Projekt	Isar – Altheim – Neubau 380-kV-Höchstspannungsleitung
Abschnitt	380-kV-Verbindungsleitung Adlkofen LH 06-B151A

Planfeststellungsunterlage
Unterlage 1.1

Erläuterungsbericht

Historie			
Grund	**Verantwortlich (Name/Unterschrift)**		**Datum**
Erstellung	i.V. Julian Leonhardt Gesamtprojektleiter*in Isar - Altheim Large Projects AC Germany | Programm Süd-West	i.V. Lisa Commer Genehmigungsplaner*in Isar - Altheim Large Projects AC Germany | Programm Süd-West	29.11.2024

Inhalt

1 Vorhabenträger und Vorhaben 4
1.1 Zweck dieses Erläuterungsberichtes 4
1.2 Aufbau der Planfeststellungsunterlage 4
Leseanleitung für die Umweltfachlichen Untersuchungen 7
1.3 Ausgangspunkt Energiewende 7
1.4 Antragstellerin und Aufgabenstellung der TenneT TSO GmbH 8
1.5 Das Projekt Isar – Altheim 9
1.6 Angrenzende Projekte und Leitungen 12

2 Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung 14
2.1 Planfeststellungspflicht, Planfeststellungsfähigkeit 14
2.2 Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung 14
2.3 Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung 15

3 Rechtliche und planerische Grundsätze 17
3.1 Gesetzlicher Auftrag an den Übertragungsnetzbetreiber 17
3.2 Planrechtfertigung 17
3.2.1 Bedarfsermittlung im Rahmen des Netzentwicklungsplanung 18
3.2.2 Energiewirtschaftliche Notwendigkeit 20
3.2.3 Zielkonformität 22
3.3 Trassierungsgrundsätze 23

4 Alternativen und Variantenprüfung 26
4.1 Rechtlicher Ausgangspunkt 26
4.2 Technische Alternativen 26
4.2.1 Erdkabel statt Freileitung 26
4.2.2 Vollwandmaste statt Stahlgittermaste 26
4.3 Räumliche Varianten und Wahl der Trasse 31
4.3.1 Wahl der Trasse 32

5 Technische Beschreibung 34
5.1 Trassenverlauf 34
5.2 Technische Beschreibung der Freileitung 36
5.2.1 Masttypen 37
5.2.2 Mastspitzenausführung 39
5.2.3 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil 39
5.2.4 Mastgründung und Fundamente 41
5.2.5 Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten 45
5.3 Bauzeit und Bauablauf 46
5.3.1 Baustelleneinrichtung 47
5.3.2 Bau der Freileitung 48
5.4 Rückbau des Mast 126 59
5.4.1 Demontage des Masts 60
5.4.2 Rückbau des Fundaments 60
5.5 Betrieb der Leitung 61

6 Auswirkungen des Vorhabens 62

6.1 Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum 62
6.1.1 Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken; dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung 62
6.1.2 Vorübergehende Inanspruchnahme 63
6.1.3 Entschädigungen 64
6.1.4 Kreuzungen (Gestattungsverträge) 64
6.1.5 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung 64
6.2 Umweltfachlich Auswirkungen 65
6.2.1 Forstwirtschaft 65
6.2.2 Landwirtschaft 66
6.3 Immissionsschutzrechtliche Belange 67
6.3.1 Elektrische und magnetische Felder 68
6.3.2 Bau- und betriebsbedingte Geräusche von Leitungen 68
6.3.1 Baubedingte Erschütterungen 71
6.3.2 Baubedingte Staubemissionen 72
6.4 Sonstige Auswirkungen 73
6.4.1 Annäherung an Rohrleitungsanlagen 73
6.4.2 Beeinflussung von Geräten mit satellitengestützter Navigation 73
6.4.3 Eisabwurf 74

7 Abbildungsverzeichnis 77

8 Tabellenverzeichnis 78

9 Quellenverzeichnis 79

1 Vorhabenträger und Vorhaben

1.1 Zweck dieses Erläuterungsberichtes

Mit diesem Erläuterungsbericht und seinen Anlagen beantragt die TenneT TSO GmbH die Feststellung des Plans für das Vorhaben:

Isar – Altheim – Neubau 380-kV Höchstspannungsleitung
Teilabschnitt 2: 380-kV-Verbindungsleitung Adlkofen – B151A

In diesem Erläuterungsbericht werden das Vorhaben und der bauliche Ablauf in seiner Realisierung beschrieben. Der Erläuterungsbericht und seine Anlagen enthalten Ausführungen zur Notwendigkeit des Vorhabens und zu denkbaren 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 Private, Umweltvereinigungen und Träger öffentlicher Belange unter Einbeziehung der weiteren Planunterlagen Betroffenheiten ihrer Belange bzw. der von ihnen wahrgenommenen Belange erkennen und sich zu dem Vorhaben äußern können. Die beigefügten Berichte, Pläne und sonstigen Unterlagen beziehen sich konkret auf das folgende Projekt:

Errichtung und Betrieb der 380-kV-Verbindungsleitung Adlkofen – Ltg-Nr. B151 einschließlich Neubau des Mast 126 der Bestandleistung B116 Ottenhofen - Isar

für den Teilabschnitt 2: 380-kV-Verbindungsleitung Adlkofen

1.2 Aufbau der Planfeststellungsunterlage

Über den oben genannten Zweck hinaus soll der Erläuterungsbericht eine Orientierungshilfe für die gesamte Planfeststellungsunterlage darstellen. Ausschließlich zum Zweck der besseren Lesbarkeit wird auf die geschlechtsspezifische Schreibweise verzichtet. Alle personenbezogenen Bezeichnungen sind somit geschlechtsneutral zu verstehen. Die Planfeststellungsunterlage gliedert sich wie folgt:

1. Vorhabenbeschreibung
1.1 Erläuterungsbericht

2. Übersichtslageplan
2.1 Übersichtsplan (M 1:10.000)

3. Übersichtsplan Wegenutzung
3.1 Übersichtsplan Wegenutzung (M 1:10.000)
3.2 Wegenutzungsliste

4. Lage-, und Rechtserwerbspläne/Verzeichnis
4.1 Erläuterungsplan (zu Lage- und Rechtserwerbsplänen)
4.2 Lage-, und Rechtserwerbspläne (M 1:2.000)
(Neu-, Rückbau, Provisorien und Schutzgerüst)
4.3 Erläuterungen zum Rechtserwerbsverzeichnis
4.4 Rechtserwerbsverzeichnis (inkl. Kompensationsmaßnahmen)

5. Listen und Verzeichnisse
5.1 Erläuterungsbericht (zu Listen und Verzeichnisse)
5.2 Bauwerksverzeichnis
5.3 Mastliste
5.4 Koordinatenliste
5.5 Kreuzungsverzeichnis
5.6 Fundamentliste

6. Bauwerksskizzen
6.1 Mastprinzipzeichnungen
6.2 Regelfundamente

7. **Profilpläne**
7.1 Erläuterungsplan (zu Profilplänen)
7.2 Profilpläne (M 1:2.000/1:500)

8. **Umweltfachliche Untersuchungen**
8.1 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
8.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)
8.3 Bestand- und Konfliktplan
8.3.1. Übersichtslageplan – Blattschnitt und Wirkräume (M 1:10.000)
8.3.2. Übersichtslageplan - Schutzgebiete (M 1:10.000)
8.3.3. Übersichtskarte - Waldeingriffe (BayWaldG) (M 1:2.000)
8.3.4. Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt – Zusatzlegende Biotoptypen und Artkürzel
8.3.5. Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt – Flora (M 1:2.000)
8.3.6. Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt - Avifauna (M 1:2.000)
8.3.7. Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt - Fauna außer Avifauna (M 1:2.000)

8.3.8. Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit und kulturelles Erbe (UVPG) (M 1:2.000)
8.3.9. Schutzgüter Wasser, Luft und Klima (M 1:2.000)
8.3.10. Schutzgut Landschaft (M 1:2.000)
8.3.11. Schutzgut Boden - Konfliktplan (M 1:2.000)
8.3.12. Schutzgut Boden - Bestandsplan: Böden besonderer Empfindlichkeit (M 1:2.000)
8.3.13. Schutzgut Boden - Bestandplan: Bodenfunktionen (M 1:2.000)

8.4 Maßnahmenpläne
8.4.1. Übersichtsmaßnahmenplan Vermeidung (M 1:6.000)
8.4.2. Detailplan Maßnahmen der Vermeidung – Schutzzäune, Leitstrukturen, Wiederherstellung (M 1:1.000)
8.4.3. Detailplan Maßnahmen der Vermeidung – technische Ausführung (M 1:1.000)
8.4.4. Übersichtslageplan Maßnahmen Kompensation (M 1.6.000)
8.4.5. Detailplan Maßnahmen Kompensation (M 1:1.000)
8.4.6. Maßnahmenblätter

8.5 Natura 2000
8.5.1. Verträglichkeitsabschätzung und -untersuchung
8.5.2. Übersichtsplan – FFH- und SPA-Teilgebiete (M 1:45.000)

8.6 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
8.6.1. Fachbeitrag
8.6.2. Übersichtslageplan – Blattschnitte und Wirkräume (M 1:20.000)
8.6.3. Avifauna – Brutvögel (M 1:2.000)
8.6.4. Avifauna – Raumnutzungsanalyse (M 1:2.000)
8.6.5. Fauna – außer Avifauna (M 1:2.000)

9. Immissionsschutztechnische Untersuchungen
9.1 Immissionsbericht zu elektrischen und magnetischen Feldern mit Minimierungsbetrachtung nach 26. BImSchV
9.2 Schalltechnisches Gutachten zum Betrieb der Freileitung und Baumaßnahmen (Neu- und Rückbau)

10. Wassertechnische Untersuchungen
10.1 Wasserwirtschaftliche Unterlagen

11. **Materialband**
    11.1 Grundsätze zum Bodenschutz
    11.2 Kartierberichte
        11.2.1. Fachbericht faunistische Kartierung
        11.2.2. Bericht zur Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen
    11.3 Baugrundvoruntersuchung
    11.4 Baugrunduntersuchung angrenzende Projekte
    11.5 Bodenschutzkonzept

Leseanleitung für die Umweltfachlichen Untersuchungen

Da der Abschnitt 2 Adlkofen, anders als Abschnitt 1 Isar-Altheim, nicht Bestandteil des Bundesbedarfsplangesetzes ist, kann für den Abschnitt 380-kV-Verbindungsleitung Adlkofen der neueingefügte § 43m EnWG nicht angewandt werden (siehe 3.2 Planrechtfertigung). Dadurch ergibt sich, dass eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und eine Artenschutzprüfung erstellt wurden.

Zentrale Dokumente sind die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP, Unterlage 8.1) sowie der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP, Unterlage 8.2). Hier werden neben der Eingriffsregelung auch der gesetzliche Biotopschutz sowie das Waldrecht abgehandelt. Die dazugehörigen Maßnahmenblätter finden sich in der Unterlage 8.4.6.

Die Natura 2000 Unterlage (8.5) prüft als eigenständiges Dokument mögliche erhebliche Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen.
Die Maßnahmen des speziellen Artenschutzes werden in Unterlage 8.6 entwickelt und fließen in den LBP sowie in die Maßnahmenblätter und -karten ein.

1.3 Ausgangspunkt Energiewende

Die Energiewende, wie sie in der EEG-Novelle von 2023 skizziert ist, strebt an, den Großteil des Ausbaus erneuerbarer Energien bis Mitte der 2030er Jahre umzusetzen. Mit der zunehmenden Elektrifizierung des Gebäude-, Verkehrs- und Industriesektors wird der Bruttostromverbrauch stark steigen. Um diesem Bedarf gerecht zu werden wird die installierte Leistung aus erneuerbaren Energien erweitert, bis 2045 etwa um den Faktor fünf in Deutschland im Vergleich zu 2023. Die installierte Leistung an erneuerbaren Energien für

2045 entspräche 640 – 700 GW. Dadurch entstehen erhebliche Anforderungen an das Übertragungsnetz. (Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045, Version 2023, zweiter Entwurf).

Gemäß dem Bayerischen Energieplan 2030 soll ausgehend vom Jahr 2020 der Freistaat Bayern bis zum Jahr 2030 die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf mindestens 78 Terrawattstunden pro Jahr verdoppeln. (Bericht zum Stand des Ausbaus der Nutzung erneuerbarer Energien, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2024).

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 sonnigen Gebieten. In anderen Regionen Bayerns fehlt diese Energie, insbesondere durch die Abschaltung der Kernkraftwerke. 2022 mussten die süddeutschen Bundesländer im Schnitt 40 Prozent ihres jährlichen Stromverbrauchs importieren. Deshalb braucht die Energiewende starke und stabile Netze, um den Strom aus erneuerbaren Energien in die Steckdosen der Verbraucher zu bringen und Industriestandorte langfristig zu sichern. Um weiterhin Industrie und Privathaushalte rund um die Uhr mit Strom zu versorgen, baut TenneT neue Leitungen aus, wie die 380-kV Neubauleitung im Bereich Adlkofen.

1.4 Antragstellerin und Aufgabenstellung der TenneT TSO GmbH

Die TenneT TSO GmbH (TenneT) ist der erste grenzüberschreitende Übertragungsnetzbetreiber für Strom in Europa mit Sitz in Bayreuth und einer von vier deutschen Übertragungsnetzbetreibern. Mit ungefähr 23.000 km an Hoch- und Höchstspannungsleitungen, davon rund 10.700 km Höchstspannungsleitungen in Deutschland, und 41 Millionen Endverbrauchern in den Niederlanden und in Deutschland gehört TenneT zu den fünf größten Netzbetreibern in Europa. Gemäß § 12 Abs. 3 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) hat die TenneT als Betreiberin eines Übertragungsnetzes dauerhaft dessen Fähigkeit sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit

beizutragen. Gem. § 11 Abs. 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Netz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit dies wirtschaftlich zumutbar ist. Die Aufgaben umfassen somit den Betrieb, die Instandhaltung und die weitere Entwicklung des Stromübertragungsnetzes der Spannungsebenen 220-kV und 380-kV in großen Teilen Deutschlands.

1.5 Das Projekt Isar – Altheim

Durch den SuedOstLink kommen an der Schaltanlage Isar künftig nunmehr vier anstelle von bislang maximal zwei Gigawatt Leistung an. Um dieses Leistungsangebot in der Netzregion Isar besser zu verteilen und Engpässe abzufedern muss das Netz in diesem Bereich ausgebaut werden.
Das Vorhaben „Isar – Altheim“ umfasst zwei Teilabschnitte (siehe Abbildung 1). Der Abschnitt 1 Altheim – Isar startete im September 2024 in das öffentliche Anhörungsverfahren und umfasst den Neubau einer 6,5 km langen 380-kV Höchstspannungsleitung vom Umspannwerk Altheim bis zur Schaltanlage Isar. Weite Teile dieses Abschnitts sind als Erdkabel geplant.

Gegenstand des vorliegenden Antrags auf Planfeststellung ist der Abschnitt 2 Adlkofen des Gesamtprojektes Isar – Altheim. Hierfür soll auf einer Länge von etwa zwei Kilometern eine zusätzliche zweisystemige 380-kV-Freileitung, die dann parallel zur 380-kV-Bestandsleitung B116 Ottenhofen - Isar verlaufen wird, gebaut werden.

