

---

# **Planfeststellungsverfahren**

## **Ersatzneubau 110-kV- Hochspannungsfreileitungen**

**Großräschen – Schwarzheide, Bl. 6828  
und  
Großräschen – Finsterwalde, Bl. 6824  
mit Abzweig Sonne, Bl. 6821**

### **3. Bauabschnitt UW Großräschen bis Mast 29**

### **Erläuterungsbericht**

**Stand: November 2017**

---

Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH  
Netzregion Brandenburg  
Servicecenter Klein-Gaglow  
Annahofer Graben 1-3  
03099 Kolkwitz



Gehört zum Planfeststellungs-  
beschluss des LBoR  
vom 10.11.2021  
Az.: 27.2-1-189

## Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Abbildungen.....	3
1. Planungsanlass und Erforderlichkeit der Maßnahme .....	4
2. Beschreibung der Trasse .....	6
2.1 Alternativen .....	10
2.1.1 Nullvariante .....	11
2.1.2 Kabel.....	11
2.1.3 Anderer Trassenverlauf .....	15
3. Genehmigungsverfahren für den Bau und Betrieb der Leitung .....	16
3.1 Raumordnungsverfahren .....	16
3.2 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG).....	16
3.3 Planfeststellungsverfahren und Plangenehmigung für Energieanlagen .....	17
3.4 Vorhabenträger .....	18
3.5 Planfeststellungsbehörde.....	18
4. Beschreibung des geplanten Trassenverlaufs.....	18
4.1 Kreuzungen oder Überspannungen .....	19
4.1.1 Kreuzung von Verkehrswegen .....	20
4.2 Wasserrechtliche Sachverhalte .....	20
4.3 Naturschutzrechtliche Sachverhalte .....	21
4.4 Forstrechtliche Sachverhalte .....	22
4.5 Denkmalrechtliche Sachverhalte .....	25
5. Rechtliche Sicherung für den Bau und Betrieb der 110-kV-Hochspannungsfreileitungen ....	25
6. Bauliche Gestaltung der Leitung .....	26
6.1 Maste.....	27
6.2 Fundamente .....	30
6.3 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil .....	31
7. Baudurchführung.....	32
7.1 Zuwegung .....	32
7.2 Arbeitsflächen .....	33
7.3 Fundamentherstellung .....	33
7.4 Mastmontage .....	35
7.5 Seilzug.....	35
7.6 Demontage der bestehenden Freileitungen .....	35
7.7 Qualitätskontrolle der Bauausführung.....	36
8. Betrieb der Leitung.....	36
8.1 Elektrische und magnetische Felder .....	36
8.1.1 Prüfung des Minimierungspotentials .....	38
8.1.1.1 Abstandsoptimierung .....	40
8.1.1.2 Elektrische Schirmung.....	40
8.1.1.3 Minimieren der Seilabstände .....	40
8.1.1.4 Optimieren der Mastkopfgeometrie .....	41
8.1.1.5 Optimieren der Leiteranordnung.....	41
8.2 Koronaeffekte.....	41
8.2.1 Betriebsbedingte Schallimmissionen (Koronageräusche).....	41
8.2.2 Ozon und Stickoxide.....	42
9. Zusammenfassung.....	43
10. Abkürzungsverzeichnis .....	45
11. Verzeichnis über Literatur / Gesetze / Verordnungen / Vorschriften / Gutachten zum Erläuterungstext .....	46

---

## Verzeichnis der Abbildungen

Seite

Abbildung 1: Neue Windeignungsflächen im Großraum Großräschen-Finsterwalde- Doberlug .....	5
Abbildung 2: Gesamtübersicht der Bauabschnitte .....	8
Abbildung 3: Baumfallkurve (Quelle: Amprion) .....	23
Abbildung 4: Mastbild Masttyp A 68_1 und A 79 (Schemadarstellung) .....	28
Abbildung 5: Mastbild Masttyp A 68_1 WA3-WE Harfe (Schemadarstellung) .....	28
Abbildung 6: Mastbild Masttyp A3.0/04 (Schemadarstellung) .....	29
Abbildung 7: Fundamentarten .....	30

Anlage 1: Wasserrechtliche Sachverhalte

Anlage 2: Bewertung einer alternativen Verkabelung

Anlage 3: Nachweis gemäß 26.BImSchV

## 1. Planungsanlass und Erforderlichkeit der Maßnahme

Energieversorgung ist eine zentrale Aufgabe der staatlichen Daseinsvorsorge. Sie wird in Deutschland von der privaten und der kommunalen Wirtschaft wahrgenommen.

Nach § 11 EnWG sind Betreiber eines Energieversorgungsnetzes gesetzlich verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz zu betreiben, dieses zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen.

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) verfolgt das Ziel, den Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch bis zum Jahr 2025 auf mindestens 40 % und danach kontinuierlich weiter auf mindestens 80 % im Jahr 2050 zu erhöhen.

Diese Entwicklung wird durch die geplante Abschaltung aller Atomkraftwerke in Deutschland bis 2022 und die beabsichtigte Stilllegung konventioneller Kohlekraftwerke noch verstärkt.

Gemäß Energiestrategie 2030 sollen in Brandenburg die erneuerbaren Energien bis 2030 einen Anteil von mindestens 40 % am Endenergieverbrauch haben.

Brandenburg ist ein Energieexport- und –transitland. Aktuell werden ca. 60% des in Brandenburg erzeugten Stroms exportiert. Bereits in 2030 wäre im Land Brandenburg rechnerisch eine 100%ige Stromversorgung aus erneuerbaren Energien möglich.

Nach §§ 8, 11 und 12 EEG sind Netzbetreiber gesetzlich verpflichtet, Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien vorrangig an ihr Netz anzuschließen und den gesamten angebotenen Strom aus erneuerbaren Energien unverzüglich vorrangig abzunehmen, zu übertragen und zu verteilen. Es besteht die gesetzliche Verpflichtung für die Netzbetreiber, ihre Netze unverzüglich zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, um die Abnahme, Übertragung und Verteilung des Stroms aus erneuerbaren Energien sicherzustellen.

Die bestehenden Netze der Energieversorger sind historisch so ausgerichtet, dass der in den Kraftwerken erzeugte Strom kontinuierlich Richtung Verbraucher fließt. Durch die verstärkte dezentrale Einspeisung aus erneuerbaren Energien in Gebieten mit nur geringem Energiebedarf kommt es dazu, dass verstärkt Strom in der umgekehrten Richtung fließt und über die Umspannwerke in das Stromnetz der höheren Spannungsebene abgeführt werden muss.

Ein Nachteil dieser Form der Energieerzeugung liegt darin, dass sie wetterabhängig ist und starken Schwankungen unterliegt. Daher müssen Energieversorger die Leistungswerte wie Spannung, Stromstärke und Phasenwinkel in den einzelnen Abschnitten der Leitungen kontinuierlich kontrollieren und anpassen. Dies bedingt eine völlige Neuausrichtung der Netze und verstärkte Um- und Ausbaumaßnahmen.

Übersteigt die Einspeiseleistung den Verbrauch deutlich, kann das zu Netzüberlastungen führen. Eine Überlastung kann im ungünstigsten Fall zu Netzzusammenbrüchen führen. Zur Abwendung eines solchen Falles sieht das novellierte Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) in § 13 Abs. 2 vor, dass die

Gehört zum Planfeststellungs-  
beschluss des LBGR  
vom 10.11.2021  
Az.: 27.2-1-189

Netzbetreiber die Anpassung aller Einspeisungen, Transite und Ausspeisungen in einer Form erzwingen können, die für die Abwehr eines Netzzusammenbruches erforderlich sind. Dem vorgeschaltet sind nach § 13 Abs. 1 alle technisch möglichen Maßnahmen, die zur Vermeidung von Überlastungen und Systeminstabilitäten angewendet werden können.

In Ostdeutschland wird schon jetzt deutlich mehr Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt als verbraucht. 2014 lag die installierte Leistung im Netzgebiet der enviaM mehr als doppelt so hoch wie der Bedarf.

Bereits für die derzeit installierte Leistung an EEG-Anlagen, hauptsächlich Windenergieanlagen, ergeben sich Überlastungen in einer Vielzahl von Netzabschnitten. Diese Situation erfordert in diesen Gebieten die Einrichtung von Netzsicherheitsmanagementsystemen (NSM), um den sicheren und zuverlässigen Betrieb des Netzes weiterhin aufrecht erhalten zu können. Immer öfter müssen Einspeiseleistungen von Windenergieanlagen aufgrund von Netzengpässen zur Aufrechterhaltung der Systemstabilität gedrosselt werden, um die Versorgungssicherheit gewährleisten zu können. So musste im Jahr 2014 der enviaM-Netzbetreiber 274-mal in das Netz eingreifen. Dies entspricht einer Steigerung von 71 Prozent gegenüber dem Vorjahr.

Die nicht eingespeiste Energie muss den Windenergieanlagenbetreibern dennoch durch den Netzbetreiber vergütet werden.

In der Netzregion Brandenburg ist weiterhin ein stetiges Anwachsen der EEG-Einspeisung zu verzeichnen. Die EEG-Prognose erwartet für die Zukunft ein weiteres Anwachsen der Anschluss-Anfragen von Wind-Energieerzeugern.

Das Netzgebiet Brandenburg liegt im Zentrum eine ländlich geprägte Region mit wenigen größeren Städten wie Großräschen, Finsterwalde und Senftenberg. Sie wurde daher von der Planungsregion Lausitz-Spreewald zur großflächigen Bebauung mit Windenergieanlagen vorgesehen. Im aktuellen Teilregionalplan Wind wurden die Windeignungsgebiete in dieser Region mehr als verdoppelt (Abbildung 1).

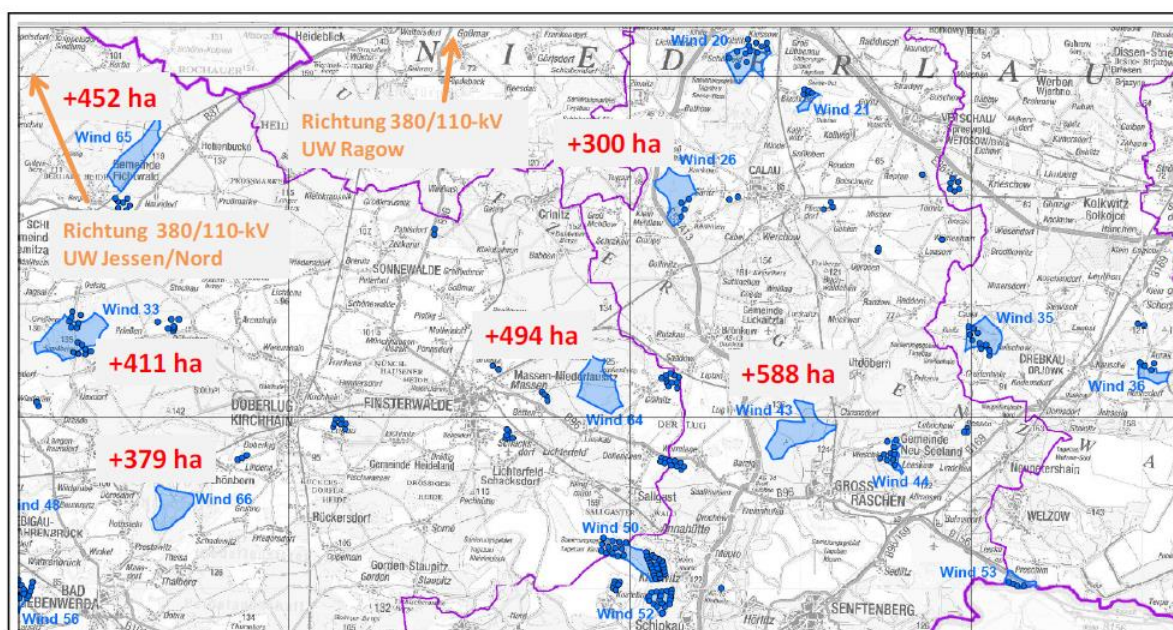


Abbildung 1: Neue Windeignungsflächen im Großraum Großräschen-Finsterwalde-Doberlug. Planfeststellungsbeschluss des LBGR vom 10.11.2021

Az.: 27.2-1-189



Bereits heute sind in diesem Bereich EEG-Leistungen in Höhe von rund 720 MW installiert. Dazu kommen langfristig die durch Repowering der bestehenden Windparks entstehenden Leistungssteigerungen sowie die in den bislang noch ungenutzten Eignungsflächen zu installierenden Windparks.

Die erzeugte Leistung kann nicht mehr vor Ort verbraucht werden, sondern muss über das 110-kV-Netz in die übergeordnete 380-kV-Spannungsebene eingespeist und zu den Orten des Verbrauchs abtransportiert werden. Die bestehenden Leitungen sind nicht in der Lage, den dezentral erzeugten Strom bis zum nächstmöglichen Einspeisepunkt in das 380-kV-Netz abzutransportieren.

Durch den verstärkten Ausbau von EEG-Einspeisern machen sich ein zügiger Ausbau des Energietransportnetzes und eine Anpassung an die veränderten Einspeise- und Transportbedingungen dringend erforderlich.

Die bestehenden 110-kV-Freileitungen Großräschen - Schwarzheide und Großräschen – Sonne – Finsterwalde sind technisch nicht in der Lage, den Transport des künftig in der Region erzeugten Stroms zu gewährleisten. Die Leitung Großräschen – Schwarzheide muss zukünftig 1360 A übertragen können, bei der Leitung Großräschen – Finsterwalde sind dies 1025 A.

Daher müssen die beiden Leitungen ersetzt werden. Eine Ertüchtigung ist nicht möglich, da die bestehenden Masten das Auflegen leistungsstärkerer Leiterseile, bzw. von Bündelleitern aufgrund ihrer Konstruktion und Höhe nicht zulassen.

Mit den Netzausbaumaßnahmen soll den Anforderungen an ein modernes Stromleitungsnetz zur Gewährleistung der gesetzlichen Verpflichtungen zur sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten und umweltverträglichen leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität sowie der bedarfsgerechten Aufnahme von Einspeiseleistungen aus erneuerbaren Energien Rechnung getragen werden.

## **2. Beschreibung der Trasse**

Die Einspeisung in das übergeordnete 380-kV-Übertragungsnetz der 50Hertz Transmission GmbH geschieht derzeit in der Region im Wesentlichen über das UW Ragow (770 MW installierte Transformatorkapazität). Die im Westen des Netzgebietes erzeugte EEG-Leistung wird seit 2016 an das UW Jessen/Nord geführt. Beide Umspannwerke sind mittelfristig nicht ausreichend, um den gesamten, aus EEG-Anlagen erzeugten Strom in das Höchstspannungsnetz zu übertragen.

In der EEG-Netzausbauplanung hat sich der Bau eines neuen 380/110-kV Übergabepunktes bei Großräschen als technisch-wirtschaftlich optimale Lösung herausgestellt, um eine Entlastung des UW Ragow und eine bedarfsgerechte Übergabe des erzeugten Stroms in die 380-kV-Spannungsebene zu erreichen.

Während 50Hertz als Übertragungsnetzbetreiber ein neues Umspannwerk Großräschen Nord bei Altdöbern errichten muss, kann auf der 110-kV-Spannungsebene das vorhandene Umspannwerk Großräschen durch eine Erweiterung und Umbauarbeiten als 110-kV-Schaltanlage genutzt werden.

Daher werden auch künftig die beiden Leitungen in das Umspannwerk Großräschen einbinden.

Derzeit werden beide Leitungen von Süden her in das Umspannwerk nördlich der Stadt Großräschen geführt. In einem gemeinsamen Korridor verlaufen beide Trassen vom Umspannwerk ausgehend zunächst durch die Ortslage Großräschen Richtung Kraftwerk Sonne und umgehen im weiteren Verlauf nördlich den Großräschner Ortsteil Freienhufen. Ca. 800 m nordwestlich der Ortslage Freienhufen endet der gemeinsame Verlauf vor der Autobahn A13 am Mast 9/22.

Die Leitung Großräschen – Finsterwalde führt, zwischen den Großräschner Ortsteilen Barzig und Saalhausen, nördlich an Wormlage vorbei, in westliche bzw. nordwestliche Richtung, quert die Grenze zum Landkreis Elbe-Elster und verläuft über Gebiete der Gemeinden Sallgast (Ortsteil Dollenchen), Lichterfeld-Schacksdorf (Ortsteil Lieskau) sowie Massen-Niederlausitz (Ortsteil Massen) zum dortigen Umspannwerk Finsterwalde.

Die Trasse Großräschen – Schwarzheide zweigt nach Süden ab, wo sie östlich der Autobahn A 13 an Freienhufen, Meuro (Gemeinde Schipkau) sowie Schipkau vorbei zur Stadt Schwarzheide verläuft und – östlich am Gelände der BASF vorbei – zwischen Schwarzheide-Ost und Kolonie Fortschritt in das dortige Umspannwerk Schwarzheide führt.

Technisch betrachtet handelt es sich um zwei verschiedene Anlagen, die auf einem Trassenabschnitt einen gemeinsamen Trassenkorridor nutzen. Zur Koordination mit dem Anschluss der verschiedenen Erzeuger erneuerbarer Energien und dem geplanten Umbau des UW Großräschen wird es jedoch erforderlich, den Ersatzneubau beider Anlagen als ein Vorhaben zu behandeln.

