

Ersatzneubau der 110-kV-
Hochspannungsfreileitung
Pkt. Pfungstadt Süd – Heppenheim
Bauleitnummer (Bl.) 1398

Erläuterungsbericht

Westnetz GmbH

Spezialservice Strom

Genehmigungen

Florianstr. 15-21

44139 Dortmund

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 2

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	6
1 ALLGEMEINES	10
2 ANLASS DER MAßNAHME UND MAßNAHMENÜBERSICHT	11
3 ZUSTÄNDIGKEITEN.....	15
3.1 VORHABENTRÄGERIN.....	15
3.2 PLANFESTSTELLUNGSBEHÖRDE.....	15
4 RECHTLICHER RAHMEN	16
4.1 RAUMORDNUNGSVERFAHREN	16
4.2 ART DES GENEHMIGUNGSVERFAHRENS UND ERFORDERLICHKEIT EINER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG	16
4.3 FRÜHE ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG	16
5 ZWECK UND RECHTSWIRKUNG DER PLANFESTSTELLUNG	18
6 ZU KONZENTRIERENDE ERLAUBNISSE UND GENEHMIGUNGEN UND BEFREIUNGEN	19
6.1 DURCH DAS VORHABEN TANGIERTE WASSERRECHTLICHE BELANGE	19
6.1.1 Grundwasserentnahme und –einleitung sowie das Einbringen von Stoffen in das Grundwasser	19
6.1.2 Befreiung von durch das Vorhaben tangierten Verbotstatbeständen in Wasserschutzgebietssatzungen	34
6.1.3 Überschwemmungsgebiete	35
6.1.4 Gewässerrandstreifen	35
6.2 DURCH DAS VORHABEN TANGIERTE NATURSCHUTZRECHTLICHE VERBOTE.....	35
6.2.1 Natura 2000-Gebiete.....	35
6.2.2 Naturschutzgebiete	37
6.2.3 Naturparke	37
6.2.4 Gesetzlich geschützte Biotope.....	38
6.3 DURCH DAS VORHABEN TANGIERTE BELANGE DER DENKMALPFLEGE.....	38
6.4 DURCH DAS VORHABEN TANGIERTE FORSTRECHTLICHE BETROFFENHEITEN.....	39
6.4.1 Waldumwandlung gem. § 9 BWaldG.....	39
7 BESCHREIBUNG DES GEPLANTEN TRASSENVERLAUFES.....	41

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 4

8	PLANUNGSALTERNATIVEN.....	45
8.1	NULLVARIANTE	45
8.2	ALTERNATIVE FREILEITUNGSABSCHNITTE.....	46
8.2.1	Planungsalternativen in der Gemarkung Zwingenberg	47
8.2.2	Freileitungsalternativen in der Gemarkung Bensheim	48
8.3	ALTERNATIVE ERDKABELAUSFÜHRUNGEN.....	49
8.3.1	Erdkabelvariante entlang der Autobahn A5 im ebenen Bereich des Böschungsfußes.....	52
8.3.2	Erdkabelvariante in öffentlichen Straßen (Mast Nr. 39 bis UA Bensheim)	53
8.3.3	Verkürzte Erdkabelvariante in öffentlichen Straßen (Mast Nr. 42 bis UA Bensheim)	54
8.3.4	Verkürzte Erdkabelvariante z. T. über private Grundstücke im Stadtgebiet Bensheim (Mast Nr. 42 bis UA Bensheim).....	55
8.4	INVESTITIONSKOSTEN.....	56
9	ANGABEN ZUR BAULICHEN GESTALTUNG DER LEITUNG.....	57
9.1	TECHNISCHE REGELWERKE	57
9.2	MASTEN.....	58
9.3	MASTGRÜNDUNGEN	60
9.3.1	Plattenfundamente	61
9.3.2	Bohrfundamente	61
9.3.3	Blockfundament mit Mikroverpresspfählen	61
9.4	BESEILUNG, ISOLATOREN, BLITZSCHUTZSEIL	62
9.4.1	Anbringung von Flugwarnkugeln am Erdseil.....	63
9.4.2	Vogelschutzmarkierungen	63
10	BAUDURCHFÜHRUNG.....	64
10.1	VORBEREITENDE ARBEITEN.....	64
10.2	ZUWEGUNG	65
10.3	BAUFLÄCHEN.....	67
10.4	HERSTELLEN DER BAUGRUBEN FÜR DIE FUNDAMENTE	69
10.5	FUNDAMENTHERSTELLUNG.....	70
10.6	VERFÜLLUNG DER FUNDAMENTGRUBEN UND ERDABFUHR	71

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 5

10.7 MASTMONTAGE	71
10.8 SEILZUG.....	72
10.9 SCHUTZGERÜSTE	73
10.10 PROVISORIEN	74
10.11 RÜCKBAUMAßNAHME.....	77
10.11.1 Zuwegungen und Arbeitsflächen.....	77
10.11.2 Mastdemontage	78
10.11.3 Fundamentdemontage	78
10.12 QUALITÄTSKONTROLLE DER BAUAUSFÜHRUNG	79
11 OBERBODENUNTERSUCHUNGEN	80
11.1 VORGEHENSWEISE	80
11.2 ERGEBNISSE UND MAßNAHMEN.....	81
12 ELEKTRISCHE UND MAGNETISCHE FELDER.....	82
12.1 ERMITTLUNG DER FELDSTÄRKEWERTE GEMÄß § 3 DER 26. BIMSCHV.....	83
12.2 MINIMIERUNGSPRÜFUNG GEMÄß § 4 ABS. 2 DER 26. BIMSCHV	84
12.2.1 Maßgebliche Immissionsorte	85
12.2.2 Minimierung.....	92
13 BAUBEDINGTE UND BETRIEBSBEDINGTE IMMISSIONEN	97
13.1 BAUBEDINGTE IMMISSIONEN	97
13.1.1 Baubedingte Lärmimmissionen	97
13.1.2 Baubedingte Erschütterungen	97
13.2 BETRIEBSBEDINGTE LÄRMIMMISSIONEN	98
14 RECHTLICHE SICHERUNG FÜR DEN BAU UND BETRIEB DER FREILEITUNG	100
14.1 PRIVATE GRUNDSTÜCKE.....	100
14.2 KLASSIFIZIERTE STRAßEN UND BAHNGELÄNDE	101
14.3 GEWÄSSER UND SONSTIGE ANLAGEN	102
15 ERLÄUTERUNG ZU DEN PLANUNTERLAGEN	103
15.1 ERLÄUTERUNGEN ZU DEN LAGEPLÄNEN (ANLAGE 7)	103

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 6

15.2 ERLÄUTERUNGEN ZUM RECHTSERWERBSVERZEICHNIS (ANLAGE 8)	104
15.3 ERLÄUTERUNGEN ZUM KREUZUNGSVERZEICHNIS (ANLAGE 9)	105
VERZEICHNIS ÜBER LITERATUR/GESETZE/VERORDNUNGEN/VORSCHRIFTEN/GUTACHTEN ZUM ERLÄUTERUNGSTEXT	107

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Freileitungstrasse Bl. 1398 (ohne Maßstab)	41
Abbildung 2: Planungsalternative Zwingenberg (ohne Maßstab)	47
Abbildung 3: Planungsalternative Bensheim, Freileitung entlang der A5 (ohne Maßstab)	48
Abbildung 4: Planungsvariante Kabel entlang der A5 (ohne Maßstab).....	52
Abbildung 5: Kabelvariante Bensheim, Mast Nr. 39 bis zur UA Bensheim (ohne Maßstab)	53
Abbildung 6: verkürzte Kabelvariante zwischen Mast Nr. 42 (Bl. 1398) und der UA Bensheim.....	54
Abbildung 7: verkürzte Kabelvariante unter Nutzung von Privatgrundstücken	55
Abbildung 8: Systemskizzen der Bestandsmasten von links nach rechts A5, A28 und A58 (ohne Maßstab)	58
Abbildung 9: temporärer Wegebau Aluminium Fahrplatten (oben links), Stahlplatten (oben rechts), Fahrbohlen (unten links) und Schotter auf Geotextil (unten rechts).....	66
Abbildung 10: Beispiel für eine Unterbodenmiete auf Geotextil	70
Abbildung 11: schematische Darstellung Seilzug	72
Abbildung 12: Seilbremse und -winde	73
Abbildung 13: Beispiel Schutzgerüst, hier: BAB 61 Rastplatz Moseltal im Zuge der Arbeiten an der parallel verlaufenden DB-Leitung Nr. 444	74
Abbildung 14: CP-Light-Mast	75
Abbildung 15: Beispiele für Bestandsmasten Oben links: Mast Nr. 63, oben rechts: Mast Nr. 107, unten Mast Nr. 46 in südl. Richtung.....	77
Tabelle 1: Maßnahmenübersicht	13
Tabelle 2: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Demontage der Bl. 0112: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten	20

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Tabelle 3: Landkreis Bergstraße, Demontage der Bl. 0112: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten	21
Tabelle 4: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Ersatzneubau der Bl1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; geschlossene Wasserhaltung	23
Tabelle 5: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Ersatzneubau der Bl1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; offene Wasserhaltung	23
Tabelle 6: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Ersatzneubau der Bl1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; offene Wasserhaltung und wasserdichter Verbau	24
Tabelle 7: Landkreis Bergstraße, Ersatzneubau der Bl. 1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; geschlossene Wasserhaltung	24
Tabelle 8: Landkreis Bergstraße, Ersatzneubau der Bl. 1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; offene Wasserhaltung	26
Tabelle 9: Landkreis Bergstraße, Ersatzneubau der Bl. 1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; offene Wasserhaltung und wasserdichter Verbau	26
Tabelle 10: bauabschnittsweise Zusammenfassung der Entnahmemengen	27
Tabelle 11: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Koordinaten der Einleitstellen (Bl. 0112).....	28
Tabelle 12: Landkreis Bergstraße, Koordinaten der Einleitstellen (Bl. 0112)	29
Tabelle 13: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Koordinaten der Einleitstellen (Bl. 1398).....	31
Tabelle 14: : Landkreis Bergstraße, Koordinaten der Einleitstellen (Bl. 1398)	32
Tabelle 15: Wasserschutzgebiete	34
Tabelle 16: Übersicht VSG- und FFH-Gebiete	36
Tabelle 17: Übersicht Naturschutzgebiete.....	37
Tabelle 18: Eingriffe in geschützte Biotope	38
Tabelle 19: Bodendenkmäler	38
Tabelle 20: Strukturgebende Elemente im Verlauf der geplanten Bl. 1398.....	43
Tabelle 21: provisorische Leitungsverbindungen.....	76
Tabelle 22: Ergebniszusammenfassung der Oberbodenuntersuchung Bl. 0112.....	81
Tabelle 23: Ermittelte Bezugspunkte der MMO außerhalb des Bewertungsabstandes	86
Tabelle 24: IMMO innerhalb des Bewertungsabstandes (10 m vom äußeren ruhenden Leiterseil).....	89
Tabelle 25: Maststandorte der Bl. 0112 mit Betonfundamenten und einem Abstand zur Bebauung von < 50 m.....	98

Abkürzungsverzeichnis

BImSchV	Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz
Bl.	Bauleitnummer
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
cm	Zentimeter
DB	Deutsche Bahn
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EN	Europa-Norm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
EU	Europäische Union
ff	fortfolgende
FFH	Natura 2000-Schutzgebiet (Flora, Fauna, Habitat)
GHz	Gigahertz (10^9 Hertz)
Hz	Hertz
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IRPA	International Radiation Protection Association
IVU	Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
i.V.m.	in Verbindung mit
km	Kilometer
kV	Kilovolt (10^3 Volt), Einheit der elektrischen Feldstärke
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LWL	Lichtwellenleiter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet
OK	Oberkante
Pkt.	Punkt
T	Tragmast
TG	Teilgebiet eines Schutzgebietes
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

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 9

VSG	Vogelschutzgebiet
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	Winkelabspannmast
WE	Winkel-/Endmast
μT	Mikrotesla (10^{-6} Tesla), Einheit der magnetischen Flussdichte

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

1 Allgemeines

Die Westnetz GmbH ist Eigentümerin und Betreiberin der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt – Heppenheim, Bauleitnummer (Bl.) 0112, die im Vorhabensbereich in den Landkreisen Darmstadt-Dieburg und Bergstraße verläuft. Die vorhandenen Masten der Bl. 0112 im Abschnitt Pkt. Pfungstadt Süd – Heppenheim wurden überwiegend im Jahr 1926 errichtet.

Die Bestandsleitung soll im Abschnitt zwischen dem Pkt. Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker überwiegend trassengleich als 110-kV-Hochspannungsfreileitung erneuert werden.

Der trassengleiche Ersatzneubau erlaubt eine weitestgehende Inanspruchnahme der derzeitigen Schutzstreifenflächen und minimiert dadurch zusätzliche erstmalige Inanspruchnahmen und Nutzungsbeeinträchtigungen von Grundstücken. Die Beibehaltung der in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Bestandstrasse, die in großen Bereichen gebündelt mit der Autobahn A5 verläuft, ermöglicht es darüber hinaus die im Nahbereich befindlichen Umspannanlagen (UA) in Seeheim, Bickenbach, Auerbach, Bensheim und Heppenheim wie bisher auf kurzem Weg anzubinden.

Die neue 110-kV-Leitung mit einer Trassenlänge von rd. 17,4 km erhält die Bezeichnung Pkt. Pfungstadt Süd – Heppenheim, (Bl.) 1398.

Der Freileitungsabschnitt der Bl. 0112 von der UA Pfungstadt bis zum Pkt. Pfungstadt Süd ist nicht Bestandteil des vorliegenden Vorhabens. Dieser ca. 2 km lange nördlich an das Vorhaben anbindende Abschnitt soll später durch die Mitführung der 110-kV-Stromkreise auf der von der Amprion GmbH hier im Trassenbereich geplanten Höchstspannungsfreileitung Pkt. Griesheim – Weinheim (Bl. 4604) ersetzt und in diesem Zusammenhang zurückgebaut werden.

Auch der Ersatzneubau der Masten Nr. 109 bis Nr. 113 (Bl. 0112) zwischen dem Pkt. Brügeläcker und der UA Heppenheim ist nicht Bestandteil des hier vorgesehenen Vorhabens¹. Diese derzeit vorhandene separate Einführung der Bl. 0112 parallel zur 110-kV-Hochspannungsfreileitung Anschluss Heppenheim (Bl. 0171) wird mittelfristig im Zusammenhang mit einer außerhalb dieses Vorhabens geplanten Verlagerung von Versorgungsaufgaben aus der UA Heppenheim in eine neue Umspannanlage im Bereich Laudenbach (Baden-Württemberg) nicht mehr benötigt und kann hiernach ersatzlos zurückgebaut werden. Hierzu soll die geplante Bl. 1398 später am Pkt. Brügeläcker mit der Bl. 0171 verknüpft werden. Die Anbindung der UA Heppenheim soll dann ausgehend vom Pkt. Brügeläcker ausschließlich über die derzeit vorhandene Bl. 0171 erfolgen. Die Herstellung dieser zukünftig vorgesehen Leitungsverknüpfung der Bl. 1398 an die Bl. 0171 am Pkt. Brügeläcker und der Rückbau der Bl. 0112 zwischen dem Pkt. Brügeläcker und der UA Heppenheim sind nicht Bestandteil des vorliegenden Verfahrens.

¹ Zu Beginn der Planung war dieser Leitungsabschnitt noch für den Ersatzneubau vorgesehen.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

2 Anlass der Maßnahme und Maßnahmenübersicht

Die 110-kV-Leitung Darmstadt – Heppenheim (Bl. 0112) wurde im Vorhabenabschnitt zwischen den Umspannanlagen (UA) Pfungstadt bis Pkt. Brügeläcker im Jahr 1926 errichtet. Sie ist auf Grund ihres Alters und der damit bei Errichtung der Leitung (vor 1930) relevanten statischen Maßgaben und damals üblichen baulichen Ausführungen (z. B. Seilquerschnitte) für einen langfristigen Betrieb auch unter Berücksichtigung eines stetig wachsenden Anteils an Strom aus erneuerbaren Energien in der Region und damit einem zukünftig steigenden Stromübertragungsbedarfs nicht mehr geeignet.

Die geplante Erneuerung als 110-kV-Hochspannungsfreileitung ist daher sowohl für die regionale Stromversorgung als auch für die Weiterverteilung von dezentral eingespeisten Strom aus erneuerbaren Energien notwendig. Das Vorhaben dient dem Ziel, langfristig die Qualität und Sicherheit der Stromversorgung im 110-kV-Verteilnetz durch die Herstellung einer neuen, dem aktuellen Stand der Technik entsprechenden Hochspannungsfreileitung mit ausreichenden Stromübertragungskapazitäten zu gewährleisten. Für die regionale Stromversorgung ist die Maßnahme insbesondere für die langfristige Sicherstellung der 110-kV-Versorgung der hier angebundenen Umspannanlagen (UA) Seeheim, Bickenbach, Auerbach, Bensheim und Heppenheim von wesentlicher Bedeutung.

Die Umsetzung des Projektes ist daher erforderlich, um die Stromversorgung gemäß § 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) weiterhin möglichst sicher, preisgünstig, verbraucherfreundlich, effizient und umweltverträglich durchführen zu können.

Die Bestandsleitung soll deshalb durch eine neue, dem aktuellen Stand der Technik entsprechende Hochspannungsfreileitung im vorhandenen Trassenbereich ersetzt werden, die den zukünftig steigenden Ansprüchen an die Stromversorgung in der Region Rechnung trägt. Daher sind statt der auf der Bestandsleitung Bl. 0112 vorhandenen aus Einfachseilen bestehenden Stromkreise zukünftig beide Stromkreise des Ersatzneubaus Bl. 1398 mit Zweierbündeln geplant. Dabei soll die erneuerte Leitungsverbindung (Bl. 1398) entsprechend der zu ersetzenden Freileitung (Bl. 0112) weiterhin mit zwei 110-kV-Stromkreisen betrieben werden.

Der geplante Ersatzneubau ist überwiegend trassengleich vorgesehen, wobei im Rahmen der Detailplanung eine Optimierung der Mastausteilung außerhalb der bebauten Siedlungsbereiche angestrebt wurde, um die Mastanzahl zu reduzieren und gleichzeitig Maststandorte soweit möglich an Straßen, Wegen oder Grundstücksgrenzen zu ermöglichen. Darüber hinaus wurde die Mastausteilung so gewählt, dass sich Eingriffe in Schutzgebiete gegenüber dem Istzustand verbessern oder sich zumindest nicht erheblich verschlechtern. Durch die neu gewählte Mastausteilung konnten rd. 20% der bisherigen Maststandorte eingespart werden (56 Neubaumasten statt 69 Bestandsmasten), was insgesamt betrachtet zu einer Reduzierung von Grundstücksinanspruchnahmen durch Maststandorte auf landwirtschaftlich genutzten Grundstücken und im Bereich von Schutzgebieten führt sowie gleichzeitig eine technisch und wirtschaftlich optimierte Freileitungsausführung ermöglicht.

Um eine Reduzierung der Maststandorte herzustellen, wurde ein Masttyp (A63, s. Anlage 3) gewählt, der entsprechende vergrößerte Mastabstände erlaubt und daher etwas größer dimensioniert ist als

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 12

die Bestandsmasten. Hierdurch und durch die Herstellung größerer Mastabstände ergeben sich technisch bedingt gegenüber der Bestandsleitung in den Abschnitten mit geänderter Mastausteilung z.T. größere Schutzstreifenbreiten und Masthöhen.

Innerhalb der Siedlungsbereiche wurde eine standortgleiche Mastausteilung unter Verwendung eines kompakteren Masttyps (A73, s. Anlage 3) gewählt, der auf kürzere Mastabstände optimiert ist und näher zusammenliegende Seilauflösungen besitzt, die etwa denen des Bestandsmasttyps entsprechen und in Verbindung mit V-Ketten-Isolatoren gleiche Schutzstreifenbreiten ermöglichen.

Kleinräumige Abweichungen von dem grundsätzlich vorgesehenen trassengleichen Ersatzneubau ergeben sich in den folgenden Teilabschnitten:

1. zwischen Mast Nr. 14 (Bl. 1398) und Mast Nr. 1 (Bl. 1204, Pkt. Bickenbach – Bickenbach), zur Optimierung des Bauablaufs,
2. im Bereich der Gemeinde Zwingenberg. Hier soll die mit der Stadt Zwingenberg abgestimmte Variante zwischen Mast Nr. 25 und Mast Nr. 28, zur Umgehung der geplanten Gewerbeflächen, umgesetzt werden,
3. zwischen Mast Nr. 33 und Mast Nr. 35, um den seitlichen Mastabstand zur Fahrbahn der Autobahn A5 zu vergrößern.

Die Nummerierung der geplanten Masten erfolgt von Norden (Pfungstadt Süd) nach Süden (Pkt. Brügeläcker).

Folgende Maßnahmen sind für den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung Pkt. Pfungstadt Süd –Heppenheim (Bl. 1398) erforderlich:

- Bl. 1398: Ersatzneubau von 56 Masten
- Bl. 0112: Demontage des bestehenden Freileitungsabschnittes zwischen dem Pkt. Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker mit insgesamt 69 Masten
- Errichtung von fünf Provisorien

In der folgenden Tabelle ist der Umfang der geplanten Neu- und Rückbaumaßnahmen dargestellt:

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Tabelle 1: Maßnahmenübersicht

I) Maßnahme	Anzahl der Masten		Mastnummern		Länge der Leitungsabschnitte [km]	
	neu	entfallend	neu	entfallend	neu	entfallend
Ersatzneubau Bl. 1398 für die Bl. 0112 im Abschnitt zwischen dem Pkt. Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker	56	69	1 - 56	40 -108	17,4	17,4
II) Folgemaßnahmen (Provisorien)	von		zu		Anzahl der Stromkreise	
Mast Nr. 39 (Bl. 0112) Baueinsatzkabel (ein 110-kV-Stromkreis)	Mast Nr. 39 (Bl. 0112)		Mast Nr. 123 (Bl. 4504)		1	
Mast Nr. 13 (Bl. 1398), CP-Light-Gestänge durch Leiterseile angebunden (ein 110-kV-Stromkreis)	Mast Nr. 13 (Bl. 1398)		CP-Light-Gestänge		1	
	CP-Light -Gestänge		Mast Nr. 1 (Bl. 1204)		1	
Mast Nr. 81 (Bl. 0112) CP-Light-Gestänge in Verbindung mit einem Baueinsatzkabel (zwei 110-kV-Stromkreise)	Mast Nr. 81 (Bl. 0112)		CP-Light-Gestänge		2	
Zwischen Mast Nr. 47 und Mast Nr. 48 (beide Bl. 1398) CP-Light-Gestänge in Verbindung mit einem Baueinsatzkabel (zwei 110-kV-Stromkreise)	CP-Light-Gestänge		UA Bensheim		2	
Mast Nr. 10 (Bl. 0171) Baueinsatzkabel (ein 110-kV-Stromkreis)	Mast Nr. 10 (Bl. 0171)		Mast Nr. 187 (Bl. 4504)		1	

Der Ersatzneubau der Bl. 1398 und die hierfür notwendige Demontage der Bl. 0112 ist in vier separaten Bauabschnitten nacheinander vorgesehen. Hierdurch und durch die Verwendung von temporären 110-kV-Provisorien im unmittelbaren Bereich der Abzweiggestänge, kann die Versorgung der angebun-

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 14

denen Umspannanlagen trotz trassengleichem Ersatzneubau auch während der Baumaßnahme sichergestellt werden.

Die Umsetzung des Vorhabens ist nach derzeitiger Planung ab dem Jahr 2022/2023 vorgesehen und erfordert insgesamt ca. 2 Jahre Bauzeit.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 15

3 Zuständigkeiten

3.1 Vorhabenträgerin

Die Vorhabenträgerin des geplanten Ersatzneubaus der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd – Heppenheim (Bl. 1398) ist die:

Westnetz GmbH

Florianstr. 15-21

44139 Dortmund

3.2 Planfeststellungsbehörde

Die zuständige Planfeststellungs- und Anhörungsbehörde für den geplanten Ersatzneubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd – Heppenheim (Bl. 1398) ist das:

Regierungspräsidium Darmstadt

Dezernat III 33.1 – Verkehrsinfrastruktur Straße und Schiene

Wilhelminenstraße 1-3

64285 Darmstadt

4 Rechtlicher Rahmen

4.1 Raumordnungsverfahren

Die Abteilung III Dezernat 31.1 des Regierungspräsidiums Darmstadt wurde im Juni 2012 um eine landesplanerische Stellungnahme für den geplanten Ersatzneubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt – Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt Pfungstadt bis Heppenheim gebeten. Gemäß dem Schreiben vom 25.07.2012 (Az. II 31.1 – 93d 06/03 (185)) kommt das Regierungspräsidium Darmstadt nach Prüfung der eingereichten Unterlagen zu dem Ergebnis, dass die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens nicht erforderlich sei, da die geplante Freileitung dem Ersatz der bestehenden, als Ziel der Raumordnung festgelegten Leitungstrasse diene und unter weitgehender Ausnutzung des bestehenden Leitungsschutzstreifens trassengleich ausgetauscht werden solle. Ebenso wenig sei die Zulassung von Abweichungen von den Maßnahmen und Zielen des Regionalplans gemäß § 12 HLPG für diese Planung erforderlich.

