

Amprion GmbH



110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung

Pkt. Fraulautern – Saarwellingen, Bl. 4205

**Neubau der 110-/380-kV-Freileitungsmasten 1 bis 11
und zwei Masterneuerungen vor der Umspannanlage
Saarwellingen**

Erläuterungsbericht

Anlage 1

Inhaltsverzeichnis

0	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	4
1	EINLEITUNG.....	6
2	BEGRÜNDUNG DER NOTWENDIGKEIT DES VORHABENS.....	6
3	PLANFESTSTELLUNGSVERFAHREN FÜR ENERGIEANLAGEN.....	7
4	ZUSTÄNDIGKEITEN.....	7
4.1	VORHABENSTRÄGER.....	7
4.2	PLANFESTSTELLUNGSBEHÖRDE.....	8
5	RAUMORDNUNGSVERFAHREN.....	8
6	FREILEITUNG ODER KABEL.....	8
7	BESCHREIBUNG DES GEPLANTEN TRASSENVERLAUFS.....	9
8	ANGABEN ZUR BAULICHEN GESTALTUNG DER LEITUNG.....	10
8.1	TECHNISCHE REGELWERKE.....	10
8.2	MASTE.....	10
8.3	BERECHNUNGS- UND PRÜFVERFAHREN FÜR MASTSTATIK UND -AUSTEILUNG.....	12
8.4	MASTGRÜNDUNGEN.....	13
8.5	BERECHNUNGS- UND PRÜFVERFAHREN FÜR MASTFUNDAMENTE.....	14
9	BESEILUNG, ISOLATOREN, BLITZSCHUTZSEIL.....	14
10	BAUDURCHFÜHRUNG.....	15
10.1	ZUWEGUNG.....	15
10.2	BAUFLÄCHEN.....	15
10.3	HERSTELLEN DER BAUGRUBE FÜR DIE FUNDAMENTE.....	16
10.4	FUNDAMENTHERSTELLUNG.....	16
10.5	VERFÜLLUNG DER FUNDAMENTGRUBEN UND ERDABFUHR.....	17
10.6	MASTMONTAGE.....	17
10.7	SEILZUG.....	17
10.8	RÜCKBAUMAßNAHMEN.....	18
10.9	QUALITÄTSKONTROLLE DER BAUAUSFÜHRUNG.....	19
10.10	ARCHÄOLOGISCHE SITUATION.....	19
11	SICHERUNGS- UND SCHUTZMAßNAHMEN BEIM BAU UND BETRIEB DER FREILEITUNG.....	19
12	ELEKTRISCHE UND MAGNETISCHE FELDER.....	20
13	KORONAEFFEKTE.....	22
13.1	GERÄUSCHEMISSIONEN (KORONAGERÄUSCHE).....	22
13.2	STÖRUNGEN VON FUNKFREQUENZEN.....	23
13.3	OZON UND STICKOXIDE.....	23
14	RECHTLICHE SICHERUNG FÜR DEN BAU UND BETRIEB DER FREILEITUNG.....	24
14.1	PRIVATE GRUNDSTÜCKE.....	24
14.2	KLASSIFIZIERTE STRAßEN UND BAHNGELÄNDE.....	25
15	ERLÄUTERUNGEN ZUM LEITUNGSRECHTSREGISTER (ANLAGE 8).....	26
16	ERLÄUTERUNGEN ZUM KREUZUNGSVERZEICHNIS (ANLAGE 9).....	28
18	VERZEICHNIS ÜBER LITERATUR / GESETZE / VERORDNUNGEN / VORSCHRIFTEN / GUT.....	29
	ACHTEN ZUM ERLÄUTERUNGSTEXT.....	29

0 Abkürzungsverzeichnis

μT	Mikrotesla (10^{-6} Tesla), Einheit der magnetischen Flussdichte
Abs.	Absatz
Az.	Aktenzeichen
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGV	berufsgenossenschaftliche Vorschriften
BimSchV	Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz
Bl.	Bauleitnummer
bzw.	beziehungsweise
ca.	zirka
cm	Zentimeter
d.h.	das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europa-Norm
EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz
ENV	Europäische Vornorm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
EU	Europäische Union
Ff	folgende
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
GHz	Gigahertz (10^9 Hertz)
HL	Hochspannungsleitung
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Hz	Hertz
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IRPA	International Radiation Protection Association
i.S.	im Sinne
IVU	Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
Km	Kilometer
kV	Kilovolt (10^3 Volt)
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
lfd.	laufende
LStrG	Landesstraßengesetz
LWG	Landeswassergesetz
m	Meter
m ²	Quadratmeter
NE	Nichtbundeseigene Eisenbahn
Nr.	Nummer
o.g.	oben genannten
ONr	Objektnummer
Pkt.	Punkt
ppb	Part per billion; $1:10^9$
rd.	rund
ROV	Raumordnungsverfahren
SLPG	Saarländisches Landesplanungsgesetz
T	Tragmast
TA Lärm	technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm

UA	Umspananlage
ULB	Untere Landschaftsbehörde
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
vgl.	vergleiche
VPE	Kunststoffkabel mit einer Isolationsschicht aus vernetztem Polyethylen,
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	Winkel-/Abspannmast
WE	Winkel-/Endmast
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Durch zunehmende Stromhandelstransite sowie aktuelle und prognostizierte Veränderungen im konventionellen Kraftwerkspark zeichnet sich eine Änderung der weitläufigen Lastflusssituation im Transportnetz ab. Aufgrund dieser Änderung der Lastflusssituation wird die Umstrukturierung des Höchstspannungsnetzes im Bereich Trier – Luxemburg – Saarland erforderlich. Im Bereich der Stadt Saarlouis plant die Amprion GmbH die Errichtung und den Betrieb einer Gemeinschaftsleitung mit der VSE AG.

Es ist der Neubau einer ca. 3,8 km langen 110-/380-kV-Hochspannungsfreileitung vom Pkt. Fraulautern bis zur UA Saarwellingen geplant. Des Weiteren sind zwei Mastoptimierungen vor der UA Saarwellingen erforderlich. Der bestehende Trassenraum der heutigen 110-kV-Hochspannungsfreileitung Ensdorf - Saarwellingen (HI 125) der VSE AG wird bei der Planung berücksichtigt und für die 110-/380-kV-Neubauplanung genutzt. Die Amprion GmbH plant den Neubau der Hochspannungsfreileitung und wird Eigentümer dieser Freileitung. Die Neubau- und Rückbaumaßnahme erfolgt in der Kreisstadt Saarlouis und der Gemeinde Saarwellingen.

Der geplante Trassenverlauf der Freileitung und die geplanten Standorte der neuen Maste sind in dem als Anlage 2.1 beigefügten Übersichtsplan im Maßstab 1:25000 ausgewiesen.

Die Umsetzung der Baumaßnahme ist nach Vorliegen des erforderlichen Planfeststellungsbescheides ab etwa Mai 2010 vorgesehen.
Die Investitionskosten betragen rd. 3,0 Mio. Euro.

2 Begründung der Notwendigkeit des Vorhabens

Die Versorgung des östlichen Saarlandes mit elektrischer Energie erfolgt derzeit überwiegend aus dem 220-kV-Netz. Aus diesem Netz erfolgt auch die Versorgung der Großherzogtüms Luxemburg. Für das Großherzogtum Luxemburg wird für die kommenden Jahre ein kontinuierlich steigender Lastbedarf prognostiziert. Da zur Zeit keine netztechnischen Alternativen zur Versorgung des Großherzogtums Luxemburgs aus dem 220-kV-Netz bestehen, sind zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit unter Einhaltung des (n-1)-Kriteriums Maßnahmen zur Entlastung des 220-kV-Netzes notwendig. Dies kann durch Verlagerung von regionalen Versorgungsfunktionen in das 380-kV-Netz erfolgen.

Darüber hinaus ist eine Änderung des Kraftwerksparks im Saarland abzusehen, so dass kurz- bis mittelfristig die 220-kV-Kraftwerkseinspeisung zur Stützung des Netzes entfällt. Um die Versorgungssicherheit hier weiterhin gewährleisten zu können, ist eine zusätzliche Versorgung aus dem 380-kV-Netz erforderlich. Es ist der Neubau einer 110-/380-kV-Hochspannungsfreileitungsverbindung vom Pkt. Fraulautern bis zur UA Saarwellingen zu realisieren, um in Saarwellingen einen neuen 380-kV-Abspannpunkt zu errichten.

Ohne Verwirklichung des Vorhabens wäre die derzeitige hohe Zuverlässigkeit des Versorgungsnetzes möglicherweise nicht mehr gegeben und Ausfälle zu erwarten. Demnach ist das Vorhaben vernünftigerweise geboten und erforderlich.

3 Planfeststellungsverfahren für Energieanlagen

Nach § 43 Nr. 1 EnWG [1] bedarf die geplante Hochspannungsfreileitung grundsätzlich der Planfeststellung. Nach § 43 b Nr. 2 ist auf Antrag des Vorhabensträgers eine Plangenehmigung zu erteilen, falls keine UVP gemäß UVPG durchzuführen ist.