Aus bauorganisatorischen Gründen (Verkürzung von Ausführungszeiten etc.) muss die Maßnahme wiederum in drei Bauabschnitte gegliedert werden, für die jeweils ein eigenständiges Genehmigungsverfahren durchgeführt werden soll:

1. Bauabschnitt: Leitung Großräschen – Finsterwalde (Mast 29 – UW Finsterwalde, 17,2 km)

2. Bauabschnitt: Leitung Großräschen - Schwarzheide (Mast 29 - UW Schwarzheide, 14,5 km)

3. Bauabschnitt: Parallelleitungen Großräschen – Schwarzheide und Großräschen – Finsterwalde (UW Großräschen – Mast 29, jeweils ca. 7,4 km) mit Abzweig Sonne (Mast 22 der Leitung Großräschen – Finsterwalde bis UW Sonne, 150 m)

Alle Bauabschnitte sind unabhängig voneinander realisierbar, binden in bestehende Leitungsabschnitte ein und schaffen keine neuen Zwangspunkte, so dass keine Planungstorsos entstehen. Einen Überblick aller Bauabschnitte gibt Abbildung 2.

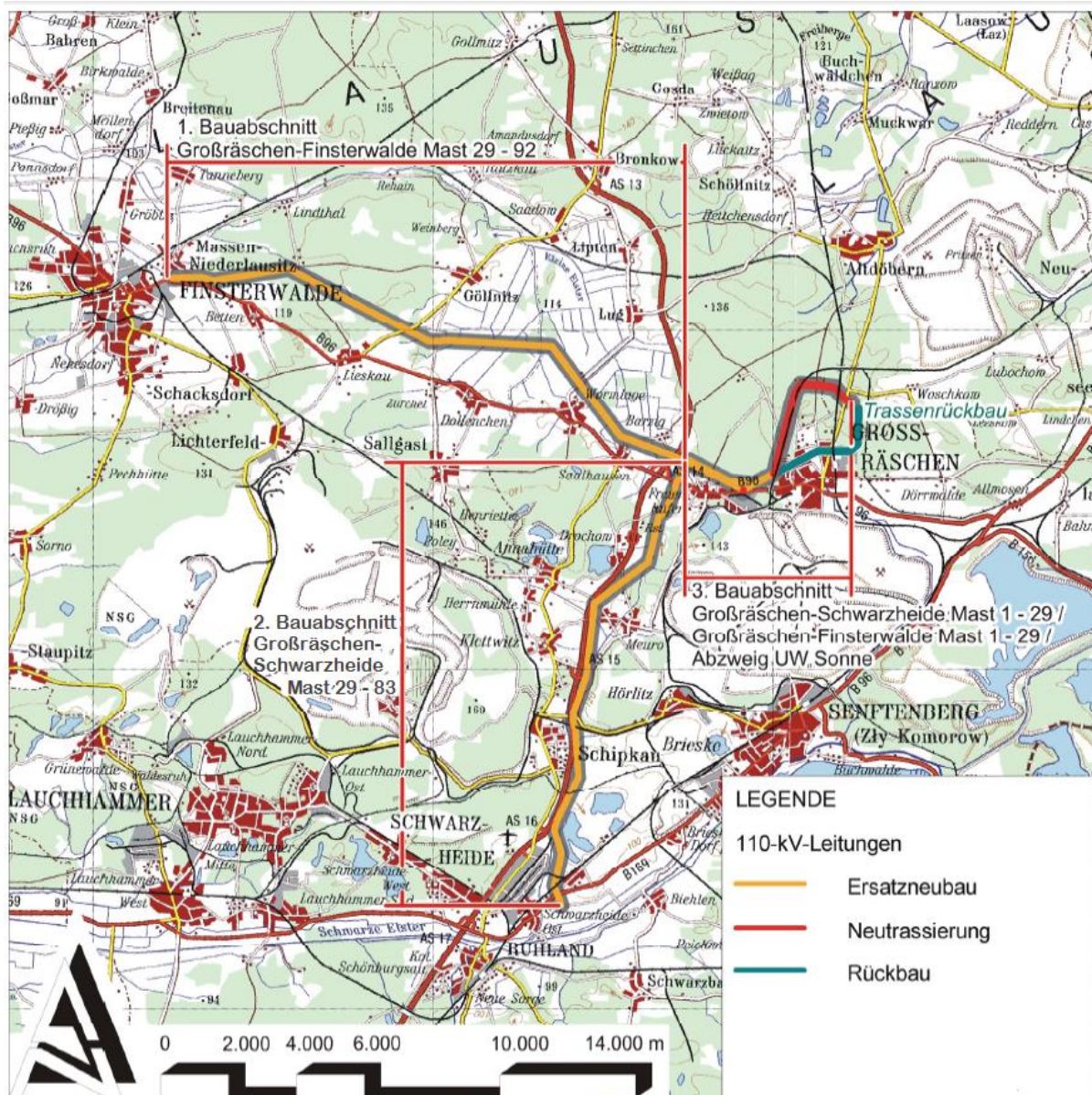


Abbildung 2: Gesamtübersicht der Bauabschnitte

Das vorliegende Genehmigungsverfahren bezieht sich nur auf den dritten Bauabschnitt.

Dieser verläuft im Bestand unmittelbar durch die Ortslage Großräschen. Um sensible Bereiche mit Wohnbebauung zu entlasten, soll dieser Teilabschnitt des gemeinsamen Korridors auf ca. 4,5 km in einer neuen Trasse gebaut werden. Er wird in der geplanten Variante das Umspannwerk Großräschen nördlich verlassen und die Ortslage Großräschen westlich umgehen (neue Mastbereiche 1 bis 18), wodurch sich die Gesamtlänge des Leitungsabschnittes um ca. 700 m erhöht.

Die Trassenführung in diesem Abschnitt orientiert sich dabei an einer ehemaligen Baggertrasse, um die Beeinträchtigungen nach Möglichkeit zu minimieren.



Bei Mast 18 schwenkt der Trassenkorridor westlich von Großräschen in die bestehende Leitungstrasse ein. Beide Leitungen folgen dann dem bisherigen Verlauf nördlich von Freienhufen bis zum Mast 29.

Die Länge des gesamten Neubauabschnittes beträgt je Leitung ca. 7,4 km. Je Leitungsabschnitt werden 28 Masten neu errichtet. Mast 29 wurde bereits in einem vorangegangenen Genehmigungsverfahren gesichert. Für den Abzweig Sonne mit einer Länge von 150 m wird ein Mast neu errichtet. Insgesamt werden mit der Baumaßnahme 48 Masten demontiert und 57 Masten neu gebaut.

Der Schutzstreifen wird je Freileitung zwischen 12 und 25 m zu beiden Seiten der Leitungsachse breit sein. Die Gesamtbreite der Schutzstreifen wird im Abschnitt des Parallelverlaufs beider Leitungen aufgrund der Überlagerung der Schutzstreifen zwischen 49 und 77 m betragen.

Aufgrund von Netzstrukturänderungen wird das Umspannwerk Sonne nicht mehr eingeschleift, sondern über eine Stichleitung an die durchgehende Leitung Großräschen – Finsterwalde angeschlossen. Die Leitungsbezeichnungen ändern sich daher. Die bisherigen Leitungen Sonne – Finsterwalde und Sonne – Großräschen werden durch die Leitung Großräschen – Finsterwalde ersetzt. Der Anschluss des UW Sonne wird über die Leitung Abzweig Sonne hergestellt. Bei der Leitung Großräschen – Schwarzheide ergeben sich diesbezüglich keine Veränderungen.

Für den geplanten Ersatzneubau sind die Bestimmungen der Freileitungsnorm DIN EN 50341 (VDE 0210) zu beachten. Gemäß dieser Freileitungsnorm sind u. a. neue Seile standardmäßig für eine maximale Betriebstemperatur von 80 Grad Celsius auszulegen. Die Leiterseiltemperatur variiert in Abhängigkeit von der übertragenen Leistung. Je größer die übertragene Leistung ist, umso höher ist die Leiterseiltemperatur. Mit steigender Temperatur dehnen sich die Leiterseile und der Durchhang der Seile zwischen den Masten nimmt zu.

Für den Neubau der Leitungsabschnitte erfolgt eine optimierte Mastauteilung. In Abhängigkeit vom Geländeprofil werden die Maststandorte und die erforderlichen Masthöhen festgelegt. Dabei wird eine möglichst geringe Anzahl von Masten sowie eine parallele Errichtung der Masten der beiden Leitungen angestrebt.

Die parallelen Maststandorte vermindern das Anflugrisiko für Vögel und verbessern gleichzeitig die Ansicht der Leitung.

Bei der Neubauleitung kommt ein von der Bestandsleitung abweichendes Mastgestänge zum Einsatz. Dadurch kann im Bereich des trassengleichen Neubaus der bestehende Schutzstreifen ohne zusätzliche Flächenbeanspruchung weiter genutzt werden. Im Leitungsabschnitt auf neuer Trasse kann die Breite der erforderlichen Waldschneise durch den Einsatz eines Masttyps mit geringer Traversenausladung und vertikale Anordnung der Leiterseile stark minimiert werden. Um die geforderten Bodenabstände zwischen den gekreuzten Objekten und den Leiterseilen gemäß DIN EN 50341 auch bei höchster Leitungsauslastung einzuhalten, werden die neuen Masten Höhen zwischen 29 m und 38 m haben.

Der Trassenverlauf der neu- und rückzubauenden Freileitungsabschnitte sowie die Standorte der Masten sind in den in Unterlage 2.1 beigefügten Übersichtsplänen im

Maßstab 1:10.000 ausgewiesen. Eine schematische Darstellung der geplanten Baumaßnahme zeigt das Luftbild (Unterlage 2.2). Die jeweiligen Schutzstreifenbreiten der Neubauleitung und die örtliche Lage des Leitungsschutzstreifens sind in den in Unterlage 3 beigefügten Lageplänen im Maßstab 1 : 2000 abgebildet.

Die Freileitung verläuft hauptsächlich über forst- und landwirtschaftlich genutzte Flächen. An den Nutzungsbedingungen unter der Freileitung ändert sich im Bereich des trassengleichen Neubaus nichts. Im Leitungsabschnitt auf neuer Trasse ergeben sich Nutzungseinschränkungen für die forstliche Nutzung aufgrund der Aufwuchsbeschränkungen im Schutzstreifen der Leitung. Durch eine kurze Trassenführung, Nutzung eines Masttyps mit schlanker Bauweise und einen möglichst engen parallelen Verlauf der zwei Leitungen sollen die Nutzungsausfälle und Bewirtschaftungserschwernisse auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt werden.

Mit den Bauarbeiten für den Neubau der 110-kV-Leitung soll planmäßig in 2019 begonnen werden. Die Fertigstellung der Leitung ist aus jetziger planerischer Sicht bis 2020 vorgesehen.

## 2.1 Alternativen

Zwangspunkte im Verteilnetz sind die Umspannwerke. Diese werden durch 110-kV-Leitungen verbunden. In den Umspannwerken befinden sich die Übergabe- und Transformationseinrichtungen zu den nachgeordneten Mittel- bzw. Hoch- und Höchstspannungsnetzen. Das Mittelspannungsnetz stellt die Verbindung zwischen den Transformatorstationen her, in denen die Mittelspannung in die in den Haushalten verfügbare Niederspannung umgewandelt wird.

Darüber hinaus gibt es noch Umspannwerke, die die Verbindung in das übergeordnete 380-kV-Netz herstellen. Über dieses Verteil-Netz wird der konventionell und aus erneuerbaren Energien erzeugte Strom, der nicht vor Ort verbraucht werden kann, von den Orten der Einspeisung an die Orte des Verbrauchs geleitet.

Hinzu kommt, dass die neuen Leitungen bis auf die Ortsumgehung Großräschen auf der bestehenden Trasse gebaut werden sollen, um neue Beeinträchtigungen und Zerschneidungen der Landschaft weitestgehend zu vermeiden. Dem entspricht auch der eng gebündelte Verlauf der Neubauleitungen.

In Vorbereitung des Genehmigungsverfahrens wurden Alternativen zum Freileitungsbau sowie Trassenalternativen geprüft.

Planerische Fixpunkte für Beginn und Ende der 110-kV-Leitungen waren das Umspannwerk Großräschen und Mast 29, an dem die Leitungen den gemeinsamen Verlauf verlassen und die Bauabschnitte 1 und 2 beginnen.

Bei der Betrachtung im Vorfeld waren bestehende Restriktionen und raumordnerische Belange zu berücksichtigen. Bündelungsmöglichkeiten der Trassen wurden weitestgehend genutzt.

Damit wurde das anzuwendende NOVA-Prinzip (Netz-Optimierung vor Verstärkung vor Ausbau) bei der Leitungs- und Netzausbauplanung größtmöglich umgesetzt.

### **2.1.1 Nullvariante**

Die Nullvariante betrachtet die Auswirkungen der Nichtverwirklichung des Vorhabens.

Bei einer Nichtverwirklichung des geplanten Neubaus könnten die im Rahmen der Energiewende vorgegebenen Ziele zur Einspeisung der Erneuerbaren Energien nicht umgesetzt werden.

Die Anforderungen an die Netzstabilität haben sich in den letzten Jahren stark gewandelt. Anstelle des Problems der Verbrauchsdeckung zu Spitzenlastzeiten steht heute die Frage des Umgangs mit übermäßigen dezentralen Einspeisemengen aus einer Vielzahl von Erzeugungsanlagen im Mittelpunkt. Erschwerend kommt hinzu, dass diese Situationen schwer prognostizierbar sind.

In vielen ländlichen Regionen Ostdeutschlands wird bereits sehr viel mehr Strom aus Erneuerbare-Energie-Anlagen erzeugt, als verbraucht werden kann. Dies resultiert zum einen aus sehr niedrigen Verbrauchslasten in der Region, zum anderen aus einem starken Anstieg der Erzeugung erneuerbarer Energien. Für die nächsten Jahre geht dieser Ausbau rasant weiter. Um eine schwerwiegende Systemgefährdung zu vermeiden, ist zur Stabilisierung des Stromnetzes ein umfassender Netzausbau unumgänglich. Maßnahmen der Netzverstärkung wie der Einsatz von Hochtemperaturleiterseilen und Freileitungsmonitoring sind nur in flankierender Form zur Systemstabilisierung geeignet. Der Ausbaubedarf wird durch sie nicht signifikant gesenkt.

Das bestehende Leitungsnetz ist trotz Sanierung und Modernisierung nicht in der Lage, die stetig steigenden Einspeisebegehren aufzunehmen. Um die Sicherheit der Stromversorgung und die bedarfsgerechte Einspeisung der im Netzgebiet erzeugten Leistungen aus erneuerbaren Energien sowie den Abtransport der überschüssigen Leistungen an die Orte des Verbrauchs zu gewährleisten, ist eine Steigerung der Übertragungsfähigkeit und damit ein Neubau der 110-kV-Leitungsverbindungen unumgänglich.

Eine Nullvariante, die die Auswirkungen der Nichtverwirklichung des Vorhabens betrachtet, kommt somit nicht in Frage.

### **2.1.2 Kabel**

Zur Entlastung des Stadtgebietes von Großräschen ist die Freigabe des bisherigen Trassenkorridors im Stadtgebiet und eine Neutrassierung der Leitungsführung geplant. Da die Leitungen zwischen dem Umspannwerk Großräschen und dem Mast 18 westlich der Ortslage Großräschen auf einer bisher nicht bestehenden Trasse vorgesehen sind, ist für diesen Leitungsabschnitt gemäß § 43h ENWG ein Gesamtkostenvergleich zwischen Freileitungs- und Erdkabelauführung aufzustellen.

Hochspannungsleitungen auf neuen Trassen mit einer Nennspannung von 110 Kilovolt oder weniger sind als Erdkabel auszuführen, soweit die Gesamtkosten für Errichtung und Betrieb des Erdkabels die Gesamtkosten der technisch

vergleichbaren Freileitung den Faktor 2,75 nicht überschreiten und naturschutzfachliche Belange nicht entgegenstehen.

Um aussagekräftige Angaben zu den Kosten zu erhalten, wurde eine Fachfirma für die Verlegung von 110-kV-Kabel mit der Findung einer möglichen Trasse und einer Kostenschätzung für die Kabelverlegung beauftragt.

Die vom beauftragten Unternehmen vorgeschlagene Trasse hat eine Länge von ca. 8,5 km.

Anhand der ermittelten Investitions- und Betriebskosten wurden die Barwerte einer Freileitung und einer Kabelvariante der Leitung verglichen (Unterlage 1, Anlage 2).

Eine Verkabelung des Leitungsabschnittes auf neuer Trasse wäre ca. 5,4-fach teurer als eine Freileitung.

Freileitungen haben sich in unseren Netzen seit vielen Jahren bewährt, und es bestehen umfangreiche Erfahrungen der Netzbetreiber hinsichtlich der verschiedensten Netzfragen. Kabel kommen aus diesem Grunde in der Regel nur dort zum Einsatz, wo sie unter technischen, genehmigungsrechtlichen und/oder wirtschaftlichen Aspekten die bessere Lösung bieten können. Lediglich in den Großstädten ist die Legung von 110-kV-Kabeln im Stromnetz der Grundversorger üblich und Stand der Technik. In den übrigen Bereichen sind Freileitungen im Allgemeinen die Vorzugslösung. Grund hierfür sind Vorteile der Freileitung bei der Trassenherstellung, ihre leichte Zugänglichkeit und Reparaturfähigkeit, ihre hohe Stromtragfähigkeit und die erzielbare Versorgungssicherheit.