4.2 Art des Genehmigungsverfahrens und Erforderlichkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung

Gemäß § 43 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) [21] bedarf die Errichtung, der Betrieb und die Änderung von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV oder mehr grundsätzlich der Planfeststellung. Für das Planfeststellungsverfahren gilt der § 43 ff EnWG [21] i.V.m. §§ 72 bis 78 des Landesverwaltungsverfahrensgesetz des Landes Hessen (HVwVfG) [25].

Für das geplante Vorhaben wurde eine Umweltstudie mit UVS und LBP gem. § 6 UVPG a.F.² (siehe Anlage Nr. 13) erarbeitet. Die UVS ist als unselbständiger Teil des Planfeststellungsverfahrens nach § 43 ff EnWG Bestandteil der Antragsunterlagen zur Planfeststellung. Der Scopingtermin zur Umweltverträglichkeitsprüfung wurde am 29.05.2015 durch die Genehmigungsbehörde durchgeführt.

Das Planfeststellungsverfahren wird bei der Planfeststellungsbehörde beantragt.

4.3 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung

Die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 25 HVwVfG Abs. 3 erfolgte mit dem Bürgerinfomarkt am 03. Mai 2016.

Eine Informationsbroschüre über die geplante Maßnahme und das vorgesehene Planfeststellungsverfahren lag auf dem Bürgerinfomarkt aus und steht auch online zur Verfügung.

² galt vor dem 16. Mai 2017

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 17

Darüber hinaus wurden im Rahmen der technischen Feinplanung alle vom Ersatzneubau (Bl. 1398) und der Demontage (Bl. 0112) betroffenen Eigentümer über die geplanten Grundstücksinanspruchnahmen informiert.

5 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.

Neben der Planfeststellung sind andere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen und Zustimmungen nicht erforderlich. Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen (vgl. § 75 HVwVfG [25]) an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt.

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 [21] Voraussetzung und Grundlage für die Durchführung einer vorläufigen Besitzeinweisung und/oder eines Enteignungsverfahrens, falls im Rahmen der privatrechtlichen Verhandlungen eine gütliche Einigung zwischen Vorhabenträgerin und zustimmungspflichtigen Betroffenen nicht erzielt werden kann.

Ist der Planfeststellungsbeschluss unanfechtbar geworden, sind Ansprüche auf Unterlassung des Vorhabens, auf Außerbetriebsetzung, Beseitigung oder Änderung festgestellter Anlagen ausgeschlossen (vgl. § 75 Abs. 2 HVwVfG [25]).

An dem Planfeststellungsverfahren werden gemäß § 72ff HVwVfG [25] alle vom Vorhaben Betroffenen beteiligt.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 19

6 Zu konzentrierende Erlaubnisse und Genehmigungen und Befreiungen

Im Folgenden werden die aus Sicht der Vorhabenträgerin relevanten fachspezifischen Genehmigungs-, Erlaubnis- und Befreiungserfordernisse aufgeführt und bewertet, über die im Planfeststellungsbeschluss im Rahmen der Konzentrationswirkung mit zu entscheiden ist.

6.1 Durch das Vorhaben tangierte wasserrechtliche Belange

Für die Demontage der Bl. 0112 und den Ersatzneubau der Bl. 1398 ist an einigen Maststandorten eine Grundwasserhaltung erforderlich.

Die Baumaßnahme wird in vier Bauabschnitten umgesetzt, so dass die maximalen Entnahme- und Einleitungsmengen bauabschnittsweise zu betrachten sind:

- Pkt. Pfungstadt Süd bis Pkt. Bickenbach
- Pkt. Bickenbach bis Pkt. Auerbach
- Pkt. Auerbach bis UA Bensheim
- UA Bensheim bis Pkt. Brügeläcker

Der Neubau (Bl. 1398) bzw. die Demontage (Bl. 0112) erfolgt teilweise im Wassergewinnungsgebiet des Wasserwerkes Hähnlein der Hessenwasser GmbH & Co. KG. Daher wurde ein Schutzkonzept (siehe Anlage 18, nachrichtlich) erarbeitet, um dafür Sorge zu tragen, dass eine Havarie in diesem Bereich möglichst ausgeschlossen werden kann. Das Schutzkonzept wird bei Arbeiten in diesem Bereich umgesetzt.

6.1.1 Grundwasserentnahme und –einleitung sowie das Einbringen von Stoffen in das Grundwasser

Aufgrund der Auswertung von erhobenen und recherchierten Grundwasserdaten sowie den durchgeführten Grundwassermessungen ist nach bisherigem Kenntnisstand an den nachfolgend aufgeführten Standorten mit einem Grundwasserstand zu rechnen, der die Entnahme und Wiedereinleitung von Grundwasser sowie das Einbringen von Stoffen (z. B. Boden zum Wiederverfüllen der Baugruben) ins Grundwasser während der Arbeiten zur Montage (Bl. 1398) und Demontage der Fundamente (Bl. 0112) notwendig macht. Dies ist auch den Anlagen Nr. 16 „wasserrechtliches Gutachten zur Durchführung von Wasserhaltungsmaßnahmen im Zuge der Demontage der 110-kV-Hochspannungsfreileitung (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen den Masten Nr. 39 und Nr. 109“ und Nr. 17 „Bauzeitliche Wasserhaltung Bl. 1398“ zu entnehmen.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Daher beantragen wir gemäß § 8 und § 9 WHG die Erlaubnis zur Entnahme und Wiedereinleitung von Grundwasser im nachfolgend beschriebenen Umfang und zeigen gemäß §§ 48 und 49 WHG das Einbringen von Stoffen ins Grundwasser wie folgt an.

6.1.1.1 Grundwasserentnahme

Für die Entnahme von Grundwasser wurde im Hinblick auf die Demontage der Fundamente der Bl. 0112 jeweils eine maximale Dauer der Grundwasserhaltung von fünf Tagen pro Standort und im Hinblick auf den Neubau der Fundamente der Bl. 1398 ein benötigter Zeitraum von 10 Tagen pro Standort zu Grunde gelegt.

Der Umfang der beabsichtigten Grundwasserentnahme ist den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

Die in den Tabellen aufgeführten Absenkreichweiten stellen die wirksamen Absenkreichweiten oberhalb der Jahreszeitlichen Grundwasserschwankungen dar. (Siehe Anlage 16, Kapitel 8)

- **Tabellen der Grundwasserentnahme für die Demontage Bl. 0112**

Tabelle 2: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Demontage der Bl. 0112: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten

Mast Nr.	Fundament	Standortkoordinaten		Entnahmemenge				Absenkreichweite ¹⁾
		Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger	l/s	m ³ /0,5 h	m ³ /d	m ³ gesamt.	Radius um Mastmittelpunkt in m
44	Schwelle	3470501.785	5516797.220	4,17	7,5	360	1.800	3
49	Schwelle	3470844.692	5515634.920	8,33	15	720	3.600	4
50	Schwelle	3470824.808	5515381.430	19,44	35	1.680	8.400	5,5
51	Block	3470812.627	5515127.231	4,17	7,5	360	1.800	0,5
54	Block	3470773.254	5514428.382	4,17	7,5	360	1.800	0,5
55	Schwelle	3470760.376	5514192.540	6,94	12,5	600	3.000	3
58	Block	3470717.020	5513386.047	5,56	10	480	2400	3
59	Schwelle	3470697.054	5513066.601	5,56	10	480	2.400	3
65	Schwelle	3470762.082	5511501.736	19,44	35	1.680	8.400	8
67	Schwelle	3470877.125	5511046.865	5,56	10	480	2.400	0,5

¹⁾Angabe der Absenkreichweite oberhalb der jahreszeitlichen GW-Schwankungen

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Tabelle 3: Landkreis Bergstraße, Demontage der Bl. 0112: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten

Mast Nr.	Fundament	Standortkoordinaten		Entnahmemenge				Absenkreichweite ¹⁾
		Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger	l/s	m ³ /0,5 h	m ³ /d	m ³ gesamt	Radius um Mastmittelpunkt in m
68	Schwelle	3470937.627	5510822.641	4,17	7,5	360	1.800	2,5
69	Schwelle	3471009.857	5510552.862	19,44	35	1.680	8.400	8
70	Schwelle	3471078.749	5510277.542	13,89	25	1.200	6.000	4
71	Block	3471134.047	5510061.245	5,56	10	480	2.400	0,5
72	Schwelle	3471145.406	5509798.468	13,89	25	1.200	6.000	4
73	Stufe	3471156.215	5509567.728	5,56	10	480	2.400	0,5
74	Schwelle	3471169.181	5509321.96	13,89	25	1.200	6.000	4
75	Schwelle	3471178.324	5509075.768	13,89	25	1.200	6.000	4
76	Schwelle	3471197.88	5508821.068	19,44	35	1.680	8.400	8
77	Schwelle	3471206.551	5508567.205	13,89	25	1.200	6.000	4
78	Schwelle	3471216.831	5508317.114	8,33	15	720	3.600	4
79	Schwelle	3471231.068	5508078.57	19,44	35	1.680	8.400	7,5
80	Schwelle	3471250.447	5507802.961	13,89	25	1.200	6.000	4
81	Stufe	3471261.541	5507555.981	5,56	10	480	2.400	0,5
82	Stufe	3471274.121	5507303.543	5,56	10	480	2.400	0,5
85	Schwelle	3471310.671	5506605.52	8,33	15	720	3.600	3
87	Schwelle	3471335.097	5506095.978	6,94	12,5	600	3.000	3
88	Block	3471344.976	5505849.673	19,44	35	1.680	8.400	6
89	Block	3471357.106	5505578.553	4,17	7,5	360	1.800	3
90	Stufe	3471369.332	5505325.339	4,17	7,5	360	1.800	0,5
91	Platte	3471387.987	5505045.732	5,56	10	480	2.400	0,5
92	Schwelle	3471399,146	5504822,11	4,17	7,5	360	1.800	3
93	Schwelle	3471407.572	5504586.602	4,17	7,5	360	1.800	3

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 22

Mast Nr.	Fundament	Standortkoordinaten		Entnahmemenge				Absenkreichweite ¹⁾
		Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger	l/s	m ³ /0,5 h	m ³ /d	m ³ gesamt	Radius um Mastmittelpunkt in m
94	Schwelle	3471418.089	5504377.666	4,17	7,5	360	1.800	3
96	Ringrohr	3471444.064	5503938.412	5,56	10	480	2.400	0,5
97	Block	3471456.558	5503665.734	5,56	10	480	2.400	0,5
98	Block	3471460.974	5503544.921	5,56	10	480	2.400	0,5
99	Schwelle	3471539.883	5503312.712	5,56	10	480	2.400	3
100	Schwelle	3471619.213	5503076.722	13,89	25	1.200	6.000	4
101	Schwelle	3471696.612	5502843.078	19,44	35	1.680	8.400	6
102	Schwelle	3471769.483	5502625.698	8,33	15	720	3.600	3
103	Schwelle	3471860.848	5502395.321	6,94	12,5	600	3.000	3
104	Schwelle	3471928.534	5502150.498	6,94	12,5	600	3.000	3
105	Schwelle	3472004.749	5501919.868	13,89	25	1.200	6.000	4,5
106	Schwelle	3472074.258	5501717.859	19,44	35	1.680	8.400	8
107	Block	3472152.046	5501481.885	5,56	10	480	2.400	0,5
108	Block	3472190.611	5501369.573	5,56	10	480	2.400	0,5

¹⁾Angabe der Absenkreichweite oberhalb der jahreszeitlichen GW-Schwankungen

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 23

- Tabellen der Grundwasserentnahme für den Ersatzneubau, Bl. 1398

Tabelle 4: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Ersatzneubau der Bl1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; geschlossene Wasserhaltung

Mast Nr.	Standortkoordinaten		Entnahmemenge				Absenkreichweite ¹⁾
	Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger	l/s	m ³ /0,5 h	m ³ /d	m ³ gesamt	Radius um Mastmittelpunkt in m
2	3470236,54	5517504,75	2,83	5,1	245	2.448	11
5	3470588,80	5516582,93	1,53	2,8	132	1.325	0
9	3470826,91	5515407,42	14,48	26,1	1.251	12.511	0
16	3470705,10	5513150,10	4,89	8,8	422	4.224	19
20	3470564,30	5511980,73	1,95	3,5	169	1.687	0
21	3470701,91	5511744,26	8,18	14,7	706	7.063	0
22	3470779,51	5511442,06	9,81	17,7	848	8.479	0

¹⁾Angabe der Absenkreichweite oberhalb der jahreszeitlichen GW-Schwankungen

Tabelle 5: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Ersatzneubau der Bl1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; offene Wasserhaltung

Mast Nr.	Standortkoordinaten		Entnahmemenge				Absenkreichweite ¹⁾
	Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger	l/s	m ³ /0,5 h	m ³ /d	m ³ gesamt	Radius um Mastmittelpunkt in m
3	3470346,08	5517218,06	0,01	0,01	0,5	5	0
19	3470425,49	5512219,28	0,01	0,02	0,7	7	0

¹⁾Angabe der Absenkreichweite oberhalb der jahreszeitlichen GW-Schwankungen

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Tabelle 6: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Ersatzneubau der Bl1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; offene Wasserhaltung und wasserdichter Verbau

Mast Nr.	Standortkoordinaten		Entnahmemenge					Absenkreichweite ¹⁾
	Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger	Lenzwasser m ³	l/s	m ³ /0,5 h	m ³ /d	m ³ gesamt	Radius um Mastmittelpunkt in m
8	3470840,19	5515653,56	315	0,47	0,8	40,6	406	0
10	3470813,168	5515152,789	340	0,49	0,9	42,2	422	0
11	3470801,00	5514927,317	530	0,69	1,3	60	600	0
13	3470766,11	5514280,66	130	0,28	0,5	24,5	245	0
14	3470746,31	5513913,69	136	0,29	0,5	25,4	254	0
15	3470725,09	5513520,56	388	0,52	0,94	45,2	453	0

¹⁾Angabe der Absenkreichweite oberhalb der jahreszeitlichen GW-Schwankungen

Tabelle 7: Landkreis Bergstraße, Ersatzneubau der Bl. 1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; geschlossene Wasserhaltung

Mast Nr.	Standortkoordinaten		Entnahmemenge				Absenkreichweite ¹⁾
	Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger	l/s	m ³ /0,5 h	m ³ /d	m ³ gesamt	Radius um Mastmittelpunkt in m
24	3470942,63	5510806,81	25,57	46,0	2.209	22.092	12
25	3471035,10	5510446,69	9,51	17,1	821	8.213	0
26	3470848,41	5510126,76	7,38	13,3	637	6.374	0
27	3470109,31	5509804,29	5,20	9,4	449	4.490	0
28	3471162,53	5509496,77	7,41	13,3	640	6.398	0
29	3471179,12	5509167,69	12,51	22,5	1.080	10.805	0
30	3471193,61	5508880,06	14,68	26,4	1.268	12.684	17

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 25

Mast Nr.	Standortkoordinaten		Entnahmemenge				Absenkrei- chweite ¹⁾
	Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger	l/s	m ³ /0,5 h	m ³ /d	m ³ gesamt	Radius um Mastmit- telpunkt in m
31	3471208,56	5508583,43	2,34	4,2	202	2.021	0
32	3171226,89	5508219,71	4,62	8,3	399	3.991	0
34	3471326,06	5507539,78	13,62	24,5	1.177	11.767	0
44	3471409.18	5504588.03	8,30	14,9	717	7.174	0
46	3471429.02	5504190.60	11,52	20,7	995	9.953	17
49	3471464,69	5503536,56	14,28	25,7	1.234	12.338	0
50	3471567.47	5503230.03	14,68	26,4	1.268	12.684	17
54	3471986,40	5501980,49	5,46	9,8	472	4.716	0
55	3472097,66	5501648,64	5,14	9,3	444	4.445	0

¹⁾Angabe der Absenkreiweite oberhalb der jahreszeitlichen GW-Schwankungen

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Tabelle 8: Landkreis Bergstraße, Ersatzneubau der Bl. 1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; offene Wasserhaltung

Mast Nr.	Standortkoordinaten		Entnahmemenge				Absenkreichweite ¹⁾
	Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger	l/s	m ³ /0,5 h	m ³ /d	m ³ gesamt	Radius um Mastmittelpunkt in m
33	3471246,39	5507832,71	0,18	0,3	15,4	154	0
35	3471278,48	5507193,81	0,18	0,3	15,4	154	0
39	3471344,92	5505871,58	0,26	0,5	22,6	226	0
41	3471372.36	5505325.37	0,63	1,1	54,5	545	0
47	3471441.49	5503940.89	0,07	0,1	6,0	60	0
48	3471452.74	5503744.79	0,02	0,06	2,9	29	0
56	3472194,56	5501359,65	0,18	0,3	15,4	154	0

¹⁾Angabe der Absenkreichweite oberhalb der jahreszeitlichen GW-Schwankungen

Tabelle 9: Landkreis Bergstraße, Ersatzneubau der Bl. 1398: Koordinaten, Entnahmemengen und Absenkreichweiten; offene Wasserhaltung und wasserdichter Verbau

Mast Nr.	Standortkoordinaten		Entnahmemenge					Absenkreichweite ¹⁾
	Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger	Lenzwasser m ³	l/s	m ³ /0,5 h	m ³ /d	m ³ gesamt	Radius um Mastmittelpunkt in m
36	3471295,45	5506856,24	194	0,38	0,7	33,1	331	0
38	3471326,93	5506229,51	122	0,27	0,5	23,5	235	0
40	3471360.17	5505568.06	279	0,44	0,8	38,4	384	0
53	3471866,72	5502337,46	351	0,50	0,9	43	430	0

¹⁾Angabe der Absenkreichweite oberhalb der jahreszeitlichen GW-Schwankungen

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 27

- Zusammenfassung der Angaben zur Grundwasserentnahme**

Tabelle 10: bauabschnittsweise Zusammenfassung der Entnahmemengen

Bauabschnitt		Entnahmemenge				
		Lenz- wasser m ³	l/s	m ³ /0,5 h	m ³ /d	m ³ gesamt
Pkt. Pfung- stadt Süd bis Pkt. Bicken- bach	Demontage M40-M55, Bl. 0112		47,22	85	4.080	20.400
	Ersatzneubau M39-M13, Bl. 1398	1.315	20,78	37,4	1.796	19.277
	Summe	1.315	68,00	122,4	5.876	39.677
Pkt. Bicken- bach bis Pkt. Auerbach	Demontage M56-M80, Bl. 0112		201,40	362,5	17.401	87.003
	Ersatzneubau M14-M34, Bl. 1398	524	128,67	231,6	11.115	111.680
	Summe	524	330,07	594,1	28.516	198.613
Pkt. Auerbach bis UA Bens- heim	Demontage M81-M96, Bl. 0112		77,80	140	6.722	33.600
	Ersatzneubau M35-M47, Bl. 1398	595	22,05	39,7	1.905	19.657
	Summe	595	99,85	189,7	8.627	53.257
UA Bensheim bis Pkt. Brü- geläcker	Demontage M97-M108, Bl. 0112		116,67	210	10.080	50.401
	Ersatzneubau M48-M109, Bl. 1398	351	40,26	72,5	3.480	35.147
	Summe	351	156,93	282,5	13.560	85.548
Gesamtmenge		2.785	654,85	1.178,7	56.578	377.165

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 28

6.1.1.2 Grundwassereinleitung

Die Einleitmengen entsprechen grundsätzlich den Entnahmemengen.

Bei allen Grundwasserentnahmen findet vor der Wiedereinleitung des Grundwassers eine Sedimentation statt. Aufgrund der Grundwasseranalyse ist darüber hinaus an den Maststandorten, an denen der Geringfügigkeitsschwellenwert von PAK im Grundwasser (GFS = 0,2 µg/l) überschritten wird, eine Grundwasseraufbereitung über Kies- und Aktivkohlefilter vorgesehen. Dies betrifft voraussichtlich die Maststandorte Nr. 49, Nr. 55 und Nr. 93 sowie ggf. den Maststandort Nr. 59.

Darüber hinaus erfolgt vor der Wiedereinleitung die Überwachung der Parameter Fe(II) und Fe_{gesamt}. Sollten die Überwachungswerte für Fe(II) > 2 mg/l und für Fe_{gesamt} > 0,5 mg/l liegen, erfolgt hier eine Aufbereitung über ein Sand-/Kiesfilter.

Die Einleitung des abgesenkten Grundwassers erfolgt an den Einleitstellen mit den nachfolgend genannten Koordinaten:

Tabelle 11: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Koordinaten der Einleitstellen (Bl. 0112)

Mast Nr.	Gewässerbezeichnung	Koordinaten der Einleitstelle	
		Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger
44	namenlos	3470477.867	5516874.431
49	namenlos	3470850.368	5515872.137
50	namenlos	3470722.231	5515420.582
51	namenlos	3470808.651	5515044.722
54	namenlos	3470740.373	5514449.582
55	namenlos	3470764.112	5514243.684
58	namenlos	3470722.501	5513466.434
59	namenlos	3470779.895	5513180.381
65	ggf. Verrieselung		
67	Nachtweidgraben	3470945.752	5510791.898

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 29

Tabelle 12: Landkreis Bergstraße, Koordinaten der Einleitstellen (Bl. 0112)

Mast Nr.	Gewässerbezeichnung	Koordinaten der Einleitstelle	
		Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger
68	Nachtweidgraben	3470946.322	5510790.561
69	namenlos	3471028.611	5510473.902
70	namenlos	3471091.321	5510228.535
71	namenlos	3471092.557	5510095.836
72	Aspenlachengebiet	3471140.892	5509884.915
73	Landgraben	3471133.472	5509589.427
74	namenlos	3471078.532	5509294.527
75	namenlos	3471134.139	5509066.439
76	namenlos	3471036.492	5508770.322
77	namenlos	3411151.591	5508553.261
78	namenlos	3471206.882	5508358.543
79	Winkelbach	3471156.694	5508063.506
80	Winkelbach	3471227.805	5507845.014
81	Winkelbach	3471278.584	5507586.811
82	namenlos	3470960.896	5507264.509
85	namenlos	3471040.613	5506564.583
87	namenlos	3471327.728	5506243.836
88	namenlos	3471314.331	5505717.922
89	Mühl und Mittelgraben	3471262.593	5505337.918
90	Mühl und Mittelgraben	3471262.593	5505337.918
91	Neugraben	3471323.648	5505107.024
92	ggf. Verrieselung		
93	ggf. Verrieselung		

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 30

Mast Nr.	Gewässerbezeichnung	Koordinaten der Einleitstelle	
		Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger
94	ggf. Verrieselung		
96	namenlos	3471446.353	5503852.312
97	namenlos	3471366.083	5503661.541
98	namenlos	3471413.472	5503531.157
99	namenlos	3471475.86	5503356.093
100	namenlos	3471475.86	5503356.093
101	Meerbach	3471761.238	5502678.461
102	Meerbach	3471761.238	5502678.461
103	Mittelgraben	3471873.127	5502312.728
104	Krummgewanngraben	3471899.489	5502244.522
105	Vogteischreiberswiesen- graben	3471993.293	5501966.642
106	Hambach	3472060.62	5501761.975
107	Margaretengutgraben	3472155.354	5501394.891
108	Margaretengutgraben	3472155.354	5501394.891

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 31

Tabelle 13: Landkreis Darmstadt-Dieburg, Koordinaten der Einleitstellen (Bl. 1398)

Mast Nr.	Gewässerbezeichnung	Koordinaten der Einleitstelle	
		Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger
2	Modau	3470100.93	5517849.36
3	Rotgraben	3470161,33	5516715,88
5	Rotgraben	3470495.05	5516541.20
8	Rotgraben	3470819.52	5515424.16
9	Rotgraben	3470829.28	5515423.35
10	Graben, namenlos	3470810,89	5515202,40
11	Graben, namenlos	3470827,90	5514930,58
13	Graben, namenlos	3470856,06	5514343,59
14	Fanggraben/Landgraben	3470811,71	5513961,78
15	Graben, namenlos	3470713.01	5513489.12
16	Graben, namenlos	3470730,84	5513476,00
19	Graben, namenlos	3470187.76	5512321.87
20	Graben, namenlos	3470501.87	5511978.21
21	ggf. Verrieselung, Kanalisation		
22	ggf. Verrieselung, Kanalisation		

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 32

Tabelle 14: : Landkreis Bergstraße, Koordinaten der Einleitstellen (Bl. 1398)

Mast Nr.	Gewässerbezeichnung	Koordinaten der Einleitstelle	
		Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger
24	Graben, namenlos	3470952.32	5510794.50
25	Graben, namenlos	3470879.45	5510397.65
26	Aspenlache- biet/Scheidgraben	3470764.42	5510073.54
27	Aspenlache- biet/Scheidgraben	3470992.52	5509790.84
28	Aspenlache- biet/Scheidgraben	3471175.44	5509504.45
29	Graben, namenlos	3471110.74	5509157.78
30	Graben, namenlos	3471009.37	5508846.35
31	Graben, namenlos	3471139.98	5508567.56
32	Winkelbach	3471121.81	5508191.24
33	Winkelbach	3471223.03	5507828.70
34	Winkelbach	3471301.22	5507533.91
35	Graben, namenlos	3471309.88	5506848.13
36	Graben, namenlos	3471295.88	5506845.14
38	Graben, namenlos	3471323,92	5506240,67
39	Verrieselung		
40	Verrieselung		
41	Neuer Graben	3471260.58	5505124.18
44	Graben, namenlos	3471115.50	5504691.14
46	Graben, namenlos	3471430.24	5503847.33
47	Graben, namenlos	3471466.10	5503856.61
48	Graben, namenlos	3471421.17	5503844.26

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 33

Mast Nr.	Gewässerbezeichnung	Koordinaten der Einleitstelle	
		Rechtswert Gauß-Krüger	Hochwert Gauß-Krüger
49	Graben, namenlos	3471407.66	5503532.78
50	Meerbach	3471756.22	5502662.47
53	Mittelgraben	3471876,12	5502307,78
54	Graben, namenlos	3471985.72	5501967.57
55	Hambach	3472097.87	5501660.64
56	Graben, namenlos	3472202.51	5501385.31

6.1.1.3 Anzeige zum Einbringen von Stoffen ins Grundwasser gemäß § 49 WHG

An den Demontage-Standorten werden die Baugruben mit dem vorhandenen Bodenmaterial und dem Material aus dem Aushub benachbarter Baugruben lagenweise entsprechend der vorhandenen Bodenschichten wiederverfüllt.

