



Erläuterungsbericht Anlage 2

Organisationseinheit: LPG-SE
 Name: Marvin Gruhn
 Datum: 12.09.2022
 Telefon: 0921 50740-2963

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151

Aufgestellt:

Bayreuth, den 12.09.2022

i.V. gez. D. Daßler

i.V. gez. M. Gruhn

Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren

2. Deckblatt

Errichtung einer 380-kV-Leitung zwischen Umspannwerk Altheim und Adlkofen (Kreuzungspunkt der 380-kV-Leitung Isar – Ottenhofen).

Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151

Änderung(en):	Ersteller	Rev. 01	Rev. 02	Rev. 03	Rev. 04	Rev. 05
Datum	15.11.2013	20.09.2019	11.10.2019	30.06.2021	12.11.21	12.09.2022
Unterschrift	gez. Modlinger	gez. Daßler	gez. Daßler	gez. Gruhn	gez. Gruhn	gez. Gruhn

Anlagen:

Anhang 1: Allgemeinverständliche Zusammenfassung (AVZ) gem. § 6 UVPG

Anhang 2: Zwischenbauzustände und Betriebsphasen

Inhalt

1	Vorhabenträger und Vorhaben.....	8
1.1	Der Vorhabenträger.....	8
1.2	Vorhabensdefinition und Antragsumfang.....	9
1.2.1	Ziel des Vorhabens.....	9
1.2.2	Antragsgegenstand.....	11
2	Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung.....	14
3	Antragsbegründung	15
3.1	Gesetzlicher Auftrag an den Übertragungsnetzbetreiber	15
3.2	Planrechtfertigung	16
3.2.1	Rechtlicher Ausgangspunkt.....	16
3.2.2	Hintergrund: Entwicklung der Energiebilanz	17
3.3	Abschnittsbildung	21
3.4	Planungsleitsätze	23
3.5	Abwägung.....	23
4	Alternativen/Variantenprüfung.....	24
4.1	Rechtlicher Ausgangspunkt.....	24
4.2	Technische Alternativen.....	25
4.2.1	Verzicht auf das Vorhaben (Nullvariante)	25
4.2.2	380-kV Ersatz der bestehenden 220-kV-Leitungen (St. Peter -) Landesgrenze - Pleinting zur Erfüllung der Transportaufgabe	26
4.2.3	380-kV Erdkabel statt 380-kV-Freileitung	27
4.2.4	Vollwandmaste statt Stahlgittermaste.....	30
4.2.5	Gleichstromsysteme	36
4.3	Räumliche Varianten und Auswahl der Trasse	36
5	Vorhabensbeschreibung: Technische Beschreibung der Leistungen	41
5.1	Allgemeines.....	41
5.2	Gültige Normen, Abstände.....	41
5.3	Bauwerksbestandteile.....	42
5.3.1	Leistungsdaten, Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil	42

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

5.3.2	Tragwerke/Maste.....	43
5.3.3	Korrosionsschutz.....	46
5.3.4	Erdung.....	47
5.3.5	Mastgründungen und Fundamente.....	47
5.3.6	Weitere Bauwerke (Provisorium).....	51
5.4	Technische Regelwerke und Richtlinien.....	53
5.5	Bauwerke.....	54
5.6	Trassenverlauf.....	55
5.7	Kreuzungen.....	56
5.8	Einsatz eines 220-kV-Provisoriums.....	58
5.9	Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten.....	58
5.10	Wegenutzung.....	62
6	Beschreibung der Baumaßnahmen und des Betriebs der Leitungen.....	64
6.1	Bauzeit und Betretungsrecht.....	64
6.2	Baustelleneinrichtung und Wegenutzung außerhalb der Baustellen.....	64
6.3	Arbeitsflächen auf der (Mast-)Baustelle und Zuwegungen.....	65
6.4	Vorbereitende Maßnahmen und Gründung.....	66
6.5	Montage Gittermasten und Isolatorketten.....	67
6.6	Aufbringen des Korrosionsschutzes.....	70
6.7	Rückbaumaßnahmen der 220-kV-Leitung.....	70
6.8	Provisorien.....	71
6.9	Betrieb der Leitungen.....	72
7	Immissionen und ähnliche Wirkungen.....	73
7.1	Immissionen und ähnliche Wirkungen.....	73
7.1.1	Elektrische und magnetische Felder.....	73
7.1.2	Geräusche von Leitungen.....	80
7.1.3	Belastungen der Luft.....	85
7.1.4	Minimierung der Immissionen durch Optimierung der Trasse.....	85
7.2	Belastung von Gewässern Wasserrechtliche Belange.....	85
7.2.1	Allgemeines.....	86
7.2.2	Vorgehensweise beim Projekt Altheim - Adlkofen.....	87
7.2.3	Vorgehensweise bei der Erstellung der Wasserrechtlichen Tabelle.....	88
7.2.4	Vorgehen bei notwendiger Bauwasserhaltung.....	88

7.3	Angaben zu anfallenden Abfällen, Umgang mit Boden und Altlasten.....	88
8	Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum.....	90
8.1	Allgemeine Hinweise	90
8.2	Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken; dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung	91
8.3	Vorübergehende Inanspruchnahme	92
8.4	Entschädigungen.....	92
8.5	Kreuzungsverträge (Gestattungsverträge).....	92
8.6	Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung.....	92
8.7	Beispieltext für eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit	93
9	Quellennachweis	96

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Netzkarte TenneT TSO GmbH (TenneT)	9
Abbildung 2 (ersetzt): Schematische Netzkarte des Bereichs Altheim/Isar/Ottenhofen - Adlkofen – Tann/Pirach – Simbach – Bundesgrenze AT (St. Peter)	11
Abbildung 3: Übersicht Planfeststellungsabschnitt	12
Abbildung 4: Ausgangssituation im Südnetz der TenneT TSO GmbH	19
Abbildung 5: Netztopologie nach Fertigstellung der Leitungen 380-kV Leitungen Altheim – Matzenhof mit Teilabschnitt 1 Altheim – Adlkofen und (St. Peter-) Landegrenze – Simbach	20
Abbildung 6: TenneT Wintrack-Mast (Niederlande)	31
Abbildung 7: 380-kV-Mast Nr. 23 der 380-kV-Ltg. Isar – Pleinting (B117)	31
Abbildung 8: Vollwandmast mit zwei Türmen	32
Abbildung 9: Aufstellen von Vollwandmasten mit Kränen	34
Abbildung 10: Korrosionsprobleme im Flanschbereich bei Vollwandmasten	35
Abbildung 11 (geändert): Varianten der Umweltverträglichkeitsstudie zum vereinfachten Raumordnungsverfahren	37
Abbildung 12: Beispiel einer 380-kV Leitungsbeseilung an einem Donaumast	41
Abbildung 13: Mastbilder	45
Abbildung 14: Vergleich Donaugestänge und Einebene für Mast 1	46
Abbildung 15: Gründungsmöglichkeiten	49
Abbildung 16: Exemplarisches Mastfundament Donaumast (WA160-27.00)	51
Abbildung 17: Freileitungsprovisorium für ein System mit Abankerung	52
Abbildung 18: Baueinsatzkabel	52
Abbildung 19: Schematische Darstellung des konvex-parabolischen Schutzstreifens	58
Abbildung 20: Schematische Darstellung des Schutzstreifens im Waldbereich	60
Abbildung 21: Beispiel parabolischer (links) und paralleler Schutzbereich (rechts) einer Freileitung	61
Abbildung 22: Baustraße als Plattenzufahrt bei einer Freileitungsbaustelle	63
Abbildung 23: Beispiel für eine temporäre Mastzufahrt	65
Abbildung 24: Beispiele für Fundamentarbeiten (Rammpfahlfundament)	67
Abbildung 25: Beispiel für Maststockung und -montage	68
Abbildung 26: Schutzgerüst aus Stahlrohr oder Holz	69
Abbildung 27: Der Seilzug (hier 3er Bündel)	70