Obwohl für das geplante Vorhaben keine UVP-Pflicht (Anlage 13.1) besteht, wird vom Vorhabensträger in Absprache mit dem Oberbergamt des Saarlandes eine Planfeststellung zur Genehmigung des geplanten Vorhabens beantragt.

Es ist der Zweck der Planfeststellung, alle durch das Vorhaben berührten öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Vorhabensträger und den Betroffenen sowie Behörden abzustimmen, rechtsgestaltend zu regeln und den Bestand der Leitung öffentlich-rechtlich zu sichern. Die im Rahmen der vorangegangenen raumordnerischen Prüfung ermittelten raumordnerischen Gesichtspunkte finden dabei Berücksichtigung.

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

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

An dem Planfeststellungsverfahren werden gemäß §§ 72 ff. VwVfG [3] „Anwendung der Vorschriften über das Planfeststellungsverfahren“ unter den Maßgaben des § 43 EnWG alle vom Vorhaben Betroffenen am Verfahren beteiligt.

4 Zuständigkeiten

4.1 Vorhabensträger

Träger des Vorhabens ist die

Amprion GmbH
Rheinlanddamm 24,
44139 Dortmund.

4.2 Planfeststellungsbehörde

Die zuständige Planfeststellungs- und Anhörungsbehörde für die in Tabelle 1 aufgeführten Neubau und Änderungsmaßnahmen der 110-/380-kV-Freileitungsverbindung im ersten Planfeststellungsabschnitt zwischen dem Pkt. Fraulautern und der UA Saarwellingen ist das

Oberbergamt des Saarlandes
Am Bergwerk Reden 10
66578 Schiffweiler

5 Raumordnungsverfahren

Die geplante Trassenführung wurde durch das Ministerium für Umwelt, Referat Landesplanung C/2, raumordnerisch geprüft. Das Ministerium für Umwelt hat die Erforderlichkeit zur Durchführung eines ROV nach § 6 Saarländische Landesplangesetz (SLPG vom 12. Juni 2002) geprüft. Ein ROV wird laut Schreiben vom 22. Oktober 2008 (Az: C/2-123-5/08 Gr) des Ministeriums für Umwelt Abteilung C, nicht erforderlich. (Anlage 13.2)

6 Freileitung oder Kabel

Der grundsätzliche Unterschied zwischen einer Hochspannungsfreileitung und einer Hochspannungskabelanlage besteht darin, dass die Freileitung ein relativ einfaches, eine Kabelanlage jedoch ein hochkomplexes System ist, bei dem auf kleinsten Isolierdistanzen hohe Spannungen sicher beherrscht werden müssen. In der Hoch- und Höchstspannungsebene kommen heute fast ausschließlich Kunststoffkabel mit einer Isolationsschicht aus vernetztem Polyethylen (VPE) zum Einsatz.

Derartige 380-kV-Höchstspannungskabel haben gegenüber 380-kV-Freileitungen eine deutliche Einschränkung in Bezug auf die Länge der möglichen Übertragungstrecke und der Übertragungskapazität.

VPE-Kabel haben zwar eine geringere Fehlerrate als Freileitungen, jeder Kabelfehler ist aber mit einem Schaden und längeren Reparaturzeiten verbunden, was insgesamt zu einer höheren Nichtverfügbarkeit führt. Weltweit sind noch keine statistisch belastbaren Unterlagen über das Betriebsverhalten von 380-kV-VPE-Kunststoffkabeln verfügbar. Zu beachten ist dabei, dass Kabel nur in Teilstücken transportiert und verlegt werden können und Verbindungsmuffen zwischen den Teilstücken hergestellt werden müssen. Diese Verbindungsmuffen sind anfälliger für Störungen als das Kabel selbst. Mit zunehmender Länge der Kabeltrasse steigt die Anzahl der erforderlichen Muffen und damit das Ausfallrisiko.

Die Übertragungskapazität eines 380-kV-VPE-Kabels liegt ohne zusätzlichen Hilfsaufwand für besondere Bettung bei Einbringung im Kabelgraben und ohne aktive Kühleinrichtungen bei etwa 1000 MVA. Ein Freileitungsstromkreis mit den üblichen Viererbündelseilanordnungen hat dagegen eine Übertragungsfähigkeit von etwa 1800 MVA. Um einen Freileitungsstromkreis durch VPE-Kabel zu ersetzen, müssten demnach 2 Kabelsysteme parallel geschaltet werden. Somit sind bis zu vier Kabelsysteme erforderlich, um zwei Freileitungsstromkreise zu ersetzen.

Die Trasse für eine viersystemige Kabelanlage, die hinsichtlich ihrer Übertragungskapazität mit einer zweisystemigen 380-kV-Freileitung vergleichbar ist, würde eine nicht zu vernachlässigende Breite von ca. 15 m einnehmen. Für die 110-kV-Trasse wäre zusätzlich eine Flächeninanspruchnahme von weiteren ca. 3-5 m erforderlich. Die Trasse dürfte nicht bebaut oder mit tief wurzelnden Pflanzen belegt werden. Die sich mit dem Bau und Betrieb der Ka-

belanlage ergebenden Auswirkungen auf Flora, Fauna, Hydrologie und Bodenstruktur sind dabei gegenüber einer Freileitung in der Regel gravierender.

Bezüglich der Lebensdauer von 380-kV-VPE-Kabeln geht man aufgrund der Erfahrungen in der 110-kV-Ebene von rd. 40 Jahren aus. Allerdings liegen über die Lebensdauer von 380-kV-VPE-Kabel weltweit noch keine Langzeiterfahrungen vor. Für Hochspannungsfreileitungen kann die Betriebsdauer 80 Jahre und mehr betragen. Für eine Hochspannungskabelanlage wird ein deutlich höherer finanzieller Aufwand auch unter Berücksichtigung der Betriebs- und Verlustkosten über 40 Jahre als bei einer entsprechenden Freileitung erforderlich. Die Investitionskosten liegen bei einer 380-kV-Kabelanlage beim etwa 4- bis 10-fachen gegenüber einer 380-kV-Freileitung [4]. Bei einer 110-kV-Kabelanlage betragen die Investitionskosten ca. das 2-3-fache gegenüber einer eigenständigen Freileitung.

Gegenüber dem Einsatz von 380-kV-Verkabelungen bestehen aus den o.g. Gründen grundsätzliche Bedenken, insbesondere weil in dieser Technik noch keine Langzeiterfahrungen vorliegen. Zu dieser Einschätzung kommt auch der Gesetzgeber. Am 26.08.2009 wurde das Gesetz zur Beschleunigung des Ausbaus der Höchstspannungsnetze beschlossen (Energieleitungsausbaugesetz, EnLAG). In diesem Gesetz wird den Übertragungsnetzbetreibern die Möglichkeit eingeräumt, unter bestimmten Voraussetzungen auf definierten Leitungsverbindungen Teilverkabelungen einzusetzen, um Erfahrungen mit dieser Technik zu sammeln. Die geplante 380-kV-Freileitungsverbindung Pkt. Fraulautern – Saarwellingen, Bl. 4205, ist nicht im Erdkabelgesetz als Pilotprojekt für Teilverkabelungen aufgeführt und daher als 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung zu planen.

Unter Berücksichtigung des § 1 EnWG [1] ist eine möglichst sichere sowie preisgünstige und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität im Interesse der Allgemeinheit sicherzustellen. Daher ist im hier vorliegenden Fall der Neubau einer Freileitung vorgesehen.

7 Beschreibung des geplanten Trassenverlaufs

Vom Mast Nr. 50 der bestehenden 380-kV-Hochspannungsfreileitung Uchtelfangen - Ensdorf, Bl. 4545 soll die geplante 110-/380-kV-Hochspannungsfreileitung in der vorhandenen Linienführung der zu demontierenden 110-kV-Hochspannungsfreileitung Ensdorf - Saarwellingen, Bl. 125, ca. 800 m in nordwestliche Richtung erfolgen. An der Bundesstraße 405 erfolgt eine Änderung des Verlaufs in nördliche Richtung, ebenfalls im Trassenraum der o.g. 110-kV-Leitung, bis zur UA Saarwellingen. Dieser Abschnitt ist ca. 2,8 km lang. Für die Verbindung vom Pkt. Fraulautern bis zur UA Saarwellingen werden 11 Masten benötigt. Aus statischen Gründen müssen der Mast 1 der 35-/110 kV-Hochspannungsfreileitung Saarwellingen – Dillingen und der Mast 67 der 220-kV-Freileitung Merzig – Bundesgrenze (St. A-vold), Bl. 2340 ebenfalls erneuert werden.

Die geplante Trassenführung und die vorgesehenen Maststandorte sind aus den Übersichtsplänen in den Maßstäben 1:25000 (Anlage 2.1) und 1:5000 (Anlage 2.2, Blatt 1-2) ersichtlich. Der benötigte Schutzstreifen für die 110-/380-kV-Freileitung wird abhängig von der Länge der Spannungsfelder zwischen ca. 2 x 30 m bis ca. 2 x 34 m betragen. Der vorhandene 110-kV-Freileitungsschutzstreifen (2 x 20 m) wird in die Planung eingebunden. Weitere realistische Alternativen zum geplanten Trassenverlauf können durch die vorhandenen Naturschutzbereiche, Industrieanlagen, die Einbindung des vorhandenen Schutzstreifen und die damit verbundenen neuen Betroffenheiten von Grundstücken ausgeschlossen werden.

