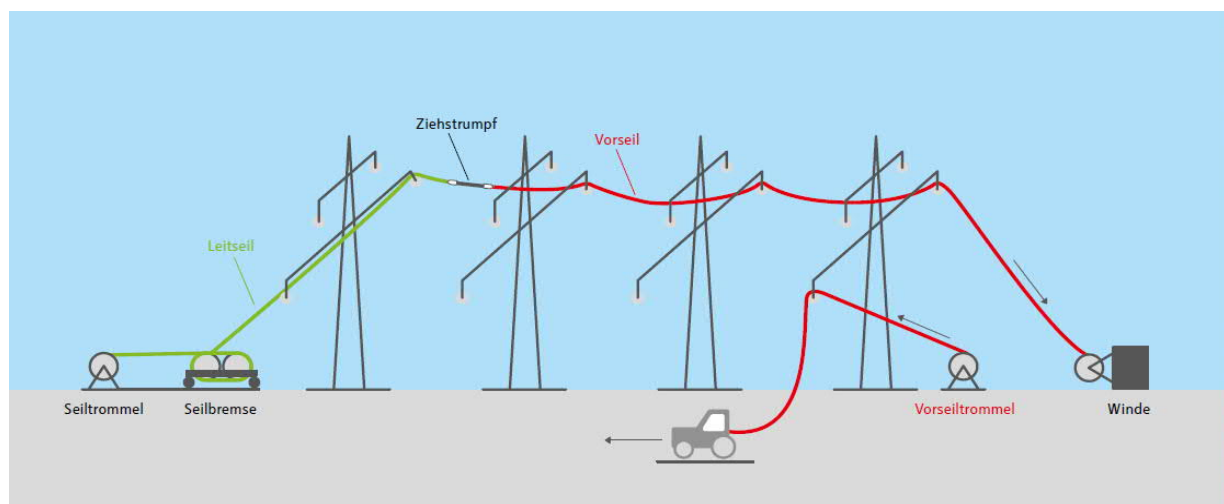


Abbildung 4: Schematische Darstellung Seilzug

Um Schäden an den Leiterseilen zu vermeiden sind beim Seilzug nur geringe Abweichungen der Lage der Seilzugflächen zu den Abspannmasten und der Leitungsachse möglich. Die Seilbremse sollte

idealerweise im Abstand der 2-4-fachen Masthöhe zum Abspannmast stehen und max. 5° von der Leitungsachse abweichen.

Für den Zeitraum des Seilzugs werden die Leitung kreuzende Verkehrswege soweit möglich für kurze Zeit gesperrt. Da die Möglichkeit der Sperrung abhängig von der Verkehrssituation im Bauzeitraum ist, sind Schutzgerüste als Sicherungsmaßnahmen für alle klassifizierten Straßen und Bahnlinien sowie für weitere Verkehrswege mit erhöhtem Verkehrsaufkommen geplant. Diese werden in Kapitel 9.9 beschrieben.

Nach dem Seilzug werden die Seile so einreguliert, dass deren Durchhänge den vorher berechneten Sollwerten entsprechen und anschließend werden sie an den zuvor angebrachten Isolatoren befestigt.

9.9 Schutzgerüste

Während der Seilzugarbeiten sind Bundesautobahnen und in Betrieb befindliche kreuzende Hochspannungsfreileitungen mindestens durch ein Seilrollen-System oder durch Systemstahlrohrgerüste mit Netz zu schützen, soweit eine Sperrung/Freischaltung nicht möglich ist.

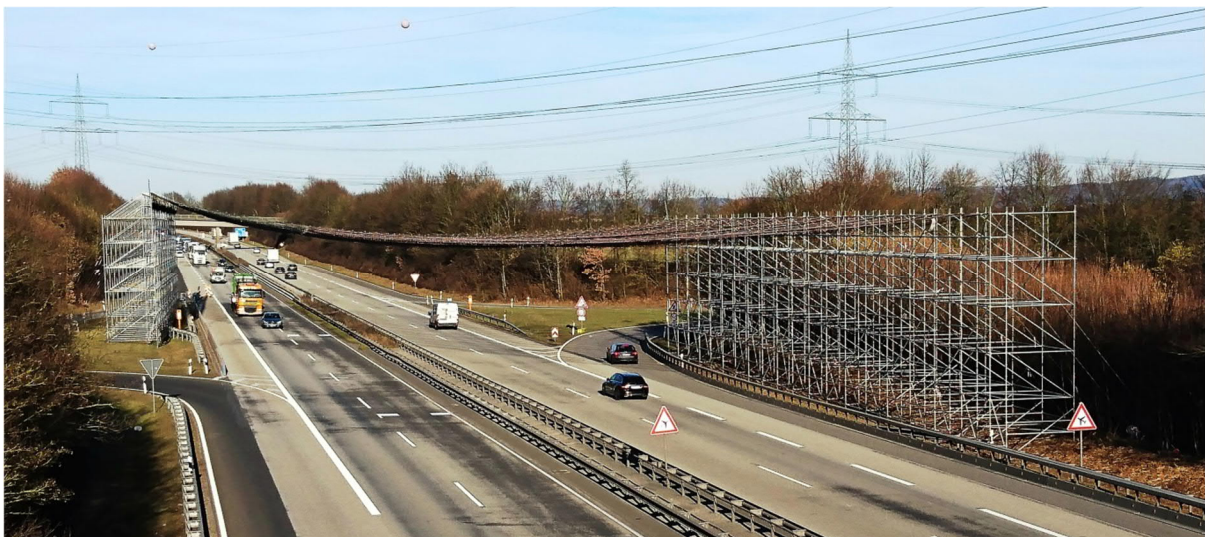


Abbildung 5: Schutzgerüste an der BAB 61 Rastplatz Moseltal im Zuge der Arbeiten an der parallel verlaufenden DB-Leitung Nr. 444

Klassifizierte Straßen (Bundes-, Landes- und Kreisstraßen) sowie Verkehrswege mit erhöhtem Verkehrsaufkommen sind durch Systemstahlrohrgerüste oder mindestens durch ein Seilrollen-System zu schützen, soweit eine Sperrung nicht möglich ist.

Gerüste müssen so dimensioniert sein, dass jederzeit das geforderte Lichtraumprofil eingehalten wird. Sämtliche Schutzgerüste werden mit einem seitlichen Überstand von 5 m zum äußeren ruhenden Leiterseil dimensioniert.

Die Gerüstflächen wurden unabhängig von der Möglichkeit der Abstimmung¹⁴ über das Seilrollen-Verfahren geplant und sind in den Lageplänen (Anlage 7) als Arbeitsflächen dargestellt sowie in den Anlagen 12-15 umwelt- und naturschutzfachlich bewertet.

9.10 Provisorien

Um die sichere Stromversorgung während der Baumaßnahmen zu gewährleisten ist es erforderlich, die Leitungsverbindungen zu den abzweigenden Leitungen bzw. angeschlossenen Umspannanlagen aufrechtzuerhalten. Das betrifft sämtliche Situationen am Anfang und Ende eines Bauabschnittes (siehe Kapitel 9.1). Wenn aus bautechnischen Gründen die bis dato vorhandenen Leitungsverbindungen nicht genutzt werden können, müssen provisorische Leitungsverbindungen zwischen den abzweigenden Leitungen bzw. Anlagen und den in Betrieb befindlichen Abschnitten der Bl. 0100 hergestellt werden.

Hierzu gibt es die Möglichkeit entweder sogenannte Baueinsatzkabel (BEK) zu nutzen oder/und provisorische Hochspannungsfreileitungsverbindungen mittels temporärer Mastgestänge (CP-Masten) einzurichten.

Die erforderlichen Standorte und Flächenbedarfe für die provisorischen Leitungsverbindungen sind in der Anlage 7 (Lagepläne) dargestellt. Die mit der Herstellung der provisorischen Leitungsanbindungen einhergehenden Eingriffe in Natur und Landschaft sind in den Anlagen 12-15 umwelt- und naturschutzfachlich bewertet.

Im geplanten Bauablauf, der von Süden her beginnt, erfolgt die provisorische Anbindung eines Leitungsabzweigs bzw. einer Umspannanlage jeweils über die Bestandsleitung Bl. 0100 des nördlich angrenzenden Bauabschnitts. Zum Abschluss eines Bauabschnitts wird der Leitungsabzweig bzw. die Umspannanlage über die neu errichtete Leitungsverbindung angeschlossen.

¹⁴ Die Abstimmung mit den Kreuzungspartnern erfolgt bauvorbereitend. Im Ergebnis werden einzelfallbezogene Entscheidungen getroffen, welche die konkrete Bauzeit und spezifische Risikoabschätzung berücksichtigen.

BAUAB- SCHNITT	ABZWEIGPUNKT	PROVISORIUM	
		ART	ZWECK
A/B	Pkt. Sandkaul	CP-Mast f. 2 Stromkreise, BEK f. 2 Stromkreise	Anbindung der Bl. 0823 aus Nord während Bauabschnitt B ¹⁵
B/C	Pkt. Lehmen	CP-Mast f. 1 Stromkreis	Anbindung der Bl. 0289 aus Nord während Bauabschnitt C ¹⁶
C/D	Pkt. Nassheck	2 CP-Masten f. 2 Stromkreise	Anbindung der Bl. 0963 aus Nord während Bauabschnitt D ¹⁷
D/E	UA WP Kolbenstein	BEK f. 1 Stromkreis	Anbindung der UA Windpark Kolbenstein aus Nord während Bauabschnitt E ¹⁸
E/F	UA Dörth	BEK f. 2 Stromkreise	Anbindung der UA Dörth aus Nord über die Bl. 1053 während Seilzug für die Bl. 1458 im Bauabschnitt F ¹⁹
F/G	Pkt. Emmelshausen	Mast Nr. 91 (Bl. 1380), ggü. Bestandsmast Nr. 132 (Bl. 0100) versetzt	Anbindung der Bl. 1201 aus Nord während Bauabschnitt F
G/H	UA WP Lingerhahn	BEK f. 2 Stromkreise	Anbindung der UA Windpark Lingerhahn aus Nord während Bauabschnitt H ²⁰ und Anbindung der UA Windpark Lingerhahn aus Süd während Bauabschnitt G ²¹
H/I	UA WP Kisselbach	Bestandsmast Nr. 1179 (Bl. 0100)	Anbindung der UA Windpark Kisselbach aus Nord während Bauabschnitt I ²²
I	Pkt. Erbach	Bestandsmast Nr. 1202 (Bl. 0100)	Anbindung der Bl. 0738 aus Süd während Bauabschnitt I

Tabelle 5: provisorische Leitungsverbindungen

¹⁵ Pkt. Sandkaul – Pkt. Lehmen¹⁶ Pkt. Lehmen – Pkt. Nassheck¹⁷ Pkt. Nassheck – UA WP Kolbenstein¹⁸ UA WP Kolbenstein – Pkt. Emmelshausen – UA Dörth¹⁹ UA Dörth – Pkt. Emmelshausen – Mast 97²⁰ UA WP Lingerhahn – UA WP Kisselbach²¹ Mast 97 – UA WP Lingerhahn²² UA WP Kisselbach – Pkt. Erbach

9.10.1 Baueinsatzkabel

Bei Baueinsatzkabeln (BEK) handelt es sich um mehrdrahtige Kupferleiter mit einer Isolierung aus vernetztem Polyethylen (VPE) und einem Mantel aus Polyethylen. Die BEK werden über Freiluftendverschlüsse an die zu überbrückenden Stromkreise angeschlossen und anschließend auf dem Boden verlegt. Die BEK werden, außerhalb eingezäunter Anlagenteile, mittels Bauzäunen und Warnschildern gesichert.

Baueinsatzkabel werden bei folgenden Leitungsabzweigen eingesetzt (siehe hierzu Tabelle 5):

- Pkt. Sandkaul zwischen Bestandsmast Nr. 33 (Bl. 4512) und provisorischem Mast Nr. P1 (siehe Lageplan Anlage 7.1.2-1),
- UA WP Kolbenstein zwischen Bestandsmast Nr. 65 (Bl. 1380) und UA Windpark Kobenstein (siehe Lageplan Anlage 7.1.8-2),
- UA WP Lingerhahn zwischen Bestandsmast Nr. 1179 (Bl. 0100) und UA Windpark Lingerhahn (siehe Lageplan Anlage 7.1.17-1).

9.10.2 Freileitungsprovisorien

Bei provisorischen Hochspannungsfreileitungsverbindungen werden Hilfsmasten aufgestellt, die je einen oder zwei Stromkreise tragen. Als Mastprovisorien werden CP-Masten eingesetzt, welche aus wenigen Mastsegmenten zusammengesetzt und mit Gewichten beschwert werden.