Kabelanteile in Freileitungsnetzen stellen immer Schwachstellen dar.

Die bei Freileitungen am häufigsten auftretenden Fehler sind sog. Erdschlüsse. Das Leitungsnetz wird wie üblicherweise in Deutschland als gelöstes Netz betrieben. Dies hat den Vorteil, dass die bei Erdschlüssen entstehenden Lichtbögen von selbst wieder verlöschen können, ohne dass eine Versorgungsunterbrechung eintritt. Somit werden auch bei Erdschluss der Weiterbetrieb der Leitung und damit eine hohe Versorgungssicherheit ermöglicht. Durch Erdschlusslöschspulen wird der kapazitive Erdschlussstrom kompensiert und somit an der Fehlerstelle die Fehlerspannung reduziert. Die Erdschlusskompensation verhindert bei einpoligen Erdschlüssen einen hohen Fehlerstrom und die Notwendigkeit zum sofortigen Abschalten der betroffenen Leitung. Während die Freileitung aufgrund ihrer Konstruktion problemlos weiter betrieben werden kann, kann es im Kabelabschnitt zu Durchschlägen in der Isolation kommen. Bei einem niederohmigen Erdschluss erhöht sich die Spannung auf den beiden restlichen Leitern um den Faktor  $\sqrt{3}$ . Bei Durchschlägen oder Fehlern im Kabelabschnitt (meist an den störanfälligen Verbindungsstellen der einzelnen Kabellängen) kommt es durch die Stromerhöhung auf den übrigen Leitern häufig zu weiteren Durchschlägen. Deshalb muss bei Kabelfehlern das Netz in jedem Fall abgeschaltet werden.

Werden Kabel in einem vermaschten 110-kV-Netz parallel zu Freileitungen eingesetzt, so fließt wegen der weitaus niedrigeren Impedanz des Kabels immer der größere Teil des Stroms über das Kabel und nicht über die parallel geschaltete Freileitung. Deshalb sind im Netz aufwändige Maßnahmen zur Impedanz-Anpassung zu treffen. Dazu ist der Einsatz von Längsdrosseln oder unter Umständen von Spezialtransformatoren mit Schrägregelung erforderlich.



Die Belastbarkeit eines Stromkreises wird durch das Betriebsmittel mit der geringsten Übertragungskapazität bestimmt. Bei einer Freileitungstrasse mit Zwischenverkabelung ist das in der Regel der Kabelabschnitt. Eine Teilverkabelung begrenzt daher die Belastbarkeit des gesamten Netzes.

An einem Übergang von Freileitung zu Kabel und wieder zu Freileitung entsteht ein zusätzlicher hoher Aufwand für Überspannungsschutz. Bei einem Blitzschlag in die Freileitung kann sich der Spannungsimpuls zwischen den Übergangsstellen so aufschaukeln, dass ein Durchschlag der Isolation des Kabels wegen Überspannung erfolgen kann. Durch Überspannungsableiter und zusätzlichen Blitzschutz der Freileitung lässt sich das Risiko zwar vermindern, die Häufigkeit und Reparaturdauer von Störungen werden jedoch durch derartige Zwischenverkabelungen erheblich erhöht, was die Versorgungssicherheit deutlich verschlechtert.

Mit wachsendem Kabelanteil nimmt auch der Anteil der kapazitiven Blindleistung des Netzes zu. Der im Kabel fließende Blindstrom, der durch das Laden und Entladen im 50 Hertz-Rhythmus erzeugt wird, ist wesentlich höher als bei einer Freileitung. Durch physikalische Effekte im Isolationsmaterial entsteht bei Kabeln ein Blindleistungsstrom, der den nutzbaren Anteil der übertragenen Leistung reduziert. Ab einer sogenannten Grenzlänge wird der fließende Grenzstrom, auch wenn kein Stromabnehmer angeschlossen ist, ebenso groß wie der thermische Grenzstrom. Ein Kabel dieser Länge wäre durch den Blindstrom bereits völlig ausgelastet und könnte keinen Wirkstrom mehr transportieren. Deshalb müssen ab einem bestimmten Kabelanteil zusätzlich Blindleistungskompensationsspulen installiert werden, die den kapazitiven Blindstrom durch die entgegengesetzte induktive Wirkung von Drosseln kompensieren. Die Verluste dieser Spulen machen einen Teil der durch die Kabel erzielten Verlusteinsparung wieder zunichte.

Jede Teilverkabelung im Leitungsnetz verringert darüber hinaus die mögliche Ausbaupkapazität des Netzes. Das gelöschte Netz trägt nur einen begrenzten Anteil von Kabeln, da die Kabel eine andere Kapazität als Freileitungsseile aufweisen. Durch steigenden Kabelanteil wird die Löschgrenze überschritten. Bauartbedingt ist der Beitrag von Kabeln zum Erdschlussstrom ca. um den Faktor 20 bis 80 höher als jener von Freileitungen. Die Ausbaupkapazität des Netzes als Freileitung übersteigt daher um ein Vielfaches die Ausbaupkapazität mittels Kabel. Ein verstärkter Netzausbau ist jedoch durch die stetig steigende dezentrale Energieerzeugung und die erforderliche Abführung der Leistung an die Verbrauchsorte vermehrt erforderlich.

Noch bestehende Reserven müssen für Bereiche vorbehalten werden, in denen eine Freileitung nicht möglich ist, z.B. innerstädtische Bereiche, Abschnitte bei denen durch eine Kabellegung eine wesentlich kürzere Trassenführung und damit ein Kostenvorteil des Kabels gegenüber der Freileitung realisiert werden kann sowie in Fällen, bei denen eine gesetzliche Verpflichtung zur Erdkabelverlegung besteht.

Bei einer weiteren Steigerung des Kabelanteils im betrachteten Netz der enviaM würde der maximal zulässige Erdschlussreststrom von 130 A überschritten. Dann würde bei Erdschlüssen der Lichtbogen nicht mehr von selbst verlöschen. Das Netz wäre nicht mehr als gelöschtes Netz zu betreiben. Als Konsequenz müssten sehr

kostenintensive Maßnahmen, wie Netztrennung oder Änderung der Sternpunktbehandlung des Netzes (auf starre Erdung) ergriffen werden. Die Umstellungen des Netzschutzes sowie gegebenenfalls ein Austausch der Leistungsschalter, der Erdungsanlagen sowie anderer Anlagenteile mit zu geringer Kurzschlussstromfestigkeit können erforderlich werden und Beeinflussungsfragen müssen verstärkt beachtet werden.

Diese Folgekosten sind in der dargelegten Vergleichsrechnung bisher noch nicht enthalten. Bei einer weiteren Steigerung des Kabelanteils im Netz müssen diese Kosten jedoch anteilig mit einbezogen werden. Damit würde sich die Wirtschaftlichkeit von Kabelverlegungen noch wesentlich mehr zu Ungunsten der Kabelvariante verschieben.

Bei Freileitungen liegt die durchschnittliche Störungsanzahl bei 0,6 Kurzschlüssen und 4,6 Erdschlüssen pro 100 km und Jahr.

Bei einer Verkabelung ist mit einer geringeren Anzahl von Erdschlüssen zu rechnen, die jedoch eine längere Ausfalldauer gegenüber einer Freileitung zur Folge haben. Im Gegensatz zu Freileitungen führt ein Isolationsdurchschlag in Kabeln immer zu einem irreversiblen Schaden an der Durchschlagstelle, der eine Reparatur unumgänglich macht. Die Fehlerstelle muss zunächst geortet werden, was in gelöschten betriebenen Netzen kompliziert ist, da sich der gegenüber dem Betriebsstrom relativ kleine Erdschlussstrom kaum bemerkbar macht. Das Kabel muss frei gelegt, das beschädigte Stück herausgetrennt und ein neues Stück mit zwei Muffen eingesetzt werden. Der Zeitaufwand bis zur Wiederinbetriebnahme ist beträchtlich. Bei Kabelanlagen besteht aufgrund der verhältnismäßig langen Reparaturdauer die Wahrscheinlichkeit eines weiteren Isolations-Durchschlags an einer beliebigen Isolationsschwachstelle auf dem verbleibenden Kabelsystem, da die Leiter-Erde-Spannungen der beiden gesunden Leiter auf das  $\sqrt{3}$ -fache angehoben werden. Damit besteht die Gefahr des Ausfalls des gesamten Leitungssystems. Die Versorgung mit Elektroenergie kann wegen der längeren Ausfallzeiten des Kabels nicht sicher gewährleistet werden.

Durch die erforderliche Umstellung der Sternpunktbehandlung bei Überschreitung des Erdschlussreststroms könnte das Netz nicht mehr als gelöschtes Netz betrieben werden. Auftretende Erdschlüsse würden dann immer zur Abschaltung des Netzes führen, wodurch die Stabilität und Sicherheit der Stromversorgung nicht im erforderlichen Maße gewährleistet werden kann.

Die Energieversorger sind jedoch nach § 2 ENWG zu einer möglichst sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten und umweltverträglichen leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht, verpflichtet.

Durch den bei Kabellegungen erforderlichen Kabelgraben sind umfangreiche Erdarbeiten erforderlich. Bestehende Bodenstrukturen werden großflächig zerstört. Von dem Kabel gehen bei einer Betriebstemperatur von 90° C thermische Belastungen für das umgebende Erdreich aus. Zur Ableitung der entstehenden Wärme muss in Abhängigkeit von der Bodenart oft ein Bodenaustausch erfolgen. Die bei Freileitungen entstehende Wärme wird dagegen durch die Umgebungsluft abgeführt.

Vom Kabelgraben kann eine Drainagewirkung im umgebenden Erdreich ausgehen.

Durch die Kabelverlegung mit den erforderlichen Tiefbauarbeiten erfolgen erhebliche Eingriffe in Natur und Landschaft. Der Flächenverbrauch für ein Kabel ist um ein vielfaches höher als bei einer Freileitung. Böden werden erheblich geschädigt. Gerade in Leitungsabschnitten, in denen Schutzgebiete, geschützte Biotope, schützenswerte Böden oder sonstige schützenswerte Landschaftsbestandteile gequert werden müssen, ist eine Kabellegung mit umfangreichen Eingriffen in die bestehende Vegetation und Bodenstruktur verbunden, wodurch es zu erheblichen Beeinträchtigungen kommen würde. Mit einer Freileitung können empfindliche Bereiche überspannt werden. Durch die Maststandorte kommt es nur zu unwesentlichen Beeinträchtigungen der Biotope und der Lebensräume.

Das bei Freileitungen bestehende Anflugrisiko für Zug- und Rastvögel kann bei Bedarf durch Vogelschutzarmaturen um bis zu 90 % gesenkt werden. Die Einflüsse der Freileitung auf die Schutzgüter sind durch Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensierbar.

Aus den genannten Gründen stellt eine Verkabelung und auch eine Zwischenverkabelung für den Neubau des Leitungsabschnittes keine vertretbare Alternative dar. Aus Kostengründen, aus Gründen des Naturschutzes und aus Gründen der Versorgungssicherheit soll der Neubau der 110-kV-Leitung als Freileitung ausgeführt werden.

Der Neubau der 110-kV-Leitung als Freileitung stellt die wirtschaftlichste Lösung dar. Der in § 43h EnWG genannte Kostenfaktor für eine Verkabelung von 2,75 wird deutlich überschritten. Eine Verkabelung des Leitungsabschnittes wäre ca. 5,4-fach teurer als eine Freileitung. Zusätzlich sind durch steigenden Kabelanteil im Netz enorme Folgekosten zu erwarten. Naturschutzfachliche Belange stehen dem Bau einer Freileitung nicht entgegen, sondern sprechen für eine Freileitung.

### **2.1.3 Anderer Trassenverlauf**

Gemäß den Grundsätzen und Zielen der Raumordnung sollen neue Infrastrukturtrassen in Bündelung mit bereits vorhandenen Trassen geplant werden. Die Planung der vorliegenden 110-kV-Freileitungen folgt dem Grundsatz der Trassenbündelung, indem die Neubauleitungen parallel gebaut werden und so weit wie möglich den bestehenden Trassenkorridor nutzen.

Dadurch werden neue Zerschneidungen der freien Landschaft vermieden und erforderliche Eingriffe in Natur und Landschaft auf das unbedingt erforderliche Maß reduziert. Wertvolle und schutzwürdige Landschaftsbestandteile bleiben so weitestgehend erhalten.

Der Neubau auf möglichst kurzer Trasse soll die Eingriffe in Natur und Landschaft auf das unbedingt erforderliche Maß beschränken und schutzwürdige Landschaftsteile im größtmöglichen Umfang erhalten. Eine weitere Reduzierung oder Zergliederung wertvoller Ökosysteme ist durch den gebündelten Neubau und eine relativ enge Anlehnung an den Ortsrand von Großräschen nicht gegeben.

Ein längerer oder getrennter Trassenverlauf scheidet damit für die Planung der Neubauleitungen aus. Andere Bündelungsmöglichkeiten sind nicht erkennbar.

### **3. Genehmigungsverfahren für den Bau und Betrieb der Leitung**

#### **3.1 Raumordnungsverfahren**

Gemäß Raumordnungsverordnung § 1 Nr. 14 soll für die Errichtung von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV ein Raumordnungsverfahren durchgeführt werden, wenn das geplante Vorhaben im Einzelfall raumbedeutsam ist und überörtliche Bedeutung hat.

Dazu wurden zwischen 2013 und 2015 Anfragen an die Gemeinsame Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg gerichtet und um Einschätzung gebeten, ob das Bauvorhaben raumbedeutsam ist und damit ein Raumordnungsverfahren erforderlich ist.

Im Ergebnis ihrer Prüfung teilte die Gemeinsame Landesplanungsabteilung in ihren landesplanerischen Stellungnahmen mit, dass ein Raumordnungsverfahren für die beiden Leitungen nicht erforderlich ist, da mit dem geplanten Leitungsbauvorhaben dem raumordnerischen Erfordernis einer Flächen sparenden Trassenbündelung Rechnung getragen wird. Damit kann eine großflächige Neuzerschneidung der Landschaft vermieden werden. Die Änderung und Optimierung des Trassenverlaufs in der unmittelbaren Umgebung der Stadt Großräschen wird zu einer deutlichen Verbesserung der bisherigen Bestandssituation führen (Reg.-Nr. ROV-1473/2013/S und ROV-1477/2013/S).

Die landesplanerischen Stellungnahmen finden im anschließenden Genehmigungsverfahren nach EnWG Berücksichtigung.

#### **3.2 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)**

Für den Bau und Betrieb der geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen ist gemäß UVPG Anlage 1 Nr. 19.1.2 eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls gemäß § 3c UVPG durchzuführen. Der Vorhabenträger hat für das geplante Leitungsbauvorhaben in 2015 eine Vorprüfung des Einzelfalles gemäß § 3c UVPG vornehmen lassen.

Die allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls wurde durch das Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) durchgeführt. Im Ergebnis hat das LBGR mit Schreiben vom 18.02.2016 mitgeteilt, dass unter Berücksichtigung der Waldrodung auf einer Fläche von ca. 28,7 ha und den nicht auszuschließenden erheblichen negativen Umweltauswirkungen eine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht (Gesch.-z.: 27.2-1-138).

Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist ein unselbständiger Teil verwaltungsbehördlicher Verfahren, die der Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben dienen. Die Umweltverträglichkeitsprüfung umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auf



1. Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
2. Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
3. Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
4. die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Sie wird unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt.

Damit soll sichergestellt werden, dass im vorliegenden Verfahren die Auswirkungen auf die Umwelt frühzeitig und umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet werden und die Ergebnisse dieser Umweltprüfung bei den behördlichen Entscheidungen über die Zulässigkeit des Vorhabens umfassend berücksichtigt werden.

### **3.3 Planfeststellungsverfahren und Plangenehmigung für Energieanlagen**

Entsprechend § 43 Energiewirtschaftsgesetz bedarf die Errichtung und der Betrieb sowie die Änderung von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV oder mehr der Planfeststellung durch die nach Landesrecht zuständige Behörde. Für das Planfeststellungsverfahren gelten die §§ 72 bis 78 des Verwaltungsverfahrensgesetzes unter Maßgabe der Bestimmungen des Energiewirtschaftsgesetzes.

Unwesentliche Änderungen oder Erweiterungen können anstelle der Planfeststellung durch ein Anzeigeverfahren zugelassen werden.

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

Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt. Neben der Planfeststellung sind andere behördliche Entscheidungen nicht erforderlich.

Die für den Bau und Betrieb der Anlage notwendigen privatrechtlichen Zustimmungen, Genehmigungen oder dinglichen Rechte für die Inanspruchnahme von Grundstücken werden durch die Planfeststellung nicht ersetzt und müssen vom Vorhabenträger separat eingeholt werden. Über eine hierfür zu zahlende Entschädigung wird im Rahmen der Planfeststellung nur dem Grunde nach entschieden. 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 dem Vorhabenträger und zustimmungspflichtigen Betroffenen nicht erzielt werden kann.

Ist die Planfeststellung unanfechtbar geworden, sind Ansprüche auf Unterlassung des Vorhabens, auf Außerbetriebsetzung, Beseitigung oder Änderung festgestellter Anlagen ausgeschlossen.