An den Neubau-Standorten, an denen ein Plattenfundament vorgesehen ist, wird zunächst eine Sauberkeitsschicht aus Magerbeton und darauf das Plattenfundament aus chromatarmem Beton mit der statisch notwendigen Bewehrung im Bereich des Grundwasserhorizontes eingebaut.

An den Maststandorten, an denen die Gründung mittels Bohrpfählen erfolgt, werden Bohrpfähle bestehend aus Bewehrung und chromatarmem Beton im Bereich des Grundwasserhorizontes eingebracht.

Am Mast Nr. 45, dessen Gründung als Kombination aus Mikroverpresspfählen und einem Blockfundament geplant ist, werden Stahltragglieder, Zementleim und ein Betonblock, bestehend aus chromatarmem Beton und der statisch notwendigen Bewehrung, im Bereich des Grundwasserhorizontes verbaut.

Die Verfüllung der Baugruben erfolgt analog der anstehenden Bodenschichten mit dem zuvor für die Baugruben ausgehobenem Boden.

Eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit ist durch die zuvor beschriebenen Maßnahmen nicht zu besorgen.

Da die Erforderlichkeit und/oder der Umfang der Wasserhaltung abhängig von Jahreszeit und Witterung ist, werden zeitnah vor Umsetzung der Maßnahme Kontrollmessungen zum Grundwasserstand an den Maststandorten durchgeführt. Sollte sich dabei herausstellen, dass weitere Wasserhaltungs-

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 34

maßnahmen erforderlich sind, werden diese mit der zuständigen Fachbehörde im Verlauf des Baufortschritts abgestimmt. Sollten sich andere Grundwasserstände sowie Durchlässigkeitsbeiwerte und damit geänderte Grundwassermengen ergeben, wird dies der Fachbehörde auf Wunsch mitgeteilt.

6.1.2 Befreiung von durch das Vorhaben tangierten Verbotstatbeständen in Wasserschutzgebietssatzungen

Einige Trassenabschnitte befinden sich in Wasserschutzgebieten der Zone WSGII und WSGIII, daher finden Mastdemontagen und Mastneubauten in Wasserschutzgebieten statt.

Der Ersatzneubau Bl. 1398 quert die nachfolgenden aufgeführten Wasserschutzgebiete:

Tabelle 15: Wasserschutzgebiete

WSG ID	Gewinnungsanlage	betroffene Schutzzone	Schutzzwecke und Ziele
432-049 (festgesetzt) (VO von 1978)	Wasserwerk II - Pfungstadt	III	§ 4 (1) Die weiteren Schutzzonen sollen den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder schwer abbaubaren chemischen und radioaktiven Verunreinigungen, gewährleisten.
433-002 (festgesetzt) (VO von 1972)	Wasserwerk Allmendfeld	IIIB	§ 3 (1) Die weiteren Schutzzonen sollen den Schutz gegen weitreichende chemische und radioaktive Verunreinigungen und sonstige Beeinträchtigungen des Grundwassers gewährleisten.
432-005 (festgesetzt) (VO von 1974)	Wasserwerk Hähnlein	III	§ 3 (1) Die weitere Schutzzone soll den Schutz gegen weitreichende chemische und radioaktive Verunreinigungen und sonstige Beeinträchtigungen des Grundwassers gewährleisten.
432-005 (festgesetzt) (VO von 1974)	Wasserwerk Hähnlein	II	§ 3 (2) Die engere Schutzzone soll den Schutz gegen bakteriologische Verunreinigungen, wie sie von vielen menschlichen Tätigkeiten ausgehen, gewährleisten.
431-054 (festgesetzt) (VO von 1985)	Brunnen und Quellen Zwingenberg	III	§ 3 (1) Die weiteren Schutzzonen sollen den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder schwer abbaubaren chemischen und radioaktiven Verunreinigungen, gewährleisten.
432-143 (geplant)	Wasserwerk Pfungstadt	III	-
432-006 (geplant)	Wasserwerk Hähnlein - neu	II, III	-

Die vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen sind der Umweltstudie (UVS, Anlage 13) zu entnehmen.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 35

Über die Befreiung von den durch das Vorhaben tangierten Verboten ist im Rahmen der Konzentrationswirkung gemäß § 52 (1) Satz 3 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) mit zu entscheiden.

6.1.3 Überschwemmungsgebiete

Ausgewiesene Überschwemmungsgebiete werden durch das Vorhaben nicht berührt. Bei extremen Hochwasserereignissen (HQ_{extrem}) kommt es nur zu randlichen Berührungen des Untersuchungsraumes sowie der Erhöhung eines Flusswasserpegels bei Mast Nr. 56 (Bl. 1398). Aufgrund der hohen Durchlässigkeit der Mastkonstruktionen ist eine nennenswerte Beeinflussung des Hochwasserabflusses durch die geplante Trasse nicht zu erwarten.

Darüber hinaus wird die allgemeine Sorgfaltspflicht nach § 5 Abs. 2 WHG, „Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.“, beachtet.

Insgesamt ist eine Beeinträchtigung von Überschwemmungsgebieten gemäß UVS (Anlage 13) daher nicht zu besorgen.

6.1.4 Gewässerrandstreifen

Es werden keine Masten in Gewässerrandstreifen gem. § 38 WHG und gem. § 23 HWG errichtet. Jedoch kann es im Zuge der Bauarbeiten zur temporären Inanspruchnahme von standortgerechten Gehölzen innerhalb von Gewässerrandstreifen kommen. Die Beeinträchtigung wurde in der UVS bewertet (Anlage 13). Durch wasserhaltungsbedingte Einleitung in Oberflächengewässer sind hiernach aufgrund der Vermeidungsmaßnahmen keine erheblichen Beeinträchtigungen von Gewässerrandstreifen zu erwarten.

6.2 Durch das Vorhaben tangierte Naturschutzrechtliche Verbote

6.2.1 Natura 2000-Gebiete

Die Lage der nachfolgende aufgeführten Natura 2000-Gebiete in Bezug zur geplanten Hochspannungsfreileitung kann dem Kapitel 5 der Natura 2000-Verträglichkeitsstudie (Anlage 14) entnommen werden.

Für folgende Natura 2000-Gebiete wurde eine Vorprüfung bzw. Verträglichkeitsuntersuchung erstellt (siehe Natura 2000-Verträglichkeitsstudie, Anlage 14):

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 36

Tabelle 16: Übersicht VSG- und FFH-Gebiete

Schutzgebiet	Kenn-Nr.	Lage zur Bl. 1398 Mast Nr.
VSG „Hessische Altneckarschlingen“ TG 22 „Pfungstädter Moor“ TG 25 „Hain- und Fasanenlache“ TG 30 „Erlachegebiet“ TG 31 „Tongruben“ TG 25 „Hain- und Fasanenlache“ TG 26 „Holzlache Hähnlein“ TG 28 „Langwadener Tag- und Rodauer Nachtweide“ TG 29 „Auf dem Horst“ (Fehlheimer Altneckar)	Kenn-Nr. 6217-403	beidseits der Bl. 1398 Höhe Mast Nr. 8 - 14 westlich der Bl. 1398, Höhe etwa Mast Nr. 14 - 17 westlich der Bl. 1398, Höhe etwa Mast Nr. 49 - 55 Östlich der Bl. 1398, Höhe etwa Mast Nr. 51 - 55 Masten Nr. 25 - 28
FFH-Gebiet „Im Dulbaum bei Alsbach“	Kenn-Nr. 6217-303	Nr. 18 und Nr. 19
FFH-Gebiet „Tongrubengelände von Bensheim und Heppenheim“	Kenn-Nr. 6317-305	Nr. 53
FFH-Gebiet „Jägersburger und Gerns- heimer Wald“	Kenn-Nr. 6217-308	Das FFH-Gebiet liegt ca. 2,3 km westlich der Bl. 1398 etwa auf der Höhe des Lei- tungsabschnittes zwischen Mast Nr. 14 und Mast Nr. 37
FFH-Gebiet „Kniebrecht, Melibocus und Orbishöhe bei Seeheim-Jugenheim, Alsbach und Zwingenberg“	Kenn-Nr. 6217-305	Das FFH-Gebietes liegt ca. 1,4 km östlich der Bl. 1398 etwa auf der Höhe des Lei- stungsabschnittes zwischen Mast Nr. 13 und Mast Nr. 35
VSG „Jägersburger/Gernsheimer Wald“	Kenn-Nr. 6217-404	Das VSG-Gebiet liegt ca. 2,3 km 1 km westlich der Bl. 1398 etwa auf der Höhe des Leitungsabschnittes zwi- schen Mast Nr. 14 und Mast Nr. 37

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 37

Es kommt gemäß Natura 2000-Studie in den o.g. Vogelschutzgebieten auch im Hinblick auf die geplanten Vermeidungsmaßnahmen nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Vogelarten und ihrer Erhaltungsziele.

Ebenso kann gemäß Natura 2000-Studie eine erhebliche Beeinträchtigung der Arten und Lebensraumtypen (LRT) sowie ihrer Erhaltungsziele in oben aufgeführten FFH-Gebieten ausgeschlossen werden.

6.2.2 Naturschutzgebiete

Die Hochspannungsfreileitungstrasse (Bl. 1398) quert vier Naturschutzgebiete (siehe UVS, Anlage 13).

Tabelle 17: Übersicht Naturschutzgebiete

Verbote der jeweiligen Schutzgebietsverordnung:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbot baulicher Anlagen (§ 3, Nr. 1) ▪ Beschädigungsverbot von Pflanzen (§ 3, Nr. 5) ▪ Betretungsverbot des Gebietes (§ 3, Nr. 8) ▪ Fahrverbot von Kraftfahrzeugen, Verbot von Kraftfahrzeugen außerhalb der dafür zugelassenen Wege (§ 3, Nr. 10) 	
Schutzgebiet	Bezug zur Bl. 1398
Pfungstädter Moor	Masten Nr. 8 bis Nr. 14
Altneckarlachen von Alsbach, Hähnlein und Bickenbach	Masten Nr. 15 bis Nr. 17
Im Dulbaum bei Alsbach	Masten Nr. 17 bis Nr. 20
Tongrubengelände von Bensheim und Heppenheim	Masten Nr. 52 bis Nr. 54

Über die Befreiung von den zuvor aufgeführten Verboten der Schutzgebietsverordnungen ist im Rahmen der Konzentrationswirkung mit zu entscheiden.

6.2.3 Naturparke

Die Hochspannungsfreileitungstrasse (Bl. 1398) verläuft gemäß UVS (siehe Anlage 13) zwischen dem Mast Nr. 11 und dem Pkt. Brügeläcker im Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald.

Eine Beeinträchtigung des Naturparks durch die Maßnahme ist gemäß UVS ausgeschlossen.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 38

6.2.4 Gesetzlich geschützte Biotope

Aufgrund der geplanten Baumaßnahmen kommt es zu nicht vermeidbaren Eingriffen in geschützte Biotope (siehe UVS, Anlage 13).

Tabelle 18: Eingriffe in geschützte Biotope

Code	Name
02.200	Gehölze feuchter bis nasser Standorte
02.300	Nasse voll entwickelte Gebüsche, Hecken, Säume
03.120	Streuobstwiese neu angelegt
03.130	Streuobstwiese extensiv bewirtschaftet

Über eine Ausnahme nach § 30 Abs. 3 BNatSchG oder eine Befreiung nach § 67 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist im Rahmen der Konzentrationswirkung mit zu entscheiden.

Die Eingriffe in die Biotope wurden bewertet und Ausgleichsmaßnahmen festgelegt (siehe UVS, Anlage Nr. 13)

6.3 Durch das Vorhaben tangierte Belange der Denkmalpflege

Zwei Maststandorte (Masten Nr. 16 und Nr. 23, Bl. 1398) befinden sich innerhalb eines Pufferbereichs (50 m bis 100 m um vorhandene Bodendenkmäler), so dass hier eine bauvorgreifende Untersuchung von Bodendenkmälern im Bereich der Baugrube vorgesehen ist. Bei drei weiteren Maststandorten (Masten Nr. 25, Nr. 53 und Nr. 54, Bl. 1398) soll eine baubegleitende Untersuchung von Bodendenkmälern im Bereich der Baugrube durchgeführt werden, da sich die Maststandorte im Umfeld des Puffers befinden.

Tabelle 19: Bodendenkmäler

Benennung	Bezeichnung	Gemeinde	Lage (Mast Nr., Bl. 1398)
Bickenbach 11	Vorgeschichtliche Siedlung	Bickenbach	16
Alsbach 2	Vorgeschichtliche Siedlung und Gräberfeld	Alsbach-Hähnlein	23
Zwingenberg 12 + 15	Römische Siedlungsstelle	Zwingenberg	25
Heppenheim 6	Vorgeschichtliche Siedlung	Heppenheim	53
Heppenheim 38 + 45	Vorgeschichtliche Siedlung	Heppenheim	54

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Für alle anderen Erdingriffe gilt die Meldepflicht von Bodendenkmälern nach § 21 HDSchG. Sollten Bodendenkmäler im Bereich der notwendigen Bodenarbeiten angetroffen werden, erfolgt eine Unterbrechung der Baumaßnahme, so dass die zuständige Denkmalschutzbehörde eine Dokumentation und ggf. Sicherung durchführen kann.

Bodenverdichtungen im Bereich der Zuwegungen werden durch die Nutzung vorhandener Straßen und Wege soweit als möglich vermieden. Darüber hinaus werden unbefestigte Flächen z. B. durch das Auslegen von Fahrplatten/-bohlen geschützt.

Das Zerstören oder die Beeinträchtigung von Kulturdenkmälern ist durch die Maßnahme nicht geplant und bisher auch nicht absehbar. Sollten im Rahmen der Arbeiten wider Erwarten Kulturdenkmäler gefunden werden, wird unverzüglich ein entsprechender Antrag gemäß § 18 HDSchG bei der zuständigen Denkmalschutzbehörde gestellt.

Insgesamt ist gemäß UVS (Anlage 13) nicht mit erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Belange der Denkmalpflege zu rechnen.

6.4 Durch das Vorhaben tangierte forstrechtliche Betroffenheiten

6.4.1 Waldumwandlung gem. § 9 BWaldG

Als „Waldumwandlung“ ist gemäß § 9 BWaldG eine Rodung und Umwandlung von Wald in eine andere Nutzungsart zu verstehen. Diese bedarf gemäß § 9 BWaldG einer forstrechtlichen Genehmigung. Die landesrechtliche Regelung findet sich in § 12 HWaldG.

Vorhabenbedingt kommt es stellenweise zu einer Erweiterung des Schutzstreifens. Eine ausführliche Betrachtung findet sich im Anhang D der Umweltstudie „Forstliche Betrachtung“, Anlage 13.

Durch das Biotopmanagement werden im Bereich der erweiterten Waldschutzstreifen in Abhängigkeit vom anstehenden Bewuchs individuell ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Maßnahmen umgesetzt, mit denen eine Beeinträchtigung des Betriebes (Beschädigung stromführender Teile) verhindert werden soll. Dabei erfolgt keine Mulchung des Waldrands. Vielmehr werden einzelstammweise Baumentnahmen nach waldbaulichen Gesichtspunkten vorgenommen. Dies erfolgt z. B. in einem Turnus von 2 bis 5 Jahren in Abhängigkeit vom Fortschritt des Wachstums. Die Ausbildung eines gestuften Waldrandes ist somit möglich. Die notwendigen Maßnahmen entsprechen einer waldbaulichen Pflege der Waldränder, die zur Förderung von Waldstrukturen beiträgt. Insofern gehen wir nicht von einem forstrechtlichen Eingriff aus.

Die Flächen unterhalb der Leiterseile unterliegen auch zukünftig der gleichen Nutzung wie im Bestand. Über eine forstrechtliche Genehmigung ist im Rahmen der Konzentrationswirkung gemäß § 9 BWaldG und § 12HWaldG mit zu entscheiden.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 41

7 Beschreibung des geplanten Trassenverlaufes

Der Trassenverlauf der geplanten 110-kV-Hochspannungsleitung zwischen dem Pkt. Pfungstadt Süd und Heppenheim berührt von Norden nach Süden betrachtet folgende Landkreise und Gemeinden:

- Landkreis Darmstadt-Dieburg
 - Pfungstadt
 - Bickenbach
 - Alsbach-Hähnlein
- Landkreis Bergstraße
 - Zwingenberg
 - Bensheim
 - Heppenheim



Abbildung 1: Freileitungstrasse Bl. 1398 (ohne Maßstab)

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Die bestehende 110-kV-Leitung Darmstadt – Heppenheim (Bl. 0112) verläuft zwischen der Umspannanlage Darmstadt und dem Pkt. Pfungstadt Süd zunächst parallel mit weiteren Hochspannungsfreileitungen und knickt am Mast Nr. 39 in südöstliche Richtung ab. Am Mast Nr. 39 beginnt der zur Erneuerung vorgesehene Freileitungsabschnitt der bestehenden Bl. 0112 als Bl. 1398. Die Mastnummerierung fängt nach dem Mast Nr. 39 (Bl. 0112) mit der Mast Nr. 1 (Bl. 1398) an. Die Trasse der bestehenden (Bl. 0112) und der geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd – Heppenheim (Bl. 1398) verläuft zunächst in südöstlicher Richtung durch landwirtschaftliche Nutzfläche bis zum Pfungstädter Moor (Mast Nr. 7, Bl. 1398). Am Mast Nr. 7 (Bl. 1398) knickt die Leitung nach Süden ab und quert das gleichnamige Naturschutzgebiet „Pfungstädter Moor“ und den Erlensee, welcher im Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 11 und Nr. 12 (Bl. 1398) liegt. Im weiteren Verlauf der Freileitung Bl. 1398 befindet sich das Vogelschutzgebiet „Hessische Altneckarschlingen“ sowie das Naturschutzgebiet „Altneckarlachen von Alsbach, Hähnlein und Bickenbach“. Westlich des Siedlungsgebietes von Bickenbach nähert sich die Leitung der Autobahn A5. Hier verläuft die geplante Leitung zunächst westlich der A5 durch das FFH- und Naturschutzgebiet „Im Dulbaum bei Alsbach“ und quert anschließend die A5 im Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 20 und Nr. 21 (Bl. 1398). Westlich von Sandwiese wird im Bereich des Mastes Nr. 23 (Bl. 1398) die Zone II des Trinkwasserschutzgebietes „Hähnlein“ gequert. In Folge verläuft die Trasse zwischen der A5 und den Siedlungsgebieten von Alsbach, Zwingenberg und Auerbach in Richtung Bensheim. Nördlich von Bensheim quert die Trasse erneut zweimal die A5, zunächst im Spannungsfeld zwischen Mast Nr. 34 und Mast Nr. 35 (Bl. 1398) und dann im Spannungsfeld zwischen den Masten Nr. 39 und Nr. 40 (Bl. 1398). Direkt im Anschluss an die Autobahnquerung überspannt die Freileitung Bl. 1398 im Nordwesten Bensheims einen Naturbadensee. Südlich davon quert die Trasse im Bereich der Masten Nr. 42 bis Nr. 47 (Bl. 1398) den Siedlungsbereich von Bensheim und überspannt dort Gewerbeflächen und Gärten. Im Bereich der Siedlungsquerung ist ein Neubau auf bestehenden Maststandorten vorgesehen.

Im weiteren Verlauf nähert sich die Trasse wieder der A5 an, quert ungefähr im Bereich der Masten Nr. 52 bis Nr. 55 (Bl. 1398) in Bündelung mit dieser eine weitere Teilfläche des Vogelschutzgebietes „Hessische Altneckarschlingen“ und tangiert dabei im Bereich des Mastes Nr. 53 (Bl. 1398) auch das FFH-Gebiet „Tongrubengelände von Bensheim und Heppenheim“. Die Hochspannungsfreileitung Bl. 1398 wird am Pkt. Brügeläcker an den vorhandenen Mast Nr. 109 (Bl. 0112) angebunden.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 43

Tabelle 20: Strukturebende Elemente im Verlauf der geplanten Bl. 1398

Strukturebende Elemente (jeweils von Nord nach Süd)	Mast Nr. (Bl. 1398)
Siedlungsgebiete	
Randlage zur Ortschaft Pfungstadt	39 (Bl. 0112) bis 1
Randlage zur Ortschaft Bickenbach	14 bis 15
Gemüse-Jungpflanzenbetrieb	15 bis 17
Randlage zur Ortschaft Alsbach-Hähnlein	22 bis 23
Spargel- und Obsthof	25
Randlage zur Ortschaft Zwingenberg	26 bis 29
Strukturebende Elemente (jeweils von Nord nach Süd)	Mast Nr. (Bl. 1398)
Siedlungsgebiete	
Stadt Bensheim	41 bis 48
Gewerbegebiet Heppenheim	109 (Bl. 0112)
Straßen	
Bundesautobahn A5	parallel zu 14 bis 20 zwischen 20 und 21 parallel zu 21 bis 34 zwischen 34 und 35 parallel zu 35 bis 39 zwischen 39 und 40 parallel zu 40 bis 109 (Bl. 0112)
Kreisstraße K67	zwischen 27 und 28
Landesstraße L3112	zwischen 22 und 23
Landesstraße L3345	zwischen 41 und 42
Bundesstraße B 47	zwischen 46 und 47
Bahnstrecken	
Hofheim (Ried) – Bensheim, DB-Strecke Nr. 3571	zwischen 48 und 49

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 44

Strukturgebende Elemente (jeweils von Nord nach Süd)	Mast Nr. (Bl. 1398)
Gewässer	
Erlensee	zwischen 11 und 12
Nachtweidgraben	zwischen 24 und 25
Badesee Bensheim	zwischen 39 und 41
Meerbach	zwischen 51 und 52
Klingenbach (bei den Allmenwiesen)	zwischen 52 und 53
Mittelgraben	zwischen 53 und 54
Krummengewanngraben	zwischen 53 und 54
Vogteischreiberswiesengraben	zwischen 54 und 55
Hambach	zwischen 54 und 55

Gemäß Scopingergebnis vom 09. Juni 2015 sollten die vorhandenen Erlaubnisfelder für Erdwärme, Sole und Kohlenwasserstoffe bei den weiteren Planungen berücksichtigt werden.

Die Belange des bergrechtlichen Erlaubnisfeldes zur Aufsuchung von Kohlenwasserstoffen nebst den bei ihrer Gewinnung anfallenden Gasen „Nördlicher Oberrhein“ werden durch den geplanten Ersatzneubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung nicht berührt

Das Erlaubnisfeld für Erdwärme und Sole ist zwischenzeitlich erloschen.

Insofern wird auf eine weitere Beschreibung der Erlaubnisfelder verzichtet.

8 Planungsalternativen

Im Folgenden sind neben der sogenannten „Nullvariante“ die im Rahmen der Planung mitbetrachteten Ausführungs- und Trassenalternativen aufgeführt, die die gesamte Trasse oder Teilabschnitte betreffen.

8.1 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. Pfungstadt Süd – Pkt. Brügeläcker der Hochspannungsfreileitung Bl. 0112 sind überwiegend im Jahr 1926 errichtet worden. Die statische Auslegung der über 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 [41] i.V.m. der Anwendungsregel VDE-AR-N 4210-3 [40] 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. Der Mast würde 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 wirtschaftlichen und betrieblichen Gesichtspunkte wäre ein Erhalt allein des Status Quos der im Jahr 1926 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 den zukünftig zu erwartenden höheren Übertragungserfordernissen, auch im Zuge des sukzessiven Ausbaus der regenerativen Energieversorgung, durch die Null-Variante nicht erreicht werden können. Der Neubau der Freileitungsverbindung entsprechend den vorliegenden Antragsunterlagen ist erforderlich, um langfristig eine wirtschaftliche, versorgungssichere und ausreichende Stromversorgung in der Region und für die überregionale Weiterverteilung von Strom aus dezentralen regenerativen Energiequellen gewährleisten zu können.