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Abbildung 28: 110-kV Freileitungs-provisorium für ein System, mit errichtetem Schutzgerüst
 72

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Städte und Gemeinden entlang der Trasse	13
Tabelle 2: Vergleich Inanspruchnahme Geländeoberfläche Masttypen.....	31
Tabelle 3: Technische Daten der geplanten 380-kV-Leitung	43
Tabelle 4: Detaillierter Trassenverlauf – unterschieden nach Gemarkung und Gemeinden .	55
Tabelle 5: Wesentliche Kreuzungsbereiche der 380-kV Leitung Altheim – Adlkofen	56
Tabelle 6: Berechnungsparameter für die geplante 380-kV-Leitung	75
Tabelle 7: Auszug der TA Lärm.....	82
Tabelle 8: Regenereignisse bei Vilsbiburg im Zeitraum 1981 - 2010.....	84

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

1 Vorhabenträger und Vorhaben

1.1 Der Vorhabenträger

TenneT TSO GmbH (im Folgenden als TenneT bezeichnet) ist der erste grenzüberschreitende Übertragungsnetzbetreiber für Strom in Europa mit Sitz in Bayreuth. TenneT ist einer der vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber. Gemäß § 12 Abs. 3 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) hat TenneT als Betreiber eines Übertragungsnetzes dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und 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 Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

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

Mit ungefähr 20.000 Kilometern an Hoch- und Höchstspannungsleitungen, davon rund 10.700 Kilometern Höchstspannungsleitungen in Deutschland und 36 Millionen Endverbraucher in den Niederlanden und in Deutschland gehört die TenneT zu den Top 5 der Netzbetreiber in Europa. Der deutsche Teil des Netzes reicht von der Grenze Dänemarks bis zu den Alpen und deckt rund 40 Prozent der Fläche Deutschlands ab. Die Leitungen verlaufen in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hessen, Bayern und Teilen Nordrhein-Westfalens.

Allein TenneT hat in Deutschland ca. 1.200 Mitarbeiter. Um mögliche Fragen und Anliegen zu unseren geplanten Leitungen mit Interessierten und Betroffenen besprechen zu können, begleitet TenneT den Planungsprozess mit einem umfangreichen Dialogprozess.

TenneT hat im Vorfeld der Erstellung der hier vorgelegten Unterlagen zur Planfeststellung im Planungsraum Informationsveranstaltungen durchgeführt, Anregungen entgegengenommen, Sachverhalte evaluiert und mit Kommunen, Behörden und Betroffenen diskutiert.

Neben der Verpflichtung eines bedarfsgerechten Ausbaus (§ 11 Abs. 1 EnWG) gehört es ebenfalls zu den Aufgaben von TenneT eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu gewährleisten. Das heißt, dauerhaft die Leistungsfähigkeit der Netze sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragungskapazitäten zu befriedigen und durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen.

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151

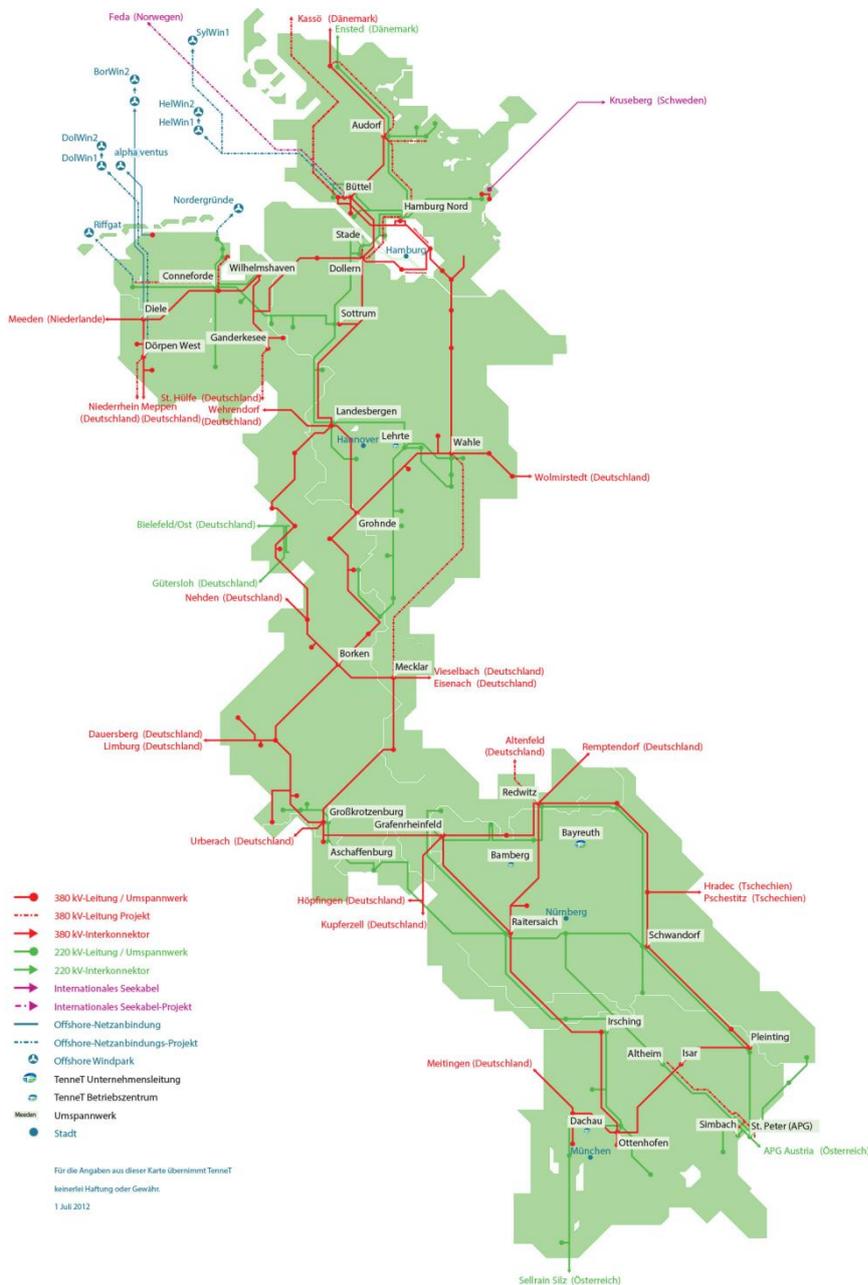


Abbildung 1: Schematische Netzkarte TenneT TSO GmbH (TenneT)