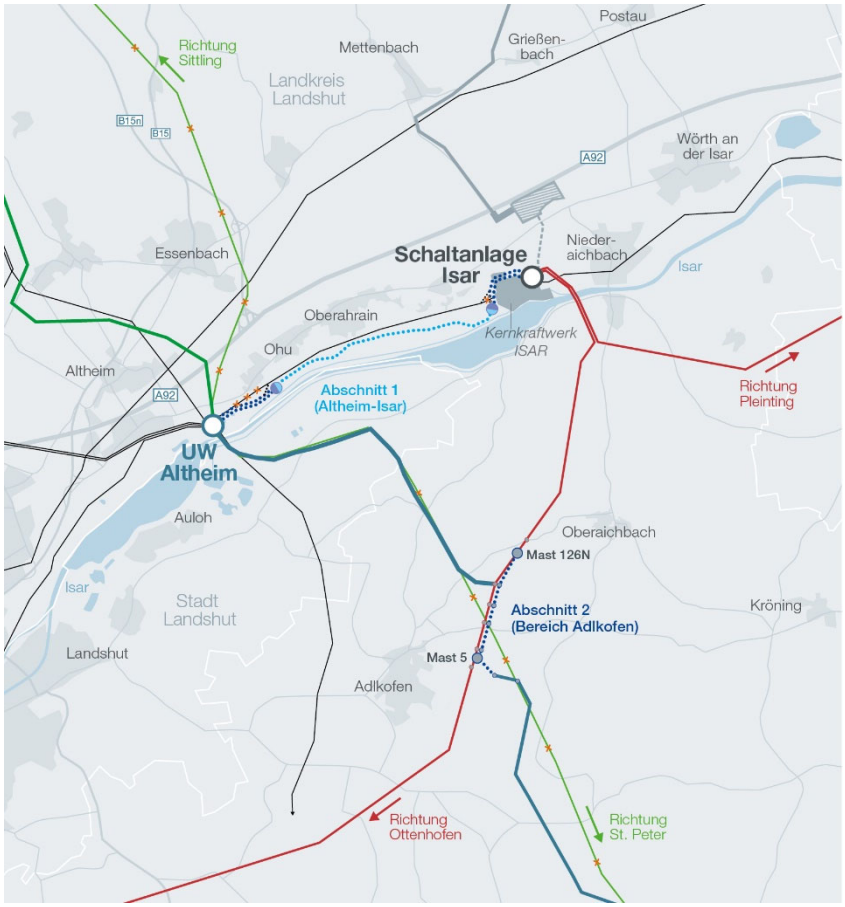

Abbildung 1: Übersichtskarte Projekt Isar – Altheim

Mit der zusätzlichen Leitung können die bestehenden Stromkreise zwischen den Umspannwerken Pirach, Ottenhofen, Simbach, Altheim und Isar neu verschaltet werden und gewährleisten, dass die Versorgungs-, Netz- und Ausfallsicherheit in der Region auch zukünftig sichergestellt ist.

Die vorgesehene Neuordnung bedingt, dass im Bereich Adlkofen fünf Stromkreise parallel geführt werden. Da die Masten der Bestandsleitung Ottenhofen – Isar nur maximal vier Stromkreise tragen können, werden im Bereich Adlkofen die ergänzenden Masten erforderlich.

Das Leitungsbauprojekt verläuft im Regierungsbezirk Niederbayern, beschränkt auf den Landkreis Landshut und die betroffene Gemeinde Adlkofen.

Abbildung 2: Übersichtskarte Abschnitt Adlkofen (blau gepunktet)

Die Festlegung des Untersuchungsrahmens für die umwelt- und naturschutzfachlichen Unterlagen wurde im Rahmen der Scopingunterlage im Frühjahr 2022 durchgeführt.

Um mögliche Fragen und Anliegen zur geplanten Leitung mit Interessierten und Betroffenen besprechen zu können, begleitet TenneT das Vorhaben von Anfang an mit umfangreichen Dialogprozessen. TenneT hat frühzeitig im Vorfeld der Erstellung der hier vorgelegten Unterlagen zur Planfeststellung im Planungsraum zahlreiche Informationsveranstaltungen und Beteiligungsformate durchgeführt.

Anhand der Ergebnisse der Trassenvoruntersuchung informierte TenneT die Öffentlichkeit im Herbst 2021 im Zuge einer Informationsveranstaltung gemeinsam mit allen TenneT-Vorhaben in Essenbach über das Ergebnis der Analyse. Um alle Interessen aus der Region auf fachlicher Ebene frühzeitig einzubinden, hat TenneT in einem nächsten Schritt im Juli 2022 das Format des Runden Tisches ins Leben gerufen. Ziel war es, mit Vertretern aller betroffenen Interessen für den Verlauf und die Ausgestaltung des Abschnitts Adlkofen auf fachlicher Ebene eine gute, ausgewogene und breit getragene Lösung zu finden, damit das Projekt möglichst schonend für die Region und möglichst zügig für die Energiewende realisiert werden kann. Der Runde Tisch hat die Planungen von TenneT bis zur Einreichung dieses

Antrages wiederkehrend begleitet. Am Runden Tisch teilgenommen haben Vertreter der betroffenen Gemeinden, lokale Vertreter von Verbänden und Vereinen, Fachbehörden sowie lokale Interessengemeinschaften, Infrastrukturträger aus der Region und das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie.

Mit zunehmend konkreter Planung wurden ab Juli 2024 alle Grundstückseigentümer, deren Eigentum unmittelbar durch das Vorhaben betroffen sind, zu individuellen Eigentümergesprächen eingeladen und Hinweise und Anliegen der Betroffenen aufgenommen und im Nachgang auf eine mögliche Einarbeitung in die bestehende Planung geprüft.

Der Planungsfortschritt wurde auch auf sogenannten öffentlichen Infomärkten im Oktober 2022, im April 2023 sowie im Juli 2024 stetig vorgestellt.

Parallel dazu hat TenneT die zuständigen Fachbehörden zu Fachdialogen eingeladen, um erste Untersuchungsergebnisse und Vorschläge zum Kompensationskonzept zu diskutieren. Die politischen Mandatsträger in der Region – Bundes- und Landtagsabgeordnete, Landräte sowie Bürgermeister – wurden frühzeitig und im Vorfeld aller kommunikativen Aktivitäten der TenneT informiert.

Mit Eröffnung des Planfeststellungsverfahrens wird TenneT parallel zur öffentlichen Einsichtnahme der Planfeststellungsunterlagen informieren. Die betroffenen Eigentümer, sowie die betroffenen Kommunen und der Landkreis werden durch die Vorhabenträgerin über den Auslegungsbeginn und die Öffentlichkeitsbeteiligung informiert. Über den hier eingereichten Planungsstand inklusive des Trassenverlaufs hat TenneT die Betroffenen bereits im Vorfeld auf den oben genannten Informationsveranstaltungen ausführlich informiert.

1.6 Angrenzende Projekte und Leitungen

Der Raum Adlkofen weist neben der hier beantragten 380-kV Verbindungsleitung (B151A) noch weitere Höchstspannungsleitungen auf. Im Folgenden werden diese bestehenden, geplanten bzw. rückzubauende Leitungen kurz beschrieben.

380-kV-Freileitung Ottenhofen Isar (B116)

Seit Mitte der 1970er Jahre verbindet die 380-kV-Leitung das Umspannwerk Ottenhofen im Landkreis Erding und die Schaltanlage Isar im Landkreis Landshut. Damit dies auch in den kommenden Jahrzehnten sichergestellt werden kann, wird die Leitung zwischen 2024 und 2026 generalsaniert.

Dies umfasst den Tausch der stromführenden Leiterseile, den Tausch der Isolatorenketten sowie den Tausch der Blitzschutzerdseiles.

220-kV-Freileitung Altheim -St. Peter (B104)

Der aufkommende Transportbedarf in Südostbayern sowie die veränderte Erzeugungsstruktur stellen die bestehende 220-Kilovolt-Leitung zwischen Altheim und St. Peter vor große Herausforderungen. Erschwerend kommt die konstante Verbrauchssituation insbesondere im Bayerischen Chemiedreieck hinzu. Die Kapazität der Leitung aus den 1930er-Jahren reicht dafür nicht mehr aus. Deshalb wird diese durch einen Ersatzneubau mit 380-kV erhöht.

Der Rückbau der Leitung erfolgt nach Fertigstellung der einzelnen Neubauabschnitte des Projekts Altheim - St. Peter.

380-kV-Freileitung Altheim Adlkofen (B151)

Der erste Abschnitt des Ersatzneubauprojekts Altheim – St. Peter erstreckt sich auf einer Länge von sieben Kilometern vom Umspannwerk Altheim bis zum Mast 125 der B116 bei Adlkofen. Die Bauarbeiten haben Ende 2023 begonnen. Die Inbetriebnahme dieses Leitungsabschnitts ist für Ende 2024 vorgesehen.

380-kV-Freileitung Adlkofen-Matzenhof (B152)

Der zweite Leitungsabschnitt des Ersatzneubauprojektes Altheim – St. Peter verläuft über eine Länge von 66 Kilometern und 117 Maststandorten vom Kreuzungspunkt Adlkofen bis Matzenhof, nördlich von Simbach am Inn. TenneT hat im Sommer 2024 für diesen Abschnitt den Planfeststellungsbeschluss erhalten. Die Inbetriebnahme ist für Anfang 2027 vorgesehen.

2 Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung

2.1 Planfeststellungspflicht, Planfeststellungsfähigkeit

Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) 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 Abs. 1 Satz 1 Nr.1 EnWG). Für das Planfeststellungsverfahren gelten nach § 43 Abs. 4 und 5 EnWG die Vorschriften des Bayrischen Verwaltungsverfahrensgesetzes (BayVwVfG) vorbehaltlich der Maßgaben der spezielleren EnWG - Vorschriften.

2.2 Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung

Gemäß § 43c EnWG i.V.m. 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 nicht erforderlich. Durch die Planfeststellung werden alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Träger des Vorhabens und den durch den Plan Betroffenen rechtsgestaltend geregelt. Nicht von der Konzentrationswirkung umfasst sind wasserrechtliche Erlaubnisse und Bewilligungen (§ 19 Abs. 1 WHG).

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. 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. 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 § 43 c Nr. 1 EnWG außer Kraft, es sei denn, seine Gültigkeit wird auf Antrag des Vorhabenträgers verlängert.

2.3 Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung

Nach § 7 Abs. 2 in Verbindung mit Anlage 1 Ziffer 19.1.4 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) hat die zuständige Behörde für die Errichtung und den Betrieb des Trassenabschnitts Adlkofen als Höchstspannungsfreileitung im Sinne des EnWG mit einer Länge zwischen 200 Metern und 5 km und einer Nennspannung von 220-kV oder mehr eine standortbezogene Vorprüfung zur Feststellung der UVP-Pflicht durchzuführen.

Die standortbezogene Vorprüfung entfällt hier, da die Regierung von Niederbayern gemäß § 5 Abs. 1 Satz 1 und Satz 2 Nr. 1 UVPG aufgrund des angrenzenden Neubaus der 380-kV-Freileitung Adlkofen – Matzenhof B152 und der damit vorhandenen Überschneidung des Einwirkungsbereichs (§ 10 Abs. 4 Satz 2 Nr. 1 UVPG) die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung festgestellt hat. Für das Vorhaben wird daher eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung entfällt im vorliegenden Abschnitt auch nicht gemäß § 43m Abs. 1 Satz 1 EnWG, der die sog. EU-Notfallverordnung im deutschen Recht u.a. für den Bereich von Netzausbauvorhaben umsetzt. Denn der Anwendungsbereich dieser Vorschrift ist im vorliegenden Abschnitt, anders als im Fall des Abschnitts 1 des Gesamtvorhabens, nicht eröffnet. Voraussetzung wäre, dass der einzelne Abschnitt als Vorhaben im Sinne des Fachplanungsrechts „in einem für [dieses] vorgesehenen Gebiets lieg[t], für das eine strategische Umweltprüfung durchgeführt wurde […]“. Dies ist vorliegend nicht der Fall. Denn der Abschnitt 2 liegt nicht in einem Untersuchungsraum des Umweltberichts nach § 12c Absatz 2 EnWG, d.h. dem Untersuchungsraum der Strategischen Umweltprüfung zum Netzentwicklungsplan (vgl. Steckbriefe mit Abbildungen der jeweiligen Untersuchungsräume in den Umweltberichten für die Bedarfsermittlung 2021-2035 und 2023-2037/2025) und ist bislang auch nicht in die gesetzliche Bedarfsfeststellung nach dem BBPlG aufgenommen worden (s. sogleich unter 3.2.1).

Zugleich folgt daraus, dass auf die Durchführung einer Prüfung des besonderen Artenschutzrechts im vorliegenden Abschnitt 2 nicht verzichtet werden kann.

3 Rechtliche und planerische Grundsätze

3.1 Gesetzlicher Auftrag an den Übertragungsnetzbetreiber

Die Vorhabenträgerin ist als Übertragungsnetzbetreiber zur Bereitstellung ausreichender 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 dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 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 (§ 8 Abs. 1; 11 Abs. 1). Nach § 11 Abs. 5 EEG trifft diese Verpflichtung im Verhältnis zum aufnehmenden Netzbetreiber, der nicht Übertragungsnetzbetreiber ist, den vorgelagerten Übertragungsnetzbetreiber.

Netzbetreiber sind 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 (§ 12 Abs. 1 EEG). Diese Pflicht erstreckt sich auf sämtliche für den Betrieb des Netzes notwendigen technischen Einrichtungen, sowie die im Eigentum des Netzbetreibers stehenden oder in sein Eigentum übergehenden Anschlussanlagen (§ 12 Abs. 2 EEG). Der Netzbetreiber ist jedoch nicht zur Optimierung, zur Verstärkung und zum Ausbau seines Netzes verpflichtet, soweit dies wirtschaftlich unzumutbar ist (§ 12 Abs. 3 EEG).

3.2 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).

Die Planrechtfertigung ist ein ungeschriebenes Erfordernis jeder Fachplanung und eine Ausprägung des Prinzips der Verhältnismäßigkeit staatlichen Handelns, das mit Eingriffen in private Rechte verbunden ist. Die Erfordernis ist nach der Rechtsprechung des BVerwG erfüllt, wenn für das beabsichtigte Vorhaben gemessen an den Zielsetzungen des jeweiligen Fachplanungsgesetzes ein Bedarf besteht, die geplante Maßnahme unter diesem Blickwinkel also erforderlich ist. Das ist nicht erst bei Unausweichlichkeit des Vorhabens der Fall, sondern wenn es vernünftigerweise geboten ist.

Das hier vorliegende energiewirtschaftliche Vorhaben ist nach den o.g. Maßstäben gerechtfertigt, weil es den energierechtlichen Zielen des § 1 Abs. 1 EnWG (s. Kap 3.2.3) entspricht und eine energiewirtschaftliche Notwendigkeit (s. Kap 3.2.2) besteht.

3.2.1 Bedarfsermittlung im Rahmen des Netzentwicklungsplanung

Die vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz, Amprion, TenneT und TransnetBW sind verpflichtet, einen gemeinsamen nationalen Netzentwicklungsplan (NEP) und einen Offshore-Netzentwicklungsplan (O-NEP) zu erstellen. Der gemeinsame nationale Netzentwicklungsplan muss alle wirksamen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau des Netzes enthalten, die in den nächsten zehn Jahren für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind. (§ 12b EnWG). Der NEP zeigt alle wirksamen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau der Anbindungen an Land. Die Netzentwicklungspläne werden von der Bundesnetzagentur (BNetzA) überprüft und bestätigt. Grundlage von NEP und O-NEP ist ein von der Bundesnetzagentur genehmigter Szenariorahmen. Er beschreibt die Rahmenbedingungen für die Netzentwicklung, wie z. B. installierte Erzeugungskapazitäten und Stromverbrauch. Der Szenariorahmen und beide Netzentwicklungspläne werden öffentlich mehrmals konsultiert. Dadurch können alle interessierten Bürger, Experten und Institutionen ihre Perspektiven und ihr Wissen in den Prozess der Netzentwicklungsplanung einbringen. Der bestätigte Netzentwicklungsplan ist dann die Grundlage für den Bundesbedarfsplan. Das aktuelle Bundesbedarfsplangesetz benennt 43 Vorhaben, die für eine sichere Stromversorgung dringend nötig sind. Diese Projekte umfassen etwa 2.550 Kilometer neue Höchstspannungsleitungen sowie eine Verstärkung des bestehenden Netzes auf ca. 3.100 Kilometer.