Die Nullvariante des Vorhabens stellt somit keine in Frage kommende Alternative dar.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 46

8.2 Alternative Freileitungsabschnitte

Die geplante 110-kV-Hochspannungsfreileitung ersetzt die vorhandene Freileitung in einem bereits stark durch linienförmige Infrastruktur vorgeprägten Raum. Die Freileitung selbst besteht seit 1926 und ihre Trassenführung befindet sich in Parallellage zur Bundesautobahn A5 und quert diese mehrfach. Des Weiteren bestimmen netztechnische Zwangspunkte, vor allem die derzeitigen und auch zukünftig erforderlichen Anbindungen der Umspannanlagen Bickenbach, Seeheim, Auerbach, Bensheim und Heppenheim sowie die vorhandenen Siedlungs- und Gewerbeflächen, den Leitungsverlauf.

Die Prüfung einer vollständigen Neutrassierung bzw. einer großräumigen Verschiebung der Trasse scheidet aus diesen Gründen aus. Die geplante Freileitung soll trassengleich die bereits bestehende Hochspannungsfreileitung ersetzen.

Der Nutzung einer bisher nicht belasteten Trasse stehen grundsätzlich insbesondere naturschutzfachliche und privatrechtliche Belange entgegen.

Hingegen werden bei einem trassengleichen Austausch der alten gegen die neue Freileitung zusätzliche Zerschneidungen des Landschaftsraumes vermieden und ein Trassenraum in Anspruch genommen, dessen Nutzung und Entwicklung an die bestehende und damit auch bereits an die geplante 110-kV-Freileitung angepasst ist. Gleichzeitig können durch Nutzung der größtenteils schon bestehenden Schutzstreifenflächen erhebliche zusätzliche Umweltauswirkungen sowie erstmalige und zusätzliche privatrechtliche und nutzungsbezogene Beeinträchtigungen vermieden oder deutlich minimiert werden.

Unabhängig der o.g. Vorteile eines trassengleichen Ersatzneubaus hat die Vorhabenträgerin für die Alternativenabwägung kleinräumige Trassenumverlegungen zur Umgehung der Siedlungsbereiche Zwingenberg und Freileitungsvarianten für die Gemarkung Bensheim betrachtet. Für andere Leitungsabschnitte sind durch die vorhandene Raumstruktur keine abweichenden Trassenführungen ersichtlich.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 47

8.2.1 Planungsalternativen in der Gemarkung Zwingenberg



Abbildung 2: Planungsalternative Zwingenberg (ohne Maßstab)

Auf Wunsch und in Abstimmung mit der Stadt Zwingenberg erfolgte eine kleinräumige Verlegung der Freileitungstrasse im Bereich der Masten Nr. 25 bis Nr. 28 (Bl. 1398), in Folge derer zwei Freileitungsmasten aus der Trasse heraus verschoben werden. Hierdurch können Nutzungseinschränkungen für den im Bebauungsplan der Stadt Zwingenberg bauplanerisch als „Gewerbegebiet“ ausgewiesenen Bereich sowie für den im gültigen Flächennutzungsplan als „gewerbliche Flächenentwicklung“ in der Stadt Zwingenberg ausgewiesenen Bereich vermieden werden.

Seitens der Vorhabenträgerin wurde die gewünschte Trassenverlagerung in das Vorhaben aufgenommen, da zum einen die geänderte und erstmalige Beanspruchung von Grundstücken von den Eigentümern und Nutzungsberechtigten mitgetragen wird und hierfür alle für die Eintragung von Leitungsrechten erforderlichen privatrechtlichen Vereinbarungen bereits vor dem Planfeststellungsantrag abgeschlossen werden konnten. Zum anderen sprechen auch keine wirtschaftlichen Gründe hiergegen, da die Herstellungskosten der Umverlegung in etwa denen einer leitungsachsidentischen Ausführung entsprechen. Hinzu kommt, dass diese Umverlegung keine bedeutsamen Nachteile für Natur und Umwelt zur Folge hat (siehe Anlage 13, Umweltstudie).

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 48

8.2.2 Freileitungsalternativen in der Gemarkung Bensheim

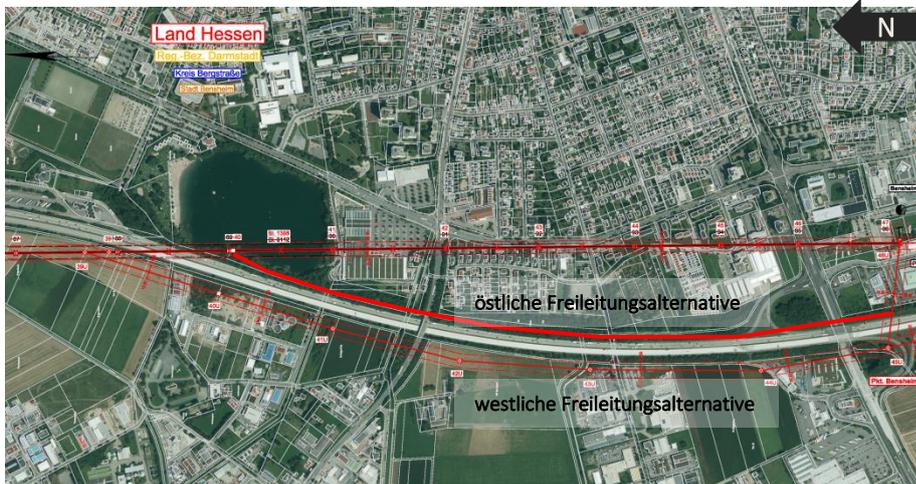


Abbildung 3: Planungsalternative Bensheim, Freileitung entlang der A5 (ohne Maßstab)

Im Bereich der Stadt Bensheim wurde die Verlegung der Hochspannungsfreileitung aus dem bisher betroffenen Siedlungsbereich gefordert. Hierdurch sollte vor allem der nördlich der UA Bensheim gelegene Wohnsiedlungsbereich entlastet werden. Daher wurden zwei Freileitungsalternativen, eine östlich und die andere westlich der Autobahn A5 betrachtet.

8.2.2.1 Freileitungsalternative östlich der A5

Der Bereich östlich der A5, zwischen der Autobahn und der Siedlung ist relativ dicht mit Bäumen bestanden und dient als optischer und akustischer Puffer für den im Nahbereich der Autobahn liegenden Siedlungsbereich. Bereits nach überschlägiger Einschätzung wurde eine geänderte Freileitungsführung hier als offensichtlich nicht vorzugswürdig angesehen und nicht weiter verfolgt, da die hier vorhandenen hochgewachsenen Bäume für den benötigten Schutzstreifen und zum Schutz der Freileitung gegen Baumumbrüche nahezu vollständig entfernt werden müssten. Darüber hinaus würde eine Trassenführung unmittelbar entlang des Siedlungsrandes entstehen, durch die sich eine Verlagerung in den Nahbereich von anderen Wohngrundstücken ergeben würde, ohne dass hier bereits eine entsprechende Vorbelastung durch eine Bestandstrasse besteht.

Aus diesen Gründen und da ein leitungsachsidentischer Freileitungsersatzneubau in einem bereits entsprechend vorbelasteten Trassenbereich erfolgen kann und gegenüber dem Status Quo zu keinen zusätzlichen Nutzungsbeeinträchtigungen führt, wird eine außerhalb der Bestandstrasse östlich der A5 geführte Leitungstrasse hier als nicht vorzugswürdig angesehen.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

8.2.2.2 Freileitungsalternative westlich der A5

Eine weitere Freileitungsalternative wurde westlich der Autobahn A5 betrachtet.

Hierzu wurde eine mögliche Trassenführung beginnend vom Mast Nr. 39 (Bl. 1398) parallel westlich entlang der Autobahn A5 technisch ausgearbeitet, die in Höhe des Pkt. Bensheim über die Autobahn geführt wird, um die UA Bensheim anbinden und von dort aus weiter in der Bestandstrasse verlaufen zu können. Für die Variante wurden Planunterlagen erstellt, um diese mit den davon betroffenen Grundstückseigentümern abstimmen zu können.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit ist die Trassenvariante mit dem geplanten Ersatzneubau in etwa gleichwertig. Hinsichtlich der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft führt die Variante zu erstmaligen und zusätzlichen Eingriffen, wenn auch nur in geringem Umfang.

Die alternative Freileitungstrasse führt aber zu erstmaligen erheblichen Grundstückneuinanspruchnahmen sowohl von landwirtschaftlich genutzten Flächen als auch von bebauten Siedlungsflächen (Gewerbe-/Mischgebietsflächen z.T. mit Wohnnutzung).

Aus Sicht der Vorhabenträgerin wäre die Trassenvariante, die erstmalige Grundstücksinanspruchnahmen und damit verbundenen Nutzungsbeschränkungen erfordert, nur dann eine für den Ersatzneu in Frage kommende Alternative, wenn diese von den erstmalig hiervon betroffenen Eigentümern und Nutzungsberechtigten einvernehmlich mitgetragen würde.

Um die privatrechtliche Umsetzungsmöglichkeit der Alternativtrasse zu klären, wurden daher mit den hiervon betroffenen Grundstückseigentümern Gespräche geführt. Die erforderlichen privatrechtlichen Zustimmung konnten jedoch nicht herbeigeführt werden.

Aus diesem Grund und da ein leitungsachsidentischer Freileitungsersatzneubau in einem bereits entsprechend vorbelasteten Trassenbereich erfolgen kann und gegenüber dem Status Quo zu keinen zusätzlichen Nutzungsbeeinträchtigungen führt, wird eine außerhalb der Bestandstrasse westlich der A5 geführte Hochspannungsfreileitung hier als nicht vorzugswürdig angesehen. Nur die Tatsache, dass bei der Freileitungsumverlegung weniger bebaute Grundstücke betroffen sind, rechtfertigt die Vorzugswürdigkeit einer Inanspruchnahme der bisher unbelasteten Grundstücke gegenüber den bereits entsprechend vorbelasteten Grundstücken nicht, soweit die durch die Alternative neu betroffenen Grundstückseigentümer der Umverlegung nicht einvernehmlich zustimmen.

8.3 Alternative Erdkabelauführungen

Der geplante trassengleiche 110-kV-Leitungsersatzneubau soll aus den im Weiteren genannten Gründen nicht als Erdkabel ausgeführt werden. Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass die speziellen Regelungen des § 43h EnWG [21] hier nicht zur Anwendung kommen, da die vorhandene Freileitung im selben Trassenraum ersetzt werden soll und damit keine Hochspannungsleitung auf neuer Trasse vorliegt.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 50

Es bestehen zwar nach bisheriger Betriebserfahrung aus rein technischer und betrieblicher Sicht gegen 110-kV-Erdkabel keine grundsätzlichen Bedenken, aber insbesondere die wirtschaftlichen Gründe sprechen hier gegen eine Erdkabelausführung.

Folgende Aspekte sind neben den wirtschaftlichen Gründen bei einer Abwägung zwischen einer Freileitungs- und Erdkabelausführung ebenfalls zu berücksichtigen.

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. 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 schmaler 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 bei einer Verlegung außerhalb von Straßen und Wegen 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 berücksichtigenden 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 keine erstmaligen oder als unverhältnismäßig hoch zu bewertenden Beeinträchtigungen für das Landschaftsbild.

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

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 51

Wochen) verbunden, was sich hinsichtlich der üblichen deutlich kürzeren Zeiten zur Schadensbehebung bei Freileitungen (wenigen Stunden oder max. 1-2 Tage) 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 Kabelstück mit zusätzlichen Kabelmuffen an jedem Ende ersetzt werden.

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

Für die Gemarkung Bensheim wurde für verschiedene Erdkabelvarianten eine Kostenschätzung durchgeführt, deren Ergebnis in den folgenden Kapiteln aufgeführt ist. Bei allen Erdkabelvarianten wurde für deren Verlauf und Kostenabschätzung vorausgesetzt, dass bei einer Nutzung von Straßenflächen bzw. Grundstücken ausreichend Platz für die Erdkabelverlegung vorhanden ist und keine aufwendigen Um- oder Tieferlegungen (z. B. wegen anderer unterirdischer Leitungen/Anlagen/Objekte) erforderlich werden. Damit verbundene zusätzlich Mehrkosten sind somit nicht in der Kostenschätzung berücksichtigt. Die betrachteten Alternativen und damit verbundenen Mehrkosten wurden in mehreren Gesprächen den Vertretern der Stadt Bensheim bereits im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens vorgestellt.

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 jede der untersuchten Erdkabelvarianten unabhängig von ihrem Verlauf und ihrer Länge erheblich teurer wäre als eine vergleichbare Freileitungsausführung, wird seitens der Vorhabenträgerin 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.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 52

8.3.1 Erdkabelvariante entlang der Autobahn A5 im ebenen Bereich des Böschungsfußes

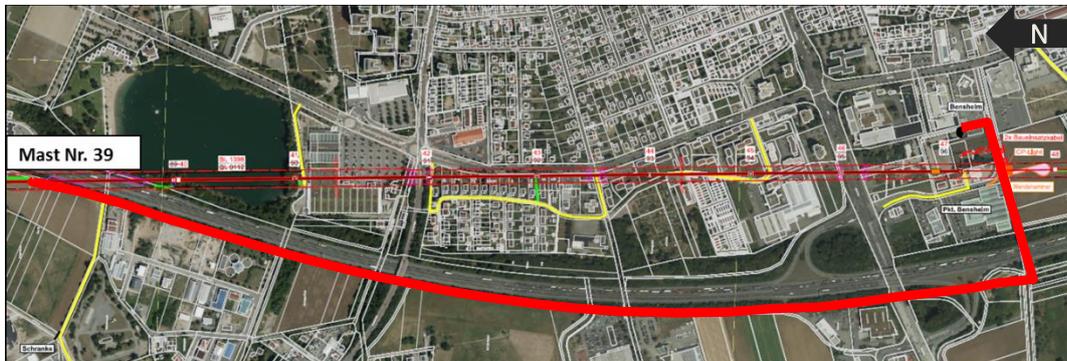


Abbildung 4: Planungsvariante Kabel entlang der A5 (ohne Maßstab)

Als Variante zur Freileitungsausführung wurde eine Erdkabeltrasse entlang der Autobahn A5 betrachtet, die ab Mast Nr. 39 (Bl. 1398), der als Kabelendmast ausgeführt werden müsste, im ebenen Bereich des Böschungsfußes westlich der A5 verläuft. Im weiteren Verlauf unterquert sie die B 47 und knickt hinter dem Auffahrohr ab und unterquert die Autobahn A5. Danach verläuft die Trasse in Verlängerung der „Rheinstraße“ und wird dann von der „Rheinstraße“ über den „Berliner Ring“ und der Straße „An der Riedwiese“ bis zur UA Bensheim geführt.

Aufgrund des 6 m breiten Schutzstreifens der Kabelanlage würden zum einen bei dieser Planungsalternative erstmalige privatrechtliche Betroffenheiten im Bereich der an den Böschungsfuß der Autobahn angrenzenden Grundstücke entstehen. Darüber hinaus erfordert die Errichtung der Erdkabelanlage erhebliche Eingriffe in den Boden und in die Böschungsgehölze, entlang der Autobahn, die Sicht-, Blend- und Windschutzfunktionen erfüllen. Für den weiteren Betrieb der Erdkabeltrasse müsste diese im Bereich der Autobahnböschung auch dauerhaft von tief wurzelnden Gehölzen regelmäßig freigehalten werden.

Diese Kabelvariante führt geschätzt zu Mehrkosten von rd. 3,6 Mio. € gegenüber dem entsprechenden Freileitungsabschnitt. Dies entspricht einem Mehrkostenfaktor von rd. 2,3.

Die betrachtete Erdkabelvariante würde darüber hinaus auch zu erstmaligen privatrechtlichen Inanspruchnahmen und zu umfangreicheren Eingriffen in Gehölze und Boden gegenüber einer Freileitungsausführung im vorhandenen Trassenbereich führen.

Da der geplante Ersatzneubau als Freileitung zu keinen gegenüber dem Status Quo bereits vorliegenden Nutzungsbeeinträchtigungen oder erheblichen zusätzlichen Umweltauswirkungen führt ist der geplante trassengleiche Freileitungersatzneubau hier gegenüber der betrachteten Erdkabelalternative insbesondere aus wirtschaftlichen Gründen als vorzugswürdig zu bewerten und entspricht den Zielsetzungen des § 1 EnWG, wonach die Stromversorgung möglichst sicher, verbraucherfreundlich, effizient, umweltverträglich und zudem auch möglichst preisgünstig sein soll.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 53

8.3.2 Erdkabelvariante in öffentlichen Straßen (Mast Nr. 39 bis UA Bensheim)

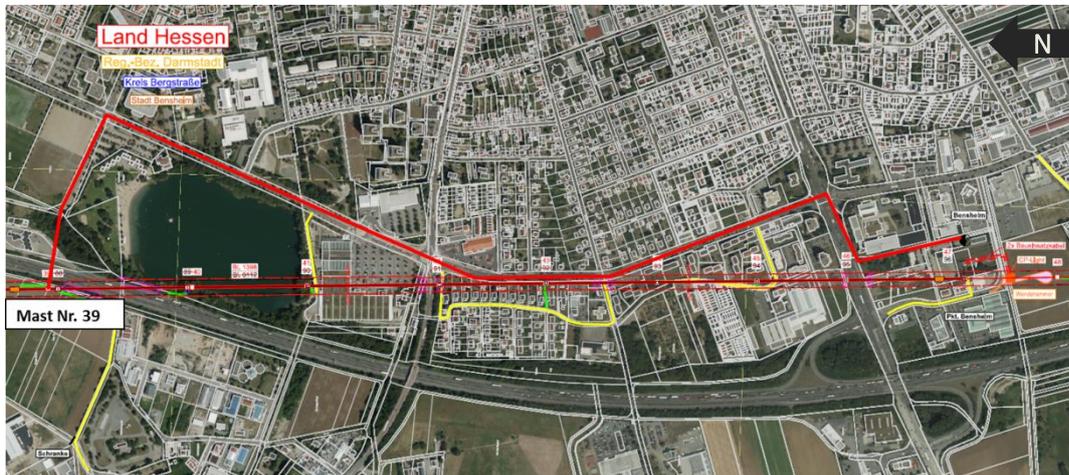


Abbildung 5: Kabelvariante Bensheim, Mast Nr. 39 bis zur UA Bensheim (ohne Maßstab)

Als weitere Variante wurde eine Erdverkabelung ausgehend von Mast Nr. 39 bis zur UA Bensheim betrachtet. Diese Planungsvariante sieht eine Trassenführung der Kabelanlage weitestgehend im öffentlichen Straßenraum vor. Die Trassenführung der Variante erfolgt ausgehend von Mast Nr. 39 (Bl. 1398), der als Kabelendmast ausgeführt werden müsste, bis zum „Berliner Ring“ und verläuft über diesen dann bis zur „Wormser Straße“. Ausgehend von der Wormser Straße erfolgt die Anbindung an die UA Bensheim über die Grundstücksfläche westlich der Karl-Kübel-Schule.

Diese Kabelvariante führt geschätzt zu Mehrkosten von rd. 3,4 Mio. € gegenüber dem entsprechenden Freileitungsabschnitt, was einem Mehrkostenfaktor von rd. 2,2 entspricht.

Da der geplante Ersatzneubau als Freileitung gegenüber dem Status Quo zu keinen über die bereits bestehenden Nutzungsbeeinträchtigungen hinausgehenden oder erheblichen zusätzlichen Umweltauswirkungen führt, ist der geplante trassengleiche Freileitungsersatzneubau hier gegenüber der betrachteten Erdkabelalternative insbesondere aus wirtschaftlichen Gründen als vorzugswürdig zu bewerten und entspricht den Zielsetzungen des § 1 EnWG, wonach die Stromversorgung möglichst sicher, verbraucherfreundlich, effizient, umweltverträglich und zudem auch möglichst preisgünstig sein soll.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 54

8.3.3 Verkürzte Erdkabelvariante in öffentlichen Straßen (Mast Nr. 42 bis UA Bensheim)

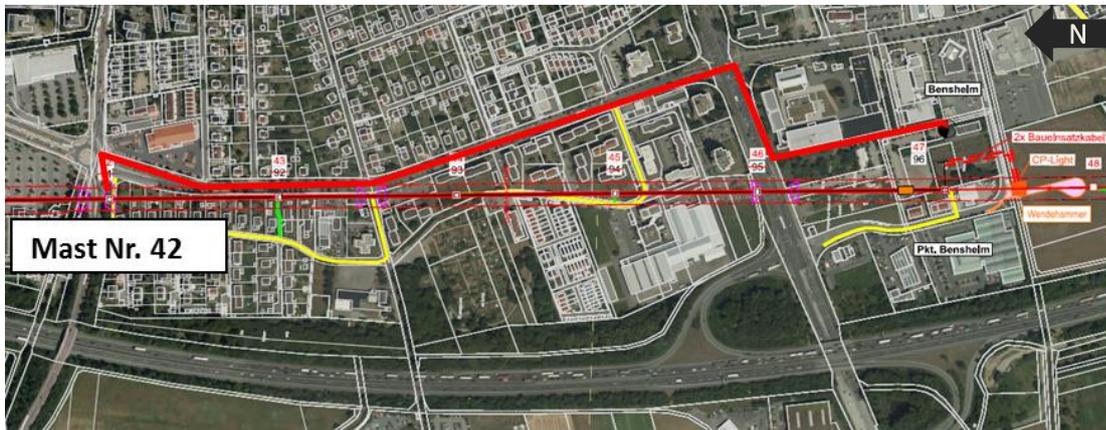


Abbildung 6: verkürzte Kabelvariante zwischen Mast Nr. 42 (Bl. 1398) und der UA Bensheim

Diese Erdkabelvariante ab Mast Nr. 42 bis zur UA Bensheim wurde auf Wunsch des RP Darmstadt zusätzlich betrachtet.

Diese Variante stellt eine gegenüber der Variante Kap. 8.4.2 verkürzte Erdkabelauführung dar. Hier müsste der Mast Nr. 42 als Kabelendmast ausgeführt werden. Ansonsten verläuft diese Kabeltrasse ab dem „Berliner Ring“ bis zur UA Bensheim entsprechend der Variante Kap. 8.4.2. Auch diese Variante verläuft daher überwiegend im öffentlichen Straßenraum.

Diese Kabelvariante führt geschätzt zu Mehrkosten von rd. 1,6 Mio. € gegenüber dem entsprechenden Freileitungsabschnitt, das entspricht einem Mehrkostenfaktor von rd. 1,8.

Da der geplante Ersatzneubau als Freileitung gegenüber dem Status Quo zu keinen über die bereits bestehenden Nutzungsbeeinträchtigungen hinausgehenden oder erheblichen zusätzlichen Umweltauswirkungen führt, ist der geplante trassengleiche Freileitungsersatzneubau auch hier gegenüber der betrachteten Erdkabelalternative insbesondere aus wirtschaftlichen Gründen als vorzugswürdig zu bewerten und entspricht den Zielsetzungen des § 1 EnWG, wonach die Stromversorgung möglichst sicher, verbraucherfreundlich, effizient, umweltverträglich und zudem auch möglichst preisgünstig sein soll.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 55

8.3.4 Verkürzte Erdkabelvariante z. T. über private Grundstücke im Stadtgebiet Bensheim (Mast Nr. 42 bis UA Bensheim)

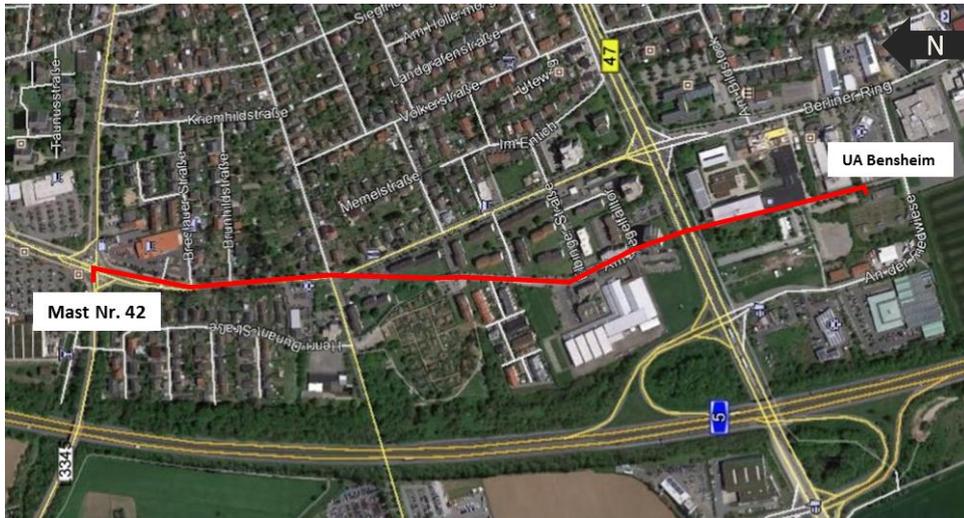


Abbildung 7: verkürzte Kabelvariante unter Nutzung von Privatgrundstücken

Diese Alternative wurde auf Wunsch der Stadt Bensheim betrachtet, um die Länge der Trasse im Vergleich zur vorherigen Variante noch einmal zu reduzieren und aufgrund der Verkürzung der Trasse eine Kostensenkung zu ermöglichen. Durch diese Trassenalternative wird aber eine zusätzliche Inanspruchnahme privater Grundstücke notwendig.