8 Angaben zur baulichen Gestaltung der Leitung

8.1 Technische Regelwerke

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

Für die Errichtung der geplanten Höchstspannungsfreileitung sind die EN 50341-1 [5], EN 50341-2 [6] und EN 50341-3-4 [7] maßgebend. Die vorgenannten EN sind zugleich DIN VDE-Bestimmungen. Sie sind nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der Nr. DIN VDE 0210: Freileitungen über AC 45 kV, Teil 1, Teil 2 und Teil 3 in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und der Fachöffentlichkeit bekannt gegeben worden. Teil 3 der DIN VDE 0210 enthält zusätzlich zu den o.g. EN nationale Normative Festsetzungen für Deutschland. Für den Betrieb der geplanten Hochspannungsfreileitung sind die EN 50110-1 [8], EN 50110-2 [9] und EN 50110-2 Berichtigung 1 [10] relevant. Sie sind unter der Nr. DIN VDE 0105: Betrieb von elektrischen Anlagen Teil 1, Teil 2 und Teil 100 [11] Bestandteil des veröffentlichten VDE-Vorschriftenwerks. Teil 100 der DIN VDE 0105 enthält zusätzlich zu den o.g. EN nationale Normative Festsetzungen für Deutschland.

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

8.2 Maste

Die Maste einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilaufhängung. Sie bestehen aus dem Mastschaft, der Erdseilstütze, den Querträgern (Traversen) und dem Fundament (vgl. [14], Kapitel 12.1 ff). An den Traversen werden die Isolatorketten 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 so genannten Erdseils, das für den Blitzschutz der Freileitung erforderlich ist.

Insbesondere die Anzahl der Stromkreise, deren Spannungsebene, die möglichen Mastabstände und einzuhaltenden Begrenzungen hinsichtlich der Schutzstreifenbreite oder Masthöhe bestimmen die Bauform, -art und Dimensionierung der Maste. Die Maste müssen die Zugkräfte der eingesetzten Leiterseile und die Kräfte, die zusätzlich durch die äußeren Lasten, die insbesondere durch Wind und Eisbildung hervorgerufen werden, sicher aufnehmen können.

Für den Bau und Betrieb der geplanten Hochspannungsfreileitung werden Stahlgittermaste (überwiegend vom Typ AD36) aus verzinkten Normprofilen errichtet. Die geplanten Standorte der Maste sind in dem Übersichtsplan im Maßstab 1:5000 (Anlage 2.2) dargestellt. Schemazeichnungen der jeweiligen Mastgrundtypen der neuen Masten sind in der Anlage 3 (Blatt 1-2) zusammengestellt. Die vorhandenen Masten sind in Anlage 3, Blatt 3 ersichtlich. Die technischen Daten der zum Einsatz kommenden Masttypen sind in der Masttabelle (Anlage 4) aufgelistet.

Die unterschiedlichen Masttypen sind erforderlich, um die planerischen Rahmenbedingungen hinsichtlich der Spannungsebene, der Schutzstreifenbreiten, der Masthöhen oder der Mastabstände technisch, auch unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit, zu ermöglichen.

Für die Neubautrasse der 110-/380-kV-Freileitung wird der Masttyp AD 36 verwendet. Dieser Masttyp ist ein 110-/380-kV-Stahlgittermast mit drei Traversenebenen. Die beiden oberen Traversen dienen zur Aufnahme der Phasen der 380-kV-Ebene. Hierbei dient die obere Traversenebene auf jeder Mastseite der Aufnahme jeweils eines 380-kV-Leiterseilsbündels und die zweite Traversenebene auf jeder Mastseite der Aufnahme von jeweils zwei 380-kV-Leiterseilsbündeln. Der Mast kann somit insgesamt zwei 380-kV-Stromkreise aufnehmen. Die Geometrie der 380-kV-Phasenordnung nennt man auch „Donauanordnung“.

Auf der dritten Traversenebene werden je Mastseite drei Einzelleiter der 110-kV-Spannungsebene befestigt. Hier spricht man von einer 110-kV-Anordnung in „Einebene“. Der Mast kann somit zusätzlich zwei 110-kV-Stromkreise tragen.

Von dem Masttyp AD36 werden T- und WA - Typen eingesetzt, darüber hinaus wird auch ein WE - Typ benötigt.

T - Typen tragen die Leiterseile bei geradem Trassenverlauf. Die Leiterseile sind an lotrecht hängenden Isolatorketten befestigt und üben auf den Mast im Normalbetrieb keine in Leitungsrichtung wirkenden Zugkräfte aus. T - Ausführungen können daher gegenüber WA - Typen und WE -Typen relativ leicht ausgeführt werden. Bei dem hier neu zu bauenden Masttyp AD36_1 gibt es T - Typen mit den Bezeichnungen T1 und T2, die sich durch die Abstände der Leiterseile im Mastkopf unterscheiden. Der T2 erlaubt größere Abstände zu den benachbarten Masten. In der Masttabelle (Anlage 4) ist erkennbar, an welcher Stelle ein T1 oder ein T2 des Masttyps AD36 geplant ist.

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

Ein WE - Typ entspricht vom Mastbild einem WA - Typen Er wird jedoch statisch so gerechnet und verstärkt, dass er Differenzzüge aufnehmen kann, die durch unterschiedlich große oder einseitig fehlende Leiterseilzugkräfte der ankommenden oder abgehenden Leiterseile entstehen.

Bei der geplanten 110-/380-kV-Freileitung werden Winkelmasten für bestimmte Winkelgruppen eingesetzt. In der Masttabelle (Anlage 4) ist die Winkelgruppe eines jeweiligen WA erkennbar:

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

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

In der Anlage 4 (Masttabelle, Spalte 6) sind die geplanten Höhen in m über EOK aufgeführt. Die Höhe eines jeweiligen Mastes wird im Wesentlichen bestimmt durch den Masttyp, die Länge der Isolatorreihe, dem Abstand der Maste untereinander, die mit dem Betrieb der Leitung verbundene Erwärmung und damit Längenänderung der Leiterseile und den nach DIN VDE 0210 einzuhaltenen Mindestabständen zwischen Leiterseilen und Gelände oder sonstigen Objekten (z.B. Straßen, Freileitungen, Bauwerke und Bäume). Darüber hinaus werden die Masthöhen so festgelegt, dass die Anforderungen der 26. BImSchV [13] eingehalten werden.

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

Die Höhe der Maste kann bei dem für die geplante Leitung eingesetzten Masttyp aus konstruktiven Gründen nicht beliebig, sondern nur in bestimmten Schritten verändert werden. Bei dem eingesetzten Masttyp sind Masthöhenänderungen ausgehend vom Mastgrundtyp nur in Schritten von 2,5 m möglich. In der Masttabelle (Anlage 4) sind für jeden geplanten Mast die vom jeweiligen in Anlage 3 dargestellten Mastgrundtyp (+ 0,0) abweichenden Mast erhöhungen (+ 2,5 bis + 10,0) in m aufgeführt.

8.3 Berechnungs- und Prüfverfahren für Maststatik und -austeilung

Bei der statischen Berechnung eines Mastes werden die Kräfte berücksichtigt, die sich aus den Seilen, Armaturen und Isolatoren, dem Eigengewicht des Mastes sowie den Wind- und Eislasten ergeben. Ein Mast kann dabei einer statischen und einer überlagerten dynamischen Belastung ausgesetzt sein.

Die wesentlichen Schritte bei der statischen Berechnung einer Freileitung sind:

1. Ermittlung der äußeren Lasten entsprechend den vorgenannten Beanspruchungen.
2. Bestimmung der erforderlichen Stabkräfte. Hierbei werden die Beanspruchungen ermittelt, die sich auf die räumlichen Fachwerke, wie Eckstiele, Diagonalen, Sonderstäbe im Mastschaft und Querträger, eines Mastes ergeben.

Bei der Ermittlung der Maststatik werden die Druck-, Zug- und Torsionsbeanspruchungen ermittelt.

Für die Berechnungen einer Freileitung werden mathematische Algorithmen für die Fachwerkstatik, des Kettenlinienverhaltens der Seilelemente, der Dynamik, z.B. bei Seilschwingungen und bei Beanspruchungen durch Zusatzlasten, z.B. Eisansatz an den Leiterseilen bei gefrierendem Regen, ebenso wie Einflüsse der Umgebungstemperatur bzw. der Seiltemperatur auf Grund der Erwärmung durch die Betriebsströme berücksichtigt.

Die mathematischen, physikalischen und mechanischen Zusammenhänge sind sehr komplex.

Entsprechende Berechnungen werden daher mit Hilfe anerkannter moderner Rechenverfahren der Datenverarbeitung durchgeführt und durch redundante Programmentwicklungen anderer Ingenieurbüros/Institute gegengeprüft.