1.2 Vorhabensdefinition und Antragsumfang

1.2.1 Ziel des Vorhabens

TenneT plant, das Übertragungsnetz u.a. in Bayern auszubauen und beantragt vorliegend die Planfeststellung für die Errichtung und den Betrieb des ersten Teilabschnitts Altheim – Adlkofen, Ltg. Nr. B151 der Teilmaßnahme Bundesgrenze (AT) - Altheim des in der Anlage

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

zum Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) unter Nr. 32 aufgeführten Vorhabens „Höchstspannungsleitung Bundesgrenze (AT) - Altheim mit Abzweig Matzenhof - Simbach, Isar - Ottenhofen; Drehstrom Nennspannung 380 kV“. Dieser erste Teilabschnitt soll in dem betreffenden Bereich die bestehende 220-kV-Freileitung Altheim – Landesgrenze (St. Peter), Ltg. Nr. B104 ersetzen. Ausgehend vom Leitszenario des Netzentwicklungsplans 2012 wurde diese Maßnahme zur Erhöhung der Transportkapazität als notwendig bestätigt.

Gegenwärtig besteht zwischen Altheim und dem Abzweig bei Tann eine 2-systemige 220kV-Leitung. Bei Tann kommen zwei 220 kV-Systeme aus Pirach hinzu, die gemeinsam als 4-systemige Leitung in Richtung St. Peter (AT) geführt werden. Am Abzweig Matzenhof befindet sich gegenwärtig eine 2-systemige Stichleitung zum UW – Simbach.

~~Vor dem Hintergrund der Kraftwerksplanung am Standort Haiming (900 MW Gaskraftwerk), das in Simbach auf 380 kV Ebene mit dem Übertragungsnetz verbunden werden soll, wofür auch die Anschlusszusage erteilt wurde und nach wie vor eine Reservierung des Netzanschlusspunktes nach § 4 KraftNAV "Verordnung zur Regelung des Netzanschlusses von Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie (Kraftwerks-Netzanschlussverordnung)" besteht und der Gesamtperspektive, die Transportkapazitäten zwischen Deutschland und Österreich ausbauen zu müssen, bedarf es auf deutscher Seite vorrangig des Ausbaus des Abschnitts Simbach – Abzweigpunkt Matzenhof – Landesgrenze – St. Peter von 220 kV auf 380 kV. Denn dieser Abschnitt muss auf 380 kV ausgebaut und in Betrieb genommen werden, bevor die bestehende 220 kV Verbindung Altheim – Matzenhof abgebaut und auf 380 kV ausgebaut wird. Nur so kann TenneT in Vorbereitung auf den Anschluss des Kraftwerks Haiming seiner Verpflichtung nachkommen gem. KraftNAV, das nachgelagerte Netz rechtzeitig auszubauen.~~

Für die Teilmaßnahme Simbach – St. Peter hat die Regierung von Niederbayern als ersten Schritt des Netzausbaus im Raum Altheim – Pirach – Simbach – St. Peter das Raumordnungsverfahren durch die Landesplanerische Beurteilung vom 16.12. 2012 abgeschlossen. ~~Die Planfeststellung hierfür wird aktuell erarbeitet. Derzeit befindet sich dieses Teilprojekt (Abschnitt 3) im Planfeststellungsverfahren.~~

Ist die Verbindung Simbach – Abzweigpunkt Matzenhof – Landesgrenze - St. Peter auf 380 kV ausgebaut, bedarf es in einem weiteren Schritt des Netzausbaus im Raum Altheim – Pirach – Simbach des Ausbaus der weiteren Verbindung von Altheim zum Abzweig Matzenhof von 220 kV auf 380 kV. Dieser weitere Ausbau ist Gegenstand des Vorhabens „Altheim – Matzenhof“, wobei Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens nur der erste Teilabschnitt 1: „380-kV Leitung Altheim – Adlkofen“ zur Planfeststellung beantragt wird. Das zweite Teilstück Adlkofen – Matzenhof (Abschnitt 2) befindet sich derzeit ebenfalls im Planfeststellungsverfahren.

