

Projekt

Nordöstliche Leitungseinführung

Ersatzneubau 380-kV Leitungseinführung UW Raitersaich_West

380-kV-Ltg. Raitersaich - Cadolzburg, LH-07-B120

Planfeststellungsunterlage

Unterlage 1

Erläuterungsbericht

Antragsteller:



TenneT TSO GmbH

Bernecker Straße 70

95448 Bayreuth

Bearbeitung:



Eqos Energie

Riesaer Straße 100

04319 Leipzig

| | | |
|---------------------------------|---|---------------------------------|
| Aufgestellt: | TenneT TSO GmbH gez. i. V. Julia Gotzler gez. i. V. Andreas Junginger | Bayreuth, den 10.01.2025 |
| Bearbeitung: | EQOS Energie, gez. René Barg | |
| Anlagen zum Dokument | - | |
| Änderungs- historie: | Änderung: | Änderungsdatum: |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1 Vorhabenträgerin und Antragsunterlage | 9 |
| 1.1 Zweck dieses Erläuterungsberichtes..... | 9 |
| 1.2 Aufbau der Planfeststellungsunterlage | 9 |
| 1.3 Ausgangspunkt Energiewende..... | 11 |
| 1.4 Antragstellerin und Aufgabenstellung der TennET TSO GmbH | 12 |
| 2 Vorhabenumfang und Antragsgegenstand..... | 14 |
| 2.1 Das Gesamtprojekt „Leitungseinführungen UW Raitersaich_West“ | 14 |
| 2.2 Genehmigungsverfahren des Gesamtprojekts | 15 |
| 2.3 Antragsgegenstand: „Nordöstliche Leitungseinführung UW RAIW“ | 16 |
| 3 Gesetzlicher Rahmen und Vorhabenbegründung | 16 |
| 3.1 Planfeststellungspflicht, Planfeststellungsfähigkeit und fehlende Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung..... | 16 |
| 3.2 Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung | 18 |
| 3.3 Vorhabenbegründung..... | 18 |
| 3.3.1 Gesetzlicher Auftrag an Übertragungsnetzbetreiber..... | 18 |
| 3.3.2 Energiewirtschaftliche Notwendigkeit..... | 19 |
| 3.4 Planrechtfertigung | 20 |
| 4 Trassierungsgrundsätze | 20 |
| 4.1 Techn. Regelwerke und Richtlinien..... | 20 |
| 4.2 Allgemeine Trassierungsgrundsätze | 21 |
| 4.3 Freileitung | 23 |
| 5 Alternativen und Variantenprüfung | 24 |
| 5.1 Rechtlicher Ausgangspunkt..... | 24 |
| 5.2 Technische Alternativen | 24 |
| 5.2.1 Verzicht auf das Vorhaben (Nullvariante)..... | 24 |
| 5.2.2 Vollwandmaste statt Stahlgittermaste | 25 |
| 5.2.2.1 Compact Line..... | 26 |
| 5.2.3 Gleichstromsysteme..... | 27 |
| 5.2.4 Alternative Masttypen | 27 |
| 5.3 Räumliche Varianten und Wahl der Trasse..... | 28 |
| 6 Technische Vorhabenbeschreibung | 29 |
| 6.1 Trassenverlauf..... | 29 |
| 6.2 Technische Beschreibung..... | 31 |
| 6.2.1 Freileitung | 31 |
| 6.2.1.1 Allgemeines..... | 31 |
| 6.2.1.2 Masttypen | 31 |
| 6.2.1.3 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 6.2.1.4 Mastgründung und Fundamente | 34 |
| 6.2.2 Schutzbereiche | 36 |
| 7 Bauablauf und Betriebsphase | 37 |
| 7.1 Beschreibung Neubau Freileitung..... | 38 |
| 7.1.1 Bauzeit..... | 38 |
| 7.1.2 Baustelleneinrichtung | 38 |
| 7.1.3 Einsatz von Provisorien | 39 |
| 7.1.3.1 Bauweise der Freileitungs-Provisorien | 39 |
| 7.1.4 Arbeitsflächen und Zuwegungen | 40 |
| 7.1.5 Gründung der Maste | 42 |
| 7.1.6 Montage Gittermasten und Isolatorketten..... | 43 |
| 7.1.7 Montage Beseilung..... | 44 |
| 7.1.8 Schutzmaßnahmen während des Seilzugs | 45 |
| 7.2 Rückbau der Bestandsleitungen | 46 |
| 7.2.1 Sicherung und Demontage der Leiterseile | 47 |
| 7.2.2 Demontage der Maste | 47 |
| 7.2.3 Rückbau der Fundamente | 48 |
| 7.3 Betrieb der Leitung | 48 |
| 7.3.1 Stromtransport im Regelfall, Verluste | 48 |
| 7.3.2 Maximalauslastung und (n-1)-Sicherheit | 49 |
| 7.3.3 Wartung und Instandhaltung | 50 |
| 7.3.4 Beeinträchtigungen durch den Betrieb..... | 50 |
| 8 Auswirkungen des Vorhabens | 51 |
| 8.1 Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum | 51 |
| 8.1.1 Allgemeine Hinweise | 51 |
| 8.1.2 Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken, dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung..... | 51 |
| 8.1.3 Vorübergehende Inanspruchnahme | 52 |
| 8.1.4 Entschädigung | 52 |
| 8.1.5 Kreuzungsverträge (Gestattungsverträge)..... | 53 |
| 8.1.6 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung | 53 |
| 8.2 Umweltfachliche und raumordnerische Belange | 54 |
| 8.2.1 Naturschutzfachliche Belange..... | 54 |
| 8.2.2 Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung gem. § 15 BNatSchG | 54 |
| 8.2.3 Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten | 54 |
| 8.2.4 Betroffenheit weiterer Schutzgebiete und -objekte | 55 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 8.2.5 | Berücksichtigung artenschutzrechtlicher Belange nach § 43 m EnWG | 55 |
| 8.2.6 | Forstwirtschaftliche Belange | 55 |
| 8.2.7 | Landwirtschaftliche Belange | 56 |
| 8.2.8 | Wasserwirtschaftliche Belange | 57 |
| 8.2.9 | Denkmalrechtliche Belange | 57 |
| 8.2.10 | Klimaschutzrechtliche Belange | 58 |
| 8.3 | Immissionsschutzrechtliche Belange | 59 |
| 8.3.1 | Elektrische und magnetische Felder | 59 |
| 8.3.2 | Bau- und betriebsbedingte Geräusche von Leitungen..... | 61 |
| 8.3.2.1 | Baubedingte Geräuschimmissionen | 61 |
| 8.3.2.2 | Erschütterungen..... | 62 |
| 8.3.2.3 | Betriebsbedingte Geräuschimmissionen | 64 |
| 8.4 | Verkehrsrechtliche Belange | 65 |
| 8.4.1 | Kreuzung öffentlicher Straßen und Wege durch die Leitung und Anbaubeschränkung | 65 |
| 8.4.2 | Nutzung öffentlicher Straßen und Wege | 66 |
| 8.5 | Sonstige Auswirkungen..... | 67 |
| 8.5.1 | Annäherung an Rohrleitungsanlagen..... | 67 |
| 8.5.2 | Beeinflussung von Geräten mit satellitengestützter Navigation | 67 |
| 8.5.3 | Eisabwurf..... | 68 |
| 8.5.4 | Planungen Dritter | 68 |
| 9 | Quellen | 69 |
| 9.1 | Literatur / Daten | 69 |
| 9.2 | Internetquellen | 69 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Netzkarte der TenneT (Stand Dez. 2023)..... | 13 |
| Abbildung 2: Skizze zur Übersicht der räumlichen Lage aller Leitungseinführungen ins UW Raitersaich_West..... | 15 |
| Abbildung 3: Raumordnungskorridor und Trassenführung der Juraleitung (Abs. A-West)..... | 29 |
| Abbildung 4: Eingesetzter Masttyp..... | 32 |
| Abbildung 5: Schematische Darstellung von Gründungstypen..... | 35 |
| Abbildung 6: Schematische Darstellung des konvex-parabolischen Schutzstreifens..... | 36 |
| Abbildung 7: Schematische Darstellung des Schutzstreifens im Waldbereich..... | 36 |
| Abbildung 8: Freileitungsprovisorium für zwei 380-kV-Stromkreise..... | 39 |
| Abbildung 9: Beispiel für eine temporäre Mastzufahrt..... | 41 |
| Abbildung 10: Pfahlgründung..... | 42 |
| Abbildung 11: Herstellung eines Plattenfundaments (TENNET, 2023b)..... | 43 |
| Abbildung 12: Mastmontage mittels Mobilkran..... | 44 |
| Abbildung 13: Trommelplatz beim Seilzug..... | 44 |
| Abbildung 14: Aufliegen der Leiterseile in Laufrollen während des Seilzugs..... | 45 |
| Abbildung 15: Schutzgerüst aus Metall mit Schutznetz..... | 46 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Kommunale Zuordnung der Portale und Neubaumaste..... | 30 |
| Tabelle 2: Technische Daten der Nordöstlichen Leitungseinführung..... | 31 |
| Tabelle 3: Tätigkeiten von Instandhaltungsmaßnahmen..... | 50 |
| Tabelle 4: Ermittelte kritische Abstände r zum nächstgelegenen Immissionsort für Massiv- und Holzdecken nach DIN 4150-3..... | 63 |
| Tabelle 5: Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden..... | 64 |

Abkürzungsverzeichnis

(n-1) Kriterium Der Grundsatz der (n-1)-Sicherheit in der Netzplanung besagt, dass in einem Netz bei prognostizierten maximalen Übertragungs- und Versorgungsaufgaben die Netzsicherheit auch dann gewährleistet bleibt, wenn eine Komponente, etwa ein Transformator oder ein Stromkreis, ausfällt oder abgeschaltet wird.

μT Mikrottesla (1/1.000.000 Tesla), Einheit der magnetischen Flussdichte

4. BImSchV Verordnung über elektromagnetische Felder

26. BImSchVVwV Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder

A Ampere (Einheit für elektrischen Strom)

AVV Baulärm Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm

BayBodSchG Bayerisches Bodenschutzgesetz

BayKompV Bayerische Kompensationsverordnung

BayLfU Bayerisches Landesamt für Umwelt

BayLplG Bayerisches Landesplanungsgesetz

BayVwVfG Bayerisches Verwaltungsverfahrensgesetz

BayWaldG Bayerisches Waldgesetz

BayWG Bayerisches Wassergesetz

BBPlG Bundesbedarfsplangesetz

BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz

BImSchV Bundes-Immissionsschutzverordnung

BNatSchG Bundesnaturschutzgesetz

EEG Erneuerbare-Energien-Gesetz

EnLAG Energieleitungsausbaugesetz

EnWG Energiewirtschaftsgesetz

Gestänge Fachbegriff für Tragwerk

HDD horizontal directional drilling (Horizontalbohrverfahren)

Hochspannung Spannungsbereich 110-kV

Höchstspannung Spannungsbereich 220-kV, 380-kV und höher

kV Kilovolt (1.000 Volt, Einheit für die elektrische Spannung)

kV/m Einheit der elektrischen Feldstärke

LBP Landschaftspflegerischer Begleitplan

LEP Landesentwicklungsprogramm

LWL Lichtwellenleiter

| | |
|---------------------|--|
| Natura 2000 | Europaweites kohärentes Netz von Schutzgebieten, bestehend u.a. aus FFH-Gebieten und Vogelschutzgebieten |
| NEP | Netzentwicklungsplan |
| Phase | einer von drei Leitern eine Systems |
| PFB | Planfeststellungsbeschluss |
| PFV | Planfeststellungsverfahren |
| saP | spezielle artenschutzrechtliche Prüfung |
| Schaltanlage | Einrichtung im Umspannwerk zum Schalten von elektrischem Strom |
| Spannfeld | Leitungsbereich zwischen zwei Masten |
| Stromkreis | Einzelne elektrische Verbindung zwischen zwei Umspannwerken, baulich bestehend aus einem System einer Leitung und Schaltfeldern in den Umspannwerken |
| System | Drei zusammengehörigen voneinander und der Umgebung isolierte Leiter zur Übertragung von Drehstrom |
| T | Tragmast (trägt die Leiterseile im geradlinigen Leitungsverlauf ohne Zugkräfte) |
| TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm |
| ÜNB | Übertragungsnetzbetreiber |
| UVP | Umweltverträglichkeitsprüfung |
| UVPG | Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung |
| UW | Umspannwerk |
| UW MEB | Umspannwerk Müncherlbach |
| UW RAI | Umspannwerk Raitersaich (Bestand) |
| UW RAIW | Umspannwerk Raitersaich_West (Neu) |
| V | Volt (Einheit für die elektrische Spannung) |
| VwVfG | Verwaltungsverfahrensgesetz |
| W | Watt (Einheit der elektrischen Leistung) |
| WA | Winkel-Abspannmast (Einsatz bei Änderung des Leitungswinkels, nehmen Seilzugkräfte auf) |
| WE | Winkel-Endmasten (Einsatz zum Beispiel vor einem Umspannwerk, kann Differenzzüge aufnehmen wenn einseitig Leiterseilzugkräfte fehlen) |
| WHG | Wasserhaushaltsgesetz |
| WRRL | Wasserrahmenrichtlinie der EU |

1 Vorhabenträgerin und Antragsunterlage

1.1 Zweck dieses Erläuterungsberichtes

In diesem Erläuterungsbericht wird das Vorhaben Ersatzneubau 380-kV Leitungseinführung in das Umspannwerk Raitersaich_West, 380-kV-Ltg. Raitersaich - Cadolzburg, LH-07-B120, kurz „Nordöstliche Leitungseinführung“, sowie der bauliche Ablauf seiner Realisierung beschrieben. Der Erläuterungsbericht und seine Anhänge enthalten Ausführungen zur Notwendigkeit des Vorhabens und zu denkbaren räumlichen Varianten und technischen Alternativen. Er beschreibt die wesentlichen Auswirkungen des Vorhabens wie Immissionen und Auswirkungen auf Natur und Landschaft sowie die Erforderlichkeit der Inanspruchnahme von privatem Grundeigentum. Der Erläuterungsbericht bezweckt, dass Privatpersonen, Naturschutzverbände und Träger öffentlicher Belange bzw. der von ihnen wahrgenommenen Belange erkennen und sich zu dem Vorhaben äußern können.

1.2 Aufbau der Planfeststellungsunterlage

Über den oben genannten Zweck hinaus soll der Erläuterungsbericht eine Orientierungshilfe für die gesamte Planfeststellungsunterlage darstellen. Die Planfeststellungsunterlage gliedert sich wie folgt:

0. Leseanleitung für Eigentümerbetroffenheiten

1. Erläuterungsbericht

2. Übersichtspläne

2.1 Übersichtsplan Ersatzneubau

2.2 Übersichtsplan Rückbau

3. Wegenutzung

3.1 Erläuterungsbericht Wegenutzung

3.2 Übersichtsplan Wegenutzung

3.3 Wegenutzungsliste

4. Lage-/Rechtserwerbspläne

4.0 Erläuterungsplan Lage-/Rechtserwerbsplan

4.1 Lage-/Rechtserwerbspläne

4.1.1. Lage-/Rechtserwerbspläne Ersatzneubau

4.1.2. Lage-/Rechtserwerbspläne Rückbau

5. Listen und Verzeichnisse

5.1 Bauwerksverzeichnis

5.2 Rechtserwerbsverzeichnis

5.2.1 Rechtserwerbsverzeichnis Ersatzneubau

5.2.2 Rechtserwerbsverzeichnis Rückbau

- 5.2.3. Rechtserwerbsverzeichnis Kompensation
- 5.3 Mastlisten
 - 5.3.1. Mastliste Ersatzneubau
 - 5.3.2. Mastliste Rückbau
- 5.4 Kreuzungsverzeichnisse
 - 5.4.1. Kreuzungsverzeichnisse Ersatzneubau
 - 5.4.2. Kreuzungsverzeichnisse Rückbau
- 5.5 Fundamenttabelle
- 6. Bauwerksskizzen**
 - 6.1 Mastprinzipzeichnungen
 - 6.2 Regelfundamente
- 7. Profilpläne**
 - 7.0 Erläuterungsplan Profilplan
 - 7.1 Profilpläne
- 8. Umweltfachliche Untersuchungen**
 - 8.1 Fachbeitrag Umwelt
 - 8.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan
 - 8.3 Bestands- und Konfliktpläne
 - 8.3.1 Übersichtsplan Schutzgebiete
 - 8.3.2 Übersichtsplan Waldeingriffe (BayWaldG)
 - 8.3.3 Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit (UVPg)
 - 8.3.4 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
 - 8.3.5 Schutzgut Fläche, Boden, Wasser
 - 8.3.6 Schutzgut Luft, Klima und Landschaft
 - 8.3.7 Schutzgut kulturelles Erbe, sonstige Sachgüter (UVPg)
 - 8.4 Maßnahmen (LBP und Sonstige)
 - 8.4.1 Übersichtsmaßnahmenplan
 - 8.4.2 Detailpläne Maßnahmen
 - 8.4.3 Maßnahmenblätter
 - 8.5 NATURA 2000
 - 8.5.1 FFH-Vorprüfung
 - 8.5.2 Übersichtspläne
 - 8.6 Ableitung von Minderungsmaßnahmen nach § 43m EnWG

9. Immissionsschutztechnische Untersuchungen

9.1 Immissionsbericht zu elektrischen und magnetischen Feldern mit Minimierungsbetrachtung nach 26. BImSchV inkl. schalltechnischem Gutachten zur Betriebsphase

9.1.1 Immissionsbericht

9.1.2 Berechnungsgrundlagen

9.1.3 Lagepläne Magnetische Flussdichte

9.1.4 Lagepläne Elektrische Felder

9.1.5 Lagepläne Schallimmissionen

9.2 Schalltechnisches Gutachten im Zuge der Baumaßnahmen (Ersatzneubau und Rückbau)

10. Wassertechnische Untersuchungen

10.1 Wasserrechtliche Antragsunterlage

10.2 Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Materialband

MB01 Unterlage zum Bodenschutz

MB02 Kartierungen

MB02.1 Kartierberichte

MB03 Baugrunduntersuchungen

MB03.1 Baugrundvoruntersuchung

MB03.2 Baugrundhauptuntersuchung

1.3 Ausgangspunkt Energiewende

Die Energiewende ist ein sehr ehrgeiziges Vorhaben. Im Jahr 2050 will Deutschland 80 % der Stromversorgung durch erneuerbare Energien abdecken. In Bayern soll nach Planung der Bayerischen Staatsregierung der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung von rund 43 % im Jahr 2016 bis auf 70 % im Jahr 2025 steigen (Bayerisches Energieprogramm, bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, 2018).

Früher wurden Kraftwerke dort gebaut, wo der Strom benötigt wurde. So wurde die Energie über relativ kurze Strecken direkt zu den Verbrauchern gebracht. Aber Windräder und Solaranlagen stehen nicht unbedingt in der Nähe der Verbraucher, sondern dort, wo sie am meisten Energie produzieren können - also in besonders windreichen oder besonders sonnigen Gebieten. Um Strom aus erneuerbaren Energien zu den Verbrauchern zu bringen und Industriestandorte langfristig zu sichern, benötigt die Energiewende starke und stabile Netze.

Die insbesondere in den letzten Jahren stark gestiegenen und schwankenden Stromflüsse sind mit der gegenwärtigen Netzstruktur nicht mehr dauerhaft sicher zu betreiben, sodass Netzflüsse gezielt „umgelenkt“ werden müssen, um die Netzstabilität zu gewährleisten. Diese Netzeingriffe verursachen erhebliche Kosten, weshalb sie keine dauerhafte Lösung darstellen. Der Ausbau der Netze forciert daher

auch die Leistungserhöhung im Höchstspannungsbereich auf 380-kV und bedingt ebenfalls die Ertüchtigung und stellenweise den Ersatzneubau von Netzverknüpfungspunkten (Umspannwerken).

1.4 Antragstellerin und Aufgabenstellung der TenneT TSO GmbH

Die TenneT Holding B.V. (im Folgenden als TenneT bezeichnet) ist einer der führenden Übertragungsnetzbetreiber für Strom in Europa mit Hauptsitz in Arnheim, Niederlande. Mit ungefähr 25.000 km an Hoch- (110-kV und 150-kV) und Höchstspannungsleitungen (220- und 380-kV), Erdkabel sowie Umspannwerken, davon rund 13.880 Kilometer Höchstspannungsleitungen in Deutschland, bietet TenneT rund 43 Millionen Endverbrauchern in den Niederlanden und in Deutschland rund um die Uhr eine zuverlässige und sichere Stromversorgung. TenneT entwickelt mit über 7400 Mitarbeitern als verantwortungsbewusster Vorreiter den nordwesteuropäischen Energiemarkt weiter und integriert im Rahmen der nachhaltigen Energieversorgung vermehrt erneuerbare Energie.

Die deutsche Gesellschaft, die TenneT TSO GmbH mit Sitz in Bayreuth, beschäftigt derzeit ca. 3.880 Mitarbeiter. Der deutsche Teil des Netzes reicht von der Grenze Dänemarks bis zu den Alpen und deckt rund 40 % der Fläche Deutschlands ab. Die Leitungen verlaufen in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen sowie in Teilen Hessens, Bayerns und Nordrhein-Westfalens.

Das Übertragungsnetz mit den 220-kV und 380-kV-Spannungsebenen nimmt die Aufgabe des Energietransportes über große Entfernungen wahr. Gemäß § 12 Abs. 3 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) hat TenneT als Betreiber eines Übertragungsnetzes dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen. Gemäß § 11 Absatz 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

Die Aufgaben von TenneT umfassen somit den Betrieb, die Instandhaltung und die weitere Entwicklung des Stromübertragungsnetzes der Spannungsebenen 220-kV und 380-kV in großen Teilen Deutschlands.

Als Übertragungsnetzbetreiber hat sich TenneT zur Aufgabe gemacht, anstehende Planungsvorhaben in einem offenen Dialogprozess zu begleiten, um eine größtmögliche Transparenz und Akzeptanz sicherzustellen. TenneT hat dazu Informationsveranstaltungen und Einzelgespräche mit Betroffenen angeboten und durchgeführt. Dabei wurden Anregungen zum Trassenverlauf von den Betroffenen, Interessierten sowie Kommunen und Behörde entgegengenommen, evaluiert und gemeinsam diskutiert.

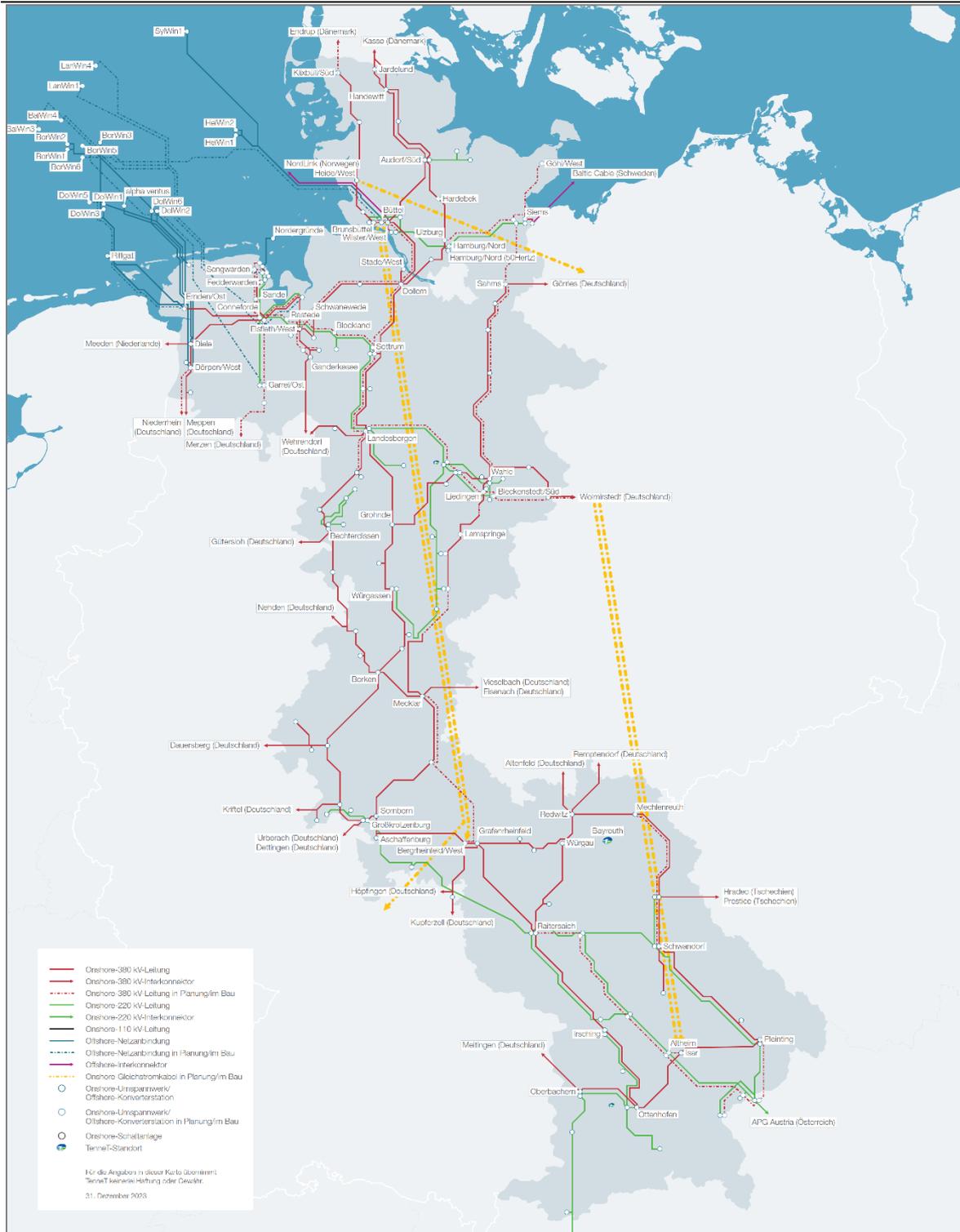


Abbildung 1: Netzkarte der Tennet (Stand Dez. 2023)

2 Vorhabenumfang und Antragsgegenstand

2.1 Das Gesamtprojekt „Leitungseinführungen UW Raitersaich_West“

Im Zuge des Ersatzneubaus der Juraleitung als 380-kV-Leitung Raitersaich – Altdorf b. Nürnberg/Winkelhaid – Sittling – Altheim, welche im Bundesbedarfsplangesetz als Vorhaben Nr. 41 aufgeführt ist, hat TenneT mit Maßnahme M54 im Netzentwicklungsplan den gesetzlichen Auftrag erhalten, das Umspannwerk (UW) in Raitersaich an die veränderte Netzstruktur anzupassen.

Die Herstellung der erforderlichen Schaltanlagen und Transformatoren für die Spannungsumstellung der Juraleitung würden im bestehenden Umspannwerk Raitersaich einen massiven Umbau sowie Platzbedarf erfordern. Die bauliche Umsetzung im Bestand unter gleichzeitig fortwährenden Betrieb des UWs ist unter anderem aus Sicherheitsgründen auszuschließen. Zeitgleich sind bereits Ertüchtigungen einiger bestehender Anlagen im UW Raitersaich aufgrund des Alters der technischen Komponenten notwendig. Insgesamt ist aus Gründen der Gewährleistung der dauerhaften Versorgungssicherheit und Platzgründen am vorhandenen Standort ein Neubau erforderlich, dessen Schaltanlagenlayout auf die künftigen Anforderungen des Stromnetzes angepasst ist. Der Neubau des Umspannwerks Raitersaich_West ermöglicht damit den Bau und Betrieb eines Netzverknüpfungspunktes nach neuestem Stand der Technik und rückt mit dem neuen Standort von der Wohnbebauung in Raitersaich ab.