Mit derartigen Verfahren lässt sich z.B. Folgendes untersuchen:

- Einfluss der Feldlängenunterschiede (Feldlänge: Abstand zwischen zwei Hochspannungsmaste) auf den Durchhang der Leiterseile und deren Zugspannungen
- Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Leitertemperaturen
- Einfluss der Länge der Isolatorketten
- Einfluss von Höhenunterschieden an den Aufhängepunkten
- Einfluss von Zusatzlasten in Teilbereichen eines Abspannungsabschnittes
- Auswirkung von Einzellasten (z.B. Flugwarnkugeln)

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

Die zur Anwendung gelangenden Berechnungsverfahren entsprechen dem Stand der Wissenschaft und Technik und sind allgemein anerkannt. Berechnungen werden von zertifizierten Ingenieurbüros durchgeführt und im Rahmen der Eigenüberwachung nach § 49 EnWG [1] durch am jeweiligen Projekt nicht beteiligte Sachverständige geprüft.

8.4 Mastgründungen

Je nach Masttyp, Baugrund-, Grundwasser- und Platzverhältnissen werden unterschiedliche Mastgründungen erforderlich. Es sind Plattenfundamente und Bohrfundamente vorgesehen. Prinzipzeichnungen der Fundamenttypen sind in der Anlage 5 abgebildet.

Bei Plattengründungen werden die vier Eckstiele in einen aus einer Stahlbetonplatte bestehenden Fundamentkörper eingebunden, wodurch die Lasten über die Fundamentsohle abgetragen werden. Die seitliche Einspannung ist vernachlässigbar gering. Dadurch ist eine geringere Tiefe der Fundamentsohle als bei Stufenfundamenten möglich. Die Fundamenttiefe ergibt sich aus der Forderung nach frostfreier Lage der Fundamentsohle, ausreichender Einbindelänge der Eckstiele in der Platte und der Belastbarkeit des Baugrundes. Plattengründungen werden insbesondere bei hohem Grundwasserstand und tragfähigem Boden angewendet. Auch bei kleinen Mastbreiten und hohen Eckstielkräften werden Platten erforderlich, wenn Stufenfundamente infolge ihrer Größe keinen genügenden Abstand untereinander haben.

Plattenfundamente werden bis auf die an jedem Masteckstiel über EOK herausragenden zylinderförmigen Betonköpfe mit einer mindestens 0,8 m hohen Bodenschicht überdeckt.

Bei Bohrfundamenten erhält jeder der vier Masteckstiele ein eigenes Fundament, das im Trockendrehbohrverfahren hergestellt wird und bohrbare tragfähige Böden mit bindigen Eigenschaften voraussetzt.

Für die Planfeststellung der 110-kV- und der 110-/380-kV-Freileitung wurden die Fundamentarten und deren Fundamentgrößen auf Grundlage einer vorhergehenden, punktuellen Bodenuntersuchung im Bereich der geplanten Maststandorte qualifiziert abgeschätzt. In der Anlage 6 (Fundamenttabelle) sind die Ergebnisse dieser Abschätzung der ermittelten Fundamentarten und deren äußere Dimensionierung für jeden geplanten Mast aufgeführt.

Die Ermittlung der exakten Fundamentgröße erfolgt im Zusammenhang mit der Erstellung der Bauausführungsunterlagen nach Planfeststellungsbeschluss. Anhand der ermittelten Bodenart, der Form des Mastes, der Größe und Art der Belastung wird von einem zertifizierten Statikbüro die Fundamentgröße des jeweiligen Mastes festgelegt und im Rahmen der Eigenüberwachung nach § 49 EnWG [1] durch am jeweiligen Projekt nicht beteiligte Sachverständige geprüft.

8.5 Berechnungs- und Prüfverfahren für Mastfundamente

Die Gründungen der Maste erfolgen so, dass die bei allen zu berücksichtigenden Lastfällen auftretenden Bauwerkslasten mit ausreichender Sicherheit in den vorhandenen Baugrund eingeleitet werden und außerdem keine unzulässigen Bewegungen der Gründungkörper auftreten (vgl. [12], Kapitel 13.4).

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

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

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

Für die geotechnische Bemessung gelten die anerkannten Regeln der Technik insbesondere die unter Kapitel 7 aufgeführten EN bzw. DIN VDE-Normen. Auch Erfahrungen aus Versuchen und im Zusammenhang mit ausgeführten Anlagen können in die geotechnische Bemessung einfließen.

Die bautechnische Bemessung bezieht sich auf die innere Tragfähigkeit des Gründungskörpers. Die Beanspruchung der Gründung wird aus den Bemessungswerten der Mastberechnung ermittelt. Bei Beton Gründungen erfolgt die Bemessung, Ermittlung der Schnittgrößen und die Ausführung nach DIN V ENV 1992-3 [14].

Die Betongüte muss mindestens der Klasse C 20/25 entsprechen.

Die Bemessung von Gründungselementen aus Stahl richtet sich nach DIN V ENV 1993-1 [15].

9 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

Die geplante 110-/380-kV-Freileitung wird statisch und geometrisch für die Belegung mit zwei 110-kV- und zwei 380-kV-Drehstromkreisen ausgelegt.

Die 380-kV-Drehstromkreise bestehen aus jeweils drei Bündelleitern, wobei jeder Bündelleiter aus vier einzelnen, durch Abstandhalter miteinander verbundenen Einzelseilen besteht (Viererbündel). Für die Übertragung des Stroms der beiden 380-kV-Drehstromkreise werden

somit sechs Viererbündel erforderlich. Die 110-kV-Drehstromkreise bestehen aus jeweils drei separaten Einzelleitern (Einfachseil). Für die Übertragung des Stroms der beiden 110-kV-Drehstromkreise werden somit sechs Einfachseile aufgelegt.

Bei den miteinander verbundenen vier Leiterseilen eines Viererbündels der 380-kV-Stromkreise und den einzelnen Leiterseilen der 110-kV-Stromkreise handelt es sich um Verbundleiter, deren Kern aus Stahldrähten besteht, der von einem mehrlagigen Mantel aus Aluminiumdrähten umgeben ist. Das vorgesehene Aluminium-Stahlseil hat einen Seildurchmesser von rd. 2,5 cm.

Jeder (Bündel-)Leiter ist mittels zweier Isolatorstränge an den Traversen der Maste befestigt. An den Tragmasten sind die Leiterseile an nach unten hängenden Isolatoren (Tragstrang) und bei Abspann-/Endmasten an in Leiterseilrichtung liegende Isolatoren (Abspannketten) angebracht. Jeder der beiden Isolatorstränge ist geeignet, alleine die vollen Gewichts- und Zugbelastungen zu übernehmen. Hierdurch ergeben sich höhere Sicherheiten.

Neben den stromführenden Leiterseilen wird über die Mastspitze ein Blitzschutzseil (Erdseil) mitgeführt. Das Erdseil soll verhindern, dass Blitzeinschläge in die stromführenden Leiterseile erfolgen und dies eine Störung des betroffenen Stromkreises hervorruft. Das Erdseil ist ein dem Leiterseil gleiches oder ähnliches Aluminium-Stahl-Seil. Der Blitzstrom wird mittels des Erdseils auf die benachbarten Maste und über diese weiter in den Boden abgeleitet. Zur Nachrichtenübermittlung besitzt das eingesetzte Erdseil im Kern Lichtwellenleiterfasern.

10 Baudurchführung

Die Ersatzneubaumaßnahme umfasst die Anlage der Fundamente, die Montage des Mastgestänges und des Zubehörs (z.B. Isolatoren) sowie das Auflegen der Leiterseile.

10.1 Zuwegung

Für die Baumaßnahme zur Errichtung der geplanten 110-/380-kV-Freileitungsmaste und auch für spätere Unterhaltungs- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen ist es erforderlich, die neuen Maststandorte mit Fahrzeugen und Geräten anzufahren. Die Zufahrten erfolgen dabei so weit wie möglich von bestehenden Straßen oder Wegen. Straßen- bzw. Wegeschäden, die durch die für den Bau und Betrieb der Freileitungen eingesetzten Baufahrzeuge entstehen, werden nach Durchführung der Maßnahmen von der Amprion GmbH beseitigt.

Für Maststandorte, die sich nicht unmittelbar neben Straßen oder Wegen befinden, müssen provisorische Zufahrten eingerichtet werden. Je nach Boden- und Witterungsverhältnissen werden hierfür auch Fahrbohlen ausgelegt. Die für die Zufahrt in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wiederhergestellt. Die Amprion GmbH wird darüber hinaus den Grundstückseigentümern oder den Pächtern den 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.