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151

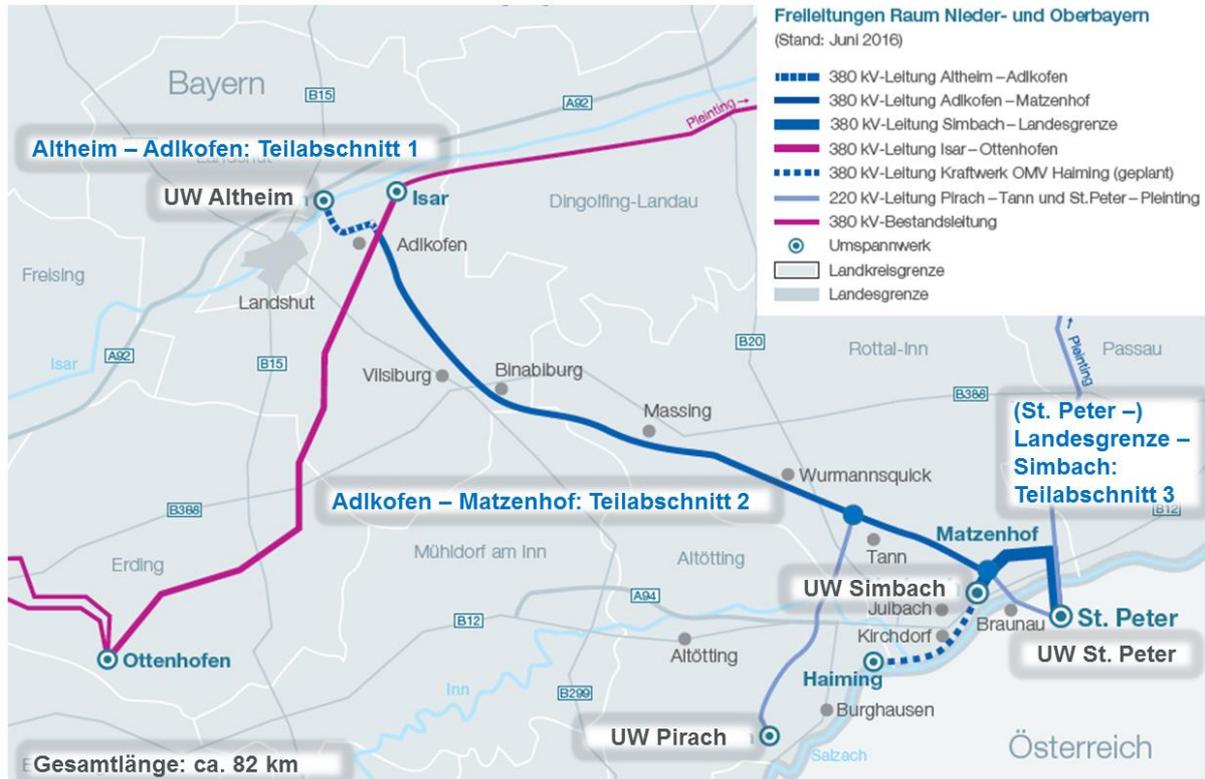


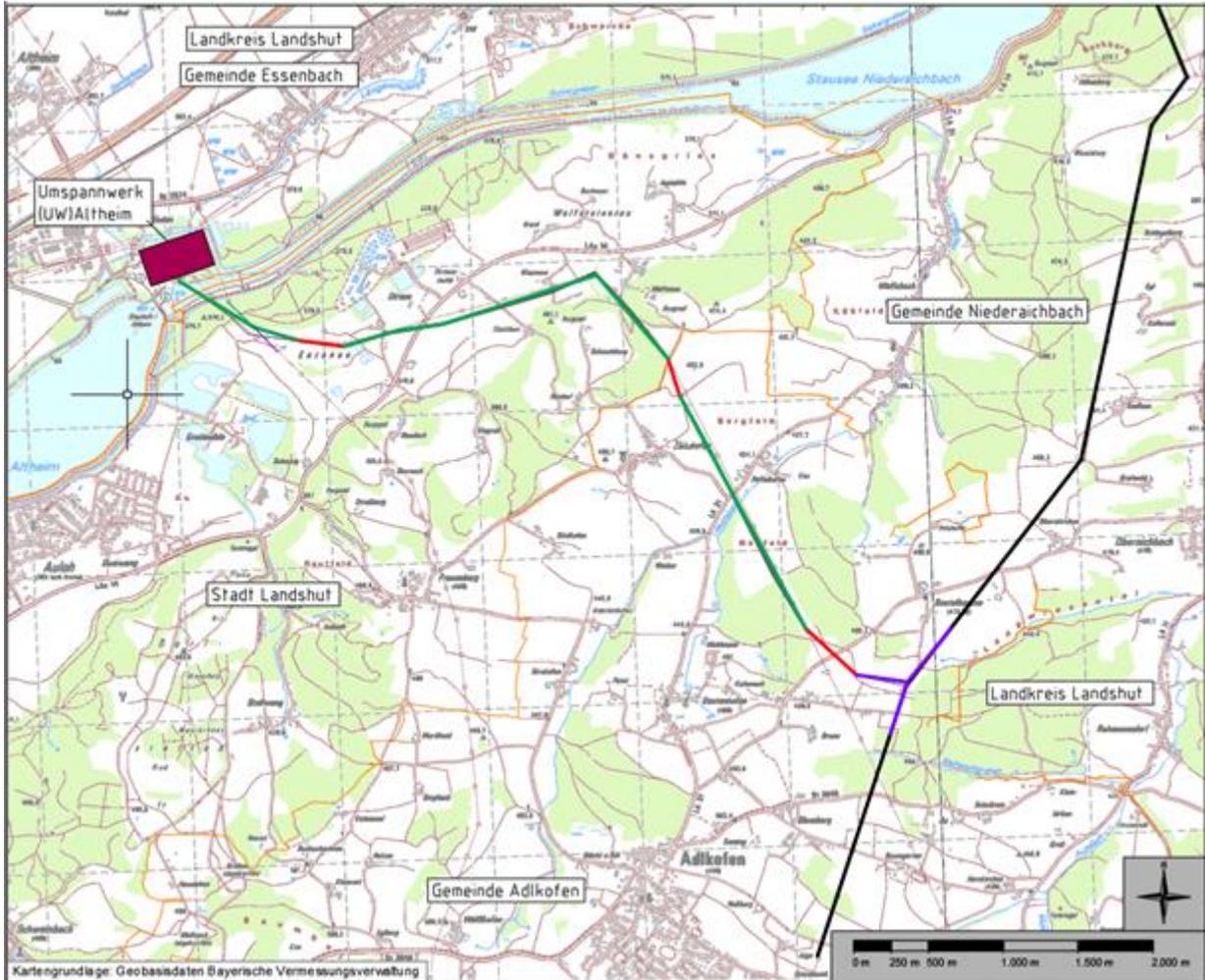
Abbildung 2 (ersetzt): Schematische Netzkarte des Bereichs Alheim/Isar/Ottenhofen - Adlkofen – Tann/Pirach – Simbach – Bundesgrenze AT (St. Peter)

1.2.2 Antragsgegenstand

Das Projekt umfasst die Errichtung und den Betrieb einer 2-systemigen 380-kV-Freileitung Nr. B151 zwischen dem Umspannwerk (UW) Alheim bei Landshut bis zum Anschluss an die bestehende 380-kV-Freileitung Ottenhofen – Isar, Ltg. Nr. B116 zwischen Beutelhausen und Brunn bei Mast Nr. 125 (nahe Adlkofen). Die Leitung endet an dem neu zu errichtenden Mast Nr. 125 der 380-kV Leitung Ottenhofen – Isar in der Gemeinde Adlkofen. Das geplante Vorhaben orientiert sich weitestgehend an der Trasse der bestehenden 220-kV-Freileitung Alheim – St. Peter, Ltg. Nr. B104 der TenneT. Der hier plangegenständliche Leitungsabschnitt verlässt das Gelände des UW Alheim in südöstlicher Richtung um nach gut einem halben Kilometer bei Mast Nr. 3 der Bestandsleitung in östliche Richtung abzuknicken. Die Leitung verläuft vorbei an Dirnau und Wiesmann um auf Höhe von Mast Nr. 11 der Bestandsleitung erneut Richtung Südost abzuknicken. Die Trasse führt die Isarleite im Westen von Wolfstein hinauf, passiert Zaitzkofen im Osten und Pöffelkofen im Westen. Nach Durchquerung des Waldgebietes im Norden der Ortschaft Brunn biegt die Trasse bei Bestandsmast Nr. 21 Richtung Osten ab um bei Mast Nr. 125 der 380-kV Leitung Ottenhofen – Isar, Ltg. Nr. B116 einzubinden. Die bestehende 220-kV-Freileitung Alheim – Landesgrenze (St. Peter), Ltg. Nr. B104 wird auf dem Abschnitt des hier zur Planfeststellung nachgesuchten Vorhabens zwischen dem UW Alheim und Mast Nr. 25 zurückgebaut. Der Rückbau erfolgt Zug um Zug mit dem Neubau des jeweiligen Abschnitts der 380 kV-Leitung.

Die räumliche Lage des planfestzustellenden Abschnittes ist in Abbildung 3 dargestellt und entspricht der Untervariante A1c aus der Raumordnung.

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151



Legende:

- Neubau 380-kV-Freileitung
- Antrag geändert
- Deckblatt
- 2 Deckblatt Neuer Stand

Verwaltungsgrenzen

- Kreisgrenze
- Gemeindegrenze

Abbildung 3: Übersicht Planfeststellungsabschnitt

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

Maßnahme Umspannwerk Altheim

Große Teile der 220-kV Schaltanlage im Umspannwerk Altheim sind in 380-kV Technik neu zu errichten. Diese Maßnahmen sind nicht Bestandteil des hier zur Planfeststellung vorzulegenden Antrags, sondern eines gesonderten Verfahrens nach BImSchG. Der Vorhabenträger macht insofern nicht Gebrauch von der Möglichkeit des § 43 Satz 3 EnWG, wonach die für den Betrieb von Energieleitungen notwendigen Anlagen, insbesondere die Umspannanlagen und Netzverknüpfungspunkte, in das Planfeststellungsverfahren integriert und durch Planfeststellung zugelassen werden können.