Durch die Verlegung des UW-Standortes müssen alle Stromleitungen, die bislang in das Umspannwerk Raitersaich verlaufen, an das neue Umspannwerk Raitersaich_West (UW RAIW) angebunden werden. Der neue Standort des UWs befindet sich ca. 500 m weiter westlich. Folgende bestehende Stromleitungen müssen - neben dem Anschluss der Juraleitung - an das neue Umspannwerk Raitersaich_West räumlich verschwenkt werden:

- LH-08-B105, 380/220-kV-Ltg. Ingolstadt - Raitersaich
- LH-07-G300, 220/110-kV-Ltg. Müncherlbach - Raitersaich
- LH-07-B114, 380/220/110-kV-Ltg. Raitersaich - Bergrheinfeld
- LH-07-B48, 220-kV-Ltg. Raitersaich - Aschaffenburg
- LH-07-B120, 380-kV-Ltg. Raitersaich - Cadolzburg

Die hier antragsgegenständliche „Nordöstliche Leitungseinführung“ in das Umspannwerk Raitersaich_West umfasst die Neuansbindung der Leitung LH-07-B120 ins UW Raitersaich_West sowie den Teilrückbau des bestehenden Leitungsabschnittes der LH-07-B120.

Die Genehmigung des Umspannwerks Raitersaich_West ist nicht Gegenstand dieses Antrags und wird in einem eigenständigen Verfahren genehmigt. Der Standort des Umspannwerks ist dabei gesetzlich vorgegeben. Aus Nr. 41 der Anlage 1 zu §1 Abs. 1 BBPlG ergibt sich, dass die Juraleitung zwischen den Netzverknüpfungspunkten Raitersaich – Altdorf b. Nürnberg/Winkelhaid – Sittling – Altheim zu errichten ist. Die räumliche Lage der Umspannwerke ist mit Benennung der Netzverknüpfungspunkte (hier: Raitersaich) vorgegeben. Der Genehmigung des Umspannwerks stehen keine unüberwindbaren rechtlichen oder tatsächlichen Hindernisse entgegen. Vielmehr ist der gewählte Standort aus sachlichen Gründen gut geeignet: Die benötigten Flächen sind für TenneT verfügbar und für die Bebauung mit einem Umspannwerk geeignet. Der neue Umspannwerksstandort ist zudem durch seine gute Erreichbarkeit (logistische Vorteile wie beispielsweise die Anbindung an das bestehende Schienennetz) und

die Nähe zum bisherigen Standort (vereinfachte Wiederanbindung an das bestehende Leitungsnetz) besonders wirtschaftlich realisierbar.

Das bestehende Umspannwerk Raitersaich muss so lange am Netz bleiben, bis alle Leitungen verschwenkt, die Juraleitung angebinden und mit dem neuen Umspannwerk Raitersaich_West in Betrieb genommen wurden.

2.2 Genehmigungsverfahren des Gesamtprojekts

Für das Gesamtprojekt „Leitungseinführungen in das Umspannwerk Raitersaich_West“ werden insgesamt vier Planfeststellungsverfahren durchgeführt. Für das Umspannwerk Raitersaich_West wird ein separates Genehmigungsverfahren durchgeführt.

Die Wiedereinbindung der von Nordosten kommenden Bestandsleitung LH-07-B120 ist Gegenstand dieser Antragsunterlage und stellt eines der vier Genehmigungsverfahren dar. Die Leitungen LH-07-B114 und LH-07-B48 aus Nordwesten kommend werden jeweils in einem eigenständigen Genehmigungsverfahren beantragt. Das vierte Planfeststellungsverfahren beantragt die Genehmigung der Leitungseinführungen der von Süden kommenden Bestandsleitungen LH-08-B105 sowie LH-07-G300. Die Südlichen Leitungseinführungen werden im Zuge der Neueinbindung in das UW Raitersaich_West neue Leitungsamen erhalten. Der Leitungsname LH-07-G300 entfällt dabei vollständig (siehe Übersichtskarte Abbildung 2).

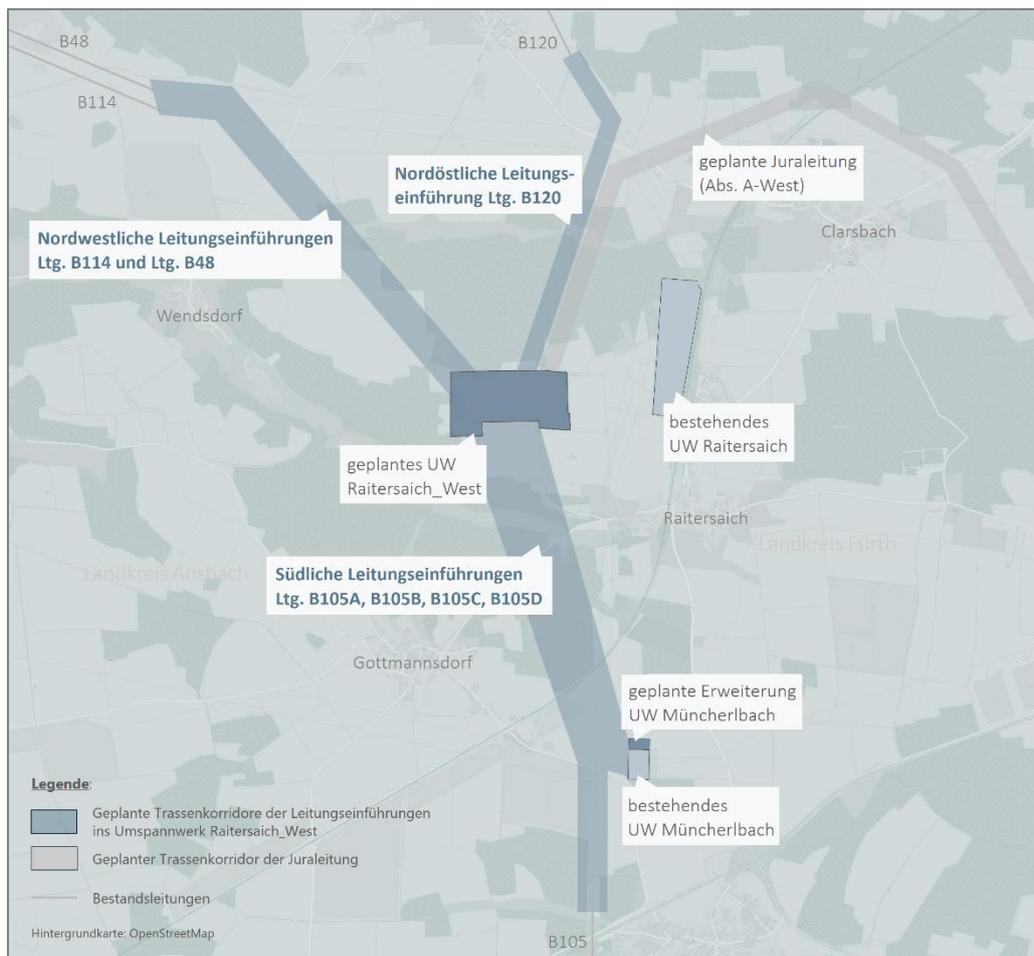


Abbildung 2: Skizze zur Übersicht der räumlichen Lage aller Leitungseinführungen ins UW Raitersaich_West

Die Einbindung der Juraleitung in das neue UW Raitersaich_West, im Speziellen der Genehmigungsabschnitt „Abschnitt A-West“ (LH-07-B170), stellt ein eigenes Genehmigungsverfahren dar und ist dem Vorhaben Raitersaich - Ludersheim - Sittling - Altheim, 380-kV Ersatzneubauprojekt, zugehörig. Die Einbindung der Juraleitung (siehe grauer Korridor in Abbildung 2) erfolgt in Parallellage zur Nordöstlichen Leitungseinführung LH-07-B120.

2.3 Antragsgegenstand: „Nordöstliche Leitungseinführung UW RAIW“

Antragsgegenstand der vorliegenden Planfeststellungsunterlage ist der Ersatzneubau der Leitungseinführung der 380-kV-Leitung Raitersaich – Cadolzburg, LH-07-B120 („Nordöstliche Leitungseinführung“) in das UW Raitersaich_West und damit der Neuanschluss der zwei 380-kV Stromkreise.

Das Planfeststellungsverfahren zur Nordöstlichen Leitungseinführung beinhaltet im Konkreten folgende Vorhabenbestandsanteile:

- Errichtung und Betrieb der zweisystemigen Leitungseinführung der 380-kV Verbindung zwischen Raitersaich_West und Cadolzburg auf ca. 1,7 km Länge durch Neubau von vier Masten (Mast 1AN – 3N)
- Rückbau der Bestandsleitung LH-07-B120 zwischen dem UW Raitersaich und Bestandsmast 4, konkret Rückbau von vier Masten (Mast 1a – 3)
- Errichtung eines bauzeitlichen Provisoriums

Die jeweils notwendigen Portale innerhalb des Umspannwerks dienen als Anschlussstellen für die Leitung und sind nicht Teil dieses Antrags.

3 Gesetzlicher Rahmen und Vorhabenbegründung

3.1 Planfeststellungspflicht, Planfeststellungsfähigkeit und fehlende Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung

Das Energiewirtschaftsgesetz bestimmt, dass die Errichtung, der Betrieb sowie die Änderung von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110-kV oder mehr einer Planfeststellung der nach Landesrecht zuständigen Behörde bedürfen (§ 43 Satz 1 Nr. 1). Für das Planfeststellungsverfahren gelten nach § 43 Abs. 4 und 5 EnWG die §§ 72 bis 78 des Verwaltungsverfahrensgesetzes (BayVwVfG), vorbehaltlich der Maßgaben der spezielleren EnWG-Vorschriften.

Seit dem 30. Dezember 2022 ist die sogenannte EU-Notfallverordnung (VO (EU) 2022/2577) in Kraft. Sie gilt bis zum 30. Juni 2025 und soll dazu beitragen, den Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien durch beschleunigte Genehmigungsverfahren voranzutreiben. Artikel 6 VO (EU) 2022/2577 sieht eine Beschleunigung des Ausbaus der Netzinfrastruktur vor, „die für die Integration erneuerbarer Energien in das System erforderlich ist“. Artikel 6 VO (EU) 2022/2577 ist in § 43m EnWG nationalrechtlich umgesetzt. Danach ist „von der Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung [...] abzusehen“. Gemäß § 43m Abs. 1 Satz 2 EnWG sind Umweltbelange, die aufgrund des Entfalls der UVP nicht zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten sind, im Zuge der Abwägung nur zu berücksichtigen, sofern sie Gegenstand der zuvor durchgeführten SUP zum Bundesbedarfsplan waren. Ungeachtet dessen sind Belange des zwingenden Umweltrechts, sowie abwägungserheblichen Belange, deren Ermittlung, Beschreibung und Bewertung nicht durch § 43m Abs. 1 EnWG eingeschränkt wurden, weiterhin vollumfänglich zu prüfen.

Der sachliche Anwendungsbereich des § 43m EnWG umfasst Vorhaben, für die die Bundesfachplanung nach § 12 des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes Übertragungsnetz (NABEG) abgeschlossen wurde oder für die ein Präferenzraum nach § 12c Abs. 2a EnWG ermittelt wurde und sonstige Vorhaben im Sinne des § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 bis 4 EnWG und des § 1 BBPlG und des § 1 des Energieleitungsausbaugesetzes (EnLAG), die in einem für sie vorgesehenen Gebiet liegen, für das eine Strategische Umweltprüfung durchgeführt wurde. Gemäß § 43m Abs. 1 Satz 2 EnWG sind die Untersuchungsräume des Umweltberichts nach § 12c Abs. 2 EnWG vorgesehene Gebiete im Sinne von § 43m Abs. 1 Satz 1 EnWG.

Der geplante Ersatzneubau der 380-kV Leitungseinführungen UW Raitersaich_West – Cadolzburg, LH-07-B120 ist ein sonstiges Vorhaben i. S. d. § 43m Abs. 1 Satz 1 EnWG, da das Vorhaben nach § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 EnWG planfeststellungsbedürftig ist. Das Vorhaben liegt in einem Raum, über welchen eine Strategische Umweltprüfung durchgeführt wurde (vgl. § 12c Abs. 2 Satz 1 EnWG).

Aus der Geltung des § 43m EnWG ergeben sich für das vorliegende Vorhaben folgende Vorgaben:

- Nach § 43m Abs. 1 Satz 1 EnWG besteht keine Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Demgemäß enthalten die vorliegenden Antragsunterlagen keinen UVP-Bericht.
- Von der Prüfung des Artenschutzes nach den Vorschriften des § 44 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) ist ebenfalls abzugehen (§ 43m Abs. 1 Satz 1 EnWG). Die Antragsunterlagen enthalten deshalb keine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP).
- Die Belange, die aufgrund des Entfalls der UVP und der artenschutzrechtlichen Prüfung gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG nicht zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten sind, sind nach § 43m Abs. 1 Satz 2 EnWG nur insoweit im Rahmen der Abwägung (§ 43 Abs. 3 EnWG) zu berücksichtigen, als diese Belange im Rahmen einer zuvor durchgeführten Strategischen Umweltprüfung (SUP) ermittelt, beschrieben und bewertet wurden. Die im Rahmen der SUP ermittelte Datengrundlage ist für die Abwägung im Planfeststellungsverfahren maßgeblich und abschließend, gleich welchen Abstraktionsgrades die vorangegangene SUP gewesen ist. Eine Nachermittlung oder Vertiefung ist nicht notwendig (BT-Drs. 20/5830, S. 47). Welche Umweltbelange in der SUP zum Bundesbedarfsplan ermittelt, beschrieben und bewertet wurden und daher in der Abwägung zu berücksichtigen sind, ergibt sich aus dem „Fachbericht Umwelt“ (Unterlage 8.1 der Planfeststellungsunterlage).
- Gemäß § 43m Abs. 2 Satz 1 EnWG stellt die zuständige Behörde sicher, dass auf Grundlage der vorhandenen Daten geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen ergriffen werden, um die Einhaltung der Vorschriften des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu gewährleisten, soweit solche Maßnahmen verfügbar und geeignete Daten vorhanden sind. In der Unterlage „Ableitung von Minderungsmaßnahmen nach § 43m Abs. 2 EnWG“ (Unterlage 8.6 der Planfeststellungsunterlage) sind die aus Sicht der Vorhabenträgerin in Betracht kommenden Minderungsmaßnahmen dargestellt.
- Nach § 43m Abs. 2 Satz 2 EnWG hat die Vorhabenträgerin ungeachtet der Minderungsmaßnahmen einen finanziellen Ausgleich für nationale Artenhilfsprogramme nach § 45d Abs. 1 BNatSchG zu zahlen, mit denen der Erhaltungszustand der betroffenen Arten gesichert oder verbessert wird. Die Höhe der Zahlung beträgt 25.000,00 EUR je angefangenem Kilometer Trassenlänge (§ 43m Abs. 2 Satz 4 EnWG). Die Berechnung der Ausgleichszahlung erfolgt ebenfalls in der Unterlage „Ableitung von Minderungsmaßnahmen nach § 43m Abs. 2 EnWG“ (Unterlage 8.6 der Planfeststellungsunterlage).

§ 43m EnWG lässt andere zwingende Vorschriften des Umweltrechts unberührt. Die insoweit maßgebliche Datengrundlage ist zusammenfassend im „Fachbericht Umwelt“ (Unterlage 8.1 der Planfeststellungsunterlage) dargestellt. Einzelheiten ergeben sich aus den weiteren Antragsunterlagen.

3.2 Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung

Gemäß § 43c Abs. 1 EnWG i.V.m. § 75 Abs. 1 VwVfG bzw. Art. 75 Abs. 1 BayVwVfG wird durch die Planfeststellung die Zulässigkeit des geplanten Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt (sogenannte Konzentrationswirkung der Planfeststellung). Weitere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen und Zustimmungen sind neben der Planfeststellung grundsätzlich nicht erforderlich. Durch die Planfeststellung werden alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Träger des Vorhabens und den durch den Plan Betroffenen rechtsgestaltend geregelt.

Privatrechtliche Zustimmungen, Genehmigungen oder dingliche Rechte für die vorübergehende oder dauerhafte Inanspruchnahme von Grundeigentum, die für den Bau und Betrieb der geplanten Anlage notwendig sind, werden durch den Planfeststellungsbeschluss nicht ersetzt und sind vom Vorhabenträger - erforderlichenfalls im Wege eines Enteignungsverfahrens - separat einzuholen (siehe Kapitel 8.1.2).

Dementsprechend werden zu zahlende Entschädigungen auch nicht im Planfeststellungsverfahren festgesetzt. Über die Zulässigkeit der Enteignung wird im Planfeststellungsbeschluss entschieden; der festgestellte Plan ist dem Enteignungsverfahren zugrunde zu legen und für die Enteignungsbehörde bindend (§ 45 Abs. 2 Satz 1 EnWG).

Ansprüche auf Unterlassung des Vorhabens, auf Beseitigung oder Änderung der Anlagen oder auf Unterlassung ihrer Benutzung sind, wenn der Planfeststellungsbeschluss unanfechtbar geworden ist, ausgeschlossen (vgl. § 75 Abs. 2 VwVfG bzw. Art. 75 Abs. 2 BayVwVfG). Wird mit der Durchführung des Planes nicht innerhalb von zehn Jahren nach Eintritt der Unanfechtbarkeit begonnen, so tritt der Planfeststellungsbeschluss gemäß § 43c Nr. 1 EnWG außer Kraft, es sei denn, seine Gültigkeit wird auf Antrag des Vorhabenträgers verlängert.

3.3 Vorhabenbegründung

3.3.1 Gesetzlicher Auftrag an Übertragungsnetzbetreiber

Die Vorhabenträgerin ist als Übertragungsnetzbetreiber zur Bereitstellung weiterer Stromübertragungskapazitäten verpflichtet. Gemäß § 11 Abs. 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist. Aufgrund § 12 Abs. 3 EnWG haben Betreiber von Übertragungsnetzen dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen. Gemäß § 11 Abs. 1 Satz 1 Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) 2017 in Verbindung mit § 8 Abs. 1 Satz 1 EEG 2017 sind Netzbetreiber grundsätzlich verpflichtet, Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien (insbesondere auch Windenergieanlagen) unverzüglich vorrangig an ihr Netz anzuschließen und den gesamten, aus diesen Anlagen angebotenen Strom, vorrangig abzunehmen und zu übertragen.

Nach § 11 Abs. 5 EEG 2017 trifft die Verpflichtung aus § 11 Abs. 1 EEG 2017 im Verhältnis zu dem aufnehmenden Netzbetreiber, der nicht Übertragungsnetzbetreiber ist, (1.) den vorgelagerten Übertragungsnetzbetreiber, (2.) den nächstgelegenen inländischen Übertragungsnetzbetreiber, wenn im Netzbereich des abgabeberechtigten Netzbetreibers kein inländisches Übertragungsnetz betrieben wird, oder (3.) insbesondere im Fall der Weitergabe nach § 11 Abs. 2 EEG 2017 jeden sonstigen Netzbetreiber. Gemäß § 12 Abs. 1 EEG 2017 sind Netzbetreiber auf Verlangen der Einspeisewilligen verpflichtet, unverzüglich ihre Netze entsprechend dem Stand der Technik zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, um die Abnahme, Übertragung und Verteilung des Stroms aus Erneuerbaren Energien oder Grubengas sicherzustellen. Gemäß § 12 Abs. 2 EEG 2017 erstreckt sich diese Pflicht auf sämtliche für den Betrieb des Netzes notwendigen technischen Einrichtungen sowie auf die im Eigentum des Netzbetreibers stehenden oder in sein Eigentum übergehenden Anschlussanlagen. Der Netzbetreiber ist nicht zur Optimierung, zur Verstärkung und zum Ausbau seines Netzes verpflichtet, soweit dies wirtschaftlich unzumutbar ist (§ 12 Abs. 3 EEG 2017).

3.3.2 Energiewirtschaftliche Notwendigkeit

Im Zuge der Energiewende hat sich die Bundesregierung bis 2025 zum Ziel gesetzt, 40 bis 45 % des Stroms aus erneuerbaren Energieträgern zu produzieren. Bis 2050 sollen es 80 % sein. 2016 wurden noch 13 % aus Kernenergie, 23 % aus Braunkohle, 17 % aus Steinkohle, 12 % aus Erdgas, 5 % aus sonstigen Energieträgern (Öl, Pumpspeicher) und nur etwa 29 % aus regenerativen Quellen produziert.

Parallel wurde von der Bundesregierung der Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022 beschlossen, der auf netztechnischer Ebene eine besondere Herausforderung darstellt. Nach dem Reaktorunglück in Fukushima verloren 2011 acht Kernkraftwerke mit einer Leistung von fast 9 Gigawatt ihre Betriebserlaubnis. Bis 2022 gingen sukzessiv weitere 13 Gigawatt vom Netz, wodurch die Leistungsbereitstellung durch Grundlastkraftwerke in Deutschland signifikant reduziert wurde. Das letzte Kernkraftwerk Isar 2 wurde am 15.04.2023 abgeschaltet.

Die politische Zielsetzung für Erneuerbare Energien sowie die Entscheidung zum Ausstieg aus der Kernenergie haben unmittelbaren Einfluss auf die Energieinfrastruktur in Deutschland und in den Anrainerstaaten. Um eine sichere Stromversorgung zu bewerkstelligen, muss aus energietechnischer Sicht zu jedem Zeitpunkt exakt so viel Strom produziert werden, wie gerade verbraucht wird. Da erneuerbare Energien meist nur stark fluktuierend anfallen, muss Strom entweder gespeichert werden oder in schnell anfahrenen Reservekraftwerken (meist Gaskraftwerken) erzeugt werden, wenn der Wind gerade nicht weht und die Sonne nicht scheint. Während Speicher zum heutigen Zeitpunkt noch sehr teuer und nur mit begrenzter Kapazität vorhanden sind, stellen Gaskraftwerke im aktuellen Marktumfeld aufgrund ihrer hohen variablen Kosten keinen vollwertigen Ersatz für konventionelle Grundlastkraftwerke dar.

Aus der politisch beschlossenen Energiewende und der geografisch unterschiedlichen Verteilung der Erzeugung (Norden) und des Verbrauchs (Süden und Westen) von Erneuerbaren Energien, resultiert die Notwendigkeit für den Netzausbau in Deutschland. Um den künftigen Transportbedarf zu ermöglichen, muss das Stromnetz entsprechend ausgelegt sein, sodass es nicht zu unzulässigen Überlastungen und Ausfällen kommt. Die Netze und Netzverknüpfungspunkte sind diesen veränderten Anforderungen derzeit nicht gewachsen. Sie müssen aus- und umgebaut werden, und zwar mindestens genau so schnell wie die Umgestaltung auf der Erzeugungsseite voranschreitet.

3.4 Planrechtfertigung

Eine planerische Entscheidung trägt ihre Rechtfertigung nicht schon in sich selbst, sondern ist im Hinblick auf die von ihr ausgehenden Einwirkungen auf Rechte Dritter rechtfertigungsbedürftig (BVerwG, 11.07.2001 – 11 C 14.00 –, BVerwGE 114, 364). Eine Planung ist dann gerechtfertigt, wenn für das beabsichtigte Vorhaben nach Maßgabe der vom einschlägigen Fachgesetz verfolgten Ziele, einschließlich sonstiger gesetzlicher Entscheidungen, ein Bedürfnis besteht, d. h. die Maßnahme unter diesem Blickwinkel, also objektiv, erforderlich ist. Das ist nicht erst bei Unausweichlichkeit des Vorhabens der Fall, sondern bereits dann, wenn es vernünftigerweise geboten ist (vgl. BVerwG, Urteil vom 26.04.2007, 4 C 12/05, Rn. 45 – Juris).

Für die in der Anlage zum BBPIG aufgeführten Vorhaben, die der Anpassung, Entwicklung und dem Ausbau der Übertragungsnetze zur Einbindung von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen, zur Interoperabilität der Elektrizitätsnetze innerhalb der Europäischen Union, zum Anschluss neuer Kraftwerke oder zur Vermeidung struktureller Engpässe im Übertragungsnetz dienen, wird die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs gesetzlich festgestellt. Mit der aufgeführten Maßnahme 54 des Vorhabens 41 im BBPIG ist die Planrechtfertigung für den Neubau des Umspannwerks Raitersaich_West gegeben (vgl. Kapitel 2.1).

Die Planrechtfertigung der hier zur Planfeststellung beantragten Vorhaben ergibt sich aus dem erforderlichen Neuanschluss der Bestandsleitungen an den neuen Netzverknüpfungspunkt UW Raitersaich_West, um die elektrotechnischen Anschlüsse sowie die Betriebsfähigkeit des Hoch- und Höchstspannungsnetzes im Raum Raitersaich und der gesamten Netzregion sicherzustellen (vgl. Kapitel 5.2.1).

Damit steht die Planrechtfertigung für die Vorhaben verbindlich fest.

4 Trassierungsgrundsätze

4.1 Techn. Regelwerke und Richtlinien

Nach § 49 Abs. 1 EnWG ist TenneT verpflichtet, Energieanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemeinen anerkannten Regeln der Technik zu beachten. TenneT hält die zitierten Vorschriften ein.

Planung

Für Planung und Errichtung von Freileitungen über AC 1 kV gilt DIN EN 50341. Diese ist ebenso vom Vorstand des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. (VDE) unter der Nummer VDE 0210 in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und der Fachöffentlichkeit bekannt gegeben worden. Teil 1 beinhaltet allgemeine Anforderungen an Freileitungen über 1 kV Nennspannung, Teil 2 - 4 enthält nationale normative Festsetzungen für Deutschland.

Bau und Betrieb

Für die Bauphase gelten die einschlägigen Vorschriften zum Schutz gegen Baulärm. Für die vom Betrieb der Leitung ausgehenden Geräuschmissionen gilt die auf der Grundlage des § 48 BImSchG erlassene Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, TA Lärm - Technische

Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998. Hinsichtlich der Immissionen von elektrischen und magnetischen Feldern ist die 26. BImSchV – Verordnung über elektromagnetische Felder in der aktuellen Fassung vom 14.08.2013 zu beachten.

Für den Betrieb der geplanten Leitungen sind ferner die Vorschriften aus DIN VDE 0101 und 0105 relevant, innerhalb derer die weiteren einzuhaltenden technischen Vorschriften und Normen aufgeführt sind, wie z.B. Unfallverhütungsvorschriften oder Regelwerke für die Bemessung von Gründungselementen.

Die planfestzustellende 380-kV-Leitungen kreuzt landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie Waldflächen. Durch die Einhaltung von mindestens 12 m Abstand der 380-kV-Leiterseile zur Erdoberfläche wird die landwirtschaftliche Bewirtschaftung nicht beeinträchtigt. So gestattet dies beim Betrieb von beweglichen Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen (landwirtschaftliche Arbeiten) das Unterqueren der Freileitung mit modernen Großmaschinen unter Einhaltung eines nach DIN VDE 0105 geforderten Schutzabstandes von 5 m der 380-kV-Stromkreise.

Der Beton wird nach dem Normenwerk für Betonbau (DIN EN 206-1/DIN 1045-2), der Stahlbau nach DIN EN 1090 für die entsprechenden Stahlsorten ausgeführt.

4.2 Allgemeine Trassierungsgrundsätze

Bei der Ermittlung der vorzugswürdigen Trassenführung legen die Antragssteller – entsprechend der jeweiligen Betrachtungsstufe – Trassierungsgrundsätze fest. Dabei werden die jeweilige rechtliche Verbindlichkeit und das Gewicht des jeweiligen Trassierungsgrundsatzes beachtet.