10.2 Bauflächen

Für den Bau der 110-/380-kV-Freileitung werden im Bereich der Maststandorte temporäre Arbeitsflächen für die Zwischenlagerung des Erdaushubs, für die Vormontage und Ablage von Mastteilen, für die Aufstellung von Geräten oder Fahrzeugen zur Stockung des jeweiligen Mastes und für den späteren Seilzug benötigt. Die Größe der Arbeitsfläche, einschließlich des Maststandortes, beträgt im Durchschnitt rd. 1600 m² (rd. 40m x 40m). So weit mög-

lich, wird die Arbeitsfläche auf vorhandene Freiflächen im Mastbereich beschränkt, um Gehölzeinrieb zu vermeiden. Falls Gehölze im direkten Bereich des Maststandortes vorhanden sind, müssen diese jedoch beseitigt werden. Sofern Bäume im Arbeitsbereich stehen oder in ihn hineinragen und diese die Baumaßnahmen nicht erheblich beeinträchtigen, werden diese nicht entfernt, sondern durch den Einsatz geeigneter Maßnahmen vor Beschädigungen geschützt.

Je nach Boden- und Witterungsverhältnissen werden für die eingesetzten Fahrzeuge innerhalb der Arbeitsfläche auch Fahrbohlen 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.

10.3 Herstellen der Baugrube für die Fundamente

Die Abmessungen der Baugruben für die Fundamente richten sich nach der Art und Dimension der eingesetzten Gründungen. Platten- und Stufenfundamente benötigen eine der Fundamentgröße entsprechende Baugrube. Bei Bohrfundamenten wird für jeden Mastestiel ein Bohrloch im Trockendrehbohrverfahren hergestellt.

Der anfallende Mutterboden wird bis zur späteren Wiederverwendung in Mieten getrennt vom übrigen Erdaushub gelagert und gesichert.

Muss Oberflächen- oder Grundwasser aus den Baugruben gepumpt werden, wird für eine sach- und fachgerechte Ableitung in Vorfluter Sorge getragen. Vorfluter zu Fischgewässern oder Wassergewinnungsgeländen werden für die Ableitung der aus Baugruben geförderten Wassermassen nicht benutzt.

10.4 Fundamentherstellung

Bei der Herstellung der Fundamente werden die einschlägigen Normen (z.B. DIN VDE 0210 [5] [6] [7], DIN 1045 [16]) eingehalten.

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

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.

Je nach Gründungsart werden entweder vor oder während der Betonierarbeiten die Füße der Stahlgittermaste in das Fundament eingebaut und ausgerichtet.

Nach Abschluss des Betonierens wird die Baustelle von Zementmilch und evtl. zu viel geliefertem 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 keine Baumaßnahmen statt.

Bei Platten- und Stufenfundamenten ist der Aushub einer der Fundamentgröße entsprechenden Baugrube erforderlich.

Der bei dem Aushub der Baugruben anfallende Mutterboden wird bis zur späteren Wiederverwendung in Mieten getrennt vom übrigen Erdaushub gelagert und gesichert.

10.5 Verfüllung der Fundamentgruben und Erdabfuhr

Nach dem Aushärten des Betons wird bei Plattenfundamenten 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 stehen im Eigentum des Grundbesitzers. Falls der Grundbesitzer diese nicht benötigt, wird der Restboden ordnungsgemäß entsorgt.

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

10.6 Mastmontage

Die Methode, mit der die Stahlgittermaste errichtet werden, hängt von Bauart, Gewicht und Abmessungen der Maste, von der Erreichbarkeit des Standorts und der nach der Örtlichkeit tatsächlich möglichen Arbeitsfläche ab. Je nach Montageart und Tragkraft der eingesetzten Geräte werden die Stahlgittermasten stab-, wand-, schussweise oder vollständig am Boden vormontiert und errichtet.

Für die Mastmontage kommen verschiedene Verfahren in Frage:

- Mastmontage mittels Kran,
- Mastmontage mittels Außenstockbaum,
- Mastmontage mittels Innenstockbaum,

und in Ausnahmefällen

- Mastmontage mittels Hubschrauber

Mit dem Stocken der Maste darf ohne Sonderbehandlung des Betons frühestens 4 Wochen nach dem Betonieren begonnen werden.

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

10.7 Seilzug

Das Verlegen von Seilen für Freileitungen ist in der DIN 48 207-1 [17] geregelt.

Die für den Transport auf Trommeln aufgewickelten Leiter- und Erdseile werden schleiffrei, d.h. ohne Bodenberührung zwischen Trommelplatz und Windenplatz verlegt. Die Seile werden über am Mast befestigte Seilräder so im Luftraum geführt, dass sie weder den Boden noch Hindernisse berühren. Der Seilzug erfolgt abschnittsweise zwischen zwei Abspannmasten. Zum Ziehen der Leiterseile bzw. des Erdseils wird zunächst zwischen Winden- und

Trommelplatz ein leichtes Vorseil ausgezogen. Das Vorseil wird dabei je nach Geländebeschaffenheit entweder per Hand, mit Traktor oder in besonderen Fällen mit Hubschrauber verlegt. 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 zurückgehalten.

Nach dem Seilzug werden die Seile so einreguliert, dass deren Durchhänge den vorher berechneten Sollwerten entsprechen.

10.8 Rückbaumaßnahmen

Der Rückbau der 110-kV-Freileitung muss in dem Bereich, wo die 110-kV-Freileitung im gleichen Trassenkorridor verläuft, zwingend im Vorfeld vor dem Bau des entsprechenden Neubauabschnittes erfolgen. Der Rückbau der 110-kV-Freileitungsabschnitte erfolgt jedoch im zeitlichen Zusammenhang mit den Baumaßnahmen für die Errichtung der geplanten 110-/380-kV-Freileitung.

Für die Realisierung der Rückbaumaßnahme werden die Maststandorte mit Fahrzeugen und Geräten über die für die Unterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an der bestehenden Leitung bisher in Anspruch genommenen Wege angefahren, die im Leitungsbereich über die bestehenden Leitungsrechte dinglich gesichert sind. Je nach Boden- und Witterungsverhältnissen werden hierfür ausgehend von befestigten Straßen und Wegen auch Fahrbohlen ausgelegt. Für die Demontage der 110-kV-Freileitung werden, so weit wie möglich, die gleichen Zuwegungen wie für den Neubau der 110-/380-kV-Freileitung genutzt, um die Flächeninanspruchnahme zu minimieren. Die für die Zufahrten in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder hergestellt. Die Amprion 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.

Zur Demontage der bestehenden 110-kV-Maste werden die aufliegenden Leiterseile abgelassen und die Mastgestänge vom Fundament getrennt und vor Ort in kleinere, transportierbare Teile zerlegt und abgefahren. Die Fundamente werden anschließend bis zu einer Tiefe von mindestens 1,2 m unter EOK entfernt, sofern die verbleibenden Anteile für die aktuelle Nutzung des Grundstückes nicht störend oder hinderlich sind. Im Falle einer Nutzung des Grundstückes, für die das Restfundament störend ist, wird die komplette Fundamententfernung vereinbart. Hierüber werden privatrechtliche Vereinbarungen mit dem Grundeigentümer getroffen.

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

Das demontierte Material wird ordnungsgemäß entsorgt oder einer Weiterverwendung zugeführt.

Vorsorge zum Schutz des Erdreiches durch Beschichtungsmaterial bei der Demontage der Masten

Bei der Demontage von Freileitungsmasten der Amprion GmbH wird grundsätzlich wie folgt verfahren:

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

10.9 Qualitätskontrolle der Bauausführung

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

10.10 Archäologische Situation

Das Gebiet, das die geplante Höchstspannungsfreileitung quert, ist geprägt von zwei vorgeschichtlichen Fundstellen. In Abstimmung mit dem Landesdenkmalamt des Saarlandes (Sachgebiet: Bodendenkmalpflege) werden die Fundamentstandorte in Verdachtsfällen durch Gutachter untersucht. Die Bodendenkmalpflegerische Kontrolle, wird nach Erteilung der Genehmigung abgestimmt.

11 Sicherungs- und Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb der Freileitung

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

Bezüglich der jeweils zur Anwendung kommenden Sicherheitsbestimmungen, z.B. Unfallverhütungsvorschriften und DIN VDE-Bestimmungen ist zu unterscheiden zwischen der Bauphase (Errichtungsphase) und der Betriebsphase (Arbeiten an bestehenden Leitungen).