Freileitungsprovisorien werden bei folgenden Leitungsabzweigen eingesetzt (siehe hierzu Tabelle 5):

- Pkt. Sandkaul, provisorischer Mast Nr. P1 zur Anbindung eines BEK zwischen Mast Nr. 47 (Bl. 0100) und Bestandsmast Nr. 33 (Bl. 4512) (siehe Lageplan Anlage 7.1.2-1),
- Pkt. Lehmen, provisorischer Mast Nr. P2 für eine provisorische Freileitungsanbindung zwischen Mast Nr. 68 (Bl. 0100) und Bestandsmast Nr. 14 (Bl. 0289) (siehe Lageplan Anlage 7.1.3-3),
- Pkt. Nassheck, provisorische Masten Nr. P3 und Nr. P4 für eine provisorische Freileitungsanbindung zwischen Mast Nr. 73 (Bl. 0100) und Bestandsmast Nr. 2 (Bl. 0963) (siehe Lageplan Anlage 7.1.3-4).



Abbildung 6: CP-Mast

9.11 Rückbaumaßnahme

Die Demontage der bestehenden Masten der Bl. 0100 erfolgt, wie auch der Bau der neuen Masten der Bl. 1380, abschnittsweise in den in Kapitel 9.1 genannten Bereichen. Nach dem Ablassen der Leiterseile wird das Mastgestänge vom Fundament getrennt und mittels Autokran abgebaut. Anschließend wird der Mast vor Ort in kleinere, transportierbare Teile zerlegt und abgefahren.

Bei der Demontage von Freileitungsmasten werden die Flächen, auf denen demontierte Konstruktionsteile zwischengelagert werden sollen, grundsätzlich vorher mit Planen oder Vliesmaterial abgedeckt. Direkt nach Abschluss der Arbeiten, jedoch spätestens nach dem täglichen Arbeitsende werden die Beschichtungsbestandteile von den Planen entfernt. Die Partikel werden in verschließbare Behälter verbracht und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Sollte trotz dieser Vorgehensweise Beschichtungsmaterial auf bzw. in das Erdreich gelangen, wird das Beschichtungsmaterial umgehend eingesammelt. Bei einem Verdacht, dass Beschichtungsmaterial ins Erdreich gelangt ist, wird ein Gutachter zur Untersuchung der Flächen eingesetzt und ggf. ein Bodenaustausch vorgenommen.

Bei den Bestandsmasten der Bl. 0100 (Masttyp A5) aus den 1920er Jahren sind lediglich die Winkel-/Abspannmasten mit reinen Betonfundamenten ausgestattet. Da diese Masten standortgleich ersetzt werden, ist zur Vorbereitung der geplanten Fundamente hierohnehin der vollständige Rückbau bestehender Fundamente erforderlich. Ein standortgleicher Ersatz und somit eine vollständige Entnahme bestehender Betonfundamente ist ebenfalls für die Masten Nr. 1 u. Nr. 2 der Bl. 1053 vorgesehen. Außerdem wird das bestehende Fertigteilfundament von Mast Nr. 1149 der Bl. 0100 komplett entfernt.

Einzelne Bestandsmasten im Vorhabenbereich besitzen reine Betonfundamente und sind nicht zum standortgleichen Ersatz vorgesehen. Zudem wurden einige Masten der Bl. 0100 in den 60er Jahren ersetzt; diese Masten wurden mit reinen Betonfundamenten gegründet und einige davon sind mit ebenfalls nicht zum standortgleichen Ersatz vorgesehen. Diese Fundamente werden bis 1,4 m unter EOK zurückgebaut:

- Nr. 50, Nr. 50A, Nr. 56, Nr. 57, Nr. 96, Nr. 98, Nr. 105, Nr. 106, Nr. 125, Nr. 132 der Bl. 0100,
- Mast Nr. 3 der Bl. 1053,
- die Masten Nr. 1, Nr. 5A der Bl. 0101.

Bei den anderen Masten handelt es sich um Tragmasten, die i.d.R. mit Schwellenfundamenten bzw. einer Kombination aus Schwellen- und Betonfundament ausgestattet sind. Bei Schwellenfundamenten werden grundsätzlich die Fundamente sowie der umgebende Boden vollständig entfernt (siehe Anlage 16).

Der Oberboden wird im Zuge der Demontage der vorhandenen Maste an einigen Maststandorten ausgetauscht. Bei der Planung des Ersatzneubaus wurde eine Stichprobenuntersuchung durchgeführt (siehe Anlage 16). Die weiteren Bestandsmasten der Bl. 0100 werden vor der Demontage ebenfalls beprobt und analysiert. Für alle Masten bei denen die Beurteilungswerte für Blei im Oberboden überschritten sind, wird der Oberboden auf der doppelten Mastgrundfläche, mindestens auf einer Fläche von 20 m², ausgetauscht. Bei einer Überschreitung der Beurteilungswerte hinsichtlich PAK (im Bereich der Mastestiele bzw. es Betonfundaments) wird der Oberboden ebenfalls ausgetauscht.

Abweichend von der grundsätzlich vollständigen Entnahme der Schwellenfundamente und dem Austausch des Oberbodens sollen Fundamente und Oberboden der Masten Nr. 181, 182 und Nr. 189

der Bl. 0100 nicht zurückgebaut bzw. ausgetauscht werden. Aufgrund des naturschutzfachlich bedeutenden Vorkommens von Borstgrasrasen (FFH-Lebensraumtyp, z.T. prioritärer Ausbildung) wird der Rückbau als größerer Eingriff bewertet, als ein Verbleib (siehe Fachbeitrag Naturschutz, Anlage 13 und FFH-Verträglichkeitsprüfung Anlage 14). Der Verbleib der Schwellenfundamente sowie des Oberbodens stellt keine Gefahr für die Umwelt dar (siehe Anlage 17).

Das demontierte Material wird ordnungsgemäß durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen entsorgt oder soweit möglich einer Weiterverwendung (z.B. Recycling der Leiterseile) zugeführt.

Soweit die Bodenqualität es zulässt, wird der während der Rückbaumaßnahme anfallende Oberboden bis zur späteren Wiederverwendung fachgerecht in Mieten getrennt vom übrigen Erdaushub gelagert. Die Baugruben werden dann mit diesem oder soweit nicht ausreichend mit geeignetem und ortsüblichem, zertifiziertem Boden entsprechend der vorhandenen Bodenschichten aufgefüllt.

9.12 Qualitätskontrolle der Bauausführung

Die Bauausführung wird sowohl durch Eigenpersonal als auch durch beauftragte Fachfirmen überwacht und kontrolliert. Für die fertig gestellten Freileitungen, Masten und Leitungsabzweige sowie die über die Arbeiten zur Demontage werden Übergabeprotokolle erstellt, worin von der bauausführenden Firma dokumentiert wird, dass die gesamte Baumaßnahme fachgerecht und entsprechend den relevanten Vorschriften, Normen und Bestimmungen durchgeführt worden ist.

9.13 Geplante Bauzeit

Mit der Baumaßnahme soll soweit möglich zeitnah nach Vorliegen des erforderlichen Planfeststellungsbeschlusses begonnen werden. Die Gesamtdauer der Baumaßnahme ist abhängig von erforderlichen Vorarbeiten, einzuhaltenden Schutzzeiten, den Witterungsgegebenheiten und der Dauer der privatrechtlichen Verhandlungen.

Unter der Voraussetzung, dass die Bauarbeiten durchgehend und ohne Störungen durchgeführt werden können, wird deren Gesamtzeit rd. 3,5 Jahre betragen. Die geschätzte Bauzeit je Bauabschnitt ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Dabei beschränkt sich die Bauzeit an einem geplanten Maststandort in Summe auf 2-3 Wochen. Die Demontage eines Mastes inklusive seines Fundamentes bis hin zur Wiederverfüllung der Baugrube dauert rd. 5 Tage.

BAUABSCHNITT		ANZAHL GEPL. MASTEN	GESCHÄTZTE BAUZEIT [MONATE]
A	Pkt. Metternich – Pkt. Sandkaul (am Pkt. Sandkaul 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0823 bis zur UA Karthause)	4	1,5
B	Pkt. Sandkaul – Pkt. Lehmen (am Pkt. Lehmen 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0289 bis zur UA Lehmen)	20	6
C	Pkt. Lehmen – Pkt. Nassheck (am Pkt. Nassheck 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0963 bis zur UA Hünenfeld)	5	2
D	Pkt. Nassheck – UA WP Kolbenstein	21	7
E	UA WP Kolbenstein – Pkt. Emmelshausen – UA Dörth (bis UA Dörth: Ersatz 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 1053 als Bl. 1457)	27	8
F	UA Dörth – Pkt. Emmelshausen – Mast 97 (ab UA Dörth: 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0101 bis zur UA Bad Ems; ab Pkt. Emmelshausen 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 1201 bis zur UA Beltheim)	11	3
G	Mast 97 – UA WP Lingerhahn	12	4
H	UA WP Lingerhahn – UA WP Kisselbach	16	5
I	UA WP Kisselbach – Pkt. Erbach (am Pkt. Erbach Anbindung an Bl. 0100 und 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0738 bis zu den UA Rheinböllen und Simmern)	20	6
gesamt		136	42,5

Tabelle 6: geschätzte Bauzeit der einzelnen Bauabschnitte

10 Immissionen

10.1 Elektrische und magnetische Felder

Beim Betrieb von Stromleitungen des Nieder-, Mittel-, Hoch und Höchstspannungsnetzes treten niederfrequente elektrische und magnetische Felder auf. Die Feldstärkewerte lassen sich messen und berechnen. Niederfrequente elektrische und magnetische Felder mit der in der Energieversorgung verwendeten Frequenz von 50 Hertz (Hz) sind voneinander unabhängig und können daher getrennt betrachtet werden.

Das elektrische Feld von Stromleitungen

Ursache elektrischer 50-Hz-Felder sind spannungsführende Leiter in elektrischen Geräten und 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. Zwischen zwei Masten ist der Durchhang des Leiterseils in der Spannfeldmitte am größten. Bei ebenen Gelände und gleich hohen Masten ist daher der Abstand zum Erdboden in Spannfeldmitte am geringsten, so dass hier auch die größten Feldstärken am Erdboden zu messen sind. Die geringsten Feldstärken entstehen in Mastnähe, wo die Leiterseile den größten Bodenabstand besitzen. Noch ausgeprägter sinkt die Feldstärke mit zunehmendem seitlichem Abstand zur Hochspannungsfreileitung.

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

Die Stärke des elektrischen Feldes wird in Kilovolt pro Meter (kV/m) gemessen.

Das magnetische Feld von Stromleitungen

Magnetische 50-Hz-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 Einspeisehöhe oder Verbrauch. Im gleichen Verhältnis ändert sich auch die Stärke des Magnetfeldes. Wie für elektrische Felder gilt auch für magnetische Felder, dass die Feldstärken dort am höchsten sind, wo die Leiterseile dem Boden am nächsten sind, also i.d.R. in der Mitte zwischen zwei Masten. Mit zunehmender Höhe der Leiterseile und mit zunehmendem seitlichem Abstand nimmt die Feldstärke schnell ab.

Das Magnetfeld wird im Gegensatz zum elektrischen Feld nicht durch übliche im Trassenbereich befindliche Gegenstände oder Objekte wie Bäume, Büsche, Bauwerke usw. beeinflusst oder abgeschirmt.

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

Verschiedene unabhängige Organisationen, wie die Internationale Strahlenschutzkommission ICNIRP, die Weltgesundheitsorganisation WHO und die deutsche Strahlenschutzkommission sichten und bewerten Forschungsergebnisse zu gesundheitlichen Risiken in regelmäßigen Abständen und veröffentlichen Richtlinien für den sicheren Umgang mit elektromagnetischen Feldern.

In Deutschland geltende Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung vor gesundheitlichen Gefahren elektromagnetischer Felder sind seit 1997 in der 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BImSchV) [37] verbindlich festgelegt. An den Grenzwerten für Niederfrequenzanlagen mit 50 Hz hat der Verordnungsgeber unter Berücksichtigung aller vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse bei der Novelle der 26. BImSchV vom 14.08.2013 unverändert festgehalten. Gemäß § 3 der 26. BImSchV dürfen in Bereichen, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Personen bestimmt sind, die hierfür geltenden Werte nicht überschritten werden. Diese betragen bei 50 Hz:

5 kV/m für das elektrische Feld und

100 µT für die magnetische Flussdichte.