Folgende Aspekte liegen der Trassierung des Vorhabens zugrunde und wurden bei der Planung soweit wie möglich berücksichtigt:

- gesetzlicher Grundsatz zur Ausführungsweise: Freileitung
- Anforderungen an Energieanlagen: § 49 Abs. 1 und 2 EnWG
- Beachtung von Zielen der Raumordnung (Art. 3 Absatz 1 S. 1 Nr. 3 BayLplG); Trassierung in raumgeordnetem Korridor; Ausnahme: Zielabweichung: Art. 4 Absatz 1 BayLplG
- Vermeidung der Querung von Schutzgebieten
- keine Beeinträchtigungen von vorrangigen Funktionen oder Nutzungen (Vorranggebiete); Ausnahme: Zielabweichung: Art. 4 Abs. 1 BayLplG
- keine erhebliche Beeinträchtigung von Flora-Fauna-Habitat- und EU-Vogelschutzgebieten (§ 34 Bundesnaturschutzgesetz); Ausnahme: § 34 Absatz 3 bis 5 BNatSchG
- Einhaltung der artenschutzrechtlichen Vorgaben unter §43m EnWG
- Verhinderung von schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 22 Absatz 1 Satz 1 Nr. 1 BImSchG in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm [TA Lärm], 26. BImSchV)
- keine verbotsrelevanten Konflikte mit Verbotstatbeständen von Schutzgebiets-Verordnungen (zum Beispiel Naturschutzgebietsverordnung, Landschaftsschutzverordnung); Ausnahme oder Befreiung im Einklang mit der jeweiligen Verordnung möglich
- keine Beeinträchtigung von gesetzlich geschützten Biotopen (§ 30 Absatz 2 BNatSchG i.V.m. Art. 23 BayNatSchG); Ausnahme: Beeinträchtigung ausgleichbar (§ 30 Absatz 3 BNatSchG i.V.m. Art. 23 Abs. 3 BayNatSchG)

- Schutz des Waldes nach Art. 6, 9ff. Waldgesetz für Bayern (BayWaldG)
- Berücksichtigung wasserrechtlicher Belange nach WHG und BayWG
- Berücksichtigung bodenschutzrechtlicher Belange nach BBodSchG und BayBodSchG
- kein Verstoß gegen sonstige Verbote
- unter Berücksichtigung vorstehender Prämissen möglichst kurzer, gestreckter Verlauf der Trasse („je kürzer die Trasse, desto geringer die nachteiligen Auswirkungen auf Natur, Landschaft, Privateigentum, Kosten“)
- möglichst geringe Inanspruchnahme von Privateigentum, das bedeutet zum Beispiel:
 - Leitungsführung in der Regel nahe der bestehenden Trasse, also unter teilweiser Nutzung von Grundstücken mit bestehender Leitung
 - wenn dies im Hinblick auf andere relevante Belange unverhältnismäßig ist, Neutrasierung in Parallelführung mit bestehenden Leitungen des Hoch- und Höchstspannungsnetzes oder anderen bestehenden linienförmigen Infrastrukturen (Bündelungsgebot) oder über Grundstücke, die im Hinblick auf ihre Nutzungsmöglichkeiten oder Vorbelastung eine geringere Schutzwürdigkeit haben als andere Grundstücke
- soweit möglich für die Höchstspannungsebene, Berücksichtigung der Grundsätze der Raumordnung zum Wohnumfeldschutz, insbesondere:
 - mindestens 400 m zu a) Wohngebäuden im Geltungsbereich eines Bebauungsplans oder im Innenbereich gemäß § 34 des Baugesetzbuchs, es sei denn Wohngebäude sind dort nur ausnahmsweise zulässig, b) Schulen, Kindertagesstätten, Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen, c) Gebieten die gemäß den Bestimmungen eines Bebauungsplans vorgenannten Einrichtungen oder dem Wohnen dienen, und – mindestens 200 m zu allen anderen Wohngebäuden
 - beim Ersatzneubau von Höchstspannungsfreileitungen sollen erneute Überspannungen von Siedlungsgebieten ausgeschlossen werden (LEP Bayern)
- Großflächige, weitgehend unzerschnittene Landschaftsräume sind vor weiterer Zerschneidung zu bewahren (§ 1 Absatz 5 Satz 1 BNatSchG)
- Vermeidung bzw. Minimierung einer Zerschneidung und Inanspruchnahme der Landschaft, sowie von Beeinträchtigungen des Naturhaushalts:
 - Meidung einer Querung von avifaunistisch bedeutsamen Lebensräumen
 - Meidung einer Querung von landschaftlichen Vorbehaltsgebieten
 - Meidung einer Querung hochwertiger Wald- und Gehölzbestände
 - Vermeidung sonstiger nachteiliger Auswirkungen auf den Naturhaushalt
- Anpassung der Leitungsführung an die Landschaft
- Vermeidung bzw. Minimierung von Waldeingriffen (keine neuen Schneisen)
- Vermeidung einer Beeinträchtigung bestehender/ausgeübter Nutzungen
- Berücksichtigung von:

- sonstigen Belangen der Forstwirtschaft
- sonstigen Belangen der Landwirtschaft
- Möglichkeiten zur Realkompensation
- städtebaulichen Aspekten
- noch nicht verfestigten Planungen und Nutzungen, insbesondere wenn sie beabsichtigt oder naheliegend sind
- wahrnehmungspsychologischen Aspekten
- Kulturgütern/Denkmalschutz
- Kosten
- zeitlichen Perspektiven des Netzausbaus
- vertraglichen Vereinbarungen
- sonstiger Siedlungsnähe
- Minimierung von unterirdischen Parallelführungen (Beeinflussung, d.h. Berührspannung und Korrosionsschutz),
- Minimierung von sensiblen Kreuzungen (z.B. HöS- und HoS-Leitungen, Flugplätze, Kreuzungsobjekte nach VDE-ARN 4210-4 mit erforderlichem Zuverlässigkeitsniveau ≤ 3),

Die Antragsstellerin hat die vorliegende Planung so weit optimiert, dass die Notwendigkeit von Ausnahmen und Befreiungen bei der Trassierung soweit wie möglich reduziert wurde und hat die unterschiedlichen Belange gegeneinander abgewogen.

4.3 Freileitung

Für die Freileitung gelten darüber hinaus folgende Vorgaben, die sich zum Teil aus den oben genannten Normen ergeben und zum Teil systemtechnisch bedingt sind:

- Anzuwendender Verschmutzungsgrad der Isolatoren: VG II,
- für die Auswahl des Gestänges ist eine Auslegung auf Windzone 1 und Eislastzone 2 vorzusehen,
- bei Fundamentlasten ist die Kombination Windzone 1 und Eislastzone 2 zu beachten,
- zu verwendende Gestänge: Donau

Darüber hinaus sind Leitungen effizient in Errichtung und Instandhaltung zu planen, sodass sie den netzplanerischen Anforderungen und den Aspekten der Arbeitssicherheit zur Wartung im Betrieb Genüge tun.

5 Alternativen und Variantenprüfung

5.1 Rechtlicher Ausgangspunkt

Im Rahmen der Alternativen- und Variantenprüfung müssen ernsthaft in Betracht kommende Alternativlösungen in die Abwägung einbezogen werden. Für und Wider der jeweiligen Lösung müssen abgewogen und tragfähige Gründe für die gewählte Lösung angeführt werden.

Im Rahmen der Alternativen- und Variantenprüfung müssen sich anbietende Alternativlösungen in die Abwägung einbezogen werden. Varianten, die bereits nach einer Grobanalyse nicht geeignet sind, die Planungsziele in zumutbarer Weise zu erfüllen, können abgeschichtet werden. Dabei gilt, dass eine Abwägung nicht bereits dann fehlerhaft ist, wenn sich später herausstellt, dass die verworfene Lösung ebenfalls mit guten Gründen vertretbar gewesen wäre, sondern vielmehr erst dann, wenn sich die ausgeschiedene Lösung als vorzugswürdig hätte aufdrängen müssen. Alternativen, die auf ein anderes Projekt hinauslaufen, weil ein mit dem Vorhaben verbundenes wesentliches Ziel nicht erreicht werden kann, sind ebenfalls abzuschichten. Abstriche vom Zielerfüllungsgrad sind jedoch hinzunehmen.

Die aus der Sicht der Vorhabenträgerin unter der Berücksichtigung des zwingenden Rechts, des durch § 43m EnWG festgelegten Prüfrahmens sowie der abwägungsrelevanten Gesichtspunkte unter Betrachtung der Trassierungsgrundsätze (vgl. Kapitel 4) zu wählende Trassenführung ergibt sich aus den Ausführungen der nachfolgenden Kapitel zu den technischen Alternativen und räumlichen Varianten.

Gemäß dem durch § 43 m EnWG festgelegten Prüfrahmen sind bei Variantenvergleichen Artenschutzbelange nicht entscheidungserheblich. Umweltbelange, die nicht zwingendes Recht darstellen, wurden nur insoweit berücksichtigt, als dass sie bereits Gegenstand der Strategischen Umweltprüfung zum Bundesbedarfsplan waren. Nichtumweltbelange (z.B. technische Belange, raumordnerische Belange) wurden weiterhin berücksichtigt. Somit ist im Ergebnis die Abwägungsentscheidung, auch unter Beachtung der Vorgaben des § 43m EnWG, in sich schlüssig.

5.2 Technische Alternativen

5.2.1 Verzicht auf das Vorhaben (Nullvariante)

Die Nichtdurchführung des Vorhabens, die sogenannte „Nullvariante“, stellt den Verzicht auf die räumliche Verschwenkung der Bestandsleitung LH-07-B120 vom bestehenden Umspannwerk Raitersaich zum Anschluss an das neue Umspannwerk Raitersaich_West zugunsten der Beibehaltung bzw. des Weiterbetriebs der bestehenden Trasse dar.

Die Nichtdurchführung des Vorhabens stellt elektrotechnisch auch den kompletten Verzicht auf die Umsetzung der im Netzentwicklungsplan als Vorhaben Nr. 41 definierten Spannungsumstellung der bestehenden Juraleitung und damit den Verzicht auf den Ersatzneubau als 380-kV Leitung Raitersaich - Ludersheim - Sittling - Altheim dar. Die Neuanschlüsse sämtlicher Bestandsleitungen an das Umspannwerk Raitersaich_West sind hierbei wesentliche technische Bedingungen, um den elektrischen Anschluss sowie die Betriebsfähigkeit des Höchstspannungs- und des Hochspannungsnetzes im Raum Raitersaich und der gesamten Netzregion bis Altheim sicherzustellen.

Somit ist der Ausbau der hier beschriebenen 380-kV Leitungseinführung zur Herstellung der gesamten Netzumstellung im Großraum Raitersaich bis Altheim, welche gesetzlich im Bundesbedarfsplangesetz festgehalten ist, unumgänglich.

5.2.2 Vollwandmaste statt Stahlgittermaste

Die Masten einer Freileitung sind Teile der Stützpunkte und bestehen aus Mastschaft, Erdseilstützen und Querträgern. Die Übertragungsspannung, die Zahl der Stromkreise, die Höhe der Masten und andere Gesichtspunkte bestimmen Bauform und Werkstoffe, wofür Stahl, Stahlbeton oder bei sehr kleinen Masten sogar Holz in Frage kommen. Die Maste bestimmen den optischen Eindruck einer Freileitung, die Betriebssicherheit und die Baukosten wesentlich.

Hochspannungsfreileitungen werden auf der 380-kV-Spannungsebene überwiegend mit so genannten Stahlgittermasten errichtet (siehe Kapitel 6.2.1). Ihre Gestalt ist den Anforderungen jeder Leiteranordnung leicht anzupassen. Darüber hinaus sind sie auch bei großen Masthöhen wirtschaftlich auszuführen. In der Öffentlichkeit werden darüber hinaus Sondermastbauformen wie Vollwandmaste und Stahlbetonmaste diskutiert, die im Hochspannungsbereich mit 380-kV bislang nicht zum Stand der Technik zählen. Diese könnten aufgrund des schmaleren Mastkörpers die Schutzstreifenbreite um ca. 2 m bei typischen Gesamtbreiten von 30 – 35 m reduzieren. Bisher ist weder international noch in Deutschland ein Leitungsbau mit Vollwandmasten erfolgt, der den Randbedingungen und Erfordernissen des 380-kV-Ersatzneubauprojektes entspricht.

Ein Vergleich hinsichtlich der abgeschätzten Auswirkungen auf verschiedene Schutzgüter zeigt, dass Vollwandmaste nicht immer eine Reduktion der Auswirkungen nach sich ziehen. Diesbezüglich ist hervorzuheben, dass Vollwandmasten über einen massiven Mastschaft verfügen und daher insbesondere nachteilige visuelle Wirkungen hervorrufen. So können Vollwandmaste in der Nähe von Wohnnutzungen eine visuell erdrückende oder bedrängende Wirkung besitzen. Stahlgittermasten sind hingegen lichtdurchlässig, verschatten Grundstücke allenfalls zum Teil und lassen weiterhin einen, wenn auch eingeschränkten, Blick auf die dahinterliegende Landschaft oder Bebauung zu. Diese Vorteile gingen durch die Umsetzung von Vollwandmasten verloren. Bezüglich der Flächenversiegelung durch das Fundament der Vollwandmaste ist im Vergleich zum Stahlgittermast nicht pauschal von einem Vorteil auszugehen. Weitere nachteilige Auswirkungen können in der Betriebsphase aufkommen. Sofern der Vollwandmast zu besteigen ist, wird für die Kontrolle des Mastschaftes der Einsatz eines Hubsteigers vorausgesetzt. Zur Inspektion muss daher ein Wegebau an den Maststandort herangeführt und dauerhaft gesichert werden. Im Rahmen der Eingriffsminimierung ist dies bei landwirtschaftlichen Flächen den kleineren Eingriffen bei Stahlgittermasten gegenüberzustellen. Zudem ist die Besteigung für Wartung und Betrieb nur unter Einschränkungen möglich, da beispielsweise geschulte Industriekletterer notwendig sind.

Die Bauteile von Vollwandmasten können in verschiedenen Längen hergestellt werden, sind in der Regel jedoch deutlich länger als die Bauteile von Stahlgittermasten. Dies hat sowohl Auswirkungen auf den Transport als auch auf die Errichtung. Die Bauteillängen betragen bei Stahlgittermasten bis zu 10 m. Bei Vollwandmasten sind es 15 m (+50%) und bei Stahlbetonmasten sogar 18 m (+80%). Durch die vergleichsweise langen Bauteile sind in der Regel größere Kurvenradien für die langen Sattelzüge einzuplanen. Die Bauteile können in manchen Fällen nur unter erheblichen Mehraufwand (Helikopter, Begradigung von vorhandenen Zuwegungen) an den Maststandort angeliefert werden. Darüber hinaus benötigen die schweren Bauteile festere Zuwegungen, welche die Transportlast ohne nachhaltige Schäden tragen können. Zudem ist die Montage bei Vollwandmasten und Stahlbetonmasten nur mit einem Hubschrauber oder Hubsteiger möglich.

Zum Schutz vor Korrosion werden heute alle Stahlgittermaste feuerverzinkt (Eintauchen in geschmolzenes Zink). Vielfach erhalten die Masten noch einen Schutzanstrich, woraus sich eine besonders lange Lebensdauer ergibt. Die auf diese Art errichteten Maste zeigen bislang keine Verschleißerscheinungen.

Stahlvollwandmasten können hingegen auf Grund ihrer Bauteilabmessungen (Flanschdurchmesser größer als der Verzinkungskessel) nur mit erhöhtem Aufwand feuerverzinkt werden. Hierzu müssen Vollwandmasten mit einem Durchmesser von > 3,5 m in Längsrichtung halbiert oder gar geviertelt werden, da sogar die größten Verzinkungsbäder in Europa für größere Dimensionen nicht ausgelegt sind. Im Anschluss müssen die Vollwandmaste nachträglich wieder zusammengeschweißt werden, was den Aufwand pro Mast erhöht. Aufgrund des erhöhten Materialeinsatzes bei Vollwandmasten ist davon auszugehen, dass diese auch deutlich kostenintensiver sind als vergleichbare Stahlgittermaste.

Die gesetzliche Anerkennung von Kostenerhöhungen durch neue Mastbauformen ist bislang im regulierten Netzbereich nicht geregelt. Die Anerkennung der Mehrkosten durch die Regulierungsbehörde ist jedoch Grundvoraussetzung für den Einsatz neuer Mastbauformen und müssen im Vorfeld regulatorisch anerkannt werden.

Als Fazit ist festzuhalten, dass nach derzeitigem Stand kein technisch ausgearbeitetes und nachprüfbares Gesamtkonzept für Stahlvollwandmaste, die den Anforderungen des Projekts entsprechen, verfügbar ist. Somit ist derzeit weder eine verlässliche Ausarbeitung aller Auswirkungen auf verschiedene Schutzgüter, noch eine Abschätzung der wirtschaftlichen Konsequenzen möglich. Unter diesen Voraussetzungen sieht TenneT in der Verwendung von Stahlvollwandmasten derzeit keine ernsthafte Alternative zu herkömmlichen Stahlgittermasten. Das derzeit mit Vollwandmasten verbundene Realisierungsrisiko sowohl in technischer, zeitlicher und auch wirtschaftlicher Hinsicht steht in keinem adäquaten Verhältnis zu möglichen Verbesserungen. Neben den geringeren Austrittsmaßen am Boden bieten Vollwandmaste jedoch in Anbetracht der Mehrkosten wenige Vorteile, die deren Einsatz rechtfertigen würden. Die erhöhten Sicherheitsanforderungen im Betrieb, der größere Eingriff in den Boden und die größeren Bauflächen und Zufahrten, führen im Ergebnis dazu, dass der Einsatz von Vollwandmasten nicht weiter verfolgt wird. Daher werden die Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren auf der Basis bewährter Stahlgittermasten erstellt.

5.2.2.1 Compact Line

Der Übertragungsnetzbetreiber 50 Hertz hat eine Freileitung in kompakter Bauweise zur Entwicklung gebracht, die so genannte „Compact Line“. Diese baut auf dem Mastkörper der Stahlvollwandmasten auf und zeichnet sich durch eine geringere Bauhöhe und Trassenbreite als herkömmliche Freileitungen aus. Dies wird durch die kompaktere Aufhängung der Leiterseile ermöglicht. Jedes Leiterseilbündel (i. d. R. bestehend aus vier einzelnen stromführenden Leiterseilen) wird an zwei straff gespannten Stahltragseilen aufgehängt. Abstandshalter halten dabei die Leiterseile nicht nur zueinander auf Abstand, sondern verankern sie fest am Tragseil. Die Technologie soll dazu führen, dass der Durchhang sowie das seitliche Ausschwingen verringert wird. Zusätzlich sorgt die Aufhängung der Isolatorketten dafür, dass die Trasse mit einem schmalen Schutzstreifen auskommt.

Die Compact Line bringt jedoch nicht nur Vorteile im Vergleich zum Freileitungsbau mit Stahlgittermasten mit sich. Sie muss ebenso wie die bisher klassische Freileitung allen Witterungsbedingungen standhalten. Eine Anpassung von Stahlvollwandmasten an veränderte Wind- und Eislastzonen ist allerdings nicht durch eine Mastverstärkung möglich, der Mast muss stattdessen vollständig getauscht werden. Auch sind die Anforderungen an den Wegebau höher, da mehr Fahrzeuge für die Bewegung von Erde, Stahlbewehrung und Beton einzuplanen sind. Es herrschen höhere Ansprüche an die Fundamentierung der Maste, da die kompaktere Aufhängung zu höheren Zugkräften führt. Auch sind bei den bisher entwickelten Masten keine Leitungsmitnahmen möglich, was bislang im Sinne der Trassenbündelung wo möglich eingeplant wird.

Die Technologie der Aufhängung an Stahltragseilen ist zwar in Seilbahn- und Brückentechnik bereits erprobt, im Freileitungsbau jedoch bisher neuartig. Bislang wurde lediglich ein Pilotprojekt mit wenigen Masten in flacher Topografie umgesetzt. Besonders in der Juraleitung gibt es die Herausforderung, an vielen Stellen der Trasse Wald zu queren, teils sind auch Flussquerungen notwendig. Ebenso sind topographische Höhenunterschiede zu überwinden. Für diese Begebenheiten sind noch keine praktischen Erfahrungswerte für die Compact Line vorliegend. Aus diesen Gründen wird vom Einsatz von Compact Line abgesehen.

5.2.3 Gleichstromsysteme

Technisch möglich ist eine Stromübertragung auch mittels Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ). Wie bei Drehstrom-Systemen kann Strom auch bei der HGÜ-Technik in beide Richtungen übertragen werden. Gleichstromverbindungen können technisch, wie Drehstromsysteme, als Freileitung oder als Erdkabel ausgeführt werden.

Zur Verknüpfung mit dem Drehstromnetz muss an jeder Ein- und Auskoppelstelle, womit auch die Verknüpfungspunkte mit den unterlagerten Netzen gemeint sind, jeweils eine sogenannte Konverterstation errichtet werden, die Gleichstrom in Drehstrom und umgekehrt umwandelt. Da diese Konverterstationen sehr aufwändig und mit hohen Energieverlusten verbunden sind, ist HGÜ zum Einsatz im vermaschten Versorgungsnetz nicht geeignet. Der typische Anwendungsfall für HGÜ ist vielmehr die Übertragung von Strom mit hoher Spannung und sehr hoher elektrischer Leistung über mehrere hundert Kilometer von einem Netzpunkt zum Anderen. Der Einsatz eines HGÜ-Systems innerhalb eines eng vermaschten Drehstromnetzes entspricht somit weder den anerkannten Regeln der Technik noch dem Minimierungsgebot und ist daher auch keine ernsthaft in Betracht kommende Alternative.

5.2.4 Alternative Masttypen

Bei einer Freileitung können je nach technischen und räumlich-geographischen Anforderungen unterschiedliche Masttypen eingesetzt werden. Je nach technischer Ausführung der Maste entstehen vor allem im Bereich von Waldquerungen bzw. Gehölzquerungen unterschiedliche Eingriffe. Bei der Nordöstlichen Leitungseinführung wurden mehrere technische Ausführungsvarianten im Vorfeld auf die technische Umsetzungsfähigkeit hin geprüft.

Die parallel ins Umspannwerk Raitersaich_West einzuführende Juraleitung, LH-07-B170, Abschnitt A-West (separates Genehmigungsverfahren) kann nicht auf den letzten Spannfeldern vor dem UW auf einem gemeinsamen Gestänge mit der Leitung LH-07-B120 aufliegen, da aus Gründen der Versorgungssicherheit bzw. aus Gründen der Ausfallsicherheit nicht mehr als zwei 380-kV Stromkreise auf einem Gemeinschaftsgestänge geführt werden dürfen. Daher müssen beide Leitungen auf separaten Gestängen ins UW eingeführt werden. Zur Minderung der Eingriffe ist eine größtmögliche Trassenbündelung beider Leitungen vorgesehen.

Die Trasse der Nordöstlichen Leitungseinführung LH-07-B120 ist, wie die parallel verlaufende Juraleitung (Abschnitt A-West), im Bereich der Waldquerung als Schneise mit einem Donaugestänge ausgeplant. An dieser Stelle wird auf die grundsätzlichen Auslösefaktoren einer Waldüberspannung verwiesen, die in Kapitel 8.2.6 näher beschrieben werden. Bei der Nordöstlichen Leitungseinführung sind keine Auslösefaktoren gegeben.

Gegen eine Erhöhung der Donaugestänge zur Überspannung des Waldes sprechen neben den fehlenden Auslösekriterien v. a. die technischen Anforderungen an den Anschluss der Leitungen an das Um-

spannwerk bzw. die Portale im UW. Vor jedem Umspannwerk ist ein Winkelendmast mit Differenzzügen erforderlich. Die Mastplatzierung ist aufgrund der wirkenden Hochzüge an den Portalen im UW eingeschränkt. In Konsequenz ist auch die Masthöhe des ersten Masten vor dem Umspannwerk beschränkt variabel. Um direkt nach dem Umspannwerk in Richtung des angrenzenden Waldes nach Norden auf eine entsprechende Masthöhe zu kommen, die eine Waldüberspannung ermöglicht, werden die möglichen Hochzüge zwischen dem Portal im UW und dem Masten 1AN überreizt. Erst im Spannungsfeld zwischen Mast 1N bis 2N der Nordöstlichen Leitungseinführung könnten die Gestänge so weit erhöht werden, dass eine Waldüberspannung ermöglicht wird. Da im Spannungsfeld Mast 2N bis 3N die Leitung jedoch wiederum eine niedrigere Höhe erreichen muss, um an die Bestandsleitung einbinden zu können, kommt eine Waldüberspannung von nur einem Spannungsfeld mit dem verbundenen erforderlichen technischen Aufwand sowie der erhöhten Wartung im Betrieb nicht als alternative Ausführungsvariante in Frage.

5.3 Räumliche Varianten und Wahl der Trasse

Die Bestandsleitung LH-07-B120 muss durch die Verlegung des Netzverknüpfungspunktes räumlich an das neue Umspannwerk Raitersaich_West angepasst werden. Unter Berücksichtigung der Trassierungsgrundsätze soll dabei so wenig Bestandstrasse wie möglich verändert und die Einführung in das Umspannwerk in möglichst gestreckter Trassenführung geplant werden.

Bei der Wahl der Trasse der Nordöstlichen Leitungseinführung ist das Ersatzneubauprojekt Juraleitung, 380-kV-Leitung Raitersaich - Ludersheim - Sittling - Altheim, zu berücksichtigen. Für dieses Leitungsbauvorhaben wurde in den Jahren 2021 bis 2022 ein Raumordnungsverfahren durchgeführt, welches bei der Regierung von Mittelfranken als höhere Landesplanungsbehörde mit der Landesplanerischen Beurteilung vom 30.06.2022 abgeschlossen wurde. Ergebnis dieses Raumordnungsverfahrenes ist u. a. ein bestätigter Raumordnungskorridor, der durch die Regierung von Mittelfranken als raumverträglich beurteilt wurde. In der Landesplanerischen Beurteilung vom 30.06.2022 wurden dazu Maßgaben und Hinweise formuliert. Diese sollen der Sicherung der festgestellten Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Erfordernissen der Raumordnung und der Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen dienen.

Unter Maßgaben-Nr. 4.2 ist zur Entlastung des Wohnumfelds von Böbelshof (Gemeinde Großhabersdorf) die Leitungsführung der Juraleitung unter Wahrung des Regelabstands nach Clarsbach möglichst weit abzurücken. Unter Hinweis-Nr. 9 sollen Synergieeffekte zwischen der künftigen Nordöstlichen Leitungseinführung der Leitung LH-07-B120 und der Juraleitung, Abschnitt A-West (LH-07-B170), in das UW Raitersaich-West im Sinne einer Trassenbündelung oder gemeinschaftlichen Einführung der beiden Leitungen auf einem Gestänge geprüft werden.

Unter Berücksichtigung der Maßgabe aus dem Raumordnungsverfahren der Juraleitung zur Erhöhung des Abstandes zum „Böbelshof“ und der realisierten Trassenbündelung beider Leitungen ergeben sich die in Abbildung 3 dargestellten Trassenverläufe (links: Nordöstlichen Leitungseinführung, rechts: Juraleitung, gelb: Rückbau B120), wobei der Trassenverlauf der Juraleitung den Raumordnungskorridor (vgl. grüner Korridor) geringfügig verlässt. Die Trassenbündelung der Juraleitung und Nordöstlichen Leitungseinführung wurde auf den letzten Spannungsfeldern vor dem Umspannwerk realisiert, in dem die technischen Schutzstreifen beider Leitungen so nah wie möglich austrassiert wurden. Eine gemeinschaftliche Einführung beider Leitungen auf einem Gemeinschaftsgestänge ist jedoch nicht realisier-

bar, da aus Gewährleistungsgründen der Versorgungssicherheit bzw. aus Gründen der Ausfallsicherheit nicht mehr als zwei Stromkreise derselben Spannungsebene auf einem Gestänge geführt werden dürfen.