Der Abschnitt 1 (Isar-Altheim) ist Gegenstand der Nr. 77 der Anlage zum Bundesbedarfsplan. Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs sind damit im Rahmen einer dem Planfeststellungsverfahren vorgelagerten Bedarfsermittlung vom Bundesgesetzgeber festgestellt (§ 1 Abs. 1 BBPlG). Die gesetzliche Bedarfsfeststellung führt dazu, dass die Planfeststellungsbehörde im PFV von der Prüfung der Planrechtfertigung bzw. des Bedarfs entbunden ist (§12e Abs. 4 EnWG).

Der Abschnitt 2 des Vorhabens Isar-Altheim im Raum Adlkofen wird von der Nr. 77 der Anlage zum Bundesbedarfsplan nicht erfasst, da für den Vorhabenbegriff des BBPlG die in der Anlage genannten Netzverknüpfungspunkte, die den Beginn und das Ende der jeweiligen Leitungen bezeichnen, maßgeblich sind. Die Neuordnung der Stromkreise im Raum Adlkofen liegt unter räumlichen Gesichtspunkten nicht im Verlauf der Höchstspannungsleitung Isar – Altheim. Dem Bundesbedarfsplan kommt allerdings keine negative Feststellungswirkung bzw. Sperrwirkung für nicht in der Anlage enthaltene Vorhaben zu. Das Fehlen der gesetzlichen Bedarfsfeststellung schließt die Zulassung des Vorhabens nicht aus. In diesem Fall bedarf es der Prüfung der Planrechtfertigung im Planfeststellungsverfahren.

Die vorgelagerte Bedarfsermittlung ist für den Abschnitt 2 jedoch insoweit von Bedeutung, als dieser im von der BNetzG bestätigten Netzentwicklungsplan 2023 – 237/2045 (NEP), der wiederum als Entwurf für den Bundesbedarfsplan dient (§ 12e Abs. 1 Satz 1 EnWG), als Bestandteil der Gesamtmaßname M464a ausdrücklich erfasst wird (die Bezeichnungen der Vorhaben im NEP folgen einer anderen Systematik; die NEP-Maßnahme M464a entspricht dem Vorhaben Isar – Altheim mit zwei Abschnitten). In der Bestätigung des NEP wird die Maßnahme M464a wie folgt beschrieben:

„Die Maßnahme M464a wurde von den Übertragungsnetzbetreibern erstmals im NEP 2019-2030 beantragt und von der Bundesnetzagentur bestätigt. Die Bundesnetzagentur betonte in der Bestätigung des NEP 2019-2030, dass die Maßnahme M464a zu realisieren sei, um den Nutzen der SuedOstLink-Erweiterung DC20 zu heben. Die Maßnahme ist als Vorhaben 77 seit 2021 im Bundesbedarfsplangesetz. Die Übertragungsnetzbetreiber geben eine erwartete Inbetriebnahme der Maßnahme im Jahr 2029 an. Die Bundesnetzagentur erwartet vom

Vorhabenträger hinreichende planerische Anstrengungen, damit die Maßnahme M464a vor der DC20 in Betrieb geht, da ansonsten DC20 nur eingeschränkt nutzbar ist. Die Maßnahme ist als Neubau von drei 380 kV-Stromkreisen zwischen Isar und Altheim vorgesehen. Die Übertragungsnetzbetreiber geben an, dass ein Parallelneubau auf 2 km Länge erforderlich sei, um die Stromkreise im Punkt Adlkofen neu anzuordnen und die fünf Stromkreise aufzunehmen.“ (Unterstreichung durch TenneT).

Der von den Übertragungsnetzbetreibern gemeinsam erstellte nationale Netzentwicklungsplan muss gem. § 12b Abs. 1 Satz 2 EnWG alle wirksamen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau des Netzes enthalten, die spätestens zum Ende der jeweiligen Betrachtungszeiträume im Sinne des § 12a Absatz 1 für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind. Der NEP bewirkt zwar gegenüber der Planfeststellungsbehörde keine Bindungswirkung, zur hier erforderlichen Prüfung der Planrechtfertigung des Abschnitts 2 durch die Planfeststellungsbehörde sind jedoch unter Berücksichtigung der vorgenannten Zielsetzungen des NEP die Feststellungen des bestätigten NEP zum Bedarf (Zielkonformität und energiewirtschaftliche Notwendigkeit) des Abschnitts 2 heranzuziehen.

3.2.2 Energiewirtschaftliche Notwendigkeit

Durch den stetigen Ausbau der erneuerbaren Energie in ganz Deutschland kommt es in vielen Teilen Deutschlands zu einem Netzausbaubedarf. In vergleichsweise strukturschwachen Gebieten mit starkem Ausbau von erneuerbaren Energien (bspw. Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Oberpfalz/Niederbayern) ist eine Verstärkung der Netze häufig der Entsorgungsaufgabe geschuldet, d. h. es wird regional wesentlich mehr Energie erzeugt als verbraucht. Diese Energie muss zu den Verbrauchsschwerpunkten transportiert werden. In Bayern sind dies München, Ingolstadt und Nürnberg.

In den vergangenen Jahren sind in der Region diverse Kraftwerke vom Netz gegangen (Kraftwerk Arzberg, Schwandorf und Pleinting, Kernkraftwerk Grafenrheinfeld, Kernkraftwerk Isar 2).

Um weiterhin die Region und das Bundesland Bayern unterbrechungsfrei und sicher mit Energie versorgen zu können, ist die Errichtung neuer Verbindungen aus Regionen mit hohem Anteil an Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen (Nord- und Ostdeutschland)

sowie aus Regionen mit konventionellen Kraftwerken notwendig. Bis zur Abschaltung im Frühjahr 2023 wurden am Atomkraftwerk Isar II ca. 1,5 Gigawatt Strom erzeugt. Mit der Inbetriebnahme der Gleichstromleitung SuedOstLink im Jahr 2030 werden an der Schaltanlage Isar bis zur vier Gigawatt aus erneuerbaren Energien ankommen, welche über den Abschnitt Adlkofen in den südöstlichen Teil Bayerns transportiert und auf die nachgelagerten Netzebenen verteilt werden.

Im Jahr 2017 beliefen sich die Kosten für Netzeingriffe in der Regelzone von TenneT in Deutschland auf ca. 1 Mrd. Euro. Wie aus dem Netzentwicklungsplan 2030 hervorgeht, hat die Umsetzung des Parallelneubaus Adlkofen einen signifikanten positiven Effekt auf die Höhe der Kosten für Netzeingriffe

Sollte die Leitungsmaßnahme nicht umgesetzt werden, ist mit erheblichen Redispatch-Kosten (hoher zweistelliger Millionenbetrag pro Jahr im Untersuchungsjahr 2030) zu rechnen, um den Netzbetrieb sicher gewährleisten zu können. Ein starker Ausbau der erneuerbaren Energien im Norden und Osten Deutschlands löst zeitgleich einen Netzausbau in Deutschland aus, um Ringflüsse über die Netze der Nachbarländer zu minimieren. Des Weiteren ist ein Ziel der europäischen Energiepolitik, den Stromhandel über die Grenzen der Mitgliedsstaaten auszubauen, hierzu müssen in einem Strom-Transitland wie Deutschland zusätzliche Leitungen gebaut werden. Der Abschnitt Adlkofen stellt dabei eine wichtige Verbindung zwischen den österreichischen Pumpspeicherkraftwerken und erneuerbaren Energie aus Norddeutschland.

Im Rahmen der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit des Abschnitts 2 ist insbesondere zu untersuchen, ob sich die verfolgten Planungsziele mit Alternativen oder sogar unter Verzicht auf die Vorhabenrealisierung (sog. Nullvariante bzw. Nullfall) erreichen lassen.

In der Bestätigung des NEP trifft die BNetzA zu möglichen Alternativen folgende Feststellung: „*In den vergangenen Netzentwicklungsplänen wurden naheliegende Alternativen hinreichend untersucht. Der Gesetzgeber hat sich im Rahmen des Gesetzgebungsverfahrens zum Bundesbedarfsplangesetz 2022 erneut für die hier vorgeschlagenen Variante entschieden. Seitdem haben sich keine neuen Erkenntnisse ergeben, die eine neuerliche*

Alternativenprüfung rechtfertigen würden. Insbesondere sind auch keine neuen elektrotechnisch vergleichbaren Alternativen erkennbar.“

Im Bereich Adlkofen treffen die 380-kV-Bestandsleitung Ottenhofen-Isar und die 380-kV-Neubauleitung Altheim – St. Peter zusammen. Letztere ist als Vorhaben Nr. 32 im Bundesbedarfsplangesetz aufgeführt.
Hierbei ist der Leitungskreuzungspunkt Adlkofen mit der hier beantragen 380-kV-Verbindungsleitung (Abschnitt 2) essenziell, da er die Verbindung des vorgenannten Vorhabens nach Altheim über die Schaltanlage Isar realisiert. Vor diesem Hintergrund ist die Neuanordnung der Stromkreise im Kreuzungspunkt Adlkofen erforderlich, um die stark unsymmetrischen Aus- bzw. Überlastungen der Stromkreise und die Ringflüsse zwischen Isar, Altheim, Ottenhofen und St. Peter zu vermeiden. Ohne diese Maßnahme kommt es bei Ausfall eines Stromkreises in der Region zu verschiedenen Überlastungen auf den anderen Stromkreisen.

Eine über die vorgenannte Feststellung hinausgehende Prüfung des Nullfalls ist nicht erforderlich, da nicht ersichtlich ist, dass sich die Planungsziele unter Verzicht auf das Vorhaben erreichen lassen.

3.2.3 Zielkonformität

Das Vorhaben entspricht den Zielsetzungen des § 1 Abs.1 EnWG. Denn mit dem Abschnitt 2 im Raum Adlkofen wird eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente, umweltverträgliche und treibhausgasneutrale leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität sichergestellt. Das Vorhaben muss dabei nicht allen Zielsetzungen und nicht im gleichen Maße entsprechen. Folgende Zielsetzungen sind vorliegend erfüllt:

Versorgungssicherheit

Die Gesamtmaßnahme M464a (und damit auch der Abschnitt 2) reduziert nach den Feststellungen der Bestätigung des NEP „*deutschlandweit den Überlastungsindex um bis zu 620 GWh und trägt damit in erheblichem Ausmaß dazu bei, Überlastungen im Übertragungsnetz zu verringern oder zu vermeiden. In allen drei Szenarien des betrachteten Zieljahres 2037 treten in unterschiedlichen Stunden des Jahres ohne die Maßnahme (n-1)-Verletzungen auf, welche mit Hinzunahme der Maßnahme reduziert werden.“*

Effizienz/Umweltverträglichkeit/Treibhausgasneutralität

Das Vorhaben Isar-Altheim dient ausweislich der Bestätigung des NEP „*der Verstärkung des bestehenden Wechselstromnetzes zwischen Altheim und Isar, um die zusätzlichen Leistungsflüsse durch den südlichen Konverterstandort der SuedOstLink-Erweiterung in Isar aufnehmen zu können“.*

Ferner ist der Bestätigung des NEP zu entnehmen, dass „*die Maßnahme M464a zu realisieren sei, um den Nutzen der SuedOstLink-Erweiterung DC20 zu heben.“*

3.3 Trassierungsgrundsätze

Bei der Ermittlung der zu bevorzugenden 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 so weit wie möglich berücksichtigt:

- gesetzlicher Grundsatz zur Ausführungsweise: Freileitung
- Anforderungen an Energieanlagen: § 49 Abs. 1 und 2 EnWG, insbesondere technische Sicherheit
- keine Beeinträchtigung von Zielen der Raumordnung (Art. 3 Absatz 1 S. 1 Nr. 3 BayLplG), Ausnahme: Zielabweichung: Art. 4 Abs. 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
- 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, Landschaftsschutz-

verordnung); Ausnahme oder Befreiung im Einklang mit der jeweiligen Verordnung möglich

- keine Beeinträchtigung von gesetzlich geschützten Biotopen (§ 30 Absatz 2 BnatSchG); Ausnahme: Beeinträchtigung ausgleichbar (§ 30 Absatz 3 BnatSchG); Befreiung nach § 67 Abs. 1 BnatSchG: aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig
- 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, Neutrassierung 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

Die Antragssteller haben die vorliegende Planung so weit optimiert, dass die Notwendigkeit von Ausnahmen und Befreiungen bei der Trassierung so weit wie möglich reduziert wurde.

4 Alternativen und Variantenprüfung

4.1 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.

4.2 Technische Alternativen

4.2.1 Erdkabel statt Freileitung

Während im Bereich des Drehstrom-Hochspannungsnetzes (110-kV und weniger) eine Erdverkabelung der Leitungen, insbesondere bei neuen Trassen, heutzutage die Regel darstellt, ist dies im Bereich der Drehstrom-Höchstspannung nicht der Fall. Hier fehlen, auch anders als bei der Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ), die Erfahrungen aus dem Bau und Betrieb von Erdkabeln, insbesondere über lange Strecken. § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 EnWG benennt daher ausdrücklich Hochspannungsfreileitungen als der Planfeststellungspflicht unterliegende Anlagen.

Vor diesem Hintergrund hat der Gesetzgeber entschieden, dass im Bereich der Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragung diese Technik über sogenannte Pilotprojekte erprobt werden soll. Dazu ist im BBPlG geregelt, dass – in Ausnahme vom Grundsatz der Freileitungen - in einigen besonders gekennzeichneten Vorhaben (Pilotprojekte) auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten diese Leitungen als Erdkabel errichtet und betrieben werden können, falls besondere Voraussetzungen (z.B. Annäherung an Wohnbebauung) gegeben sind (§ 4 BBPlG). Der Abschnitt Adlkofen ist keines dieser Pilotprojekte. Eine rechtliche Grundlage für eine - auch nur teilweise - Erdverkabelung beim Abschnitt 2 des Projektes Isar-Altheim besteht damit nicht.

4.2.2 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 (Kapitel 5.2.1 Masttypen). 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 Stahlvollwandmaste und Stahlbetonmaste diskutiert, die im Hochspannungsbereich mit 380-kV bislang nicht zum Stand der Technik zählen. Das Kapitel befasst sich mit den Vor- und Nachteilen der genannten Mastformen in Bezug auf Design, Technik, Errichtung und Betrieb.

Design

Ein wesentlicher Unterschied der jeweiligen Masttypen liegt im Erscheinungsbild. Die bewährten Stahlgittermaste bestehen überwiegend aus Winkelstählen, die vor Ort miteinander verschraubt werden und nach dem Aufbau eine offene Gesamterscheinung haben. Stahlvollwandmaste und Stahlbetonmaste sind vollständig geschlossene Pfähle, deren Design an die Türme von Windenergieanlagen erinnert.

Flächenversiegelung

Stahlgittermaste haben an der Erdoberkante je nach Mastart meist ein Austrittsmaß zwischen 9,5 x 9,5 m bis 13,5 x 13,5 m. In seltenen Fällen kann das Austrittsmaß auch von diesem Wert abweichen. Vollwandmaste stehen auf schmaleren Türmen, womit die Flächeninanspruchnahme an der Erdoberkante bei einstieligen Türmen zunächst kleiner ausfällt als bei Stahlgittermasten. Unter Berücksichtigung der an die klimatischen Einflüsse (Eislasten) anzupassenden Maste und der Verwendung von Bündelleitern, können bei Vollwandmasten, insbesondere beim Einsatz von Winkelabspannmasten, aus statischen Gründen zwei Türme pro Maststandort notwendig werden. Je nach Anforderung an die Statik der Konstruktionen variieren auch die Größen der zum Einsatz kommenden Vollwandmaste im Durchmesser, in der Wandstärke und beim Fundament. Im Vergleich zum Stahlgittermast ist aber in Bezug auf die Flächenversiegelung nicht pauschal von einem Vorteil auszugehen.