Diese Variante beginnt ebenfalls ab Mast Nr. 42, der als Kabelendmast ausgeführt werden müsste, und verläuft entlang des „Berliner Rings“ bis in Höhe der „Robert-Bosch-Straße“. Ab dort verlässt die Trasse die öffentliche Straße und wird über einen privaten Parkplatz und die Grünfläche eines Mehrfamilienhausgrundstücks bis zur Straße „Am Ziegelfalltor“ geführt. Das Erdkabel verläuft dann entlang der Straße „Am Ziegelfalltor“ und quert erneut ein privates Parkplatzgelände, um anschließend über die „Wormser Straße“ westlich der Karl-Kübler-Schule zur UA Bensheim zu gelangen.

Diese Kabelvariante führt geschätzt zu Mehrkosten von rd. 1,4 Mio. € gegenüber dem entsprechenden Freileitungsabschnitt, das entspricht einem Mehrkostenfaktor von rd. 1,7.

Die Erdkabelvariante führt zu erstmaligen privatrechtlichen Inanspruchnahmen. Darüber hinaus müsste der Schutzstreifenbereich des Erdkabels auf den unbefestigten Flächen dauerhaft von tiefwurzelnenden Gehölzen frei gehalten werden und es würde auf diesen Flächen zu erstmaligen Eingriffen in den Boden kommen.

Da der geplante Ersatzneubau als Freileitung gegenüber dem Status Quo zu keinen über die bereits bestehenden Nutzungsbeeinträchtigungen hinausgehenden oder erheblichen zusätzlichen Umweltauswirkungen führt, ist der geplante trassengleiche Freileitungsersatzneubau auch hier gegenüber der betrachteten Erdkabelalternative insbesondere aus wirtschaftlichen Gründen als vorzugswürdig zu bewerten und entspricht den Zielsetzungen des § 1 EnWG, wonach die Stromversorgung möglichst

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 56

sicher, verbraucherfreundlich, effizient, umweltverträglich und zudem auch möglichst preisgünstig sein soll.

8.4 Investitionskosten

Die Herstellungskosten für den Ersatzneubau (Bl. 1398) des ca. 17,4 km langen 110-kV-Hochspannungsfreileitungsabschnittes werden mit ca. 17,4 Mio. € kalkuliert.

9 Angaben zur baulichen Gestaltung der Leitung

Der Ersatzneubau umfasst die Herstellung neuer Fundamente und die Errichtung der entsprechenden Freileitungsmasten sowie die Montage der Leiterseile. Darüber hinaus bedingt der Ersatzneubau der Hochspannungsfreileitung die Demontage der Bestandsleitung Bl. 0112, bei der zunächst eine Demontage der Leiterseile, dann der Mastgestänge und anschließend der Fundamente erfolgt.

9.1 Technische Regelwerke

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

Für die Errichtung der Hochspannungsfreileitung sind die Europa-Normen EN 50341-1 [18] und EN 50341-2-4 [19] 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 [41] 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 EN 50110-1 [16] und EN 50110-2 [17] 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 [8] enthält zusätzlich zu den o.g. Europa-Normen nationale normative Festsetzungen für Deutschland.

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

Die Westnetz GmbH erklärt, dass alle betrieblich-organisatorischen Vorkehrungen getroffen sind, um die technische Sicherheit der Anlagen im Sinne des § 49 des Energiewirtschaftsgesetzes zu gewährleisten. Eingehalten sind dabei die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die technischen Regeln des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 58

9.2 Masten

Die Masten einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilaufhängung und bestehen aus Mastschaft, Erdseilstütze, Querträgern (Traversen) und Fundamenten (vgl. [9], [11], siehe Anlage 3). An den Traversen werden die Isolorketten und daran die Leiterseile befestigt. Die Erdseilstütze, die bei den für die geplante Leitung eingesetzten Masten der Mastspitze oberhalb der obersten Traverse entspricht, dient der Befestigung des sogenannten Erdseils, das für den Blitzschutz der Freileitung erforderlich ist.

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.

Für den Bau und Betrieb des geplanten Ersatzneubaus mit zwei 110-kV-Stromkreisen werden Stahlgittermasten aus verzinkten Normprofilen errichtet. Es kommen hier zwei verschiedenen Masttypen zum Einsatz. Grundsätzlich wird der Mastgrundtyp A63 auf der Trasse verwendet, lediglich im Siedlungsbereich der Stadt Bensheim ist mit dem Masttyp A73 ein kompakterer Masttyp geplant.

Beide Masttypen sind sogenannte Tonnenmasten, bei denen die mittlere Traverse die längste Traverse ist (siehe Anlage 3).

Das Erscheinungsbild der Masttypen ähnelt den zu ersetzenden Masttypen A5, A28 und A58. Diese Masten sind sogenannte Tannenmasten bei denen die unterste Traverse die längste und die oberste Traverse die kürzeste ist.

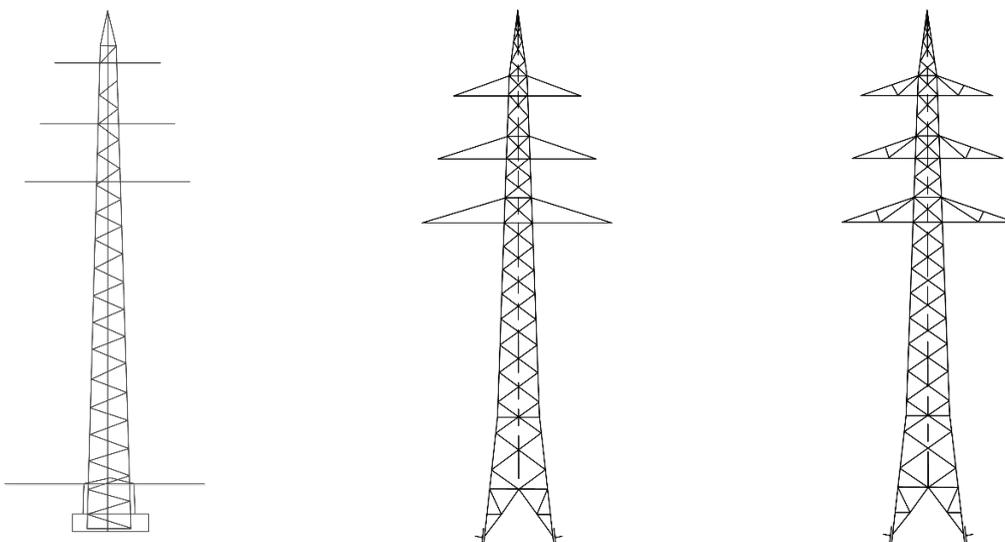


Abbildung 8: Systemskizzen der Bestandsmasten von links nach rechts A5, A28 und A58 (ohne Maßstab)

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 59

Die betreffenden Maststandorte sind in einem Übersichtsplan im Maßstab 1:25.000 (Anlage 2) und in den Lageplänen im Maßstab 1:2.000 sowie 1:500 (Anlage 7) dargestellt.

Es ist geplant die 110-kV-Freileitung Pfungstadt Süd – Heppenheim (Bl. 1398) künftig, wie im Bestand, mit zwei 110-kV-Stromkreisen zu betreiben. Im Unterschied zum Bestand soll, zur Erhöhung der Übertragungsleistung, jeder Leiter eines Stromkreises als Bündelleiter bestehend aus zwei Leiterseilen ausgeführt werden.

Alle geplanten Masten weisen eine Mastspitze auf, über die ein Erdseil geführt wird.

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.

Winkelabspannmasten müssen dort eingesetzt werden, wo die geradlinige Trassenführung verlassen wird. Die Leiterseile sind über Isolatorketten, die auf Grund der anstehenden Seilzüge in Seilrichtung ausgerichtet sind, an den Querträgern (Traversen) der Masten befestigt. Winkelabspannmasten nehmen die resultierenden Leiterseilzugkräfte in den Winkelpunkten der Leitung auf. Je mehr die Leitungssachse 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 Mastchaft sein.

Ein Winkelendmast (WE) entspricht vom äußeren Mastbild dem eines Winkelabspannmastes. Er wird jedoch so bemessen, dass er die gesamten Zugkräfte einseitig endend aufnehmen kann.

Bei dem geplanten Ersatzneubau Bl. 1398 sollen Winkelabspann- und Winkelendmasten der Winkelgruppen 1 (180° - 160°), 2 (180° - 140°), 3 (140° - 120°) und 4 (120°/140° - 100°) eingesetzt werden. Die Angaben zu den Masten und Winkelgruppen sind in der Mastliste (Anlage 4) und die Traversenlängen für die jeweiligen Winkelgruppen sind in der Schemazeichnung des Abspannmastes (Anlage 3) dargestellt.

An den Leitungspunkten, an denen eine Umspannanlage oder andere Freileitungen an die Hochspannungsfreileitung angebunden werden, sind sogenannte Abzweigmasten geplant. Diese weisen zusätzlich zu den Traversen in Leitungsrichtung, zwei um 90° gedrehte Traversen auf, zwischen denen Steigleitungen gespannt sind (s. Anlage 3). Über diese Konstruktion können die einzelnen Leiterseile/Bündelleiter mit einer abzweigenden Leitung verknüpft werden. Abzweigmasten sind an den Maststandorten Nr. 14 (Pkt. Bickenbach), Nr. 34 (Pkt. Auerbach) und Nr. 47 (Pkt. Bensheim) vorgesehen.

Die Höhe eines jeweiligen Mastes wird im Wesentlichen durch den Masttyp, die Länge der Isolatorstränge, den Abstand der Masten zueinander, den Seiltyp und die mit dem Betrieb der Leiterseile durch Erwärmung verbundene Leiterseillängung und den nach VDE 0210 einzuhaltenden Mindestabständen zwischen Leiterseilen und Gelände oder Objekten (z. B. Straßen, Freileitungen, Bauwerken

und Bäumen) 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.

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

Die Höhen der geplanten Masten A63 und A73 unterscheiden sich von denen der Bestandsmasten. Zum einen ist dies in den konstruktionsbedingten Anforderungen durch die aktuelle Normgebung begründet. Hierdurch ergeben sich allein hinsichtlich der Mastgrundtypen Erhöhungen der Masten von rd. 5 m. Zum anderen sollen bei dem geplanten Ersatzneubau die Spannfeldlängen sowie die Mastanzahl optimiert werden: So ist es vorgesehen, außerhalb von Siedlungsbereichen, größere Spannfelder von etwa 350 m bis 400 m zu realisieren und die Mastanzahl um etwa ein Viertel (vgl. Tabelle 1) zu reduzieren. Unter Betrachtung der Abstandserfordernisse ergeben sich daraus durchschnittliche Masthöhen von rd. 41,5 m. Die vorhandenen Masten weisen durchschnittliche Masthöhen von ca. 29,4 m auf.

Hinsichtlich der Leiterseilanordnung sind die geplanten 110-kV-Masttypen A63 und A73 vergleichbar mit dem derzeit vorhandenen Masttyp. An jedem Traversenende links und rechts des Mastschaftes kann ein Leiterseilbündel angebracht werden. Somit kann jeder Mast zwei Stromkreise, bestehend aus jeweils drei separat geführten Leiterseilverbindungen, aufnehmen.

9.3 Mastgründungen

Aufgrund der gewählten Mastgrundtypen, der Baugrund-, Grundwasser- und Platzverhältnisse sind für den Neubau der Masten sowohl Platten- als auch Bohrfundamente sowie ein aus Blockfundament und Mikroverpressbohrpfählen kombiniertes Fundament vorgesehen. (siehe Anlage 5)

Die Fundamentart der geplanten Masten und ihre Fundamentgröße wurde qualifiziert abgeschätzt. In der Anlage 6 ist die Fundamentart je Maststandort und dessen äußere Dimensionierung für die geplanten Masten aufgeführt.

Die exakte Fundamentgröße/-gestaltung wird im Zusammenhang mit der Erstellung der Bauausführungsunterlagen erarbeitet. 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 Mastes festgelegt. Im Rahmen der Eigenüberwachung nach § 49 EnWG [21] werden die Berechnungen stichprobenartig durch einen am jeweiligen Projekt nicht beteiligten Sachverständigen geprüft.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 61

Im Rahmen der Bauausführung sind somit ggf. noch Änderungen/Anpassungen der Fundamentausführung/-dimensionierung möglich.

9.3.1 Plattenfundamente

Bei einer Plattengründung werden die vier Eckstiele in einen aus einer Stahlbetonplatte bestehenden Fundamentkörper eingebunden, wodurch die Lasten über die Fundamentsohle abgetragen werden. Die seitliche Einspannung des Fundamentkörpers ist vernachlässigbar gering. Dadurch ist eine sehr geringere Tiefe der Fundamentsohle möglich. Die Fundamenttiefe ergibt sich u. a. aus der Forderung nach frostfreier Lage der Fundamentsohle, ausreichender Einbindelänge der Eckstiele in der Platte und der Belastbarkeit des Baugrundes. Das Plattenfundament wird bis auf die an jedem Masteckstiel über Erdoberkante (EOK) herausragenden zylinderförmigen Fundamentköpfe mit einer mindestens 1,4 m hohen Bodenschicht überdeckt.

9.3.2 Bohrfundamente

Bei Bohrfundamenten erhält jeder Masteckstiel ein eigenes Bohrfundament. Hierbei wird ein Stahlrohr mittels eines speziellen Bohrgerätes in den Boden gedreht und leer geräumt (Trockendrehbohrverfahren). Das eingedrehte Stahlrohr stützt zum einen das Bohrloch und dichtet es gleichzeitig gegen eindringendes Grundwasser ab. Nach Einbringen einer Bewehrung in das Bohrloch erfolgt die Verfüllung mit Beton. Beim Einbringen des Betons wird das Stahlrohr wieder entfernt. Nachfolgend erfolgen die Montage und die Ausrichtung der mit dem Fundament zu verbindenden Füße des Stahlgittermastes. Diese Gründungsart ist an 12 Maststandorten geplant. (siehe Anlage 6)

9.3.3 Blockfundament mit Mikroverpresspfählen

In besonderen Fällen, bei denen die Platzverhältnisse nicht ausreichen oder die Bodenverhältnisse eine andere Gründung erfordern, werden kombinierte Block-/Mikropfahlgründungen vorgesehen. Diese Gründung ist für den Masten Nr. 45 geplant.

Bei diesem Fundamenten handelt es sich um eine Kombination von Mikropfählen und einem Blockfundament. Zur Herstellung der Mikropfähle werden Stahltragglieder in den Boden gebohrt und im jeweiligen Bohrloch belassen. Das Bohrloch wird im Anschluss mit Zementleim verpresst. Zur Kraftübertragung zwischen den 4 Eckstielen des Mastes und den Mikropfählen wird anschließend ein verbindendes Blockfundament mit einer Dicke von ca. 1,5 m, (ca. 1,2 m unter EOK und ca. 0,3 m über EOK) aus Beton hergestellt. Die Länge und Anzahl der Mikropfähle sind abhängig von den Bodeneigenschaften sowie den einwirkenden Kräften. Am Maststandort Nr. 45 sind voraussichtlich ca. 12 Mikroverpresspfähle jeweils mit einer Länge von ca. 12 m erforderlich.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 62

9.4 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

Die geplanten Freileitungsmasten sind statisch und geometrisch für zwei 110-kV-Drehstromkreise ausgelegt. Die 110-kV-Drehstromkreise bestehen aus jeweils drei separaten Einzelleitern à zwei Leiterseilen (Bündelleiter). Für die Übertragung der erwarteten Leistung werden somit zwölf Leiterseile aufgelegt. Bei den Leiterseilen handelt es sich um Verbundleiter, deren Kern aus Stahldrähten (St) besteht, der von einem mehrlagigen Mantel aus Aluminiumdrähten (Al) umgeben ist.

Jedes Leiterseil ist standardmäßig mit zwei Isolatorsträngen an den Traversen 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 liegenden Isolatoren (Abspannketten) angebracht.

Außerdem werden V-Ketten im Siedlungsbereich von Bensheim beim hier verwendeten Masttyp A73 eingesetzt, wodurch eine Beibehaltung der bestehenden Schutzstreifenbreiten entsprechend der Bestandsleitung für den trassengleichen Ersatzneubau ermöglicht wird.

Neben den stromführenden Leiterseilen wird über die Mastspitze 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 Nachrichtenübermittlung besitzt das eingesetzte Erdseil im Kern Lichtwellenleiter (LWL).

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

9.4.1 Anbringung von Flugwarnkugeln am Erdseil

An dem Erdseil zwischen den Masten Nr. 20-22 (Querung BAB A5), Nr. 34-36 (Querung BAB A5), Nr. 39-41 (Querung BAB A5) und Nr. 49-54 (paralleler Verlauf zur BAB A5) sollen zum Schutz von tief fliegenden Luftfahrzeugen Kugelmarker mit einem Durchmesser von 0,6 m an den Seilen montiert werden.

Das Anbringen von Kugelmarkern an einem Erdseil soll dabei gemäß der gültigen allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen [1] erfolgen. Diese sieht das Anbringen von Kugelmarkern in einem Abstand von max. 30 Meter vor.

Der Einbau der Flugwarnkugel erfolgt ggf. unter Einsatz eines Helikopters.

9.4.2 Vogelschutzmarkierungen

Um die Freileitung zukünftig für Vögel besser erkennbar zu machen und das Kollisionsrisiko zu verringern, soll das Erdseil der geplanten Bl. 1398 im funktionalen Umfeld des VSG „Hessische Altneckarschlingen“ gemäß Empfehlungen des FNN bzw. Bernshausen et al. (2014) zwischen den Masten Nr. 7 - 17 sowie Nr. 49 – 55 mit speziellen Leitungsmarkierungen versehen werden. Nach derzeitigem Planungsstand kommen Vogelschutzarmaturen zum Einsatz, bei denen durch bewegliche schwarz-weiße Lamellen die Wahrnehmbarkeit des obersten Seiles (Erdseil) erheblich gesteigert wird (siehe Kapitel 7.2.5.1 der UVS, Anlage 13, Vermeidungsmaßnahme V 3 sowie Kapitel 4.2.5 und Kapitel 5.5 der Natura-2000-VU, Anlage 14).

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 64

10 Baudurchführung

Die Baumaßnahme umfasst die Herstellung bzw. Errichtung der notwendigen Zuwegungen zu den Maststandorten der Bestandsleitung und des Ersatzneubaus. Darüber hinaus erfolgt die Demontage der Bestandsmasten, die die Entnahme der Leiterseile sowie den Rückbau der Mastgestänge und der Fundamente umfasst. Parallel dazu wird die Errichtung der neuen Masten, die sich in den Bau der Fundamente, das Stocken der Mastgestänge und den Seilzug gliedert, durchgeführt.

Um die erforderliche 110-kV-Versorgung der angeschlossenen Umspannanlagen auch während der Bauphase zu gewährleisten, werden am Pkt. Pfungstadt Süd, am Pkt. Auerbach, am Pkt. Bensheim und am Pkt. Heppenheim Baueinsatzkabel verlegt sowie jeweils ein Mastprovisorium (CP-Light-Gestänge, siehe Kapitel 10.9) am Pkt. Bickenbach, am Pkt. Auerbach und am Pkt. Bensheim errichtet.

Die Baumaßnahme soll in vier Abschnitten abgewickelt werden, mit einer Bauzeit von ca. vier bis sechs Monaten pro Bauabschnitt:

- Pkt. Pfungstadt Süd bis Pkt. Bickenbach
- Pkt. Bickenbach bis Pkt. Auerbach
- Pkt. Auerbach bis UA Bensheim
- UA Bensheim bis Pkt. Brügeläcker

Mit der Baumaßnahme soll soweit möglich zeitnah nach Vorliegen des notwendigen Planfeststellungsbeschlusses begonnen werden. Die Gesamtdauer der Baumaßnahme ist abhängig von erforderlichen Vorarbeiten (z. B. Erstellung der Zuwegungen und Arbeitsflächen), einzuhaltenden Schutzzeiten, den Witterungsgegebenheiten und der Dauer der privatrechtlichen Verhandlungen.

Während der gesamten Baumaßnahme kontrolliert die Umweltbaubegleitung regelmäßig vor Ort die Umsetzung und Einhaltung der naturschutzfachlichen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen, sowie die Einhaltung von Auflagen und Nebenbestimmungen. Sie nimmt sowohl an bauvorbereitenden Besprechungen, als auch regelmäßig an den Baubesprechungen teil und dokumentiert die, im Hinblick auf die betroffenen Schutzgüter, relevanten Arbeiten des Vorhabens in einem Abschlussbericht.

Unter der Annahme, dass die Baumaßnahmen durchgehend erfolgen können, wird deren Gesamtzeit rd. 24 Monate erfordern. Dabei beschränken sich die Arbeiten an jedem Maststandort insgesamt auf wenige Wochen.

10.1 Vorbereitende Arbeiten

Die Bodensondierungen für die Beurteilung der Grundwassersituation sind in den Jahren 2017, 2018, 2019 und 2020 im Bereich der bestehenden und geplanten Maststandorte durchgeführt worden.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 65

Die Baugrunduntersuchung, die für die Abschätzung der Fundamente erforderlich ist, ist ebenfalls in den Jahren 2019 bis 2020 erfolgt.

Zur Vorbereitung der Demontage der Bestandsleitung sind bereits im Jahr 2015 Untersuchungen des Oberbodens erfolgt (siehe Anlage 19).

Sollten sich während der Erdarbeiten Kenntnisse, die den Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung begründen, ergeben, wird dies umgehend der zuständigen Behörde (Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Umwelt Darmstadt, Dezernat IV/Da 41.5, Bodenschutz) mitgeteilt und ein Fachgutachter in Altlastenfragen hinzugezogen.

Vor dem Beginn der Baumaßnahmen müssen die für die Zuwegungen oder die Arbeitsflächen ggf. erforderlichen Gehölzrückschnitte durchgeführt werden.

Ebenso erfolgt die Verlegung der Baueinsatzkabel und die Erstellung der Mastprovisorien für die entsprechenden Bauabschnitte vor dem jeweiligen Baubeginn in dem betreffenden Abschnitt, wobei die Baueinsatzkabel am Pkt. Pfungstadt Süd und am Pkt. Heppenheim für die Dauer der gesamten Maßnahme erforderlich sind. Die Provisorien werden mit Bauzäunen gesichert.

Vor Baubeginn wird eine Begehung der Baubereiche durch die Umweltbaubegleitung, die nachweislich über Sachkunde in den Bereichen Biotop- und Arten- sowie Bodenschutz verfügt, durchgeführt. In enger Abstimmung mit dieser werden die in der Umweltstudie beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen ausgeführt (Anlage 13).

10.2 Zuwegung

Für die Baumaßnahme und auch spätere Unterhaltungs- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen ist es erforderlich, die Maststandorte mit Fahrzeugen und Geräten anzufahren. Die Zufahrten erfolgen dabei so weit wie möglich über das bestehende Straßen- oder Wegenetz. Straßen- bzw. Wegeschäden, die durch die für den Bau und Betrieb der Freileitungen eingesetzten Baufahrzeuge entstehen, werden nach Durchführung der Maßnahmen beseitigt.

Für Maststandorte, die sich nicht unmittelbar neben Straßen oder Wegen befinden, müssen temporäre Zufahrten mit einer Breite von bis zu 5 m eingerichtet werden.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 66



Abbildung 9: temporärer Wegebau Aluminium Fahrplatten (oben links), Stahlplatten (oben rechts), Fahrbohlen (unten links) und Schotter auf Geotextil (unten rechts)

Zum Schutz des Bodens werden die Zufahrten auf unbefestigten Flächen (z. B. landwirtschaftlichen Flächen) je nach Topografie-, Boden- und Witterungsverhältnissen mit Fahrplatten oder -bohlen oder anderen vergleichbaren Systemen ausgelegt. Die für die Zufahrt in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahme wiederhergestellt.

Diese und weitere Maßnahmen für die Herstellung einer geeigneten Zuwegung, die hierfür zu beachtenden Maßnahmen zum Schutz von Natur und Landschaft (z. B. Berücksichtigung von Schutzzeiten) sowie die Prüfung anderer Zuwegungsmöglichkeiten sind in der Umweltstudie (Anlage 13) beschrieben.

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

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 67

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

1. punktierte, blaue Zuwegungsdarstellung:

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 beschränkten 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.

2. linienhafte, blaue Zuwegungsdarstellung:

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 Zuwegungsrechte benötigt.

Bei Zuwegungen zu den Masten, die wegen ihrer Länge nicht komplett auf den ansonsten in Leitungsrichtung ausgerichteten Lageplänen (Anlage 7) dargestellt werden können, ist ein entsprechender gesonderter Zuwegungslageplan beigelegt.