Seit der Novelle der 26. BImSchV gilt darüber hinaus ein Vorsorgegrundsatz, nach dem bei einer Neuerrichtung oder wesentlichen Änderung einer Hochspannungsfreileitung ausgehende Felder möglichst minimiert werden sollen. Die Möglichkeiten zur Minimierung wurden entsprechend der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) [2] geprüft (siehe Kapitel 10.1.2).

Durch den Ersatzneubau in der vorhandenen Trasse werden Bereiche genutzt, in denen bereits eine Vorbelastung mit elektrischen und magnetischen Feldern besteht.

10.1.1 Ermittlung der Feldstärkewerte gemäß § 3 der 26. BImSchV

Die Nachweise erfolgen entsprechend der „Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) in der Fassung vom 17.9.2017 [32]. Bei den Berechnungen der elektrischen und magnetischen Felder wurde immer der Fall der vollständigen Auslastung der betriebenen Stromkreise sowie die jeweils ungünstigste Phasenlage angenommen.

Beim Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte (gem. Anhang 2 der 26. BImSchV [37]) sind Immissionen bestimmter ortsfester Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 kHz und 10 MHz mit zu berücksichtigen. Die entsprechenden Auskünfte wurden in der EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur [5] abgerufen. Hiernach befinden sich im Bereich der Leitungsplanung keine derartigen Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 kHz und 10 MHz. Nicht berücksichtigt werden müssen Hochfrequenzanlagen des Mobilfunks, da diese deutlich höhere Funkfrequenzen ab 890 MHz besitzen.

Für die in der folgenden Tabelle gelisteten maßgebliche Immissionsorte wurde eine Berechnung der elektrischen und magnetischen Feldstärken durchgeführt. Ein maßgeblicher Immissionsort besteht aus einem oder mehreren Flurstücken, soweit diese Flurstücke ein im Zusammenhang genutztes Grundstück bilden.

Die Berechnungsergebnisse (siehe Anlage 10) zeigen, dass die Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV auf allen betrachteten Flächen sicher gewährleistet ist.

IMMO	MIN-AB- SCHNITT ²³	MAST	GEMARKUNG	FLUR	FLURSTÜCK	NUTZUNG	NACHWEIS/ EMF-LAGEPLAN
1	I	10-11	Winningen	4	374/74, 374/79, 374/80 tlw.	Rasthof	Anlage 10.1-1/ Anlage 10.2-4
2	I	11-12	Dieblich	16	229/8	Freizeit	Anlage 10.1-2/ Anlage 10.1-5
3	V	82-83	Halsenbach	7	16/1 16/6	Gewerbe	Anlage 10.1-3/ Anlage 10.2-13
4	V	82-83	Halsenbach	7	19/1, 20/2, 20/4, 20/5 tlw.	Gewerbe	Anlage 10.1-3/ Anlage 10.2-13
5	VIII	94-95	Lamscheid	5	138	Freizeit	Anlage 10.1-4/ Anlage 10.2-17
6	VIII	103-104	Pfalzfeld	5	20, 21	Freizeit	Anlage 10.1-5/ Anlage 10.2-19
7	IX	116-117	Laudert	14	116/1	Freizeit	Anlage 10.1-6/ Anlage 10.2-22
8	IX	118-119	Laudert	14	210	Freizeit	Anlage 10.1-7/ Anlage 10.2-22
9	X	141-142	Erbach	2	5 tlw.	Freizeit	Anlage 10.1-8/ Anlage 10.2-27
10	X	141-142	Erbach	2	12 tlw., 13	Wohnen	Anlage 10.1-8/ Anlage 10.2-27
11	X	142-143	Erbach	3	39/2 tlw.	Freizeit	Anlage 10.1-9/ Anlage 10.2-27

Tabelle 7: IMMO innerhalb des Bewertungsabstandes

Gemäß den Nachweisen betragen die größten zu erwartenden Werte für den geplanten 110-kV-Betrieb der geplanten Hochspannungsfreileitungen (maximale Feldstärkewerte unter Berücksichtigung aller möglichen Phasenlagen) im Hinblick auf das magnetische Feld ca. 29,1 μ T (siehe Anlage 10.1-9, Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 142-143, Gemarkung Erbach) und für das elektrische Feld ca. 3,79 kV/m (siehe Anlage 10.1-7, Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 118-119,

²³ entsprechend Tabelle 8

Gemarkung Laudert). Alle anderen maßgeblichen Immissionsorte weisen im Vergleich geringere Werte für die magnetische Flussdichte bzw. die elektrische Feldstärke auf.

Die Vorgaben der 26. BImSchV werden somit deutlich unterschritten und sicher eingehalten.

10.1.2 Minimierungsprüfung gemäß § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV

Seit Novelle der 26. BImSchV vom 14. August 2013 [37] gilt neben der in Kapitel 10.1.1 betrachteten Grenzwertregelung ein ergänzender Vorsorgegrundsatz. Gemäß § 4 Abs. 2 sollen bei der Errichtung oder wesentlichen Änderung der Hochspannungsfreileitung die von ihr ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder möglichst minimiert werden.

Als Optimierungsmaßnahmen werden vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) grundsätzlich die folgenden Möglichkeiten genannt:

- Optimierung der Mastkopfgeometrie (z.B. vertikale Seilanordnung)
- Minimierung der Seilabstände (z.B. Verkürzung der Abstände zwischen den Aufhängepunkten der Leiterseile an den Traversen)
- Abstandsoptimierung (z.B. zusätzliche Masterhöhung)
- Optimierung der Leiteranordnung (Kompensation durch bestimmte Phasenlage) und
- Elektrische Schirmung (z.B. zusätzliches Erdungsseil unterhalb der Leiterseile).

Die Konkretisierung des Minimierungsgebotes gem. § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV [37] regelt die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) [2].

Die Prüfung möglicher Minimierungsmaßnahmen erfolgt vorhabenbezogen für die hier geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen. Das Minimierungsgebot verlangt keine Prüfung nach dem im Energiewirtschaftsrecht verankerten sogenannten NOVA-Prinzip (Netzoptimierung vor Netzverstärkung vor Netzausbau) und keine Alternativenprüfung, wie z.B. eine Ausführung als Erdkabel anstelle der Errichtung einer Hochspannungsfreileitung.

Bei der Bewertung, ob und inwieweit eine Minimierungsmaßnahme Anwendung findet, ist insbesondere der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu wahren. Hierzu gehört auch, dass der Aufwand einer Maßnahme in angemessenem Verhältnis zu ihrem Nutzen steht. Bei der Bewertung sind ggf. nachteilige Auswirkungen auf andere Schutzgüter zu berücksichtigen. Darüber hinaus kommt eine Minimierungsmaßnahme nicht in Betracht, wenn diese zu einer Erhöhung der Immissionen an einem anderen maßgeblichen Immissionsort führt. Wirken sich Minimierungsmaßnahmen unterschiedlich auf die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte aus, ist bei Niederfrequenzanlagen die Minimierung der magnetischen Flussdichte zu bevorzugen.

Die Minimierungsprüfung wird abschnittsweise durchgeführt, wobei die Abschnitte durch die netztechnischen Gegebenheiten von Abzweigen bzw. direkt angeschlossenen Umspannanlagen definiert werden. Weitestgehend sind die Abschnitte zur Prüfung der Phasenlagenoptimierung deckungsgleich mit den geplanten Bauabschnitten.

NR.	ABSCHNITT	MASTBEREICH
I	Pkt. Metternich – Pkt. Sandkaul	1-6 (Bl. 1380)
II	Pkt. Sandkaul – Pkt. Lehmen	6-26 (Bl. 1380)
III	Pkt. Lehmen – Pkt. Nassheck	26-31(Bl. 1380)
IV	Pkt. Nassheck – UA WP Kolbenstein	31-65 (Bl. 1380)
V	UA WP Kolbenstein – Pkt. Emmelshausen	65-89 (Bl. 1380)
VI	Pkt. Emmelshausen – UA Dörth	1-3 (Bl. 1457), 1-3 (Bl. 1458)
VII	UA Dörth – Bad Ems	1005-132 (Bl. 0101)
VIII	Pkt. Emmelshausen – UA WP Lingerhahn	90 (Bl. 1380) –1159 (Bl. 0100)
IX	UA WP Lingerhahn – UA WP Kisselbach	1159 (Bl. 0100) – 124 (Bl. 1380)
X	UA WP Kisselbach – Pkt. Erbach	124 (Bl. 1380) –1202 (Bl. 0100)

Tabelle 8: Minimierungsabschnitte

10.1.2.1 Maßgebliche Minimierungsorte

Für die Minimierungsprüfung ist gemäß der 26. BImSchVVwV [2] bei 110-kV-Hochspannungsfreileitungen ein pauschaler Einwirkungsbereich von 200 m Breite, gemessen vom äußersten ruhenden Leiterseil, zu betrachten. Innerhalb dieses Einwirkungsbereiches wird nochmals zwischen maßgeblichen Minimierungsorten unterschieden, die innerhalb bzw. außerhalb eines Bewertungsabstandes von 10 m vom ruhenden äußeren Leiterseil liegen. Die Bereiche sind in den Sonderlageplänen (Anlage 11) abgegrenzt.

10.1.2.1.1 Individuelle maßgebliche Minimierungsorte

Für die innerhalb des Bewertungsabstands liegenden maßgeblichen Minimierungsorte bezieht sich die Prüfung und Bewertung auf deren konkrete Lage/Exposition (individuelle Prüfung). Diese individuellen maßgeblichen Minimierungsorte (IMMO) sind identisch mit den maßgeblichen Immissionsorten gemäß § 3 (1) der 26. BImSchV [2].

In der Tabelle 7 sind die IMMO mit den zugehörigen Flurstücken aufgeführt, die teilweise innerhalb des Bewertungsbereichs von 10 m (ausgehend vom äußeren ruhenden Leiterseil) liegen.

10.1.2.1.2 Maßgebliche Minimierungsorte und Bezugspunkte

Für außerhalb des Bewertungsabstandes liegende maßgebliche Minimierungsorte (MMO) sind zur Minimierungsprüfung Bezugspunkte zu bilden. Diese werden auf dem Bewertungsabstand im Schnittpunkt mit der kürzesten Gerade zwischen dem jeweiligen Minimierungsort und der Trassenachse gebildet. Für ein Cluster von MMO, z.B. bei dichter Bebauung, wird ein repräsentativer Bezugspunkt gewählt.

Die außerhalb des Bewertungsabstands aber innerhalb des pauschal anzusetzenden Einwirkungsbereichs (bis 200 m vom ruhenden äußeren Leiterseil) liegenden MMO und die Bezugspunkte bzw. repräsentative Bezugspunkte, können der folgenden Tabelle entnommen werden:

BEZUGSPUNKT		MINIMIE- RUNGS- ABSCHNITT ²⁴	MAST ²⁵	GEMARKUNG	NUTZUNG D. MMO	LAGEPLAN
NR.	ART					
1	repräsentativ	I	1-2	Rübenach	Wohnen/Gewerbe	Anlage 11-3
2	repräsentativ	I	2-3	Rübenach	Wohnen/Gewerbe	Anlage 11-3
3	Bezugspunkt	II	9-10	Winningen	LW-Nutzung	Anlage 11-4
4	Bezugspunkt	II	11-12	Dieblich	Freizeit	Anlage 11-5
5	Bezugspunkt	II	12-13	Dieblich	Freizeit	Anlage 11-5
6	Bezugspunkt	II	12-13	Dieblich	Freizeit	Anlage 11-5
7	Bezugspunkt	II	13-14	Dieblich	Freizeit	Anlage 11-5
8	Bezugspunkt	II	17-18	Dieblich	Kapelle	Anlage 11-6
9	Bezugspunkt	II	18-19	Dieblich	Gutshof	Anlage 11-6
10	repräsentativ	II	19-20	Dieblich	Wohnen, Gutshof	Anlage 11-6
11	Bezugspunkt	IV	40-41	Dieblich	Freizeit	Anlage 11-7
12	repräsentativ	IV	41-42	Dieblich	Wohnen/Freizeit	Anlage 11-7
13	Bezugspunkt	IV	43-44	Udenhausen	Freizeit (Teiche)	Anlage 11-8
14	repräsentativ	IV	44-45	Udenhausen	Wohnen	Anlage 11-8
15	repräsentativ	IV	45-46	Udenhausen	Wohnen	Anlage 11-8
16	Bezugspunkt	IV	46-47	Udenhausen	Wohnen	Anlage 11-9
17	Bezugspunkt	IV	47-48	Udenhausen	Freizeit	Anlage 11-9
18	Bezugspunkt	IV	51-65 ²⁶	Buchholz	Wohnen	Anlage 11-10
19	Bezugspunkt	IV	51-65	Buchholz	Freizeit	Anlage 11-10
20	repräsentativ	V	72-73	Ney	Wohnen	Anlage 11-11
21	repräsentativ	V	73-74	Ney	Wohnen	Anlage 11-11
22	Bezugspunkt	V	74-75	Halsenbach	Freizeit	Anlage 11-11
23	Bezugspunkt	V	76-77	Halsenbach	Wohnen/Gewerbe	Anlage 11-12
24	repräsentativ	V	78-79	Halsenbach	Wohnen	Anlage 11-13
25	repräsentativ	V	79-80	Halsenbach	Wohnen	Anlage 11-13
26	repräsentativ	V	80-81	Halsenbach	Wohnen	Anlage 11-13
27	repräsentativ	V	81-82	Halsenbach	Wohnen	Anlage 11-13
28	repräsentativ	V	82-83	Halsenbach	Wohnen/Gewerbe	Anlage 11-13