### **3.4 Vorhabenträger**

Träger des Vorhabens ist die

envia Mitteldeutsche Energie AG  
enviaM  
Chemnitztalstraße 13  
09114 Chemnitz

Die genehmigungsrelevanten Aspekte für die Leitungsverbindung, die im Eigentum der envia Mitteldeutsche Energie AG (enviaM) steht, werden von der Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH (MITNETZ STROM) Netzregion Brandenburg Annahofer Graben 1-3 03099 Kolkwitz. als Leitungsbetreiber wahrgenommen.

Da die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht, beantragt enviaM zur Sicherstellung der bedarfsgerechten Einspeisung von Leistungen aus erneuerbaren Energien sowie zur Gewährleistung einer stabilen, kostengünstigen und sicheren Stromversorgung die Zulassung der geplanten Leitungsbaumaßnahme im Rahmen der Planfeststellung.

Mit den Bauarbeiten für die geplante 110-kV-Hochspannungsleitung soll planmäßig in 2019 begonnen werden. Die Fertigstellung der Leitung ist aus jetziger planerischer Sicht in 2020 vorgesehen.

### **3.5 Planfeststellungsbehörde**

Die betreffenden Abschnitte der geplanten Erneuerung der 110-kV-Leitungen Großräschen – Schwarzheide und Großräschen - Finsterwalde verlaufen im Land Brandenburg im Landkreis Oberspreewald-Lausitz. In diesem Landkreis ist die Stadt Großräschen von der Leitungsbaumaßnahme betroffen.

Die zuständige Behörde für die Planfeststellung des Neubaus der Hochspannungsfreileitungen Großräschen – Schwarzheide und Großräschen – Finsterwalde ist das

Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg  
Dezernat 32  
Inselstraße 26  
03046 Cottbus.

## **4. Beschreibung des geplanten Trassenverlaufs**

Die beiden Leitungen sollen bis auf einen kurzen Abschnitt am UW Sonne im gesamten Bauabschnitt wie bereits bisher gebündelt nebeneinander verlaufen. Die jeweilige Länge der Neubauabschnitte der Leitungen beträgt ca. 7,4 km. Davon sollen ca. 4,5 km zur Umgehung der Ortslage Großräschen auf neuer Trasse und ca. 2,9 km in der bestehenden Leitungstrasse errichtet werden.

Gehört zum Planfeststellungs-  
beschluss des LBGR  
vom 10.11.2021  
Az.: 27.2-1-189

Einen Gesamtüberblick über die geplante Baumaßnahme geben der Übersichtsplan im Maßstab 1:10.000 und das Luftbild (Unterlage 2).

Ausgangspunkt der Leitungen ist das UW Großräschen. Die Neubauleitungen verlassen das UW auf der nördlichen Seite und lehnen sich über ca. 700 m dem Verlauf der bestehenden 110-kV-Freileitung Ragow – Großräschen in nordwestliche Richtung an. Bei Mast 4 winkelt der Leitungsverlauf nach Westen ab und trifft nach ca. 1000 m bei Mast 8 auf die ehemalige Baggertrasse. Dieser folgt die Leitungstrasse über etwa 2800 m nach Süden, bis sie bei Mast 18 auf die bestehende Leitung trifft.

Bei Mast 18 schwenken die Leitungen in den bestehenden Leitungskorridor ein und führen ca. 950 m südwestlich Richtung Kraftwerk Sonne. Am Kraftwerk Sonne nehmen die beiden Leitungen ab Mast 20 auf etwa 650 m in den bisherigen Leitungstrassen einen unterschiedlichen Verlauf, da die Leitung Großräschen – Finsterwalde zum Anschluss des UW Sonne näher an dieses herangeführt werden muss. Vor der Bundesstraße 96 wird vom Mast 22 der Leitung Großräschen – Finsterwalde das UW Sonne über den Abzweig Sonne mit einer Länge von ca. 150 m angeschlossen.

Durch den abweichenden Verlauf der Leitung Großräschen – Schwarzheide am UW Sonne ist bei dieser ein Mast weniger als bei der Leitung Großräschen – Finsterwalde erforderlich.

Bei Mast 23 der Leitung Großräschen – Schwarzheide wird der gebündelte Verlauf der beiden Leitungen wieder aufgenommen. In der bestehenden Leitungstrasse führen die Leitungen über ca. 1300 m bis zum Mast 29. An diesem Kreuztraversenmast endet die gemeinsame Trasse und die Leitungen verlaufen in unterschiedliche Richtungen weiter.

Die Freileitungstrasse führt hauptsächlich über forstwirtschaftlich genutzte Flächen.

Im Leitungsverlauf werden die Landesstraße L53 sowie die Bahnstrecke 6193 von Lübbenau nach Senftenberg sowie einige nicht klassifizierte Straßen und Wege gekreuzt.

Nördlich von Großräschen verläuft der Leitungskorridor im FFH-Gebiet „Binnendünenkomplex Woschkow“.

Eine Übersichtsplan der Schutzgebiete ist den Planunterlagen in Unterlage 2.3 beigelegt.

Gewässer und Wasserschutzgebiete sind vom Leitungsverlauf nicht betroffen (Unterlage 1, Anlage 1).

Der Verlauf der 110-kV-Freileitungen, die Standorte der neuen und der rückzubauenden Masten sowie der Leitungsschutzstreifen sind in den als Unterlage 3 beigelegten Lageplänen im Maßstab 1 : 2000 ausgewiesen.

#### **4.1 Kreuzungen oder Überspannungen**

In der Kreuzungsliste (Unterlage 5.3) sind die von der geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitung gekreuzten bzw. überspannten

- klassifizierten Straßen und Wege
- Gewässer
- ermittelten ober-/unterirdischen Versorgungsleitungen oder –anlagen

aufgeführt.

Jedes im Kreuzungsverzeichnis aufgeführte Objekt hat eine Kreuzungsnummer. Diese setzt sich zusammen aus der niedrigeren Mastnummer des Mastfeldes, in dem die Kreuzung erfolgt und der fortlaufenden Nummer der gekreuzten Anlage im betreffenden Mastfeld.

Kreuzungs-Nr. „11.3“ bedeutet z.B., dass die betreffende Anlage von Mast 11 aus gesehen als drittes Objekt zwischen Mast 11 und Mast 12 von der Freileitung gekreuzt wird.

Die Maststandorte und die Masthöhen der geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen wurden so gewählt, dass die in der DIN VDE 0210 (gleichzeitig Europeanorm EN 50431) aufgeführten Mindestabstände der Leiterseile zu den gekreuzten Objekten eingehalten werden. In den Profilplänen in Unterlage 4 sind die Abstände zu den gekreuzten Objekten dargestellt.

Änderungen an zu kreuzenden Objekten sind nicht erforderlich.

#### **4.1.1 Kreuzung von Verkehrswegen**

Im Leitungsverlauf werden die Landesstraße L 53, die Bahnstrecke 6193 von Lübbenau nach Senftenberg sowie diverse Ortsstraßen gekreuzt.

Die neuen Masten werden im ausreichenden Abstand zu den gekreuzten Verkehrswegen errichtet. Mit den Trägern der Baulast werden Kreuzungsvereinbarungen abgeschlossen. Mit den betreffenden Gemeinden werden Dienstbarkeitsvereinbarungen getroffen.

#### **4.2 Wasserrechtliche Sachverhalte**

Gewässer I. und II. Ordnung werden vom Leitungsverlauf nicht gekreuzt.

Zwischen Mast 28 und Mast 29 der Leitung Großräschen – Finsterwalde nähert sich der Graben 155 dem Trassenbereich. Die neuen Masten werden jedoch in einem ausreichend großen Abstand vom Graben errichtet. Sowohl Mast 28 der Leitung Großräschen – Schwarzheide als auch Mast 28 der Leitung Großräschen – Finsterwalde werden einen Abstand von ca. 100 m zum Graben haben. Der zu demontierende Mast 8 der Leitung Sonne – Finsterwalde steht in einem Abstand von ca. 15 m zum Grabenende. In diesem Bereich wird darauf geachtet, dass durch die Demontearbeiten der Graben nicht beeinträchtigt wird.

Mast 29 hat einen Abstand von ca. 40 m zum Graben 155, war aber bereits Gegenstand eines vorangegangenen Genehmigungsverfahrens.

Durch die geplanten Arbeiten sind keine Schäden und Veränderungen an Gewässern zu erwarten.

Wasserschutzgebiete werden vom Leitungsverlauf nicht berührt (Unterlage 1, Anlage 1). Die Grenze des nächstgelegenen Wasserschutzgebietes Altdöbern liegt ca. 3 km nördlich.



Die Funktionen des Grundwasserhaushaltes werden durch die geplanten Mastneuerrichtungen aufgrund der geringen Flächeninanspruchnahme nicht gestört. Grundwasserströmungen werden wegen der Kleinflächigkeit der Mastfundamente und der geringen Tiefe der Erdarbeiten nicht beeinträchtigt.

Überschwemmungsgebiete sind vom Leitungsverlauf nicht betroffen.

Grundsätzlich sind Wasserhaltungsmaßnahmen für die Herstellung der Mastfundamente nicht geplant. Falls beim Ausheben der Baugruben für die Mastfundamente Grundwasser angetroffen wird, so wird dieses im Bereich der Fundamentgrube abgepumpt und im unmittelbaren Umfeld wieder zur Versickerung gebracht. Dafür eventuell erforderliche wasserrechtliche Genehmigungen werden im Rahmen der Bauausführung durch die beauftragte Baufirma eingeholt.

Sämtliche Flächen und Anlagen werden nach Abschluss der Arbeiten entsprechend dem ursprünglichen Zustand wieder hergestellt. Dies erfolgt in Absprache mit den Nutzern der Grundstücke.

#### **4.3 Naturschutzrechtliche Sachverhalte**

Durch das Vorhaben wird im Bereich der neuen Trassenführung umfangreich in Waldbestand eingegriffen. Eine Aufstellung der für den Leitungsneubau zu holenden Flächen, bzw. Einzelbäume zeigt die Tabelle in Unterlage 6.4. Die erforderlichen Gehölzeinschläge sind in den Lageplänen zur Holzung M 1 : 2.000 (Unterlage 6.4) dargestellt.

In weiten Teilen des Trassenraumes kann durch die Beseitigung der Gehölze die Voraussetzung geschaffen werden, dass sich auf den nährstoffarmen Sandböden wertvolle Offenlandbiotope etablieren können.

Das Vorkommen besonders geschützter Tier- und Pflanzenarten im Trassenraum ist nicht auszuschließen. Durch Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen, die sowohl bei der Holzung im Bereich des neuen Leitungsschutzstreifens als auch während der Bauarbeiten zu beachten sind, kann deren Schutz gewährleistet werden.

Der Einfluss des Bauvorhabens auf Belange des Artenschutzes nach § 44 BNatSchG wurde in einem Artenschutzbeitrag (Unterlage 7.3) untersucht und bewertet. Ein Verstoß gegen §44 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BNatSchG (Tötungs- und Störungsverbot) kann vermieden werden, wenn notwendige Holzungen sowie Baufeldfreimachungen außerhalb sensibler Zeiten (Fortpflanzungs- und Aufzuchtzeit, ggf. Überwinterungszeit bei in Baumhöhlen überwinternden Fledermäusen) beschränkt werden.

Angesichts der schmalen und linearen Ausdehnung der Holzungsflächen im Leitungsschutzstreifen und der Möglichkeit für betroffene Arten in die benachbarten Habitate auszuweichen ist nicht von einem Eintreten der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach §44 BNatSchG auszugehen.

Da der Trassenraum eine großräumige Waldlandschaft quert und keine Eignung als Zugkorridor für Rast- und Zugvögel aufweist, ist nicht von einer Erhöhung des allgemeinen Tötungsrisikos durch Kollision mit der Hochspannungsleitung auszugehen.

Nördlich von Großräschen wird das FFH-Gebiet „Binnendünenkomplex Woschkow“ berührt. Der Einfluss der Leitungsbaumaßnahme auf dieses Schutzgebiet wurde im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsprüfung untersucht (Unterlage 7.4).

Negative Auswirkungen auf die Erhaltungsziele und die maßgeblichen Bestandteile des Schutzgebietes werden nicht erwartet. Im Gegenteil kann sich die Beseitigung von Baumbestand im neuen Trassenstreifen positiv auf die Entwicklung von FFH-Lebensraumtypen wie `trockene, kalkreiche Sandrasen` (LRT 6210) und `Dünen mit offenen Grasflächen mit Corynephorus und Agrostis` (LRT 2330) auswirken, die sich durch die Trassenfreihaltung im neuen Schutzstreifen der Leitung ausbreiten können.

In der UVP-Vorprüfung wurde das Vorhaben als UVP-pflichtig bewertet, da wegen der umfangreichen Waldrodungen erhebliche negative Umweltauswirkungen nicht auszuschließen waren.

Als Folge der Einschätzung war ein UVP-Bericht (Unterlage 7.1) zu erstellen.

Da mit dem Vorhaben Eingriffe in Natur und Landschaft verbunden sind, war ein Landschaftspflegerischer Begleitplan zur naturschutzfachlichen Eingriffsregelung zu erarbeiten (Unterlage 7.2).

Mit der Erstellung der naturschutzfachlichen Unterlagen (Unterlage 7) wurde die MVV Regioplan GmbH beauftragt.

Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass sich die dargestellten Umweltwirkungen in einem zulässigen Rahmen bewegen. Besonders schwerwiegende, mit den Zielen der Umweltvorsorge nicht vereinbare Beeinträchtigungen sind nicht gegeben. Mit der Durchführung der geplanten Maßnahmen für Naturschutz und Landschaftspflege werden sämtliche Eingriffe ausgeglichen. Somit verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes.

#### **4.4 Forstrechtliche Sachverhalte**

Der Leitungskorridor berührt Wald im Sinne des § 2 Waldgesetz des Landes Brandenburg (LWaldG).

Um einen sicheren Betrieb der Leitung zu gewährleisten und Kurzschlüsse zwischen den Leiterseilen und Gehölzen zu vermeiden, müssen im neu beanspruchten Leitungsschutzstreifen Bäume gefällt werden.

Erforderliche Holzungen wurden im Hinblick auf forstrechtliche Tatbestände mit den zuständigen Behörden abgestimmt.

Auf dem neuen Leitungsabschnitt zur Umgehung des Stadtgebietes von Großräschen ist eine Leitungsschneise im Wald von ca. 4,5 km Länge und ca. 65 bis 80 m Breite erforderlich.

Die Breite der Leitungsschneise in Waldgebieten setzt sich aus dem Schutzstreifen der Leitung, der aufgrund von technischen Abstandsvorgaben zur Sicherheit vor Erdschlüssen erforderlich ist und einem zusätzlichen Sicherheitsstreifen nach Randbaumregelung zusammen.

Durch das Fällen von Bäumen in der neuen Leitungsschneise werden Bäume aus dem Inneren des Bestandes zu Randbäumen. Diese sind stärker umbruchgefährdet und können eine Gefahr für den störungsfreien Betrieb der Leitung darstellen. Die Umbruchgefahr ist dabei von der Art des Baumes und den vorhandenen Standortbedingungen abhängig.

Die notwendige Distanz nach Randbaumregelung ergibt sich aus der Endwuchshöhe der Bäume in dem angrenzenden Waldbestand. Bäume am Rand des Leitungsschutzstreifens müssen bei erreichter Endwuchshöhe am ruhenden Leiterseil in einem ausreichenden Sicherheitsabstand vorbei fallen können (Abbildung 3). Im Randbaumstreifen können sich nach der erfolgten Baumfällung wieder starke Randbäume entwickeln, bei denen die Umbruchgefahr geringer ist.

Eine Aufstellung der für den Leitungsneubau zu holzenden Flächen, bzw. Einzelbäume zeigt die Tabelle in Unterlage 6.4. Die erforderlichen Gehölzeinschläge sind in den Lageplänen zur Holzung M 1 : 2.000 (Unterlage 6.4) dargestellt.

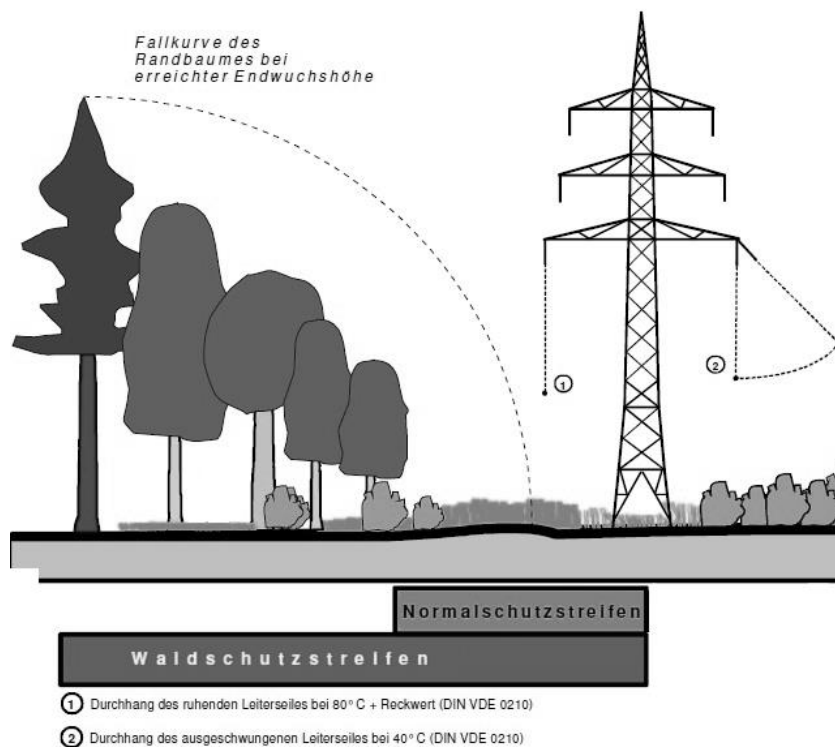


Abbildung 3: Baumfallkurve (Quelle: Amprion)

Gemäß Punkt 2.5 des „Erlasses des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz zur Anwendung des § 2 des Waldgesetzes des Landes Brandenburg“ sind die Maststandorte von oberirdischen Hochspannungsleitungen als solche regelmäßig kein Wald, während bei den überspannten Flächen grundsätzlich von der Waldeigenschaft im Sinne von § 2 LWaldG auszugehen ist.