10.3 Bauflächen

Für die Baumaßnahme werden im Bereich der geplanten und der zurückzubauenden Maststandorte temporäre Arbeitsflächen für die Baugruben, für die Zwischenlagerung des Erdaushubs, für die Vormontage und Ablage von Mastteilen, für Geräte oder Fahrzeuge während der Errichtung bzw. Demontage sowie darüber hinaus an einigen Maststandorten für den späteren Seilzug benötigt. Die Größe der Arbeitsfläche, einschließlich des Maststandortes, beträgt für die Montage rd. 1.600 m² und für die Demontage rd. 1.000 m². Diese Fläche wird in der unmittelbaren Nähe der jeweiligen Masten eingerichtet.

An den Abspannmasten, an denen ein Seilzug stattfindet, werden darüber hinaus Arbeitsflächen in der Größenordnung von ca. 400 m² für die Aufstellung von Seilwinden bzw. -bremsen benötigt.

Für die Mastprovisorien (CP-Light-Mast) besteht ein Flächenbedarf von ca. 225 m² (15 m x 15 m) und die Baueinsatzkabel werden mit einer Trassenbreite von ca. 5 m auf der Erdoberfläche verlegt.

Soweit möglich werden die Arbeitsflächen auf vorhandene Freiflächen und ökologisch minderwertige Flächen im Mastbereich beschränkt, um Gehölzeinrieb zu vermeiden und ökologisch höherwertige

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 68

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 Arbeitsfläche Fahrplatten bzw. -bohlen ausgelegt. Die für den Freileitungsbau in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder hergestellt.

Ein durchgehender Arbeitsstreifen zwischen den Masten ist für den Bau der Freileitung nicht erforderlich, da sich die Arbeiten punktuell auf die Maststandorte beschränken. Die Arbeitsflächen sind in den Lageplänen (Anlage 7) dargestellt.

Die Arbeitsflächen und Zuwegungen wurden in Zusammenarbeit mit den Umweltgutachtern 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 in der Umweltstudie (Anlage 13) beschrieben.

Bei den Bauflächen wird zwischen drei Darstellungsformen in den Lageplänen (siehe Anlage 7) unterschieden:

1. gestrichelt, violette umrandete Arbeitsflächendarstellung:

Sie erfolgt für die temporären Arbeitsflächen innerhalb des Schutzstreifens nachrichtlich. Die Nutzung als Arbeitsfläche ist Bestandteil des durch die beschränkte persönliche Dienstbarkeit abgesicherten Leitungsrechtes und daher nicht im Rechtserwerbsverzeichnis (Anlage 8) aufgeführt.

2. violett umrandete Arbeitsflächendarstellung

Sie erfolgt für temporäre Arbeitsflächen, die sich auf Flurstücken befinden, die vom Leitungsschutzstreifen der Freileitung in Anspruch genommen werden, jedoch außerhalb des Schutzstreifens liegen.

Die für den Schutzstreifen im Grundbuch eingetragenen/einzutragenden Leitungsrechte beinhalten bereits ein grundsätzliches Recht, das Flurstück für Baumaßnahmen nutzen zu können. Gesonderte Vereinbarungen über die temporäre Flächeninanspruchnahme für Arbeitsflächen sind hier nicht erforderlich. Die Darstellung der temporären Arbeitsfläche erfolgt somit auf diesen Flurstücken nur nachrichtlich. Die Flächengrößen werden im Rechtserwerbsverzeichnis (Anlage 8) in der Spalte 8 aufgeführt.

3. flächige, violette Arbeitsflächendarstellung:

Sie erfolgt auf den Flurstücken, die vollständig außerhalb des Leitungsschutzstreifens der Freileitung liegen und auf die somit kein Leitungsrecht ins Grundbuch eingetragen bzw. verein-

bart wird. Für die Nutzung dieser Flurstücke als Arbeitsflächen werden gesonderte temporäre Nutzungsvereinbarungen benötigt.

10.4 Herstellen der Baugruben für die Fundamente

Die Abmessungen der Baugrube für die Erstellung der Fundamente richtet sich nach der Art und Dimension der eingesetzten Gründung. Bei Plattenfundamenten ist der Aushub jeweils einer Baugrube erforderlich, die der geplanten Gründungsfläche und -tiefe des Fundaments entspricht. Die Baugrubengrößen der Tiefengründung (Borpfähle) ist abhängig von den Austrittsmaßen an den Eckstielen und die Dimensionierung der Baugrube für das kombinierte Block-/Mikroverpresspfahl-fundamente basiert auf den Abmessungen des Blockfundamentes.

Die Plattenfundamente sind mit einer Betonplatte in einer Größenordnung von ca. 7,4 m x 7,4 m bis ca. 12,5 m x 12,5 m und mit einer Gründungstiefe von ca. 1,4 m bis zur OK des Fundamentes geplant. Eine maximale Größe der Plattenfundamente von ca. 12,5 m x 12,5 m wird nicht überschritten.

Die vier einzelnen Bohrfundamente eines Mastes haben Tiefen von ca. 12 m bis zu 28 m unter der Erdoberkante sowie Durchmesser von ca. 0,8 m bis zu ca. 1,5 m. Eine maximale Länge der Bohrpfähle von ca. 27,6 m sowie ein maximaler Durchmesser von ca. 1,5 m werden nicht überschritten.

Das Blockfundament für das kombinierte Block/Mikroverpresspfahlfundament hat eine Abmessung von ca. 3,4 m x 3,4 m und eine Dicke von ca. 1,5 m.

Die Demontage der Fundamente bedingt ebenfalls den vorhandenen Abmessungen der Fundamente entsprechende Flächen und Tiefen.

Der während der Neubau- und Rückbaumaßnahme anfallende Mutterboden wird, soweit es die Bodenqualität zulässt, 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 Boden entsprechend der vorhandenen Bodenschichten aufgefüllt.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 70



Abbildung 10: Beispiel für eine Unterbodenmiete auf Geotextil

Bodenmaterial, welches keiner Wiederverwendung zugeführt werden kann bzw. welches entsorgungspflichtig ist, wird durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen fachgerecht entsorgt. Vertraglich wird die Entsorgung auf die entsprechenden Auftragnehmer übertragen, welche verpflichtet werden, die ordnungsgemäße Entsorgung der Abfälle nachzuweisen.

10.5 Fundamentherstellung

Nachdem die Baugrube für ein Platten- oder Blockfundament erstellt wurde, wird eine sogenannte Sauberkeitsschicht hergestellt, auf der nachfolgend der Mastfuß ausgerichtet sowie die Fundamentbewehrung und die Verschalung eingebracht wird. Dabei dient die Fundamentbewehrung bestehend aus Stabstahl und/oder Stahlmatten bzw. -körben der Verstärkung des Tragverhaltens und insbesondere der Aufnahme von Zugkräften im Betonfundament.

Bei den Bohrfundamenten erfolgt nach dem Eindrehen des Stahlrohres das Einbringen der Bewehrung und des Betons. Anschließend wird das Stahlrohr entfernt. Auch hier dient die Fundamentbewehrung bestehend aus Stabstahl und Stahlkörben der Verstärkung des Tragverhaltens und insbesondere der Aufnahme von Zugkräften im Betonfundament.

Bei der Herstellung des Fundaments werden die einschlägigen Normen (z. B. VDE 0210 [18] [19], DIN 1045-2 (Entwurf) [9]) eingehalten.

Der zur Verwendung kommende Transportbeton entspricht der vorgeschriebenen Güteklasse C20/25.

Der Transport des Betons zur Baustelle erfolgt mittels Betonmischfahrzeugen und die Betonförderung auf der Baustelle über Transportband oder Betonpumpe.

Der Transportbeton wird sofort nach der Anlieferung auf der Baustelle in Lagen in die Baugrube eingebracht und durch Rütteln verdichtet. Die Einbringung des Betons in eine Fundamentgrube soll dabei möglichst ohne längere Unterbrechung erfolgen.

Nach Abschluss des Betonierens wird die Baustelle von Zementmilch und ggf. überschüssigem Beton geräumt und dieser ordnungsgemäß entsorgt. Die Aushärtung des Betons dauert ohne Sonderbehandlung des Betons mindestens vier Wochen. In dieser Zeit finden an dem Maststandort über die Wiederverfüllung der Baugruben hinaus keine Baumaßnahmen statt.

10.6 Verfüllung der Fundamentgruben und Erdabfuhr

Nach einigen Tagen der Aushärtung des Betons für die Plattenfundamente wird die Baugrube bis EOK wieder mit geeignetem und ortsüblichem Boden entsprechend der vorhandenen Bodenschichten aufgefüllt. Das eingefüllte Erdreich wird dabei ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird.

Restliche Erdmassen werden möglichst genutzt, um die Baugruben der zu demontierenden Maststandorte ebenfalls zu verfüllen. Darüber hinaus steht der verbleibende Boden im Eigentum des Grundbesitzers. Falls der Grundbesitzer diesen nicht benötigt, wird der Restboden auf hierfür geeignete Deponien abgefahren.

Die Umgebung der Maststandorte wird wieder in den Zustand zurückversetzt, in dem sie vor Beginn der Baumaßnahmen angetroffen wurde. Dies gilt insbesondere für den Bodenschichtaufbau, die Verwendung der einzubringenden Bodenqualitäten und die Beseitigung von Erdverdichtungen. Die Oberfläche wird der neuen Situation angepasst.

10.7 Mastmontage

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

Die Methode, mit der der Stahlgittermast errichtet wird, hängt von Bauart, Gewicht und Abmessungen des Mastes, von der Erreichbarkeit des Standorts und der nach der Örtlichkeit tatsächlich möglichen Arbeitsfläche ab. Je nach Montageart und Tragkraft der eingesetzten Geräte wird der Stahlgittermast stab- (einzelne Verstrebung), schuss- (ein Abschnitt des Mastes), wandweise (eine der vier Seiten des Mastschusses) oder vollständig am Boden vormontiert und errichtet.

Nach Abschluss des Seilzugs wird ein graugrüner, umweltfreundlicher Schutzanstrich aufgebracht.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 72

10.8 Seilzug

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

Die für den Transport auf Trommeln aufgewickelten Leiter- und Erdseile werden schleiffrei, d. h. ohne Bodenberührung zwischen Trommelplatz und Seilwindenplatz verlegt. Die Seile werden über am Mast bzw. an den Tragketten befestigte Seilräder so im Luftraum geführt, dass sie weder den Boden noch Hindernisse berühren.

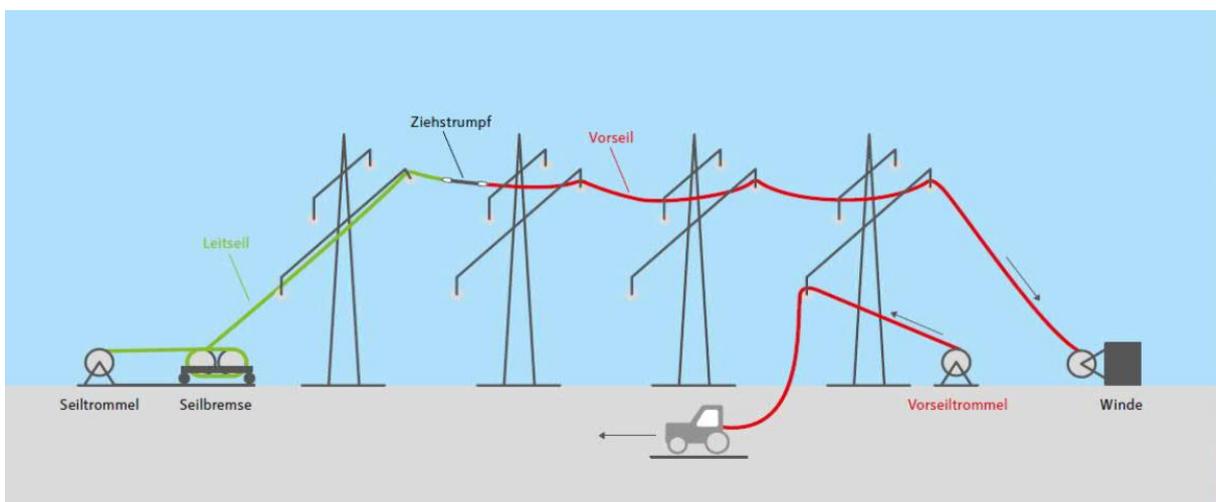


Abbildung 11: schematische Darstellung Seilzug

Der Seilzug erfolgt abschnittsweise zwischen zwei Abspannmasten. Zum Ziehen der Leiterseile bzw. des Erdseils wird zunächst zwischen Winden- und Trommelplatz ein leichtes Vorseil eingezogen. Das Vorseil wird dabei je nach Geländebeschaffenheit entweder per Hand oder mit einem geländegängigen Fahrzeug (z. B. Quad, Traktor) verlegt sowie ggf. auch unter Einsatz eines Helikopters eingeflogen. Anschließend wird das Leiter- bzw. Erdseil mit dem Vorseil verbunden und von den Seiltrommeln mittels Winde zum Windenplatz gezogen. Um die Bodenfreiheit beim Ziehen der Seile zu gewährleisten, werden die Seile durch eine Seilbremse am Trommelplatz entsprechend eingebremst und unter Zugspannung gehalten.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 73



Abbildung 12: Seilbremse und -winde

Nach dem Seilzug werden die Seile so einreguliert, dass deren Durchhänge den vorher berechneten Sollwerten entsprechen. Im Anschluss daran werden die Seilräder entfernt und die Seile an den Isolatorketten befestigt.

10.9 Schutzgerüste

Während des Seilzugs werden zum Schutz der überspannten Autobahn sowie der Bundes-, Landes- und Kreisstraßen und der Bahnstrecke Schutzgerüste aufgestellt, soweit eine Sperrung/Freischaltung nicht möglich ist. Eine Gefährdung bei der Nutzung der Verkehrswege kann dadurch vermieden werden. Alternativ wird die Verwendung des Seil-Rollenverfahrens geprüft. Für kreuzende Wirtschafts- oder Wanderwege sind möglichst kurzfristige Sperrungen vorgesehen.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 74

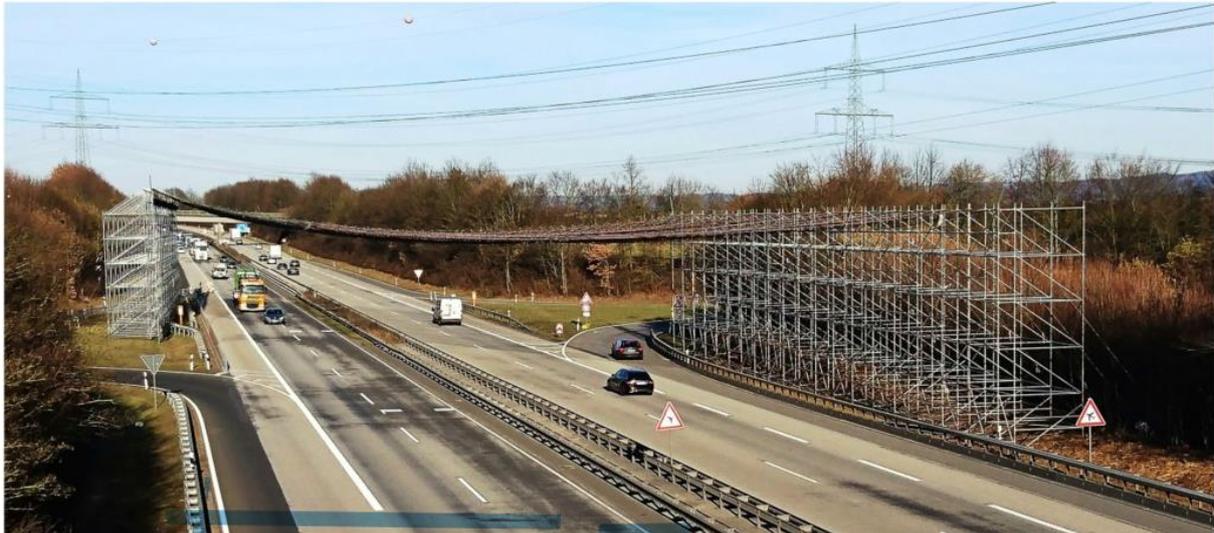


Abbildung 13: Beispiel Schutzgerüst, hier: BAB 61 Rastplatz Moseltal im Zuge der Arbeiten an der parallel verlaufenden DB-Leitung Nr. 444

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 Abstimmung³ über das Seilrollenverfahren geplant und sind in den Lageplänen (Anlage 7) als Arbeitsflächen dargestellt sowie in der Umweltstudie (Anlage 13) umwelt- und naturschutzfachlich bewertet.

10.10 Provisorien

Um die Stromversorgung der angebotenen Umspannanlagen während der trassengleichen Ersatzneubaumaßnahme mit abschnittswisen Freischaltungserfordernissen zu gewährleisten, sind provisorische Leitungsverbindungen zu den abzweigenden Leitungen bzw. angeschlossenen Umspannanlagen erforderlich. Darüber hinaus sollen zur Sicherstellung der Stromversorgung während der Baumaßnahme provisorische 110-kV-Leitungsverbindungen am Pkt. Pfungstadt Süd (ausgehend von der Bl. 0112) und Pkt. Heppenheim (ausgehend von der Bl. 0171) zur Höchstspannungsfreileitung Kelsterbach – Pkt. Heppenheim (Bl. 4504) der Amprion hergestellt werden. Hierdurch wird es möglich, einen freien Stromkreis auf der Bl. 4504 für den 110-kV-Betrieb temporär zu nutzen, um einen 110-kV-Ringschluss herzustellen, der die 110-kV-Versorgung der im Ersatzneubaubereich liegenden Um-

³ Die Abstimmung mit den Kreuzungspartnern erfolgt bauvorbereitend. Im Ergebnis werden einzelfallbezogene Entscheidungen getroffen, welche die konkrete Bauzeit und spezifische Risikoabschätzungen berücksichtigen.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 75

spannanlagen aus Richtung UA Pfungstadt zum einen über den Pkt. Pfungstadt und gleichzeitig auch aus Richtung Süden über den Pkt. Heppenheim ermöglicht.

Für die Herstellung der provisorischen Verbindungen gibt es die Möglichkeit entweder sogenannte Baueinsatzkabel (BEK) zu nutzen oder/und provisorische Hochspannungsfreileitungsverbindungen mittels temporärer Mastgestänge (CP-Light-Masten) einzurichten.



Abbildung 14: CP-Light-Mast

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 der Umweltstudie (Anlage 13) umwelt- und naturschutzfachlich bewertet.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 76

Tabelle 21: provisorische Leitungsverbindungen

Provisorien	von	zu	Zweck
Mast Nr. 39 (Bl. 0112) Baueinsatzkabel (ein 110-kV-Stromkreis)	Mast Nr. 39 (Bl. 0112)	Mast Nr. 123 (Bl. 4504)	Versorgung der angebundenen UAs
Mast Nr. 13 (Bl. 1398), CP-Light-Gestänge durch Leiterseile angebunden (ein 110-kV-Stromkreis)	Mast Nr. 13 (Bl. 1398) CP-Light -Gestänge	CP-Light-Gestänge Mast Nr. 1 (Bl. 1204)	Versorgung UA Bickenbach
Mast Nr. 81 (Bl. 0112) CP- Light-Gestänge in Verbind- ung mit einem Bauein- satzkabel (zwei 110-kV- Stromkreise)	Mast Nr. 81 (Bl. 0112)	CP-Light-Gestänge	Versorgung UA Auerbach
Zwischen Mast Nr. 47 und Mast Nr. 48 (beide Bl. 1398) CP-Light-Ge- stänge in Verbindung mit einem Baueinsatzkabel (zwei 110-kV-Strom- kreise)	CP-Light-Gestänge	UA Bensheim	Versorgung UA Bensheim
Mast Nr. 10 (Bl. 0171) Baueinsatzkabel (ein 110- kV-Stromkreis)	Mast Nr. 10 (Bl. 0171)	Mast Nr. 187 (Bl. 4504)	Versorgung der angebundenen UAs

10.11 Rückbaumaßnahme



Abbildung 15: Beispiele für Bestandsmasten
Oben links: Mast Nr. 63, oben rechts: Mast
Nr. 107, unten Mast Nr. 46 in südl. Richtung

Der Rückbau der Bestandsmasten (Bl. 0112) erfolgt vor oder im Zusammenhang mit der Errichtung der neu geplanten Masten (Bl. 1398). Bei den zu demontierenden Masten handelt es sich um Stahlgittermasten (Tannenmasten), die im Jahr 1926 errichtet wurden.

Bei den vor dem Jahr 1972 errichteten Masten ist davon auszugehen, dass auch schwermetallhaltiger Korrosionsschutz verwendet wurde. Insofern erfolgte im Jahr 2015 eine Oberbodenuntersuchung an allen zu demontierenden Maststandorten mit dem Ergebnis, dass im Zuge der Demontage an 35 Maststandorten ein Bodenaustausch durchzuführen ist (siehe auch Kapitel 11).

Da die Masten z.T. auch mit Schwellenfundamenten gegründet sind, erfolgt deren Demontage wie in Anlage 16 beschrieben.

10.11.1 Zuwegungen und Arbeitsflächen

Für die Realisierung der Rückbaumaßnahme wird der Maststandort mit Fahrzeugen und Geräten über die für die Unterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an der bestehenden Leitung bisher in Anspruch genommenen Wege angefahren, die im Leitungsbereich über die bestehenden Leitungsrechte dinglich gesichert sind. Je nach Boden- und Witterungsverhältnissen werden hierfür ausgehend von befestigten Straßen und Wegen auch Fahrplatten/-bohlen ausgelegt. Für die Demontage der Bestandsmasten werden so weit wie möglich die gleichen Zuwegungen wie für den Neubau genutzt.

Die für die Zufahrten in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder hergestellt. Die Westnetz GmbH wird darüber hinaus den Grundstückseigentümern oder den Pächtern den, bei den Demontagemaßnahmen, entstehenden Flurschaden (wie z. B. Ernteauffälle) ersetzen. Die Höhe des Schadenersatzes wird erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme eines vereidigten Sachverständigen ermittelt.

10.11.2 Mastdemontage

Bei der Demontage der Bestandsmasten werden zunächst die aufliegenden Leiterseile abgelassen. Auch hierbei werden die o.g. Schutzmaßnahmen (z. B. Schutzgerüste, siehe Kapitel 10.9) an klassifizierten Straßen, Gleisanlagen sowie anderen Wegen vorgenommen. Anschließend werden die Mastgestänge vom Fundament getrennt und z. B. mittels Autokran abgestockt. Dann werden die Masten vor Ort jeweils in kleinere, transportierbare Teile zerlegt und abgefahren.

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

Bei der Demontage der Freileitungsmasten werden die Flächen, auf denen die demontierten Teile für Ihre Zerlegung abgelegt werden, grundsätzlich vorher mit Planen oder Vliesmaterial abgedeckt.

Sollte trotz dieser Vorgehensweise Beschichtungsmaterial auf bzw. in das Erdreich gelangen, wird das Beschichtungsmaterial umgehend, jedoch spätestens am täglichen Arbeitsende, aufgelesen. Zusätzlich werden direkt nach Abschluss der Arbeiten, jedoch spätestens nach dem täglichen Arbeitsende, die auf den ausgelegten Planen gesammelten Beschichtungsbestandteile eingesammelt.

Die entfernten Partikel werden in verschließbaren Behältern einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Sollte der Verdacht bestehen, dass Beschichtungsmaterial ins Erdreich gelangt ist, wird ein Gutachter zur Untersuchung der Flächen eingesetzt.

10.11.3 Fundamentdemontage

Die vorhandenen Schwellenfundamente werden mit Ausnahme des Fundaments des Bestandsmastes Nr. 52 (Bl. 0112) komplett zurückgebaut. Ebenso ist ein vollständiger Rückbau der Fundamente auch an den Maststandorten vorgesehen, an denen die Masten Punkt auf Punkt ersetzt werden. Bei allen anderen Fundamente ist die Demontage bis ca. 1,2 m unter EOK geplant.

Bei der Demontage der Schwellenfundamente werden diese in der Baugrube zerlegt. Der Stahlrahmen der Fundamente wird mit dem Stahlschrott zum Recycling gegeben. Die Holzschwellen sowie der unmittelbar anliegende Boden unterhalb und seitlich des Schwellenfundamentes werden in getrennten Containern separiert (siehe Anlage 16).

Der anliegende Boden wird dabei im Beisein eines Fachgutachters soweit abgetragen bis eine Kontamination des Bodens durch den Einfluss der teerölgetränkten Schwellen nicht mehr anzunehmen ist.

Der ausgebaute nicht wiederverwendbare Boden sowie die Schwellen werden anschließend ordnungsgemäß durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen entsorgt.

Vom Rückbau des Schwellenfundaments am Mast Nr. 52 (Bl. 0112) wird abgesehen, da durch den Verbleib des Fundamentes umfangreiche Eingriffe in Natur und Landschaft (Rodung eines Feldgehöl-

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

zes innerhalb eines Natur- bzw. Vogelschutzgebietes) vermieden werden können und sich dieses Fundament nicht in der grundwassergesättigten Bodenzone befindet (siehe Anlage 16).