Tabelle 9: Bezugspunkte für dauerhafte Nutzungen innerhalb des Einwirkungsbereiches

²⁴ entsprechend Tabelle 8²⁵ der Bl. 1380, anderenfalls wird die Leitungsbezeichnung genannt.²⁶ Mastnummern zwischen 51 und 65 sind Fehlnummern; Mast Nr. 65 ist ein Bestandsmast, er wurde im Jahr 2013 errichtet

BEZUGSPUNKT		MIN.-AB- SCHNITT ²⁷	MAST	GEMARKUNG	NUTZUNG D. MMO	LAGEPLAN
NR.	ART					
29	Bezugspunkt	V	82-83	Halsenbach	Wohnen/Gewerbe	Anlage 11-13
30	repräsentativ	V	86-87	Dörth	Gewerbe	Anlage 11-14
31	Bezugspunkt	V	87-88	Dörth	Gewerbe	Anlage 11-14
32	repräsentativ	VI	1-2 (Bl. 1458), 2-3 (Bl. 1457)	Dörth	Wohnen	Anlage 11-16
33	repräsentativ	VII	1005-6 (Bl. 0101)	Dörth	Wohnen	Anlage 11-16
34	Bezugspunkt	VIII	91-92	Dörth	Wohnen	Anlage 11-15
35	Bezugspunkt	VIII	92-93	Dörth	Gewerbe/Freizeit	Anlage 11-17
36	Bezugspunkt	VIII	93-94	Hungenroth	Freizeit	Anlage 11-17
37	Bezugspunkt	VIII	96-97	Lamscheid	Wohnen	Anlage 11-17
38	repräsentativ	VIII	97-98	Norath	Freizeit/Gewerbe	Anlage 11-18
39	Bezugspunkt	VIII	97-98	Norath	Freizeit	Anlage 11-18
40	Bezugspunkt	VIII	98-99	Norath	Freizeit	Anlage 11-18
41	Bezugspunkt	VIII	105-106	Pfalzfeld	Gewerbe	Anlage 11-20
42	repräsentativ	VIII	106-107	Pfalzfeld	Wohnen	Anlage 11-20
43	repräsentativ	VIII	107-108	Pfalzfeld	Wohnen	Anlage 11-20
44	Bezugspunkt	IX	113-114	Laudert	Gewerbe	Anlage 11-21
45	repräsentativ	IX	115-116	Laudert	Wohnen	Anlage 11-22
46	Bezugspunkt	IX	120-121	Wiebelsheim	Freizeit	Anlage 11-23
47	repräsentativ	X	131-132	Perscheid	Freizeit	Anlage 11-24
53	Bezugspunkt	X	135-136	Liebshausen	Freizeit/Gewerbe	Anlage 11-25
48	Bezugspunkt	X	138-139	Breitscheid	Wohnen	Anlage 11-26
49	repräsentativ	X	140-141	Breitscheid	Wohnen/Freizeit	Anlage 11-26
50	repräsentativ	X	140-141	Breitscheid	Wohnen	Anlage 11-27
51	repräsentativ	X	142-143	Erbach	Wohnen	Anlage 11-27
52	repräsentativ	X	142-143	Erbach	Wohnen	Anlage 11-27

Tabelle 10: Bezugspunkte für dauerhafte Nutzungen innerhalb des Einwirkungsbereiches - Fortsetzung

²⁷ entsprechend Tabelle 8

10.1.2.2 Prüfung von Minimierungsmaßnahmen

Bei der vorliegenden Planung wurde dem Gebot der Minimierung im Sinne einer Optimierung magnetischer und elektrischer Felder Rechnung getragen.

Entsprechend den Vorgaben der 26. BImSchVVwV [2] wurden folgende mögliche Minimierungsmaßnahmen geprüft und bewertet sowie ggf. im Rahmen der Planung berücksichtigt und umgesetzt.

- Optimierung der Mastkopfgeometrie
- Minimierung der Seilabstände
- Abstandsoptimierung
- Optimierung der Leiteranordnung
- Elektrische Schirmung

Die Minimierungsprüfung wird für sämtliche im Vorhaben betroffenen Maßgeblichen Minimierungsorte (siehe Tabelle 7, Tabelle 9 und Tabelle 10) durchgeführt. Bei der vorliegenden Planung umfasst die Minimierungsprüfung daher die geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Bl. 1380, Bl. 1457, Bl. 1458 und Mast Nr. 1005 der Bl. 0101.

Die Prüfung und Bewertung von Minimierungsmaßnahmen für die Optimierung der Mastkopfgeometrie (Kapitel 10.1.2.2.1) und Optimierung der Leiteranordnung (Kapitel 10.1.2.2.4) erfolgt differenziert für die Minimierungsabschnitte I bis X (siehe Tabelle 8).

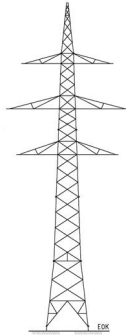
Die Prüfung und Bewertung von Minimierungsmaßnahmen für die Minimierung der Seilabstände (Kapitel 10.1.2.2.2) und zur elektrischen Schirmung (Kapitel 10.1.2.2.5) ist von grundsätzlicher Art und kann unabhängig von einer bestimmten Abschnittszuordnung erfolgen.

Bei der Prüfung und Bewertung von Minimierungsmaßnahmen für die Abstandsoptimierung (Kapitel 10.1.2.2.3) wurde auf eine abschnittsweise Betrachtung verzichtet. Statt dessen wurden exemplarisch die individuellen maßgeblichen Minimierungsorte betrachtet, für welche die höchsten Feldstärkewerte im Vorhaben berechnet wurden.

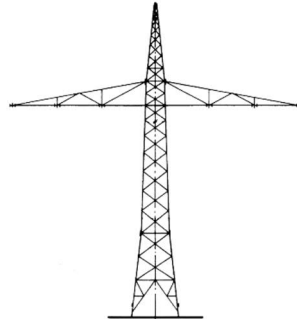
10.1.2.2.1 Mastkopfgeometrie

Durch die Wahl des Mastkopfes kann eine für die Kompensation von elektrischen und magnetischen Feldern geometrisch günstigere Anordnung der Leiterseile ermöglicht werden. Die größte Wirkung ergibt sich dabei in unmittelbarer Trassennähe (im Nahereich der aufliegenden Leiterseile) und nimmt mit zunehmenden Abstand ausgehend von den außen liegenden Leiterseilen stark ab. Dabei ist für die Kompensation von elektrischen und magnetischen Feldern eine vertikale Anordnung der Leiterseile i.d.R. grundsätzlich günstiger als eine horizontale (siehe Kapitel 5.2.1.4 bzw. 5.3.1.4 der 26. BImSchVVwV [2]). Auch die Anordnung der Leiterseile eines Stromkreises in Dreiecksform kann zu einer Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder beitragen. Eine Mastkopfgeometrie die felderkompensierend wirkt kann aber nachteilig für andere Schutzgüter sein oder auf Grund der örtlichen Gegebenheiten nicht oder nur eingeschränkt möglich sein. So führt eine vertikale Anordnung der Leiterseile zu größeren Masten und bedingt zusätzliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. Auch technische Gründe können gegen eine vertikale Anordnung der Leiterseile sprechen, z.B. wenn bei einer Unterkreuzung einer anderen Freileitung oder bei bestimmten

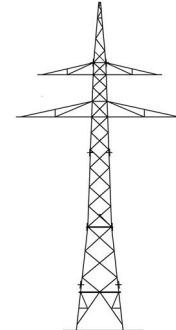
Anbindungen zu vorhandenen Masten bzw. Anlagenportalen eine vertikale Anordnung zu einer Unterschreitung der einzuhaltenden Mindestabstände zwischen den Leiterseilen oder Gelände führt.



vertikale Anordnung



horizontale Anordnung



Dreiecksanordnung

Abbildung 7 Mastbilder

Für die geplante Freileitung Bl. 1380 wurde ein Mastbild mit vertikaler Seilanordnung (A63, siehe Anlage 5.1) gewählt. Dieses Mastbild erweist sich hinsichtlich der Traversenausladung, Schutzstreifenbreite und auch hinsichtlich der Kompensation von elektrischen und magnetischen Feldern insgesamt als günstig. Es wurde auch deshalb gewählt, weil nur ein schmales Mastbild die z.T. eng gesetzten seitlichen Abstandsanforderungen zu den parallel geführten Freileitungen erst ermöglicht.

Die Optimierung der Mastkopfgeometrie kommt bei der geplanten Hochspannungsfreileitung Pkt. Metternich – Pkt Erbach (Bl. 1380) in den Minimierungsabschnitten I-IV und VIII-X (siehe Tabelle 11) sowie für den geplanten Mast Nr. 1005 der Bl. 0101 im Minimierungsabschnitt VII (siehe Tabelle 11) zur Anwendung. Im Bereich der Leiterseilüberspannungen (in 1 m Höhe über Grund, unterhalb bzw. bis ca. 5 m neben dem äußeren Leiterseil) beträgt das maximale Minimierungspotenzial eines Mastbildes mit vertikaler Seilanordnung gegenüber einem Mastbild mit horizontaler Anordnung der Leiterseile für die magnetische Flussdichte ca. $6 \mu\text{T}$ und hinsichtlich der elektrischen Feldstärke rd. $0,5 \text{ kV/m}$.

Für die geplanten Freileitungen Bl. 1457 und Bl. 1458 ist ein Donaumast, ein Mastbild mit zwei Traversen (A74, siehe Anlagen 5.5 u. 5.6) und einer Dreiecksanordnung der Leiter eines Stromkreises, vorgesehen. Dieses Mastbild ist etwas niedriger als ein Mastbild mit vertikaler Anordnung, dafür sind die Traversenausladung und die Schutzstreifen etwas breiter. Da hier parallel zu den beiden Leitungen keine eingrenzenden oder höheren Bestandsleitungen verlaufen, wurde in diesem Fall ein Mastbild mit einem Kompromiss aus Masthöhe und Schutzstreifenbreite gewählt. Ein Mastbild mit vertikaler Anordnung würde hier zu größeren Landschaftsbildbeeinträchtigungen und ein Mastbild mit horizontaler Anordnung zu größeren Schutzstreifeninanspruchnahmen führen. Da auch hinsichtlich der Größenordnung der elektrischen und magnetischen Felder sich die vertikale von der Dreiecksanordnung nur marginal unterscheiden und eine horizontale Anordnung ungünstiger wäre, wurde hier der Donaumasttyp als insgesamt vorzugswürdig bewertet.

Die Optimierung der Mastkopfgeometrie kommt bei den geplanten Hochspannungsfreileitungen Pkt. Emmelshausen – Dörth (Bl. 1457) und Dörth – Pkt. Emmelshausen (Bl. 1458), in den Minimierungsabschnitten I-IV (siehe Tabelle 11), zur Anwendung. Im Bereich der Leiterseile (in 1 m Höhe über Grund, unterhalb bzw. bis rd. 5 m neben dem äußeren Leiterseil) beträgt das maximale

Minimierungspotenzial eines Mastbildes mit Dreiecksanordnung gegenüber einem Mastbild mit horizontaler Anordnung der Leiterseile für die magnetische Flussdichte ca. 6 μT und hinsichtlich der elektrischen Feldstärke rd. 0,3 kV/m.