Für die Fläche der neuen Maststandorte im Wald ist daher eine dauerhafte Waldumwandlung erforderlich. Diese bedarf entsprechend § 8 Waldgesetz des Landes Brandenburg der Zulassung. Die nachteiligen Wirkungen einer Umwandlung für die Schutz- oder Erholungsfunktionen des Waldes sind auszugleichen.

Durch den Rückbau der Bestandsleitung werden hingegen Maststandorte der ursprünglichen Waldnutzung wieder zugänglich gemacht.

Im Leitungsabschnitt des trassengleichen Neubaus zwischen Großräschen und Freienhufen ändern sich die Maststandorte in den Waldgebieten. In diesem Bereich ergeben sich sowohl Waldumwandlungen für neue Maststandorte als auch Freigaben ehemaliger Maststandorte.

Insgesamt werden in Waldflächen 45 Masten neu gebaut und 18 Masten demontiert. Die für eine Waldumwandlung vorgesehenen Maststandorte sowie die zu demontierenden Masten in Waldflächen sind im Übersichtsplan in Unterlage 6.4 dargestellt.

Die Mastgrundflächen betragen zwischen 2,5 x 2,5 und 5,5 x 5,5 m. Unter Berücksichtigung der Betonfundamentköpfe wird für die Flächenkalkulation für alle Masten die größte Grundfläche von 6 x 6 m angesetzt. Das ergibt je Mast eine anzurechnende Grundfläche von 36 m<sup>2</sup>.

Gemäß Auskunft der unteren Forstbehörde kann die Freigabe bisheriger Maststandorte bei Abtrag der Fundamente bis 1 m unter Bodenniveau und Auffüllung der Gruben mit kulturfähigem Material als Ersatz anerkannt werden.

Der Waldumwandlung von 45 Masten mit einer Fläche von 1620 m<sup>2</sup> steht eine Fläche von 648 m<sup>2</sup> durch die Demontage bestehender Masten gegenüber.

Bei der beanspruchten Waldfläche handelt es sich um Kiefernwald. Gemäß Abstimmung mit der unteren Forstbehörde ist die verbleibende Fläche von 972 m<sup>2</sup> dauerhafte Waldumwandlung durch eine Erstaufforstung im Verhältnis 1 : 1 auszugleichen.

Zum Ausgleich der dauerhaften Waldumwandlung soll die Erstaufforstung einer Fläche von 1500 m<sup>2</sup> mit Kiefern auf dem Flurstück 455 der Gemarkung Freienhufen, Flur 1 erfolgen. Die geplante Maßnahme ist im Lageplan-Erstaufforstung (Unterlage 6.4) dargestellt. Die Zustimmung der Eigentümerin liegt vor.

Der konkrete Pflanzplan wird in Vorbereitung der Durchführung der Maßnahme durch das beauftragte Forstunternehmen erstellt und mit der unteren Forstbehörde abgestimmt. Die Erstaufforstungsfläche ist nach erfolgter Pflanzung bis zur Bestandssicherung zu umzäunen.

Bei der Umsetzung der forstlichen Ausgleichsmaßnahmen sind die Bestimmungen des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG; BGBl. I 2002, S. 1658) und die Empfehlungen für forstliches Vermehrungsgut für das Land Brandenburg zu berücksichtigen.

Mit der Erstaufforstung sind alle Eingriffe nach Forstrecht vollständig ausgeglichen.

Der Holzeinschlag soll insbesondere zur Beachtung artenschutzrechtlicher Anforderungen, unter sachkundiger Begleitung erfolgen. Dazu wird vom Vorhabenträger eine ökologische Baubegleitung eingesetzt.

Diese wird sich zur fachgerechten Umsetzung der Maßnahmen mit dem zuständigen Revierförster abstimmen.



Die Genehmigung zur Beseitigung des Baumbestandes im neuen Leitungsschutzstreifen sowie zur Waldumwandlung im Bereich der neuen Maststandorte wird ebenso wie die Genehmigung der Erstaufforstung im Rahmen der Planfeststellung mit beantragt.

Die wirtschaftliche Nutzfunktion des Waldes geht im Bereich der Leitungsschneise hinsichtlich der Holznutzung verloren. Die Jagdnutzung wird nicht beeinträchtigt. Zum Ausgleich der durch den Abhieb der Gehölze entstehenden Nachteile wird mit den Grundstückseigentümern eine Entschädigungsvereinbarung abgeschlossen. Im Rechtserwerbsverzeichnis (Unterlage 6.2) sind die von den Holzungen betroffenen Flurstücke verzeichnet.

#### **4.5 Denkmalrechtliche Sachverhalte**

Baudenkmale sind vom Leitungsbauvorhaben nicht betroffen.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich im Trassenbereich bisher unbekannte Bodendenkmale befinden. Falls bei Bodenaushubarbeiten Hinweise auf Bodendenkmale vorgefunden werden, erfolgt umgehend eine Meldung an die zuständige Denkmalschutzbehörde. Die Vorschriften zum Auffinden von Bodendenkmalen werden eingehalten.

#### **5. Rechtliche Sicherung für den Bau und Betrieb der 110-kV-Hochspannungsfreileitungen**

Für den Bau und Betrieb der 110-kV-Hochspannungsfreileitung ist beiderseits der Leitungsachse ein Schutzstreifen erforderlich, damit enviaM die nach der EN 50341 / DIN VDE 0210 geforderten Mindestabstände zu den Leiterseilen sicher und dauerhaft gewährleisten kann. Die Breite des Schutzstreifens ist unterschiedlich. Sie ist im Wesentlichen vom Masttyp, der aufliegenden Beseilung, den eingesetzten Isolatorketten und dem Abstand zwischen den Masten abhängig.

Der Schutzstreifen der Neubauleitungen wird in der Regel zwischen 12 und 25 m beiderseits der Leitungsachse breit sein. Die Gesamtbreite der Schutzstreifen wird im Abschnitt des Parallelverlaufs beider Leitungen aufgrund der teilweisen Überlagerung der Schutzstreifen zwischen 49 und 77 m betragen.

Die jeweiligen Schutzstreifenbreiten der Neubauleitung sind im Lageplan im Maßstab 1 : 2.000 (Unterlage 3) ausgewiesen.

Die Maststandorte, 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 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) gesichert.

Für Kreuzungen mit Verkehrswegen werden Kreuzungsverträge abgeschlossen.

Alle von den neu zu errichtenden 110-kV-Freileitungsabschnitten betroffenen Flurstücke und der Umfang der Inanspruchnahme sind im Rechtserwerbsverzeichnis (Unterlage 6) aufgeführt.

Innerhalb des Schutzstreifens dürfen ohne vorherige Zustimmung durch enviaM keine baulichen oder sonstigen Anlagen errichtet werden. Im Schutzstreifen dürfen ferner keine Bäume und Sträucher angepflanzt werden, die durch ihren Wuchs den Bestand oder Betrieb der Leitung beeinträchtigen oder gefährden. Bäume und Sträucher dürfen, auch soweit sie außerhalb des Schutzstreifens stehen und in den Schutzstreifen hineinragen, von enviaM entfernt oder niedrig gehalten werden, wenn durch deren Wuchs der Bestand oder Betrieb der Leitung beeinträchtigt oder gefährdet wird. Leitungsgefährdende Stoffe dürfen im Schutzstreifen nicht gelagert werden. Veränderungen des Geländes im Schutzstreifen sind verboten. Auch sonstige Maßnahmen, die den ordnungsgemäßen Bestand oder Betrieb der Leitung 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 durch enviaM oder deren Beauftragte benutzt, betreten und befahren werden können.

Falls im Rahmen der privatrechtlichen Verhandlungen eine gütliche Einigung zwischen dem Vorhabenträger und zustimmungspflichtigen Betroffenen nicht erzielt werden kann, bildet der Planfeststellungsbeschluss die Grundlage für die Durchführung einer vorläufigen Besitzeinweisung und/oder eines Enteignungsverfahrens. Dabei erfolgt für den Leitungsbau kein Entzug von Grundstücken, sondern die Eintragung einer beschränkt persönlichen Dienstbarkeit.

Die während der Bauarbeiten in Anspruch genommenen Grundstücksflächen lässt das Energieversorgungsunternehmen (EVU) auf seine Kosten wieder herrichten. Das EVU wird darüber hinaus den Grundstückseigentümern oder den Pächtern den bei den Bau- und späteren Unterhaltungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen entstehenden Flurschaden ersetzen. Die Höhe des Schadenersatzes wird erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme eines vereidigten Sachverständigen ermittelt.

## **6. Bauliche Gestaltung der Leitung**

Das von MITNETZ STROM betriebene Hochspannungs-Freileitungsnetz der enviaM zur überörtlichen Stromversorgung arbeitet auf der Spannungsebene von 110 000 Volt. Dieses Freileitungsnetz sichert eine hohe Versorgungssicherheit sowie günstige Wartungsbedingungen und ermöglicht eine kostengünstige und umweltverträgliche Energieversorgung.

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 technischen Regeln des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. einzuhalten.

enviaM hält sich hinsichtlich Planung, Bau und Betrieb ihrer Hochspannungsleitungen strikt an die entsprechenden EN und DIN VDE-Normen und beachtet den Stand der Technik, so dass Betriebs- und Versorgungssicherheit bestmöglich gewährleistet sind.

Bei der Errichtung der Leitung werden die einschlägigen technischen Normen und Regelwerke, insbesondere die Vorgaben der Europeanorm DIN EN 50341 VDE 0210 "Freileitungen über AC 1 kV" berücksichtigt.

Beim Betrieb der Leitung werden die Europa-Normen EN 50110-1, EN 50110-2 sowie die DIN VDE 0105 beachtet.

## 6.1 Maste

Die Maste einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilaufhängung. Sie bestehen aus dem Mastschaft, den Erdseilstützen, den Querträgern (Traversen) und den Fundamenten. An den Traversen werden die Isolatorketten und daran die Leiterseile befestigt. Die Erdseilstützen dienen der Befestigung der so genannten Erdseile, die für den Blitzschutz der Freileitung erforderlich sind.

Insbesondere die Anzahl der Stromkreise, die möglichen Mastabstände und einzuhaltende 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.

Die Höhe eines jeweiligen Mastes wird im Wesentlichen bestimmt durch den Masttyp, die Länge der Isolatorkette, dem Abstand der Maste untereinander, die mit dem Betrieb der Leitung verbundene Erwärmung und damit Längenänderung der Leiterseile und den nach DIN VDE 0210 einzuhaltenden Mindestabständen zwischen Leiterseilen und Gelände oder sonstigen Objekten (z.B. Straßen, Freileitungen, Bauwerke und Bäume). Darüber hinaus werden die Masthöhen so festgelegt, dass die Regelungen der 26. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) eingehalten werden.

Bei der Neubauleitung kommt ein von der Bestandsleitung abweichendes Mastgestänge zum Einsatz. Dadurch kann im Bereich des trassengleichen Neubaus der bestehende Schutzstreifen ohne zusätzliche Flächenbeanspruchung weiter genutzt werden. Im Leitungsabschnitt auf neuer Trasse kann die Breite der erforderlichen Waldschneise durch den Einsatz eines Masttyps mit geringer Traversenausladung und vertikale Anordnung der Leiterseile stark minimiert werden.

Für den Bau und Betrieb der neu zu errichtenden Hochspannungsfreileitungen werden Stahlgittermaste aus verzinkten Normprofilen verwendet. Bei der Leitung Großräschen – Finsterwalde wird der Masttyp A 68\_1 genutzt (Abbildung 4). Bei der neuen Leitung Großräschen – Schwarzheide kommt der Masttyp A 79 zum Einsatz (Abbildung 4). Dieser Masttyp ist in der Lage, die für die geforderte Übertragungsleistung der Leitung benötigten Bündelleiter zu tragen. Beide Masttypen sind 110-kV-Masten mit drei Traversenebenen und ähneln sich im Erscheinungsbild.

Die Masten sind statisch für eine Belegung mit zwei 110-kV-Stromkreisen bemessen.

Am Mast 29 kreuzen sich die beiden Freileitungen und nehmen im Weiteren einen getrennten Verlauf. Dazu werden beide Leitungen über den gemeinsamen Mast 29 geführt. Mast 29 ist Gegenstand eines anderen Genehmigungsverfahrens.

Der Abzweig Sonne von Mast 22 der Leitung Großräschen – Finsterwalde wird über eine spezielle Konstruktion des Masttyps A 68\_1 hergestellt. Dazu verfügt der Mast

über zwei zusätzliche Traversen, die um 90 Grad versetzt zu den anderen am Mastchaft angebracht sind. Dieser Masttyp wird als Harfe bezeichnet (Abbildung 5).

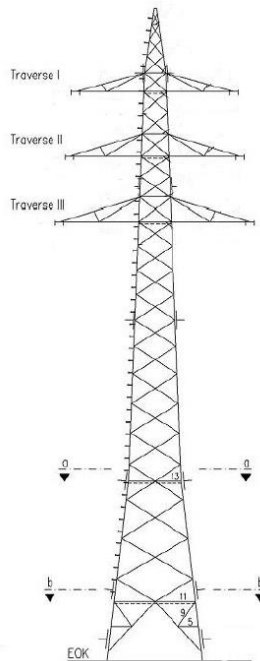


Abbildung 4: Mastbild Masttyp A 68\_1 und A 79 (Schemadarstellung)

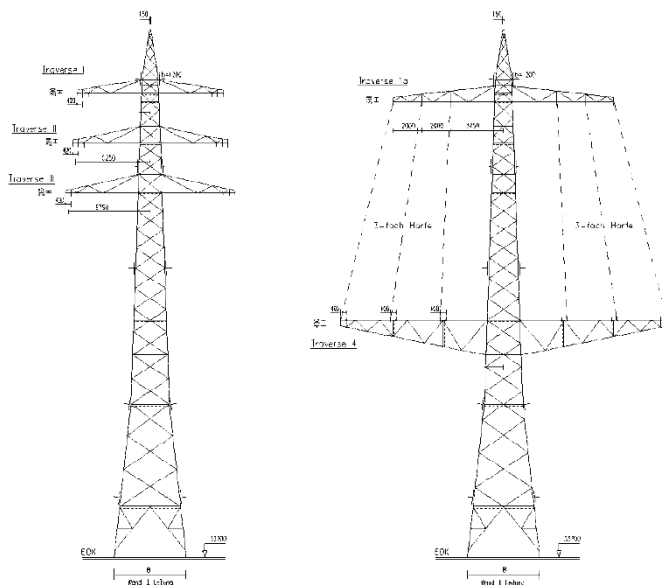


Abbildung 5: Mastbild Masttyp A 68\_1 WA3-WE Harfe (Schemadarstellung)

Die Seile der Leitung Großräschen – Finsterwalde laufen auf den drei Traversen in Leitungsrichtung am Mast 22 durch. Die Seile des Abzweigs Sonne enden an der unteren um 90 Grad versetzten Traverse. Über die zwischen oberer und unterer Traverse verlaufenden Harfenseile werden die Leiterseile der beiden Leitungen mittels Seilschlaufen verbunden.

Als Gestänge für den Abzweig Sonne wird ein Gittermast des Masttyps A3.0/04 genutzt (Abbildung 6). Dabei handelt es sich um einen Stahlgittermast aus verzinkten Normprofilen mit einer Traversenebene. Diese Mastbauweise ist wegen der kurzen Entfernung, der Anspannung an das Portal des UW Sonne und der Einbindung in die Leitung Großräschen – Finsterwalde technisch erforderlich.

Die Masttyp ist statisch für eine Belegung mit zwei 110-kV-Stromkreisen bemessen.

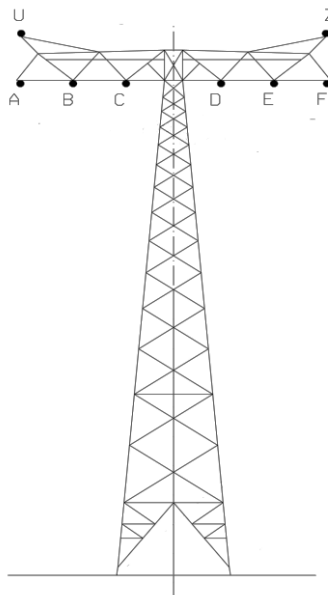


Abbildung 6: Mastbild Masttyp A3.0/04 (Schemadarstellung)

Die Masttypen werden je nach Erfordernis als Tragmast (T) oder als Winkelabspann-/Winkelendmast (WA/WE) ausgeführt.