Gewicht

Unter der Berücksichtigung gleicher Planungsparameter, wie z.B. Spannfeldlänge, Masthöhe, elektrische Sicherheitsabstände, Phasenanordnung, Traversenausladung und Leiterbelegung

sind Stahlvollwandmaste und Stahlbetonmaste wesentlich schwerer als Stahlgittermaste. Ein Winkelabspannmast des Typs WA160-30.00 würde in Stahlgitterbauweise ca. 59 Tonnen wiegen. Ein gleich hoher Vollwandmast hingegen 82 Tonnen (+56 %) und ein Stahlbetonmast sogar 235 Tonnen (+298 %). Die größeren Mastgewichte der Vollwandmaste müssen über ein Mehr an Betonkubatur und Stahlbewehrung im Fundament kompensiert werden. Die Fundamentabmessungen an der Erdoberkante hängen im Wesentlichen vom Fußdurchmesser ab. Die Fundamentabmessungen von Vollwandmasten erreichen aufgrund der abzuleitenden Kräfte ähnliche Dimensionen wie bei Stahlgittermasten.

Breite und Höhe

Auf Grundlage des erforderlichen Bodenabstandes, der Topografie und der Spannfeldlänge, ergeben sich die Fixpunkte der Leiter auf der untersten Traverse, die bei allen Mastformen identisch sind. Gleiches gilt für die Abstände des Mastschaftes zur inneren Phase als auch zwischen den Traversen untereinander (Stockwerksabstand). Aus Gründen von möglichem Eisabwurf der Leiter, werden diese auch nicht direkt übereinander, sondern vertikal leicht versetzt angeordnet (Tonnengestänge). Sofern gleiche Mastkopfbilder miteinander verglichen werden, gibt es bei der Bauhöhe kaum Optimierungspotentiale. Aufgrund des schmaleren Mastkörpers bei Vollwandmasten könnten diese die Schutzstreifenbreite um ca. 2 m bei typischen Gesamtbreiten von 30 – 35 m reduzieren.

Errichtung

Die Errichtung von Stahlgittermaste kann auf unterschiedlichem Wege erfolgen und wird ausführlich im Kapitel 5.3.2 (Bau der Freileitung) erläutert.

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. Die Wege zu Maststandorten abseits von befestigten Straßen und Wegen müssen speziell hergerichtet und für größere Wenderadien ausgelegt werden. Sofern die Bauteile von Vollwandmaste bereits in der Herstellung verkürzt werden, geht dies zu Lasten der Stabilität und Steifigkeit.

Die Montage ist bei Vollwandmasten und Stahlbetonmasten nur mit einem Hubschrauber oder Hubsteiger möglich. Montagetätigkeiten bei Vollwandmasten bedürfen Hubbühnen und Kräne, sowie deren gesicherte Aufstellfläche und Freihaltung der Zuwegung. Dies gilt insbesondere auch für die Zeit nach dem Bau. Während bei Stahlgittermasten die Zuwegungen in den meisten Fällen zurück gebaut werden können, handelt es sich bei Vollwandmasten und Stahlbetonmasten um einen dauerhaften Zustand. Eine tatsächlich geringere Flächeninanspruchnahme ist nur gegeben, wenn die Vollwandmaste einschließlich der Traversen besteigbar ausgeführt werden. Das bedeutet, dass die Traversen der Kompaktmaste zwingend als Stahlgittertraversen ausgeführt werden müssen.

Wartung und Betrieb der Leitung

Stahlgittermaste haben sich unter betrieblichen Gesichtspunkten bewährt. Verstärkungen an bestehenden Leitungen sind falls notwendig verhältnismäßig einfach auszuführen. Der Austausch von Querträgern ist problemlos möglich. Nachträgliche Masterhöhungen können durch zusätzliche Mastschüsse realisiert werden. Auch während des Betriebs der Leitung auftretende Schäden lassen sich verhältnismäßig einfach beheben. Unter Berücksichtigung einer langen Betriebsdauer (80 – 100 Jahre) ist es sinnhaft, eine hohe Flexibilität der Maste zu erhalten.

Die Besteigung von Vollwandmasten ist im Vergleich mit Stahlgittermasten mit Einschränkungen verbunden. Bei Arbeiten in vertikaler Richtung werden die Monteure über ein Seil gesichert und bewegen sich um den Mast herum. Für diese Instandhaltungstätigkeiten sind geschulte Industriekletterer zu beauftragen, die bei der Wartung von Stahlgittermasten nicht notwendig sind. Für horizontale Arbeiten an den Traversen setzt die Vorhabenträgerin aus Sicherheitsgründen Stahlgittertraversen voraus. Ein Betreten von schmaleren Alternativtraversen für Montage- oder Instandhaltungsarbeiten ist aus Arbeitsschutzgründen ohne Handlauf und Absturzsicherung zur Aufnahme der Fallkräfte nicht zulässig. Ein dauerhaftes Geländer vergrößert wiederum den Stockwerksabstand zwischen den Traversen,

was wiederum eine Erhöhung der Masten zur Folge hat. Die oftmals thematisierte Höheneinsparung durch die Verwendung schmaler Alternativtraversen kommt somit nicht zum Tragen. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich Vollwandmasten mit Stahlgittertraversen zu realisieren, weshalb die Vorhabenträgerin von vergleichbaren Masthöhen ausgeht (siehe Unterpunkt *Breite und Höhe*).

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.

Korrosionsschutz

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. Sofern die Feuerverzinkung nicht möglich ist, müssen die freien Stahloberflächen mit einer Spritzverzinkung versehen werden, was nicht den gleichwertigen Korrosionsschutz einer Feuerverzinkung bietet. Bei den Wintrack-Masten in den Niederlanden gab es die ersten Korrosionsprobleme im Flanschbereich bereits sechs Jahre nach Inbetriebnahme der Leitung. Bei Korrosionen im Bereich der Leiterseile sind zur Schadensbehebung unter Umständen Abschaltungen erforderlich, was die Betriebskosten und Versorgungssicherheit gefährdet.

Immissionen

Vollwandmaste sind auch nicht aufgrund geringerer Immissionen vorteilhaft. Im Freileitungsbereich sind u.a. die Grenzwerte der 26. BImSchV in Bezug auf elektrische und magnetische Felder sowie die Richtwerte der TA Lärm in Bezug auf Schallimmissionen zu berücksichtigen (Kapitel 6.3 Immissionsschutzrechtliche Belange). Grundsätzlich lassen sich nicht alle Immissionen gleichzeitig optimieren. Während sich mit der Vergrößerung der Außenleiterabstände die Geräusche reduzieren lassen, erhöhen sich im gleichen Zuge die elektrischen und magnetischen Felder im Bereich der Leitung. Die Immissionen hängen neben der Stromstärke und der Spannung vor allem von der Phasenanordnung und dem Bodenabstand der Leiter ab und sind völlig unabhängig von der Mastbauweise.

Kosten im regulierten Netzbetrieb

Die Errichtungskosten für Freileitungsmaste setzen sich aus den Materialkosten bzw. Herstellungskosten und den Montagekosten zusammen, wobei der Materialeinsatz den Großteil der Gesamtkosten ausmacht. Eine vermeintlich kostengünstigere Montage bei Vollwandmaste verändert die Gesamtkostenbetrachtung daher nicht deutlich. Aufgrund des erhöhten Materialeinsatzes bei Vollwandmasten ist sogar vielmehr davon auszugehen, dass diese auch deutlich kostenintensiver sind als vergleichbare Stahlgittermaste.

Fazit

Vollwandmaste zählen im 380-kV-Bereich derzeit nicht zum Stand der Technik. 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, fundamentbedingte Eingriff in den Boden und die größeren Bauflächen und Zufahrten, führen im Ergebnis dazu, dass für den Neubau Isar – Altheim keine Vollwandmasten eingesetzt werden sollen.

4.3 Räumliche Varianten und Wahl der Trasse

Mögliche Trassenführungen für den Neubau sind bereits im Zuge einer Trassenvoruntersuchung innerhalb der Scopingunterlage betrachtet worden. Im Zuge der Betrachtung der Belange der Raumordnung wurde durch die Raumordnungsbehörde am 16.02.2022 auf ein Raumordnungsverfahren verzichtet.

Nach Auffassung der höheren Landesplanungsbehörde handelt es sich bei der geplanten 380-kV Leitung Altheim – Isar nicht um ein überörtlich raumbedeutsames Vorhaben.

Für den Abschnitt Adlkofen wurde aufgrund des Verzichts auf ein Raumordnungsverfahren keine landesplanerische Beurteilung durchgeführt. Unabhängig davon führte TenneT drei Runde Tische zwischen Juli 2022 und Juli 2024 in der Region durch.

Die Planungen für den konkreten Trassenverlauf wurden von den Runden Tischen aus lokalen Interessensvertretern begleitet. Diese Einbindung des planungsbegleitenden Kreises bis zur Einreichung des Antrags auf Planfeststellung garantiert die Sicherstellung einer möglichst guten, ausgewogenen und breit getragenen Lösung für den Verlauf der Leitung.

An die Trassenvoruntersuchung schließen sich nun als Genehmigungsverfahren die für Bau und Betrieb der Leitung erforderlichen Planfeststellungsverfahren gem. § 43 S. 1 EnWG an.

4.3.1 Wahl der Trasse

Da der Abschnitt Adlkofen unmittelbar neben der bestehenden 380-kV Freileitung Ottenhofen-Isar B116 vorgesehen ist, handelt es sich gemäß § 3 Nr. 5 NABEG um einen Parallelneubau.

Dementsprechend ist nach § 43 Abs. 3 EnWG eine Prüfung möglicher Trassenalternativen im Grundsatz auf den Raum in und unmittelbar neben der Bestandsrasse beschränkt. Aus der Bezugnahme auf die Begrifflichkeiten des § 3 Nr. 5 NABEG folgt, dass die Alternativprüfung auf einen Bestandskorridor von insgesamt 400 m Breite (200 m beidseits der Trassenachse der Bestandsleitung) beschränkt ist.

Gemäß § 43 Abs. 3 EnWG müssen und dürfen räumliche Alternativen nur aus zwingenden Gründen wie dem Beeinträchtigungsverbot von Natura 2000 Gebieten (§34 Abs. 2 BNatSchG) oder artenschutzrechtliche Verbotstatbestände (§44 Abs. 1 und 5 BNatSchG) geprüft werden.

Die ausgearbeitete Trasse stellt sowohl aus wirtschaftlicher Sicht als auch unter Berücksichtigung eines geradlinigen Verlaufs sowie des Bündelungsgebots die optimale Lösung dar. Im Raum unmittelbar um die Bestandstrasse drängt sich keine Alternative auf,

die bei Prüfung der berührten öffentlichen und privaten Belange sich als eindeutig vorzugswürdig darstellen würde. Vielmehr stellt die vorliegende Planung sicher, dass die Beeinträchtigung der abwägungsrelevanten Belange möglichst gering ausfällt. Ein Parallelneubau im Westen der Bestandsleitung B116 wird nicht als vorzugswürdig erachtet, da die Bestandsleitung technisch aufwändig und mit hohen Masten gekreuzt und Wohngebäude überspannt werden müssten. (Siehe dazu auch Kapitel 6.2 *Prüfung von Alternativen* der Unterlage 8.1 Umweltverträglichkeitsprüfung).

5 Technische Beschreibung

5.1 Trassenverlauf

Zu Beginn der Planungen im Jahr 2022 war vorgesehen, dass der Abschnitt Adlkofen zwischen dem Mast 19 des Ersatzneubaus Altheim – Adlkofen (B151) und dem Mast 121 der bestehenden Freileitung Ottenhofen – Isar (B116) verlaufen sollte. Dies hätte zur Folge gehabt, dass die beiden vom Umspannwerk Altheim kommenden Schaltkreise die bestehende Trasse der B116 gekreuzt hätten. Im Zuge der Grobtrassierung konnte der Leitungsverlauf optimiert und der Mast 126 der B116 als nördlicher Startpunkt ausgewählt werden. Dadurch wird eine Kreuzung der Schaltkreise vermieden und dem Optimierungsgebot eines geradlinigen Verlaufs gemäß § 43 Abs. 3c Nr. 2 EnWG besonders Rechnung getragen.

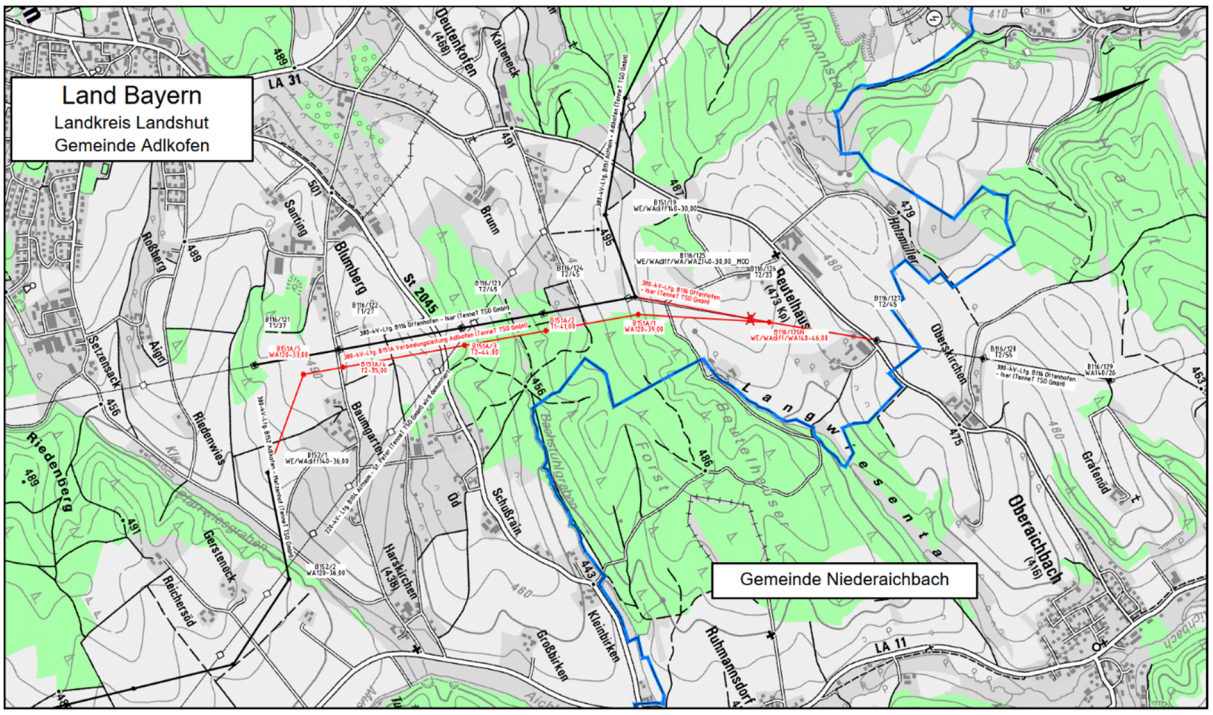

Abbildung 3: Übersichtskarte der beantragten 380-kV-Leitung B151A

Die 380-kV Leitung wird zukünftig die Bezeichnung B151A tragen, die im Folgenden verwendeten Mastnummerierungen beziehen sich auf die geplanten Neubaumaste. Die Trasse ist insgesamt etwa 2,2 km lang. Die Beschreibung erfolgt in Leitungsrichtung von Nord nach Süd. Nachstehende Tabelle zeigt in einer Übersicht die kommunale Zuordnung der Neubaumaste.

Tabelle 1: Übersicht der kommunalen Zuordnung der Neubaumaste

Gemeinde	**Ortslage**	**Mastnr.**
Adlkofen	Oberaichbach	126N, 1 - 3
Adlkofen	Adlkofen	4 - 5

Die Neubauleitung beginnt südlich von Beutelhausen am Mast 126 der Bestandsleitung Ottenhofen – Isar (B116). Dieser Mast (126N) wird ca. 50 Meter nördlich als Winkelabzweigmast neu errichtet und ermöglicht die Aufteilung der Stromtrassen. Ein Stromkreis wird auf den bestehenden Kreuztraversenmast 125 der B116 aufgelegt. Die zwei anderen Stromkreise verschwenken auf den Mast 1 der neuen Trasse. Im weiteren Verlauf werden die Masten 2 bis 4 im Gleichschritt, das heißt parallel zur bestehenden Leitung, mit geringstmöglichem Abstand zum Bestandsmast errichtet.