Vom Leitungsverlauf und vom Rückbau betroffene Gebietskörperschaften

Von dem Vorhaben sind die nachfolgend aufgelisteten Kreise und Gemeinden berührt:

Tabelle 1: Städte und Gemeinden entlang der Trasse

Stadt/Gemeinde	Berührte Gemarkungen
Landkreis Landshut	
Gemeinde Essenbach	Ohu
Kreisfreie Stadt Landshut	Wolfsbach, Frauenberg
Gemeinde Adlkofen	Wolfsbach, Oberaichbach, Deutenkofen

Der detaillierte Trassenverlauf ist in Kapitel 5.6 (Trassenverlauf) beschrieben.

Im Rahmen des hier zur Planfeststellung beantragten Vorhabens werden insgesamt ~~20~~ 19 Masten für die Spannungsebene 220-kV errichtet und 26 Masten demontiert. Dabei entfallen die Errichtung und der Rückbau eines Mastes auf den Ersatz des Winkelabspannmastes Nr. 125 der 380-kV Leitung Ottenhofen – Isar, Ltg. Nr. B116 durch einen Kreuztraversenmast zur Einbindung der neuen Leitung. **Der Mast 5 der B58 (110-kV, Bayernwerk) wird standortgleich neu errichtet.**

Die rückzubauenden Masten und Leitungsabschnitte sind in Anlage 4 (Rückbaumaßnahmenplan), sowie in den Lage- und Bauwerksplänen (Anlage 7.1 und 7.2) der Planfeststellungsunterlage dargestellt. **Der zeitliche Ablauf von Neu- und Rückbau kann Anhang 2 zu diesem Dokument entnommen werden.**

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

2 Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung

Gemäß § 43 c EnWG i.V.m. § 75 Abs. 1 VwVfG/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.

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 (näheres dazu in Kapitel 8 Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum). Dementsprechend werden zu zahlende Entschädigungen auch nicht im Planfeststellungsverfahren festgesetzt. Über die Zulässigkeit der Enteignung wird im Planfeststellungsbeschluss entschieden; der festgestellte Plan ist dem Enteignungsverfahren zugrunde zu legen und für die Enteignungsbehörde bindend (§ 45 Abs. 2 Satz 1 EnWG).

Ansprüche auf Unterlassung des Vorhabens, auf Beseitigung oder Änderung der Anlagen oder auf Unterlassung ihrer Benutzung sind, wenn der Planfeststellungsbeschluss unanfechtbar geworden ist, ausgeschlossen (vgl. § 75 Absatz 2 VwVfG/Art. 75 BayVwVfG). Wird mit der Durchführung des Planes nicht innerhalb von zehn Jahren nach Eintritt der Unanfechtbarkeit begonnen, so tritt der Planfeststellungsbeschluss regelmäßig gemäß § 43 c Nr. 1 EnWG außer Kraft.

3 Antragsbegründung

3.1 Gesetzlicher Auftrag an den Übertragungsnetzbetreiber

Der Vorhabenträger ist als Übertragungsnetzbetreiber zur Bereitstellung weiterer Stromübertragungskapazitäten verpflichtet. Gemäß § 11 Abs. 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist. Aufgrund § 12 Abs. 3 EnWG haben Betreiber von Übertragungsnetzen dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen. Gemäß §§ 11 Abs. 1 Satz 1 sowie 8 Abs. 1 Satz 1 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.

~~Nach § 8 Abs. 4 EEG trifft die Verpflichtung aus § 8 Abs. 1 EEG im Verhältnis zum aufnehmenden Netzbetreiber, der nicht Übertragungsnetzbetreiber ist,~~

- ~~• den vorgelagerten Übertragungsnetzbetreiber,~~
- ~~• den nächstgelegenen inländischen Übertragungsnetzbetreiber, wenn im Netzbereich des abgabeberechtigten Netzbetreibers kein inländisches Übertragungsnetz betrieben wird, oder~~
- ~~• insbesondere im Fall der Weitergabe nach § 8 Abs. 2 EEG, jeden sonstigen Netzbetreiber.~~

~~Gemäß § 9 Abs. 1 EEG sind Netzbetreiber auf Verlangen der Einspeisewilligen verpflichtet, unverzüglich ihre Netze entsprechend dem Stand der Technik zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, um die Abnahme, Übertragung und Verteilung des Stroms aus Erneuerbaren Energien oder Grubengas sicherzustellen. Gemäß § 9 Abs. 2 EEG erstreckt sich diese Pflicht auf sämtliche für den Betrieb des Netzes notwendigen technischen Einrichtungen sowie die im Eigentum des Netzbetreibers stehenden oder in sein Eigentum übergehenden Anschlussanlagen. Der Netzbetreiber ist nicht zur Optimierung, zur Verstärkung und zum Ausbau seines Netzes verpflichtet, soweit dies wirtschaftlich unzumutbar ist (§ 9 Abs. 3 EEG).~~

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

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Eigentum übergehenden Anschlussanlagen. Der Netzbetreiber ist nicht zur Optimierung, zur Verstärkung und zum Ausbau seines Netzes verpflichtet, soweit dies wirtschaftlich unzumutbar ist (§ 12 Abs. 3 EEG 2017).

3.2 Planrechtfertigung

3.2.1 Rechtlicher Ausgangspunkt

Eine planerische Entscheidung trägt ihre Rechtfertigung nicht schon in sich selbst, sondern ist im Hinblick auf die von ihr ausgehenden Einwirkungen auf Rechte Dritter rechtfertigungsbedürftig (BVerwG, 11.07.2001 – 11 C 14.00 –, BVerwGE 114, 364). Eine Planung ist dann gerechtfertigt, wenn für das beabsichtigte Vorhaben nach Maßgabe der vom einschlägigen Fachgesetz verfolgten Ziele, einschließlich sonstiger gesetzlicher Entscheidungen, ein Bedürfnis besteht, d.h. die Maßnahme unter diesem Blickwinkel, also objektiv, erforderlich ist. Das ist nicht erst bei Unausweichlichkeit des Vorhabens der Fall, sondern bereits dann, wenn es vernünftigerweise geboten ist (vgl. BVerwG, 26.04.2007 - 4 C 12/05-, BVerwGE 128, 358).