Für die Errichtung eines Bauwerks ist die BGV C22 [18] des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften maßgebend. Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt allgemein für Bauarbeiten. In ihr sind geregelt: Anzeigepflichten, Leitung, Aufsicht und Mängelmeldung, Wahrnehmung von Sicherungsaufgaben, Standsicherheit und Tragfähigkeit, Arbeitsplätze, Arbeitsplätze auf geneigten Flächen, Arbeitsplätze am, auf und über dem Wasser, Verkehrswege, "nicht begehbare" Bauteile, Absturzsicherungen, Öffnungen und Vertiefungen, Schutz gegen herabfallende Gegenstände und Massen, Abwerfen von Gegenständen und

Massen, Verkehrsgefahren, Baustellenverkehr, bestehende Anlagen, Montageanweisung, Transportlagerung Einbau, Zugänge für kurzzeitige Tätigkeiten, Untersuchung des baulichen Zustandes, Abbruchanweisung, Absperren von Gefahrenbereichen, Unterbrechung von Abbrucharbeiten, Einreißarbeiten, Abbrucharbeiten mit Baggern oder Ladern, unter Höhlen und Einschlitzen, kurzzeitige Tätigkeiten, Verarbeiten von heißen Massen, Sicherung gegen Abrutschen von Massen, maschineller Aushub im Hochschnitt, Beräumen von Erd- und Felswänden, Verkehrswege an Gruben und Gräben, Arbeitsraumarbeiten, Um- und Ausbau des Verbaues, neuartige Verbaugeräte, Beaufsichtigung, Belegung der Arbeitsplätze, Sicherung von Verkehrswegen, Personenbeförderung, Verständigung, Beleuchtung, Belüftung, Verbrennungskraftmaschinen, Mindestlichtmaße, elektrische Anlagen und Betriebsmittel, Errichtung zur Befahrung, Arbeitsbühnen in Schichten, Förderung in Schichten, Gasaustritte, Flucht- und Rettungsplan, Arbeiten nach Festlegung des Rohbaues, Beaufsichtigung und Belegung der Arbeitsplätze, Sicherung des Bohrlochrandes, Sicherungsposten, Beleuchtung, Belüftung, Verbrennungskraftmaschinen, Mindestlichtmaße, Sicherung gegen Hereinbrechen des Gebirges, elektrische Anlagen und Betriebsmittel, Schweiß-, Schneid- und verwandte Arbeiten, Verwindung von Flüssiggas, Unregelmäßigkeiten, vorbereitende Maßnahmen, Sicherungsposten.

Für Arbeiten an bestehenden Leitungen ist die BGV D32 [19] des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften maßgebend. In dieser Unfallverhütungsvorschrift wird u.a. das Arbeiten auf Masten, das Arbeiten auf Dächern, Seilzugarbeiten, geregelt.

Weiterhin kommt die BGV A2 [20] zur Anwendung. Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt für elektrische Anlagen und Betriebsmittel. Sie gilt auch für nicht elektrotechnische Arbeiten in der Nähe elektrischer Anlagen und Betriebsmittel.

Von Bedeutung ist weiterhin die BGV B11 [21]. Diese Unfallverhütungsvorschrift trägt den Umständen Rechnung, dass besondere Regelungen im Rahmen des Arbeitsschutzes für Bereiche zu beachten sind, in denen elektrische und magnetische Felder zur Anwendung kommen. Diese Unfallverhütungsvorschrift enthält Festlegungen, wie

- grundlegende Regelungen
- zulässige Werte zur Bewertung von Expositionen
- Mess- und Bewertungsverfahren
- Sonderfestlegungen für spezielle Anlagen

Bei Beachtung der BGV B11 können nach dem heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisstand die Tätigkeiten sicher und ohne wesentliche Belästigungen ausgeübt werden.

Weiterhin ist für den Betrieb von Starkstromanlagen die DIN VDE 0105 [8, 9, 10, 11] zu beachten.

Zusätzlich bzw. in Ergänzung zu den bisher aufgeführten Unfallverhütungs-, Sicherheits- und DIN VDE Vorschriften hat die Amprion GmbH besondere interne Betriebsanweisungen erstellt. Bezüglich erforderlich werdender Wartungsarbeiten ist insbesondere die arbeitsbereichsbezogene Betriebsanweisung der Amprion GmbH "Korrosionsschutz" zu beachten. Es handelt sich hierbei um Sicherheitsbestimmungen, die für Korrosionsschutzarbeiten gelten, die im Auftrag der Amprion GmbH von Korrosionsschutzfachfirmen an Freileitungsmasten des Hochspannungsnetzes (Nennspannung ≥ 110 kV) ausgeführt werden. Zu Korrosionsschutzarbeiten zählen Vorbehandlungsarbeiten (z.B. Entrosten, Grundieren, Ausbessern), Beschichtungsarbeiten und Kontrollen.

12 Elektrische und magnetische Felder

Auf der Basis einer Sichtung und Bewertung von Forschungsergebnissen und Veröffentlichungen zu der Thematik elektrischer und magnetischer Felder hat die internationale Strahlenschutzkommission (IRPA/ICNIRP) eine Empfehlung („Guidelines for limiting exposure to time – varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)“, [36]) ausgesprochen. Sie nennt für den dauernden Aufenthalt der allgemeinen Bevölkerung in 50-Hz-Feldern Grenzwerte von 5 kV/m für das elektrische und 100 µT für das magnetische Feld. Diese Werte sind ebenfalls enthalten in der EU-Ratsempfehlung zu elektromagnetischen Feldern vom Juli 1999 [22].

Diese o.g. international anerkannten Werte sind in Deutschland seit dem 16.12.1996 in der 26. BImSchV [13] verbindlich festgelegt. Diese Verordnung ist für Hochspannungsfreileitungen an Orten, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, heranzuziehen.

Den aktuellen Stand der Forschung bezüglich möglicher Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder auf den Menschen hat die Deutsche Strahlenschutzkommission in ihrer Empfehlung („Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung von elektromagnetischen Feldern“ [23]) vom September 2001 dargestellt.

Diese Empfehlung schließt auch die Bewertung der statistischen Studien zu elektromagnetischen Feldern und Kinderleukämie ein. Danach ist das von ICNIRP empfohlene Grenzwertkonzept auch nach Meinung der Deutschen Strahlenschutzkommission geeignet, den Schutz des Menschen vor elektrischen und magnetischen Feldern sicherzustellen.

Weiterhin ist anzumerken, dass die organisatorisch dem Bundesamt für Strahlenschutz angegliederte Strahlenschutzkommission laufend die internationalen Forschungen in diesem Bereich beobachtet und im Bedarfsfall ihre Grenzwertempfehlungen dem neusten Stand der Erkenntnisse anpasst. Dementsprechend kann davon ausgegangen werden, dass die Grenzwerte des Anhangs 2 der 26. BImSchV dem aktuellen Erkenntnisstand der internationalen Strahlenhygiene hinsichtlich niederfrequenter elektromagnetischer Felder entsprechen.

Entsprechend der §§ 3 und 4 der 26. BImSchV 4 dürfen für Neuanlagen in Bereichen, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Personen bestimmt sind, die hierfür geltenden Werte nicht überschritten werden.

Diese betragen

- 5 kV / m für das elektrische Feld und
- 100 µT für die magnetische Flussdichte.

In der Anlage 10 ist der Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen des Anhangs 2 der 26. BImSchV für die geplante 110-/380-kV-Freileitung Fraulautern - Saarwellingen, Bl. 4205, enthalten. Dieser Nachweis erfolgt auf Grundlage der „Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) in der Fassung vom 17.03.2004 [24].

Untersucht wurden, ob i.S. des § 3 Satz 1 und § 4 der 26. BImSchV maßgebende Immissionsorte innerhalb der Bereiche bis zu 20 m vom ruhenden Leiterseil auftreten. Im Bereich der geplanten 110-/380-kV-Freileitung Pkt. Fraulautern – Saarwellingen, Bl. 4205, konnte nur ein maßgebender Immissionsort ermittelt werden. Dieser befindet sich im Spannungsfeld zwischen den geplanten Masten Nr. 9 und 10 auf dem Flurstück Gemarkung Saarwellingen, Flur 1, Flurstück 30/6.

Die Anlage 10 enthält für diesen maßgebenden Immissionsort eine Berechnung der Felder für den ungünstigsten Fall im Endausbau. Hierbei wurde die höchste betriebliche Anlagenauslastung untersucht.

13 Koronaeffekte

13.1 Geräuschemissionen (Koronageräusche)

Die Spannung, mit der die Hauptleiter eines Drehstromkreises betrieben werden, hat ein elektrisches Feld in der Umgebung einer Freileitung zur Folge. Unmittelbar an den Oberflächen der Hauptleiter treten die höchsten elektrischen Feldstärken auf. Erreicht die Feldstärke an der Oberfläche der Leiter einen bestimmten Wert, können Entladungen auftreten, die als Geräuschbildungen hörbar bzw. unter Umständen in der Dunkelheit auch sichtbar sein können. Diese Entladungen werden zusammenfassend als Korona bezeichnet.

Die kritische Feldstärke an der Oberfläche eines Hauptleiters, ab der dieser Effekt eintritt, wird Korona-Einsatzfeldstärke genannt. Zur Vermeidung bzw. zur Minimierung von Koronaeffekten ist die Feldstärke an den Oberflächen der Hauptleiter (Randfeldstärke) zu minimieren. Diese Feldstärke ist abhängig von den Abmessungen und der Konfigurationen der Hauptleiter. Bei 380-kV-Freileitungen werden die Hauptleiterseile aus diesem Grund jeweils als Vierer-Bündel ausgebildet, bei denen die Einzelseile einen Abstand von ca. 40 cm aufweisen. Die Grenze der Randfeldstärke, bei der die Anforderung an die Geräuschentwicklung für einen 4er-Bündelleiter eingehalten wird, liegt bei einem Richtwert von 17 kV/cm. Bei Amprion GmbH kommt standardmäßig ein Leitungsseil von 4 x 265/35 (Al/St) zum Einsatz. Dies führt zu einer Vergrößerung der wirksamen Oberfläche und somit zu einer Verringerung der Oberflächenfeldstärke. Die Armaturen der Isolatoren werden zur Reduzierung der elektrischen Feldstärke so konstruiert, dass ihre Oberflächenradien der angelegten maximalen Betriebsspannung angepasst sind.