Südöstlich von Baumgarten wird der Mast Nr. 5 als Winkelabspannmast gestellt. Die Trasse springt anschließend auf den Mast 1 der Leitung Adlkofen - Matzenhof B152.

Durch die Neuordnung der Schaltkreise werden die beiden Stromkreise 444 und 448 von der Schaltanlage Isar kommend ab Mast 126N auf die neu zu errichtende Parallelleitung geführt und verlaufen im Weiteren in Richtung Matzenhof bzw. St. Peter. Der Stromkreis 446, ebenfalls von Isar kommend, verläuft wie bisher über die B116 in Richtung des Umspannwerks Ottenhofen.
Der Stromkreis 447 wird durch die Errichtung des Abschnitts 1 Isar-Altheim frei und führt nach Abschluss des Projektes zusammen mit Stromkreis 443 Strom vom Umspannwerk Altheim nach Ottenhofen (siehe Abbildung 4).

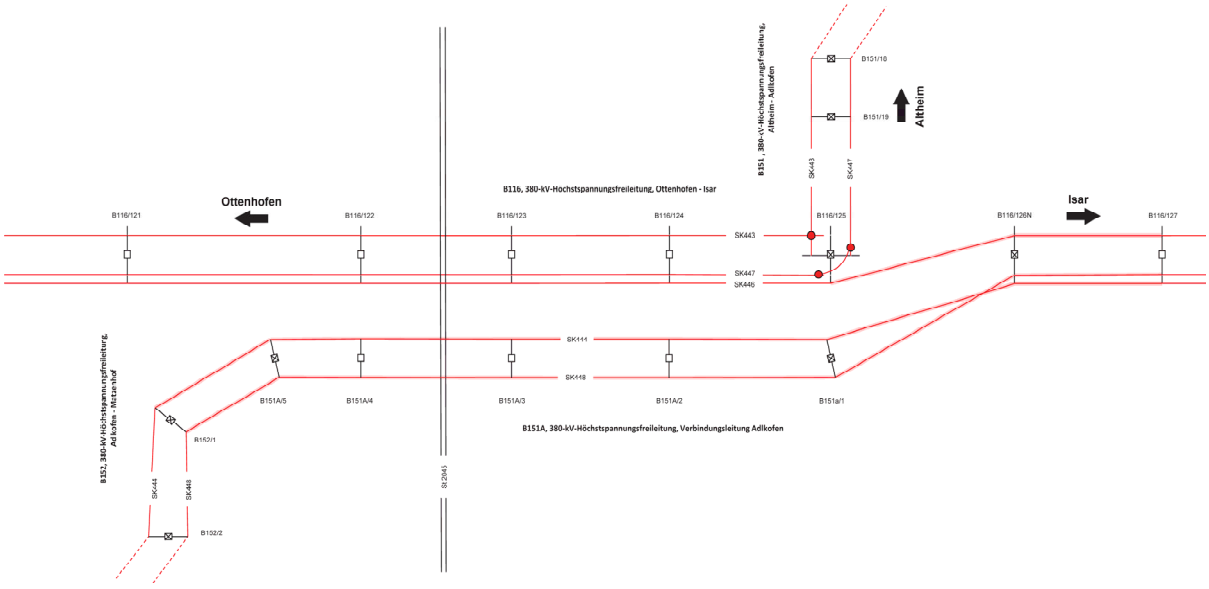

Abbildung 4: Schematische Darstellung der einzelnen Stromkreise im Bereich Adlkofen

Eine Übersicht der benötigten Provisorien und Leitungskreuzungen kann den folgenden Kapiteln und den Unterlagen 5.2 und 5.5 des Planfeststellungsantrages entnommen werden.

5.2 Technische Beschreibung der Freileitung

Eine Freileitung besteht aus verschiedenen Komponenten, die entsprechend den technischen Erfordernissen und meteorologischen Bedingungen nach der gültigen Norm DIN EN 50341 dimensioniert werden. Die wesentlichen Bauelemente sind die Gründung, die Maste sowie die Beseilung zwischen den Masten. Diese Elemente werden in den nachfolgenden Kapiteln entsprechend erläutert.

Generell ist die vorgesehene Freileitung mit den üblichen technischen Abmessungen anderer 380-kV Höchstspannungsfreileitungen vergleichbar. Sie wird so gestaltet, dass sowohl zwischen den Leitern als auch zwischen geerdeten und spannungsführenden Teilen am Mast unter klimatischen und elektrischen Einwirkungen ausreichend sichere Abstände vorhanden sind. Die Höhe der Aufhängung der Leiter ist abhängig vom erforderlichen Abstand zum Boden oder Kreuzungen. Sie wird darüber hinaus durch die Spannweite und die elektrische Spannung der Leitung bestimmt.

Der Mindestbodenabstand in der Trassierung beträgt 12 m unter den 380-kV Systemen (abhängig vom Gestängetyp). Dieser Bodenabstand ist größer als von der Norm DIN EN 50341 gefordert (7,80 m für 380-kV Leitungen) und gewährleistet eine Einhaltung der Grenzwerte nach der 26. BImSchV von 100 µT für die magnetische Flussdichte und 5 kV/m für die elektrische Feldstärke bereits direkt in der Trasse (Unterlage 9.1). Diese erhöhten Bodenabstandswerte verbessern auch die Situation hinsichtlich der Schall-Immissionswerte und garantieren den unproblematischen Einsatz landwirtschaftlicher Geräte im Leitungsbereich.

Die Spannung von 380-kV gibt die Nenn-Betriebsspannung an. Die zugehörige maximale Betriebsspannung beträgt 420-kV und wird bei den Emissionsberechnungen zugrunde gelegt. Die maximalen Betriebsströme betragen 4000 A je 380-kV Stromkreis. Diese maximalen Betriebsströme werden im Normalbetrieb deutlich unterschritten und treten nur im n-1-Fall auf.

5.2.1 Masttypen

Die Maste einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilbefestigung und bestehen aus Mastschaft, Erdseilstütze, 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 wie Überschwemmungsgebiete bestimmt. Jeder einzelne Mast wird somit spezifisch geplant und ausgeführt.
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.

- 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.

Für Freileitungsmaste gibt es verschiedene Erscheinungsbilder, die sich im Wesentlichen in der geometrischen Anordnung der Phasen der elektrischen Systeme unterscheiden. Regelgestänge für den Abschnitt Adlkofen wird das sogenannte Donaugestänge sein (Abbildung 5).

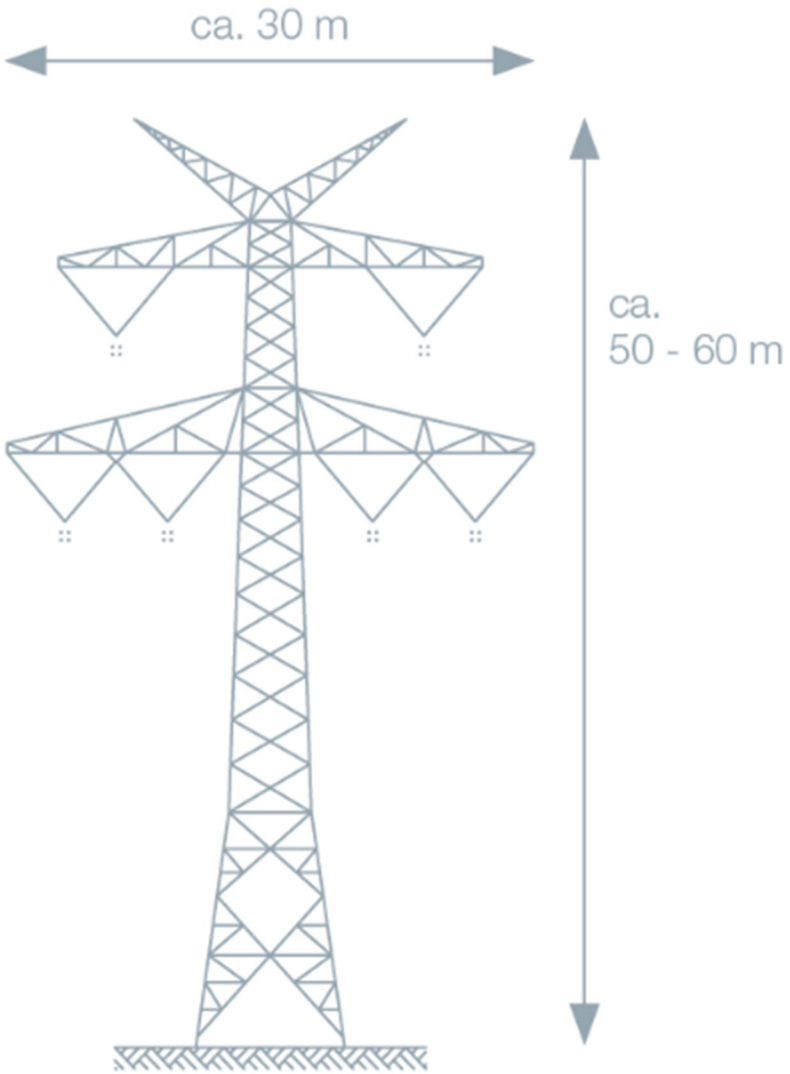

Abbildung 5: Regelgestänge Donau für den Abschnitt Adlkofen mit geteilter Erdseilstütze

Der *Mastliste* (Unterlage 5.3) ist der jeweils geplante Masttyp zu entnehmen. In der Mastliste sind für jeden Mast der jeweilige Masttyp, die Mastspitzenausführung, die Masthöhe und weitere spezifische Angaben aufgeführt.

5.2.2 Mastspitzenausführung

Freileitungsmaste in der 380-kV Ebene werden generell mit Erdseilen, die 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 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.
Beim Vorhaben Altheim – Isar werden die 380-kV Maste in der Grundkonfiguration mit zwei Erdseilluftkabeln auf einer doppelten Erdseilspitze ausgestattet sein. 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 den 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.).

Die jeweilige Ausführung der Mastspitze ist für jeden Mast der Mastliste (Unterlage 5.3) zu entnehmen.

5.2.3 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

Die Funktion einer Freileitung ist die Übertragung elektrischer Energie zwischen zwei Punkten, in der Regel zwischen zwei Umspannwerken. Die Leiterseile erfüllen diesen Zweck direkt und sind somit die wichtigsten Komponenten einer Freileitung. Als Leiterseil werden die zwischen den Stützpunkten einer Freileitung frei gespannten, von der Mastkonstruktion durch Isolatorketten getrennten, elektrisch leitenden Seile bezeichnet. Im Fall einer Freileitung spricht man daher von Beseilung.

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 als Stahl-Aluminium-Verbundseil vom Typ 565-AL1/72-ST1A geplant. Der Einsatz von Bündelleitern wirkt sich günstig auf die Übertragungsfähigkeit sowie den Schallgeräuschpegel aus, da die Randfeldstärken mit Hilfe dieser Anordnung minimiert werden.

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.

Neben den stromführenden Leiterseilen werden zwei Blitzschutzseile (Erdseil/ Erdseil-Luftkabel) mitgeführt. 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 auch zur innerbetrieblichen Informationsübertragung der Schutzsignale und Betriebszustände genutzt.

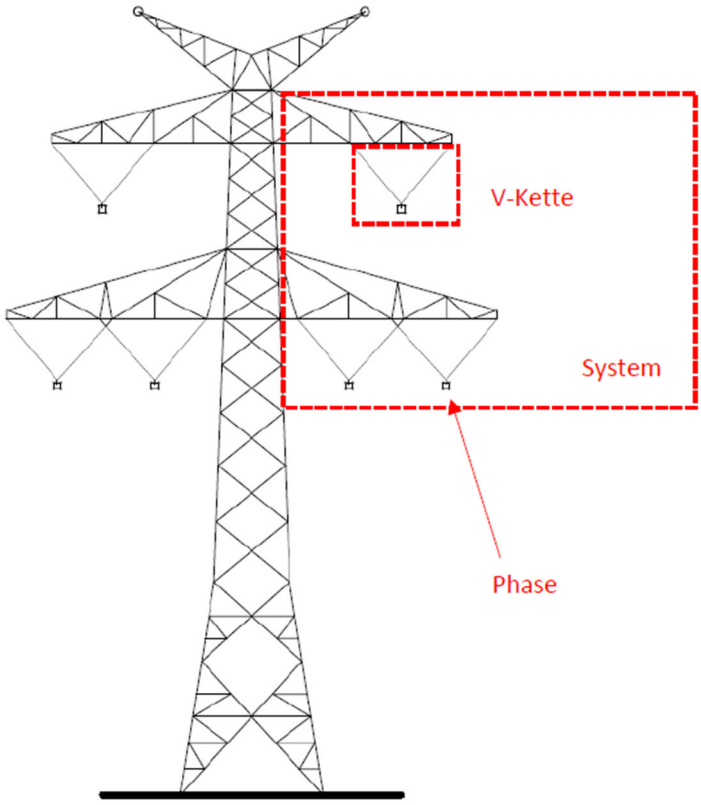

Abbildung 6: Prinzipskizze: Schema der Beseilung des Masttypen Donau

5.2.4 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.

Je nach Beschaffenheit des Bodens wird entweder die Flachgründung oder die Tiefgründung gewählt. Zu den Flachgründungen zählen die Stufenfundamente und die Plattenfundamente. Als Tiefgründungen werden gerammte oder gebohrte Pfahlfundamente bezeichnet. Zudem können Gründungen als Kompaktgründungen oder 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 7 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 werden traditionell in Bergsenkungsgebieten, aufgeschüttetem Gelände oder abrutschgefährdetem Boden gegründet. Heute werden Plattenfundamente aus wirtschaftlichen Gründen vorzugsweise eingesetzt, wenn Masten mit mehreren Stromkreisen belegt sind.

Stufenfundamente

stellen die klassische Gründungsmethode dar. Hierbei handelt es sich um abgestufte Einzelfundamente je Ecke. Durch den verstärkten Einsatz von Pfahlgründungen und aus wirtschaftlichen Gründen ist die Bedeutung der Stufenfundamente rückläufig. Bei entsprechenden Grundwasserspiegeln ist bei der Herstellung dieses Fundamenttyps gegebenenfalls mit Wasserhaltung zu rechnen.

Pfahlgründungen

Pfahlfundamente 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.

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. Zur Einleitung der Eckstielkräfte in die Pfähle und als dauerhafter Schutz gegen Korrosion und Beschädigung erhalten die Gründungspfähle eine Pfahl-Kopfkonstruktion aus Stahlbeton. Umfangreiche Erd- und Betonarbeiten werden dadurch an den Maststandorten vermieden. Die Flächenversiegelung durch die Gründung, ebenso wie die zu erwartenden Flurschäden, sind gering, da keine geschlossene Betonkonstruktion, sondern nur punktuelle Einzelkonstruktionen im Bereich der vier Mastecken (Eckstiele) hergestellt werden.

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
- Dimensionierung des Tragwerkes
- Witterungsabhängigkeit der Gründungsverfahren und die zur Verfügung stehende Bauzeit

Die Bodeneigenschaften werden je Maststandort durch Baugrundhauptuntersuchungen ermittelt. Diese geologischen Untersuchungen werden im Zuge des Verfahrens an den geplanten Maststandorte durchgeführt und werden bei der Ermittlung der zum Einsatz kommenden Fundamente berücksichtigt. Die Ergebnisse beinhalten u.a. eine Gründungsempfehlung und werden in Form von Mastdokumentationen hinterlegt.
Im Jahr 2022 wurde für den Abschnitt Adlkofen eine Baugrundvoruntersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind der Unterlage 11.3 im Materialband zu entnehmen und liefern eine erste Indikation zu der voraussichtlichen Mastgründung (Tiefengründung oder Flachgründung).
Auf Basis dieser Unterlage wird eine Gründungsempfehlung ausgesprochen sowie der Umfang der eigentlichen Baugrunduntersuchung umrissen. Der auf Basis dieser

Gründungsempfehlung vorgesehene Fundamenttyp sowie die abgeschätzten Abmessungen des Fundaments sind in der *Fundamentliste* (Unterlage 5.6) aufgelistet.
Auf die wasserwirtschaftlichen Belange wird in der Unterlage 10.1 *Wassertechnische Untersuchungen* gesondert eingegangen.