MINIMIERUNGSABSCHNITT			MINIMIERUNG	
NR.	NAME	MASTBEREICH	JA/NEIN	POTENZIAL
I	Pkt. Metternich – Pkt. Sandkaul	1-6 (Bl. 1380)	ja	0-6 μT , 0-0,5 kV/m
II	Pkt. Sandkaul – Pkt. Lehmen	6-26 (Bl. 1380)	ja	
III	Pkt. Lehmen – Pkt. Nassheck	26-31 (Bl. 1380)	ja	
IV	Pkt. Nassheck – UA WP Kolbenstein	31-65 (Bl. 1380)	ja	
V	UA WP Kolbenstein – Pkt. Emmelshausen	65-89 (Bl. 1380)	ja	
VI	Pkt. Emmelshausen – UA Dörth	1-3 (Bl. 1457), 1-3 (Bl. 1458)	ja	0-6 μT , 0-0,3 kV/m
VII	UA Dörth – Bad Ems	1005-132 (Bl. 0101)	ja	0-6 μT , 0-0,5 kV/m
VIII	Pkt. Emmelshausen – UA WP Lingerhahn	90 (Bl. 1380) – 1159 (Bl. 0100)	ja	
IX	UA WP Lingerhahn – UA WP Kisselbach	1159 (Bl. 0100) – 124 (Bl. 1380)	ja	
X	UA WP Kisselbach – Pkt. Erbach	124 (Bl. 1380) – 1202 (Bl. 0100)	ja	

Tabelle 11: Minimierung Mastkopfgeometrie nach Minimierungsabschnitten

10.1.2.2.2 Seilabstände

Im Mastkopf können durch Reduzierung der lichten Abstände der stromführenden Leiterseile zueinander die Immissionen des magnetischen Feldes minimiert werden. Die größte Wirkung ergibt sich dabei in unmittelbarer Trassennähe und nimmt mit zunehmenden Abstand ab.

Die Seilaufhängepunkte und Traversenabstände sind bei den verwendeten Winkel- und Tragmasten im Mastkopf bereits so gewählt, dass eine weitere Abstandsreduzierung der Seile untereinander (z.B. durch eine Verschiebung in Richtung Mastschaft) unter Berücksichtigung:

- der für die Masttypen vorgesehenen maximalen Spannfeldlängen,
- der einzuhaltenden technischen Mindestabstände der Leiterseile zu geerdeten Bauteilen (Mastschaft) bzw. anderen Leiterseilen auch im ausgeschwungenem Zustand,
- der betrieblich notwendigen Maßgabe den Mast für Inspektionen oder Instandhaltungsmaßnahmen ohne eine Freischaltung von Stromkreisen besteigen zu können und
- dass die Seile für zukünftige Seilarbeiten nebeneinander heruntergelassen werden können

nicht möglich ist.

Bei den Abspannmasten ist der Abstand der Aufhängepunkte an den Traversen zusätzlich insbesondere davon abhängig, für welchen Leitungswinkelbereich der Abspannmast geeignet sein soll, da die Traverse in Richtung der Winkelhalbierenden liegen und damit mit zunehmenden Leitungswinkel unter Berücksichtigung der o.g. Punkte größer werden müssen.

Die Minimierungsmaßnahme wurde also grundsätzlich bereits bei der planerischen Konstruktion der als Baukastensystem ausgelegten Mastgestänge berücksichtigt und umgesetzt.

10.1.2.2.3 Abstandsoptimierung

Grundsätzlich führt eine Vergrößerung des Abstands der Leiterseile zu den maßgeblichen Minimierungsorten bzw. den Bezugspunkten zur Verringerung der Immissionen an diesen Orten. Die Vergrößerung der vertikalen Distanz kann mittels Masterhöhungen oder Verkürzung der Spannfeldlängen (ohne gleichzeitige Masthöhenreduktion) realisiert werden. Die Wirksamkeit einer Abstandserhöhung ist unmittelbar unterhalb der Leiterseile am größten, dort wo der Abstand zwischen dem untersten Leiterseil und der Erdoberfläche am geringsten ist.²⁸ Sie nimmt in Richtung der Masten stark ab, da die Abstände in Richtung der Masten auf Grund der Aufhängung am Mast stetig zunehmen. Mit zunehmendem seitlichem Abstand werden die Immissionen zusätzlich deutlich reduziert. Das Minimierungspotential ist somit erheblich abhängig vom bereits vorhandenen vertikalen und horizontalen Abstand zu den Leiterseilen.

Der mögliche zusätzliche Minimierungseffekt sinkt überproportional mit zunehmenden Abstand. Eine mit einer Masterhöhung verbundene Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder hat den größten Effekt für Orte unmittelbar unterhalb der Leiterseile, bei denen der bei 110-kV-Freileitungen technisch erforderliche kleinstmögliche Abstand vorliegt (bei 110-kV-Freileitungen beträgt der Mindestabstand gem. EN 50341 bzw. VDE 2010 zwischen Gelände und untersten Leiterseilen 6 m). Das Minimierungspotenzial ist somit geringer für Minimierungsorte, bei denen die geplanten vertikalen Abstände bereits größer sind als die technisch erforderlichen Mindestabstände (z.B. im Nahbereich eines Maststandortes) und es ist ebenfalls geringer für Minimierungsorte welche nicht unmittelbar unterhalb der Leiterseile sondern seitlich der Leitung liegen (z.B. Bezugspunkte).

Eine Abstandsvergrößerung erfordert i.d.R. höhere Masten (dabei ist eine Masterhöhung bei den gewählten Masttypen in sogenannten Schüssen je 2,5 m möglich, wobei der Minimierungseffekt mit zunehmender Masterhöhung geringer wird) oder zusätzliche Maststandorte. Hierdurch ergeben sich zumeist Verschlechterungen hinsichtlich der Landschaftsbildbeeinträchtigung und/oder im Hinblick auf Grundstücks-/Bodeninanspruchnahmen (z.B. zusätzliche oder ungünstigere Maststandorte bzw. größere Fundamente).

Für die o.g. Individuellen maßgeblichen Minimierungsorte (IMMO) mit dem geringsten Abstand zu den unteren Leiterseilen und den höchsten Feldstärkewerten im Leitungsverlauf (siehe Kapitel 10.1.1) wird die Abstandsoptimierung näher betrachtet.

²⁸ Bei flachem Gelände ist der geringste Bodenabstand in Spannfeldmitte zu finden, je nach Topografie kann sich der geringste Bodenabstand auch an einer anderen Stelle befinden.

In sämtlichen Spannungsfeldern mit IMMO wurden durch die Planung Abstände zwischen Leiterseilen und Boden erreicht, die mindestens 1,4 m größer sind als der technisch erforderlichen Mindestabstand von 6 m gemäß DIN EN 50341-1 [16].

Für die Prüfung ob eine weitere Abstandserhöhung hinsichtlich der elektrischen Feldstärkewerte vorzugswürdig ist, wurde 8 betrachtet, da hier der höchste Wert für die elektrische Feldstärke errechnet wurde (3,79 kV/m, Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 118-119 der Bl. 1380, Gemarkung Laudert; siehe Anlage 10.1-7). Die Größenordnung dieses Wertes ergibt sich dabei im Wesentlichen durch die parallel verlaufende 380-kV-Freileitung. Die 380-kV-Freileitung ist auch maßgebend dafür, dass hier Masterhöhungen bei der 110-kV-Freileitung sogar kontraproduktiv wären, da sie keinen Minimierungseffekt auf das elektrische Feld im Bereich der 110-kV-Freileitung hätten. Denn die schirmende Wirkung welche die 110-kV-Leiterseile für das elektrische Feld der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung besitzen, wird durch eine Masterhöhung reduziert. So würden bei einer Erhöhung der Masten Nr. 118 und Nr. 119 um 2,5 m die Feldstärkewerte des elektrischen Feldes weiterhin bei 3,79 kV/m liegen. Weitere Masterhöhungen würden den Wert sogar ansteigen lassen. Entsprechendes gilt für die IMMO in anderen Spannungsfeldern in Parallelführung mit der 380-kV-Freileitung (IMMO Nr. 3-11).

Für die Prüfung ob eine weitere Abstandserhöhung hinsichtlich des magnetischen Feldes vorzugswürdig ist, wurde IMMO 11 (Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 142-143, Gemarkung Erbach; siehe Anlage 10.1-9) betrachtet, der im Vorhaben den geringsten Abstand der untersten Leiterseile zum Boden und den höchsten Wert für die magnetische Flussdichte aufweist. In allen anderen Spannungsfeldern mit maßgeblichen Immissionsorten sind die Abstände zwischen Leiterseilen und Boden größer und geringere maximale Feldstärkewerte vorhanden, so dass die Minimierungswirkung einer Masterhöhung hier nochmals geringer ausfallen würde.

Die Seilabstände betragen im Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 142-143, am Ort mit dem geringsten Abstand des untersten Leiterseils zur Erdoberkante, 7,4 m. Für diesen Ort wird sich im Worst-Case-Fall (bei höchster Anlagenauslastung und der ungünstigsten Phasenordnung) eine magnetische Flussdichte von max. 29,1 µT ergeben. Die Größenordnung dieses Wertes wird wesentlich durch die parallel verlaufende 380-kV-Freileitung mitbestimmt. Ohne den Einfluss der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung würde sich für die magnetische Flussdichte hier ein deutlich reduzierter Wert von 14,8 µT ergeben. Durch den Einfluss der 380-kV-Freileitung auf die Feldstärkewerte ist auch die Minimierungswirkung einer Erhöhung der 110-kV-Masten deutlich reduziert. Bei einer Erhöhung der 110-kV-Masten um 2,5 m würde immer noch ein Wert von 27,8 µT vorhanden sein. Die Größenordnung des Feldstärkewertes würde sich somit kaum ändern. Weitere Masterhöhung würden zu nochmals geringeren Minimierungseffekten führen. Im Hinblick auf die mit einer Masterhöhung verbundenen zusätzlichen Eingriffe in das Landschaftsbild und zusätzlichen Grundstücksbeeinträchtigungen durch größere Fundamente, wird eine zusätzliche Masterhöhung zur Minimierung des magnetischen Feldes als nicht vorzugswürdig bewertet.

Entsprechendes gilt somit auch für alle anderen IMMO, die im Bereich der Parallelführung mit der 380-kV-Freileitung liegen. Hier (im Bereich der IMMO Nr. 3-10) ist der geplante Abstand zwischen den Leiterseilen und Boden grundsätzlich größer als bei IMMO 11 und beträgt mindestens 9,3 m.

Die IMMO Nr. 1-2 befinden sich direkt nördlich und südlich der Moselquerung. Hier verläuft die geplante Bl. 1380 solitär, so dass die Größenordnung der Feldstärkewerte nicht durch die 380-kV-Freileitung beeinflusst wird. Eine Masterhöhung ist hier aber auch nicht vorzugswürdig, da bezogen auf die IMMO Abstände zwischen Leiterseilen und Boden von mindestens 18,1 m vorliegen. Für das magnetische und elektrische Feld ergeben sich damit bereits deutlich reduzierte Feldstärkewerte von 8,6 μT bzw. 0,72 kV/m, sodass die Minimierungswirkung weiterer Masterhöhungen nur sehr gering wäre.

Durch die Trassenplanung ergeben sich Abstände zwischen Leiterseilen und Boden im Bereich der IMMO, die nicht nur die technisch erforderlichen Mindestabstände abbilden. Insofern sind zusätzliche Abstände auf den IMMO vorhanden.

Insgesamt ist für die individuellen maßgeblichen Minimierungsorte eine Abstandsvergrößerung durch eine Erhöhung von Masten bzw. durch zusätzliche Masten hier nicht vorzugswürdig. Der Grund hierin liegt insbesondere in dem erheblichen Einfluss der parallel zur Bl. 1380 verlaufenden 380-kV-Höchstspannungsfreileitung auf die Feldstärkewerte.

Eine zusätzliche Abstandsvergrößerung durch höhere Maste oder Spannungsfeldverkürzung mit zusätzlichen Masten ist aus Gründen der zusätzlichen Landschaftsbild- und Grundstücksbeeinträchtigung und auch aus wirtschaftlichen Gründen hier somit nicht vorgesehen.

10.1.2.2.4 Optimierung der Leiteranordnung

Durch eine bestimmte Anordnung der drei Leiter bzw. Leiterbündel eines Drehstromkreises (Phasenordnung) können die Immissionen der magnetischen und elektrischen Felder verringert werden. Voraussetzung ist dabei, dass mehr als ein Drehstromkreis auf der Freileitung vorhanden ist. Die Wirksamkeit der Änderung der Phasenordnung wird dabei vom Mastkopfbild und dem Seilabstand beeinflusst und ist abhängig vom Abstand des jeweiligen maßgeblichen Minimierungsortes zu den Leiterseilen. Eine Änderung der Phasenordnung, die bei einem IMMO oder MMO zu einer Reduzierung der Feldstärkewerte führt, kann jedoch bei einem anderen maßgeblichen Minimierungsort in Abhängigkeit von dessen Lage die gegenteilige Wirkung haben.