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

Scharfe Graten, Schmutzteilchen oder Fettreste können bei neuen Freileitungen zu Koronaerscheinungen führen, die sich durch Abwittern verringern. Dieser Effekt ist in den ersten Monaten des Betriebes einer Freileitung zu beobachten (vgl. [25]).

An den 380-kV-Freileitungen des Vorhabenträgers, die in dem ca. 12.000 km langen 220-/380-kV-Freileitungsnetz eingesetzt sind, und die mit den oben beschriebenen Viererbündeln und Armaturen entsprechend dem anerkannten Stand der Technik ausgerüstet wurden, sind über Betriebszeiten von vielen Jahrzehnten bisher keine unzulässigen oder auffälligen Geräuscherscheinungen aufgetreten.

Um diesen Sachverhalt zu überprüfen, hat der Vorhabensträger in Abstimmung mit dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Dez. 14, im Zusammenhang mit einer anderen 380-kV-Freileitungsplanung die zu erwartenden Schallemissionen durch den TÜV Süddeutschland ermitteln lassen [26]. Die Ergebnisse dieser Untersuchung können der in der Anlage 11 enthaltenen Veröffentlichung entnommen werden. Das Gutachten selbst liegt der Planfeststellungsbehörde vor. Die Untersuchung basiert auf Schallemissionsmessungen bei unterschiedlichen Wettersituationen im Bereich bestehender 380-kV-Freileitungen.

Die Untersuchung erfolgte als „worst-case“ Betrachtung, die eine Berücksichtigung zusätzlicher Zuschläge (Impulszuschlag und Tonzuschlag) i.S. der Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [27] beinhaltet. Aus der Untersuchung können in Abhängigkeit des Abstandes folgende allgemein maximal zu erwartenden Beurteilungspegel für 380-kV-Freileitungen abgeleitet werden:

Abstand zur Leitungsachse [m]	Beurteilungspegel [dB(A)]
0	<= 38
20	<= 37
40	<= 35
60	<= 33
80	<= 32
100	<= 31

Tabelle 3: Beurteilungspegel („Worst-case“ Betrachtung) einer 380-kV-Freileitung in Abhängigkeit vom Abstand zur Leitung

Die Auswertung der Messungen unter Berücksichtigung zusätzlicher Zuschläge Impulszuschlag und Tonzuschlag i.S. der TA Lärm [27] führen zu einer „worst case“ Betrachtung, mit dem Ergebnis, dass die prognostizierten Beurteilungspegel der 380-kV-Freileitung erheblich unterhalb der Immissionsrichtwerte nachts i.S. der TA Lärm liegen. Die so genannte Relevanzgrenze wird unterschritten. Irrelevant i.S. der TA Lärm werden in der Regel Geräusche bezeichnet, deren Beurteilungspegel als Zusatzbelastung den Richtwert nach TA Lärm um mindestens 6 dB unterschreitet. Bei solchen irrelevanten Geräuschen kann gemäß der vereinfachten Regelfallprüfung nach TA Lärm auf eine konkrete Untersuchung der Vorbelastung durch andere Anlagen, die unter die TA Lärm fallen, verzichtet werden.

13.2 Störungen von Funkfrequenzen

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

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

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

13.3 Ozon und Stickoxide

Die Korona von 380-kV-Freileitungen führt auch zur Entstehung von geringen Mengen an Ozon und Stickoxiden. Durch Messungen (vgl. [28]) wurden in der Nähe der Hauptleiter von 380-kV-Seilen Konzentrationserhöhungen von 2 bis 3 ppb (part per billion; $1:10^9$) ermittelt.

Bei einer turbulenten Luftströmung sind bereits bei 1 m Abstand vom Leiterseil nur noch 0,3 ppb zu erwarten. Weiterhin liegt der durch Hochspannungsleitungen gelieferte Beitrag zum natürlichen Ozongehalt bereits in unmittelbarer Nähe der Leiterseile an der Nachweisgrenze und beträgt nur noch einen Bruchteil des natürlichen Pegels. In einem Abstand von 4 m zum hochspannungsführenden Leiterseil ist bei 380-kV-Leitungen kein eindeutiger Nachweis zu-

sätzlich erzeugten Ozons mehr möglich. Gleiches gilt für die noch geringeren Mengen an Stickoxiden (vgl. [12], Kapitel 15.2.2.3).

14 Rechtliche Sicherung für den Bau und Betrieb der Freileitung

14.1 Private Grundstücke

Für den Bau und Betrieb der 380-kV-Freileitung ist beiderseits der Leitungsachse ein Schutzstreifen erforderlich, damit die Amprion GmbH die nach der DIN VDE 0210 [5], [6], [7] geforderten Mindestabstände zu den Leiterseilen sicher und dauerhaft gewährleisten kann. 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 1:1000 eingetragen (siehe Anlage 7). Die für den Schutzstreifen benötigte Flächengröße ist in den Leitungsrechtsregistern (Anlage 8) für jedes Flurstück aufgeführt.

Der Schutzstreifen und die Grundstücksinanspruchnahme für den Bau und Betrieb der Leitung werden auf den privaten Grundstücken über eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit i.S. von § 1090 BGB gesichert. Über die Eintragung der beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im jeweiligen Grundbuch in der Abteilung II und die hierfür zu zahlende Entschädigung beabsichtigt die Amprion GmbH mit jedem betroffenen Grundstückseigentümern privatrechtliche Verträge abzuschließen.

Innerhalb des Schutzstreifens dürfen ohne vorherige Zustimmung durch die Amprion 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 so weit sie außerhalb des Schutzstreifens stehen und in den Schutzstreifenbereich hineinragen, von der Amprion 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 Amprion 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 Amprion GmbH wieder herrichten. Die Amprion GmbH wird darüber hinaus den Grundstückseigentümern oder den Pächtern den 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.

Die betroffenen Grundstücke für den Neubau der 110-/380-kV-Höchstspannungsfreileitung sind aufgrund der vorhandenen 110-kV-Hochspannungsfreileitung heute bereits größtenteils mit dinglichen Rechten belastet.

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 dem Landesbetrieb Straßenbau vom 27. Oktober 1975 und 28. Okt.2004.

Für die Inanspruchnahme von Kreisstraßen erfolgen Gestattungsverträge auf Grundlage des Bundesmustervertrages von 1987 [29].

Die Regelung der Rechtsverhältnisse bei Kreuzungen mit DB AG-Bahngelände oder mit DB AG-Starkstromleitungen auf DB AG-Bahngelände erfolgt gemäß den Stromkreuzungsrichtlinien DB AG/VDEW 2000 (SKR 2000) [30].

Die Regelung der Rechtsverhältnisse bei Kreuzungen mit Gelände der Nichtbundeseigenen Eisenbahn (NE) oder NE-Starkstromleitungen erfolgt gemäß den Stromkreuzungsrichtlinien BDE/VDEW [31].

15 Erläuterungen zum Leitungsrechtsregister (Anlage 8)

Im Leitungsrechtsregister (Anlage 8) werden leitungsbezogen die vom neuen oder geänderten Schutzstreifen betroffenen Flurstücke separat für jede Gemarkung sortiert nach den laufenden Eigentümernummern aufgeführt. Das Leitungsrechtsregister 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 Nr. im Plan (Ifd. Nr. Plan):
Innerhalb jeder Gemarkung erhält jedes Flurstück, das für den Schutzstreifen der Hochspannungsfreileitung in Anspruch genommen werden soll, eine laufende Nr. Um die Zuordnung zwischen dem Register und den Lageplänen im Maßstab 1:1000 (Anlage 7) zu vereinfachen, ist in den Lageplänen diese laufende Nr. innerhalb eines Kreises für jedes im Leitungsrechtsregister aufgeführte Flurstück abgebildet.
- Spalte 3: Name und Vorname des Eigentümers, Wohnort:
Die Namen und Adressen der Eigentümer der jeweiligen Grundstücke werden aus datenschutzrechtlichen Gründen in dem öffentlich ausliegenden Leitungsrechtsregister nicht aufgeführt. Die Gemeinden und die Planfeststellungsbehörde, bei denen die öffentliche Auslegung der Planfeststellungsunterlagen erfolgt, erhalten zusätzlich ein Leitungsrechtsregister mit den Eigentümerangaben, das nicht öffentlich ausgelegt wird. Jeder, der ein berechtigtes Interesse nachweist, erhält dort Auskunft über die nicht offengelegten Eigentümerangaben des ihn betreffenden Grundstücks.
- Spalte 4: Grundstück:
Angaben zur Flur- und Flurstücksnummer
- Spalte 5: Grundbuch:
Angaben zum Grundbuch und Bestandsverzeichnis
- Spalte 6: Nutzungsart:
Nutzungsart des Flurstücks gemäß Katasterangaben.
- Spalte 7: Größe des Grundstücks:
Gesamtgröße des Flurstücks gemäß Grundbuchangaben
- Spalte 8: Schutzstreifenfläche:
Angaben zur Größe der benötigten Schutzstreifenfläche auf dem Flurstück.
- 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: Text lfd. Nr. Abt. II:

Die Texte der eingetragenen Belastungen in Abteilung II des Grundbuchs wurden aus Platzgründen durch Buchstabenkürzel ersetzt. Die für die Buchstaben stehenden Texte sind für jede Gemarkung unterschiedlich und werden auf einer separaten Seite, die als Anhang hinter den Registertabellen der jeweiligen Gemarkung abgeheftet ist, erläutert.