Aufgrund der Ergebnisse der Baugrundvoruntersuchung und der Erfahrungen aus dem bestehenden Leitungsnetz in der Region geht die Vorhabenträgerin davon aus, dass bei allen sechs Mastgründungen Plattenfundamente zum Einsatz kommen werden.

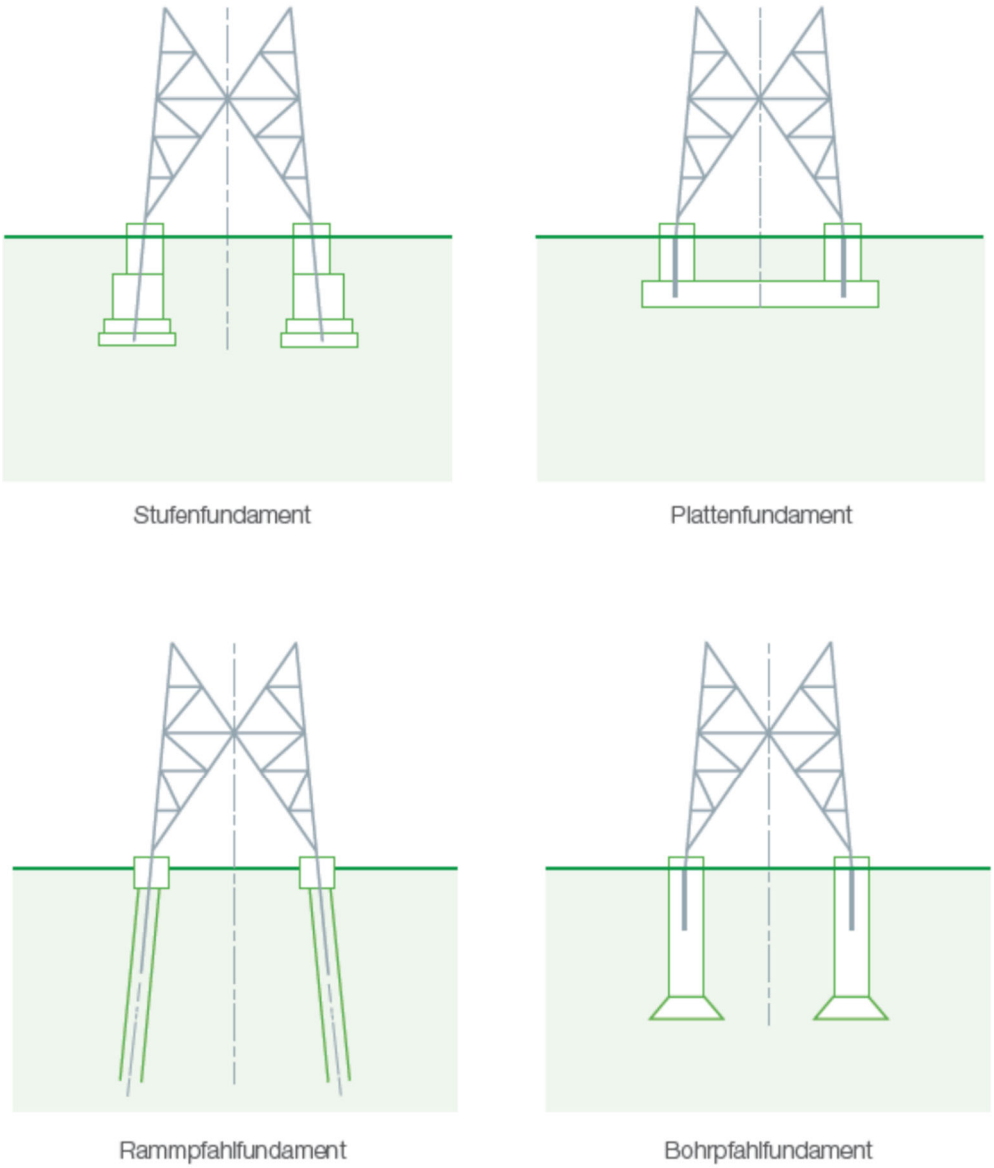

Abbildung 7: Schematische Darstellung von Gründungstypen

5.2.5 Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten

Der so genannte Schutzbereich 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 6.1).

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. Eine schematische Darstellung mit typischen Größenangaben ist in Abbildung 8 zu finden.

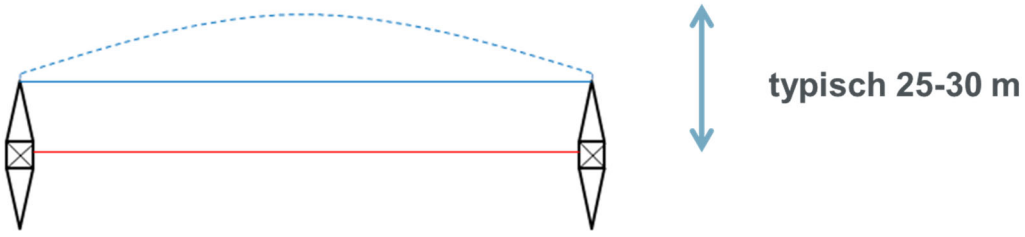

Abbildung 8: Schematische Darstellung des konvex-parabolischen Schutzstreifens

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. Eine entsprechende schematische Darstellung ist in Abbildung 9 enthalten.

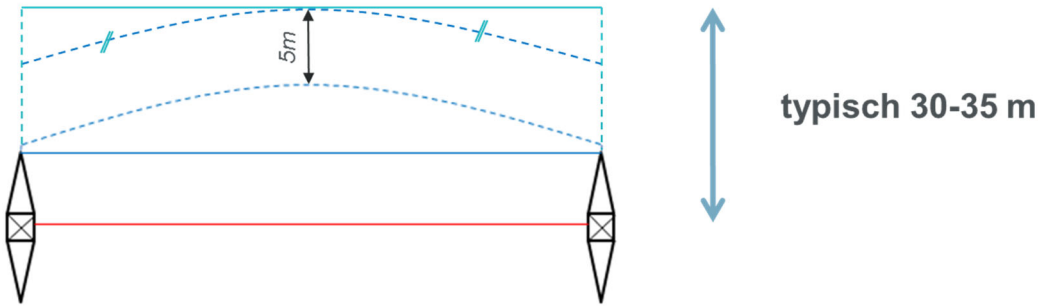

Abbildung 9: Schematische Darstellung des Schutzstreifens im Waldbereich

Die konkrete Ausgestaltung des Schutzstreifens ist in den *Lage- und Rechtserwerbsplänen* (Unterlage 4.2) sowie dem *Rechtserwerbsverzeichnis* (Unterlagen 4.4) 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. Der Eigentümer behält sein Eigentum und wird für die Inanspruchnahme entsprechend entschädigt. Einer weiteren, z. B. landwirtschaftlichen Nutzung steht i. d. R. nichts entgegen. Nähere Ausführungen finden sich in Kapitel 6.2.2.

5.3 Bauzeit und Bauablauf

Die Bauzeit zur Errichtung des Neubaus Adlkofen beträgt nach derzeitiger Vorausschau insgesamt etwa 2 Jahre. Vorgesehen ist, dass die Bauarbeiten an allen Maststandorten parallel erfolgen. Die Dauer der Bauzeit ist insbesondere von jahreszeitlich bedingten Gegebenheiten und naturschutzfachlich bedingten Bauzeitbeschränkungen 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).

Um die bei der Gesamtmaßnahme möglichen Auswirkungen auf den Boden zu bewerten und durch optimierte Abläufe möglichst zu minimieren wurden bereits Maßnahmen zum Bodenschutz erstellt, welche dem Materialband in Unterlage 11.1 als *Grundsätze zum Bodenschutz* sowie der Unterlage 11.5 *Bodenschutzkonzept* beigefügt sind. Die dort

angegebenen jeweils einschlägigen Maßnahmen werden bei den einzelnen Arbeitsschritten berücksichtigt.

5.3.1 Baustelleneinrichtung

Um die Erreichbarkeit zum Einsatzort während der Bauphase zu gewährleisten, wird bauabschnittsweise die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Dabei werden auch für die Öffentlichkeit nicht freigegebene Wege, z. B. Zu- und Überfahrten zum Erreichen des Einsatzortes, mitgenutzt. Die im Einmündungsbereich 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. Die geplanten Zufahrten sind dem *Übersichtsplan zur Wegenutzung* (Unterlage 3.1) und den *Lage- und Rechtserwerbsplänen* (Unterlage 4.2) zu entnehmen.

Zur Vermeidung unverhältnismäßig langer Wege und Zuwegungen zum Arbeitsstreifen über landwirtschaftlich genutzte Flächen ist es bauabschnittsweise ggf. erforderlich, z. B. 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 minimiert und 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.

Vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten wird eine Bestandaufnahme der Zufahrtswege und Maststandorte als belastbare Beweissicherung (Rechtssicher) in Form von Videodokumentation (im Einzelfall auch eine Vermessung) durchgeführt, so dass mögliche

Schäden, die durch die Baumaßnahme gegebenenfalls entstandenen sind, einvernehmlich behoben werden können.
Eine ausführlichere Beschreibung der vorgesehenen Maßnahmen für eine möglichst schonende Vorgehensweise während der Baustellenreinrichtung ist den bereits erwähnten Unterlagen *Grundsätze zum Bodenschutz* und dem *Bodenschutzkonzept* (Materialband, Unterlage 11.1 und 11.5) zu entnehmen.

5.3.2 Bau der Freileitung

Der Neubau der Freileitung umfasst den Wegebau zur Erschließung der neuen Maststandorte und notwendige Ausholzungsarbeiten (Kahlschlag), die Einrichtung von Arbeitsflächen, 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. Am Ende des Neubaus werden nicht mehr benötigte Bauwege zurückgebaut. Ein durchgehender Arbeitsstreifen zwischen den einzelnen Maststandorten ist für den Bau nicht erforderlich, da sich die Arbeiten hier auf die Maststandorte beschränken.

5.3.2.1 Einsatz von Provisorien

Beim Neubau des Mastes 126N wird der Einsatz von Provisorien notwendig sein, um die Stromversorgung der Bestandsleitung B116 auch während der Bauzeit sicherzustellen. Die Bauausführung des Provisoriums kann für die 380-kV Spannungsebene aus technischen Gründen nur als Freileitung erfolgen.

Die Flächen für Provisorien sind in den *Lage- und Rechtserwerbsplänen* (Unterlage 4.2) dargestellt, zudem können weitere Angaben zu einzelnen Provisorien dem *Bauwerksverzeichnis* (Unterlage 5.2) entnommen werden. Gemäß § 43 Abs. 2 Satz 1 Nr. 10 EnWG ist die Errichtung und der Betrieb von Provisorien in das Planfeststellungsverfahren integriert.

Die Freileitungsprovisorien werden in Stahlgitter-Konstruktionen ausgeführt. Das Gestänge besteht aus einem Baukastensystem mit abgespannten Masten und Portalen und ist für einen Stromkreis ausgelegt. Für die Stromübertragung auf zwei Systemen werden die Masten bzw. Portale in doppelter Ausführung nebeneinander oder jeweils einsystemig beidseitig der Trasse gestellt (Abbildung 10).

Abbildung 10: 380-kV Freileitungsprovisorium für zwei 380-kV Stromkreise

Der Abstand zwischen den Stützpunkten beträgt in Abhängigkeit der örtlichen Verhältnisse und des eingesetzten Provisorientyps ca. 100 bis 200 m. Die Maste werden zur Erhöhung der Standfestigkeit durch Druckverteilung auf Holz- bzw. Metallplatten gestellt und seitlich über Stahlseile abgespannt. Die Stahlseile sind üblicherweise mit Anker (Schraubanker, Spinnanker) im Baugrund rückverankert; alternativ erfolgt deren Rückverankerung über Stahlschwellen im Boden, die beim Rückbau des Provisoriums wieder entfernt werden. In besonders sensiblen Gebieten können auch Auflastanker zum Einsatz kommen, um Eingriffe in den Boden zu minimieren. Für diese Arbeiten kommen ähnliche Baumaschinen zum Einsatz wie zur Errichtung eines Mastes.

Ein Freileitungsprovisorium kann annähernd parallel in einem Achsabstand von bis zu ca. 50 m zur Bestandsleitung errichtet werden. Ein solches Provisorium für ein 380-kV-System inklusive Abankerungen und Absperrbereich beansprucht eine Breite von bis zu ca. 70 m. Die Länge ist jeweils von den örtlichen Gegebenheiten und technischen Anforderungen abhängig.

Zu beachten ist, dass die Errichtung der Provisorien außerhalb von Arbeitsbereichen erfolgen 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 11: 380-kV Freileitungsprovisorium für ein System mit errichtetem Schutzgerüst

5.3.2.2 Arbeitsflächen und Zuwegungen

Für den Bauablauf sind an den Maststandorten Zufahrten und Arbeitsflächen erforderlich, die Gegenstand der Planfeststellung sind. Der genaue Flächenumfang an den einzelnen Maststandorten ist in den *Lage- und Rechtserwerbsplänen* (Unterlage 4.2) dargestellt.

Abseits der Straßen und Wege werden während der Bauausführung und im Betrieb zum Erreichen der Maststandorte und zur Umgehung von Hindernissen Grundstücke im Schutzbereich befahren. Temporäre Zufahrtswege werden ausschließlich für den Bau, dauerhafte Zuwegungen auch für den Betrieb verwendet. Sie dienen auch zur Umgehung von

Hindernissen wie z. B. linearen Gehölzbeständen und Gräben. Unterschiedliche Geräte kommen in Abhängigkeit von der Art der Arbeiten zum Einsatz. Diese sind in der Regel geländegängig. Dauerhaft befestigte Zufahrtswege, sowie Lager- und Arbeitsflächen werden vor Ort grundsätzlich nicht hergestellt.

Werden infolge von provisorischen Zufahrtswegen neue Zufahrten zu öffentlichen Straßen erforderlich, so holt der Vorhabenträger 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 dem Vorhabenträger 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 durchschnittene 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. Zufahrtswege und Arbeitsflächen sind ggf. provisorisch einzufrieden.

Vor Beginn und nach Ende der Arbeiten wird eine Bestandaufnahme der Zufahrtswege und Maststandorte als belastbare Beweissicherung (Rechtssicher) in Form von Videodokumentation (im Einzelfall auch Vermessung) durchgeführt, so dass mögliche Schäden, die durch die Baumaßnahme gegebenenfalls entstandenen sind, einvernehmlich behoben werden können.

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 ergeben aus möglichen Änderungen örtlicher Gegebenheiten bis zum Realisierungszeitpunkt, aus

Optimierungswünschen betroffener Grundstückseigentümer aber auch aus witterungsbedingter Unbefahrbarkeit ursprünglich vorgesehener Zufahrten. Zudem werden erst nach erfolgter Ausschreibung der erforderlichen Bauleistungen die zum Einsatz kommenden Baufahrzeuge konkret bestimmbar sein. In diesen Fällen wird der Vorhabenträger 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.

5.3.2.3 Gründung der Maste

Der erste Schritt zum Bau eines Mastes ist die Herstellung der Gründung. Zur Auswahl und Dimensionierung der Gründungen sind als vorbereitende Maßnahmen Baugrunduntersuchungen notwendig. Hierzu sind die vorgesehenen Maststandorte einzumessen und zu markieren. Mit geeigneten Geräten werden die Standorte anschließend angefahren und eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. (Abbildung 12)

Diese Untersuchungen werden im Rahmen des Planfeststellungsverfahren vor der Bauausführung durchgeführt und sind nach § 44 EnWG vom Grundstückseigentümer zu dulden.