Tragmaste tragen die Leiterseile bei geradem Trassenverlauf. Die Leiterseile sind an lotrecht hängenden Isolator Ketten befestigt und üben auf den Mast im Normalbetrieb keine in Leitungsrichtung wirkenden Zugkräfte aus. Tragmaste können daher gegenüber Winkel-/Abspannmasten relativ leicht ausgeführt werden.

Winkelmaste müssen dort eingesetzt werden, wo die geradlinige Linienführung verlassen wird. Sie sind an den in Leiterseilrichtung liegenden Isolator Ketten erkennbar.

Die Winkelmaste werden statisch so gerechnet und verstärkt, dass sie Differenzzüge aufnehmen können, die durch unterschiedlich große oder einseitig fehlende Leiterseilzugkräfte der ankommenden oder abgehenden Leiterseile entstehen.

Um die geforderten Bodenabstände zwischen den gekreuzten Objekten und den Leiterseilen gemäß DIN EN 50341 auch bei höchster Leitungsauslastung einzuhalten, werden die neuen Masten Höhen zwischen 29 m und 38 m haben (Unterlage 4).

In der Mastliste (Unterlage 5.1) sind die jeweiligen Masttypen, die vom Mastgrundtyp (+0) abweichende Masterhöhen (+ 2 bis +8) in Meter sowie die Höhen der Masten über NN aufgeführt.

Die Mastkoordinaten im amtlichen Lagesystem für die neu zu errichtenden Mastfelder sind in der Koordinatenliste (Unterlage 5.2) aufgeführt.



## 6.2 Fundamente

Je nach vorgefundenen Bodenverhältnissen kommen Rammpfahlgründungen oder Plattengründungen zum Einsatz. Bei Pfahlgründung handelt es sich um eine Tiefgründung, bei Plattengründungen um eine Flachgründung.

Die Prinzipzeichnungen der Gründungsarten zeigt Abbildung 5.

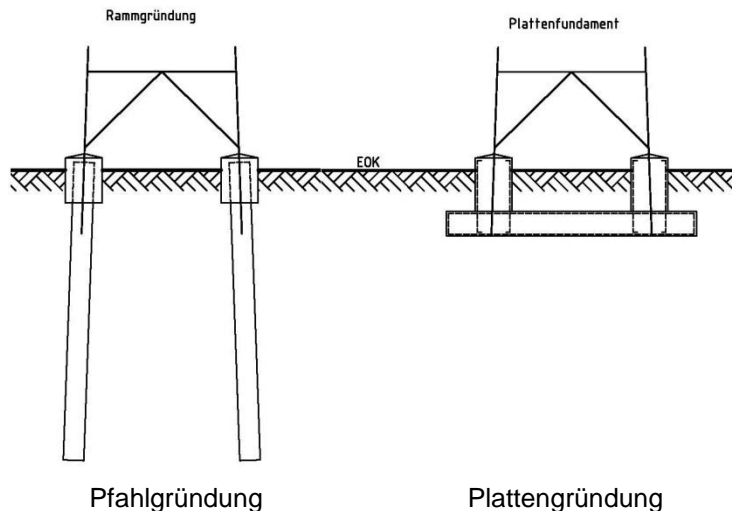


Abbildung 7: Fundamentarten

Die Ermittlung der exakten Fundamentgröße und -art erfolgt im Zusammenhang mit der Erstellung der Bauausführungsunterlagen nach Erteilung der Baugenehmigung. 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 durch am jeweiligen Projekt nicht beteiligte Sachverständige geprüft.

Plattengründungen werden insbesondere bei tragfähigem Boden angewendet. Dazu wird eine stahlbewehrte Fundamentplatte gegossen, in die die Befestigungseinrichtungen für den Mast integriert werden. Die Fundamenttiefe ergibt sich aus der Forderung nach frostfreier Lage der Fundamentsohle, ausreichender Einbindelänge der Mastaufnahmen in der Platte und der Belastbarkeit des Baugrundes.

Die Plattenfundamente werden nach Fertigstellung mit einer mindestens 80 cm dicken Bodenüberdeckung versehen, so dass bei den Gittermasten nur noch die an jedem Eckstiel des Mastes befindlichen zylinderförmigen Betonköpfe, die einen Durchmesser von ca. 1 m haben, über die Erdoberkante herausragen. Damit beschränkt sich die bleibende Bodenversiegelung bei Gittermasten auf die Bereiche der Eckpunkte der Maste (4 x 1 m<sup>2</sup>).

Die Pfahlgründung ist in der Bauausführung eine Variante der Tiefgründung. Mit ihr können die Lasten von Tragwerken in tiefere, tragfähige Bodenschichten abgetragen werden.

Diese Art der Gründung hat sich vor allem dort bewährt, wo tragfähiger Boden erst in größeren Tiefen angetroffen wird und wo starker Wasserandrang zu erwarten ist. Pfahlgründungen werden daher insbesondere in sensiblen Bereichen vorgenommen.

Rammpfahlgründungen erfolgen durch ein oder mehrere gerammte Stahlrohrpfähle je Masteckstiel. Die Pfähle werden je Mastecke in gleicher Neigung wie die Eckstiele hergestellt. Die Anzahl, Größe und Länge der Pfähle ist abhängig von der Eckstielkraft und den örtlichen Bodeneigenschaften.

Zur Einleitung der Eckstielkräfte in die Pfähle und als dauerhaften Schutz gegen Korrosion und Beschädigung erhalten die Gründungspfähle bei Gittermasten eine Pfahlkopfkonstruktion aus Stahlbeton. Umfangreiche Erd- und Betonarbeiten werden dadurch an den Maststandorten vermieden. Die Flächenversiegelung durch die Gründung ist ebenso wie die zu erwartenden Flurschäden gering, da keine geschlossene Betonkonstruktion, sondern nur Einzelkonstruktionen im Bereich der Mastecken hergestellt werden.

Zur Herstellung der Rammfundamente wird ein Rammgerät auf einem Raupenfahrwerk eingesetzt, mit entsprechend geringer Beeinträchtigung des Bodens im Bereich der Zufahrtswege.

Die Pfahl- bzw. Rohrbemessung erfolgt für jeden Maststandort auf Grundlage der vorgefundenen örtlichen Bodenkenngößen. Diese werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen ermittelt.

Das fertige Pfahlfundament hat über der Erdoberfläche das gleiche äußere Erscheinungsbild wie ein Plattenfundament.

### 6.3 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

Die geplanten Freileitungsmaste werden statisch und geometrisch für die Belegung mit zwei 110-kV-Drehstromkreisen mit jeweils drei Leitern (Phasen) ausgelegt.

Die vorgesehenen Leiterseile haben einen Durchmesser von rd. 2,3 cm.

Um die erforderliche höhere Übertragungsleistung zu erreichen, werden bei der Leitung Großräschen - Finsterwalde Hochtemperaturseile mit der Bezeichnung TAL/STALUM 265/35 eingesetzt. Durch die höhere Temperaturbelastbarkeit dieser Seile bis zu 150°C kann pro System mehr Energie übertragen werden als mit herkömmlichen Aluminium/Stahl-Seilen desselben Querschnittes.

Für die Übertragung des Stroms werden je Mast somit sechs Leiterseile auf den Traversen aufgelegt.

Bei der Leitung Großräschen – Schwarzheide kommen Bündelleiter vom Typ Al/St 265/35 zum Einsatz. Diese bestehen aus zwei mittels Abstandhaltern verbundenen Leiterseilen je Phase. Auf der Leitung werden somit insgesamt sechs Bündelleiter aufgelegt. Damit kann die erforderliche Übertragungsleistung von 1360 A erreicht werden.

Jeder Leiter ist mittels zweier Langstab-Isolatoren und Armaturen (Doppel-Ketten) an den Traversen der Maste befestigt. Jeder der beiden Langstab-Isolatoren, an denen ein Leiter angehängt ist, 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.

Neben den stromführenden Leiterseilen wird an der Mastspitze ein Erdseil (Blitzschutzseil) mitgeführt. Das Erdseil soll verhindern, dass Blitzeinschläge in die stromführenden Leiterseile erfolgen und dadurch Zerstörungen an der Freileitung und den Betriebsmitteln in den angrenzenden Umspannwerken hervorgerufen werden. Das Erdseil ist ein dem Leiterseil ähnliches Aluminium-Stahl-Seil. Der Blitzstrom wird mittels des Erdseils auf die benachbarten Maste und über diese weiter in den Boden abgeleitet.

Zur Überwachung der Freileitung, zur Fernsteuerung von Umspannanlagen und zu Kommunikationszwecken besitzt das Erdseil im Kern Lichtwellenleiterfasern (LWL).

## **7. Baudurchführung**

Die Baumaßnahme umfasst die Anlage der Fundamente, die Montage der neuen Mastgestänge und des Zubehörs (z.B. Isolatoren), das Auflegen der Leiterseile der Freileitung sowie die Demontage der Bestandsleitung. Nach Vorliegen der erforderlichen Genehmigungen erfolgt die Durchführung aller Baumaßnahmen aus derzeitiger planerischer Sicht in 2019/2020.

Während der Bauzeit entstehen nur in geringem Umfang und nur für kurze Zeiträume an den jeweiligen Standorten Lärmemissionen durch den Einsatz von Baumaschinen und Geräten. Vor allem im Bereich der Mast-Baustellen ist mit hörbaren Einflüssen zu rechnen. Alle Bauarbeiten werden jedoch ausschließlich bei Tage durchgeführt. Die TA Lärm wird dabei eingehalten.

Die im Zusammenhang mit den Bauarbeiten verwendeten Baumaschinen entsprechen dem Stand der Technik. Der Vorhabenträger stellt im Rahmen der Auftragsvergabe sicher, dass die bauausführenden Unternehmen die Einhaltung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) gewährleisten. Unnötiger Lärm wird durch den Einsatz geräuscharmer Baumaschinen vermieden.

Durch das Fortschreiten der Baustelle beim Errichten der Masten sind die Beeinträchtigungen an den einzelnen Standorten nur von kurzer Dauer.

Beeinträchtigungen durch Lärmbelastungen werden sich daher nicht ergeben.

### **7.1 Zuwegung**

Für die Baumaßnahme zur Errichtung der geplanten Stahlgittermaste und auch für spätere Unterhaltungs- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen ist es erforderlich, die neuen Maststandorte und Teile der Leitungstrasse mit Fahrzeugen und Geräten zu erreichen. Die Zufahrten erfolgen dabei so weit wie möglich über das Straßen- und Wegenetz. Da im Schutzstreifen der Leitung ein Fahrrecht besteht, wird dieser nach Möglichkeit als Zufahrt zu den Maststandorten genutzt. Dabei werden schützenswerte Naturbestandteile geschont. Dies wird auch durch den Einsatz einer ökologischen Baubegleitung sichergestellt.

Zu den Maststandorten, die sich nicht unmittelbar neben Straßen und Wegen befinden, müssen zum Teil provisorische Zufahrten über die Acker- und Grünlandflächen eingerichtet werden.

In Waldbereichen sollen vorhandene Waldwege als Zufahrt zur Leitungsschneise genutzt werden.

Eine Übersicht der geplanten Zufahrtswege zeigt Unterlage 6.3. Die außerhalb des Leitungsschutzstreifens beanspruchten Grundstücke für Zufahrten sind im Grundstücksverzeichnis der Zufahrten aufgeführt (Unterlage 6.2).

Dauerhaft befestigte Zufahrtswege sowie Lager- und Arbeitsflächen werden vor Ort nicht hergestellt. Das Befahren nasser Böden wird weitestgehend vermieden. Bei schlechter Witterung oder nicht geeigneten Bodenverhältnissen werden zum Schutz der Vegetationsnaben Zuwegungsabschnitte mit Fahrbohlen oder –platten ausgelegt.

Die für die Zufahrten in Anspruch genommenen Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahme wieder hergestellt. Der Vorhabenträger wird darüber hinaus den Grundstückseigentümern oder den Pächtern den bei den Bau- und späteren Unterhaltungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen entstehenden Flurschaden ersetzen.

## **7.2 Arbeitsflächen**

Für den Bau der 110-kV-Freileitung werden im Bereich der Maststandorte temporäre Arbeitsflächen für die Zwischenlagerung des Erdaushubes, 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. 900 m<sup>2</sup> (rd. 30 m x 30 m). Soweit wie möglich, werden als Arbeitsflächen vorhandene Freiflächen im Mastbereich genutzt.

Die für den Freileitungsbau in Anspruch genommenen Arbeitsflächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder hergestellt.

## **7.3 Fundamentherstellung**

Die Abmessungen der Baugruben zur Einbringung der Mastfundamente richten sich nach der Art und Dimension der eingesetzten Gründungen.

Je nach vorgefundenen Bodenverhältnissen kommen Rammpfahlgründungen oder Plattengründungen zum Einsatz.

Zur Herstellung der Fundamente mittels Rammpfahlgründung wird ein Rammgerät auf einem Raupenfahrwerk, mit entsprechend geringer Beeinträchtigung des Bodens im Bereich der Zufahrtswege, eingesetzt. Zur Gründung werden ein oder mehrere Stahlrohrpfähle je Mastecke in gleicher Neigung wie die Masteckstiele in den Boden gerammt. Die Anzahl, Größe und Länge der Pfähle ist abhängig von der Eckstielkraft und den örtlichen Bodeneigenschaften. Die Pfahlbemessung erfolgt für jeden Maststandort auf Grundlage der vorgefundenen örtlichen Bodenkenngößen. Diese werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen ermittelt.

Es ist davon auszugehen, dass die Rohrpfähle eine Länge von rd. 6 bis 10 m haben werden.

Plattenfundamente kommen bei tragfähigen Böden zum Einsatz. Die Stahlbetonkonstruktionen benötigen eine der Plattengröße entsprechende Baugrube. Die Grundflächen der Plattenfundamente variieren in der Regel je nach Bodenverhältnissen zwischen 5 x 5 und 10 x 10 m. Die Fundamenttiefe beträgt etwa 2 m.

Beim Ausheben der Baugruben für die Fundamente wird der anfallende Mutterboden bis zur späteren Wiederverwendung in Mieten getrennt vom übrigen Erdboden gelagert und gesichert.

Vor den Betonierarbeiten werden die Masteckstiele in das Fundament eingebracht und ausgerichtet.

Bei der Herstellung der Fundamente werden die einschlägigen Normen (z.B. DIN VDE 0210, DIN 1045) eingehalten. Der zur Verwendung kommende Beton entspricht der vorgeschriebenen Güteklasse und wird fachgerecht eingebracht. Es wird dabei nur Transportbeton verwendet.

Der Transportbeton wird mit Betonmischfahrzeugen zur Baustelle gebracht. Die Betonförderung auf der Baustelle erfolgt mittels Transportband oder Betonpumpe. Der Transportbeton wird sofort nach der Anlieferung auf der Baustelle in die Baugruben eingebracht.

Die Aushärtung des Betons dauert mindestens vier Wochen, erst danach darf mit dem Stocken der Maste begonnen werden. Nach Abschluss des Betonierens wird die Baustelle von Zementmilch und eventuell zuviel geliefertem Beton geräumt und dieser wird ordnungsgemäß entsorgt.

Nach dem Aushärten des Betons wird die Baugrube wieder mit dem in Mieten gelagerten Boden verfüllt. Dabei wird das eingefüllte Erdreich ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des Bodens berücksichtigt wird. Nach dem Abschluss der Bauarbeiten wird die Umgebung des Maststandortes wieder in den Zustand zurückversetzt, wie er vor Beginn der Baumaßnahme angetroffen wurde. Dies gilt insbesondere für die Verwendung der einzubringenden Bodenqualitäten, die Beseitigung von Erdverdichtungen und die Herstellung der Oberfläche.

Die Funktionen des Grundwasserhaushaltes werden durch die geplanten Mastneuerrichtungen aufgrund ihrer Kleinflächigkeit nicht vermindert. Grundwasserhaltungsmaßnahmen sind für die Herstellung der Mastfundamente nicht geplant. Falls beim Ausheben der Baugruben für die Mastfundamente Grundwasser angetroffen wird, so wird dieses im Bereich der Fundamentgrube abgepumpt und im unmittelbaren Umfeld wieder zur Versickerung gebracht. Eine dafür erforderliche wasserrechtliche Erlaubnis wird von der beauftragten Baufirma eingeholt.

Erdmassen, die am Maststandort nicht wieder eingebaut werden können, werden ordnungsgemäß wiederverwendet oder entsorgt.



## **7.4 Mastmontage**

Je nach örtlichen Gegebenheiten, Mastart, Montageart und Tragkraft der eingesetzten Geräte werden die Masten teilweise oder vollständig am Boden vormontiert und in der Regel mittels Autokran errichtet.

Mit dem Aufbau der Maste darf ohne Sonderbehandlung des Betons frühestens vier Wochen nach dem Betonieren der Fundamente begonnen werden. Nach Fertigstellung der Seilarbeiten wird, sobald die verzinkte Stahloberfläche anoxidiert ist, an den Masten ein graugrüner umweltfreundlicher Schutzanstrich aufgebracht.

## **7.5 Seilzug**

Das Verlegen von Seilen für Freileitungen ist nach der DIN 48207 geregelt.

Die für den Transport auf Spulen aufgewickelten Leiter- und Erdseile werden schleiffrei, d.h. ohne Beschädigung durch 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 oder mit einem leichten geländegängigen Fahrzeug 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.