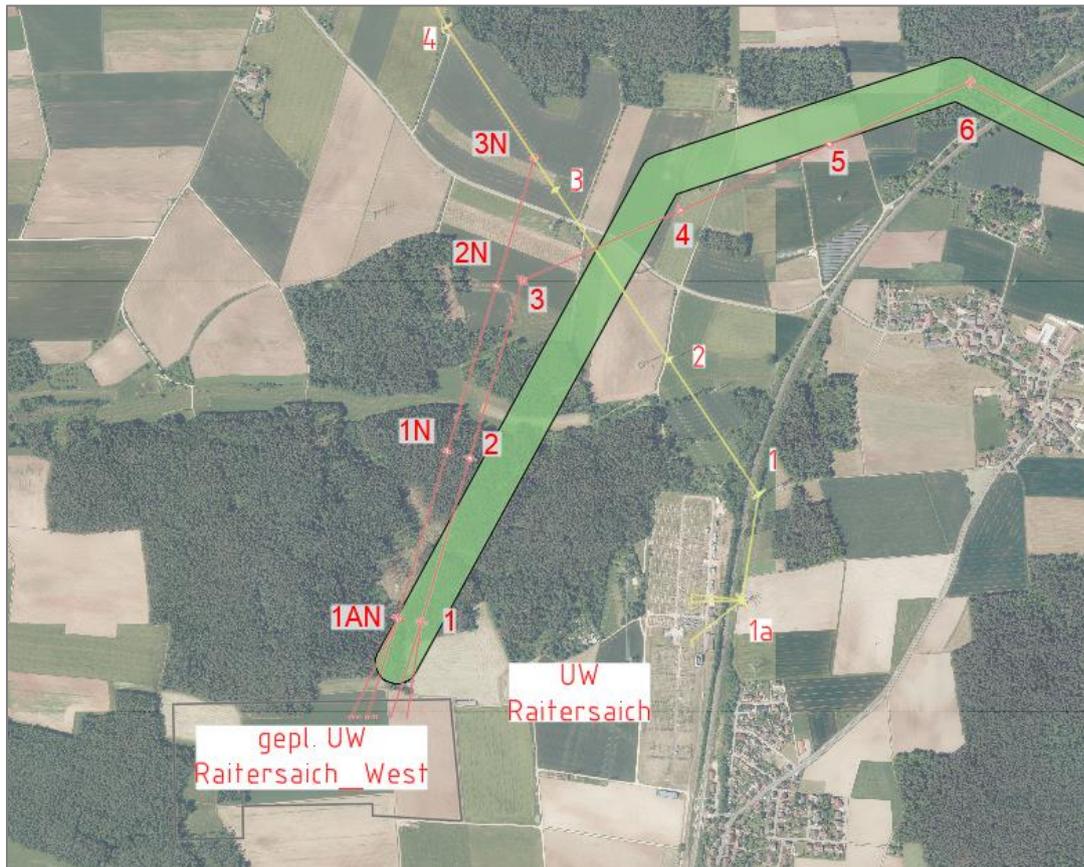


Abbildung 3: Raumordnungskorridor und Trassenführung der Juraleitung (Abs. A-West)

Auf Grundlage der Trassierungsgrundsätze, der Lage des anzuschließenden Schaltfeldes im Umspannwerk und der Anforderung, dass der Trassenverlauf der Antragstrasse zur Verminderung größerer Waldeingriffe weitgehend mit der Juraleitung, Abschnitt A-West (LH-07-B170) in Parallellage verlaufen soll, haben sich keine weiteren räumlichen Varianten zur Trassenwahl ergeben.

6 Technische Vorhabenbeschreibung

6.1 Trassenverlauf

Das Vorhaben der Nordöstlichen Leitungseinführung in das neu geplante Umspannwerk Raitersaich_West umfasst den Ersatzneubau eines Leitungsabschnittes der Bestandsleitung 380-kV-Ltg. Raitersaich - Cadolzburg (LH-07-B120) zwischen dem UW Raitersaich_West und dem Bestandsmast 4. Ebenfalls umfasst das Vorhaben den Rückbau des Leitungsabschnittes der Leitung LH-07-B120 von Mast 1a am bestehenden UW Raitersaich bis einschließlich Mast 3, bzw. bis zum Spannungsfeld zwischen Mast 3 und 4.

Im Zuge der räumlichen Verlegung der Leitungen LH-07-B120 bleiben die Spannungsebenen und Stromkreise unverändert.

Die neuen Masten der Leitung LH-07-B120 erhalten für den Bauzeitraum das Kürzel N hinter der Mastnummer, um eine Verwechslung mit den Rückbaumasten auszuschließen.

Nachstehende Tabelle zeigt die kommunale Zuordnung der Neubaumaste.

Tabelle 1: Kommunale Zuordnung der Portale und Neubaumaste

| Landkreis | Stadt / Gemeinde | LH-07-B120 |
|-----------|------------------|--------------------------|
| Fürth | Roßtal | UW RAIW Portale C21, C23 |
| Fürth | Großhabersdorf | 1AN, 1A, 2N, 3N |

Die Nordöstliche Leitungseinführung verläuft im mittelfränkischen Landkreis Fürth. Die Leitung umfasst vier Neubaumaste und vier Rückbaumaste. Der Leitungsverlauf kreuzt landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzte Flächen.

380-kV-Ltg. Raitersaich - Cadolzburg, LH-07-B120

Die Bestandleitung LH-07-B120 Raitersaich - Cadolzburg besteht aus zwei Stromkreisen, einem 380-kV Stromkreis von Raitersaich nach Würgau (RAI-WG 431) sowie einem 380-kV Stromkreis von Kriegenbrunn nach Raitersaich (KRI-RAI 438). Wie bei der Bestandsleitung kommen auch zur gemeinsamen Einführung der Stromkreise ins neue UW RAIW so genannte Donaumastgestänge zum Einsatz.

Die Bestandsleitung LH-07-B120 wird ab dem Bestandmast 4 ersatzweise neu gebaut und so in das Umspannwerk Raitersaich_West eingeführt. Daher wird der bestehende Leitungsabschnitt zwischen Mast 4 dem Mast 1a am UW Raitersaich zurückgebaut.

Die Leitung beginnt an den neuen Portalen der Schaltfelder C21 und C23 im Umspannwerk Raitersaich_West. Ab den Portalen verläuft die Trasse über die Masten 1AN und 1N in nordöstlicher Richtung und quert bis kurz vor dem Masten 2N das Waldgebiet „Brünster Loch“. Dafür ist eine Waldschneise vorgesehen. Zwischen Mast 1N und 2N wird das „Clarsbacher Bächlein“ gequert. Kurz vor Mast 2N bis zum Mast 3N verläuft die Trasse über landwirtschaftlich genutzte Flächen. Zwischen Mast 2N und 3N wird dabei die Kreisstraße „FÜ 20“ gekreuzt. Ab dem Winkelabzweigmast 3N schwenkt die Leitung nach Nordwesten bis zum Bestandmast 4 und verläuft auch hier über landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Für den Neubau des Mastes 3N und den dazugehörigen Seilzug wird ein 2-systemiges Freileitungsprovisorium benötigt, um den Weiterbetrieb der 380-kV- Bestandsleitung LH-07-B120 während der Bauphase aufrecht zu erhalten. Das Provisorium wird zwischen dem Rückbaumast 2 und dem Bestandmast 4 errichtet. Die Lage des Provisoriums ist den Lage- und Rechtserwerbsplänen der Unterlage 4.1.1 der Planfeststellungsunterlage zu entnehmen. Eine nähere Beschreibung zu der baulichen Ausführung eines Provisoriums ist dem Kapitel 7.1.3 zu entnehmen.

Die Nordöstliche Leitungseinführung der Leitung LH-07-B120 verläuft vom neuen Umspannwerk bis Mast 2N parallel zur Juraleitung (Abschnitt A-West, Leitung LH-07-B170), welche auch in das Umspannwerk Raitersaich_West anschließen wird. Der 380-kV Ersatzneubau der Juraleitung wird in einem separaten Planfeststellungsverfahren beantragt.

6.2 Technische Beschreibung

6.2.1 Freileitung

Die Funktion einer Freileitung ist die Übertragung elektrischer Energie zwischen einem definierten Anfangs- und Endpunkt. Die Leiter erfüllen diesen Zweck direkt und sind somit die wichtigsten Komponenten einer Freileitung. Als Leiter werden die zwischen den Stützpunkten einer Freileitung frei gespannten, von der Mastkonstruktion durch Isolatorketten isolierten Seile bezeichnet, unabhängig davon, ob sie unter elektrischer Spannung stehen oder nicht. Im Fall einer Freileitung spricht man daher von Beseilung. Es ist zweckmäßig die Energie in Form von Drehstrom zu übertragen. Kennzeichen der Drehstromtechnik ist das Vorhandensein von drei elektrischen Leitern (Phasen) je Stromkreis (System). Die Leiterseile stehen gegenüber der Erde und gegeneinander unter Spannung. Es handelt sich um Wechselspannung mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz).

6.2.1.1 Allgemeines

Die Nordöstliche Leitungseinführung in das UW Raitersaich_West umfasst folgende technische Parameter, vgl. auch Tabelle 2:

380-kV-Ltg. Raitersaich West - Cadolzburg, LH-07-B120

Start- und Endpunkt: 380-kV-Portale UW RAIW C21/C23 bis Bestandsmast Nr. 4

Gesamtlänge 380-kV Ersatzneubau: 1,734 km Freileitung

Tabelle 2: Technische Daten der Nordöstlichen Leitungseinführung

| Freileitung | |
|--|---|
| 380-kV-Ltg. Raitersaich_West - Cadolzburg, LH-07-B120 | |
| Leiterseile/Anzahl und Typ | 2x3x4 x 565-AL1/72-ST1A (RAIW – 3N) 2x3x4 x 264-AL1/34-ST1A (3N -4N) |
| Erdseile | 2x AL3/A20SA261/25-26,0 (RAIW – 3N) 1x AL/ST 120/70 (3N -4N) 1x ASLH - DBB (AY/AW 130/38-13,0) (3N -4N) |
| Anzahl der Systeme | 2 Systeme: RAIW-WG 431 / KRI-RAIW 438 |
| Gestängetyp | Donau: D-2-D-2018.3 |
| Grundlastfall (Normalbetrieb) | 80° |

6.2.1.2 Masttypen

Die Maste einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilbefestigung und bestehen aus Mastschaft, Erdseilstütze (in diesem Fall zwei Erdseilhörnern), Querträgern (Traversen) und Fundament. Die Bauform, Bauart und Dimensionierung der Maste werden insbesondere durch die Anzahl der aufliegenden Stromkreise, deren Spannungsebene, die möglichen Mastabstände und standortspezifische Besonderheiten bestimmt. Jeder einzelne Mast wird somit spezifisch geplant und ausgeführt.

Standardmäßig werden von TenneT bei zweisystemigen Leitungen so genannten Donaugestänge eingesetzt (vgl. Abbildung 4: Eingesetzter Masttyp).

Hinsichtlich ihrer Funktion unterscheiden sich Maste in die Mastarten Abspann- und Tragmaste:

- Abspannmaste nehmen die resultierenden Leiterzugkräfte in Winkelpunkten der Leitung auf. Sie sind mit Abspann-Isolatorketten in horizontaler Einbaulage ausgerüstet und für unterschiedliche Leiterzugkräfte in Leitungsrichtung ausgelegt. Sie bilden somit Festpunkte in der Leitung und werden in sämtlichen Plänen mit einem „W“ beginnend gekennzeichnet.
- Tragmaste tragen im Gegensatz zum Abspannmast die Leiter auf geraden Strecken. Sie übernehmen im Normalbetrieb keine Leiterzugkräfte und können daher relativ leicht dimensioniert werden. Der Tragmast ist mit Isolatorketten in vertikaler Einbaulage ausgerüstet und werden in sämtlichen Lageplänen mit einem „T“ beginnend gekennzeichnet.

Der Mastliste (siehe Unterlage 5.3 der Planfeststellungsunterlage) ist der jeweils geplante Masttyp und die jeweilige Masthöhe zu entnehmen.

Im Durchschnitt sind die geplanten Masten etwa 55 m hoch, wobei die Höhen der Masten in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen von 52,5 m bis 59,5 m reichen.

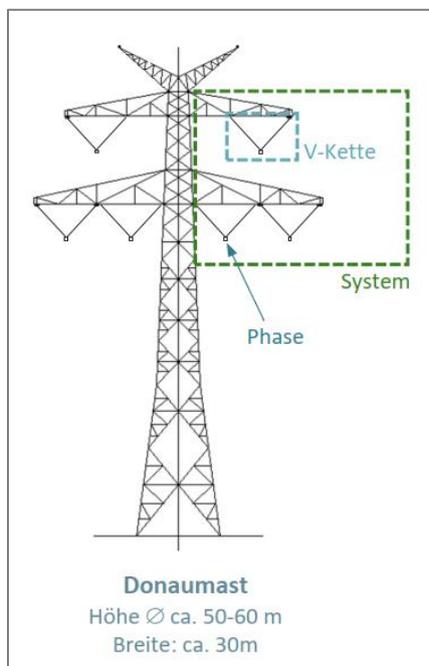


Abbildung 4: Eingesetzter Masttyp

Freileitungsmaste in der 380-kV-Ebene werden manchmal mit geteilten Erdseilen, die je an einer Erdseilspitze befestigt sind, ausgelegt. Diese dienen in erster Linie dem Schutz der Leitungen gegen direkte Blitzeinschläge und sind daher am höchsten Punkt der Maste anzubringen, um die darunter liegenden Leitungsseile abzuschirmen. Des Weiteren werden über die Erdseile aber auch Fehlerströme geleitet, d. h. die Erdseile sind auch ein wichtiger Bestandteil der Schutzerdung und Betriebserdung der Gesamtanlage. Darüber hinaus können im Kern der Erdseile auch Lichtwellenleiter verbaut werden, die der Übertragung von Betriebsdaten entlang der Leitung und damit zwischen den Umspannwerken dienen. In diesem Fall spricht man von Lichtwellenleiter-Luftkabel oder auch Erdseilluftkabel.

Alle Neubaumasten bei der Nordöstlichen Leitungseinführung werden in der Grundkonfiguration mit zwei Erdseilen auf geteilten Erdseilspitzen, sogenannten Erdseilhörnern, versehen. Vor allen in Bereichen mit erhöhtem Schutzbedarf, zum Beispiel auf Leitungsstrecke vor und nach Umspannwerken, ist der Einsatz von zwei Erdseilen (d. h. genauer einem Erdseilluftkabel und einem einfachen Erdseil) zum Schutz vor Überspannungen etc. empfohlen und daher so vorgesehen. Diese zwei Erdseile auf gleicher

Höhe erhöhen die Wahrscheinlichkeit des Blitzeinschlags in diese Seile signifikant und optimieren damit die Abschirmung der darunter liegenden Leiterseile. Darüber hinaus verbessern sich dadurch auch die Leitungsparameter und der Erdseilreduktionsfaktor. Dies führt insbesondere auch zu verbesserten Verhältnissen für benachbarte Schaltanlagen und zu signifikant geringeren induzierten Beeinflussungsspannungen in benachbarte Anlagen (Fernmelde- oder Rohrleitungen, Erdkabel zur Stromübertragung, etc.).

6.2.1.3 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

Beseilung

Jeder Stromkreis wird aus drei Phasen gebildet, welche an den Querträgern der Maste mittels Isolatorketten befestigt sind. Bei 380-kV-Stromkreisen werden als Phasen sogenannte Bündelleiter, bestehend aus je vier quadratisch angeordneten Leiterseilen mit einem Abstand von 400 mm, verwendet. Die Ausführung der einzelnen Leiterseile ist von Mast 1AN bis Mast 3N als Aluminium-Stahl-Verbundseile vom Typ 565-AL1/72-ST1A (Finch) geplant. Das Seil hat somit einen Querschnitt von 565 mm² Aluminium und 72 mm² Stahl, der Gesamtdurchmesser beträgt 32,85 mm. Von Mast 3N auf den Bestandsmasten 4 ist ein Leiterseil vom Typ 264-AL1/34-ST1A, welches dem Leiterseiltyp der Bestandsleitung entspricht, aufzulegen. Der Einsatz von Bündelleitern wirkt sich günstig auf die Übertragungsfähigkeit sowie den Schallgeräuschpegel aus.

Isolatorketten

Zur Isolation der Leiterseile gegenüber dem geerdeten Mast werden Isolatorketten eingesetzt. Mit ihnen werden die Leiterseile der Freileitungen an den Traversen der Freileitungsmasten befestigt. Die Ketten müssen die elektrischen und mechanischen Anforderungen aus dem Betrieb der Freileitungen erfüllen. An Tragmasten werden die Leiter mit sogenannten Trag- oder Hängeketten in vertikaler Einbaurichtung befestigt, die nur in geringem Maße Kräfte in Leitungsrichtung auf die Maste übertragen. Diese Ketten können in I-, V- oder Y-Form ausgeführt werden. An Abspann- und Endmasten werden die Leiter an Doppelabspannketten mit zwei parallelen horizontal angeordneten Isolatoren befestigt, die die gesamten Leiterzugkräfte auf den Masten übertragen. Alle Ketten bestehen aus zwei tragfähigen Isolatorsträngen, von denen jeder in der Lage ist, allein die mechanische Beanspruchung aus den Seilen aufzunehmen. Die geplanten Isolatorketten bestehen aus Kunststofflangstabisolatoren.

Die Isolation der Leiterseile gegenüber der Erde und zu sonstigen Objekten wird durch Luftstrecken sichergestellt, die nach den entsprechenden Vorschriften dimensioniert werden.

Blitzschutzseil

Neben den stromführenden Leiterseilen werden zwei Blitzschutzseile (Erdseil / Erdseil-Luftkabel) mitgeführt (vgl. Kapitel 6.2.1.2). Diese sollen verhindern, dass Blitzeinschläge in die stromführenden Leiterseile erfolgen und eine automatische Abschaltung des betroffenen Stromkreises hervorrufen. Der Blitzstrom wird mittels der Erdseile auf die benachbarten Maste und über diese weiter in den Boden abgeleitet.

Außerdem werden die mit integriertem Lichtwellenleiter ausgerüsteten Erdseil-Luftkabel ausschließlich zur innerbetrieblichen Informationsübertragung der Schutzsignale und Betriebszustände genutzt.

6.2.1.4 Mastgründung und Fundamente

Die Gründungen und Fundamente sichern die Standfestigkeit der Maste. Sie haben die Aufgabe, die auf die Maste einwirkenden Kräfte und Belastungen mit ausreichender Sicherheit in den Baugrund einzuleiten und gleichzeitig den Mast vor kritischen Bewegungen des Baugrundes zu schützen.

Im Folgenden werden zunächst die grundsätzlich zur Verfügung stehenden Fundamentierungen erläutert.

Je nach Beschaffenheit des Bodens wird entweder die Flachgründung oder die Tiefgründung gewählt. Zu den Flachgründungen zählen die Stufenfundamente und die Plattenfundamente. Als Tiefgründungen bezeichnet man gerammte oder gebohrte Pfahlfundamente. Zudem können Gründungen als Kompaktgründungen oder als aufgeteilte Gründungen ausgebildet sein. Kompaktgründungen bestehen aus einem einzelnen Fundamentkörper für den jeweiligen Mast. Aufgeteilte Gründungen verankern die Eckstiele der jeweiligen Maste in getrennten Einzelfundamenten. Eine schematische Darstellung der wichtigsten Gründungs- bzw. Fundamenttypen ist in Abbildung 5 zu finden, zudem hier eine kurze Beschreibung:

- Plattenfundamente wurden früher nur in Sonderfällen ausgeführt, wenn z. B. in Bergsenkungsgebieten, aufgeschüttetem Gelände oder abrutschgefährdetem Boden Maste gegründet werden mussten. Plattenfundamente sind bewehrte Stahlbetonkompaktgründungen. Bei den im bayerischen Raum vorzufindenden Baugrundverhältnissen werden Plattenfundamente heute als wirtschaftlich optimale Gründung immer häufiger eingesetzt.
- Stufenfundamente stellen eine bewährte Gründungsmethode dar. Hierbei handelt es sich um abgestufte Einzelfundamente je Ecke. Sie werden häufig im Gelände mit starker Steigung eingesetzt. Durch den verstärkten Einsatz von Pfahlgründungen und aus wirtschaftlichen Gründen ist die Bedeutung der Stufenfundamente rückläufig.
- Pfahlgründungen werden aus technischen und wirtschaftlichen Gründen in Böden mit hohem Grundwasserstand ausgeführt. Stufen- und Plattenfundamente scheiden bei solchen Bodenverhältnissen wegen der aufwendigen Wasserhaltung der Baugrube und der sich unter Berücksichtigung des Wasserauftriebes ergebenden Fundamentabmessungen meist aus. Pfahlgründungen sind außerdem zweckmäßig, wenn tragfähige Bodenschichten erst in einer größeren Tiefe anzutreffen sind und ein Bodenaustausch von nichttragfähigen oder setzungsempfindlichen Böden unwirtschaftlich ist. Die Kräfte werden aufgrund von schlechten Zwischenbodenverhältnissen durch die Pfahlgründungen über Mantelreibung in den Boden abgeleitet. Nach der Herstellungsart unterscheidet man zwischen Ramm- und Bohrpfahlgründungen. Ramm- und Bohrpfahlgründungen erfolgen als Tiefgründung durch ein oder mehrere gerammte Stahlrohrpfähle je Mastestiel. Bohrpfahlgründungen werden in Bereichen verwendet, in denen ein erschütterungsfreies Arbeiten notwendig ist. Bohrpfähle können entweder verrohrt oder unverrohrt hergestellt werden. Mittels einer Verrohrung sind Bohrpfähle auch in nichtstandfesten und grundwasserführenden Böden anwendbar.

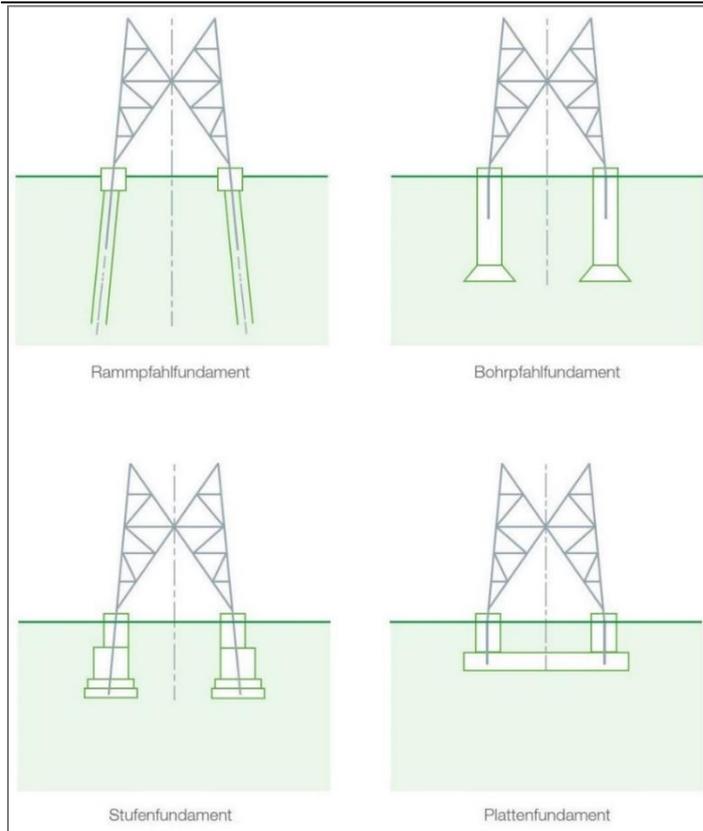


Abbildung 5: Schematische Darstellung von Gründungstypen

Die Auswahl des geeignetsten Fundamenttyps wird für jeden Maststandort spezifisch getroffen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Diese sind im Wesentlichen:

- Die aufzunehmenden Zug-, Druck- und Querkräfte,
- die angetroffenen Baugrundverhältnisse am Maststandort und damit die Bewertung von Tragfähigkeit und Verformungsverhalten des Baugrunds in Abhängigkeit vom Fundamenttyp,
- die Dimensionierung des Tragwerkes,
- die Witterungsabhängigkeit der Gründungsverfahren und die zur Verfügung stehende Bauzeit.

Die Bodeneigenschaften werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen ermittelt. Die dazu durchgeführte Baugrundvoruntersuchung gibt auf Basis der geologischen Verhältnisse Empfehlungen über das Bohrprogramm der durchzuführenden Baugrundhauptuntersuchung ab und liegt der Planfeststellungsunterlage in Materialband MB03.1 bei. Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse der Baugrundhauptuntersuchung (siehe MB03.2) und Erfahrungen aus dem bestehenden Leitungsnetz in der Region sieht der aktuelle Planungsstand vor, dass überall Plattenfundamente zum Einsatz kommen werden. Alternativ können prinzipiell auch Bohrpfahlgründungen zum Einsatz kommen. Die vorgesehenen Fundamenttypen sowie abgeschätzten Abmessungen der Fundamente sind in der Fundamenttabelle aufgelistet (siehe Unterlage 5.5 der Planfeststellungsunterlage). Eine endgültige Fundament-

konstruktion ist in der Regel erst kurz vor der Bauausführung im Detail bestimmbar, weshalb das Schallgutachten zum Baulärm auch die Bohrpfahlgründung sowie anderen Fundamentierungen hinsichtlich der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte untersucht.

6.2.2 Schutzbereiche

Der Schutzbereich (auch Schutzstreifen genannt) dient dem Schutz der Freileitung und stellt eine durch Überspannung der Leiterseile dauernd in Anspruch genommene Fläche dar, die für die Instandhaltung und den sicheren Betrieb der Freileitung unter Berücksichtigung entsprechender Normen notwendig ist. Innerhalb des Schutzbereichs bestehen Aufwuchsbeschränkungen für Gehölze, zudem bestehen Beschränkungen für die bauliche Nutzung (siehe auch Kapitel 7.1.1).

Die Größe der Fläche ergibt sich rein technisch aus der durch die Leiterseile überspannten Fläche unter Berücksichtigung der möglichen seitlichen Auslenkung der Leiterseile bei Wind und des Schutzabstands nach DIN EN 50341 Teil 1 bis 4 in dem jeweiligen Spannfeld. Dadurch ergibt sich eine konvex-parabolische Fläche zwischen zwei Masten. Die Größe des Schutzbereichs ist also abhängig von den spezifischen Gegebenheiten wie Spannfeldlänge etc. und wird für jedes Spannfeld individuell festgelegt. In der Regel bewegt sich die Breite eines solchen Schutzstreifens zwischen 25m und 35m. Eine schematische Darstellung mit typischen Größenangaben ist in nachfolgender Abbildung 6 zu finden.



Abbildung 6: Schematische Darstellung des konvex-parabolischen Schutzstreifens

Im Waldbereich, d. h. bei seitlichen hohen Bäumen, wird der Schutzbereich um einen zusätzlichen Sicherheitsabstand von 5 m zum Schutz von umstürzenden Bäumen erweitert. Zudem wird hier der Schutzbereich parallel zur Trassenachse ausgewiesen. Damit ergeben sich i. d. R. Breiten von etwa 35m bis 40m. Eine entsprechende schematische Darstellung findet sich in Abbildung 7 wieder.