Bei allen anderen Fundamentarten ist ein Rückbau bis ca. 1,2 m unterhalb EOK vorgesehen, sofern die verbleibenden Fundamentbestandteile für die aktuelle Nutzung der Grundstücke nicht störend oder hinderlich sind. Für den Fall einer späteren Nutzung der Grundstücke, für die das Restfundament störend ist, werden über die dann erst notwendige Fundamententfernung gesonderte privatrechtliche Vereinbarungen mit allen hiervon betroffenen Grundstückseigentümern abgeschlossen.

In allen Fällen erfolgt eine ordnungsgemäße Entsorgung bzw. Wiederverwendung.

Im Hinblick auf den Oberboden soll die vom Gutachter vorgeschlagene Vorgehensweise (siehe Anlage 19) umgesetzt werden und bei einem Bleigehalt im Oberboden von 200 mg/kg und größer ein Bodenaustausch durchgeführt werden.

Soweit die Bodenqualität es zulässt, wird der während der Rückbaumaßnahme anfallende Mutterboden bis zur späteren Wiederverwendung fachgerecht in Mieten getrennt vom übrigen Erdaushub gelagert. Die Baugrube des zurückgebauten Maststandortes wird dann mit diesem, mit überschüssigem Boden des Neubaustandortes oder soweit nicht ausreichend mit geeignetem und ortsüblichem, zertifiziertem Boden entsprechend der vorhandenen Bodenschichten aufgefüllt. Das eingefüllte Erdreich wird ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird.

10.12 Qualitätskontrolle der Bauausführung

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

11 Oberbodenuntersuchungen

Aufbauend auf Untersuchungen zur Ermittlung und Beurteilung von Schadstoffeinträgen aus früheren Korrosionsschutzanstrichen von Freileitungsmasten in den Boden und zur Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips beim Rückbau von Hochspannungsfreileitungen, wurde eine interne Handlungsanweisung erarbeitet.

Eckpunkte zur Vorgehensweise der Oberbodenuntersuchungen wurden im Rahmen der „LANUV-Arbeitsgruppe NRW Stromleitungsmasten“ am 29.11.2011 abgestimmt. Hiernach ist unabhängig von der Nutzung vorgesehen, hinsichtlich geplanter Mastdemontagen im Vorfeld Oberbodenuntersuchungen durchzuführen.

Vor diesem Hintergrund erfolgten Oberbodenuntersuchungen an insgesamt 69 zu demontierenden Maststandorten (Mast Nr. 40 bis Mast Nr. 108) der Bl. 0112 zwischen dem Pkt. Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker, um mögliche Aussagen über nicht tolerable „erhebliche“ Schadstoffanreicherungen durch Blei im Masteinflussbereich treffen zu können. (siehe Dokumentation der Oberbodenuntersuchungen im Vorfeld des Rückbaus der Bl. 0112 Maststandorte 40 bis 108, Anlage 19)

11.1 Vorgehensweise

Bei dem umgesetzten Untersuchungskonzept sollte mit einem angemessenen Aufwand geklärt werden, ob es im Umfeld der zu demontierenden Freileitungsmasten zu nicht tolerablen "erheblichen" Schadstoffanreicherungen durch Blei in den Oberboden im Mastumfeld gekommen ist und ob im Zuge der Demontage der Freileitungsmasten ein Bodenaustausch erforderlich wird.

Nach derzeitigem Kenntnisstand kann dies Freileitungsmasten mit einem Baujahr vor 1972 betreffen.

Daher wurden an allen zu demontierenden Maststandorten entsprechende Bodenuntersuchungen durchgeführt. (siehe Dokumentation der Oberbodenuntersuchungen im Vorfeld des Rückbaus der Bl. 0112 Maststandorte 40 bis 108, Anlage 19) An allen Demontagestandorten erfolgte die Beprobung im Bereich der A-Fläche (A-Fläche = i. d. R. doppelte Mastgrundfläche, jedoch mindestens 20 m²) in einer Tiefe von 0-30 cm.

Die Oberbodenproben wurden auf den Gesamtgehalt an Blei sowie bei landwirtschaftlich genutzten Flächen zusätzlich auf den pH-Wert hin analysiert. Bei allen Analysen wurde entsprechend der BBodSchV die Fraktion <2 mm berücksichtigt.

Die Oberbodenuntersuchungen an den Demontagestandorten der Bl. 0112 wurden im Zeitraum zwischen dem 09.09.2015 und 11.11.2015 durchgeführt.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

11.2 Ergebnisse und Maßnahmen

Die laboranalytische Untersuchung erfolgte in Unterbeauftragung durch das Labor EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine zusammenfassende Übersicht der Ergebnisse.

Tabelle 22: Ergebniszusammenfassung der Oberbodenuntersuchung Bl. 0112

Bewertungskriterium	Mast-Nr.	empfohlene Maßnahme
Gesamtgehalt Blei >200 mg/kg	41, 45, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 66, 70, 71, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 87, 88, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108	Bodenaustausch (n = 35)
pH < 5,5 (nur Acker- und Grünlandstandorte ohne Standorte mit Bodenaustausch)	keine	Kalkungsmaßnahme (n = 0)

Wie der vorstehenden Tabelle zu entnehmen ist, wird der Beurteilungswert für den Gesamtgehalt an Blei (220 mg/kg) bei 35 von insgesamt 69 untersuchten Maststandorten überschritten. Gemäß der Verfahrensanweisung wird an diesen Standorten im Zuge des Rückbaus ein Bodenaustausch durchgeführt.

12 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 bereit gestellt 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 gleich hohen Masten und bei ebenem Gelände ist der Durchhang des Leiterseils in der Spannfeldmitte am größten. Gleichzeitig ist an dieser Stelle der Abstand zum Erdboden am geringsten, so dass hier auch die größten Feldstärken 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 Freileitung.

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 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) [36] 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 Freileitung ausgehende Felder möglichst minimiert werden sollen. Die Möglichkeiten zur Minimierung wurden entsprechend der Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) [35] geprüft (siehe Kapitel 12.2).

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

12.1 Ermittlung der Feldstärkewerte gemäß § 3 der 26. BImSchV

Beim Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte (gem. Anhang 2 der 26. BImSchV) 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 <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Verbraucher/ElektromagnetischeFelder/elektromagnetischefelder-node.html>, Zugriff am 28.01.2021, 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.

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 [29]. Bei den Berechnungen der elektrischen Felder sowie der magnetischen Flussdichten wurde immer der Fall der vollständigen Auslastung der betriebenen Stromkreise angenommen.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 84

Für die maßgeblichen Immissionsorte wurde eine Berechnung der elektrischen und magnetischen Feldstärken durchgeführt (siehe Anlage 10). Ein maßgeblicher Immissionsort besteht aus einem oder mehreren Flurstücken eines Eigentümers, wenn 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.

Gemäß den Nachweisen betragen in den betrachteten Leitungsabschnitten die größten zu erwartenden Werte für den geplanten 110-kV-Betrieb der Freileitung im Hinblick auf die magnetische Flussdichte ca. 27,9 μT und für das elektrische Feld ca. 2,65 kV/m (siehe Anlage 10.1.1 7 Spannfeld Mast 50 – 51, Gemarkung Bensheim). Im Vergleich dazu beträgt der im derzeitigen Bestand zu erwartende Maximalwert für die magnetische Flussdichte ca. 11,5 μT und für das elektrische Feld ca. 1,71 kV/m.

Alle anderen maßgeblichen Immissionsorte in der Freileitungstrasse Bl. 1398 weisen einen höheren Bodenabstand auf. Daher ist an diesen Immissionsorten im Vergleich mit dem betrachteten Spannfeld eine geringere elektrische Feldstärke und eine geringere magnetische Flussdichte zu erwarten.

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

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

Seit der Novelle der 26. BImSchV vom 14. August 2013 [36] gilt neben der zuvor genannten Grenzwertregelung ein ergänzender Vorsorgegrundsatz. Gemäß § 4 Abs. 2 sollen bei der wesentlichen Änderung der Freileitung 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 Masthöhe)
- Elektrische Schirmung (z. B. zusätzliches Erdungsseil unterhalb der Leiterseile) und
- Optimierung der Leiteranordnung (Kompensation durch bestimmte Phasenlage).

Die Konkretisierung des Minimierungsgebotes gem. § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV regelt die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) [35].

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 85

Die Prüfung möglicher Minimierungsmaßnahmen erfolgt individuell für den geplanten Ersatzneubau. 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 Erdverkabelung anstelle der Errichtung einer Freileitung.

Bei der Bewertung, ob und inwieweit eine Minimierungsmaßnahme Anwendung findet, ist insbesondere der Grundsatz zwischen Aufwand und Nutzen zu wahren. 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 das elektrische und das magnetische Feld aus, ist bei Niederfrequenzanlagen die Minimierung des magnetischen Feldes zu bevorzugen.

12.2.1 Maßgebliche Immissionsorte

Für die Minimierungsprüfung ist gemäß der 26. BImSchVwV bei 110-kV-Freileitungen 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.

12.2.1.1 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. repräsentativen Bezugspunkte, können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 86

Tabelle 23: Ermittelte Bezugspunkte der MMO außerhalb des Bewertungsabstandes

Bezugs- punkt Nr.	Art	Mast	Gemarkung	Nutzung des/der MMO	Lageplan
1	repräsentativer Bezugspunkt	2 - 3	Pfungstadt	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-1
2	Bezugspunkt	3 - 4	Pfungstadt	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-2
3	Bezugspunkt	3 - 4	Pfungstadt	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-2
4	Bezugspunkt	4 - 5	Pfungstadt	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-2
5	Bezugspunkt	14 - 15	Bickenbach	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-4
6	Bezugspunkt	14 - 15	Bickenbach	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-4
7	repräsentativer Bezugspunkt	16 - 17	Bickenbach	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-4
8	repräsentativer Bezugspunkt	22 - 23	Alsbach	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-6
9	Bezugspunkt	22 - 23	Alsbach	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-6
10	Bezugspunkt	24 - 25	Zwingenberg	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-6
11	Bezugspunkt	26 - 27	Zwingenberg	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-7 11.1.1-8
12	repräsentativer Bezugspunkt	27 - 28	Zwingenberg	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-7 11.1.1-8
13	repräsentativer Bezugspunkt	38 - 39	Bensheim	Gewerbefläche	11.1.1-11

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 87

Bezugs- punkt Nr.	Art	Mast	Gemarkung	Nutzung des/der MMO	Lageplan
14	repräsentativer Bezugspunkt	39 - 40	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen Gewerbeflächen	11.1.1-11
15	repräsentativer Bezugspunkt	40 - 41	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen Gewerbeflächen	11.1.1-11
16	repräsentativer Bezugspunkt	41 - 42	Bensheim	Gewerbefläche	11.1.1-11
17	repräsentativer Bezugspunkt	41 - 42	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen Gewerbeflächen	11.1.1-11
18	repräsentativer Bezugspunkt	42 - 43	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen Gewerbeflächen	11.1.1-11
19	repräsentativer Bezugspunkt	42 - 43	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11
20	repräsentativer Bezugspunkt	43 - 44	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12
21	repräsentativer Bezugspunkt	43 - 44	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12
22	repräsentativer Bezugspunkt	44 - 45	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12
23	repräsentativer Bezugspunkt	44 - 45	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12
24	repräsentativer Bezugspunkt	45 - 46	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12
25	repräsentativer Bezugspunkt	45 - 46	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen Gewerbefläche	11.1.1-12
26	repräsentativer Bezugspunkt	46 - 47	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 88

Bezugs- punkt Nr.	Art	Mast	Gemarkung	Nutzung des/der MMO	Lageplan
27	repräsentativer Bezugspunkt	46 - 47	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12
28	Bezugspunkt	47 - 48	Bensheim	Gewerbefläche	11.1.1-12
29	repräsentativer Bezugspunkt	48 - 49	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12
30	Bezugspunkt	50 - 51	Bensheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-13
31	Bezugspunkt	54 - 55	Heppenheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-14
32	Bezugspunkt	54 - 55	Heppenheim	Kleingar- ten/Freizeitnutzung	11.1.1-14
33	repräsentativer Bezugspunkt	55 - 56	Heppenheim	Gärten	11.1.1-14
34	repräsentativer Bezugspunkt	56 – 109 (Bl. 0112)	Heppenheim	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-14
35	repräsentativer Bezugspunkt	56 – 109 (Bl. 0112)	Heppenheim	Gewerbefläche	11.1.1-14

12.2.1.2 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.

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

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 89

Tabelle 24: IMMO innerhalb des Bewertungsabstandes (10 m vom äußeren ruhenden Leiterseil)

IMMO	Mast	Gemarkung	Flur	Flurstück	Nutzung	Lageplan	Nachweis
1	2 - 4	Pfungstadt	17	183	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-1	10.1.1
2	4 - 6	Pfungstadt	17	194	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-2	10.1.2
3	15 - 17	Bickenbach	12	117	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-4	10.1.3
4	16 - 18	Bickenbach	12	119/1	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-4	10.1.3
5	18 - 21	Alsbach	8	11/2, 18, 32, 55, 56, 57, 66/5, 66/6, 66/8, 66/14, 66/16, 66/17, 64, 65, 68	Autobahn-Rastplatz	11.1.1-5	10.1.4
6	21 - 23	Alsbach	6	310/5	Grillplatz mit Grillhütte	11.1.1-6	10.1.5
7	22 - 24	Alsbach	7	150	Gebäude-/Freifläche Wohnen (Wasserwerk)	11.1.1-6	10.1.6
8	26 - 28	Zwingenberg	6	47/3, 47/5, 47/6	Gebäude-/Freifläche Wohnen (Kleintierzuchtverein)	11.1.1-7 11.1.1-8	10.1.7
9	26 - 28	Zwingenberg	5	487/1, 487/2, 488, 489, 490, 491, 492	Gebäude-/Freifläche Wohnen (Country Club)	11.1.1-7 11.1.1-8	10.1.7
10	39 - 41	Bensheim	26	44, 46/4, 46/5	Badesee	11.1.1-11	10.1.8
11	40 - 42	Bensheim	26 19	49/1, 50/1, 401/42, 401/43, 401/44	Gebäude-/Freifläche Wohnen Gewerbefläche	11.1.1-11	10.1.9

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 90

IMMO	Mast	Gemarkung	Flur	Flurstück	Nutzung	Lageplan	Nachweis
12	41 - 42	Bensheim	19	401/9, 401/33	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11	10.1.9
13	42 - 43	Bensheim	25	236, 237	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11	10.1.10
14	42 - 43	Bensheim	25	238	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11	10.1.10
15	42 - 43	Bensheim	25	239	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11	10.1.10
16	42 - 43	Bensheim	25	240	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11	10.1.10
17	42 - 43	Bensheim	25	241	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11	10.1.10
18	42 - 43	Bensheim	25	242	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11	10.1.10
19	42 - 43	Bensheim	25	243	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11	10.1.10
20	42 - 43	Bensheim	25	244	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11	10.1.10
21	42 - 43	Bensheim	25	245	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11 11.1.1-12	10.1.10
22	42 - 43	Bensheim	25	246	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11 11.1.1-12	10.1.10
23	42 - 43	Bensheim	25	247/7	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11 11.1.1-12	10.1.10
24	43 - 44	Bensheim	25	247/6	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11 11.1.1-12	10.1.11
25	43 - 44	Bensheim	25	247/5	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11 11.1.1-12	10.1.11

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 91

IMMO	Mast	Gemarkung	Flur	Flurstück	Nutzung	Lageplan	Nachweis
26	43 - 44	Bensheim	20	55/9, 55/10	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-11 11.1.1-12	10.1.11
27	43 - 44	Bensheim	20	53/11, 53/12	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.11
28	43 - 44	Bensheim	19	472/24	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.11
29	43 - 44	Bensheim	19	472/17	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.11
30	43 - 44	Bensheim	19	472/10	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.11
31	43 - 44	Bensheim	19	472/9	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.11
32	44	Bensheim	19	472/3	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.11
33	44 - 45	Bensheim	19	472/5	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.12
34	44 - 45	Bensheim	20	166/6	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.12
35	44 - 45	Bensheim	19	473/1	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.12
36	44 - 45	Bensheim	20	168/90	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.12
37	44 - 45	Bensheim	19	476/2	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.12
38	44 - 45	Bensheim	20	168/41	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.12
39	44 - 45	Bensheim	19	478/3	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.12
40	44 - 46	Bensheim	20	171/7, 171/17, 173	Gewerbe	11.1.1-12	10.1.13

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 92

IMMO	Mast	Gemarkung	Flur	Flurstück	Nutzung	Lageplan	Nachweis
41	45	Bensheim	19	482/6	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.12
42	45 - 46	Bensheim	19	877	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.13
43	45 - 46	Bensheim	19	879/4	Gebäude-/Freifläche Wohnen	11.1.1-12	10.1.13
44	46 - 47	Bensheim	21	42/1, 201	Gebäude-/Freifläche Wohnen Gewerbefläche	11.1.1-12	10.1.14
45	46 - 47	Bensheim	21	202, 204/2, 204/3	Lagerplatz	11.1.1-12	10.1.14
46	46 - 47	Bensheim	21	212/3	Gewerbefläche	11.1.1-12	10.1.14
47	46 - 47	Bensheim	21	212/7	Gebäude-/Freifläche Wohnen Gewerbefläche	11.1.1-12	10.1.14
48	47 - 48	Bensheim	21	212/9	Gewerbefläche	11.1.1-12	10.1.15
49	47- 49	Bensheim	21	223, 224	Gewerbefläche	11.1.1-12	10.1.16
50	49 - 52	Bensheim	4	69/0	Autobahnrastplatz	11.1.1-13	10.1.17
51	54 - 56	Heppenheim	15	52/1	Garten, Freifläche	11.1.1-14	10.1.18

12.2.2 Minimierung

Als Minimierungsmaßnahmen werden in der Planung die Optimierung der Mastkopfgeometrie und die Abstandsoptimierung sowie die Minimierung der Seilabstände im Siedlungsgebiet Bensheim verfolgt. Eine für alle Immissionsorte günstigste Phasenlage existiert nicht. Insofern kann eine Optimierung der Leiterseilanordnung nicht erfolgen. Auch eine zusätzliche elektrische Schirmung wird nicht umgesetzt, da diese wegen der damit verbundenen Nachteile als nicht vorzugswürdig angesehen wird.

12.2.2.1 Mastkopfgeometrie

Durch die Wahl des Mastkopfes kann eine für die Kompensation von elektrischen und magnetischen Feldern geometrisch günstigere Anordnung der Leiterseile ermöglicht werden. Für die Kompensation

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

ist eine vertikale Anordnung der Außenleiterseile i.d.R. grundsätzlich günstiger als eine horizontale (s. Kapitel 5.3.14 der 26. BImSchVVwV). Eine Anordnung der Leiterseile im Mastkopf, welche auf die Felder kompensierend wirkt, kann ggf. nachteilig für andere Schutzgüter oder auf Grund der örtlichen Gegebenheit nicht oder nur eingeschränkt möglich sein. So führt z. B. eine vertikale Anordnung der Leiterseile zu höheren Masten und bedingt zusätzliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes.

Für die geplante Freileitung Bl. 1398 wurde grundsätzlich ein Mastbild mit vertikaler Seilanordnung (A63, A73, vgl. Anlage 3) gewählt, welches hinsichtlich der Schutzstreifenbreite und auch hinsichtlich der Kompensation von elektrischen und magnetischen Feldern am Bewertungsabstand günstiger ist als z. B. ein Einebenenmast mit horizontaler Seilanordnung. Obwohl die vertikale Seilanordnung mit höheren Masten und damit mit einer höheren Landschaftsbildbeeinträchtigung verbunden ist, wird die vertikale Seilanordnung zur Minimierung der Schutzstreifenbreite und auch zur Minimierung elektrischer und magnetischer Feldern hier insgesamt als vorzugswürdig angesehen.

12.2.2.2 Seilabstände

Durch eine Minimierung der lichten Abstände der stromführenden Leiterseile zueinander im Mastkopf können Immissionen im Hinblick auf die magnetische Flussdichte und die elektrischen Felder verringert werden. Die größte Wirkung ergibt sich in unmittelbarer Trassennähe und nimmt mit zunehmendem Abstand ab.

Die Seilaufhängepunkte und Traversenabstände sind bei den verwendeten Winkel- und Tragmasten (siehe Anlage 3) im Mastkopf bereits so gewählt, dass eine weitere Abstandsreduzierung der Seile untereinander (z. B. durch eine Verschiebung in Richtung Mastschaft) unter Berücksichtigung

- der für den Masttyp 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
- der Anforderung, dass die Seile für zukünftige Seilarbeiten nebeneinander heruntergelassen werden können

nicht mehr signifikant möglich ist. Die Minimierungsmaßnahme wurde also bereits bei der planerischen Konstruktion der Mastgestänge berücksichtigt und umgesetzt.

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.

Da die Planung im bebauten Bereich der Stadt Bensheim einen standortgleichen bzw. annähernd standortgleichen Ersatz der Maste vorsieht (siehe Kapitel 9.2) wurde hier ein kompakterer Masttyp (Masttyp A73) verwendet, welcher für die in diesen Bereichen kleineren Spannfeldlängen speziell dimensioniert und statisch ausgelegt wurde. Durch die technische Begrenzung auf geringere Mastabstände besitzt dieser spezielle Masttyp etwas geringere Abstände zwischen den Seilaufhängepunkten und Austrittsmaßen. Dies führt in der Nähe und innerhalb von bebauten Bereichen in Verbindung mit den hier verwendeten V-Ketten-Isolatoren zu nochmals verminderten Flächeninanspruchnahmen insbesondere auf den bebauten Grundstücken und ist gleichzeitig auch für die Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder in Folge einer zusätzlichen Reduzierung der Seilabstände als günstig zu bewerten.

Da sich wie dargestellt, die größte Wirkung einer Minimierung der Seilabstände in unmittelbarer Trassennähe ergibt, stellt der Einsatz des gegenüber dem Masttyp A63 kompakteren Masttyps A73 innerhalb des bebauten Bereichs von Bensheim eine vorzugswürdige Minimierung der Feldstärkewerte dar.

12.2.2.3 Abstandsoptimierung

Grundsätzlich ergibt sich aus einer Vergrößerung des Abstands der Leiterseile zu den maßgeblichen Minimierungsorten bzw. den Bezugspunkten eine Verringerung der Immissionen an diesen Orten. Die Vergrößerung der Distanz kann mittels Masterhöhungen oder Verkürzung der Spannfeldlängen (ohne gleichzeitige Masthöhenreduktion) realisiert werden. Die Wirksamkeit einer zusätzlichen vertikalen Abstandserhöhung ist dabei i.d.R. in Spannfeldmitte, unmittelbar unterhalb der Leiterseile, am größten, da hier die Bodenabstände i.d.R. am geringsten sind. Sie nimmt in Richtung der Masten stark ab, da hier die Abstände ohnehin auf Grund der Aufhängepunkte an den Masten 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. Das Minimierungspotential an einem Minimierungsort verhält sich dabei nicht linear zur Abstandsvergrößerung. Der mögliche zusätzliche Minimierungseffekt sinkt überproportional mit zunehmendem Abstand. Eine mit einer Masterhöhung verbundene Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder hat den höchsten 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 MMO, bei denen die geplanten vertikalen Abstände bereits größer sind als die technisch erforderlichen Mindestabstände (z. B. im Nahbereich eines Maststandortes) bzw. für MMO welche nicht unmittelbar unterhalb der Leiterseile sondern seitlich der Leitung liegen (z. B. Bezugspunkte).

Eine Abstandsvergrößerung erfordert i.d.R. höhere Masten oder zusätzliche Maststandorte. Hierdurch ergeben sich zumeist Verschlechterungen hinsichtlich der Landschaftsbildbeeinträchtigung und/oder

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

der Grundstücks-/Bodeninanspruchnahmen (z. B. zusätzliche oder ungünstigere Maststandorte bzw. größere Fundamente).

Für die geplante Freileitung wurde im Nahbereich des bebauten Ortsteils Bensheim eine Abstandsvergrößerung durch Masterhöhung geprüft und insoweit umgesetzt, wie dies aus Sicht der Vorhabenträgerin unter Berücksichtigung der damit verbundenen Nachteile für das Landschaftsbild, die Grundstücksinanspruchnahmen und auch hinsichtlich der wirtschaftlichen Aspekte noch als verhältnismäßig angesehen wird.

Die für die Planung gewählte zusätzliche Masterhöhung ergibt sich zum einen dadurch, dass hier die Abstände zwischen den Maststandorten so gewählt wurde, dass diese in etwa den bestehenden Mastabständen entsprechen (standortgleiche Mastausteilung). Zum anderen wurden die Höhen der Masten in etwa an die Masthöhen der in Leitungsabschnitte außerhalb von Ortschaften stehenden Masten der geplanten Freileitung (mit Spannfeldlängen von 350 m bis 400 m) angepasst. Die Leitung ist somit innerhalb der Bebauung bzw. in deren Nahbereich und außerhalb der Bebauung in etwa gleich hoch. Durch die kürzeren Mastabstände im Siedlungsbereich von Bensheim ergeben sich geringere Seildurchhänge, wodurch sich in Verbindung mit der o.g. Masthöhenanpassung in diesem Abschnitt erheblich höhere Bodenabstände ergeben als die gem. EN 50341 [18] aus technischer Sicht mindestens erforderlich sind (s.o.).