## **7.6 Demontage der bestehenden Freileitungen**

Um die weitere Versorgung mit Elektroenergie und eine möglichst unterbrechungsfreie Einspeisung von Leistungen aus erneuerbaren Energien im Versorgungsgebiet der Freileitungen gewährleisten zu können, muss mindestens ein System der vorhandenen Freileitungen bis zum Ende der Baumaßnahme in Betrieb bleiben.

Im Bereich des trassengleichen Neubaus erfolgen Demontage- und Neubauarbeiten deshalb wechselseitig aufeinander abgestimmt. Gegebenenfalls kommen Provisorien zum Einsatz. Die Leitungen südlich des Umspannwerkes Großräschen werden nach Beendigung der Bauarbeiten zum Ersatzneubau und Inbetriebnahme der neuen Leitungen demontiert.

Zum Rückbau der zu demontierenden Masten werden die aufliegenden Leiterseile abgelassen, die Mastgestänge werden vom Fundament getrennt, vor Ort in kleinere, transportierbare Teile zerlegt und zum recyceln abgefahren.

Betonfundamente werden anschließend, im Regelfall bis zu einer Tiefe von 1,0 m, in Ackerflächen bis 1,5 m unter Erdoberkante (EOK) entfernt, sofern die verbleibenden Anteile für die aktuelle Nutzung des Grundstücks nicht störend oder hinderlich sind.

Das demontierte Material wird ordnungsgemäß entsorgt oder einer Weiterverwendung zugeführt.

Der Lageplan der zu demontierenden Leitungen ist in Unterlage 3.4 beigelegt.

Die nach Demontage der Fundamente entstehenden Gruben werden mit geeignetem und ortsüblichem Boden entsprechend den vorhandenen Bodenschichten aufgefüllt. Hierfür kann bei Eignung Aushubmaterial der Gruben für neue Plattenfundamente genutzt werden. Das eingefüllte Erdreich wird dabei ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird.

## **7.7 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.

## **8. Betrieb der Leitung**

Beim Betrieb von Freileitungen kann es zu unterschiedlichen Formen von Immissionen kommen. Diese müssen die gesetzlichen Vorgaben einhalten.

### **8.1 Elektrische und magnetische Felder**

Beim Betrieb von Freileitungen der elektrischen Energieversorgung treten niederfrequente elektrische und magnetische Felder auf. Diese bilden sich um die stromdurchflossenen Leiter aus.

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)“ ausgesprochen. Sie nennt für den dauernden Aufenthalt der allgemeinen Bevölkerung in 50-Hz-Feldern Grenzwerte für das elektrische und das magnetische Feld. Diese Werte sind ebenfalls enthalten in der EU-Ratsempfehlung zu elektromagnetischen Feldern vom Juli 1999.

Die Grenzwerte wurden festgelegt, um Menschen vor den wissenschaftlich nachgewiesenen Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder zu schützen.

Im Jahr 2010 hat die ICNIRP ihre Grenzwertempfehlung überarbeitet. Die dort enthaltenen Grenzwerte sind in eine Neufassung der 26. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (26. BImSchV) aus dem Jahr 2013 eingeflossen und verbindlich festgelegt worden. Diese Verordnung ist für die Bewertung von Niederfrequenzanlagen, zu denen Hochspannungsleitungen zu zählen sind, heranzuziehen.

Die organisatorisch dem Bundesamt für Strahlenschutz angegliederte Strahlenschutzkommission beobachtet laufend die internationalen Forschungen in

diesem Bereich und passt im Bedarfsfall ihre Grenzwertempfehlungen dem neuesten Stand der Erkenntnisse an.

Den Stand der Forschung bezüglich möglicher Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder auf den Menschen hat die Deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) als Beratungsgremium des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) in ihrer Empfehlung („Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung von elektromagnetischen Feldern“ vom September 2001 dargestellt.

Vor dem Hintergrund des verstärkten Ausbaus der Energieversorgungssysteme hat die Strahlenschutzkommission (SSK) ihre Empfehlung zum Schutz vor niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern der Energieversorgung und -anwendung aus dem Jahre 1995 unter Berücksichtigung der zwischenzeitlich veröffentlichten wissenschaftlichen Studien über biologische Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder und des erweiterten differenzierteren Bewertungsansatzes der SSK sowie unter den Vorsorgegesichtspunkten, wie sie in der Empfehlung der SSK im Jahr 2001 erarbeitet wurden, aktualisiert. Die Empfehlung „Schutz vor elektrischen und magnetischen Feldern der elektrischen Energieversorgung und -anwendung“ wurde in der 221. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 21./22.02.2008 verabschiedet.

Die SSK kommt nach Bewertung des aktuellen Wissensstandes zu dem Schluss, dass sich derzeit keine ausreichenden Gründe ergeben, die bestehenden Expositionsgrenzwerte in Frage zu stellen.

Aus den vorliegenden Studien lassen sich insbesondere keine belastbaren Kriterien ableiten, die verringerten Vorsorgewerten zugrunde gelegt werden könnten. Dies schließt auch die Bewertung der statistischen Studien zu elektromagnetischen Feldern und Kinderleukämie ein. Das von ICNIRP empfohlene Grenzwertkonzept ist auch nach Meinung der Deutschen Strahlenschutzkommission geeignet, den Schutz des Menschen vor elektrischen und magnetischen Feldern sicherzustellen.

Angesichts der bestehenden Unsicherheiten entspricht es jedoch den Grundsätzen des Strahlenschutzes, unnötige Expositionen zu vermeiden bzw. zu minimieren.

Die SSK bekräftigt ihre Empfehlung aus dem Jahr 2001, die bestehenden Expositionsgrenzwerte nicht völlig auszuschöpfen. Daher sollten Immissionen von ortsfesten Anlagen zur Energieversorgung an Orten, die der Öffentlichkeit zugänglich sind, deutlich unterhalb der bestehenden Grenzen für die Gesamtexposition gehalten werden. Dies schließt insbesondere auch Wohnbereiche und Räumlichkeiten ein, die für den nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Personen der Allgemeinbevölkerung vorgesehen sind.

Die Weltgesundheitsorganisation der Vereinten Nationen (WHO) geht davon aus, dass die Aussagekraft der epidemiologischen Studien durch mögliche andere Einflussfaktoren und sehr kleine Fallzahlen geschwächt ist und stuft daher die Wahrscheinlichkeit eines Kausalzusammenhangs als schwach ein. Zu diesem Schluss kam auch 2011 die SSK in ihrer Stellungnahme "Vergleichende Bewertung der Evidenz von Krebsrisiken durch elektromagnetische Felder und Strahlungen".

Die SSK stellt ausdrücklich fest, dass nicht erwartet werden kann, dass weitere epidemiologische Studien der bisherigen Art zur Klärung der Frage eines kausalen

Zusammenhangs zwischen Magnetfeldexposition und Kinderleukämie beitragen können.

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.

Hochspannungsleitungen gelten als Niederfrequenzanlagen im Sinne der 26. BImSchV. Sie sind so zu betreiben, dass in ihrem Einwirkungsbereich in Gebäuden oder auf Grundstücken, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Personen bestimmt sind, bei höchster Anlagenauslastung und unter Berücksichtigung der Immissionen anderer Anlagen die in der 26. BImSchV festgelegten Grenzwerte nicht überschritten werden.

Diese betragen: 5 Kilovolt pro Meter für das elektrische Feld  
und 100 Mikrottesla für die magnetische Flussdichte.

Feldstärke- und Flussdichtewerte sind entsprechend dem Stand der Mess- und Berechnungstechnik zu ermitteln. Die Untersuchungen sind für denjenigen Einwirkungsort mit der jeweils stärksten Exposition durchzuführen, an dem nicht nur mit einem vorübergehenden Aufenthalt von Menschen gerechnet werden muss. Messungen sind u. a. nicht erforderlich, wenn die Einhaltung der Grenzwerte durch Berechnungsverfahren festgestellt werden kann.

Zur Umsetzung der Verordnung reicht es gemäß den Hinweisen zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder bei 110-kV-Freileitungen aus, wenn für die Bestimmung der i.S. des § 3 Satz 1 und § 4 26. BImSchV maßgebenden Immissionsorte jeweils ein an den ruhenden äußeren Leiter angrenzender Streifen von 10 m Breite betrachtet wird. Im darüber hinaus gehenden Bereich verursacht die Freileitung keinen sich signifikant von der Hintergrundbelastung abhebenden Immissionsbeitrag.

Demgemäß werden Orte, an denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten können, von den hier geplanten Leitungen nicht berührt.

Aber selbst direkt unter 110-kV-Freileitungen werden im Allgemeinen die Grenzwerte für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte auch bei maximaler Anlagenauslastung sicher und weit unterschritten.

### **8.1.1 Prüfung des Minimierungspotentials**

Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) konkretisiert die Anwendung des § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV. Danach sind bei Niederfrequenzanlagen für alle maßgeblichen Immissionsorte die Möglichkeiten zur Minimierung der elektrischen und magnetischen Felder zu prüfen.

Der Minimierungspflicht wird genüge getan, wenn die Minimierungsmöglichkeiten nach dem beschriebenen Vorgehen geprüft, bewertet und entsprechend umgesetzt werden.

Die Verwaltungsvorschrift gibt vor, wie bei der Umsetzung des Minimierungsgebotes für 110-kV-Freileitungen vorzugehen ist. Für einen Bereich von 200 m zu beiden Seiten der Bodenprojektion des ruhenden äußeren Leiterseils sind vorgegebene Minimierungsmaßnahmen zu prüfen. Die Prüfung der Minimierung ist von der Lage der maßgeblichen Minimierungsorte in Bezug auf den Bewertungsabstand von 10 m abhängig. Liegt mindestens ein maßgeblicher Minimierungsort zwischen der Trassenachse und dem Bewertungsabstand, ist eine individuelle Minimierungsprüfung erforderlich. Dabei ist das Minimierungspotential für innerhalb des Bewertungsabstandes liegende maßgebliche Minimierungsorte direkt am Minimierungsort und für außerhalb des Bewertungsabstandes liegende maßgebliche Minimierungsorte an Bezugspunkten im Bewertungsabstand zu ermitteln.

Im Trassenverlauf der beiden Freileitungen befindet sich kein maßgeblicher Minimierungsort innerhalb des Bewertungsabstandes der Leitung. Im Einwirkungsbereich gemäß 26. BImSchVVwV befinden sich 11 maßgebliche Minimierungsorte im Abstand bis zu 200 m vom ruhenden äußeren Leiterseil (Anlage 3).

Für die maßgeblichen Minimierungsorte wurden die Felder der geplanten Freileitung in einem Meter Höhe bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung in der überwiegend zu erwartenden Stromrichtungskonstellation als örtlicher Maximalwert ohne Berücksichtigung der Oberwellen ermittelt.

Dabei wurden die Felder für die zwischen Bewertungsabstand und Einwirkungsbereich liegenden maßgeblichen Minimierungsorte an Bezugspunkten berechnet.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind als Anlage 3 beigelegt. Im Normalbetrieb sind die Feldstärken jedoch niedriger, da die Leitung nur mit ca. 60 % ausgelastet wird, um Reserven für Störungen und Lastspitzen vorhalten zu können.

Die oben genannten Grenzwerte der 26. BImSchV werden an allen Bezugspunkten der maßgeblichen Minimierungsorte im Abstand von 10 m zum ruhenden äußeren Leiterseil bereits sehr weit unterschritten. An den maßgeblichen Minimierungsorten selbst ist kein Einfluss der Leitungen mehr feststellbar. Minimierungsmaßnahmen haben somit keine Auswirkungen auf die Feldstärken am Minimierungsort.

Die Prüfung des Minimierungspotentials erfolgt gemäß der Verwaltungsvorschrift für Hochspannungsfreileitungen auf Basis der folgenden technischen Minimierungsmöglichkeiten:

- Abstandsoptimierung
- Elektrische Schirmung
- Minimieren der Seilabstände
- Optimieren der Mastkopfgeometrie
- Optimieren der Leiteranordnung.

Für die maßgeblichen Minimierungsorte wurden das Minimierungspotential geprüft und bei der Planung der Leitung umgesetzt.



### 8.1.1.1 Abstandsoptimierung

Als Maßnahmen der Abstandsoptimierung kommen in Betracht:

- Erhöhung der Masten
- Verringerung der Spannfeldlängen
- Führung der Seile auf der abgewandten Traversenseite

Die geplanten Maststandorte wurden optimiert. Aus Kostengründen sowie wegen der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes sollen dabei möglichst wenige Masten errichtet werden. Die geplanten Mastabstände bedingen Masthöhen von bis zu 38 m. Die Wirksamkeit der Maßnahme ist sehr gering und nur in direkter Trassennähe feststellbar. Die Wirkung nimmt mit steigendem Abstand zur Trasse stark ab. Angesichts der bereits geplanten Masthöhen wird eine weitere Erhöhung der Masten im Leitungsverlauf aus technischen, finanziellen sowie aus naturschutzfachlichen Gründen wegen der geringen Wirksamkeit nicht umgesetzt.

Die Spannfeldlänge orientiert sich an den topografischen Gegebenheiten in der Leitungstrasse. Eine größere Anzahl Masten erhöht die Kosten der Leitung und die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes erheblich. Wegen der geringen Wirksamkeit der Maßnahme kommt diese ebenfalls nicht in Betracht.

Da die Leitungen mit jeweils zwei Leitersystemen geplant sind, kommt die Führung der Stromkreise auf der abgewandten Traverse nicht in Betracht. Aus Gründen der Maststatik wird je ein Stromkreis zu beiden Seiten der Trassenachse am Mast geführt.

### 8.1.1.2 Elektrische Schirmung

Das Erdseil der Leitung wirkt als elektrische Schirmung. Eine Wirksamkeit hinsichtlich der Minimierungsorte bestünde jedoch nur, wenn das Seil unterhalb oder seitlich der Leiterseile angebracht würde. Dann wäre eine Wirkung als Blitzschutz jedoch nicht mehr gegeben. Die zusätzliche Mitführung von Seilen ist aufgrund der Konstruktion und der Statik der Masten nicht möglich. Zudem ist die Wirksamkeit dieser Maßnahme sehr niedrig.

### 8.1.1.3 Minimieren der Seilabstände

Die Wirksamkeit der Minimierung der Leiterseilabstände innerhalb eines Systems und zwischen den Systemen ist hoch. Die eingesetzten Masttypen führen die drei Leiter eines Systems übereinander eng am Mastschaft. Der Abstand zwischen den Traversen und damit zwischen den Leitern eines Systems und der Abstand zwischen den Systemen sind damit durch den Einsatz dieses Masttyps konstruktionsbedingt optimiert worden. Der Einsatz der Vertikalmasten trägt somit wesentlich zur Minimierung der die Leitung umgebenden Felder bei. Eine weitere Abstandsverringerung ist wegen der nach DIN EN 50341 erforderlichen inneren Abstände nicht möglich. Des Weiteren werden standardisierte Masten verwendet, um die Baukosten zu optimieren. Eine statische Berechnung und Anfertigung von Einzelmasten ist daher sehr aufwändig und angesichts der bereits erfolgten Optimierung durch Verwendung eines Vertikalmastgestänges nicht vertretbar.

Geführt zum Planfeststellungs-  
beschluss des LBGR  
vom 10.11.2021  
Az.: 27.2-1-189

Zudem wären die im Einzelfall möglichen minimalen Änderungen ohne merkliche Auswirkung auf die Felder.

#### **8.1.1.4 Optimieren der Mastkopfgeometrie**

Die Wirksamkeit dieser Maßnahme ist hoch. Durch Auswahl von Masttypen mit vertikaler Anordnung der Leiter ist eine für die Kompensation von entstehenden elektrischen und magnetischen Feldern geometrisch günstige Aufhängung der Leiterseile möglich. Eine vertikale Leiteranordnung ist für die Kompensation der Felder grundsätzlich günstiger als eine horizontale. Der Einsatz der gewählten Masttypen kann somit wesentlich zur Minimierung der die Leitung umgebenden Felder beitragen.

#### **8.1.1.5 Optimieren der Leiteranordnung**

Die Wirksamkeit der Maßnahme ist hoch. Die Leitung kann sich jedoch nach einer Lastflussumkehr in einem Stromkreis in einem nicht optimierten Zustand befinden. Eine Lastflussumkehr ist durch die diskontinuierliche Einspeisung von angeschlossenen Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien möglich. Bei Führung von zwei Leitungssystemen auf der Leitung kann durch eine Optimierung der Anschlussreihenfolge der Leiter eine Kompensation der die Leitungssysteme umgebenden Felder erreicht werden. Dies wurde bei der technischen Planung der Neubauleitung berücksichtigt.

Der Netzbetreiber ist bei der Festlegung der Phasenlage am Mast an bestimmte Vorgaben im Netz gebunden. Die Phasenordnung am Mast und in einzelnen Abschnitten kann daher nicht beliebig festgelegt werden. Zur Kompensation der auftretenden Felder erfolgen Berechnungen im Netz nach denen die erforderlichen Phasenwechsel festgelegt werden. Für den Phasenwechsel am Mast werden speziell entwickelte Masttypen verwendet.

Die vorgenannten Maßnahmen betreffen alle maßgeblichen Minimierungsorte des Leitungsabschnittes und führen nicht zu einer Erhöhung der Immissionen an anderen maßgeblichen Minimierungsorten.