Bei der Minimierungsprüfung der Phasenordnung wird der Fokus auf die magnetischen Flusssichten gerichtet, da die elektrischen Feldstärken durch Gegenstände abgeschirmt werden können, also nur reduziert im Gebäudeinneren fortwirken.

Nach Prüfung der Feldstärkewerte für alle Phasenlagen zeigt sich, dass in den Minimierungsabschnitten II-V und VII-X (siehe Tabelle 12) keine günstigste Phasenlage vorliegt. Würde eine Phasenlage gewählt, die bspw. die im Vergleich der sechs möglichen Phasenlagen die geringsten Werte für einen maßgeblichen Minimierungsort aufweist, zeigt diese Phasenlage höhere Werte für einen anderen IMMO oder MMO. Da gemäß der 26. BImSchVVwV [2] eine Minimierung nicht zu Ungunsten eines Dritten ausfallen darf, stellt die Festlegung auf eine bestimmte Phasenordnung keine geeignete Minimierungsmaßnahme dar.

Die Minimierungsprüfung zur Phasenordnung für Minimierungsabschnitt I (siehe Tabelle 12) zeigt für die magnetische Flussdichte Phasenlage 5 als günstigste. Diese Phasenlage kann allerdings nur umgesetzt werden, wenn der Mast nördlich von Pkt. Sandkaul (Mast Nr. 5 der Bl. 1380) als sogenannter Verdrillermast ausgeführt würde. Ein solcher Mast ist vom Grundsatz ein Abspannmast (statt eines Tragmastes) und weist verlängerte Traversen sowie zusätzliche vertikale Bauteile zwischen den Traversen auf über welche Lage der Phasen am Mast beliebig getauscht werden können. Im Vergleich zu dem geplanten Tragmast bedeutet dies höhere Kosten (rd. 50T€) und eine etwas größere Grundstücksinanspruchnahme durch ein größeres Fundament.

Gegenüber der ungünstigsten Phasenlage zeigt sich an den Bezugspunkten (BP1 und BP2) im Minimierungsabschnitt I zwar ein Minimierungspotenzial von $6,4 \mu\text{T}$ bzw. $6,3 \mu\text{T}$. Aber bei Betrachtung der Feldstärkewerte am eigentlichen Immissionsort zeigt sich hinsichtlich der BP1 und BP2 ein Minimierungspotenzial von nur noch $0,5 \mu\text{T}$ bzw. $0,2 \mu\text{T}$.

Der Aufwand der für die Herstellung einer bestimmten Phasenlage in Minimierungsabschnitt I erforderlich wäre, wird vor dem Hintergrund des geringen Minimierungspotenzials an den Immissionsorten selbst als nicht verhältnismäßig bewertet.

Die Minimierungsprüfung zur Leiterordnung für Minimierungsabschnitt VI zeigt sowohl für die magnetische Flussdichte, als auch für die elektrische Feldstärke Phasenlage 2 als günstigste. Gegenüber der ungünstigsten Phasenlage zeigt sich für die Bezugspunkte ein Minimierungspotenzial von $3,5 \mu\text{T}$, am Minimierungsort beträgt das Minimierungspotenzial $0,2 \mu\text{T}$.

Die Phasenlage 2 kann für die in diesem Minimierungsabschnitt geplanten Hochspannungsfreileitungen Bl. 1457 und Bl. 1458 (siehe Tabelle 12) ohne Aufwand hergestellt werden, womit die Minimierungsmaßnahme umgesetzt wird, auch wenn der Minimierungseffekt hier gering ist.

Phasenlage 2		W			V		Donaumast Bl. 1457 Bl. 1458
	U		V	W		U	

In der Gesamtbetrachtung aller Minimierungsabschnitte wird eine Optimierung der Leiteranordnung außer in Minimierungsabschnitt VI nicht durchgeführt, da entweder keine günstigste Phasenordnung zu identifizieren ist (Minimierungsabschnitte II-V und VII-X) oder mit der Festlegung einer Phasenordnung kein signifikanter Minimierungseffekt erzielt würde, der eine ausgewogene Verhältnismäßigkeit zwischen Effekt und Aufwand zeigt (Minimierungsabschnitt I).

MINIMIERUNGSABSCHNITT			MINIMIERUNG	
NR.	NAME	MASTBEREICH	JA/NEIN	POTENZIAL AM IMMISSIONSORT
I	Pkt. Metternich – Pkt. Sandkaul	1-6 (Bl. 1380)	nein	0,5 μ T bzw. 0,2 μ T
II	Pkt. Sandkaul – Pkt. Lehmen	6-26 (Bl. 1380)	nein	/
III	Pkt. Lehmen – Pkt. Nassheck	26-31 (Bl. 1380)	nein	
IV	Pkt. Nassheck – UA WP Kolbenstein	31-65 (Bl. 1380)	nein	
V	UA WP Kolbenstein – Pkt. Emmelshausen	65-89 (Bl. 1380)	nein	
VI	Pkt. Emmelshausen – UA Dörth	1-3 (Bl. 1457), 1-3 (Bl. 1458)	ja	3,5 μ T bzw. 0,2 μ T
VII	UA Dörth – Bad Ems	1005-132 (Bl. 0101)	nein	/
VIII	Pkt. Emmelshausen – UA WP Lingerhahn	90 (Bl. 1380) –1159 (Bl. 0100)	nein	
IX	UA WP Lingerhahn – UA WP Kisselbach	1159 (Bl. 0100) – 124 (Bl. 1380)	nein	
X	UA WP Kisselbach – Pkt. Erbach	124 (Bl. 1380) –1202 (Bl. 0100)	nein	

Tabelle 12: Minimierung Leiteranordnung nach Minimierungsabschnitten

10.1.2.2.5 Elektrische Schirmung

Durch den Einbau von elektrisch leitfähigen Schirmleitern (z.B. geerdetes zusätzliches Leiterseil) seitlich oder unterhalb der Leiterseile können die elektrischen Felder verringert werden. Eine Wirkung kann hierbei jedoch i.d.R. nur in unmittelbarer Trassennähe festgestellt werden. Mit zunehmender Entfernung zur Trassenachse ist kein signifikanter Effekt mehr vorhanden. Eine Reduzierung des magnetischen Feldes erfolgt hierdurch nicht. Durch den Einbau von Schirmleitern unterhalb der Leiterseile oder beidseitig seitlich außen ergibt sich i.d.R. ein Mehraufwand für eine ggf. anzupassende Konstruktion der Masten oder durch das Schirmseil selbst (Notwendigkeit einer zusätzlichen unteren Traversenebene oder breiterer unterer Traversen und statische Anpassung der Masten/Fundamente). Dies führt i.d.R. auch zu zusätzlichen Schutzgutbeeinträchtigungen durch z.B. höhere Masten und/oder breitere Schutzstreifen.

Eine Anbringung von Schirmleitern direkt unterhalb der Leiterseile mittels einer zusätzlichen unteren Traversenebene mit höheren Masten oder seitlich durch eine Verlängerung der unteren Traverse wird hier auf Grund des damit verbundenen Aufwands und/oder der Nutzungsbeeinträchtigung der Grundstücke (zusätzliche Höhenbeschränkungen oder breitere Schutzstreifen) als nicht verhältnismäßig angesehen.

Hinzu kommt, dass ein wesentlicher Anteil der ermittelten elektrischen Feldstärkewerte für den überwiegenden Teil des Vorhabens maßgeblich von der parallel verlaufenden 380-kV-Höchstspannungsfreileitung ausgeht, was somit den Minimierungseffekt erheblich reduzieren würde.

10.2 Lärmimmissionen

Im Bereich der 110-kV-Hochspannungsfreileitung können während der Baumaßnahme und auch während des Betriebs Lärmimmissionen auftreten, die im Folgenden beschrieben werden.

10.2.1 Baubedingte Lärmimmissionen

Während der Bauzeit ist vor allem im Bereich der Baustellen (an den Maststandorten) mit hörbaren Schallemissionen zu rechnen. Diese resultieren aus den Transportvorgängen im Bereich der Zuwegungen und Arbeitsflächen sowie aus dem Betrieb von Baumaschinen. Dies betrifft sämtliche Bautätigkeiten zum Neubau, zur Demontage und zur Änderung der vom Vorhaben umfassten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen. Die Bauarbeiten finden grundsätzlich bei Tage statt. Nur in Ausnahmefällen werden Arbeiten bis zum Abend weitergeführt, wenn Arbeiten die am Stück erfolgen müssen zum Abschluss gebracht werden (z.B. beim Gießen eines Fundamentes), die zuvor durch unvorhersehbare Verzögerungen im Tagesbauablauf gestört wurden.

Zeitlich sind für den Rückbau eines Mastes einschließlich Fundament mehrere Tage anzusetzen. Die Arbeiten im Rahmen des Neubaus eines Mastes erstrecken sich über mehrere Wochen, wobei innerhalb dieser Zeit immer wieder längere Phasen ohne Aktivitäten an der jeweiligen Baustelle liegen werden, beispielsweise während der ca. 4-wöchigen Abbindezeit der Betonfundamente. Des Weiteren werden die jeweiligen Arbeitsschritte nicht zeitgleich an allen Maststandorten durchgeführt, sondern verteilen sich vielmehr über die Maststandorte.

Die verwendeten Baumaschinen entsprechen dem Stand der Technik. Die Westnetz GmbH stellt im Rahmen der Auftragsvergaben sicher, dass die bauausführenden Unternehmen die Einhaltung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) gewährleisten.

10.2.2 Betriebsbedingte Lärmimmissionen

Die hier betrachtete Hochspannungsfreileitung wird mit einer Spannung von 110 kV betrieben. Nach allgemein gültiger Ansicht entstehen durch den Betrieb von 110-kV-Hochspannungsfreileitungen keine Koronageräusche von wesentlichem Belang (vgl. DIN EN 50341-1 Kapitel 5.10.2.2) [16].

Koronabedingte Geräuschimmissionen sind im Wesentlichen von der sogenannten Randfeldstärke der stromführenden Leiter abhängig und bei 110 kV-Hochspannungsfreileitungen i.d.R. deutlich niedriger als bei 220- bzw. 380-kV-Höchstspannungsfreileitungen. Lärmimmissionen, welche die Richtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [36] erreichen können, sind daher bei 110-kV-Hochspannungsfreileitungen nicht zu erwarten.

Zur Abschätzung der Größenordnung der von der geplanten 110-kV-Freileitung zu erwartenden koronabedingten Geräuschimmissionen wurden Lärmwerte für die jeweils ungünstigste Situation bei den vom Vorhaben umfassten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen, -abzweigen und -masten ermittelt, wobei die eingesetzten Seile bzw. Seilbündel sowie die Bodenabstände entscheidende Parameter sind. Die Geräusche wurden dabei gemäß ISO-9613 (ISO 9613-2, October 1999, Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors) entsprechend dem BPA-Modell für Hochspannungsfreileitungen (IEE Transaction on Power Apparatus and Systems) ermittelt, wobei die

Situation mit Starkregen als ungünstigstem Wetterereignis betrachtet wurde. Die Immissionswerte wurden in 2 m Höhe berechnet.

Der höchste Immissionswert für das Vorhaben ergibt sich für den Leitungsabzweig zur 110-kV-Hochspannungsfreileitung Anschluß Koblenz/Kartause (Bl. 0289) im Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 14/1380 und Nr. 26/0289 mit 26,6 dB(A). Der geringste Bodenabstand in diesem Spannungsfeld zwischen unterstem Leiterseil und der Erdoberkante, für den dieser Immissionswert berechnet wurde, beträgt rd. 10,5 m.

Für die mit einem Leiterbündel geplante 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 1380 ergibt sich im Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 10 und Nr. 11 ein Immissionswert von 6,4 dB(A). Dort befindet sich mit rd. 6,3 m der geringste Abstand zwischen unterstem Leiterseil und der Erdoberkante.

Für die 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Bl. 1457 und Bl. 1458, deren Leiterseile gleich konfiguriert sind, ergibt sich im Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 89/1380 und Nr. 1/1457 ein Immissionswert von 9,7 dB(A). Der Abstand vom untersten Leiterseil zu dem Ort für den dieser Wert berechnet wurde beträgt rd. 6,6 m.

Für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Bl. 0101 ergibt sich im Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 1005 bis Nr. 6/0101 ein Immissionswert von 24,1 dB(A). Der Abstand vom untersten Leiterseil zu dem Ort für den dieser Wert berechnet wurde beträgt rd. 8,2 m.