Das geplante Vorhaben dient den Zwecken des § 1 EnWG, in dem hierdurch der Bedarf an Stromübertragungskapazitäten gedeckt wird. Das zur Planfeststellung nachgesuchte Vorhaben ist eine Teilmaßnahme des unter Nr. 32 im Bundesbedarfsplangesetz aufgeführten Vorhabens Nr. 32 „Höchstspannungsleitung **Bundesgrenze (AT) – Altheim mit Abzweig Matzenhof – Simbach, Isar – Ottenhofen**; Drehstrom Nennspannung 380 kV“. Dort werden die Teilmaßnahmen mit „Abzweig Simbach“, „Altheim – Bundesgrenze AT“ und „Isar – Ottenhofen“ bezeichnet. Gem. § 1 Abs. 1 BBPIG wird für dieses Vorhaben, das der Anpassung, Entwicklung und dem Ausbau der Übertragungsnetze zur Einbindung von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen, zur Interoperabilität der Elektrizitätsnetze innerhalb der Europäischen Union, zum Anschluss neuer Kraftwerke oder zur Vermeidung struktureller Engpässe im Übertragungsnetz dient, die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs als Bundesbedarfsplan gemäß § 12e des Energiewirtschaftsgesetzes festgestellt. Nach der Begründung zum BBPIG (Bundestags-Drucksache 17/12638, S. 22) „dient das Vorhaben nicht nur zur Erhöhung der Kuppelkapazität zwischen Deutschland und Österreich, sondern auch dem Abtransport der Leistung eines geplanten Erdgaskraftwerkes im Raum Burghausen. Im TYNDP 2012 ist diese Maßnahme als Projekt 47 aufgeführt, die dazu beiträgt, die erhöhten Transportaufgaben ntlang einer europäischen Nord-Süd-Transportachse zu bewerkstelligen. Ebenfalls geht das Vorhaben einher mit der Einbindung der Speicherkapazitäten in der Alpenregion unter dem Kontext der Speicherung von überschüssigem EE-Strom. Diese wirksamen, bedarfsgerechten und erforderlichen Maßnahmen bilden zusammen eine sinnvolle technische Einheit und stellen damit ein einheitliches Vorhaben dar.“

Nach Nr. 3.1.1 der Aufstellung für Deutschland in der im November 2017 von der EU-Kommission veröffentlichten Unionsliste der Vorhaben von gemeinsamem Interesse (Project of Common Interest/Cluster of PCIs) nach Art. 3 der VERORDNUNG (EU) Nr. 347/2013 vom 17. April 2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur (ABl. EU L 115 S. 39) wird das Vorhaben nach Nr. 32 der Anlage zum BBPIG folgendermaßen konkretisiert:

3.1 Cluster Österreich – Deutschland, das folgende PCI umfasst:

3.1.1. Verbindungsleitung zwischen St. Peter (AT) und dem Raum (DE):

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Insofern müsste die Bezeichnung des Vorhabens an sich „Isar – St. Peter, Abzweig Altheim“ lauten, der bisherige Vorhabensname Altheim – Matzenhof, der auf den beschriebenen Planungs- und Bauabschnitten beruht, soll allerdings beibehalten werden, um Irritationen in der Öffentlichkeit zu vermeiden.

Derzeit ist die Regelzone der TenneT TSO GmbH mit der Regelzone der Austrian Power Grid (APG) über die bestehenden 220-kV- Höchstspannungsleitungen Pirach/Pleinting - St. Peter (Stromkreise Pirach – St. Peter 256 und Pleinting – St. Peter 258) und Altheim – St. Peter (Stromkreise Altheim – Simbach – St. Peter 233/230 und Altheim – Simbach – St. Peter 234/230) verbunden. Die Übertragungskapazitäten dieser Leitungen sind bereits gegenwärtig zeitweise ausgeschöpft und die (n-1)-Sicherheit in diesem Netzbereich nur mit netzseitigen und zunehmend marktbezogenen Maßnahmen zu beherrschen. Das (n-1)-Kriterium bezeichnet eine Anforderung an das Übertragungsnetz zur Beurteilung der Netz- und Versorgungssicherheit. Beinhaltet ein Netzbereich eine bestimmte Anzahl (n) von Betriebsmitteln (betriebliche Einrichtungen), so darf ein beliebiges Betriebsmittel ausfallen, ohne dass,

- es zu dauerhaften Grenzwertverletzungen bei den verbleibenden Betriebsmitteln kommt,
- dauerhafte Versorgungsunterbrechungen entstehen,
- eine Gefahr der Störungsausweitung besteht oder
- eine Übertragung unterbrochen werden muss.

Die Notwendigkeit der neuen 380-kV-Kuppelleitung (Altheim - St. Peter) zwischen Deutschland (Bayern) und Österreich (Oberösterreich) wurde zudem u.a. in der EWIS-Studie (European Wind Integration Study) nachgewiesen. Die Verbindung ist außerdem in der EG-TEN Entscheidung Nr. 1364/2006/EG (Anhang II, Ziff. 2 und Anhang III, Ziff. 2.20, Leitlinien der Europäischen Gemeinschaft zu den Trans-European Networks) sowie erstmals im UCTE-Transmission Development Plan 2008 enthalten. Ebenso ist die geplante Leitung im TYNDP der ENTSO-E enthalten (TYNDP 2012: Inv. 47.212; Zehn-Jahres-Netzentwicklungsplan). Ferner ist die Leitung Teil des Maßnahmenpaketes P67 des von der Bundesnetzagentur bestätigten Netzentwicklungsplans 2017.

3.2.2 Hintergrund: Entwicklung der Energiebilanz

Durch das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) ist es im Norden und Osten Deutschlands zu einer deutlichen Zunahme von Windenergieanlagen, aber auch von Photovoltaikanlagen gekommen. Diese sind von den Übertragungsnetzbetreibern vorrangig anzuschließen. Gem. §§ 11 Abs. 1 Satz 1 und 8 Abs. 1 EEG sind Übertragungsnetzbetreiber auch verpflichtet, den gesamten Strom, der durch privilegierte Anlagen nach dem EEG erzeugt wird, abzunehmen und zu übertragen.

Entsprechend des Leitszenarios B 2030 für den NEP 2017 (Netzentwicklungsplan) wird bis zum Jahr 2030 in Deutschland eine installierte Windleistung (On- und Offshore) von insgesamt ~~63,4~~ 73,5 GW erwartet; für ~~2032~~ 2035 bereits ~~91,6~~ 80,6 GW.

Zusätzlich wird für die oben genannten Zeitpunkte ein massiver Ausbau von Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von ~~61,3~~ 66,3 GW (bis ~~2023~~ 2035, Leitszenario) bzw. ~~65,3~~ 75,3 GW (bis ~~2033~~ 2035) prognostiziert. Allein in Bayern wird bis 2033 eine installierte EEG-Leistung von ca. 25 GW erwartet.

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

Durch die Errichtung der geplanten 380-kV-Leitung wird eine flexible, marktorientierte Interaktion dieser in Deutschland befindlichen EEG-Anlagen mit den österreichischen Pumpspeicherkraftwerken in der Alpenregion erreicht; gemäß nationaler Studien wird mit der Errichtung zahlreicher neuer Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke in Österreich gerechnet, die zu einer Zunahme der gegenwärtig installierten ca. 7 GW bis auf 14 GW im Jahre 2030 führen wird.

Zudem wird durch diese Netzverstärkung zwischen der österreichischen und deutschen Regelzone eine Aufrechterhaltung des bestehenden einheitlichen Marktgebietes (mit einheitlichen Marktpreisen) in Deutschland und Österreich und auch eine erhöhte Austauschleistung gewährleistet.

Das Vorhaben sollte ursprünglich auch dem Anschluss des Kraftwerks Haiming dienen.