### **8.2 Koronaeffekte**

In der Elektrotechnik wird eine elektrische Entladung, die durch Ionisation eines Fluides entsteht, das einen elektrischen Leiter umgibt, als Koronaentladung bezeichnet. Sie tritt auf, wenn die elektrische Feldstärke einen bestimmten Wert überschreitet, aber noch nicht hoch genug ist, um eine Funkenentladung hervorzurufen.

#### **8.2.1 Betriebsbedingte Schallimmissionen (Koronageräusche)**

Bei bestimmten Wetterlagen, insbesondere bei Regen, Schneefall oder Raureif, können an Freileitungen aufgrund solcher Koronaentladungen Geräusche entstehen. Entsprechende Schallimmissionen sind erst von einer sogenannten Randfeldstärke ab rd. 17 kV/cm an der Oberfläche der Leiterseile zu erwarten, ab welcher in Luft Ionisierung einsetzt.

Von der Amprion GmbH wurden in Abstimmung mit dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie ein Gutachten zur Schallemission von 380-kV-Hochspannungsfreileitungen und Umgebungslärmmessungen beim TÜV Süddeutschland in Auftrag gegeben. Die Auswertungen ergaben direkt in der Trassenachse der Leitung Beurteilungspegel von 38 dB(A) und im Abstand von 100 m 31 dB(A). Damit gingen von dieser Leitung keine beeinträchtigenden Geräuschemissionen aus.

Anders als bei den 380-kV-Leitungen und zum Teil 220-kV-Leitungen löst der Betrieb einer 110-kV-Leitung meist keine entsprechenden Schallimmissionen aus. An deren Oberfläche wird die erforderliche Randfeldstärke in der Regel nicht erreicht. Nur bei speziellen Wetterlagen mit Feuchtigkeit und Raureif sind in Einzelfällen Geräusche möglich. Diese überschreiten jedoch nicht die nächtlichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm für reine Wohngebiete und werden von den Umgebungs- und Witterungsgeräuschen überlagert.

Eine Beeinträchtigung durch Lärm ist in der Betriebsphase der Leitung somit nicht gegeben.

## **8.2.2 Ozon und Stickoxide**

Durch die Koronaentladungen an Höchstspannungsleitungen tritt eine teilweise Ionisierung der Luft ein, wodurch es zur Bildung von Ozon und Stickoxid kommt.

Ozonbildung sowie die Entstehung von Stickoxid durch die Korona bleiben, wie Untersuchungen im Umfeld der Hauptleiter von 380-kV-Freileitungen gezeigt haben, auf das unmittelbare Umfeld des jeweiligen Leiters beschränkt, treten nur in sehr geringen Mengen bzw. Konzentrationen auf und sind schon in Abständen von mehr als 4 m zum Leiterseil nicht mehr nachweisbar. Über den unmittelbaren Nahbereich der Leiterseile hinausgehende und sich auf die Lufthygiene oder den Menschen auswirkende Beeinträchtigungen sind angesichts der deutlich größeren Abstände zwischen den Leiterseilen und der Erdoberfläche bzw. etwaiger Bebauung bereits bei 380-kV-Freileitungen auszuschließen.

Ebenso besteht infolge der Ionisation der Luft kein erhöhtes Risiko durch das Einatmen geladene Staubpartikel. In Auswertung einer diesbezüglichen britischen Studie hat die britische Strahlenschutzkommission festgestellt, dass die theoretisch möglichen Folgen dieses Aufladungseffektes so gering sind, dass auch in den ungünstigsten Fällen die gesundheitlichen Auswirkungen zu vernachlässigen sind. Auch das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz schätzt ein zusätzliches Gesundheitsrisiko durch diese Vorgänge bezogen auf Wechselstrom als unwahrscheinlich beziehungsweise sehr gering ein.

In Anbetracht der Tatsache, dass bei 110-kV-Freileitungen in der Regel keine Koronaentladungen auftreten, sind die Auswirkungen einer Ionisierung der Luft somit ohnehin nicht relevant.

## 9. Zusammenfassung

Gemäß § 1 des Energiewirtschaftsgesetzes liegt es im öffentlichen Interesse, die Energieversorgung so sicher, preisgünstig, verbraucherfreundlich, effizient und umweltverträglich wie möglich zu gestalten. Dies bedeutet, dass bei dem Aufbau und dem Betrieb eines Versorgungsnetzes neben der Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit die Funktionszuverlässigkeit maßgeblich für die Wahl der technischen Lösung ist. Diesen grundsätzlichen Vorgaben muss im vorliegenden Fall Rechnung getragen werden.

Der Neubau der 110-kV-Leitung ist zur Aufrechterhaltung einer sicheren, preisgünstigen und umweltverträglichen Versorgung mit Elektroenergie unter Beachtung der Vorgaben des Erneuerbare-Energien-Gesetzes erforderlich.

In einem UVP-Bericht wurden die Einflüsse auf die Schutzgüter gemäß § 2 UVPG beschrieben und bewertet.

Die unvermeidbaren Eingriffe in Natur und Landschaft können durch entsprechende Maßnahmen so weit reduziert werden, dass keine erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen verbleiben.

Von der Leitung gehen keine gesundheitsgefährdenden Wirkungen aus.

Baubedingte Beeinträchtigungen wie Bodenverdichtungen sollen durch technische Einrichtungen auf ein Mindestmaß reduziert werden.

Die Beachtung naturschutzrechtlicher Gesichtspunkte und die Minimierung von Eingriffen in Natur und Landschaft werden durch die Umsetzung der Maßnahmen des landschaftspflegerischen Begleitplanes gewährleistet.

Unter Berücksichtigung der Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen ist aus artenschutzrechtlicher Sicht nicht von einer Erfüllung der Verbotstatbestände nach §44 BNatSchG auszugehen.

Neue Konfliktpunkte entstehen vor allem auf dem Leitungsabschnitt auf neuer Trasse. Diese können jedoch durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen auf ein Mindestmaß reduziert werden. Die neu entstehenden Offenlandbereiche können zu einer Ausdehnung der im Trassenbereich befindlichen geschützten Biotope führen. Die erforderliche Trassenfreihaltung im Leitungsbereich kann damit zu einer ökologischen Aufwertung im Bereich der Leitungen führen.

Durch die Bündelung der Leitungen, die Nachnutzung der bestehenden Trasse über weite Abschnitte und die ortsnahe Umgehung von Großräschen auf neuer Trasse können bestehende Freiräume erhalten werden und neue Zerschneidungen der freien Landschaft vermieden werden.

Durch die Entlastung der Ortslage von Großräschen und die Sichtverstellung des neuen Leitungsabschnittes im Wald kommt es zu Verbesserungen bei der Sichtbarkeit der Leitung und damit zur Aufwertung des Landschaftsbildes.

Negative Auswirkungen auf Erholung und Tourismus sind daher nicht zu erwarten.

Durch einen Leitungsneubau mit optimierter Mastausteilung kann die Anzahl der erforderlichen Masten auf ein unbedingt notwendiges Maß beschränkt bleiben. Die Flächenversiegelung und die Belastungen durch Bodeneingriffe haben damit nur einen sehr geringen Umfang. Natur und Umwelt werden nur in geringem Maße beeinträchtigt.

Die Flächennutzung ist im Bereich der Nachnutzung der vorhandenen Trasse zum überwiegenden Teil wie bisher möglich. Durch die Änderung von Maststandorten ergeben sich lediglich örtliche Verschiebungen der Nutzungseinschränkungen durch die Maststandorte. Eine Einschränkung für die landwirtschaftliche Nutzung der überspannten Flächen entsteht durch den Leitungsneubau nicht.

In den Waldgebieten des Leitungsabschnittes auf neuer Trasse ergeben sich Nutzungseinschränkungen infolge der Leitungsschneise. Aus ökologischer Sicht ist jedoch eine Aufwertung der Biotope infolge der Trassenfreihaltung zu verzeichnen.



## 10. Abkürzungsverzeichnis

µt	Mikrotesla ( $10^{-6}$ Tesla), Einheit der magnetischen Flußdichte
Abs.	Absatz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
Bl.	Bauleitnummer
BImSchV	Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
bzw.	beziehungsweise
ca.	zirka
cm	Zentimeter
d.h.	das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europäische Norm
ENV	Europäische Vornorm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
EU	Europäische Union
ff	folgende
FNP	Flächennutzungsplan
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
ggf.	gegebenenfalls
GHz	Gigahertz ( $10^9$ Hertz)
Hz	Hertz
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
i.d.F.	in der Fassung
IRPA	International Radiation Protection Association
i.S.	im Sinne
km	Kilometer
kV	Kilovolt ( $10^3$ Volt)
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
m	Meter
m²	Quadratmeter
n. F.	neue Fassung
Nr.	Nummer
o.g.	oben genannten
Pkt.	Punkt
rd.	rund
ROV	Raumordnungsverfahren
SSK	Strahlenschutzkommission
T	Tragmast
UNB	Untere Naturschutzbehörde
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPg	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UW	Umspannwerk
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
vgl.	vergleiche
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	Winkel-/Abspannmast
WE	Winkel-/Endmast
z.B.	zum Beispiel

---

## **11. Verzeichnis über Literatur / Gesetze / Verordnungen / Vorschriften / Gutachten zum Erläuterungstext**

1. Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 6 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
2. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) i.d.F. der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. September 2017 (BGBl. I S. 3370) geändert worden ist
3. Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) i. d. F. der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 2 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2745) geändert worden ist
4. Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2532) geändert worden ist
5. DIN EN 50341-1 VDE 0210-1: 2013-11: Freileitungen über AC 1 kV; Teil 1: Allgemeine Anforderungen – gemeinsame Festlegungen; deutsche Fassung, 2012; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
6. DIN EN 50341-2 VDE 0210-2: 2002-11: Freileitungen über AC 45 kV; Index der NNA (Nationale Normative Festlegungen); deutsche Fassung, 2001; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
7. DIN EN 50341-2-4 VDE 0210-2-4: 2016-04: Freileitungen über AC 1 kV; Teil 2-4: Nationale Normative Festlegungen (NNA) für Deutschland (basierend auf EN 50341-1: 2012); deutsche Fassung, 2016; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
8. DIN EN 50110-1:2014-02; VDE 0105-1:2014-02: Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen; deutsche Fassung, 2013; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
9. DIN EN 50110-2:2011-02; VDE 0105-2:2011-02: Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 2: nationale Anhänge; deutsche Fassung, 2010; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
10. DIN VDE 0105-100:2015-10; Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen, 2009; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
11. KIEßLING, F.; NEFZGER, P.; KAINZKY, U.: Freileitungen: Planung, Berechnung, Ausführung; 5. Auflage; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001
12. Verordnung über elektromagnetische Felder (26.BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14.August 2013, (BGBl. I S. 3266)

13. Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Bundes-Immissionsschutzverordnung) in der Fassung des Beschlusses der 128. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 17. und 18. September 2014
14. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5)
15. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503) geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
16. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen - (AVV-Baulärm) vom 19.08.1970, Bundesanzeiger Nr. 160 vom 01.09.1970
17. Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) vom 29.08.2002 (BGBl. I S. 3478) die zuletzt durch Artikel 83 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
18. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
19. Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 9 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
20. Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. März 2012 (GVBl. I/12, [Nr. 20] zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 8 des Gesetzes vom 25. Januar 2016 (GVBl. I/16, [Nr. 5])
21. Bundesfernstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), das zuletzt durch Artikel 17 des Gesetzes vom 14. August 2017 (BGBl. I S. 3122) geändert worden ist
22. Waldgesetz des Landes Brandenburg (LWaldG) vom 20. April 2004 (GVBl. I/04, [Nr. 06] S. 137), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. Juli 2014 (GVBl. I/14, [Nr. 33])
23. Gesetz über den Schutz und die Pflege der Denkmale im Land Brandenburg (Brandenburgisches Denkmalschutzgesetz - BbgDSchG) vom 24. Mai 2004 (GVBl. I/04, [Nr. 09], S. 215)

24. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542) das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert worden ist
25. DIN EN 1992-1-1:2011-01: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
26. DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
27. DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
28. DIN 1045-2:2008-08: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
29. DIN 1045-3:2012-03: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
30. DIN 1045-3 Berichtigung 1:2013-07: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670; Berichtigung zu DIN 1045-3:2013-03; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
31. DIN 48207:1978-07: Leitungsseile; Verlegen von Freileitungsseilen; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
32. DIN 48207-2:2005-06: Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV - Verfahren und Ausrüstung zum Verlegen von Leitern - Teil 2: Ziehstrümpfe aus Stahl; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
33. DIN 48207-3:2005-06; Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV - Verfahren und Ausrüstung zum Verlegen von Leitern - Teil 3: Wirbelverbinder; VDE-VERLAG GMBH, Berlin
34. 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

35. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection: Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic Fields (1 Hz - 100 kHz); Health Physics 99 (6): 818-836; 2010
36. Rat der Europäischen Union: Empfehlung zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz – 300 GHz), 8550/99
37. Dr. Geertje Lewin: Einfluss niederfrequenter Felder auf das sich entwickelnde blutbildende System, das Immunsystem und das ZNS in vivo; im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz; Juli 2009
38. Empfehlung der Strahlenschutzkommission: Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern, gebilligt in der 174. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 13./14. September 2001
39. Empfehlung der Strahlenschutzkommission: Schutz vor elektrischen und magnetischen Feldern der elektrischen Energieversorgung und -anwendung, gebilligt in der 221. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 21./22. Februar 2008
40. Krämer, E.: Gutachten zur Schallemission von Hochspannungsfreileitungen und Umgebungslärmmessungen; Gutachten Nr. L 5058; TÜV Süddeutschland; 19. August 2003; zitiert in Paul, Dörnemann, Krämer: Genehmigungsverfahren für Hochspannungsfreileitungen – Geräuschemission und Geräuschemission durch Koronaentladungen; Zeitschrift „Elektrie“, Berlin 58 (2004), S. 181
41. Badenwerk Karlsruhe AG: Hochspannungsleitungen und Ozon. Karlsruhe. Fachberichte 88/2 der Badenwerke AG, 1988
42. Brakelmann, Heinrich (2004): Netzverstärkungs-Trassen zur Übertragung von Windenergie: Freileitung oder Kabel?
43. Clemens Obkircher: Ausbaugrenzen gelöscht betriebener Netze, Dissertation, Technische Universität Graz, 2008
44. Oswald, Bernd R.: Gutachten zur Bewertung einer alternativen Verkabelung der geplanten 110-kV-Hochspannungsfreileitungen Baumstraße-Lüstringen und Pkt. Belm-Powe; Hannover 2006
45. Hofmann, L. / Oswald, B.R.: Gutachten zum Vergleich Erdkabel – Freileitung im 110-kV-Hochspannungsbereich im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Bundeslandes Brandenburg, Potsdam; Hannover 2010
46. Hofmann, L. / Oswald, B.R.: Gutachten zum wirtschaftlichen Vergleich von Kabeln, Freileitungen und Freileitungen mit Zwischenverkabelung im



- 110-kV-Hochspannungsbereich im Auftrag des Ministeriums für  
Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Bundeslandes Brandenburg,  
Potsdam; Hannover 2011
47. Oswald, Bernd R.: Verlust- und Verlustenergieabschätzung für das 380-  
kV-Leitungsbauvorhaben Wahle – Mecklar in der Ausführung als  
Freileitung oder Drehstromkabelsystem (2007)
  48. Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das  
zuletzt durch Artikel 2 Absatz 15 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl.  
I S. 2808) geändert worden ist
  49. Raumordnungsverordnung (RoV) vom 13. Dezember 1990 (BGBl. I S.  
2766), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 35 des Gesetzes vom 24.  
Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist
  50. Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg, Ministerium für  
Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg,  
Referat Energiepolitik und –wirtschaft, 2012
  51. Verordnung über den Landesentwicklungsplan Berlin-Brandenburg (LEP  
B-B) vom 31. März 2009 (GVBl. II S. 186)
  52. Gesetz zu dem Staatsvertrag der Länder Berlin und Brandenburg über  
das Landesentwicklungsprogramm 2007 (LEPro 2007) und die Änderung  
des Landesplanungsvertrages vom 18. Dezember 2007 (GVBl. I S. 235)
  53. Regionale Planungsgemeinschaft Lausitz-Spreewald, Regionale  
Planungsstelle: Sachlicher Teilregionalplan „Windenergienutzung“, 2016
  54. [www.bdew.de/internet.nsf/id/DE\\_Mehr-Mindermengen-Abrechnung](http://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE_Mehr-Mindermengen-Abrechnung),  
abgerufen am 07.09.2017
  55. [www.eex.com/de/marktdaten/strom/futures/phelix-de-futures#!/](http://www.eex.com/de/marktdaten/strom/futures/phelix-de-futures#!/)  
2017/09/07, abgerufen am 07.09.2017
  56. [www.mitnetz-strom.de/Unternehmen/Veroeffentlichungspflichten](http://www.mitnetz-strom.de/Unternehmen/Veroeffentlichungspflichten),  
abgerufen am 07.11.2017
  57. Leitlinien für die Planfeststellung von Hochspannungsleitungen nach  
EnWG, Stand 1.4.2011
  58. FoVG Forstvermehrungsgutgesetz vom 22. Mai 2002 (BGBl. I S. 1658),  
das zuletzt durch Artikel 414 der Verordnung vom 31. August 2015  
(BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
  59. Empfehlungen für forstliches Vermehrungsgut für das Land Brandenburg  
vom 01.07.2014