Für die abzweigenden Leitungen Bl. 0983, Bl. 0823 und Bl. 1201, deren Leiterseile gleich konfiguriert sind, ergibt sich im Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 31/1380 bis Nr. 2/0963 ein Immissionswert von 22,8 dB(A). Dort befindet sich mit 8,7 m der geringste Bodenabstand für diese Leitungsabzweige.

Mit zunehmendem seitlichen Abstand zur Leitung nehmen die genannte Immissionswerte nochmals ab. Darüber hinaus befindet sich im Nahbereich des Ortes für den der höchste Immissionswert von 26,6 dB(A) ermittelt wurde kein Siedlungsbereich oder Einzelgehöft der als Immissionsort gelten würde.

Die ermittelten Immissionswerte liegen bei diesem Vorhaben grundsätzlich deutlich unterhalb der für nachts geltenden Immissionsrichtwerte gem. Kapitel 6 der TA Lärm [36].

Im Nahbereich der geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen, -masten und -abzweige befinden sich mehrere Siedlungsbereiche und Einzelgehöfte. Die Gebietskategorien zu denen sie zu zählen sind wurden über die vorhandenen Siedlungsstrukturen und Festsetzungen von Bauleitplänen ermittelt und werden im Folgenden in Verbindung mit den Richtwerten aus der TA Lärm aufgeführt:

- Reines Wohngebiet (Richtwert nachts von 35 dB(A))
- Allgemeines Wohngebiet und Kleinsiedlungsgebiet (Richtwert nachts 40 dB(A)),
- Kern-, Dorfgebiet und Mischgebiet (Richtwert nachts 45 dB(A)),
- Gewerbegebiet (Richtwert nachts 65 dB(A)).

Der nördliche Siedlungsrand der Ortsgemeinde Dörth ist als reines Wohngebiet ausgeprägt und befindet sich in Trassennähe der geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Bl. 1457 und Bl. 1458. Mit einem errechneten Immissionswert von 9,7 dB(A) unterhalb der Leiterseile (s.o.) werden auch hinsichtlich der Gebietszuordnungen der TA Lärm die Richtwerte deutlich

unterschritten. Alle anderen Siedlungen und Einzelgehöfte zählen zu Gebietskategorien für die höhere Immissionsrichtwerte gelten, welche folglich ebenfalls weit unterschritten werden.

11 Rechtliche Sicherung für den Bau und Betrieb der Hochspannungsfreileitung

11.1 Private Grundstücke

Für den Bau und Betrieb der 110-kV-Hochspannungsfreileitung ist beiderseits der Leitungsachse ein Schutzstreifen erforderlich, damit die nach der DIN EN 50 341 [16], geforderten Mindestabstände zu den Leiterseilen sicher und dauerhaft gewährleistet werden können. Die Breite des Schutzstreifens ist im Wesentlichen vom Masttyp, der aufliegenden Beseilung, den eingesetzten Isolatorketten und dem Mastabstand abhängig. Die Schutzstreifenbreiten sind in den Lageplänen im Maßstab 1:2.000 (siehe Anlage 7) dargestellt. Die für den Schutzstreifen benötigte Flächengröße ist im Rechtserwerbsverzeichnis (Anlage 8) für jedes Flurstück aufgeführt.

Zusätzlich zu den durch Überspannung betroffenen Grundstücken müssen für den Bau und Betrieb der geplanten Hochspannungsfreileitung weitere Grundstücke zur Herstellung von Zufahrten zu den geplanten Masten sowie für temporäre Arbeitsflächen für den Zeitraum der Baumaßnahme in Anspruch genommen werden.

Art und Umfang dieser Inanspruchnahmen sind ebenfalls im Rechtserwerbsverzeichnis, jeweils am Ende des nach Gemarkung sortierten Registers, aufgeführt. Die Flurstücke, die nur zum Zwecke der Zuwegung und/oder für die temporäre Arbeitsfläche dienen, erhalten in den Lageplänen und im Rechtserwerbsverzeichnis der eingekreisten laufenden (lfd.) Nummer den Buchstabenzusatz „Z“ (für zusätzliche Flächen) vorangestellt. Die Zuwegungslänge und Größe der Arbeitsfläche kann der Spalte 8 der Rechtserwerbsverzeichnisse entnommen werden.

Der Schutzstreifen und die Grundstücksinanspruchnahme für den Bau, den Betrieb und die Unterhaltung der Leitungen werden auf den privaten Grundstücken grundsätzlich über beschränkte persönliche Dienstbarkeiten i.S. von § 1090 des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) [6] gesichert. Über die Eintragung der beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im jeweiligen Grundbuch in der Abteilung II und die hierfür zu zahlende Entschädigung beabsichtigt die Westnetz GmbH mit jedem betroffenen Grundstückseigentümer privatrechtliche Verträge abzuschließen. Neben der Zustimmung des Grundstückseigentümers ist für die Inanspruchnahme des Grundstücks auch die Zustimmung der sonstigen Betroffenen, die Nutzungsrechte am Grundstück besitzen (z.B. Pächter) erforderlich.

Innerhalb der Schutzstreifen dürfen ohne vorherige Zustimmung durch die Westnetz GmbH keine baulichen und sonstigen Anlagen errichtet werden, die zu einer Gefährdung des Leitungsbetriebs führen können.

In den 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 der Schutzstreifen stehen und in die Schutzstreifenbereiche hineinragen, von der Westnetz GmbH entfernt oder niedrig gehalten werden, wenn durch deren Wachstum der Bestand oder Betrieb der Leitungen beeinträchtigt oder gefährdet wird. Geländeänderungen in den Schutzstreifen sind verboten, sofern sie nicht mit der Westnetz

GmbH abgestimmt sind. Auch sonstige Einwirkungen und Maßnahmen, die den ordnungsgemäßen Bestand oder Betrieb der Leitungen beeinträchtigen oder gefährden können, sind untersagt.

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

Die bei den Arbeiten in Anspruch genommenen Flächen lässt die Westnetz GmbH wieder herrichten. Die Westnetz GmbH wird darüber hinaus den Grundstückseigentümern oder den Pächtern einen durch die Bau- und späteren Unterhaltungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen nachweislich hervorgerufenen Flurschaden, wie z.B. Ernteauffälle, ersetzen. Die Höhe des Schadenersatzes wird erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme eines vereidigten Sachverständigen ermittelt.

11.2 Klassifizierte Straßen, Bahngelände und Bahnstarkstromleitungen

Zur Regelung der Rechtsverhältnisse bezüglich der Kreuzungen/Längsführungen mit klassifizierten Straßen werden Gestattungsverträge abgeschlossen.

Für die Inanspruchnahme von Bundes- und Landesstraßen werden diese Gestattungsverträge auf Grundlage der bestehenden Rahmenvereinbarungen mit der Bundesrepublik Deutschland vom 27.10.1975 und dem Land Rheinland-Pfalz (Landesbetrieb Straßen und Verkehr Rheinland-Pfalz) vom 06.06./09.06.1983 geschlossen.

Für die Inanspruchnahme von Kreisstraßen werden Gestattungsverträge mit den Gebietskörperschaften geschlossen.

Die Regelung der Rechtsverhältnisse bei Kreuzungen mit DB AG-Bahngelände oder mit DB-AG-Starkstromleitungen auf DB-AG-Bahngelände erfolgt gemäß den Stromkreuzungsrichtlinien DB AG/VDEW 2000 (SKR 2000) [34].

Die Regelung der Rechtsverhältnisse bei Kreuzungen mit Gelände der Nichtbundeseigenen Eisenbahn (NE) oder NE-Starkstromleitungen erfolgt gemäß den Stromkreuzungsrichtlinien BDE/VDEW [35].

11.3 Gewässer und sonstige Anlagen

Für die Sicherung von Schutzstreifen auf privaten Gewässergrundstücken gilt grundsätzlich dasselbe wie für andere private Grundstücke (siehe Kapitel 11.1). Bei Gewässergrundstücken mit Anliegereigentum, die nicht im Grundbuch geführt werden, müssen mit jedem Eigentümer der relevanten Anliegergrundstücke vertragliche Vereinbarungen über den Bau und Betrieb der Hochspannungsfreileitung erfolgen.

Die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit ist dabei jedoch nur möglich, wenn die Gewässerflurstücke im Grundbuch geführt sind.

12 Erläuterungen zu den Planunterlagen

12.1 Lagepläne (Anlage 7)

Die Lagepläne werden im Maßstab 1:2.000 ausgegeben.

Die Anlagennummerierung der Lagepläne entspricht folgendem Schema:

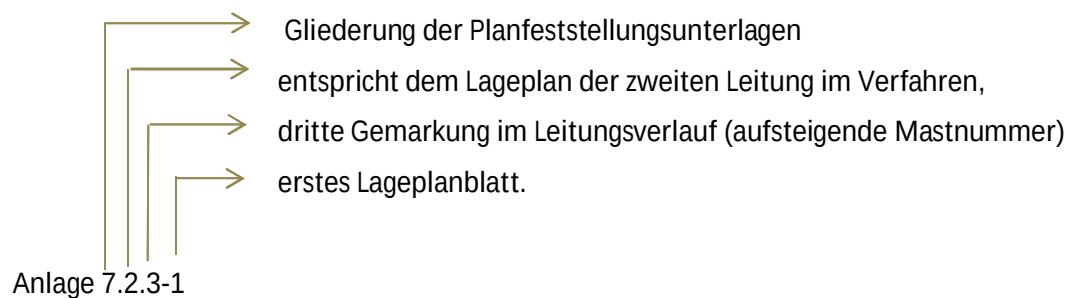
Die erste Ziffer der Anlagennummer ergibt sich aus der Gliederung der Planfeststellungsunterlagen.

Die zweite Ziffer entspricht der fortlaufenden Nummerierung der vom Verfahren betroffenen Leitungen.

Die dritte Ziffer entspricht der fortlaufenden Nummerierung der Gemarkungen. In der Zählreihenfolge werden zuerst die Gemarkungen im Leitungsverlauf, danach die Gemarkungen der Zuwegungen berücksichtigt.

Die vierte Ziffer entspricht der fortlaufenden Nummerierung der Planblätter innerhalb einer Gemarkung. In der Zählreihenfolge werden zuerst die Lageplanblätter im Leitungsverlauf, danach die Pläne in einem größeren Maßstab und anschließend die Zuwegungslageplanblätter berücksichtigt.

Beispiel:



Bei der Darstellung der Zuwegungen und Arbeitsflächen wird zwischen Flächen unterschieden, die bereits vom Leitungsschutzstreifen betroffen sind und solchen, die außerhalb der Leitungsschutzstreifen liegen.

1. punktierte, blaue Zuwegungsdarstellung und violett umrandete Arbeitsflächendarstellung:

Sie befindet sich auf den Flurstücken, die vom Leitungsschutzstreifen der Freileitung in Anspruch genommen werden und auf die für den Bau und Betrieb der Freileitung Leitungsrechte in Form von beschränkt persönlichen Dienstbarkeiten ins Grundbuch eingetragen werden müssen (bzw. wurden); bei fiskalischen Grundstücken werden i.d.R. Gestattungsverträge geschlossen. Die Leitungsrechte beinhalten ein grundsätzliches Betretungs- und Befahrungsrecht auf dem gesamten Flurstück, so dass ein gesondertes Zuwegungsrecht hier nicht erforderlich ist. Die Zuwegungen sind somit auf diesen Flurstücken nur nachrichtlich dargestellt.

Die Arbeitsflächen werden differenziert dargestellt, je nachdem ob sie sich innerhalb des Schutzstreifenbereichs (gestrichelte Umrandung) oder außerhalb des Schutzstreifenbereichs (Umrandung mit einer Linie) befinden.

2. linienhafte, blaue Zuwegungsdarstellung flächige, violette Arbeitsflächendarstellung:

Sie erfolgt für Flurstücke, die vollständig außerhalb des Leitungsschutzstreifens der Freileitung liegen und auf denen somit kein Leitungsrecht ins Grundbuch eingetragen bzw. vereinbart wird. Für die Betretung oder Befahrung dieser Flurstücke werden gesonderte temporäre bzw. dauerhafte Zuwegungsrechte benötigt. Die Flurstücke mit derartigen Inanspruchnahmen werden als zusätzliche „Z“-Flächen (siehe Kapitel 11.1) dargestellt.

Die geplanten Zufahrten zu den einzelnen Masten sind bis zur/zum nächsten, öffentlich gewidmeten Straße/Weg in den Lageplänen (Anlage 7) dargestellt.