Die Zahl hinter den Buchstaben entspricht der laufenden Nr. der Eintragung in Abteilung II des Grundbuchs.

So bedeutet z.B. „A 23“, dass der auf der separaten Seite aufgeführte Text A unter der laufenden Nr. 23 in Abteilung II des Grundbuchs eingetragen ist.

16 Erläuterungen zum Kreuzungsverzeichnis (Anlage 9)

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

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

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

In den Lageplänen 1:1000 (Anlage 7) wurden die Objekte bzw. deren Achsverlauf im Schutzstreifenbereich ergänzt, so weit diese nicht bereits in der Katasterdarstellung enthalten sind. Jede im Kreuzungsverzeichnis aufgeführte Kreuzung mit einem Objekt hat eine Objektnummer (ONr.). In den Lageplänen (Anlage 7) steht die Objektnummer in Klammern hinter den Objektbezeichnungen.

In Spalte 5 des Kreuzungsverzeichnisses steht der Abstand des Kreuzungspunktes zwischen Objekt und Leitungsachse zum Mittelpunkt des angegebenen Mastes, falls das Objekt die Leitungsachse kreuzt.

Bei klassifizierten Straßen bzw. Gewässern wird darüber hinaus der lichte Abstand zwischen Masten und Straßenfahrbahnrand bzw. Böschungsoberkante in Spalte 6 (Bemerkungen) angegeben, falls die Errichtung des jeweiligen Mastes in der Anbaubeschränkungs-/Anbauverbotszone gemäß den Regelungen des § 9 Bundesfernstraßengesetz (FStrG, [32]), den §§ 22, 23 Landesstraßengesetz (LStrG,) oder des § 76 Landeswassergesetz (LWG, vorgesehen ist. Ansonsten wird auf eine Angabe des lichten Abstandes verzichtet.

Dortmund, den 10.09.2009

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

1. Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (EnWG), vom 7. Juli 2005, BGBl I S. 1970, geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. August 2009, BGBl. I S. 2870
2. Gesetz über die UVP (UVPG), vom 12. Feb. 1990, BGBl. I Seite 205, neugefasst durch Bek. Vom 25.06.2005, BGBl. I 1757, 2797, zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 11.08.2009, BGBl. I. s.2723
3. Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG), vom 25. Mai 1976, BGBl I 1976, 1253, Neugefasst durch Bek. v. 23. 1.2003 I 102 ;
zuletzt geändert Art. 2 Abs. 21 G v. 14.08.2009 I 2827
4. Faltblatt der dena: "Ausbau des Stromtransportnetzes: Technische Varianten im Vergleich", Deutsche Energie-Agentur, 2006
5. DIN EN 50 341-1 (VDE 0210 Teil 1): Freileitungen über AC 45 kV; Teil 1: Allgemeine Anforderungen – gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung: EN 50 341-1:2001; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
6. DIN EN 50 341-2 (VDE 0210 Teil 2): Freileitungen über AC 45 kV; Teil 2: Index der NNA (Nationale Normative Festsetzungen); Deutsche Fassung: EN 50 341-2:2001; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
7. DIN EN 50 341-3-4 (VDE 0210 Teil 3): Freileitungen über AC 45 kV; Teil 3: Nationale Normative Festsetzungen (NNA); Deutsche Fassung: EN 50 341-3-4:2001; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
8. DIN EN 50110-1 (VDE 0105 Teil 1): Betrieb von Elektrischen Anlagen; Deutsche Fassung: EN 50 110-1:1996; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
9. DIN EN 50110-2 (VDE 0105 Teil 2): Betrieb von Elektrischen Anlagen (nationale Anhänge); Deutsche Fassung EN 50110-2:1996 + Corrigendum 1997-04; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
10. DIN EN 50110-2 Ber 1 (Berichtigung zu VDE 0105 Teil 2): Berichtigungen zu DIN EN 50110-2 (VDE 0105 Teil 2):1997-10 Betrieb von elektrischen Anlagen (nationale Anhänge); VDE-VERLAG GMBH, Berlin
11. DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100): Betrieb von elektrischen Anlagen; Juni 2000; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
12. KIEßLING, F.; NEFZGER, P.; KAINZKYK, U.: Freileitungen: Planung, Berechnung, Ausführung; 5. Auflage; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001
13. Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26.BImSchV); vom 16. Dezember 1996; BGBl. I Seite 1966

14. DIN V ENV 1992-3: Eurocode 2, Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken; Teil 3: Fundamente; Deutsche Fassung ENV 1992-3; 1998; Ausgabe 2000
15. DIN V ENV 1993-1: Eurocode 3, Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; Deutsche Fassung; Ausgabe 1993
16. DIN 1045-1: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion; Ausgabe Juli 2001
DIN 1045-1 Berichtigung 1: Berichtigungen zu DIN 1045-1:2001-07; Ausgabe Juli 2002
DIN 1045-2: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Ausgabe Juli 2001
DIN 1045-2 Berichtigung 1: Berichtigungen zu DIN 1045-2:2001-07; Ausgabe Juni 2002
DIN 1045-3: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton: Bauausführung; Ausgabe Juli 2001
DIN 1045-3 Berichtigung 1: Berichtigungen zu DIN 1045-3:2001-07; Ausgabe Juni 2002
17. DIN 48 207-1: Freileitungen mit Nennspannungen über 1kV: Verfahren und Ausrüstung zum Verlegen von Leitern; Teil 1: Verlegen von Leitern; Entwurf 10/1999; Teil 2: Ziehstrümpfe aus Stahl; Entwurf 8/2000; Teil 3: Wirbelverbinder; Entwurf 7/2000
18. BGV C22 (vormals VBG 37): BGV: Bauarbeiten; vom 1. April 1977; in der Fassung vom 1. Januar 1997
19. BGV D32 (vormals VBG 89): BGV: Arbeiten an Masten, Freileitungen und Oberleitungsanlagen; vom 1. Oktober 1990; in der Fassung vom 1. Januar 1997
20. BGV A3 (vormals VBG 4): BGV: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel; vom 1. April 1979; in der Fassung vom 1. Januar 1997
21. BGV B11 (vormals VBG 25): BGV: Elektromagnetische Felder; vom 1. Juni 2001
22. Rat der Europäischen Union: Empfehlung zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0Hz – 300 GHz), 8550/99

23. Empfehlung der Strahlenschutzkommission: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung von elektromagnetischen Feldern, gebilligt in der 174. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 13./14. September 2001
24. Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Bundes-Immissionsschutzverordnung) in der überarbeiteten Fassung gemäß Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), 107. Sitzung, 15. bis 17. März 2004
25. HIRSCH, F.: Beeinflussung durch Koronaentladungen an Hochspannungsanlagen, Band 203; expert verlag; 1986
26. KRÄMER, E.: Gutachten zur Schallemission von Hochspannungsfreileitungen und Umgebungslärmessungen; Gutachten Nr. L 5058; TÜV Süddeutschland; 19. August 2003
27. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); vom 26. August 1998; GMBI. Nr. 26/1998 Seite 503
28. Badenwerk Karlsruhe AG: Hochspannungsleitungen und Ozon. Karlsruhe. Fachberichte 88/2 der Badenwerke AG, 1988
29. Mustervertrag des Bundesverkehrsministeriums gemäß Allgemeinem Rundschreiben (ARS) 7/1987 vom 27. April 1987
30. Richtlinien über Kreuzungen zwischen Starkstromleitungen eines Unternehmens der öffentlichen Elektrizitätsversorgung (EVU) mit DB AG-Gelände oder DB AG-Starkstromleitungen, Stromkreuzungsrichtlinien (SKR 2000), vom 01. Januar 2000
31. Richtlinien über Kreuzungen von Starkstromleitungen eines Unternehmens der öffentlichen Elektrizitätsversorgung (EVU) mit Gelände oder Starkstromleitungen der Nichtbun-deseigenen Eisenbahnen (NE), NE- Stromkreuzungsrichtlinien, vom 1. Januar 1960 i.d.F vom 1. Juli 1973
32. Bundesfernstraßengesetz (FStrG), vom 6. August 1953, BGBl I 1953 Seite 903, neuge-fasst durch Bekanntmachung vom 20. Februar 2003, BGBl. I Seite 286, geändert durch Artikel 7 des Gesetzes zur Beschleunigung von Planungsverfahren für Infrastrukturvor-haben vom 9. Dezember 2006, BGBl. I S. 2833