~~Darüber hinaus ist in der zweiten Hälfte des Jahrzehnts mit der Einspeisung von bis zu 900 MW aus dem Gas- und Dampfkraftwerk Haiming am Netzknoten Simbach zu rechnen.~~

Die immissionsschutzrechtliche Genehmigung für das Kraftwerk lief allerdings 2018 ab und wurde nicht verlängert. Die OMV Haiming GmbH teilte der Regierung von Niederbayern und der Vorhabenträgerin zudem mit, dass die Realisierung der Planung für das Kraftwerk nicht weiter verfolgt wird. Die für das geplante Kraftwerk beantragte und von der Vorhabenträgerin zugesagte Anschlusszusage gem. § 4 Kraftwerksnetzanschlussverordnung (KraftNAV) wurde ebenfalls von OMV Haiming GmbH zurückgezogen.

Der Bedarf besteht allerdings unabhängig von der Realisierung des Kraftwerks. Ausweislich der Begründung des Bundesbedarfsplans dient das Vorhaben auch der „Erhöhung der Kuppelkapazität zwischen Deutschland und Österreich“ (Bundestags-Drucksache 17/12638, S. 22). Die Übertragungskapazität der bestehenden 220-kV-Leitung ist aufgrund eines erhöhten Stromtransportbedarfs, bedingt durch den Zubau erneuerbarer Energien bereits zeitweise ausgeschöpft. Die insbesondere in den letzten Jahren stark gestiegenen und schwankenden Stromflüsse sind mit der gegenwärtigen Netzstruktur nicht mehr dauerhaft sicher zu betreiben, sodass Netzflüsse gezielt „umgelenkt“ werden müssen, um die Netzstabilität zu gewährleisten. Bedingt durch den zunehmenden Ausbau von EEG-Erzeugung in Bayern und die Errichtung von neuen Pumpspeicherkraftwerken in Österreich und Deutschland, wird von einem weiteren Anstieg der Leistungsflüsse ausgegangen. Hinzu kommt, dass ab 2023, mit der Abschaltung der Kernkraftwerke, die Stromnachfrage in Bayern jedes Jahr die Erzeugung um fast 40 TWh übersteigt. Zu vielen Zeiten wird die aktuelle Stromnachfrage nicht aus lokalen Ressourcen (konventionell, erneuerbar) gedeckt werden können. Legt man den für 2025 geplanten Energiemix der Erneuerbaren in Bayern zugrunde, müsste im Jahr 2023, also binnen 4 Jahren, die Erzeugung der Erneuerbaren (Biomasse, Wind, Solar) in etwa verdoppelt werden, um die Erzeugungslücke von 40 TWh zu schließen. Dies würde auf der Basis der heute verfügbaren Technologien zusätzlich insgesamt fast 350.000 ha Fläche in Bayern benötigen.

Ohne Verwirklichung des Vorhabens wären künftig noch deutlich häufiger als zurzeit netzbezogene Maßnahmen, insbesondere durch Netzschaltungen oder marktbezogene Maßnahmen, wie der Einsatz von Regelenergie nach § 13 Abs. 2 EnWG, erforderlich. Die dauerhafte Anwendung netz- oder marktbezogener Maßnahmen widerspricht den Grundsätzen des § 1 EnWG sowie § 12 Abs. 3 EnWG, nach dem Betreiber von Übertragungsnetzen dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen haben, um die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen.

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151

Die Einschränkungen der Erzeugung thermischer Kraftwerke (z.B. vorübergehende Leistungsreduzierung, schnelle, unplanmäßig Leistungserhöhung) beeinträchtigt deren wirtschaftliche Betriebsweise und führt in der Konsequenz zu höheren Preisen für elektrische Energie. Die Einschränkungen der Verfügbarkeit von Reserveleistungen beeinträchtigen die Systemsicherheit im Rahmen des internationalen ENTSO-E-Verbundes.

In den folgenden Abbildungen (4 und 5) ist das Netz der TenneT im gegenständlichen Planungsbereich heute und zukünftig dargestellt. Der Planungsbereich ist mittels einer blauen Ellipse hinterlegt. Die Verbindungen stellen 220-kV (grün) und 380-kV (rot) Stromkreise dar. Umspannwerke werden durch Kreise mit Kürzeln für die Ortsbezeichnung dargestellt. Im Zusammenhang dieser Planung und der im Erläuterungsbericht genannten Ortsnamen sind die Abkürzungen AHM (Altheim), IS (Isar), OH (Ottenhofen), PI (Pirach), PT (Pleinting), SI (Simbach) und SPE (St. Peter) relevant. In Abbildung 4 wird das Netz vor Beginn der Planungen dargestellt. Abbildung 5 zeigt das Netz nach Umsetzung der Maßnahme 32 des BBPIG ohne 4ten Stromkreis von Ottenhofen nach Isar.

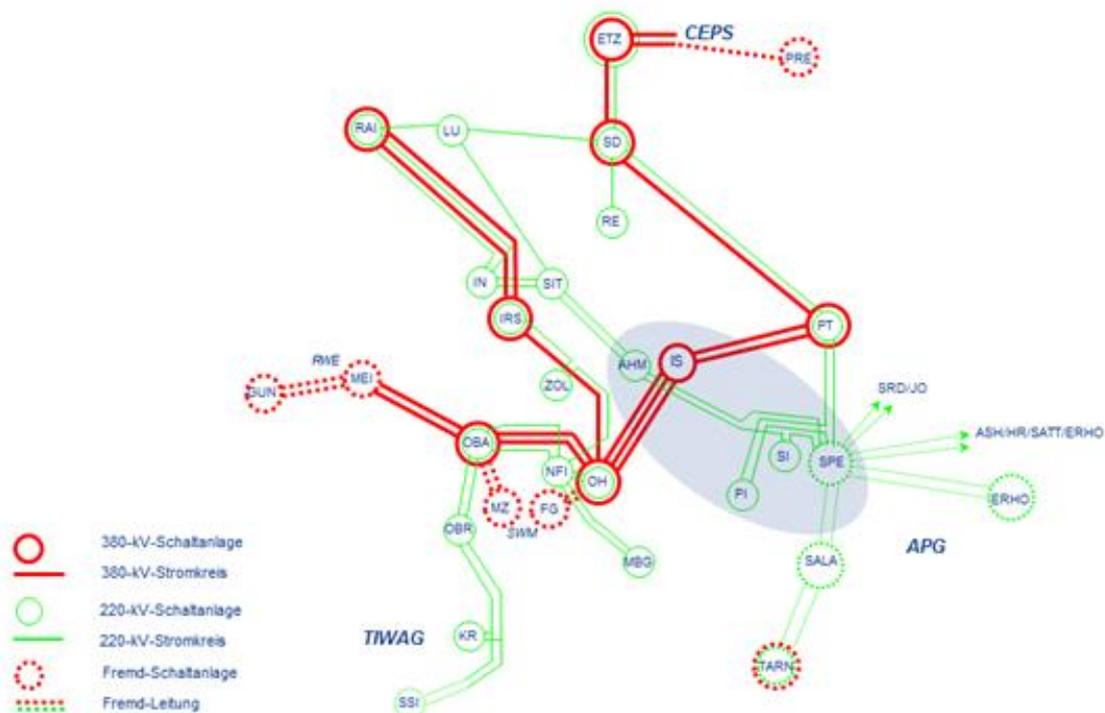


Abbildung 4: Ausgangssituation im Südnetz der TenneT TSO GmbH

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151



Abbildung 5: Netztopologie nach Fertigstellung der Leitungen 380-kV Leitungen Altheim – Matzenhof mit Teilabschnitt 1 Altheim – Adlkofen und (St. Peter-) Landegrenze – Simbach