Bei Zuwegungen, die wegen ihrer Länge nicht komplett auf den ansonsten in Leitungsrichtung ausgerichteten Lageplänen dargestellt werden können, ist ein entsprechender gesonderter Zuwegungslageplan beigelegt. Die Zuordnung des Zuwegungslageplanes zu einem Lageplan erfolgt insbesondere über die Übersichtspläne mit Blattschnitten (Anlagen 7-1 und 7-2).

12.2 Rechtserwerbsverzeichnisse (Anlage 8)

Im Rechtserwerbsverzeichnis werden leitungsbezogen die vom neuen oder geänderten Schutzstreifen betroffenen Flurstücke, sortiert nach den laufenden Plan- und Eigentümernummern aufgeführt. Die Rechtserwerbsverzeichnisse sind markierungsweise getrennt und beinhalten jeweils die folgenden Angaben:

Spalte 1: Laufende Eigentümernummer (lfd. Nr. Eigent.):

Jedem Grundstückseigentümer, dessen Flurstücke im Rahmen des Vorhabens Anspruch genommen werden sollen, wird eine Eigentümernummer zugeordnet. Das Leitungsrechtsregister einer jeden Gemarkung ist nach den Eigentümernummern aufsteigend sortiert.

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

Innerhalb jeder Gemarkung erhält jedes Flurstück, das für den Schutzstreifen der Hochspannungsfreileitung in Anspruch genommen werden soll, eine laufende Nummer. Um die Zuordnung zwischen dem Register und den Lageplänen im Maßstab 1:2.000 (Anlage 7) zu vereinfachen, ist in den Lageplänen diese laufende Nummer für jedes im Leitungsrechtsregister aufgeführte Flurstück in einem Kreis abgebildet.

Spalte 3: Eigentümer:

Die Namen und Adressen der Eigentümer der jeweiligen Grundstücke werden aus datenschutzrechtlichen Gründen in dem öffentlich ausliegenden Leitungsrechtsregister nicht aufgeführt. Die Gemeinden bei denen die öffentliche Auslegung der Planfeststellungsunterlagen erfolgt und die Planfeststellungsbehörde 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 Flurstücks.

Spalte 4:	Grundstück: Angaben zur Flur- und Flurstücksnummer
Spalte 5:	Grundbuch: Angaben zum Grundbuch und Bestandsverzeichnis
Spalte 6:	Nutzungsart (Nutzart): Nutzungsart des Flurstücks gemäß Katasterangaben
Spalte 7:	Größe des Grundstücks: Gesamtgröße des Flurstücks gemäß Grundbuchangaben
Spalte 8:	Schutzstreifenfläche und zusätzliche Flächeninanspruchnahmen: Angaben zur Größe der benötigten Schutzstreifenfläche (s), temporären Arbeitsfläche (ta) und Zuwegungsflächen auf dem Flurstück. Die Zuwegungsflächen werden außerdem in temporäre (tw) und dauerhafte (dw) Zuwegungen unterschieden. Die Angaben zu den Arbeits- und Zuwegungsflächen beziehen sich nur auf die Teilflächen außerhalb des Schutzstreifens.
Spalte 9:	Mast Nr.: Falls ein Maststandort auf dem Flurstück vorgesehen ist, steht hier die zugehörige Mastnummer. Steht der jeweilige Mast nicht vollständig, sondern nur teilweise auf dem Flurstück, so wird hinter der Mastnummer die Abkürzung „tlw.“ ergänzt.
Spalte 10:	Bemerkungen: Enthält zusätzliche Informationen zur geplanten Grundstücksinanspruchnahme, z.B. die geplante Breite der benötigten Zuwegung in Metern, dass ein Flurstück außerhalb des Schutzstreifens für die Zuwegung zu einem Maststandort genutzt wird.

12.3 Kreuzungsverzeichnisse

Im Kreuzungsverzeichnis (Anlage 9) werden jeweils für die vom Vorhaben berührten Hochspannungsfreileitungen, -abzweigen und -masten die im Neubau- oder Änderungsbereich gekreuzten bzw. überspannten folgenden Objekte aufgeführt:

- Klassifizierte Straßen
- Gewässer
- Bahnlinien
- ermittelte ober-/unterirdische Versorgungsleitungen oder -anlagen
- Richtfunkstrecken

Im Rahmen der technischen Planung wurden bereits die Kreuzungsobjekte ermittelt. Darüber hinaus findet eine Abfrage über die Anlagen Dritter noch einmal vor Baubeginn statt. Für die im Bereich der geplanten Hochspannungsfreileitung befindlichen ober- bzw. unterirdischen Versorgungsleitungen oder sonstige Anlagen Dritter werden soweit erforderlich die im Zusammenhang mit dem Vorhaben notwendigen Sicherungs- und Schutzmaßnahmen rechtzeitig vor Baubeginn mit dem jeweiligen Anlagenbetreiber abgestimmt.

Die Maststandorte und die Masthöhen wurden so gewählt, dass eine Verlegung bzw. ein Umbau der Kreuzungsobjekte für die Errichtung der Masten und für die Einhaltung der nach DIN EN 50341 [16] erforderlichen Mindestabstände zu den Leiterseilen möglichst nicht erforderlich wird. Falls im Ausnahmefall ein Umbau wegen Unterschreitung der erforderlichen Mindestabstände notwendig ist, wird in der Spalte 6 (Bemerkungen) hierauf hingewiesen.

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. Für jede im Kreuzungsverzeichnis aufgeführte Kreuzung mit einem Objekt wird eine Objektnummer (ONr.) geführt. In den Lageplänen 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, [4]), des § 23 Abs. 1 Nr. 1 Landesstraßengesetz (LStrG, [29]) vorgesehen oder nach § 31 Landeswassergesetz (LWG, [31]) genehmigungspflichtig ist. Ansonsten wird auf eine Angabe des lichten Abstandes verzichtet.

VERZEICHNIS ÜBER LITERATUR / GESETZE / VERORDNUNGEN / VORSCHRIFTEN / GUTACHTEN ZUM ERLÄUTERUNGSTEXT

1. 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 – 32. BImSchV), zuletzt geändert durch Art. 110 V v. 19.6.2020 (BGBl. I S. 1328)
2. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016, BAnz AT 03.03.2016 B5
3. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24.04.2020, BAnz AT 30.04.2020 B4
4. Bundesfernstraßengesetz (FStrG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1795)
5. Bundesnetzagentur, EMF-Datenbank: <http://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/>, Zugriff am 08.07.2019
6. Bürgerliches Gesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. November 2020 (BGBl. I S. 2392)
7. DGUV Vorschrift 3 (vormals BGV A3 bzw. BGV A2) Elektrische Anlagen und Betriebsmittel vom 1. April 1979; in der Fassung vom 1. Januar 1997
8. DGUV Vorschrift 15 (vormals BGV B11) Elektromagnetische Felder; Ausgabe Juni 2001
9. DGUV Vorschrift 38 (vormals BGV C22): Bauarbeiten; vom 1. April 1977; in der Fassung vom 1. November 2019
10. DGUV Vorschrift 75 (vormals BGV D32): Arbeiten an Masten, Freileitungen und Oberleitungsanlagen; vom 1. April 1990; in der Fassung vom 1. Januar 1997
11. Denkmalschutzgesetz (DSchG) vom 23. März 1978, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 03.12.2014 (GVBl. S. 245)
12. DIN EN 1992-1-1:2011-01: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau (vormals DIN 1045-1)
DIN 1045-2: 2008-08: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
DIN 1045-3: 2012-03: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670

13. DIN 48207-2:2005-06: Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV: Verfahren und Ausrüstung zum Verlegen von Leitern – Teil 2: Ziehstrümpfe aus Stahl;
DIN 48207-3:2005-06: Freileitungen mit Nennspannungen über 1kV: Verfahren und Ausrüstung zum Verlegen von Leitern – Teil 3: Wirbelverbinder
14. DIN EN 1993-1-1: 2020-08 (Entwurf): Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche und Englische Fassung prEN 1993-1-1:2020
DIN EN 1993-3:2010-12: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 3-1: Türme, Maste und Schornsteine – Türme und Maste; Deutsche Fassung EN 1993-3-1:2006 + AC:2009
15. DIN EN 50110-1 (VDE 0105 Teil 1):2014-02; Betrieb von Elektrischen Anlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 50110-1:2013
DIN EN 50110-2 (VDE 0105 Teil 2):2019-10 (Entwurf): Betrieb von Elektrischen Anlagen Teil 2: Nationale Anhänge; Deutsche Fassung EN 50110-2:2010
16. DIN EN 50341-1 (VDE 0210 Teil 1) 2013; Freileitungen über AC 45 kV; Teil 1: Allgemeine Anforderungen – gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung EN 50341-1:2012 Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210 Teil 2-4) 2019-09 (Entwurf): Freileitungen über AC 45 kV; Teil 2-4: Nationale Normative Festsetzungen (NNA); Deutsche Fassung EN 50341-2-4:2016
17. DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100):2015-10 Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festsetzungen
18. Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2018: Statusbericht 2018 zur Energiewende, https://www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/broschueren/Energieagentur/Statusbericht_2018.pdf
19. Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2017), vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1818)
20. Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG), vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1818)
21. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BnatSchG), vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 290 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)
22. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) vom 12. Februar 1990, BGBl. I S. 205, neugefasst durch Bek. vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94); zuletzt geändert durch Art. 117 V v. 19.6.2020 (BGBl. I S. 1328)
23. Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG), vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1408)

24. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Guidelines for limiting exposer to time – varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)"; Health Physics 74 (4): 494-522; 1998
25. Kießling, F.; Nefzger, P.; Kaintzyk, U.: Freileitungen: Planung, Berechnung, Ausführung; 5. Auflage; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001
26. Landesamt für Umwelt (LfU): Handlungsempfehlungen für ein einheitliches Vorgehen der Vollzugsbehörden in Rheinland-Pfalz beim Umgang mit Bodenbelastungen im Umfeld von Stromleitungsmasten und anderen Stahlbauwerken
27. Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes (Landesklimaschutzgesetz – LKSG) vom 19. August 2014, zuletzt geändert durch § 48 des Gesetzes vom 06.10.2015 (GVBl. S. 283, 295)
28. Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG) vom 6. Oktober 2015; zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 26.06.2020 (GVBl. S. 287)
29. Landesstraßengesetz in der Fassung vom 1. August 1977, zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 26.06.2020 (GVBl. S. 287)
30. Landesverwaltungsverfahrensgesetz Rheinland-Pfalz (LVwVfG), vom 23. Dezember 1976 (GVBl. S. 308), zuletzt geändert durch § 48 des Gesetzes vom 22. Dezember 2015 (GVBl. S. 487)
31. Landeswassergesetz vom 14. Juli 2015 – Landeswassergesetz (LWG), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 26.06.2020 (GVBl. S. 287)
32. LAI – Länderausschuss für Immissionsschutz: Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder, in der Fassung des Beschlusses der 128. Sitzung vom 17. u. 18. September 2014
33. Rat der Europäischen Union 1999/519/EG: Empfehlung des Rates vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz – 300 GHz), (0 Hz – 300 GHz)
34. Richtlinien über Kreuzungen zwischen Starkstromleitungen eines Unternehmens der öffentlichen Elektrizitätsversorgung (EVU) mit DB AG-Gelände oder DB AG-Starkstromleitungen, Stromkreuzungsrichtlinien (SKR 2016), vom 01. Januar 2016
35. Richtlinien über Kreuzungen von Starkstromleitungen eines Unternehmens der öffentlichen Elektrizitätsversorgung (EVU) mit Gelände oder Starkstromleitungen der Nichtbundeseigenen Eisenbahnen (NE), NE-Stromkreuzungsrichtlinien, vom 1. Januar 1960 i.d.F. vom 1. Juli 1973
36. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), vom 26.08.1998 (GMB I Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
37. Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26.BImSchV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 14.08.2013 (BGBl. I S- 3266)

- 38. SSK – Strahlenschutzkommission: 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
- 39. SSK – Strahlenschutzkommission: Schutz vor elektrischen und magnetischen Feldern der elektrischen Energieversorgung und -anwendung. verabschiedet in 221. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 21./22. 02.2008
- 40. Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 25 G v. 21.6.2019 (BGBl. I S. 846)
- 41. VDE-AR-N 4210-3 „Prüf- und Bewertungsverfahren zur Ermittlung der Tragfähigkeit von Bauteilen aus Thomasstahl in Freileitungsmasten ab 110 kV“, Erscheinungsdatum 01.05.2011
- 42. VDE-AR 4210-4 „Anforderungen an die Zuverlässigkeit bestehender Stützpunkte von Freileitungen“, Ausgabe August 2014