Im Bereich der standortgleichen Mastausteilung innerhalb der Stadt Bensheim (Mast Nr. 41 – Mast Nr. 47) ergeben sich hierdurch vertikale Abstände zwischen den untersten Leiterseilen und den maßgeblichen Immissionsorten von minimal rd. 16,3 m.

Auf die anderen innerhalb des Bewertungsabstands liegenden maßgeblichen Immissionsorte, die außerhalb des o.g. Abschnitts mit standortgleicher Mastausteilung liegen, konnten durch die gewählten Masthöhen und Mastausteilungen Bodenabstände von mindestens 12 m erreicht werden.

Weitere zusätzliche Masterhöhungen oder Spannfeldverkürzungen mit zusätzlichen Masten, die zu zusätzlichen Eingriffen in das Landschaftsbild, größeren Grundstücks- und Bodeninanspruchnahmen (durch größere bzw. zusätzliche Fundamente) und durch die größere Dimensionierung der Masten und Fundamente auch zu Mehrkosten führen, werden hier als nicht vorzugswürdig angesehen, insbesondere vor dem Hintergrund, dass bereits jetzt die Grenzwerte deutlich unterschritten werden.

12.2.2.4 Elektrische Schirmung

Durch den Einbau von elektrisch leitfähigen Schirmleitern (z. B. ein geerdetes zusätzliches Leiterseil) seitlich oder unterhalb der Leiterseile der Stromkreise 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 an den Außenseiten der unteren Traverse ergibt sich i.d.R. ein Mehr-

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 96

aufwand für eine ggf. anzupassende Konstruktion der Masten sowie durch das Schirmseil selbst. Es besteht die Notwendigkeit, eine zusätzlichen Traverse zu montieren oder aber die untere Traverse breiter auszuführen. Dazu wäre eine entsprechende statische Anpassung der Masten und Fundamente erforderlich. 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 Traverse 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.

12.2.2.5 Phasenordnung

Durch eine bestimmte Anordnung der drei Leiterseile bzw. Leiterbündel eines Drehstromkreises (Phasenordnung) können die Immissionen des magnetischen und elektrischen Feldes verringert werden. Voraussetzung ist dabei, dass mehr als ein Drehstromkreissystem 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 Immissionsorts zu den Leiterseilen. Eine Änderung der Phasenordnung, die bei einem Immissionsort zu einer Reduzierung der Feldstärkewerte führt, kann jedoch bei einem anderen Immissionsort in Abhängigkeit von dessen Lage die gegenteilige Wirkung haben.

Nach Prüfung der Feldstärkewerte für alle Phasenlagen zeigt sich, dass keine für alle IMMOs und Bezugspunkte günstigste gleiche Phasenlage vorliegt.

Würde eine Phasenlage gewählt, die bspw. die geringsten Werte für einen maßgeblichen Minimierungsort aufweist, zeigt diese Phasenlage höhere Werte für einen anderen IMMO oder Bezugspunkt. Da gemäß der 26. BImSchVVwV [35] eine Minimierung nicht zu Ungunsten eines Dritten ausfallen darf, stellt die Festlegung auf eine bestimmte Phasenordnung keine geeignete Minimierungsmaßnahme dar.

13 Baubedingte und betriebsbedingte Immissionen

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

13.1 Baubedingte Immissionen

Insbesondere im Bereich der Baustellen kann es baubedingt durch den Einsatz von Geräten und Fahrzeugen zu Lärm und Erschütterungen kommen.

13.1.1 Baubedingte Lärmimmissionen

Während der Bauzeit ist vor allem im Bereich der Baustellen an den Maststandorten mit hörbaren Einflüssen zu rechnen. Durch die genutzten Baumaschinen und Fahrzeuge kommt es zu Lärmimmissionen bei der Demontage der Masten der Bl. 0112 sowie beim Ersatzneubau der geplanten Masten. Für das Vorhaben ist dabei vorgesehen, die Bauarbeiten ausschließlich bei Tage auszuführen.

Schädliche Umwelteinwirkungen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, werden bei der Demontage (Bl. 0112) und dem Ersatzneubau (Bl. 1398) verhindert. Nach dem Stand der Technik nicht vermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen werden auf ein Mindestmaß beschränkt.

Die im Zusammenhang mit den Bauarbeiten 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.

13.1.2 Baubedingte Erschütterungen

Ebenso kann es während der Bauzeit durch Bau- und Abbrucharbeiten insbesondere beim Rückbau der Fundamente durch den Einsatz von Abbruchgeräten (z. B. Bohrhämmer oder Meißelaufsätze an Baggern) zu Erschütterungen kommen. Auch hier gilt, dass die Bauarbeiten ausschließlich tagsüber durchgeführt werden. Darüber hinaus handelt es sich um kurze temporär begrenzte Baumaßnahmen an einzelnen Maststandorten.

Der Einfluss von Erschütterungen wird insgesamt nur an wenigen Standorten im Bereich von bebauten Gebieten spürbar sein, da mit Blick auf die Trassenlänge von ca. 17,4 km nur wenige Standorte eine entsprechende Nähe zu Wohnbebauungen und Siedlungsbereichen aufweisen.

In der nachfolgenden Tabelle sind alle Standorte der Bl. 0112 mit Betonfundamenten aufgeführt, die einen geringeren Abstand als 50 m zu Gebäuden besitzen. Es ist der jeweils geringste Abstand zur nächsten Bebauung angegeben.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 98

Tabelle 25: Maststandorte der Bl. 0112 mit Betonfundamenten und einem Abstand zur Bebauung von < 50 m

<i>Mast Nr. (Bl. 0112)</i>	<i>Gemarkung</i>	<i>Flur</i>	<i>Flurstück</i>	<i>Abstand [m]</i>
90	Bensheim	19	401/44	ca. 32
91	Bensheim	25	237	ca. 24
96	Bensheim	21	214/7	ca. 16

Die Stemmarbeiten dauern pro Maststandort effektiv insgesamt ca. einen halben Arbeitstag verteilt auf ca. zwei bis drei Arbeitstage.

An den in der Tabelle aufgeführten Standorten werden die mit den Abbrucharbeiten beauftragten Unternehmen verpflichtet, die Baumaßnahmen zur Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen mit besonderer Umsicht durchzuführen. Dies kann beispielsweise durch die Auswahl der Geräte und der Betriebsbedingungen erfolgen.

13.2 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) [18].

Koronabedingte Geräuschemissionen sind im Wesentlichen von der sogenannten Randfeldstärke der stromführenden Leiter abhängig und bei 110-kV-Hochspannungsfreileitungen i.d.R. deutlich niedriger als bei 220-kV- oder 380-kV-Höchstspannungsfreileitungen. Lärmimmissionen, welche die Richtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) [34] erreichen können, sind daher bei 110-kV-Hochspannungsfreileitungen nicht zu erwarten.

Zur Abschätzung der Größenordnung der von der geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitung zu erwartenden koronabedingten Geräuschimmissionen wurden Lärmwerte für die ungünstigste Situation berechnet, wobei die eingesetzten Leiterseilbündel 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. Dabei wurde die Situation mit Starkregen als ungünstigstem Wetterereignis betrachtet. Die Immissionswerte wurden in 2 m Höhe berechnet.

Der höchste Immissionswert für das geplante Vorhaben ergibt sich im Spannungsfeld zwischen Mast Nr. 53 und Mast Nr. 54 mit rd. 6,0 dB(A). Der geringste Bodenabstand in diesem Spannungsfeld zwischen dem untersten Leiterseil und der Erdoberkante, für den dieser Immissionswert berechnet wurde, beträgt ca. 6,9 m.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 99

Mit zunehmendem seitlichen Abstand zur Leitung nimmt der genannte Immissionswert nochmals ab. Darüber hinaus befindet sich im Nahbereich des Ortes, für den der höchste Immissionswert mit rd. 6,0 dB(A) ermittelt wurde, kein Siedlungsbereich oder Einzelgehöft der/das als Immissionsort gelten würde.

Der ermittelte Immissionswert liegt bei dem geplanten Vorhaben grundsätzlich deutlich unterhalb der für nachts geltenden Immissionsrichtwerte gem. Kapitel 6 der TA Lärm [34].

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

- Reines Wohngebiet (Richtwert nachts 35 dB(A)),
- Allgemeines Wohngebiet und Kleinsiedlungsgebiet (Richtwert nachts 40 dB(A)),
- Kern-, Dorf- und Mischgebiet (Richtwert nachts 45 dB(A)),
- Gewerbegebiet (Richtwert nachts 50 dB(A)).

Mit einem errechneten Immissionswert von rd. 6,0 dB(A) unterhalb der Leiterseile (s.o.) werden auch hinsichtlich der Gebietszuordnungen der TA Lärm [34] die Richtwerte deutlich unterschritten.

14 Rechtliche Sicherung für den Bau und Betrieb der Freileitung

Die Nutzung von privaten Grundstücken ist aufgrund der Flächennutzung für die Maststandorte und den Schutzstreifen für die Hochspannungsfreileitung Bl. 1398 privatrechtlich zu sichern. Darüber hinaus sind für die Kreuzung von Straßen, Bahntrassen und Bahnstromleitungen Kreuzungsverträge notwendig.

14.1 Private Grundstücke

Für den Betrieb der 110-kV-Freileitung ist beiderseits der Leitungssachse ein Schutzstreifen erforderlich, damit die nach der DIN EN 50 341 [18], [19], 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 und 1:500 (siehe Anlage 7) dargestellt. Die für den Schutzstreifen benötigte Flächengröße ist im Rechtserwerbsverzeichnis (Anlage 8) für jedes Flurstück aufgeführt.

Grundsätzlich erfolgt die Nutzung des bestehenden Schutzstreifens der Bl. 0112 unverändert, wobei in einigen Bereichen (siehe Erläuterungen Pkt. 2) eine Verbreiterung des Schutzstreifens notwendig wird, die auf die Vergrößerung der Traversenausladung und Erhöhung der Mastabstände zurückzuführen ist.

Die Schutzstreifenbreite variiert im Leitungsverlauf zwischen insgesamt 30 m und insgesamt 60 m Breite, wobei der Schutzstreifen nicht immer symmetrisch auf beiden Seiten gleich breit ist. Die Breite des Schutzstreifens pro Seite liegt zwischen 15 m und 30 m.

Die Bereiche im Schutzstreifen der Leitung können auch nach dem Ersatzneubau der gleichen wirtschaftlichen Nutzung unterliegen wie zuvor.

Zusätzlich zu den durch Überspannung betroffenen Grundstücken müssen für die geplante Demontage und den geplanten Ersatzneubau sowie den Betrieb der 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 für temporäre Arbeitsflächen dienen, erhalten in den Lageplänen und im Rechtserwerbsverzeichnis der eingekreisten laufenden (lfd.) Nummer den Buchstabenzusatz „Z“ (zusätzlich benötigte Flächen) vorangestellt. Die Zuwegungslänge und Größe der Arbeitsfläche kann der Spalte 8 des Rechtserwerbsverzeichnisses entnommen werden.

Der Schutzstreifen und die Grundstücksinanspruchnahme für den geplanten Ersatzneubau und den Betrieb dieser Leitung werden oder sind auf den privaten Grundstücken grundsätzlich über eine

beschränkte persönliche Dienstbarkeit i.S. von § 1090 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) [2] 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 betroffenen Grundstückseigentümer privatrechtliche Verträge abzuschließen, soweit dies noch nicht erfolgt ist. 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 des Schutzstreifens dürfen ohne vorherige Zustimmung durch die Westnetz GmbH keine baulichen und sonstigen Anlagen errichtet werden, die zu einer Gefährdung des Leitungsbetriebes führen können.

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

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

Die bei den Arbeiten in Anspruch genommenen Grundflächen lässt 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.

14.2 Klassifizierte Straßen und Bahngelände

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

Für die Inanspruchnahme von Bundes- und Landesstraßen erfolgen diese Gestattungsverträge auf Grundlage der bestehenden Rahmenvereinbarungen mit der Bundesrepublik Deutschland und den Landesämtern vom 01.04./01.06.2004 sowie den Rahmenverträgen mit dem Land Hessen zur Regelung der Mitbenutzungsverhältnisse zwischen Bundesfernstraßen oder Landesstraßen und Leitungen der öffentlichen Versorgung vom 02.08./08.09.2004.

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 102

Für die Inanspruchnahme von Kreisstraßen werden Gestattungsverträge auf Grundlage des Bundesmustersvertrages von 1987 [30] mit der Kommune geschlossen.

Die Regelung der Rechtsverhältnisse bei Kreuzungen mit DB AG-Bahngelände oder mit DB-AG-Starkstromleitungen auf DB-AG-Bahngelände erfolgt gemäß den Stromkreuzungsrichtlinien (SKR 2016) [32].

Die Regelung der Rechtsverhältnisse bei Kreuzungen mit Gelände der Nichtbundeseigenen Eisenbahn (NE) oder NE-Starkstromleitungen erfolgt gemäß den Stromkreuzungsrichtlinien BDE/VDEW [33].

14.3 Gewässer und sonstige Anlagen

Für die Sicherung von Schutzstreifen auf privaten Gewässergrundstücken gilt grundsätzlich dasselbe wie für andere private Grundstücke (siehe Kapitel 13.1). 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 Freileitung erfolgen.

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

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 103

15 Erläuterung zu den Planunterlagen

Teilweise sind die Anlagen der Planunterlagen hinsichtlich der vom Verfahren betroffenen Freileitungen unterteilt (Anlage 7 – Lagepläne, Anlage 8 – Rechtserwerbsverzeichnisse, Anlage 9 – Kreuzungsverzeichnisse).

Der Ersatzneubau (Bl. 1398) erfolgt grundsätzlich in der Trasse der Bestandsleitung (Bl. 0112), die parallel zum Neubau demontiert wird. Daher ist der für die Demontage der Bl. 0112 erforderliche Flächen- und Zuwegungsbedarf zu großen Teilen in den Anlagenteilen der Bl. 1398 aufgenommen. In den Bereichen, in denen die Trasse der Bl. 1398 von der Bestandstrasse abweicht (Bl. 0112: Mast Nr. 70 bis Mast Nr. 72 im Bereich Zwingenberg und Mast Nr. 80 bis Mast Nr. 82 Erhöhung des Abstands zur A5) wird der Rückbau der Bestandsleitung in einem jeweils eigenen Anlagenteil (7.3.1, 7.3.2, 8.3.1, 8.3.2 und 9.3) dargestellt.

15.1 Erläuterungen zu den Lageplänen (Anlage 7)

Die Lagepläne werden grundsätzlich im Maßstab 1:2.000 ausgegeben, im Bereich von Bensheim werden auch Pläne im Maßstab 1:500 verwendet.

Die Anlagennummerierung der Lagepläne entspricht folgendem Schema:

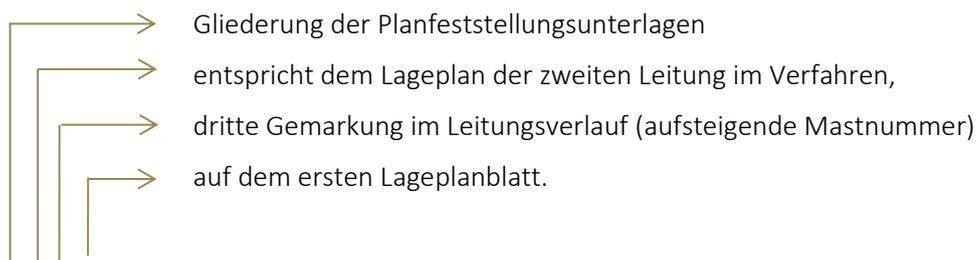
Die erste Ziffer der Anlagennummer ergibt sich aus der Gliederung der Planfeststellungsunterlagen.

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 und anschließend die Zuwegungslageplanblätter berücksichtigt.

Beispiel:



Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker



Die ortsfesten vorhandenen Beregnungsbrunnen sind im Lageplan mit blauen Dreiecken und die ortsfesten Beregnungsanlagen mit blauen Rechtecken dargestellt.

Eine Darstellung dieser Anlagen im Kreuzungsverzeichnis ist nicht erforderlich, da sich keine ortsfesten Beregnungsbrunnen innerhalb des Schutzstreifens der Bl. 1398 befinden.

15.2 Erläuterungen zum Rechtserwerbsverzeichnis (Anlage 8)

Im Rechtserwerbsverzeichnis werden leitungsbezogen die vom neuen oder geänderten Schutzstreifen betroffenen Flurstücke separat für jede Gemarkung sortiert nach den laufenden Eigentümernummern aufgeführt. Das Rechtserwerbsverzeichnis beinhaltet die folgenden Angaben:

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

Innerhalb jeder Gemarkung ist jedem Grundstückseigentümer, dessen Grundstücksflächen für den Schutzstreifen der Hochspannungsfreileitung in Anspruch genommen werden sollen, eine Eigentümernummer zugeordnet. Das Leitungsrechtsregister einer jeden Gemarkung ist nach den Eigentümernummern aufsteigend sortiert.

Spalte 2: Laufende Nummer im Plan (Ifd. 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 sowie 1:500 (Anlage 7) zu vereinfachen, ist in den Lageplänen diese laufende Nummer innerhalb eines Kreises für jedes im Leitungsrechtsregister aufgeführte Flurstück 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 und die Planfeststellungsbehörde, bei denen die öffentliche Auslegung der Planfeststellungsunterlagen erfolgt, erhalten zusätzlich ein Leitungsrechtsregister mit den Eigentümerangaben, das nicht öffentlich ausgelegt wird. Jeder, der ein berechtigtes Interesse nachweist, erhält dort Auskunft über die nicht offengelegten Eigentümerangaben des ihn betreffenden Grundstücks.

Spalte 4: Grundstück:

Angaben zur Flur- und Flurstücksnummer

Spalte 5: Grundbuch:

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 105

	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 noch 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 Anmerkungen 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.

15.3 Erläuterungen zum Kreuzungsverzeichnis (Anlage 9)

Im Kreuzungsverzeichnis sind für jede Hochspannungsfreileitung getrennt die im Neubau- oder Änderungsbereich gekreuzten bzw. überspannten folgenden Objekte aufgeführt:

- Klassifizierte Straßen
- Vorhandene Gewässer
- Eisenbahnen
- Vorhandene ober- und unterirdische Versorgungsleitungen oder -anlagen
- Richtfunk

Der Maststandort und die Masthöhe wurden so gewählt, dass eine Umverlegung bzw. ein Umbau der Kreuzungsobjekte für die Errichtung des Mastes und für die Einhaltung der nach DIN EN 50 341 [18,

Neubau der 110-kV-Hochspannungsfreileitung Pkt. Pfungstadt Süd - Heppenheim (Bl. 1398) als Ersatz für die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Darmstadt - Heppenheim (Bl. 0112) im Abschnitt zwischen dem Punkt (Pkt.) Pfungstadt Süd und dem Pkt. Brügeläcker

Erläuterungsbericht

Seite 106

19] 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 1:2.000 und 1:500 (Anlage 7) wurden die Objekte bzw. deren Achsverlauf im Schutzstreifenbereich ergänzt, soweit diese nicht bereits in der Katasterdarstellung enthalten sind. Jede im Kreuzungsverzeichnis aufgeführte Kreuzung mit einem Objekt hat eine Objektnummer (ONr.). In den Lageplänen steht die Objektnummer in Klammern hinter den Objektbezeichnungen.

In Spalte 5 des Kreuzungsverzeichnisses steht der Abstand des Kreuzungspunktes zwischen Objekt und Leitungssachse zum Mittelpunkt des angegebenen Mastes, falls das Objekt die Leitungssachse 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, [3]), des § 23 Abs. 2 Hessisches Straßengesetz (HStrWG, [24]) vorgesehen oder nach § 23 Abs. 4 Hessisches Wassergesetz (HWG [26]) genehmigungspflichtig ist. Ansonsten wird auf eine Angabe des lichten Abstandes verzichtet.

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

1. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24.04.2020, BAnZ AT 30.04.2020 B4
 2. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738), zuletzt geändert durch Artikel 13 des Gesetzes vom 22. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3256)
 3. Bundesfernstraßengesetz (FStrG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), das zuletzt durch Art. 2 Abs. 7 Gesetz vom 03. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist
 4. DGUV Vorschrift 3 (vormals BGV A3 bzw. BGV A2) Elektrische Anlagen und Betriebsmittel vom 1. April 1979; in der Fassung vom 1. Januar 1997, zuletzt geändert im November 2016
 5. DGUV Vorschrift 15 (vormals BGV B11): Elektromagnetische Felder; vom 1. Juni 2001
 6. DGUV Vorschrift 38 (vormals BGV C22): Bauarbeiten; vom 1. April 1977; in der Fassung vom 27./28. November 2019
 7. DGUV Vorschrift 75 (vormals BGV D32): Arbeiten an Masten, Freileitungen und Oberleitungsanlagen; vom 1. Oktober 1990; in der Fassung vom 1. Januar 1997
 8. DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100): 2020-10; Betrieb von elektrischen Anlagen Teil 100: Allgemeine Festsetzungen; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
 9. DIN 1045-2: 2014-08 (Entwurf): Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
 10. DIN 1045-3: 2012-03: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung
 11. DIN EN 1992-1: 2011-01: Eurocode 2 (vormals DIN 1045-1); Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung DIN EN 1992-1-1: 2004 + AC: 2010
 12. DIN EN 1993-3-1: 2010-12: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 3-1: Türme, Maste und Schornsteine - Türme und Maste; Deutsche Fassung DIN EN 1993-3-1: 2006 + AC: 2009
 13. DIN 48207-1: 1999-10 (Entwurf): Freileitungen mit Nennspannungen über 1kV: Verfahren und Ausrüstung zum Verlegen von Leitern – Teil 1: Verlegen von Leitern;
 14. DIN 48207-2: 2005-06: Freileitungen mit Nennspannungen über 1kV: Verfahren und Ausrüstung zum Verlegen von Leitern - Teil 2: Ziehstrümpfe aus Stahl;
-

15. DIN 48207-3: 2005-06: Freileitungen mit Nennspannungen über 1kV: Verfahren und Ausrüstung zum Verlegen von Leitern - Teil 3: Wirbelverbinder
16. DIN EN 50110-1 (VDE 0105 Teil 1): 2014-02; Betrieb von Elektrischen Anlagen; Deutsche Fassung: DIN EN 50 110-1: 2013; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
17. DIN EN 50110-2 (VDE 0105 Teil 2): 2019-10; Betrieb von Elektrischen Anlagen Teil 2 (nationale Anhänge); Deutsche Fassung DIN EN 50110-2: 2010; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
18. DIN EN 50 341-1 (VDE 0210 Teil 1): 2013-11; Freileitungen über AC 1 kV; Teil 1: Allgemeine Anforderungen – gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung: EN 50 341-1: 2012; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
19. DIN EN 50 341-2-4 (VDE 0210 Teil 2-4): 2019-09; Freileitungen über AC 1 kV; Teil 2-4: Index der NNA (Nationale Normative Festsetzungen); Deutsche Fassung: DIN EN 50 341-2-4: 2016; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
20. EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur: <http://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/>, Zugriff am 29.06.2017
21. Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG), vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 21. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3138)
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 Artikel 117 des Gesetzes vom 27. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328, 1342)
23. Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG), vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1408)
24. Hessisches Straßengesetz In der Fassung vom 8. Juni 2003 (GVBl. I S. 166), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 28. Mai 2018 (GVBl. S. 166)
25. Hessisches Verwaltungsverfahrensgesetz (HVwVfG) vom 15. Januar 2010 (GVBl. I S. 18), zuletzt geändert durch Gesetz vom 12. September 2018 (GVBl. I S. 570)
26. Hessisches Wassergesetz (HWG) vom 14. Dezember 2010 (GVBl. I S. 548); zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 04. September 2020 (GVBl. I S. 573)
27. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Guidelines for limiting exposure to time – varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz); Health Physics 74 (4): 494-522; 1998
28. Kießling, F.; Nefzger, P.; Kaintzyk, U.: Freileitungen: Planung, Berechnung, Ausführung; 5. Auflage; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001

29. 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
 30. Mustervertrag des Bundesverkehrsministeriums gemäß Allgemeinem Rundschreiben (ARS) 7/1987 vom 27. April 1987
 31. Rat der Europäischen Union: Empfehlung zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0Hz – 300 GHz), 8550/99
 32. 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
 33. 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
 34. 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)
 35. 26. BImSchVVwV – Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder vom 26. Februar 2016, BAnz AT 03.03.2016 B5
 36. Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26.BImSchV), vom 16. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1966) neugefasst durch Bek. V. 14.08.2013 I 3266
 37. SSK – Strahlenschutzkommission: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung von elektromagnetischen Feldern, gebilligt in der 174. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 13./14. September 2001
 38. SSK – Strahlenschutzkommission: Schutz vor elektrischen und magnetischen Feldern der elektrischen Energieversorgung und -anwendung. verabschiedet in 221. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 21./22. 02.2008
 39. Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt geändert durch Artikel 5 Abs. 25 des Gesetzes vom 21. Juni 2019 (BGBl. I S. 846)
 40. 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
 41. VDE-AR 4210-4 „Anforderungen an die Zuverlässigkeit bestehender Stützpunkte von Freileitungen“, Ausgabe August 2014
-