Abbildung 12: Baugrunduntersuchung

Im Falle von Pfahlgründungen werden an den Eckpunkten Pfähle in den Boden eingebracht (Abbildung 13). Das Ramm- oder Bohrgerät ist auf einem Raupenfahrzeug angebracht, das geländegängig ist. Nach Fertigstellung einer Mastgründung, fährt das Raupenfahrzeug auf den dargestellten Zuwegungen zum nächsten Standort. Um die erforderlichen Gerätewege gering zu halten, werden die einzelnen Maststandorte, wenn möglich in einer Arbeitsrichtung 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 13: Pfahlgründung

Im Falle von Stufen- oder Plattenfundamenten erfolgt die Herstellung der Mastgründung durch Ausheben der Baugruben mittels eines Baggers, welcher mit einem Tieflader angeliefert wird. Der Aushub wird mittels LKW abtransportiert. Für die Gründung wird der notwendige Beton mit Betonmischer angefahren.

Abbildung 14: Plattenfundament

Soll der Boden auf der Baustelle wiederverwendet werden, wird er profilgerecht entnommen, gelagert und wiedereingebaut. Überschüssiges Bodenmaterial wird abgefahren. Weitere Details hierzu können den Unterlagen *Grundsätze zum Bodenschutz* und Bodenschutzkonzept (Materialband, 11.1 und 11.5) entnommen werden.

An Stellen, wo eine Wasserhaltung zur Sicherung der Baugruben erforderlich ist, wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass das Zutagefördern von Grundwasser nur zu einem vorübergehenden Zweck und in geringen Mengen erfolgt und – auch bei Zutritt von Niederschlagswasser – gemäß § 46 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 Wasserhaushaltsgesetz erlaubnisfrei ist. Für spezielle Betrachtungen sei auf die *Wasserrechtlichen Antragsunterlagen* (Unterlage 10.1) verwiesen.

Anschließend werden in traditioneller Bauweise die Fundamentverschalung, die Bewehrung, der Beton sowie die Mastunterkonstruktion eingebracht. Anschließend wird die Baugrube lagenweise aufgefüllt und mit einer Rüttelplatte/Vibrationswalze (< 0,75 t) verdichtet.

5.3.2.4 Montage Gittermasten und Isolatorketten

Im Anschluss werden die Gittermasten in Einzelteilen zu den Standorten transportiert, vor Ort montiert und im Normalfall mit einem Mobilkran aufgestellt (Abbildung 15). Dazu werden die Gittermaste in Einzelteilen an die Standorte transportiert (etwa 4 bis 6 Anlieferungen mit LKW inkl. Hänger) und am Boden liegend vor Ort vormontiert.

Abbildung 15: Mastmontage mittels Mobilkran

Die Maststockung erfolgt in der Regel mit einem Mobilkran (Tragkraft bis 300 t). Im Bauzeitraum wird nicht durchgängig am Maststandort gearbeitet, da nach Gründung der Beton witterungsabhängig aushärten muss und erst im Anschluss mit der Masterrichtung begonnen werden kann. Die Gründung selbst nimmt etwa zwei Wochen in Anspruch, weitere vier Wochen sind für die Aushärtung einzuplanen. Die Masterrichtung nimmt weitere 2 Wochen Zeit in Anspruch, so dass insgesamt von einer Bauzeit von 8 bis 10 Wochen pro Maststandort auszugehen ist.

5.3.2.5 Montage Beseilung

Der Seilzug erfolgt nach Abschluss der Mastmontage nacheinander in den einzelnen Abspannabschnitten. Ein Abspannabschnitt ist der Bereich zwischen zwei Winkel-Abspannmasten. 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, am anderen Ende der „Windenplatz“ mit den Seilwinden zum Ziehen der Leiterseile.

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 (z. B. Straßen) werden Schutzgerüste errichtet, die verhindern, dass eine Beeinträchtigung durch zu starke Annäherung beim Seilzug erfolgt. Diese Schutzgerüste sind im *Bauwerksverzeichnis* (Unterlage 5.2) aufgeführt und die dafür benötigten Flächen sind in den *Lage- und Rechtserwerbsplänen* (Unterlage 4.2) dargestellt.

Die für den Transport auf Trommeln aufgewickelten Leiter- und Erdseilluftkabel werden über am Mast befestigte Laufräder so im Luftraum geführt, dass sie weder den Boden noch Hindernisse berühren. Zum Ziehen der Leiterseile bzw. der Erdseile 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.

Anschließend werden die Leiterseile bzw. die Erdseile mit dem Vorseil verbunden und von den Seiltrommeln mittels Winde zum Windenplatz gezogen (Abbildung 16). 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.

Abbildung 16: Seilzug

5.3.2.6 Schutzmaßnahmen während des Seilzugs

Im Falle von Kreuzungen kann das Einhalten des jeweils notwendigen Lichtraumprofils nicht zu jedem Zeitpunkt des Seilzugs ohne weitere Schutzmaßnahmen garantiert werden. Auch

wenn der Seilzug mit relativ niedriger Geschwindigkeit erfolgt, ist ein Versagen einzelner Komponenten wie Leiterseile, Vorseile, Verbinder oder auch ein Versagen der Seilzugmaschinen in Ausnahmefällen möglich. Um eine Gefährdung von Personen oder Beschädigungen von Gegenständen auszuschließen, werden bei Seilzugarbeiten über kreuzenden Objekten (z. B. Straßen, Gewässern, Bahnstrecken, Freileitungskreuzungen und Gebäuden) temporäre Schutzmaßnahmen i. d. R. in Form von Schutzgerüsten 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- und Rechtserwerbsplänen* (Unterlage 4.2) gekennzeichnet.

Bei wenig frequentierten Wegen können 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 Rollenleinensystems 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.

Alle Sicherungsmaßnahmen werden temporär eingesetzt und nach den Seilzugarbeiten wieder vollständig zurückgebaut bzw. entfernt. Die Flächeninanspruchnahmen werden als temporäre Arbeitsflächen in den Lage- und Rechtserwerbsplänen (Unterlage 4.2) ausgewiesen.

5.4 Rückbau des Mast 126

Die Vorgehensweise beim Rückbau 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 werden.

Der bestehenden Mast 126 der Leitung B116 wurde in den 1970er Jahren erbaut.
Die Stahlgittermaste sind feuerverzinkt und wurden zum Schutz gegen Korrosion mit einem Deckanstrich beschichtet. Schädliche Bodenveränderungen durch Blei-Zink-Verbindungen und andere Schadstoffe in Altbeschichtungen können nicht vollumfänglich ausgeschlossen werden. Bei einer Überschreitung von Vorsorgewerten potenzieller Schadstoffe nach BBodSchV, werden entsprechende Schutzmaßnahmen während und nach dem Rückbau getroffen. Der Rückbau des Mastfundaments wird nach Absprache mit der zuständigen Fachbehörde durchgeführt.

Nach dem Rückbau wird TenneT die Löschung der bestehenden Grunddienstbarkeiten veranlassen, sodass die Eigentümer wieder belastungsfrei über ihre Grundstücke verfügen können.

5.4.1 Demontage des Masts

Im weiteren Verlauf wird der Mast 126 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

5.4.2 Rückbau des Fundaments

Das Stahlbetonfundament des Mast 126 besteht aus vier Bohrpfählen mit einem Durchmesser von jeweils ca. 1,00 m. Diese werden bis zu einer Bewirtschaftungstiefe von 1,40 m unter Geländeoberkante entfernt. Dazu kommt ein Bagger mit Hydraulikmeißel zum Einsatz. Der Abstand zur nächstgelegenden Wohnbebauung beträgt ca. 150 m. (Beutelhausen, Haus-Nr. 1a). Bei der Errichtung des Mastes 1974 wurde eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Diese ergibt für den Maststandort einen lehmig bis lehmig-kiesigen Boden.
Von einer Beeinträchtigung für Menschen bzw. Gebäude ist aufgrund der Entfernung und Bodenverhältnisse nicht auszugehen.

Das abgebrochene Material wird mittels LKW abgefahren. Die nach Demontage des Fundamentes entstehende Grube wird mit geeignetem und ortsüblichem Boden entsprechend den vorhandenen Bodenschichten wiederverfüllt. 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 *Grundsätze zum Bodenschutz* (Unterlage 11.1) zu entnehmen.

5.5 Betrieb der Leitung

Mit Inbetriebnahme der Leitungen werden die Leiterseile unter Spannung gesetzt und übertragen fortan den elektrischen Strom und damit elektrische Leistung. Die Leitung ist auf viele Jahre hinaus wartungsfrei und wird 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:

- Inspektionen wie Begehungen oder Befliegungen
- Wartungsarbeiten für Trassenfreihaltung, Korrosionsschutz und Erdungsanlagen
- Instandhaltungsmaßnahmen wie Kettenwechsel, Leiterseiltausch oder Masterhöhungen

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

6 Auswirkungen des Vorhabens

6.1 Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum

Die Grundstücke, die für die Baumaßnahmen und den späteren Betrieb der Freileitung in Anspruch genommen werden, sind in den *Lage-/Rechtserwerbsplänen* dargestellt (Unterlage 4.2). Art und Umfang der Inanspruchnahme von Grundeigentum durch das geplante Vorhaben sind im *Rechtserwerbsverzeichnis* aufgelistet (Unterlage 4.4). Den Grundstückseigentümern werden aus Vertraulichkeitsgründen Schlüsselnummern zugewiesen. Die dazugehörige Schlüsselnummerliste 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 Leitungsachse ist für den Bau und den Betrieb erforderlich, um die Sicherheitsabstände gemäß der Norm DIN EN 50341-3-4 einhalten zu können. Ein Verlust des Grundeigentums ist hiermit nicht verbunden, die Sicherung der Leitungsrechte erfolgt über beschränkt persönliche 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 oder Leitungsprovisorien. 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.

6.1.1 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-/ Rechtserwerbsplänen* (Unterlage 4.2) dargestellt und im *Rechtserwerbsverzeichnis* (Unterlage 4.4) aufgelistet ist. Voraussetzung für die Eintragung einer beschränkt persönlichen Dienstbarkeit im Grundbuch ist eine notariell beglaubigte Bewilligungserklärung des jeweiligen Grundstückseigentümers. Der Vorhabenträger 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 dem Vorhabenträger den Bau und Betrieb der Leitung. Erfasst wird insoweit die Inanspruchnahme des Grundstückes u. a. durch Betreten und Befahren, Leitungserrichtung, Schutzarbeiten 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 Grundstücks ergeben sich ggf. zudem daraus, dass Bäume und Sträucher, welche die Leitung gefährden, nicht im Schutzbereich der Leitung belassen werden können bzw. vom Vorhabenträger zurück geschnitten 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 dieses 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.

6.1.2 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-/ Rechtserwerbspläne* (Unterlage 4.2) dargestellt und im *Rechtserwerbsverzeichnis* (Unterlage 4.4) aufgelistet. Für die während der Bauausführung der Freileitung nur vorübergehend in Anspruch genommenen privaten Zufahrtswege bemüht

sich der Vorhabenträger bei den jeweiligen Eigentümern/Nutzern um eine entsprechende schuldrechtliche Gestattung. 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.

6.1.3 Entschädigungen

Die wirtschaftlichen Nachteile, die durch die Inanspruchnahme von Grundstücken entstehen, werden in Geld entschädigt. Die Höhe der Entschädigung ist nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens. Als Grundlage für einzeln abzuschließende Bewilligungs- und Gestattungsverträge hat TenneT mit dem Bayerischen Bauernverband eine Rahmenvereinbarung in Anlehnung an das räumlich verwandte TenneT Projekt Altheim – St. Peter abgeschlossen, in der nähere Regelungen, insbesondere zu den zu leistenden Entschädigungszahlungen beinhaltet sind.

6.1.4 Kreuzungen (Gestattungsverträge)

Die Ausgestaltung von Rechtsverhältnissen bzgl. der Nutzung oder Querung von öffentlichen Verkehrs- und Wasserwegen, oder anderen Infrastrukturen wird über Kreuzungsverträge bzw. Gestattungsverträge erfolgen. Eine Auflistung aller von diesem Projekt betroffenen Kreuzungsobjekte sind im *Kreuzungsverzeichnis* (Unterlage 5.5) enthalten.

6.1.5 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung

Der Vorhabenträger ist Eigentümer 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. Der Vorhabenträger ist gemäß § 1090 Abs. 2 i. V. m. § 1020 Satz 2 BGB grundsätzlich dazu verpflichtet, die Leitung und die Masten 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.

6.2 Umweltfachlich Auswirkungen

Es wurden anlagebedingte, betriebsbedingte und baubedingte Auswirkungen des Abschnitts Adlkofen auf die einzelnen Schutzgüter untersucht. Die Ergebnisse sind in den Umweltunterlagen der Unterlage 8 aufbereitet und zusammengefasst.

6.2.1 Forstwirtschaft

Entlang des Trassenverlaufs werden auch 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 Mastes ist eine vollständige Rodung nötig.

Wie im folgenden Abschnitt ausführlicher dargestellt, hat die Vorhabenträgerin TenneT TSO GmbH durch die Wahl des Trassenverlaufs und weiterer Maßnahmen den Eingriff in den Wald soweit möglich minimiert. Dabei ist meist eine Abwägung mit anderen Schutzgütern notwendig, so dass ein Waldeingriff nicht vollständig vermieden werden kann.
In der Planungsregion Landshut, mit Relevanz für Eingriffe durch das Vorhaben im Landkreis Landshut, ergibt sich durch die Waldarmut gemäß Ausführung im Regionalplan die Verpflichtung, 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.

6.2.1.1 Waldüberspannung

In sensiblen Bereichen können Stahlgittermaste so konstruiert werden, dass die Leiterseile oberhalb des Waldes aufgehängt werden. Der Seilzug erfolgt in einem solchen Fall mittels Helikopter. Um Waldbereiche mit Bäumen von typischen Endaufwuchshöhen von 35-40 m zu überspannen sind hierzu Erhöhungen der Maste um etwa 25 m bis 30 m notwendig. In

Bereichen mit zwei 380-kV-Stromkreisen ist daher bei dieser Maßnahme von Masthöhen um die 90 m auszugehen.
Um abzuwägen, ob eine Waldüberspannung in Betracht kommt, ist eine Reihe von Aspekten zu berücksichtigen. Dies sind unter anderem:

- Potenzielle negative Auswirkungen auf das Landschaftsbild
- Mögliche avifaunistische Konflikte – Beachtung anflugsgefährdeter Großvogelarten
- Länge und Geradlinigkeit des überspannten Waldbereiches
- Höhe der Maste – ab einer Höhe von 100 m besteht eine Befeuerungspflicht („Blinklichter“)
- Sonstige technische Restriktionen
- Wirtschaftliche Gesichtspunkte

In einer Abwägung der oben genannten Punkte ergibt sich, dass eine Waldüberspannung des Beutelhausener Forst im Bereich der Masten 1 bis 3 eine deutliche negative Auswirkung auf das Landschaftsbild hätte.

Eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen auf den Wald ist auch im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 8.2) enthalten.

6.2.2 Landwirtschaft

Ein Großteil 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. Zum anderen auch temporäre Flächeninanspruchnahme für Arbeitsflächen, Zuwegungen, Provisorien und Schutzgerüste.

Bei den dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen werden nur die Flächen der Maststandorte der landwirtschaftlichen Nutzung dauerhaft entzogen. Auf den weiteren 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 zu erstatten. Dazu wurde,

wie in Abschnitt 6.1.3 erwähnt, als Grundlage für einzeln abzuschließende Bewilligungs- und Gestattungsverträge eine Rahmenvereinbarung mit dem Bayerischen Bauernverband abgeschlossen, in der zu allen Themen der Landwirtschaft nähere Regelungen getroffen werden.

Um bei den anstehenden Baumaßnahmen die Fruchtbarkeit des Bodens weitestgehend zu erhalten und schädigende Bodenbelastung zu vermeiden, wurde eine Unterlage zum Bodenschutz erstellt (Materialband, Unterlage 11.1). Die dort angegebenen Maßnahmen finden auch Eingang in den Landschaftspflegerischen Begleitplan und die dort festgelegten Maßnahmen (siehe Unterlage 8.2, LBP).
Zur Ausführungsplanung wird zudem ein umfassendes Bodenschutzkonzept erstellt auf dessen Grundlage eine bodenkundliche Baubegleitung in der Bauphase eingesetzt wird.