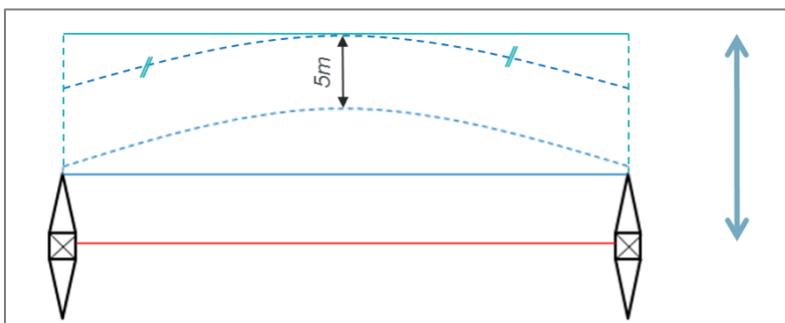


Abbildung 7: Schematische Darstellung des Schutzstreifens im Waldbereich

Die konkrete Ausgestaltung des Schutzstreifens ist in den Lage- und Rechtserwerbsplänen sowie dem Rechtserwerbsverzeichnis (Unterlagen 4.1 und 5.2 der Planfeststellungsunterlage) ersichtlich.

Die Inanspruchnahme des Schutzbereichs zum Bau und Betrieb der Leitung sichert sich der Leitungsbetreiber für das jeweilige Grundstück durch Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit in das Grundbuch. Sofern das Gestänge einer Freileitung gemeinsam durch Mitnahme von 380/220/110-kV-Stromkreisen genutzt wird, wird für den Betrieb einer jeden Spannungsebene eine Dienstbarkeit in das Grundbuch eingetragen. Der Eigentümer behält sein Eigentum und wird für die Inanspruchnahme entsprechend entschädigt (vgl. Kapitel 8.1).

7 Bauablauf und Betriebsphase

Das Vorhaben der Nordöstlichen Leitungseinführung umfasst den Neubau eines Abschnittes der Stromtrasse zur Einbindung an das UW Raitersaich_West und den teilweisen Rückbau der bestehenden Leitung.

Insgesamt setzt sich der Arbeitsumfang für den Freileitungsneubau in neuer Trasse in zeitlicher Reihenfolge aus folgenden Gewerken zusammen:

- Bauvorbereitende Maßnahmen wie Wegebau (soweit erforderlich) und Ausholzungsarbeiten (wo erforderlich)
- Gründung der Neubaumaste
- Errichtung der Neubaumaste (Maststockung)
- Errichtung von Provisorien zur Aufrechterhaltung der Stromversorgung (wo erforderlich)
- Errichtung von Schutzgerüsten (wo erforderlich)
- Seilzugarbeiten
- Rückbau der Bestandsleitung und Rekultivierung
- Rückbau von Provisorien
- Wiederaufforstung und Anlage von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen
- Rückbau der Bauwege (soweit erforderlich)
- Wiederherstellung der Bestandswege in den Ausgangszustand (soweit erforderlich)
- Betriebsphase

In Bereichen mit trassengleichem Ersatzneubau unterscheidet sich der Bauablauf dahingehend, dass zur Erlangung der Baufreiheit bereits vor der Gründung der Neubaumaste die bestehende Leitung in ein Provisorium umverlegt und damit räumlich aus dem Baubereich verschwenkt werden muss.

Die bauliche Umsetzung der Nordöstlichen Leitungseinführung steht im räumlichen Zusammenhang zu den Bestandsleitungen LH-07-B114 und LH-07-B48, deren Neuansbindungen an das UW Raitersaich_West in separaten Planfeststellungsverfahren genehmigt werden. Die bauliche Fertigstellung, im Speziellen der Seilzug der Nordöstlichen Leitungseinführung ist bauzeitlich von der Umsetzung der anderen Leitungseinführen, konkret dem Rückbau der Bestandsleitungen LH-07-B114 und LH-07-B48 abhängig.

7.1 Beschreibung Neubau Freileitung

Der Neubau der Freileitung umfasst den Wegebau zur Erschließung der neuen Maststandorte und notwendige Ausholungsarbeiten (Kahlschlag), die Errichtung von Provisorien zur Aufrechterhaltung der Stromversorgung während der Bauphase, die Erstellung der Fundamente der Neubaumaste, die Montage des Mastgestänges und des Zubehörs (z. B. Isolatorketten) sowie das Aufziehen der Leiterseile. Teilweise müssen für die Errichtung der neuen Leitung bereits Rückbauarbeiten stattfinden. Am Ende des Neubaus werden nicht mehr benötigte Bauwege zurückgebaut. Zwischen Maststandorten im Waldbereich wird in der Bauphase der entholzte Bereich als Arbeitsstreifen genutzt.

Um die bei der Gesamtmaßnahme möglichen Auswirkungen auf den Boden zu bewerten und durch optimierte Abläufe möglichst zu minimieren wurden im Materialband MB.01 der Planfeststellungsunterlage Maßnahmen zum Bodenschutz definiert. Die dort angegebenen jeweils einschlägigen Maßnahmen werden bei den einzelnen Arbeitsschritten berücksichtigt.

7.1.1 Bauzeit

Die Bauzeit zur Errichtung der Nordöstlichen Leitungseinführung sowie zum teilweisen Rückbau der Bestandsleitungen beträgt nach derzeitiger Vorausschau je nach Zeitpunkt des Baubeginns ca. zwei Jahre. Die Dauer der Bauzeit ist insbesondere von jahreszeitlich bedingten Gegebenheiten und naturschutzfachlich bedingten Bauzeitbeschränkungen (bauvorbereitende Maßnahmen wie Rodungen im Winterhalbjahr, zeitlicher Versatz von Abholzungen und ggf. notwendigen tieferen Eingriffen in den Boden und an Waldrändern und linearen Gehölzstrukturen z.B. durch das Entfernen von Wurzelstöcken) und von den notwendigen bzw. möglichen Schaltungen des Stromnetzes abhängig und kann sich ggf. verlängern.

Vor dem Betreten der Grundstücke durch die beauftragten Bauunternehmen werden die Zustimmungen der Träger öffentlicher Belange/Eigentümer/Nutzer eingeholt bzw. entsprechende Verträge abgeschlossen. Erforderlichenfalls erfolgt die behördliche Einweisung in den Besitz (§ 44b EnWG).

7.1.2 Baustelleneinrichtung

Zu Beginn der Arbeiten werden für die Lagerung von Materialien, für die Logistik der Baustelle und als Anlauf- bzw. Sammelpunkt des Baustellenpersonals geeignete Flächen in der Nähe der Baustellen als Baulager eingerichtet. Hierbei handelt es sich nicht um die Arbeitsflächen in und an der Leitungstrasse, die für die Montagetätigkeiten erforderlich sind. Diese sind in Kapitel 7.1.6 beschrieben. Die Anmietung der Baulager erfolgt durch die bauausführenden Firmen in Abstimmung und im Einvernehmen mit den Grundstückseigentümern vor Ort. Eine dauerhafte Befestigung dieser Flächen ist in der Regel nicht erforderlich. Eine ausreichende Straßenanbindung ist notwendig. Die Erschließung mit Wasser und Energie sowie die Entsorgung erfolgt entweder über das bestehende öffentliche Netz oder durch vorübergehende Anschlüsse in der für Baustellen üblichen Form.

Baulager werden durch Einzäunungen gesichert und dienen der Zwischenlagerung von Materialien. Hier erfolgt ggf. auch die Vormontage von Bauteilen, die aus mehreren Einzelbauteilen bestehen können. Die Baulager sind nicht Gegenstand der Planfeststellung, im Gegensatz zu den Arbeitsflächen (siehe Kapitel 7.1.4).

Für die gesamte Bau- und Betriebsphase ist für die Erreichbarkeit des Vorhabens - auch außerhalb der Baustellen - die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig (siehe Kapitel 7.1.4).

7.1.3 Einsatz von Provisorien

An etlichen Stellen, insbesondere bei Neubau in Trassenachse und bei Kreuzung der Neubautrasse mit Bestandstrassen ist zur Aufrechterhaltung der dauerhaften öffentlichen Stromversorgung der Einsatz von Provisorien notwendig. Dies gilt sowohl für die Systeme mit je drei Phasen für die Stromübertragung als auch für die Erdseile auf den Mastspitzen. Die Provisorien sind abhängig von der Netzsituation zum Zeitpunkt des Baus. Sie werden wo möglich in annähernd paralleler Trassenführung geplant.

Die Flächen für Provisorien sind in den Lage-/Rechtserwerbsplänen (Unterlage 4.1 der Planfeststellungsunterlage) als Arbeitsflächen dargestellt. Zudem sind sie im Bauwerksverzeichnis in Unterlage 5.1 der Planfeststellungsunterlage aufgeführt.

Die Bauausführung eines Provisoriums kann für die 380-kV Spannungsebene aus technischen Gründen nur als Freileitung erfolgen (siehe Kapitel 7.1.3.1). Für die Spannungsebenen kleiner oder gleich 220-kV kann die Ausführung je nach Erfordernis und Einzelfallprüfung auch als Kabelprovisorium erfolgen.

7.1.3.1 Bauweise der Freileitungs-Provisorien

Die Freileitungsprovisorien werden in Stahlgitterbauweise ausgeführt (siehe Abbildung 8). Das Gestänge besteht aus einem Baukastensystem mit abgespannten Masten und Portalen und ist für ein elektrisches System ausgelegt. Für die Stromübertragung von zwei Systemen werden die Masten bzw. Portale in doppelter Ausführung nebeneinandergestellt. Der Abstand zwischen den Stützpunkten („Spannfeld“) beträgt in Abhängigkeit der örtlichen Platzverhältnisse sowie des eingesetzten Provisorientyps ca. 80 bis 150 Meter. Die Masten werden aus Gründen der besseren Standfestigkeit und Druckverteilung auf Holz- bzw. Metallplatten gestellt und seitlich über Stahlseile abgespannt. Die Stahlseile werden üblicherweise an Erdankern oder im Boden vergrabenen Holz oder an Metallschwellen befestigt, die beim Rückbau des Provisoriums wieder entfernt werden.

Zu beachten ist, dass die Provisorien außerhalb von Arbeitsbereichen zur Herstellung der Neubauleitung oder zum Rückbau der Bestandsleitung errichtet werden muss. Im Bereich von Zuwegungen muss durch geeignete Höhe des Provisoriums bzw. durch die Errichtung von Schutzgerüsten der sichere Baustellenverkehr gewährleistet werden. Daher kann es in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten erforderlich sein, den Abstand zur Bestandstrasse weiter zu vergrößern.



Abbildung 8: Freileitungsprovisorium für zwei 380-kV-Stromkreise

7.1.4 Arbeitsflächen und Zuwegungen

Für den Bauablauf sind Arbeitsflächen an und Zuwegungen zu den Maststandorten erforderlich, die Gegenstand der Planfeststellung sind. Der genaue Flächenumfang ist in den Lage-/Rechtserwerbsplänen (Unterlage 4.1 der Planfeststellungsunterlage) dargestellt. Die geplanten Wege und Zuwegungen sind dem Wegeübersichtsplan (Unterlage 3.2 der Planfeststellungsunterlage) und der Wegenutzungsliste (Unterlage 3.3 der Planfeststellungsunterlage) zu entnehmen.

Für die Errichtung der Maste sind Arbeitsflächen von ca. 50 x 75 m bzw. 60 x 60 m (rund 3.600 m²) erforderlich, sowie an den Abspannmasten zusätzlich für die Trommel-/Windenplätze bei Seilzugarbeiten jeweils zweimal ca. 40 x 40 m bis 50 x 50 m (im Mittel etwa 2.000 m²). Diese Arbeitsflächen an und um den Masten werden u. a. für die Gründung der Mastfundamente, die Vormontage der Mastbauteile, das Stocken der Maste mit Mobilkran, für Seilzugarbeiten sowie Provisorien benötigt.

Zur Erreichbarkeit der Arbeitsflächen ist während der Bauphase die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Dabei werden auch für die Öffentlichkeit nicht freigegebene Wege, Zu- und Überfahrten zum Erreichen des Einsatzortes genutzt. Die in Einmündungsbereichen der öffentlichen Straßen und Wege liegenden, befahrbaren Flächen dienen als Zufahrten. Sofern die Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden in Abstimmung mit den zuständigen Baulastträgern Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt.

Für das Befahren von privaten Wegen und Straßen werden entsprechende Zustimmungen von den Eigentümern eingeholt oder entsprechende Vereinbarungen mit den Wegegenossenschaften geschlossen. Zur Vermeidung unverhältnismäßig langer Wege und Zuwegungen zum Arbeitsstreifen, die über landwirtschaftlich genutzte Flächen führen, ist es bauabschnittsweise ggf. erforderlich, an vorhandenen Feldzufahrten und entlang des Arbeitsstreifens parallel zur Trasse, provisorische Überfahrten im Bereich von kleineren Gräben oder dergleichen zu schaffen. Es hat sich bewährt, solche Überfahrten provisorisch mit Platten aus Holz, Stahl oder Aluminium auszulegen. Durch die Verlegung der Platten werden Flurschäden und Bodenverdichtungen vermieden, die Wiederherstellung der Böden im Anschluss an die Baumaßnahme ist weniger aufwendig. Eine temporäre Verrohrung von Gräben zum Zwecke der Überfahrt während der Bauphase kann ggf. notwendig sein. Temporär benötigte Zufahrten und temporäre Verrohrungen werden von der Vorhabenträgerin bzw. den beauftragten Bauunternehmen dementsprechend nach Abschluss der Arbeiten ohne nachhaltige Beeinträchtigung des Bodens wieder aufgenommen bzw. entfernt und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Im Bedarfsfall wird vor Beginn der Arbeiten der Zustand von Straßen und Wegen in Abstimmung mit den Unterhaltspflichtigen festgestellt, die sogenannte Beweissicherung. Bei der Beweissicherung vor Baubeginn geht es darum, den Ist-Zustand vor den Bauarbeiten festzuhalten und vorhandene Bauschäden zu dokumentieren.

Abseits der Straßen und Wege werden während der Bauausführung und im Betrieb zum Erreichen der Maststandorte Grundstücke im Schutzbereich befahren. Die Zugänglichkeit der Schutzbereiche von öffentlichen Straßen und Wegen wird, wo erforderlich, durch temporäre und dauerhafte Zuwegungen ermöglicht (Abbildung 9). Temporäre Zuwegungen werden ausschließlich für die Bauphase genutzt, während dauerhaft gesicherte Zuwegungen auch zu Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten im späteren Betrieb der Leitung benutzt werden können. Sie dienen auch zur Umgehung von Hindernissen wie z. B. linearen Gehölzbeständen und Gräben. Abhängig von der Art der Arbeiten während des Betriebs kommen unterschiedliche Geräte zum Einsatz. In der Regel sind diese geländegängig, weshalb keine dauerhafte Befestigung der Zuwegungen für den Betrieb notwendig ist.



Abbildung 9: Beispiel für eine temporäre Mastzufahrt

Werden infolge von provisorischen Zuwegungen neue Zufahrten zu öffentlichen Straßen erforderlich, so holt die Vorhabenträgerin bzw. die beauftragte Leitungsbaufirma die erforderlichen Erlaubnisse und Genehmigungen vom Straßenbaulastträger ein, soweit sie nicht bereits Gegenstand der Planfeststellung sind.

Provisorische Fahrspuren, neue Zufahrten zu öffentlichen Straßen, temporäre Verrohrungen, ausgelegte Arbeitsflächen und Leitungsprovisorien werden von der Vorhabenträgerin bzw. den beauftragten Bauunternehmen nach Abschluss der Arbeiten ohne nachhaltige Beeinträchtigung des Bodens wieder aufgenommen bzw. entfernt und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Für die Zufahrt oder Baudurchführung hinderliche Einzäunungen werden geöffnet. Angeschnittene und durchschnitene Viehkoppeln werden während der Bauzeit, soweit erforderlich, mit provisorischen Koppelzäunen versehen, die nach Beendigung der Bauarbeiten wieder abgebaut werden. Die ursprünglich vorhandenen Einzäunungen werden wieder hergestellt. Zuwegungen und Arbeitsflächen sind ggf. provisorisch einzufrieden.

Vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten wird der Zustand von Straßen, Wegen und Flurstücken in Abstimmung mit den zuständigen Eigentümern bzw. Nutzern festgestellt. Durch die Arbeiten ggf. entstandenen Sachschäden werden behoben oder reguliert.

Die zur Planfeststellung beantragten Zuwegungen bilden den gegenwärtigen Planungsstand ab. Es wird darauf hingewiesen, dass ein endgültiges Baustellenlogistikkonzept erst im Rahmen der Ausführungsplanung erstellt werden kann. Ein Erfordernis zur Konkretisierung des Wegekonzeptes im Rahmen der Ausführungsplanung kann sich insbesondere aus möglichen Änderungen örtlicher Gegebenheiten bis zum Realisierungszeitpunkt, aus Optimierungswünschen betroffener Grundstückseigentümer aber auch aus witterungsbedingter Unbefahrbarkeit ursprünglich vorgesehener Zufahrten ergeben. Zudem werden erst nach erfolgter Ausschreibung der erforderlichen Bauleistungen die zum Einsatz kommenden Baufahrzeuge konkret bestimmbar sein. In diesen Fällen wird die Vorhabensträgerin die schriftliche Zustimmung der betroffenen Grundstückseigentümer einholen, um den Erfordernissen des § 43d S. 1 EnWG in Verbindung mit § 76 Abs. 2 VwVfG Genüge zu tun. Im Rahmen der ökologischen Bauüberwachung wird sichergestellt, dass es durch geänderte Wegeführungen nicht zu einer negativen Abweichung in der Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung kommt. Sollten sich trotz Beachtung des naturschutzrechtlichen Minimierungsgebotes änderungsbedingte Defizite in der Bilanzierung ergeben, wird dieses

durch die ökologische Bauüberwachung dokumentiert und das Negativsaldo nach Abschluss der Gesamtmaßnahme unter Vorlage eines konsolidierenden Maßnahmenplans ausgeglichen werden.

7.1.5 Gründung der Maste

Der erste Schritt zum Bau eines Mastes ist die Herstellung der Gründung (vgl. Kapitel 6.2.1.4 Mastgründung und Fundamente). Zur Auswahl und Dimensionierung der Gründungen sind als vorbereitende Maßnahmen Baugrunduntersuchungen notwendig. Hierzu sind die geplanten Maststandorte einzumessen und zu markieren. Mit geeigneten Geräten werden die Standorte anschließend angefahren und eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Diese Untersuchungen wurden bereits teilweise vor Beginn des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt.

Kommen Teile der Mastfundamente in Entwässerungsgräben zu liegen, kann eine Teilverrohrung des Grabens bzw. eine Verlegung des Grabens um den Mast herum erforderlich werden. Mastfundamente in Gewässern sind nicht vorgesehen.

Im Falle von Pfahlgründungen werden an den Eckpunkten Pfähle in den Boden eingebracht (Abbildung 10). Das Ramm- oder Bohrgerät ist auf einem Raupenfahrzeug angebracht, das geländegängig ist. Nach Fertigstellung einer Mastgründung, fährt das Raupenfahrzeug in der Regel innerhalb des Schutzbereiches entlang der Leitungssachse bzw. auf den dargestellten Zuwegungen zum nächsten Standort. Für die Umgehung von Gräben werden vorhandene landwirtschaftliche Durchfahrten genutzt oder temporäre Grabenüberfahrten eingerichtet. Um die erforderlichen Gerätewege gering zu halten, werden die einzelnen Maststandorte in einer Arbeitsrichtung (wenn möglich) nacheinander hergestellt. Das Überspringen und nachträgliche Herstellen eines Standortes wird zur Optimierung des Bauablaufs möglichst vermieden. Nach ausreichender Standzeit wird nach einem festgelegten Schema stichprobenartig die Tragfähigkeit der Pfähle durch Zugversuche überprüft. Nach erfolgreichem Abschluss der Prüfungen, erfolgen die Montage der Mastunterteile und die Herstellung der Stahlbeton-Pfahlkopfkonstruktionen.



Abbildung 10: Pfahlgründung

Im Falle von Stufen- oder Plattenfundamenten (vgl. Abbildung 11) erfolgt die Herstellung der Mastgründung durch Ausheben von Baugruben mittels eines Baggers. Bodeneingriffe werden unter Begleitung einer bodenkundlichen Baubegleitung durchgeführt, um den Anforderungen an den Bodenschutz gerecht zu werden (siehe dazu MB 01 der Planfeststellungsunterlage). Überschüssiges Bodenmaterial wird abgefahren.



Abbildung 11: Herstellung eines Plattenfundaments (TENNET, 2023b)

Anschließend werden in traditioneller Bauweise die Fundamentverschalung, die Bewehrung, der Beton sowie die Mastunterkonstruktion eingebracht. Anschließend wird die Baugrube verfüllt.

7.1.6 Montage Gittermasten und Isolatorketten

Im Anschluss an die Gründungsarbeiten werden die Gittermasten in Einzelteilen zu den Standorten transportiert, vor Ort montiert und im Normalfall mit einem Mobilkran aufgestellt (siehe Abbildung 12). Wahlweise kann auch eine Teilvormontage einzelner Bauteile (Querträger, Mastschuss etc.) am Baulager oder an entsprechenden Arbeitsflächen in der Nähe der Maststandorte erfolgen. Die Methode, mit der die Stahlgittermasten errichtet werden, hängt von Bauart, dem Gewicht und den Abmessungen der Maste, von der Erreichbarkeit des Standortes und der nach der Örtlichkeit tatsächlich möglichen Arbeitsfläche ab. Je nach Montageart und Tragkraft der eingesetzten Geräte, werden die Stahlgittermasten stab-, wand-, schussweise oder vollständig am Boden vormontiert und errichtet. Für die Mastmontage kommen verschiedene Verfahren in Frage:

- Mastmontage mittels Kran,
- Mastmontage mittels Außenstockbaum,
- Mastmontage mittels Innenstockbaum oder
- Mastmontage mittels Hubschrauber.

Im Fall der Nordöstlichen Leitungseinführung erfolgt die Mastmontage in der Regel mit einem Mobilkran. Nach dem Errichten der Mastunterteile darf, ohne Sonderbehandlung des Betons, frühestens zwei Wochen nach dem Betonieren der Fundamentköpfe mit dem Aufstellen der Masten begonnen werden.



Abbildung 12: Mastmontage mittels Mobilkran

Zur Isolation gegenüber dem geerdeten Mastgestänge werden Isolatorketten eingesetzt. Sie bestehen aus zwei parallel oder in V-Form angeordneten Isolatorensträngen. Hilfsketten zur Führung der Seilverschlaufung an den Masten werden nach Bedarf einsträngig oder V-förmig angeordnet. Wahlweise kommen dabei Porzellan-, Glas- oder Verbundisolatoren zum Einsatz.

7.1.7 Montage Beseilung

Der Seilzug erfolgt nach Abschluss der Mastmontage nacheinander in den einzelnen Abspannabschnitten. Ein Abspannabschnitt ist der Bereich zwischen zwei Winkel-Abspannmasten (WA) bzw. Winkelendmasten (WE). Die Größe und das Gewicht der eingesetzten Seilzugmaschinen sind vergleichsweise gering.

An einem Ende eines Abspannabschnittes befindet sich der „Trommelplatz“ mit den Leiterseilen auf Trommeln und den Seilbremsen (vgl. Abbildung 13), am anderen Ende der „Windenplatz“ mit den Seilwinden zum Ziehen der Leiterseile. Das Verlegen von Leiterseilen für Freileitungen ist in der DIN 48 207-1 (25) geregelt.



Abbildung 13: Trommelplatz beim Seilzug

Um Beeinträchtigungen der sonstigen Grundstücksnutzung zu vermeiden und eine Gefährdung während der Seilzugarbeiten auszuschließen, werden vor Beginn der Leiterseilverlegearbeiten die Leitungsabschnitte vorbereitet. Für zu kreuzende Objekte wie Bahnlinien oder stark befahrene Straßen werden für den Zeitraum der Arbeiten Schutzgerüste errichtet (siehe Kapitel 7.1.8), die verhindern, dass eine Beeinträchtigung durch zu starke Annäherung beim Seilzug erfolgt.

Die für den Transport auf Trommeln aufgewickelten Leiter- und Erdseilluftkabel werden über am Mast befestigte Laufräder i. d. R. so im Luftraum geführt, dass sie weder den Boden noch Hindernisse berühren (vgl. Abbildung 14). Zum Ziehen der Leiterseile bzw. der Erdseilluftkabel wird zunächst zwischen Winden- und Trommelplatz ein leichtes Vorseil ausgezogen. Das Vorseil wird dabei je nach Geländebeschaffenheit, z.B. entweder per Hand, mit einem Traktor oder anderen geländegängigen Fahrzeugen sowie unter besonderen Umständen mit dem Hubschrauber verlegt.



Abbildung 14: Aufliegen der Leiterseile in Laufrollen während des Seilzugs

Die Verlegung des Vorseils mit dem Hubschrauber ist hauptsächlich bei Waldüberspannungen oder Querungen von größeren Gewässern vorgesehen. Durch einen Vorseilzug per Hubschrauber entfallen das Hochziehen des Vorseils durch Gehölzbestände vom Boden nach oben und damit potenzielle Schädigungen von Gehölzbeständen. Zudem können hierdurch Beeinträchtigungen gesetzlich geschützter Biotope und anderer empfindlicher Bereiche vermieden werden.

Anschließend werden die Leiterseile bzw. die Erdseilluftkabel mit dem Vorseil verbunden und von den Seiltrommeln mittels Winde zum Windenplatz gezogen. Um die Bodenfreiheit beim Ziehen der Leiterseile zu gewährleisten, werden die Leiterseile durch eine Seilbremse am Trommelplatz entsprechend eingebremst und auf einem bestimmten Zugspannungsniveau gehalten. Abschließend werden die Seildurchhänge auf den berechneten Sollwert einreguliert und die Seile in die Isolatorketten eingeklemmt.

7.1.8 Schutzmaßnahmen während des Seilzugs

Vor Beginn der Seilzugmaßnahmen an Freileitungen erfolgt das Auslegen bzw. Überführen der Vorseile zwischen den jeweiligen Masten in Teilabschnitten i. d. R. am Boden. Nachdem ein Abspannabschnitt vollständig ausgelegt, die Vorseile der Teilabschnitte miteinander und mit dem aufzulegenden Seil verbunden sind, beginnt der eigentliche Seilzug.

Das Vorseil wird ab diesem Zeitpunkt durch die Seilzugmaschinen gespannt und vom Boden abgehoben. Erst ab diesem Zeitpunkt erfolgt der Seilzug schleiffrei. Im Falle von Kreuzungen kann so das Ein-

halten des jeweils notwendigen Lichtraumprofils nicht zu jedem Zeitpunkt ohne weitere Schutzmaßnahmen garantiert werden. Auch wenn der anschließende Seilzug besonders langsam erfolgt, ist ein Bruch der Beseilung (vorwiegend der Vorseile), der Verbinder oder ein Versagen der Seilzugmaschinen in Ausnahmefällen möglich. Um eine Gefährdung von Personen oder Beschädigungen von Gegenständen auszuschließen, werden bei Seilzugarbeiten über zu kreuzende Objekte (z.B. Straßen, Gewässern, Bahnstrecken, Freileitungskreuzungen und bebauten Gebieten) temporäre Schutzmaßnahmen zur Einhaltung des jeweiligen Lichtraumprofils vorgesehen. Diese Schutzgerüste stehen ca. einen Meter vom jeweiligen Weg oder dem zu kreuzenden Objekt entfernt und sind in den Lage-/Rechtserwerbsplänen (Unterlage 4.1 der Planfeststellungsunterlage) entsprechend gekennzeichnet.