Bei der Auswahl von Kompensationsflächen im Zuge der Erarbeitung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP, Unterlage 8.2) 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 Bay-KompV“ berücksichtigt.

6.3 Immissionsschutzrechtliche Belange

Im Rahmen der Planfeststellung sind auch die Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) zu beachten. Bei einer Höchstspannungs-Leitung 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 Leitung nach § 22 BImSchG (Betreiberpflichten für sog. nicht genehmigungsbedürftige Anlagen).

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. Für die Planfeststellung sind die mit dem Vorhaben verbundenen Immissionen darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung vorgeschriebener Grenz- und Richtwerte zu beurteilen (siehe dazu Unterlage 9 *Immissionsschutztechnische Unterlagen*). Aus dem Betrieb der Leitung handelt es sich hierbei um elektrische und magnetische Felder sowie um Geräusche, die von der Leitung erzeugt werden. Während des Baus kann es zudem zu Schallemissionen (Baulärm) kommen.

6.3.1 Elektrische und magnetische Felder

Freileitungen erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiter elektrische und magnetische Felder. Daher sind in der Planfeststellung die Vorschriften des BImSchG zu beachten bzw. die Einhaltung der konkreten Anforderungen der 26. BImSchV für Niederfrequenzanlagen dazulegen. Diese Verordnung enthält Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder.

In der Unterlage 9.1 wird auf alle Anforderungen hin ausführlich geprüft. Dabei wird durch Berechnungen nachgewiesen, dass die Feldstärken der elektrischen und magnetischen Felder unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegen und damit alle Schutzanforderungen erfüllt sind. An allen maßgeblichen Immissionsorten werden die Grenzwerte weit unterschritten. Auch die Anforderungen zur Vorsorge und das darin enthaltene Minimierungsgebot der 26. BImSchV sowie der 26. BImSchVVwV werden umfassend erfüllt. Somit ist festzuhalten, dass der zugrundeliegende Abschnitt allen gesetzlichen Vorschriften hinsichtlich der Immission von elektrischen und magnetischen Feldern gerecht wird.

6.3.2 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.

6.3.2.1 Baubedingte Geräuschemissionen

Für die Bauphase gelten die einschlägigen Vorschriften zum Schutz gegen Baulärm. Diese ergeben sich insbesondere aus der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) vom 19. August 1970. Um die durch den Baustellenbetrieb beim Neubau und 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 Gutachten erstellt und als Unterlage 9.2 den Planfeststellungsunterlagen beigefügt. Dieses Gutachten zeigt auf, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte nach AVV-Baulärm an allen Immissionsorten entlang der Trasse eingehalten werden können. An einigen Stellen ist dies mit einer Einschränkung der zur Verfügung stehenden Bauverfahren verbunden.
Beim Fundamentneubau ist die Gründung mittels Rammgerät am lärmintensivsten. Dieses Verfahren wird allerdings bei allen sechs Mastgründungen nicht angewandt.
Beim Fundamentrückbau ist das Abbruchverfahren mit Hydraulikhammer/Meißelbagger am lärmintensivsten. Da der Abstand zwischen dem rückzubauenden Mast 126 zum den nächstliegenden Gebäude (Beutelhausen 1a, Adlkofen) ca. 150 m beträgt, kann eine negative Beeinträchtigung wären des Rückbaus ausgeschlossen werden.

Generell kann beim Trassenneubau die Möglichkeit bestehen, dass in Ausnahmefällen Tätigkeiten bzw. Vorgänge wie z.B. Lkw-Anlieferungen im Speziellen in den Sommermonaten auch vor 07:00 Uhr sowie nach 20:00 Uhr (und somit innerhalb des Nachtzeitraumes nach AVV Baulärm) erfolgen können. Dies ist dabei jedoch ausschließlich auf die Zeiträume von 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr sowie von 20:00 bis 21:00 Uhr zu beschränken. Für diesen Fall ist aufgrund der gegebenen Abstandsverhältnissen zwischen den Standorten der potenziellen Baustellen und den maßgeblichen Immissionsorten im Einwirkbereich sowie unter Berücksichtigung des Umstandes dass im Rahmen möglicher o. a. Anlieferungen keine geräuschintensiven Tätigkeiten/Vorgänge erfolgen werden, eine Überschreitung des jeweils nachts zulässigen Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm nicht zu erwarten.

In der Unterlage *10.1 Wasserwirtschaftliche Unterlage* wird beschrieben, dass der Grundwasserflurabstand im Bereich Adlkofen zwischen 45 und 80 m liegt. Dementsprechend ist mit einer Bauwasserhaltung der Baugruben nur bei Extremwetterlagen zu rechnen. Die Vorhabensträgerin hat daher entschieden auf eine genauere Betrachtung eines 24-Stunden-Betriebs der Bauwasserhaltung zu verzichten.

6.3.2.2 Betriebsbedingte Geräuschemissionen

Während des Betriebes von Freileitungen kann es bei sehr feuchter Witterung (Niederschlag oder sehr hohe Luftfeuchte) zu Korona-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, dem eingesetzten Leitertyp, der Phasenzuordnung, sowie aus der geometrischen Anordnung und den Abständen der Leiterseile untereinander und zum Boden. Für Lärmimmissionen bestehen Richtwerte, die die Pflichten u.a. von Betreibern nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen nach § 22 Abs. 1 BImSchG konkretisieren. Diese sind in der nach § 48 BImSchG erlassenen TA Lärm i.V.m. § 49 Abs. 2b EnWG anzuwenden. Die TA Lärm gibt jeweils die Tag-(06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nachtrichtwerte (22:00 Uhr und 6:00 Uhr) für maßgebliche Immissionsorte an. Für Freileitungen, die sich im Dauerbetrieb befinden, sind daher insbesondere die geringeren Nachtrichtwerte maßgeblich. Entsprechend den Anforderungen der TA Lärm wurde ein Gutachten erstellt, welches als Unterlage 9.2 Teil der Planfeststellungsunterlagen ist. Diese schalltechnischen Untersuchungen haben ergeben, dass im geplanten Abschnitt Adlkofen an allen zu betrachtenden Gebäuden mit Wohnnutzung eine deutliche Unterschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm vorliegt. Dem Ergebnis der schalltechnischen Prüfung nach ist bei antragsgemäßer Errichtung der Trasse sowie bei ordnungsgemäßem Betrieb der Leitung 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. Dies wird insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung durch die Verwendung von Viererbündel-Leiterseilen bei den 380-kVStromkreisen sowie durch Einhaltung der mit dem geplanten Trassenverlauf

verbundenen Abständen zu schutzbedürftigen Wohnbebauungen umgesetzt. Das Vorhaben kann also aus immissionsschutzfachlicher Sicht realisiert werden.

6.3.1 Baubedingte Erschütterungen

Neben den Geräuschimmissionen treten bei Neu- und Rückbau auch Erschütterungen im Baugrund auf. Deren Ausbreitung und Wahrnehmung ist maßgeblich von dem geologischen Gefüge des Untergrundes, der Bautechnik und Zustand von Gebäuden sowie dem Abstand und Intensität der Erschütterungsquelle abhängig. Folgende Tätigkeiten im Baubetrieb zum Neu- und Rückbau können signifikante Erschütterungen erzeugen:

- Aushub und Verladetätigkeiten
- Baustellenverkehr
- Verdichtungsarbeiten
- Fundamentrückbau (Standardverfahren Baggermeißel)

Aushubarbeiten und Verladetätigkeiten sowie das Rangieren von Baugeräten sind bei gewisser Sorgfalt der Geräteführer i. d. R. erschütterungstechnisch problemlos. Die Erschütterungen infolge Baustellenverkehrs sind ebenso üblicherweise unkritisch. Trotzdem sollte darauf geachtet werden, dass die geschlossene Straßenoberfläche insbesondere in der Nähe von Wohnbebauung frei von Erde, Schutt und sonstigen Kleinteilen bleibt, um die Verkehrserschütterungen so gering wie möglich zu halten.

Verdichtungsarbeiten, die insbesondere im Rahmen der Baugrubenverfüllung stattfinden, können in der unmittelbaren Nachbarschaft zu störenden Erschütterungen führen. Die Maßnahmen sehen vor, dass in diesen Bereichen nur leichte Verdichtungsgeräte (Rüttelplatten bzw. Vibrationswalzen) eingesetzt werden und diese dem neuesten Stand der Technik entsprechen müssen. Die Arbeitsfrequenz wird nach Möglichkeit > 35 Hz gewählt. Es wird davon ausgegangen, dass bei Abständen > 28 m zwischen Gebäude und Immissionsort nicht mit kritischen Erschütterungseinwirkungen auf Gebäude oder Menschen durch Verdichtungsarbeiten zu rechnen ist.

Im Abschnitt Adlkofen beträgt der geringste Abstand zwischen einem Maststandort (Mast 4) zu nächstliegenden Gebäuden (Baumgarten 1, Adlkofen) ca. 125 m. Einwirkungen auf Menschen und Gebäude sind daher nicht zu erwarten.

Das größte Potenzial für Erschütterungen bei den für die Vorhabensdurchführung notwendigen Bautätigkeiten geht vom Rückbau der Bestandsfundamente aus. In der Regel werden die Bestandsfundamente bis 1,40 m unter Gelände mittels Baggermeißel zurückgebaut (siehe 5.4). Bezüglich der Zumutbarkeit der Erschütterungsbelastung für den Menschen wird im vorliegenden Fall die Einhaltung der DIN 4150-2 Tabelle 2, Stufe I angestrebt. Bei Abständen von > 33 m sind zum nächsten Gebäude keine kritischen Erschütterungseinwirkungen auf Gebäude und Menschen zu erwarten.
Im Abschnitt Adlkofen beträgt beim Rückbau des Mast 126 der Abstand zum nächstliegenden Gebäude (Beutelhausen 1a, Adlkofen) ca. 150 m. Einwirkungen auf Menschen und Gebäude sind daher nicht zu erwarten.

Grundsätzlich werden die Rückbauarbeiten am Fundament des Mast 126 nur werktags zwischen 7 und 19 Uhr erfolgen, also außerhalb der Ruhezeiten gemäß DIN 4150.

6.3.2 Baubedingte Staubemissionen

Staubemissionen, die durch Tätigkeiten im Zusammenhang mit Baustellen entstehen können, werden sowohl durch Maßnahmen nach dem Stand der Technik zur Staubbegrenzung bei den eingesetzten Maschinen und Arbeitsprozessen als auch durch organisatorische Maßnahmen bei Betriebsabläufen so weit als möglich begrenzt. Diese Maßnahmen sind beispielsweise:

- Einsatz von möglichst emissionsarmen und gering staubfreisetzenden Arbeitsgeräten
- Bauschutttransport und Umschlagverfahren mit geringer Abwurfhöhe
- Optimierung der Maschinenlaufzeit, Vermeidung von Leerlaufzeiten

6.4 Sonstige Auswirkungen

6.4.1 Annäherung an Rohrleitungsanlagen

Im Trassenverlauf kommt es zu verschiedenen Annäherungen der geplanten 380-kV Freileitung an bestehende Rohrleitungen, die in den Lage- und Rechtserwerbsplänen (Unterlage 4.2) dargestellt sind. Hierdurch kann es im Betrieb der Freileitung zu induktiven Langzeit- und Kurzzeitbeeinflussungen der Rohrleitungen kommen. 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.

6.4.2 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 „zu erwartenden elektromagnetischen Störungen“. Auch die hier geplante Freileitung ist eine gewöhnliche 380-kV-Freileitung und unterscheidet sich nicht 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 deutlich durch andere Störquellen beeinflusst wird.

6.4.3 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. Die Verursachung einer schädlichen Umwelteinwirkung ist demnach als nicht hinreichend wahrscheinlich im Sinne des § 22 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 BImSchG anzusehen.

Glossar

(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	Mikrotesla (1/1.000.000 Tesla), Einheit der magnetischen Flussdichte
4. BImSchV	Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen
26. BImSchV	Verordnung über elektromagnetische Felder
26. BImSchVVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder
A	Ampere, Einheit für den elektrischen Strom
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BayBodSchG	Bayerisches Bodenschutzgesetz
BayVwVfG	Bayerisches Verwaltungsverfahrensgesetz
BayWaldG	Waldgesetz für Bayern
BayWG	Bayerisches Wassergesetz
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
Gestänge	Fachbegriff für Tragwerk
GG	Grundgesetz
GW	Gigawatt (1.000.000.000 W), Einheit für elektrische Wirkleistung
Hochspannung	Spannungsbereich von 60 bis 110-kV
Höchstspannung	Spannungsbereich von 220-kV und höher
kV	Kilovolt (1.000 V), Einheit für die elektrische Spannung
kV/m	Einheit der elektrischen Feldstärke
LEP	Landesentwicklungsprogramm
LWL	Lichtwellenleiter
MW	Megawatt (1.000.000 W), Einheit für Wirkleistung
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
NEP	Netzentwicklungsplan
NOVA-Prinzip	Netz-Optimierung vor Verstärkung vor Ausbau
O-NEP	Offshore-Netzentwicklungsplan
Redispatch	unter Redispatch versteht man die präventive oder kurative Beeinflussung von Erzeugerleistung durch den ÜNB, mit dem Ziel, kurzfristig auftretende Engpässe zu vermeiden oder zu beseitigen
Regelzone	ist ein Gebiet, für dessen Primärregelung, Sekundärregelung und Minutenreserve ein Übertragungsnetzbetreiber verantwortlich ist
ROG	Raumordnungsgesetz
Schaltanlage	Einrichtung zum Schalten von elektrischen Systemen
Spannfeld	Leitungsbereich zwischen zwei Masten

Stromkreis	Einzelne elektrische Verbindung zweier Umspannwerke bestehend baulich aus einem System einer Leitung und Schaltfeldern in den Umspannwerken
System	Drei zusammengehörige voneinander und der Umgebung isolierte Leiter zur Übertragung von Drehstrom
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity (Verband europäischer Übertragungsnetzbetreiber)
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
V	Volt, Einheit der elektrischen Spannung
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
W	Watt (Einheit der elektrischen Leistung)
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte Projekt Isar – Altheim 10
Abbildung 2: Übersichtskarte Abschnitt Adlkofen (blau gepunktet) 11
Abbildung 3: Übersichtskarte der beantragten 380-kV-Leitung 151A 34
Abbildung 4: Schematische Darstellung der einzelnen Stromkreise im Bereich Adlkofen 36
Abbildung 5: Regelgestänge Donau für den Abschnitt Adlkofen mit geteilter Erdseilstütze . 38
Abbildung 6: Prinzipskizze: Schema der Beseilung des Masttypen Donau 41
Abbildung 7: Schematische Darstellung von Gründungstypen 44
Abbildung 8: Schematische Darstellung des konvex-parabolischen Schutzstreifens. 45
Abbildung 9: Schematische Darstellung des Schutzstreifens im Waldbereich. 46
Abbildung 10: 380-kV Freileitungsprovisorium für zwei 380-kV Stromkreise 49
Abbildung 11: 380-kV Freileitungsprovisorium für ein System mit errichtetem Schutzgerüst 50
Abbildung 12: Baugrunduntersuchung 53
Abbildung 13: Pfahlgründung 54
Abbildung 14: Plattenfundament 55
Abbildung 15: Mastmontage mittels Mobilkran 56
Abbildung 16: Seilzug 58

8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der kommunalen Zuordnung der Neubaumaste 35

9 Quellenverzeichnis

BayKompV Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Bayerische Kompensationsverordnung - BayKompV) vom 07.08.2013 (GVBl. S. 517, BayRS 791-1-4-U).

BBPlG Bundesbedarfsplangesetzt, aktuelle Fassung.

LEP Verordnung über das Landesentwicklungsprogramm Bayern vom 22.08.2013 (GVBl. S 550), zuletzt geändert durch die Änderungsverordnung vom 03.12.2019 (GVBl. S. 751).

NEP Netzentwicklungsplan 2030.