Bei wenig frequentierten Wegen können kurzzeitige Sperrungen oder Sicherungsposten zum Einsatz kommen. Bei Kreuzungen mit stärkerer Frequentierung oder ohne Möglichkeit zur temporären Sperrung oder bei Kreuzungen mit Gefährdungspotential durch die überkreuzten Leitungen selbst (z.B. spannungsführende Freileitungen), werden weiterführende Kreuzungsschutzmaßnahmen erforderlich. Beim Ausziehen der vier Teilleiter eines Viererbündels als Einzelseile ist der Einsatz des Rollenleinsystems denkbar. Die Rollenleine wird zwischen zwei Masten gespannt und stellt über die Anordnung der Rollen im Abstand weniger Meter sicher, dass das in ihr geführte Seil an Ort und Stelle bleibt. Ein weiteres Sicherungssystem stellt die Verwendung von Schutzgerüsten dar. Man unterscheidet hierbei zwischen Schleifgerüsten ohne Schutznetz und Stahlgerüsten mit Schutznetz mit statischem Nachweis (vgl. Abbildung 15).

Alle Sicherungsmaßnahmen werden temporär eingesetzt und nach den Seilzugarbeiten wieder vollständig zurückgebaut bzw. entfernt. Die notwendigen Genehmigungen oder Gestattungen werden vor Baubeginn bei den zuständigen Stellen eingeholt. Die Flächeninanspruchnahmen werden als temporäre Arbeitsflächen in den Lage-/Rechtserwerbsplänen (Unterlage 4.1 der Planfeststellungsunterlage) ausgewiesen.



Abbildung 15: Schutzgerüst aus Metall mit Schutznetz

7.2 Rückbau der Bestandsleitungen

Die Vorgehensweise beim Rückbau der Bestandsleitungen erfolgt nach Regelungen von TenneT, die insbesondere die Empfehlungen der Handlungshilfe für den Rückbau von Mastfundamenten bei Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen des Bayerischen Landesamts für Umwelt (BAYLFU Rückbau, 2015)

berücksichtigt. Diese Handlungshilfe gibt Hinweise zum Rückbau von Fundamenten bei Freileitungsmasten. Sie zeigt insbesondere auf, welche Untersuchungen vorzunehmen sind, gibt Hinweise zur ordnungsgemäßen und schadlosen Entsorgung (Verwertung oder Beseitigung) der beim Rückbau anfallenden Abfälle und zur ordnungsgemäßen Wiederverfüllung. Zudem wird auch beim Rückbau eine bodenkundliche Baubegleitung eingesetzt (siehe dazu Unterlage 8.2 LBP der Planfeststellungsunterlage)

Die bestehenden Masten der Leitung LH-07-B120 wurden zum Großteil in den 1970er Jahren gebaut und im Laufe der Zeit immer wieder saniert. Alle Maste haben Betonfundamente. Es wurden keine Holzschwellen als Gründung eingesetzt.

Soweit nach Einschätzung der Bodenkundlichen Baubegleitung an rückzubauenden Bestandsmasten der 380-kV-Bestandsleitungen der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung aufgrund z. B. schwermetall- oder PAK-haltiger Beschichtungsstoffe besteht, wird der Boden im Mastfußbereich im Zusammenhang mit der Demontage stichprobenartig untersucht. Die Bodenkundliche Baubegleitung (Unterlage 8.2 der Planfeststellungsunterlage, LBP, BBB Maßnahme V 2.1) stimmt sich hierzu und ggf. zu weitergehenden Maßnahmen mit der Unteren Bodenschutzbehörde ab. Bei Kontamination wird an den jeweiligen Standorten im erforderlichen Umfang bzgl. Fläche und Tiefe ein Bodenaustausch vorgenommen. Es erfolgt eine fachgerechte Entsorgung des Bodens (vgl. Unterlage 8.2, LBP, Maßnahmen V 2.2). Die Leitfäden „Handlungshilfe für den Rückbau von Mastfundamenten bei Hoch- und Höchstspannungsmasten“ (BAYLFU 2015) sowie „Gemeinsame Handlungsempfehlungen zum Umgang mit möglichen Bodenbelastungen im Umfeld von Stahlgitter- Strommasten im bayerischen Hoch- und Höchstspannungsnetz“ (BAYLFU, BAYLFL, BAYLGL 2012) werden berücksichtigt.

Nach Inbetriebnahme des Neubaus erfolgt – je nach Verfügbarkeit der erforderlichen Ressourcen im Zeitraum von ca. ein bis zwei Jahren – der Rückbau der bestehenden Leitungen. Nach dem Rückbau wird TenneT die Löschung der für die Leitung bestehenden Grunddienstbarkeiten veranlassen, sodass die Eigentümer wieder belastungsfrei über ihre Grundstücke verfügen können.

Ziel der Vorhabenträgerin ist, im Bereich der rückgebauten Trasse geeignete Flächen im Rahmen der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen, insbesondere für den walddrechtlichen Ausgleich, nutzen zu können (siehe hierzu Unterlage 8 der Planfeststellungsunterlage). Für die Nutzung dieser Flächen wird eine neue Dienstbarkeit im Grundbuch eingetragen. In der Planfeststellungsunterlage sind sie dem Rechtserwerbsverzeichnis Kompensation in Unterlage 5.2.3 zu entnehmen.

7.2.1 Sicherung und Demontage der Leiterseile

In einem ersten Demontageschritt werden an zu sichernden Stellen (Verkehrskreuzungen, Wohngebäuden, etc.) Schutzgerüste erstellt, um bei einer Entfernung von Beseilung und Armaturen keine Schäden zu verursachen. Durch das Anbringen von Seilrollen an den Traversen oder andere technischen Maßnahmen können die Leiterseile in Bereichen mit schutzwürdigen und schutzbedürftigen Biotopen so entfernt werden, dass dies berührungsfrei zum Boden stattfinden kann. Der Abtransport der Seile erfolgt mit einem ca. 30-t-LKW (etwa 30 Fahrten je Abspannabschnitt).

7.2.2 Demontage der Maste

Im weiteren Verlauf werden die einzelnen Masten an einem Mobilkran befestigt. An geeigneten Stoßstellen wird die Verschraubung des Mastes geöffnet und die Mastteile werden aus der Leitung gehoben. Vor Ort werden die Mastteile in kleinere, transportierbare Teile zerlegt und abgefahren (etwa fünf Fahrten mit einem ca. 30-t-LKW).

7.2.3 Rückbau der Fundamente

Die Fundamente werden anschließend bis zu einer Bewirtschaftungstiefe von ca. 1,50 m unter Erdoberkante entfernt. Dazu kommt ein Bagger mit Hydraulikmeißel zum Einsatz. Das abgebrochene Material wird mit einem ca. 30-t-LKW abgefahren (fünf bis 20 Fahrten). In naturschutzfachlich sensiblen Bereichen kann das Fundament entsprechend den örtlichen Anforderungen vollständig im Boden verbleiben. Die nach Demontage der Fundamente entstehenden Gruben werden mit geeignetem und ortsüblichem Boden entsprechend den vorhandenen Bodenschichten wiederverfüllt (Anfuhr mit einem ca. 30-t-LKW, etwa fünf Fahrten). Das eingefüllte Erdreich wird ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird. Das demontierte Material wird ordnungsgemäß entsorgt oder einer Weiterverwendung zugeführt. Weitere Ausführungen sind der Unterlage zum Bodenschutz (Unterlage MB01) zu entnehmen.

7.3 Betrieb der Leitung

Mit Inbetriebnahme der Leitungen werden die Leiter unter Spannung gesetzt und übertragen fortan den elektrischen Strom und damit elektrische Leistung. Die Leitungen sind auf viele Jahre hinaus wartungsfrei und werden durch wiederkehrende Prüfungen (Inspektionen) auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin überprüft. Dabei wird auch darauf geachtet, dass u. a. der Abstand der Vegetation zu den spannungsführenden Anlagenteilen den einschlägigen Vorschriften entspricht. Wartungsmaßnahmen der Antragstellerin sorgen dafür, dass bei abweichenden Zuständen der Sollzustand wieder hergestellt wird. Dies sind beispielsweise:

- Inspektion wie Begehungen, Mastkontrollen oder Befliegungen
- Wartungsarbeiten für Trassenfreihaltung, Korrosionsschutz, Erdungsanlagen
- Instandhaltungsmaßnahmen wie Kettenwechsel, Leierseilaustausch oder geringfügige Masthöhungen um bis zu fünf Prozent

Betriebliche Maßnahmen dieser Art sind ebenfalls Gegenstand des planfeststellungsfähigen Betriebs i. S. v. § 43 Satz 1 EnWG.

7.3.1 Stromtransport im Regelfall, Verluste

Die geplante Nordöstliche Leitungseinführung wird mit Nennspannungen von 380-kV (Kilovolt) betrieben. Die höchsten Betriebsspannungen nach Norm DIN EN 50341 beträgt dabei 420 kV, weshalb dieser Wert auch als Berechnungsgrundlage für die Immissionsermittlung elektrischer Felder dient.

Die 380-kV-Ebene stellt derzeit die höchste in Mitteleuropa verwendete Übertragungsspannung bei Freileitungen dar. Sie nimmt die Aufgabe des Verbundbetriebs und des Energietransportes über große Entfernungen wahr (Übertragungsnetz). 380-kV-Leitungen stellen die Verbindungen zu den Höchstspannungsnetzen der Nachbarländer her und ermöglichen einen Verbundbetrieb über weite Teile des europäischen Festlandes. Die 110-kV Ebene knüpft als örtliches Verteilnetz an den Umspannwerken an und dient so dem Anschluss von großen Industriegebieten, aber auch dem Anschluss von regionalen Stromerzeugern zur Einspeisung von Strom.

Die Leiter dienen der Leitung des elektrischen Stromes, daher ist der elektrische Widerstand als Eigenschaft von Leitermaterial und Querschnitt der wichtigste Parameter bei der Gestaltung einer optimierten Leitung. Der ohmsche Widerstand eines elektrischen Stromkreises beeinflusst den Spannungsabfall und Energieverlust längs der Leitung (Umsetzung von elektrischer Energie in Wärme) und damit

auch die Übertragungskosten. Der Leiterquerschnitt muss so gewählt werden, dass die zulässigen Temperaturen sowohl im Betrieb als auch im Kurzschlussfall nicht überschritten werden.

Mit zunehmendem Leiterquerschnitt nehmen die Baukosten zu, die Leitungsverluste und damit die Verlustkosten ab. Je nach Übertragungsleistung und -aufgabe gibt es rechnerisch einen Leiterquerschnitt, der zu den geringsten Übertragungskosten führt. Diesen Leiterquerschnitt gilt es möglichst anzustreben. Die spannungsabhängigen Verluste (Koronaentladung) oder Verluste im Rahmen der Blindleistungskompensation können vernachlässigt werden.

Unter Berücksichtigung dieses Grundsatzes und der Beachtung geräuschkindernder Leiterquerschnitte bzw. Leiterkonfigurationen (Viererbündel) wird die elektrische Energie bei der geplanten Leitung mittels Viererbündel Aluminium-Stahlseilen übertragen. Bei dieser typischen Leiterkonfiguration liegen die Übertragungsverluste bei ca. 1 % auf 100 km.

7.3.2 Maximalauslastung und (n-1)-Sicherheit

Die Versorgungssicherheit im 380-kV-Höchstspannungsbereich wird maßgeblich durch die beiden Faktoren „Zuverlässigkeit“ und „Verfügbarkeit“ bestimmt.

Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit quantifiziert die Dauer einer Versorgungsunterbrechung bei bzw. nach einer Störung. Diese Zeitspanne ist abhängig von der Bauart und Dimensionierung des Netzes und hängt somit davon ab, wie viel Geld einer Volkswirtschaft die Zuverlässigkeit ihrer Stromversorgung wert ist. Im 380-kV-Übertragungsnetz wird in der Regel keine Unterbrechung toleriert. Mit Hilfe ferngesteuerter Leistungsschalter wird entweder ein Parallelbetrieb praktiziert (mindestens zwei parallele Stromkreise von Schaltanlage zu Schaltanlage) oder es wird von der Maschentopologie der Netze Gebrauch gemacht, die ein Heraustrennen der Fehlerstelle ohne Unterbrechung der Versorgung aller anderen Verbraucher erlaubt.

Verfügbarkeit

Die Verfügbarkeit quantifiziert innerhalb eines größeren Betriebszeitraums, beispielsweise ein Jahr, die Zeitspanne, während der ein Betriebsmittel oder ein Kraftwerk verfügbar war bzw. mit großer Wahrscheinlichkeit verfügbar sein wird. Sie berücksichtigt den Alterungszustand der Betriebsmittel, geplante notwendige Instandsetzungsarbeiten etc.

Die Zuverlässigkeit wird zusammen mit den Begriffen Spannungsqualität (Spannungs- und Frequenzhaltung) und der Servicequalität (Vertrags-, Abrechnungs- und Störungsmanagement) unter dem Oberbegriff Versorgungsqualität subsummiert. Sicherheit und Verfügbarkeit gehören als Voraussetzung hoher Zuverlässigkeit implizit auch dazu, selbst wenn der Stromkunde sie nicht explizit wahrnimmt.

Zur Gewährleistung einer hohen Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit muss das (n-1)-Kriterium für die maximale Netzlast, das heißt die Jahreshöchstlast, erfüllt sein. Das bedeutet, dass in einem Netz bei prognostizierten maximalen Übertragungs- und Versorgungsaufgaben die Netzsicherheit auch dann gewährleistet bleibt, wenn eine Komponente, etwa ein Transformator oder ein Stromkreis, ausfällt oder abgeschaltet wird.

Bei geringerer Netzbelastung ist die Sicherheit entsprechend höher, da das Netz bei einem Fehler nicht zwingend in einen verletzlichen Zustand übergeht, sondern gegebenenfalls noch weitere Fehler tolerieren kann. Wird bei einer Störung das (n-1)-Kriterium verletzt, muss der (n-1)-Betriebszustand in kürzester Zeit durch geeignete Schalthandlungen etc. wiederhergestellt werden. Es darf danach nicht zu einer Versorgungsunterbrechung (Stromausfall) oder einer Störungsausweitung kommen, die Spannung im Netz darf die Grenzwerte nicht über- oder unterschreiten und die verbleibenden Netzbetriebsmittel dürfen nicht überlastet werden.

Die thermische Grenzleistung eines Stromkreises einer Drehstromleitung kann je nach Aufbau der Leiter bis über 2000 MVA (Megavolt Ampere) betragen. Die wirtschaftliche Übertragung reicht bis 1200 MVA je Stromkreis bei einer natürlichen Leistung von rund 600 MVA.

Durch den Bau der Nordöstlichen Leitungseinführung wird die (n-1)-Sicherheit sichergestellt.

7.3.3 Wartung und Instandhaltung

Die Instandhaltung von Freileitungen dient dem Erhalt des betriebssicheren Zustands und muss, da die Trassen in der Regel frei zugänglich sind und öffentlicher oder privater Nutzung unterliegen, die Verkehrssicherungspflicht gewährleisten, d. h. Gefahren abwenden, die von einer Freileitung auf die Umgebung ausgehen können.

Die Instandhaltung teilt sich im Einzelnen in die drei folgenden Maßnahmen mit den entsprechenden Tätigkeiten auf (vgl. Tabelle 3):

Tabelle 3: Tätigkeiten von Instandhaltungsmaßnahmen

| Instandhaltungsmaßnahme | Beispiele für Tätigkeiten |
|-------------------------|---|
| Inspektion | Begehung, Mastkontrolle, Befliegung |
| Wartung | Trassenfreihaltung, Korrosionsschutz, Erdungsanlagen |
| Instandsetzung | Kettenwechsel, Leitertausch, geringfügige Masterhöhungen, Reparaturen |

7.3.4 Beeinträchtigungen durch den Betrieb

Durch die geplante Nordöstliche Leitungseinführung können unter umweltfachlichen Gesichtspunkten Beeinträchtigungen der Schutzgüter (Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaftsbild, Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) hervorgerufen werden. Beeinträchtigungen der Schutzgüter durch den Betrieb der Freileitung ergeben sich aus der Bauart (z.B. Schutzstreifenbreite, Spannung) der Freileitung und den Standortverhältnissen (z.B. Wald-, Ackerstandort).

Dazu zählen:

- Störungen des Schutzgutes Mensch durch elektromagnetische Felder und Schallemissionen (Koronageräusche),
- Beeinträchtigungen von Vegetationsbeständen und Lebensräumen durch regelmäßigen Gehölzrückschnitt im Schutzstreifen (Unterhaltungsmaßnahmen).

Die umweltfachlichen Auswirkungen des Betriebs der Leitung auf die oben genannten Schutzgüter werden ausführlich im Fachbeitrag Umwelt, Unterlage 8.1 der Planfeststellungsunterlage untersucht. Die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung sind in der Unterlage 9.2 dargestellt.

8 Auswirkungen des Vorhabens

8.1 Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum

8.1.1 Allgemeine Hinweise

Die Grundstücke, die für die Baumaßnahmen und den späteren Betrieb der Freileitung in Anspruch genommen werden, sind in den Lage-/Rechtserwerbsplänen dargestellt (Unterlage 4.1 der Planfeststellungsunterlage). Art und Umfang der Inanspruchnahme von Grundeigentum durch das geplante Vorhaben sind im Rechtserwerbsverzeichnis aufgelistet (Unterlage 5.2 der Planfeststellungsunterlage). Den Grundstückseigentümern werden aus Vertraulichkeitsgründen Schlüsselnummern zugewiesen. Die dazugehörige Eigentümerschlüsselliste mit den Namen der Grundstückseigentümer liegt nicht öffentlich aus. Sie können bei der örtlichen Stadtverwaltung bzw. Gemeindeverwaltung erfragt werden.

Ein Teil der Grundstücke wird dauerhaft durch Maste und den Schutzbereich in Anspruch genommen. Der Schutzbereich der Leitungssachse ist für den Bau und den Betrieb der Freileitung erforderlich, um die Sicherheitsabstände gemäß der Norm DIN EN 50341-3-4 einhalten zu können (siehe Kapitel 6.2.2 Schutzbereiche). Ein Verlust des Grundeigentums ist hiermit nicht verbunden, die Sicherung der Leitungsrechte erfolgt über Dienstbarkeiten auf den betroffenen Flurstücken. Auch einzelne Zuwegungen zu Maststandorten können dauerhaft dinglich gesichert sein.

Andere Grundstücke werden nur vorübergehend in Anspruch genommen, z. B. durch Arbeitsflächen, temporäre Zuwegungen, Leitungsprovisorien oder umweltfachliche Vermeidungsmaßnahmen (z. B. Schutzzäune).

Bei der Vorbereitung und Durchführung der Baumaßnahmen entstehende Schäden an Straßen, Wegen und Flurstücken werden entschädigt und wieder beseitigt. Der ursprüngliche Zustand wird in Abstimmung mit den entsprechenden Eigentümern bzw. Nutzern wieder hergestellt. Dazu wird vor Beginn der Baumaßnahmen eine Beweissicherung durchgeführt.

8.1.2 Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken, dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung

Zur dauerhaften, eigentümerunabhängigen rechtlichen Sicherung der Leitung ist die Eintragung einer beschränkt persönlichen Dienstbarkeit in Abteilung II des jeweiligen Grundbuches erforderlich. Die Eintragung erfolgt für die von der Leitung überspannte Fläche, also den Schutzbereich der Leitung, sowie für Maststandorte und dauerhafte Zuwegungen, wie sie in den Lage-/Rechtserwerbspläne (Unterlage 4.1 der Planfeststellungsunterlage) dargestellt und im Rechtserwerbsverzeichnis (Unterlage 5.2 der Planfeststellungsunterlage) aufgelistet ist.

Voraussetzung für die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Grundbuch ist eine notariell beglaubigte Bewilligungserklärung des jeweiligen Grundstückseigentümers. Die Vorhabenträgerin setzt sich daher mit jedem einzelnen vom Leitungsneubau und Rückbau unmittelbar betroffenen Grundstückseigentümer ins Benehmen und bemüht sich um die Unterzeichnung einer entsprechenden Vereinbarung, die auch Entschädigungsregelungen enthält. Im Falle der Nichterteilung

der Bewilligung stellt der Planfeststellungsbeschluss die Grundlage für Eintragung der benötigten beschränkt persönlichen Dienstbarkeit im Wege der Enteignung in einem sich anschließenden Enteignungsverfahren dar (§ 45 EnWG).

Die beschränkt persönliche Dienstbarkeit gestattet der Vorhabenträgerin den Bau und den Betrieb der Leitung. Erfasst wird insoweit die Inanspruchnahme des Grundstückes u. a. durch Betreten und Befahren zur Mastgründung, Mastmontage, Seilzug, Korrosionsschutzarbeiten und sämtliche Vorbereitungs- und Nebentätigkeiten während der Leitungserrichtung sowie die Nutzung des Grundstückes während des Leitungsbetriebes für Begehungen und Befahrungen zu Kontrollzwecken, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten.

Beschränkungen der Nutzbarkeit des Grundstückes ergeben sich ggf. zudem daraus, dass Bäume und Sträucher, welche die Leitung gefährden, nicht im Schutzbereich der Leitung belassen werden können bzw. von der Vorhabenträgerin zurückgeschnitten werden dürfen, Bauwerke und sonstige Anlagen nur im Rahmen der jeweils gültigen Abstandsnorm – aktuell DIN EN 50341-3-4 – und nach vorheriger schriftlicher Zustimmung des Vorhabenträgers errichtet werden dürfen, sowie sonstige die Leitung gefährdende Verrichtungen, etwa den Betrieb gefährdende Annäherungen an die Leiterseile durch Aufschüttungen, untersagt sind.

Soweit ein schuldrechtliches oder dingliches Recht - etwa zum Besitz, z. B. Pacht oder Nießbrauch, - an dem dauerhaft in Anspruch zu nehmenden Grundstück besteht, wird dies ebenfalls beschränkt.

Über die beschränkt persönliche Dienstbarkeit zum Bau und Betrieb der Leitung hinaus werden in einigen Bereichen auch Flurstücke für umweltfachliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in Anspruch genommen. Um den Bestand und die Wirksamkeit dieser Maßnahmen dauerhaft sicherzustellen, sind auch hierfür beschränkt persönliche Dienstbarkeiten in das Grundbuch einzutragen.

8.1.3 Vorübergehende Inanspruchnahme

Bei Flurstücken, die nur vorübergehend in Anspruch genommen werden, ist eine grundbuchliche Sicherung nicht erforderlich. Auch die vorübergehende Inanspruchnahme ist in den Lage-/Rechtserwerbsplänen (Unterlage 4.1 der Planfeststellungsunterlage) dargestellt und im Rechtserwerbsverzeichnis (Unterlage 5.2 der Planfeststellungsunterlage) aufgelistet. Flächen für umweltfachliche Kompensationsmaßnahmen sind im Rechtserwerbsverzeichnis Kompensation (Unterlage 5.2.3 der Planfeststellungsunterlage) enthalten.

Für die während der Bauausführung der Leitungen nur vorübergehend in Anspruch genommenen privaten Zufahrtswege bemüht sich die Vorhabenträgerin bei den jeweiligen Eigentümern/Nutzern um eine entsprechende schuldrechtliche Gestattung (siehe Unterlage 3.1 der Planfeststellungsunterlage). Insbesondere für die Errichtung der Leitungsprovisorien werden Grundstücke ebenfalls nur vorübergehend in Anspruch genommen. Wird eine Gestattung nicht erteilt, stellt der Planfeststellungsbeschluss auch die Grundlage für die Verschaffung des benötigten vorübergehenden Besitzrechts im Wege der Besitzeinweisung dar.

8.1.4 Entschädigung

Die wirtschaftlichen Nachteile, die durch die Inanspruchnahme von Grundstücken entstehen, werden in Geld entschädigt. Für die dauerhafte Inanspruchnahme der Grundstücke zahlt TenneT nach der gesetzlichen Bestimmung gemäß § 5a Abs. 2 S. 2 StromNEV eine Entschädigung in Höhe von 25 % des Verkehrswertes der in Anspruch genommenen Schutzstreifenfläche. Temporäre Inanspruchnahmen

werden nach einem Staffelmmodell entschädigt. Die konkrete Höhe der Entschädigung ist nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens.

Als Grundlage für die einzelnen abzuschließenden Bewilligungs- und Gestattungsverträge war es Ziel von TenneT mit dem Bayerischen Bauernverband eine Rahmenvereinbarung abzuschließen, in der nähere Regelungen, insbesondere zu den zu leistenden Entschädigungszahlungen, beinhaltet sind. Die Rahmenvereinbarung wurde mit dem 17.06.2024 vertraglich abgeschlossen. Die Inhalte sind damit für TenneT bindend und werden für jeden Eigentümer zum Vertragsbestandteil, unabhängig von einer Mitgliedschaft beim Bauernverband.

TenneT legt auf Grundlage eines entsprechenden Gutachtens pauschalierte Verkehrswerte für die Berechnung der Entschädigung in der jeweiligen Gemarkung fest. Kann der Eigentümer innerhalb eines Jahres nach Abschluss der Vereinbarung und Bewilligung der Dienstbarkeit einen höheren Verkehrswert seines Grundstücks nachweisen, so wird die Differenz nachentschädigt.

TenneT zahlt gemäß § 5a Abs. 3 StromNEV einen Beschleunigungszuschlag in Höhe von 75 % der Dienstbarkeitsentschädigung, wenn der Eigentümer seine Unterschrift innerhalb von 8 Wochen nach erstmaliger Übersendung/Übergabe der Dienstbarkeitsbewilligungen beglaubigen lässt. Der Beschleunigungszuschlag beträgt mindestens 0,50 Euro pro m² und maximal 2 Euro pro m². Für den Abschluss der Dienstbarkeitsbewilligung erhält der Eigentümer eine Aufwandspauschale.

TenneT verpflichtet sich, die betroffenen Eigentümer einheitlich nach den gleichen Grundsätzen zu entschädigen. Für die Entschädigungsbemessung maßgebliche und im Einzelfall vergleichbare Sachverhalte werden bei der Entschädigung in gleicher Weise behandelt.

8.1.5 Kreuzungsverträge (Gestattungsverträge)

Die Ausgestaltung von Rechtsverhältnissen bzgl. der Nutzung oder Querung von öffentlichen Verkehrs- und Wasserwegen, von Bahnstrecken oder anderen Infrastrukturen wird über Kreuzungsverträge bzw. Gestattungsverträge erfolgen. Eine Auflistung aller von diesem Projekt betroffenen Kreuzungsobjekte sind im Kreuzungsverzeichnis (Unterlage 5.4 der Planfeststellungsunterlage) enthalten.

8.1.6 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung

Die Vorhabenträgerin ist Eigentümerin der Freileitung einschließlich der Masten. Die Leitungseinrichtungen sind nur Scheinbestandteile des jeweiligen Grundstückes gemäß § 95 Abs. 1 S. 2 BGB und gehen somit nicht in das Eigentum des Grundstückseigentümers über. Ein Eigentumsübergang auf den Grundstückseigentümer durch Verbindung mit dem Grundstück (§ 946 BGB i. V. m. § 94 BGB) findet daher nicht statt.

Die Vorhabenträgerin ist gemäß § 1090 Abs. 2 i. V. m. § 1020 Satz 2 BGB grundsätzlich dazu verpflichtet, die Leitung und die Maste in einem ordnungsgemäßen Zustand zu erhalten.

Nach Außerbetriebnahme der Leitung hat der Grundstückseigentümer einen Anspruch auf Löschung der Dienstbarkeit aus dem Grundbuch. Dies ergibt sich daraus, dass der mit der Dienstbarkeit erstrebte Vorteil für den Vorhabenträger dann endgültig entfallen ist.

8.2 Umweltfachliche und raumordnerische Belange

8.2.1 Naturschutzfachliche Belange

In Bezug auf Natur und Landschaft erfolgen Bestandsbeschreibung, Konfliktdanalyse und Maßnahmenplanung im LBP (Unterlage 8.2 der Planfeststellungsunterlage), ergänzt durch die Maßnahmenblätter (Unterlage 8.4.3) und die Kartendarstellungen von Bestand und Konflikten (Unterlage 8.3) und Maßnahmen (Unterlage 8.4). Der LBP integriert dabei die Konflikte und Ergebnisse der Unterlagen zur Verträglichkeit mit dem Natura 2000-Gebietsschutz (Unterlage 8.5) und die Anforderungen aus der Unterlage zur Ableitung von Minderungsmaßnahmen nach § 43m EnWG (Unterlage 8.6). Behandelt sind, im Sinne einer integrativen Maßnahmenplanung, auch Schutzansprüche des Denkmalschutz- und Waldrechts, jeweils mit Querbezügen zu Naturhaushalt und Landschaftsbild.

Erarbeitet wurde ferner ein Fachbeitrag Umwelt (Unterlage 8.1), welcher die bereits in der SUP zum Bundesbedarfsplan behandelte Umweltverträglichkeit des Projekts für die konkrete Planung zur Planfeststellung darlegt, wenngleich nach § 43m EnWG von der Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung für das Projekt abzusehen ist. Darüber hinaus beinhaltet er eine Prüfung der Belange des zwingenden Umweltrechts, wobei auch die maßgeblichen Ergebnisse aus anderen eingegebenen Unterlagen wiedergegeben sind. Der Fachbeitrag Umwelt umfasst somit, über die Ausführungen des LBP zu Natur und Landschaft hinaus, eine Befassung mit den zu betrachtenden Umweltbelangen, als für die Verfahrensbeteiligten praktikabel nachvollziehbare Unterlage.

8.2.2 Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung gem. § 15 BNatSchG

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP, Unterlage 8.2 der Planfeststellungsunterlage) werden die im Zusammenhang mit dem Vorhaben nicht vermeidbaren Eingriffe in Natur und Landschaft erfasst und bewertet, bzw. die Eingriffsregelung gemäß §§ 13 ff. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) abgearbeitet. Daraus resultierende Maßnahmen sind den Maßnahmenblättern in Unterlage 8.4.3, sowie den Karten in den Unterlagen 8.4.1 und 8.4.2, zu entnehmen. Die naturschutzrechtliche Kompensation wird gemäß der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) bewältigt. Hierbei kommen vorwiegend Realkompensation (Ausgleich / Ersatz) und daneben auch Ersatzzahlungen für nicht kompensierbare Eingriffe in das Landschaftsbild zur Anwendung. Insgesamt werden die Anforderungen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach BNatSchG und BayKompV mit Umsetzung der im LBP (Unterlage 8.2) aufgeführten Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen und Ersatzzahlungen erfüllt.

8.2.3 Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten

Im Zusammenhang mit dem beantragten Vorhaben wurde für ein Natura 2000-Gebiete die Verträglichkeit mit dem Schutzzweck und den Erhaltungszielen untersucht.

Für das FFH-Gebiet 6630-301 „Bibert und Haselbach“ wurde eine Verträglichkeitsabschätzung erstellt (siehe Unterlage 8.5.1 der Planfeststellungsunterlage). Im Ergebnis konnte festgestellt werden, dass erhebliche Beeinträchtigungen von vornherein, ohne detaillierte Untersuchungen im Gelände und ohne Berücksichtigung von schadensbegrenzenden Maßnahmen, offensichtlich ausgeschlossen werden können.

8.2.4 Betroffenheit weiterer Schutzgebiete und -objekte

Im Umfeld des beantragten Vorhabens sind folgende weitere naturschutzrechtlich oder aus anderen Rechtsgrundlagen definierte Schutzgebietskategorien oder Schutzobjekte grundsätzlich berührt bzw. durch räumliche Nähe potenziell von Eingriffen betroffen:

- Landschaftsschutzgebiete (§ 26 BNatSchG)
- Gesetzlich geschützte Biotop (§ 30 BNatSchG, Art. 23 BayNatSchG) und Schutz bestimmter Landschaftsbestandteile nach Art. 16 BayNatSchG

Die Prüfungen auf naturschutzrechtliche Konflikte werden im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP, Unterlage 8.2) vorgenommen. Denkmalrechtliche Konflikte sind im Fachbeitrag Umwelt (Unterlage 8.1, Kapitel 4.8) beschrieben. In der wasserrechtlichen Antragsunterlage (Unterlage 10) sind die Prüfungen in Bezug auf wasserrechtliche Schutzgebiete enthalten. Eine Darstellung der Betroffenheiten erfolgt jeweils auch im Fachbeitrag Umwelt (Unterlage 8.1). Soweit gesetzliche Verbote oder Verbote nach Schutzgebietsverordnungen berührt sind, wird mit Bezug auf die Darlegung der Betroffenheit in den jeweiligen Gutachten die Ausnahme von diesen Verboten beantragt.

8.2.5 Berücksichtigung artenschutzrechtlicher Belange nach § 43 m EnWG

Gemäß § 43m Abs. 1 Satz 1 EnWG ist von der Durchführung einer Prüfung des Artenschutzes nach den Vorschriften des § 44 Abs. 1 BNatSchG abzusehen. Die zuständige Behörde stellt sicher, dass auf Grundlage der vorhandenen Daten geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen ergriffen werden, um die Einhaltung der Vorschriften des § 44 Absatz 1 des Bundesnaturschutzgesetzes zu gewährleisten, soweit solche Maßnahmen verfügbar und geeignete Daten vorhanden sind. Ungeachtet dessen haben die Vorhabenträger einen finanziellen Ausgleich für nationale Artenhilfsprogramme nach § 45d Abs. 1 BNatSchG zu zahlen.

Im Zuge der Unterlage zur Ableitung von Minderungsmaßnahmen nach § 43m EnWG (Unterlage 8.6) werden Bestand und potenzielle sich durch das Vorhaben ergebende Betroffenheiten gemeinschaftsrechtlich geschützter Arten (europäische Vogelarten gem. Art. 1 Vogelschutz-Richtlinie, Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie) im Untersuchungsgebiet dargelegt. Auch werden Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von Betroffenheiten dieser Arten (nach dem Wortlaut des Gesetzes „Minderungsmaßnahmen“) entwickelt und ihre Geeignetheit und Verhältnismäßigkeit eingeschätzt. Ferner wird der Umfang der gemäß § 43m Abs. 2 EnWG erforderlichen Zahlung für nationale Artenhilfsprogramme ermittelt.

Die Minderungsmaßnahmen nach § 43m EnWG sind im LBP (Unterlage 8.2, bzw. Maßnahmenblätter, Unterlage 8.4.3) berücksichtigt. Vielfach gehen sie in Vermeidungsmaßnahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung auf. Sofern die Maßnahmen geeignet und verhältnismäßig sind und auch Flächen für die Umsetzung verfügbar sind, wurden diese Maßnahmen in den LBP übernommen. Diese Maßnahmen sind im LBP, einschließlich in den Maßnahmenblättern und Maßnahmenplänen (Unterlagen 8.4.1, 8.4.2 und 8.4.3) mit dargestellt.

8.2.6 Forstwirtschaftliche Belange

Entlang des Trassenverlaufs werden forstlich genutzte Flächen in Anspruch genommen. Bei Querungen sind Eingriffe in die Nutzung, wie z. B. Festlegung von Aufwuchsbegrenzungen, selektiver Einschlag einzelner Bäume oder Schlagen einer Schneise nötig. Bei der direkten Inanspruchnahme forstlich genutzter Flächen, z. B. für die Errichtung eines Masten, ist eine vollständige Rodung nötig.

Bei der Trassenführung in Bereichen von Wäldern sieht TenneT standardmäßig eine Waldschneise vor. Nur in bestimmten Fällen wird die Möglichkeit einer Überspannung des Waldes umgesetzt, da die hierfür erforderlichen Masten deutlich höher sein müssen und somit nicht nur höhere Kosten verursachen, sondern auch stärkere Eingriffe in andere Schutzgüter (bspw. Landschaftsbild) verursachen. Solche Fälle liegen vor, wenn der Wald beispielsweise aus Sturmschutzwald eine besondere Funktion darstellt und daher erhaltenswert ist, der Wald eine besonders hochwertige Qualität und schützenswerten Baumbestand aufweist, der Wald als Bannwald ausgewiesen ist oder der Walderhalt eine raumordnerische Vorgabe ist.

Nach Abwägung mit anderen Schutzgütern und Prüfung technischer Alternativen (vgl. Kapitel 5.2.4) kann ein Waldeingriff nicht vermieden werden. Um diesen Eingriff zu kompensieren ist für Wälder in waldarmen Gemeinden ein 1:1 Ausgleich durch Wiederaufforstung auf anderen Flächen vorgesehen. In den Gemeinden Großhabersdorf und Roßtal sind aufgrund der Waldarmut daher Waldverluste immer im Verhältnis 1:1 auszugleichen.

Sollte es nach dem Bau der Leitung zu Folgeschäden (z.B. Windwurf bei besonderen Witterungsverhältnissen (Sturm), Sonnenbrand oder Käferbefall) kommen, die nachweislich durch das Anlegen der Schneise hervorgerufen werden, wird TenneT diese Schäden gutachterlich bewerten lassen und entsprechend entschädigen. Die Entschädigungen werden neben dem Bestandswert und der Hiebsunreife auch die Kosten für die Wiederherstellung in den Ausgangszustand beinhalten.

Eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen auf den Wald ist im LBP (Unterlage 8.2 der Planfeststellungsunterlage, Kapitel 4.3 sowie Kapitel 3.5.1.1) enthalten. Zu den vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen und zur Bilanzierung nach Waldrecht s. Kapitel 5.3 und 5.4.5 des LBP.

8.2.7 Landwirtschaftliche Belange

Ein Teil der für das Vorhaben erforderlichen Flächeninanspruchnahme betrifft landwirtschaftlich genutzte Flächen. Dies betrifft zum einen dauerhaft in Anspruch genommene Flächen für Maststandorte sowie überspannte Grundstücksflächen einschließlich der Schutzbereiche der Freileitung und gesicherte Zuwegungen zur Wartung der Leitung. Zum anderen aber auch temporäre Flächeninanspruchnahmen durch Arbeitsflächen, Zuwegungen, Provisorien und Schutzgerüste.

Die dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen der Maststandorte werden der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen. Auf den Flächen des Schutzstreifens, auch direkt unterhalb der Leiterseile, steht einer typischen landwirtschaftlichen Nutzung als Acker oder Wiesenfläche nichts entgegen.

Durch die temporäre Flächeninanspruchnahme kommt es in der Zeit der baulichen Nutzung, und damit wohl in den meisten Fällen für eine Vegetationsperiode, zu Minderungen oder sogar Ausfällen des Ernteertrags. Diese Schäden sind selbstverständlich im Rahmen der Schadensregulierung zu erstatten. Dazu wurde als Grundlage für einzeln abzuschließende Bewilligungs- und Gestattungsverträge die Rahmenvereinbarung mit dem Bayerischen Bauernverband abgeschlossen, in der zu allen Themen der Landwirtschaft nähere Regelungen getroffen wurden (vgl. Kapitel 8.1.4 Entschädigung).

Um bei den anstehenden Baumaßnahmen die Bodenfunktionen möglichst zu erhalten bzw. wiederherzustellen, wurde eine Unterlage zum Bodenschutz erarbeitet (siehe Unterlage MB01 der Planfeststellungsunterlage). Die dort angegebenen Maßnahmen finden auch Eingang in den Landschaftspflegerischen Begleitplan und die dort festgelegten Maßnahmen (siehe Unterlage 8.2 der Planfeststellungsunterlage). Zur Ausführungsplanung wird zudem ein umfassendes Bodenschutzkonzept erstellt

auf dessen Grundlage eine bodenkundliche Baubegleitung in der Bauphase eingesetzt wird. Zur Erstellung des Bodenschutzkonzepts erfolgt im Rahmen der Bodenkartierungen eine Bestandsaufnahme der landwirtschaftlichen Flächen, die in Anspruch genommen werden. Außerdem wird kurz vor Bauausführung auf Wunsch eine örtliche Begehung der Flächen mit den Eigentümern zur Übergabe der Flächen durchgeführt.

Bei der Auswahl von Kompensationsflächen im Zuge der Erarbeitung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP, Unterlage 8.2, siehe Kapitel 5.2) wurden agrarstrukturelle Belange berücksichtigt. Es wird sichergestellt, dass keine für die landwirtschaftliche Nutzung im Sinne des § 15 Abs. 3 BNatSchG besonders geeigneten Böden für Kompensationsmaßnahmen aufgrund des Vorhabens herangezogen werden. Hierzu wurden auch die Konkretisierungen gemäß § 9 Abs. 2 BayKompV und der „Vollzugshinweise zur Anwendung der Acker- und Grünlandzahlen gemäß § 9 Abs. 2 BayKompV“ berücksichtigt.

8.2.8 Wasserwirtschaftliche Belange

Die wesentliche Rechtsgrundlage für die Sicherung des Schutzgutes Wasser bildet das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz, WHG) auf Bundesebene und das Bayerische Wassergesetz (BayWG) auf Landesebene. Darüber hinaus beinhaltet § 1 Abs. 3 Nr. 3 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) den besonderen Schutz des Oberflächenwassers und des Grundwassers. Das WHG setzt dabei auch die europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates) in nationales Recht um.

Im Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage 10.2 der Planfeststellungsunterlage) werden alle möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf betroffene Oberflächen- und Grundwasserkörper beurteilt. Bei allen Planungen und Maßnahmen sind der Erhalt und die Verbesserung der Wasserqualität sowie der Schutz des Grund- und Oberflächenwassers zu gewährleisten (Verschlechterungsverbot). Technische und bauliche Eingriffe in die Struktur von Fließgewässern und Stillgewässern sind zu vermeiden. Im Wasserrechtlichen Antrag in Unterlage 10.1 der Planfeststellungsunterlage werden wasserrechtliche Genehmigungen und Befreiungen von Verboten beantragt.

8.2.9 Denkmalrechtliche Belange

Die Betroffenheit von Bau- und Bodendenkmälern, bzw. generell des kulturellen Erbes, ist Gegenstand des Fachbeitrags Umwelt (Unterlage 8.1 der Planfeststellungsunterlage, Kapitel 4.8). Die Maßnahmenplanung im LBP (Unterlage 8.1, Kapitel 3.2) integriert dabei den Stand der Abstimmung mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege (BLfD) zum Umgang mit Bodendenkmälern und Vermutungsflächen. Vorgesehen sind, mit ausführlicher Darlegung in den Maßnahmenblättern (Unterlage 8.4.3 der Planfeststellungsunterlage), je nach Konstellation im Einzelfall, vorlaufende archäologische Maßnahmen (VAM) bzw. eine archäologische Baubegleitung (ABB).

Generell wurde mit der Trassierung angestrebt, die Betroffenheit von Bau- und Bodendenkmälern zu minimieren. Das Vorhaben quert jedoch Bereiche von Vermutungen für Bodendenkmäler, sodass eine umfassende Vermeidung von Konflikten bei der Planung von Maststandorten und Bauflächen teils nicht realisiert werden konnte. Für diese Bereiche sind die oben angesprochenen Maßnahmen geplant, mit dem Ziel, vorhandene Bodendenkmäler nach Möglichkeit vor tatsächlichen Eingriffen zu schützen und, wo dies nicht realisierbar ist, Befunde fachgerecht zu bergen und zu dokumentieren.

8.2.10 Klimaschutzrechtliche Belange

Nach § 13 Abs. 1 Satz 1 Klimaschutzgesetz (KSG) haben die Träger öffentlicher Aufgaben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck dieses Gesetzes, nämlich den Schutz vor den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels, die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben, zu berücksichtigen. § 13 Abs. 1 Satz 1 KSG begründet keine gesteigerte Beachtungspflicht und ist daher insbesondere nicht im Sinne eines Optimierungsgebots zu verstehen. Ein Vorrang des Klimaschutzgebots gegenüber anderen Belangen lässt sich daher weder aus Art. 20a GG noch aus § 13 KSG ableiten (BVerwG, Urteil vom 4. Mai 2022 – 9 A 7/21, Rn. 85).

Da das Bundes-Klimaschutzgesetz keine näheren Vorgaben für das Verfahren der Berücksichtigung i. S. v. § 13 Abs. 1 Satz 1 KSG enthält, gelten die allgemeinen planungsrechtlichen Grundsätze. In Planfeststellungsverfahren ist der Zweck des Klimaschutzgesetzes somit im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen. Im Hinblick auf das Gewicht, mit dem die Belange des Klimaschutzes in die Abwägung einzustellen sind, ist zu differenzieren zwischen Vorhaben, die dem Klimaschutz dienen und solchen, bei denen nach einer Grobanalyse eine negative CO₂-Bilanz zu erwarten ist (Muffler: Klimaschutz in der Abwägung von Verwaltungsentscheidungen, KlimR 2023, 240). Mit dem Gewicht des Klimaschutz-Belangs korrespondieren die Anforderungen an die Ermittlung und Bewertung der CO₂-relevanten Auswirkungen des Vorhabens. Die Ermittlungstiefe ist zudem durch die Abwägungs- und damit Entscheidungsrelevanz gewonnener Erkenntnisse beschränkt. Auswirkungen, die auf die zu treffende Entscheidung erkennbar keinen Einfluss haben, müssen auch nicht, insbesondere nicht vertieft, ermittelt werden. Weder das planerische Abwägungsgebot noch die Vorschriften zur Umweltverträglichkeitsprüfung erfordern eine Beschreibung von Umweltauswirkungen um ihrer selbst Willen (so ausdrücklich BVerwG, Beschluss vom 18.02.2021 – 4 B 25.20, juris Rn. 18).

Für die hier zur Planfeststellung beantragte Nordöstliche Leitungseinführung bedeutet das: das Vorhaben leistet, wie in Kap. 1.3 erläutert, einen wesentlichen Beitrag zur Energiewende und dient somit dem Ziel, die Klimaneutralität zu erreichen. Es ist also bereits im Ausgangspunkt zu berücksichtigen, dass das Vorhaben vor allem das Ziel verfolgt, aus erneuerbaren Energien erzeugten Strom in die Verbrauchszentren zu transportieren und dadurch eine möglichst klimafreundliche Energieversorgung zu gewährleisten. Daher ist das Vorhaben schon von seiner Zielrichtung her nicht darauf angelegt, klimaschädliche Auswirkungen zu verursachen. Das Vorhaben leistet aufgrund seiner Funktion somit einen Beitrag zum Klimaschutz im Sinne der angestrebten „Netto-Treibhausgasneutralität“. Eine entsprechende fachgesetzliche Wertung findet sich in § 43 Abs. 3a Satz 2 EnWG, wonach der beschleunigte Ausbau der Hochspannungsleitungen nach § 43 Abs. 1 Satz 1 Nummer 1 bis 4 EnWG und der für den Betrieb notwendigen Anlagen als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführende Schutzgüterabwägung eingebracht werden soll, bis die Stromversorgung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist. Gemäß § 43 Abs. 3a Satz 1 EnWG liegen die Errichtung und der Betrieb sowie die Änderung von Hochspannungsleitungen nach Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 bis 4 einschließlich der für den Betrieb notwendigen Anlagen im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit.

Es sind keine Anhaltspunkte ersichtlich, dass mit der Realisierung der planfestzustellenden Leitungseinführungen eine negative CO₂-Bilanz zu erwarten wäre. Gegenstand der Betrachtung ist dabei allein das zur Planfeststellung beantragte Vorhaben nach Maßgabe des fachplanungsrechtlichen Vorhabensbegriffs. Betrachtungsgegenstand der CO₂-Bilanz sind daher weder die mit der fortgeleiteten Energie durchgeführten Tätigkeiten oder Auswirkungen auf den Energiemarkt noch die vorgelagerten, etwa

bei der Produktion von Baustoffen, entstehenden Treibhausgasemissionen (vgl. OVG Berlin-Brandenburg, Urteil vom 12.03.2020 – 11 A 7/18, juris Rn. 52 sowie nachgehend BVerwG, Beschluss vom 18.02.2021 – 4 B 25.20, juris Rn. 10 ff. sowie Rn. 22 ff.).

8.3 Immissionsschutzrechtliche Belange

Im Rahmen der Planfeststellung sind auch die Vorschriften des BImSchG zu beachten. Bei der Freileitung handelt es sich nicht um eine nach § 4 Abs. 1 BImSchG in Verbindung mit der 4. BImSchV genehmigungsbedürftige Anlage. Insofern richten sich die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an die Freileitung nach § 22 BImSchG.

Gemäß § 22 Abs. 1 Nr. 1, 2 BImSchG sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach Stand der Technik vermeidbar sind, bzw. dass nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Schädliche Umwelteinwirkungen sind nach § 3 Abs. 1 BImSchG Immissionen, die nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder Nachbarschaft herbeizuführen. Eine Konkretisierung erfolgt vor allem durch die Grenzwerte der 26. BImSchV und die Richtwerte der TA Lärm.

Für die Planfeststellung sind die mit dem Vorhaben verbundenen Immissionen darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung vorgeschriebener Grenz- und Richtwerte zu beurteilen. Hierbei handelt es sich um elektrische und magnetische Felder sowie um Geräusche, die von der Leitung erzeugt werden. Während des Baus kann es zudem zu Schallimmissionen durch Baulärm kommen.

8.3.1 Elektrische und magnetische Felder

Freileitungen erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiter elektrische und magnetische Felder. Es handelt sich um Wechselfelder mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz). Diese Frequenz ist dem so genannten Niederfrequenzbereich zugeordnet.

In der Unterlage 9.1 der Planfeststellungsunterlage (Immissionsbericht) wird die Nordöstliche Leitungseinführungen auf alle Anforderungen hin ausführlich geprüft. Dabei wird durch Berechnungen nachgewiesen, dass die Feldstärken der elektrischen und magnetischen Felder des Ersatzneubaus zur Nordöstlichen Leitungseinführung unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegen und damit alle Schutzanforderungen erfüllt sind.

Ursache des elektrischen Feldes ist die Spannung. Die elektrische Feldstärke wird in Volt pro Meter (V/m) oder Kilovolt pro Meter (kV/m) angegeben. Der Betrag hängt von der Höhe der Spannung sowie der Konfiguration der Leiter am Mast, den Abständen zum Boden und zu geerdeten Bauteilen und der Phasenordnung ab.

Aufgrund der annähernd konstanten Betriebsspannung variiert die elektrische Feldstärke kaum. Lediglich der temperaturabhängige Durchhang und der sich daraus ergebende Bodenabstand der Leiter haben einen Einfluss auf die bodennahen Werte der elektrischen Feldstärke.

Ursache für das magnetische Feld ist der elektrische Strom. Die magnetische Feldstärke wird in Ampere pro Meter (A/m) angegeben. Bei niederfrequenten Feldern wird als zu bewertende Größe die magnetische Flussdichte herangezogen, die bei Vakuum und näherungsweise auch bei Luft ausschließlich über eine universelle Konstante mit der magnetischen Feldstärke verknüpft ist. Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist Tesla (T). Sie wird zweckmäßigerweise in Bruchteilen als Mikrottesla (μT)

angegeben. Je größer die Stromstärke, desto höher ist auch die magnetische Flussdichte (lineare Abhängigkeit). Da die Stromstärke stark von der Netzbelastung abhängt, ergeben sich tages- und jahreszeitliche Schwankungen der magnetischen Flussdichte. Wie auch beim elektrischen Feld hängt die magnetische Flussdichte von der Ausführung und der räumlichen Anordnung der Leiter am Mast, der Phasenordnung, sowie den Abständen zum Boden ab. Die magnetische Flussdichte verändert sich zusätzlich durch die vom Leiterstrom abhängige Leitertemperatur und dem daraus resultierenden Leiterdurchhang und Bodenabstand.

Die größten Werte der elektrischen und magnetischen Felder treten direkt unterhalb der Freileitungen zwischen den Masten am Ort der größten Bodenannäherung der Leiter auf. Die Stärke der Felder nimmt mit zunehmender seitlicher Entfernung von der Leitung schnell ab. Elektrische Felder werden durch elektrisch leitfähige Materialien, z.B. durch bauliche Strukturen oder Bewuchs, gut abgeschirmt. Magnetfelder hingegen können anorganische und organische Stoffe nahezu ungestört durchdringen.

Für elektrische Anlagen mit Nennspannungen >1 kV ist seit dem 14. August 2013 die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (26. BImSchV) in geänderter Fassung gültig. Die Regelungen der 26. BImSchV finden nach deren § 1 Abs. 2 Nr. 2 auf die Errichtung und den Betrieb von Niederfrequenzanlagen, wie das hier zu beurteilende Freileitungsvorhaben Anwendung. Nach § 3 der 26. BImSchV sind Niederfrequenzanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass in ihrem Einwirkungsbereich in Gebäuden oder auf Grundstücken, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung und unter Berücksichtigung von Immissionen durch andere Niederfrequenzanlagen die im Anhang 1a der 26. BImSchV bestimmten Grenzwerte der elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte nicht überschritten werden. Es sind folgende Immissionsgrenzwerte festgelegt:

- Elektrische Feldstärke: 5 kV /m
- Magnetische Flussdichte: 100 μ T (50% von 200 μ T)

Die in der Verordnung genannten Grenzwerte basieren auf den im Jahr 2010 von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) bis heute vorgeschlagene Grenzwerte und sollen dem Schutz und der Vorsorge der Allgemeinheit vor den Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern dienen. Die Werte werden ebenfalls vom Rat der Europäischen Gemeinschaft empfohlen. Auf Basis des derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstandes hat ICNIRP ihre Grenzwertempfehlung für niederfrequente magnetische Wechselfelder im Jahr 2010 auf 200 μ T angehoben. In Deutschland bleibt hingegen der niedrigere Grenzwert von 100 μ T bestehen.

Von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) wurde eine Richtlinie zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder erstellt. In dieser Richtlinie sind im Kapitel II.3.1 die Einwirkbereiche von Niederfrequenzanlagen und die maßgeblichen Immissionsorte beschrieben. Für die Bestimmung der im Sinne des § 3 Satz 1 und § 4 maßgeblichen Immissionsorte reicht es zur Umsetzung der 26. BImSchV aus, die untenstehend aufgelisteten Nahbereiche um eine Anlage (Freileitung) zu betrachten.

Breite des jeweils an den ruhenden äußeren Leiter angrenzenden Streifens:

- 380 kV-Freileitungen 20 m
- 220 kV-Freileitungen 15 m
- 110 kV-Freileitungen 10 m

- Freileitungen mit Spannung kleiner 110 kV 5 m

Bei Leitungen mit mehreren Systemen (Bündelung bzw. Mitführung) oder bei einem parallelen Verlauf von Höchst- und Hochspannungsleitungen können sich die elektromagnetischen Felder der einzelnen Systeme gegenseitig verstärken oder abschwächen. Maßgeblich hierfür sind die Anordnung der Leiter und die Stromflussrichtung.

Minimierungsgebot im Rahmen der Vorsorge

Im Rahmen der Vorsorge legt § 4 Absatz 2 der 26. BImSchV ein so genanntes Minimierungsgebot der elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder im Einwirkungsberiech von geplanten Anlagen fest. Dieses wird durch die 26. BImSchVVwV in der Fassung vom 26.02.2016 konkretisiert. Nach Nr. 3.2.1.2 26. BImSchVVwV sind Minimierungsmaßnahmen durchzuführen, sofern sich innerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage maßgebliche Immissionsorte befinden. Dies ist bei dem hier beantragten Vorhaben nicht der Fall, da sich das nächst gelegene Gebäude (Gemarkung Buchschwabach, Flurstück 1082), welches zum dauerhaften Aufenthalt bestimmt ist, in einem Abstand von 420 m zum ruhenden äußeren Leiterseil befindet und damit außerhalb des Einwirkbereiches liegt. Eine Minimierungsprüfung wurde daher nicht durchgeführt.

8.3.2 Bau- und betriebsbedingte Geräusche von Leitungen

Hinsichtlich der zu erwartenden Geräuschimmissionen ist zwischen den baubedingten und den betriebsbedingten Geräuschen, also den Immissionen, die durch den Betrieb der Anlage entstehen, zu unterscheiden. Baubedingte Geräuschimmissionen sind nach den Anforderungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970 (Beil. zum BAnz. Nr. 160) zu messen. Betriebsbedingte Geräuschimmissionen sind nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) zu beurteilen.

8.3.2.1 Baubedingte Geräuschimmissionen

Während der Herstellung der Mastfundamente sind baubedingte Schallemissionen zu erwarten. Die Bautätigkeiten selbst erfolgen in den einzelnen Bauphasen am Tag zwischen 7:00 und 20:00 Uhr. In diesem Zeitraum treten sie nur zeitweise und vorübergehend auf. In Ausnahmefällen sind einzelne LKW-Anlieferungen oder der Pumpbetrieb im Zuge von Wasserhaltungsmaßnahmen auch außerhalb dieser Uhrzeiten notwendig (vgl. Unterlage 9.2 der Planfeststellungsunterlagen). Auch von den Provisorien und den Bau- bzw. Rückbaumaßnahmen gehen Geräuschimmissionen aus. Bei der Bewertung der auftretenden Immissionen werden die Richtwerte nach AVV Baulärm zu Grunde gelegt.

Um die durch den Baustellenbetrieb der Nordöstlichen Leitungseinführung und dem Rückbau der Bestandstrasse zu erwartenden Geräuschimmissionen zu prognostizieren und hinsichtlich des an den jeweiligen Einwirkorten entlang der Trasse einzuhaltenden Schutzniveaus zu bewerten, wurde ein entsprechendes Schallgutachten zum Baulärm erstellt und als Unterlage 9.2 den Planfeststellungsunterlagen beigelegt.

Bau

Bei der Errichtung der neuen Freileitungstrasse einschließlich der dafür nötigen Leitungsprovisorien werden von den Baustelleneinrichtung, -verkehr und -maschinen Geräusche verursacht. Diese entstehen durch den Materialtransport, -verarbeitung und Einbau.

Die neu zu errichtende Trasse weist einen Abstand von ca. 420 m zu im Sinne der TA Lärm schutzbedürftiger Bebauung auf. Nach dem Schallgutachten in Unterlage 9.2 kann davon ausgegangen werden, dass unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheit und der damit verbundenen Einstufung bzgl. Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte (Wohnbebauung) nach AVV Baulärm die Richtwerte eingehalten werden. Dadurch ergibt sich keine Notwendigkeit von konkret festzulegenden Schallminderungsmaßnahmen.

Rückbau

Die Bauphase während des Trassenrückbaus kann grob in vier Abschnitte unterteilt werden, nämlich den Seilabbau, den Mastabbau, die Fundamentzerkleinerung inkl. Abtransport des Bruchmaterials sowie die Wiederverfüllung der entstandenen Baugrube. Die vorgenannten Bauphasen beanspruchen in etwa den folgenden zeitlichen Aufwand:

- Seilabbau ca. 2 Tage (Ablegen und Aufrollen der Seile sowie Abbau der Armaturen)
- Mastabbau ca. 1 Tag (Umlegen mit Autokran, Schneiden der Mastteile und stückweiser Abtransport der zerkleinerten Mastteile mit LKW)
- Fundamentrückbau ca. 2 Tage (Zerkleinern des Fundamentblocks von ca. 20 – 30 m³ mit Bagger und Hydraulikhammer bzw. mit Bagger und Abbruchzange (Pulverisierer) sowie Abfuhr des zerkleinerten Betonmaterials mit LKW)
- Verfüllung der Baugrube ca. 1 Tag (Anlieferung des Verfüllmaterials mit LKW und Wiederbefüllung der entstandenen Baugrube mit Erde und Humus mittels Bagger.

Hierbei ist aus schalltechnischer Sicht beim Bauabschnitt Fundamentrückbau mit den höchsten Geräuschemissionen und somit auch -immissionen zu rechnen. Die Bauphasen Seil- und Mastabbau sind aus schalltechnischer Sicht von untergeordneter Bedeutung.

Um die tatsächlich zu erwartende Immissionsbelastung und die Wirksamkeit möglicher Schallschutzmaßnahmen bewerten zu können, hat die Vorhabenträgerin eine entsprechende Studie für die Rückbauarbeiten durchführen lassen. Diese projektspezifische, schalltechnische Untersuchung zum Baulärm im Zuge des Rückbaus in Unterlage 9.2 der Planfeststellungsunterlage kommt zu dem Schluss, dass voraussichtlich am Immissionsort 1 in dem Bereich des Wohngebäudes Grundstück Flur.-Nr. 1009/44, Gemarkung Buchschwabach der Richtwert nach AVV Baulärm um mehr als 3 dB(A) überschritten wird. Die Ursache dafür ist vor allem in dem ausgesprochen geringen Abstand zwischen abzubrechenden Mast und der Wohnbebauung zu finden.

Für den betroffenen Maststandort 1N werden einzelfallbezogene Maßnahmen zur Geräuschreduzierung beschrieben. Dabei wird insbesondere der Einsatz von mobilen Schallschutzwänden vorgeschlagen. Gleichzeitig werden die betroffenen Anwohner einbezogen, um die konkrete Wahl der Maßnahmen auf deren Umstände anzupassen. Besonders schutzbedürftige Einrichtungen, z.B. Kurgelände, Krankenhäuser und Pflegeanstalten, sind nicht als Immissionsorte detektiert worden.

8.3.2.2 Erschütterungen

Im Zuge der Planungsarbeiten wurden auch mögliche Erschütterungen durch das Vorhaben in einer Vorbetrachtung untersucht. Bezüglich der Zumutbarkeit der Erschütterungsbelastung für den Menschen wird im vorliegenden Fall die Einhaltung der DIN 4150-2 Tabelle 2, Stufe II, angestrebt.

Die maßgeblichen Quellen für Erschütterungsemissionen stellen der Geräteinsatz durch die Bauarbeiten zur Herstellung der neuen Leitungen und der Rückbau der Bestandsleitung dar. Die Vorbetrachtung der auftretenden Erschütterungen erfolgt im Rahmen eines Worst-Case-Ansatzes. Dies betrifft insbesondere die Annahmen zu den Bodeneigenschaften bzw. Bodenausbreitungsbedingungen und die Parameterwahl der Prognosemodelle für die verschiedenen Bauverfahren. Dabei wurden folgende erschütterungsrelevante Bauverfahren betrachtet, die grundsätzlich zum Einsatz kommen können:

- Verdichten (Arbeitsflächen)
- Arbeiten mit dem Meißelbagger (z.B. Rückbauarbeiten von Fundamenten)
- Rammen (nur in Ausnahmefällen zur Baugrubensicherung und Fundamentherstellung)

Zur Beurteilung möglicher baubedingter Erschütterungen werden die entstehenden Erschütterungsimmissionen anhand der möglichen Bauverfahren (Worst-Case) prognostiziert und Abstände ermittelt, bei denen die jeweils anzuwendenden Anhaltswerte eingehalten werden. Beurteilungsgrundlage für baustellenbezogene Immissionsprognosen der relevanten Erschütterungen für Gebäudeschäden ist die DIN 4150-3. Dabei sind für Wohnbebauung (ohne Denkmalschutz) folgende Anhaltswerte der DIN 4150-3 einzuhalten, um Gebäudeschäden durch baustellenbedingte Erschütterungen zu vermeiden:

- Kurzzeitige Erschütterungen: $v_{max, Fundament} \leq 5 \text{ mm/s}$
- Dauererschütterungen: $v_{max, Fundament} \leq 10 \text{ mm/s}$

Im hier angewandten Worst-Case-Ansatz werden gewerbliche Gebäude ebenfalls wie Wohngebäude beurteilt. Eine einzelfallbezogene Unterscheidung findet in der Ausführungsplanung statt.

Die maximalen Erschütterungswerte treten in der Regel an Gebäudedecken auf. Da die für die Bauverfahren verwendeten Prognosemodelle bzw. Erfahrungswerte Erschütterungen im Freifeld beschreiben, werden diese Freifeldwerte in der Regel mit Minderungsfaktoren beaufschlagt, welche die Erschütterungsausbreitung vom Freifeld auf die Fundamentbereiche und vom Fundament in die Obergeschosse berücksichtigen. Für die vorliegende Abschätzung wird für die zu erwartenden Erschütterungen in den Gebäudefundamenten von den prognostizierten Freifeldwerten (ohne Minderung) ausgegangen, um den Worst-Case abzubilden.

Für die drei erschütterungsrelevanten Bauverfahren Verdichtungsarbeiten, Arbeiten mit dem Meißelbagger und Rammarbeiten (mit Vibrationsramme und mit Schlagramme) wurden die kritischen Abstände r bei den ungünstigsten Schwingschwellenwerte v_{max} (nach DIN 4150-3) ermittelt. Die kritischen Abstände r bei erschütterungsrelevanten Arbeiten werden in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Ermittelte kritische Abstände r zum nächstgelegenen Immissionsort für Massiv- und Holzdecken nach DIN 4150-3

| Bauverfahren | Massiv | Holz |
|--|--------------------|--------------------|
| Verdichtungsarbeiten (20 t Vibrationswalze) | $r < 45 \text{ m}$ | $r < 65 \text{ m}$ |
| Arbeiten mit Meißelbagger | $r < 35 \text{ m}$ | $r < 55 \text{ m}$ |
| Rammarbeiten (Vibrationsramme) | $r < 45 \text{ m}$ | $r < 70 \text{ m}$ |
| Rammarbeiten (Schlagramme Dieselbär) | $r < 15 \text{ m}$ | $r < 15 \text{ m}$ |

Innerhalb der in Tabelle 4 genannten kritischen Abstände befinden sich bei der Nordöstlichen Leitungseinführung der B120 keine Gebäude. Im Neubauabschnitt liegt das nächstgelegene Gebäude ca. 420 m (Gemarkung Buchschwabach, Flurstück 1082) und im Rückbauabschnitt ca. 190 m (Gemarkung Buchschwabach, Flurstück 1009/44) entfernt. Das nächstgelegene Gebäude zum schweren Wegebau mit möglichen Verdichtungsarbeiten befindet sich ca. 190m entfernt (Gemarkung Buchschwabach, Flurstück 1082). Daher kann davon ausgegangen werden, dass keine Erschütterungseinwirkungen an umliegenden Gebäuden bestehen.

8.3.2.3 Betriebsbedingte Geräuschemissionen

Während des Betriebes von Freileitungen kann es bei sehr feuchter Witterung (Niederschlag oder hohe Luftfeuchte) zu Corona-Entladungen an der Oberfläche der Leiterseile kommen. Dabei können zeitlich begrenzt Geräusche verursacht werden. Die Schallpegel hängen neben den Witterungsbedingungen im Wesentlichen von der elektrischen Feldstärke auf der Oberfläche der Leiterseile ab. Diese sogenannte Randfeldstärke ergibt sich wiederum aus der Höhe der Spannung, der Anzahl der Teilleiter je Phase und deren Durchmesser, sowie aus der Phasenordnung und den Abständen der Leiter untereinander und zum Boden.

Hoch- und Höchstspannungsleitungen sind „nicht genehmigungsbedürftige Anlagen“ im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Die Vorschriften der TA Lärm sind somit nach Nr.1 III lit. b) TA Lärm bei der Prüfung der Einhaltung des § 22 BImSchG im Rahmen der Prüfung von Anträgen auf öffentlich-rechtliche Zulassungen heranzuziehen. Hinsichtlich nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen gelten nach Nr. 4.2 I lit. a) TA Lärm die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 TA Lärm.

Die in Tabelle 5 angegebenen Werte beziehen sich auf unterschiedliche Gebietsklassen. Die geringeren Nachtwerte sind für Freileitungen maßgeblich:

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

| Gebiet | Richtwert in dB(A) tagsüber / nachts |
|---|---|
| Industriegebiet | 70 / 70 |
| Gewerbegebiet | 65 / 50 |
| Urbane Gebiete | 63 / 45 |
| Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete | 60 / 45 |
| Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete | 55 / 40 |
| Reine Wohngebiete | 50 / 35 |
| Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten | 45 / 35 |

Für Wohngebäude im Außenbereich gelten grundsätzlich die Werte für Mischgebiete.

Nach Nr. 3.2.1 TA Lärm darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte der TA Lärm am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Zusammenfassend hat die schalltechnische Untersuchung ergeben, dass das geplante Vorhaben unter den in diesem schalltechnischen Gutachten berücksichtigten Voraussetzungen und schalltechnischen Vorgaben, insbesondere bzgl. verwendeter Leiterseile und Mindestabstände zu Bebauungen entlang der Trasse, aus immissionsschutzfachlicher Sicht realisiert werden kann.

Dem Ergebnis der schalltechnischen Prüfung nach, ist bei antragsgemäßer Errichtung der Trasse sowie bei ordnungsgemäßem Betrieb der Freileitungen sichergestellt, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen durch Lärm für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden und dass
- Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen durch Lärm getroffen ist, insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung durch die Verwendung von 4-er Bündel-Leiterseilen bei den 380-kV-Stromkreisen sowie durch die Einhaltung der in diesem Gutachten genannten Mindestabstände zu schutzbedürftigen Wohnbebauungen.

Die schalltechnische Untersuchung ist im Immissionsbericht der Unterlage 9.1 der Planfeststellungsunterlage enthalten.

8.4 Verkehrsrechtliche Belange

8.4.1 Kreuzung öffentlicher Straßen und Wege durch die Leitung und Anbaubeschränkung

Soweit öffentliche Straßen dauerhaft durch die Leitung gequert und insofern über den Gemeingebrauch hinaus genutzt werden (Art. 14 Bayerisches Straßen- und Wegegesetz – BayStrWG), handelt es sich im Allgemeinen um eine Sondernutzung im Sinne des Art. 18 Abs. 1 BayStrWG. Wenn allerdings die Nutzung der öffentlichen Versorgung dient, richtet sich die Einräumung von Rechten zur Nutzung der öffentlichen Straßen nach bürgerlichem Recht, soweit nicht durch Gesetz etwas anderes bestimmt ist (Art. 22 Abs. 2 BayStrWG sowie § 8 Abs. 10 Bundesfernstraßengesetz – FStrG). Das ist regelmäßig dann der Fall, wenn die vorgesehene Kreuzung durch Überspannung die Verkehrsfläche nicht tangiert wird. Dasselbe gilt für die Querung sonstiger öffentlicher Straßen i.S.v. Art. 53 BayStrWG, insbesondere für öffentliche Feld- und Waldwege, die der Bewirtschaftung von Feld- und Waldgrundstücken dienen. Die Einräumung der Kreuzungsgenehmigungen des Vorhabens mit öffentlichen Straßen erfolgt also grundsätzlich über zivilrechtliche Gestattungs- oder Kreuzungsverträge, für welche die Planfeststellung die Grundlage bietet (siehe auch Kapitel 8.1).

Sofern durch die Leitungsbestandteile bauliche Anlagen an klassifizierten öffentlichen Straßen errichtet werden, ist eine Genehmigung erforderlich, wenn sich der Mast oder Teile des Mastes innerhalb von 30 m längs der Fahrbahnen von Kreisstraßen, 40 m längs der Fahrbahnen von Bundes- und Staatsstraßen sowie 100 m längs der Fahrbahnen der Bundesautobahnen befinden (gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 1 FStrG bzw. Art. 24 Abs. 1 BayStrWG). Verboten ist die Errichtung baulicher Anlagen innerhalb von 15 m längs der Fahrbahnen von Kreisstraßen, 20 m längs der Fahrbahnen der Bundes- und Staatsstraßen bzw. 40 m längs der Fahrbahnen der Bundesautobahnen (gemäß § 9 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 FStrG bzw. Art. 23 Abs. 1 BayStrWG). Darüber hinaus sind Gemeinden gemäß Art. 23 Abs. 4 BayStrWG befugt, durch Satzung bestimmte Gemeindeverbindungsstraßen vom Anbau freizuhalten. Das Anbauverbot an diesen Straßen beträgt 10 m längs der Fahrbahnkante. Im Einzelfall können gemäß § 9 Abs. 8 FStrG bzw. Art. 23 Abs. 2 BayStrWG Ausnahmen von diesem Verbot zugelassen werden, wenn die Durchführung

der Vorschriften im Einzelfall zu einer offenbar nicht beabsichtigten Härte führen würde, die Abweichung mit den öffentlichen Belangen vereinbar ist oder wenn Gründe des Wohls der Allgemeinheit die Abweichungen erfordern bzw. die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs es gestatten.

8.4.2 Nutzung öffentlicher Straßen und Wege

Baustraßen sind über öffentliche Straßen mit dem sonstigen Verkehrsnetz verbunden. Die Benutzung der öffentlichen Straßen und Wege ist in Unterlage 3 dieser Planfeststellungsunterlage dargestellt. Hieraus ergeben sich folgende Konstellationen, über die in der Planfeststellung zu entscheiden ist:

Die Benutzung der öffentlichen Straßen ist grundsätzlich jedem im Rahmen des Gemeingebrauchs gestattet (Art. 14 BayStrWG). Soweit der Gemeingebrauch durch die bau- und verkehrstechnische Beschaffenheit der Straße begrenzt ist (§ 7 Abs. 2 FStrG) und die Vorhabenträgerin hiervon im Rahmen der Befahrung der öffentlichen Straßen und Wege abweichen möchte, liegt eine genehmigungspflichtige Sondernutzung i.S.d. Art. 18 Abs. 1 BayStrWG und § 8 Abs. 1 FStrG vor.

Dies ist beispielsweise bei neu zu errichtenden Zufahrten an klassifizierten Straßen der Fall. Bei der Zuwegungsplanung wurden soweit möglich bestehende Zufahrten zu den öffentlichen bzw. klassifizierten Straßen verwendet. Es kann vorkommen, dass diese aufgrund des verwendeten Geräts temporär für den Bau der Freileitung ertüchtigt werden müssen. Sollte im Einzelfall bauzeitlich oder dauerhaft eine neue Zufahrt an einer klassifizierten oder sonstigen öffentlichen Straße erforderlich sein, ist diese über den Planfeststellungsbeschluss zu genehmigen.

Soweit sich die Sondernutzung nicht auf sonstige öffentliche Straßen i.S.v. Art. 53 BayStrWG bezieht, wird die Sondernutzungserlaubnis im Zuge der Planfeststellung gemäß § 75 Abs. 1 Satz 1 VwVfG erteilt. Die Einräumung der Sondernutzung an „sonstigen öffentlichen Straßen“ erfolgt gemäß Art. 20 Abs. 1 BayStrWG grundsätzlich mit zivilrechtlichem Gestattungs- oder Sondernutzungsvertrag, für den die Planfeststellung die Grundlage bietet.

Für die klassifizierten Straßen ist anzunehmen, dass ein Ausbau oder eine Ertüchtigung nur im Einzelfall erforderlich ist. Die bauliche Ausführung ggf. erforderlicher Ertüchtigungen von Gemeindestraßen und sonstigen öffentlichen Straßen erfolgt nur provisorisch. Soweit Gemeindestraßen und Wirtschaftswege zu ertüchtigen sind, so ist die Planfeststellung auch hierfür die Grundlage. Die Planfeststellungsbehörde kann die Vorhabenträgerin berechtigen, die Ertüchtigung vorzunehmen.

Gemäß § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG sind ggf. Schutzmaßnahmen zu formulieren (Vorkehrungen oder die Errichtung und Unterhaltung von Anlagen, die zum Wohl der Allgemeinheit oder zur Vermeidung nachteiliger Wirkungen auf Rechte anderer erforderlich sind), wie etwa die Verpflichtung der Vorhabenträgerin, vor Beginn der Baumaßnahme den Zustand der Straßen gutachterlich feststellen zu lassen, z.B. um zu ermitteln, inwieweit Verstärkungsmaßnahmen erforderlich sind, bzw. im Nachhinein eventuelle Schäden festzustellen.

8.5 Sonstige Auswirkungen

8.5.1 Annäherung an Rohrleitungsanlagen

Im Trassenverlauf kommt es zu verschiedenen Annäherungen der geplanten 380-kV-Freileitung an bestehende Rohrleitungen, die in den Lage-/Rechtserwerbsplänen (Unterlage 4.1 der Planfeststellungsunterlage) dargestellt sind. Hierdurch kann es im Betrieb der Freileitung zu induktiven Langzeit- und Kurzzeitbeeinflussungen der Rohrleitungen kommen.

Im Zuge der Spartenauskunft wurden in einem 2.000 m breiten Korridor entlang der geplanten Leitungen die Betreiber technischer Infrastrukturen identifiziert (gem. § 49 EnWG).

Um rechtzeitig zur Inbetriebnahme der Leitung Maßnahmen zum Personen- und Anlagenschutz ergreifen zu können, wird nach Rücksprache mit dem jeweiligen Spartenträger eine detaillierte Beeinflussungsuntersuchung derer Infrastrukturen durchgeführt, für die im vorherigen Schritt die Notwendigkeit dieser Untersuchung festgestellt wurde.

Das Ausmaß dieser Beeinflussung darf sich nur in bestimmten Bereichen bewegen und wird durch entsprechende gutachterliche Einschätzungen oder Berechnungen ermittelt. Sollten bei der Überprüfung der Beeinflussungswerte Überschreitungen festgestellt werden, sind die erforderlichen Maßnahmen mit den jeweiligen Leitungsbetreibern abzustimmen.

8.5.2 Beeinflussung von Geräten mit satellitengestützter Navigation

Laut § 4 EMVG (Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten), müssen Betriebsmittel nach den 'allgemein anerkannten Regeln der Technik' so entworfen sein, dass sie gegen die bei bestimmungsgemäßem Betrieb zu erwartenden elektromagnetischen Störungen hinreichend unempfindlich sind, um ohne unzumutbare Beeinträchtigung bestimmungsgemäß arbeiten zu können.

380-kV-Freileitungen sind seit Jahrzehnten eine vielfältige und ständige Erscheinung auf landwirtschaftlichen Flächen und gehören somit zu den „erwartenden elektromagnetischen Störungen“. Auch die hier geplante Freileitung ist eine gewöhnliche 380-kV-Freileitung und unterscheidet sich daher nicht wesentlich von den zu erwartenden Immissionen. Die relevanten Grenzwerte aus der 26. BImSchV werden auch im direkten Nahbereich der Anlage eingehalten bzw. deutlich unterschritten.

Insofern sind GPS gesteuerte landwirtschaftliche Maschinen vom Hersteller so auszustatten, dass sie innerhalb der vom Gesetzgeber in der 26. BImSchV vorgegebenen Grenzwerte bestimmungsgemäß arbeiten. Da die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte eingehalten werden, sind Störungen dieser Geräte nicht zu erwarten.

Dennoch gibt es Aussagen, wonach Anwender von automatisierten Lenksystemen über Empfangsstörungen in der Nähe von Hochspannungsfreileitungen berichten. Dies veranlasste die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und die Landmaschinenschule Triesdorf in Zusammenarbeit mit der Bayernwerk AG dazu, den Einfluss von Frei- und Erdleitungen auf GPS-Lenksysteme zu untersuchen.

Die Versuchsdaten wurden bei Messfahrten an zwei verschiedenen Standorten mit vier verschiedenen RTK-Lenksystemen (Real Time Kinematik) auf drei Traktoren erhoben. Dabei wurde an jedem Standort an zwei Tagen jeweils vormittags, mittags und nachmittags eine einstündige Messung durchgeführt. So wurde sichergestellt, dass unterschiedliche Satellitenkonstellationen und Übertragungsleistungen

in den Freileitungen berücksichtigt wurden. Bei den Versuchstrecken wurden zudem alle Spannungsebenen im Freileitungsbereich von 110 kV über 220 kV bis hin zu 380 kV unterquert. Während der Fahrten wurden einmal pro Sekunde Messwerte aufgezeichnet.

Die Auswertung zeigte, dass sich im Messzeitraum zwar Unterschiede bei den Messwerten ergaben, diese Schwankungen jedoch keinen eindeutigen Hinweis darauf gaben, dass Freileitungen den Empfang von Satellitensignalen stören oder Lenksysteme negativ beeinflussen. Beim Versuch hat sich viel mehr gezeigt, dass die Qualität von Satellitensignalen unabhängig von der Umgebung über den Tag hinweg erheblich schwankt. Nicht zuletzt ergab der Versuch, dass Bedien- und Einstellungsfehler zum Ausfall von Lenksystemen führen können.

Diese Ergebnisse decken sich mit den Erkenntnissen aus den USA und Kanada, wo der Einfluss von Starkstromleitungen auf den Empfang von Satellitensignalen ebenfalls nicht nachgewiesen werden konnte. Es ist daher nicht zu erwarten, dass durch die Freileitung der Gebrauch von GPS-Lenksystemen gestört wird, da die Funktionalität offenbar durch andere Störquellen beeinflusst wird.

8.5.3 Eisabwurf

Bei bestimmten, jedoch äußerst selten auftretenden Witterungsverhältnissen und gleichzeitigen sehr geringen Betriebsströmen kann es, genauso wie bei allen anderen der Witterung ausgesetzten Objekten, zum Eisansatz an der Leitung kommen. Die statische Auslegung der Seile, Komponenten, Tragwerke und Fundamente berücksichtigt die für den Errichtungsbereich typischerweise auftretenden Eislasten. Der Eisbelag taut bei entsprechender Witterungsänderung wieder ab. Ebenso wie der Eisansatz selbst ist das Herabfallen von Eisbruchstücken nach dem Stand der Technik nicht vermeidbar, aber äußerst selten. Es entsteht hierdurch somit kein unvertretbares Risiko.

8.5.4 Planungen Dritter

Die Realisierung des antragsgegenständlichen Netzausbauprojektes berührt auch Planungen und Planungsabsichten Dritter (zum Beispiel Gemeinden, Betreibern anderer Infrastrukturen und andere).

Die Antragssteller hat diese Betroffenheiten durch umfangreiche Abstimmungen sowohl mit den betreffenden öffentlichen Planungsträgern als auch mit den Privatpersonen im Vorfeld der Antragseinreichung zu einem Großteil beseitigen oder auf ein Mindestmaß beschränken können.

9 Quellen

9.1 Literatur / Daten

BayLfU – Bayerisches Landesamt für Umwelt (2015): Handlungshilfe für den Rückbau von Mastfundamenten bei Hoch- und Höchstspannungsmasten. Augsburg

BayLfU, BayLfl, BayLGL – Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (2012): Gemeinsame Handlungsempfehlungen zum Umgang mit möglichen Bodenbelastungen im Umfeld von Stahlgitter-Strommasten im bayerischen Hoch- und Höchstspannungsnetz. Stand Dezember 2012.

9.2 Internetquellen

STMWI – Bayerisches Staatsministerium Für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2018): „Bayerisches Energieprogramm - für eine sichere, bezahlbare und umweltverträgliche Energieversorgung“, https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/publikationen/pdf/2018-06-20_Bayerisches_Energieprogramm_2018.pdf (Stand April 2022).

TENNET (2023a): „Provisorien und Baueinsatzkabel“, <https://www.tennet.eu/de/blog/provisorien-und-baueinsatzkabel-0> (Stand Juni 2024), letzte Aktualisierung 05.01.2023.

TENNET (2023b): „Bauphasen im Projekt: Bauvorbereitung und Mastgründungen“, <https://www.tennet.eu/de/blog/bauphasen-im-projekt-bauvorbereitung-und-mastgruendungen> (Stand Juni 2024), letzte Aktualisierung 12.05.2023.