3.3 Abschnittsbildung

~~Die Zulässigkeit einer planungsrechtlichen Abschnittsbildung, die eine richterrechtliche Ausprägung des Abwägungsgebots darstellt, ist in der Rechtsprechung anerkannt (BVerwG, 29.11.1995 – 11 VR 15/95 –, NVwZ 1997, 165). Einer Abschnittsbildung liegt die Überlegung zugrunde, dass eine detaillierte Streckenplanung angesichts vielfältiger Schwierigkeiten insbesondere bei linienförmigen Vorhaben nur in Teilabschnitten verwirklicht werden kann. Die Bildung von Abschnitten ermöglicht eine praktikable und effektiv handhabbare sowie leichter überschaubare Planung (BVerwG, 14.10.1996 – 4 A 35.96 –, ZfB 1997, 131). Dritte haben deshalb grundsätzlich kein Recht darauf, dass über die Zulassung eines Vorhabens insgesamt, vollständig und abschließend in einem einzigen Bescheid entschieden wird. Eine Abschnittsbildung kann Dritte nur in ihren Rechten verletzen, wenn sie deren durch Art 19 Abs. 4 GG gewährleisteten Rechtsschutz faktisch unmöglich macht oder dazu führt, dass die abschnittsweise Planfeststellung dem Grundsatz umfassender Problembewältigung nicht gerecht werden kann, oder wenn ein dadurch gebildeter Streckenabschnitt der eigenen sachlichen Rechtfertigung vor dem Hintergrund der Gesamtplanung entbehrt (st. Rspr.; vgl. nur BVerwG, Urteil vom 21.11.2013, 7 A 28/12, Juris Rn. 39; BVerwG NVwZ 2010, 1486, 1488; NVwZ 1997, 391, 392)).~~

~~Das läuft aber nicht darauf hinaus, bereits im Rahmen der Planfeststellung für einen einzelnen Abschnitt mit derselben Prüfungsintensität der Frage nach den Auswirkungen auf nachfolgende Planabschnitte oder gar auf das Gesamtvorhaben nachzugehen. Vielmehr ist für nachfolgende Abschnitte eine Prognose ausreichend, dass der Verwirklichung des Gesamtvorhabens auch im weiteren Verlauf keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen (BVerwG, Urteil vom 12.8.2009, 9 A 64/07, Juris Rn. 115).~~

~~);~~

~~Der einzelne Abschnitt muss jedoch keine eigenständige energiewirtschaftliche Funktion haben (siehe BVerwG, Urt. v. 15.12.2016, 4 A 4.15, Juris Rn. 28). Diese für das Fernstraßenrecht entwickelte Voraussetzung gilt im Energieleitungsbau genauso wenig wie im Eisenbahnbau. Der jeweilige Abschnitt muss aber Teil eines Gesamtvorhabens sein, das seinerseits sachlich gerechtfertigt ist, d. h. die im Fachplanungsrecht allgemein geforderte Planrechtfertigung aufweist. Diese ergibt sich für das vorliegende Projekt bereits daraus, dass der planfestgestellte Leitungsabschnitt Bestandteil eines im Bundesbedarfsplan aufgeführten Vorhabens ist, für dessen Verwirklichung ein vordringlicher Bedarf besteht.~~

Die Zulässigkeit einer planungsrechtlichen Abschnittsbildung, die eine richterrechtliche Ausprägung des Abwägungsgebots darstellt, ist in der Rechtsprechung anerkannt. Ihr liegt die Erwägung zu Grunde, dass angesichts vielfältiger Schwierigkeiten, die mit einer detaillierten Streckenplanung verbunden sind, die Planfeststellungsbehörde ein planerisches Gesamtkonzept häufig nur in Teilabschnitten verwirklichen kann. Dritte haben deshalb grundsätzlich kein Recht darauf, dass über die Zulassung eines Vorhabens insgesamt, vollständig und abschließend in einem einzigen Bescheid entschieden wird. Eine Abschnittsbildung kann Dritte nur in ihren Rechten verletzen, wenn sie deren durch Art 19 Abs. 4 GG gewährleisteten Rechtsschutz faktisch unmöglich macht oder dazu führt, dass die abschnittsweise Planfeststellung dem Grundsatz umfassender Problembewältigung nicht gerecht werden kann, oder wenn ein dadurch gebildeter Streckenabschnitt der eigenen sachlichen Rechtfertigung vor dem Hintergrund der Gesamtplanung entbehrt (st. Rspr.; vgl. nur BVerwG, Urteil vom 21.11.2013, 7 A 28/12, Juris Rn. 39; BVerwG NVwZ 2010, 1486, 1488; NVwZ 1997, 391, 392). Das läuft aber nicht darauf hinaus, bereits im Rahmen der

 Taking power further	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Planfeststellung für einen einzelnen Abschnitt mit derselben Prüfungsintensität der Frage nach den Auswirkungen auf nachfolgende Planabschnitte oder gar auf das Gesamtvorhaben nachzugehen. Vielmehr ist für nachfolgende Abschnitte eine Prognose ausreichend, dass der Verwirklichung des Gesamtvorhabens auch im weiteren Verlauf keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen (BVerwG, Urteil vom 12.8.2009, 9 A 64/07, Juris Rn. 115).

Diese Vorausschau auf nachfolgende Abschnitte nach Art eines "vorläufigen positiven Gesamturteils" gewährleistet auch für die Umweltverträglichkeitsprüfung eine hinreichende Verknüpfung der Abschnitte zu einem Gesamtprojekt (vgl. BVerwG, Urt. v. 8.6. 1995, 4 C 4.94, Juris Rn. 68). Der einzelne Abschnitt muss jedoch keine eigenständige energiewirtschaftliche Funktion haben (siehe BVerwG, Urt. v. 15.12.2016, 4 A 4.15, Juris Rn. 28). Diese für das Fernstraßenrecht entwickelte Voraussetzung gilt im Energieleitungsbau genauso wenig wie im Eisenbahnbau. Der jeweilige Abschnitt muss aber Teil eines Gesamtvorhabens sein, das seinerseits sachlich gerechtfertigt ist, d. h. die im Fachplanungsrecht allgemein geforderte Planrechtfertigung aufweist. Diese ergibt sich für das vorliegende Projekt bereits daraus, dass der planfestgestellte Leitungsabschnitt Bestandteil eines im Bundesbedarfsplan aufgeführten Vorhabens ist, für dessen Verwirklichung ein vordringlicher Bedarf besteht.

Das Gesamtvorhaben wurde in folgende Abschnitte unterteilt:

1. Umspannwerk Altheim und Adlkofen (Kreuzungspunkt der 380-kV-Leitung Isar – Ottenhofen),
2. Adlkofen (Kreuzungspunkt der 380-kV-Leitung Isar – Ottenhofen) und Matzenhof sowie
3. (Umspannwerk St. Peter am Hart –) Landesgrenze Deutschland / Österreich bis zum Umspannwerk Simbach am Inn.

Gegenstand dieses Planfeststellungsantrags ist der Abschnitt 1: Altheim – Adlkofen.

Die Bildung von Abschnitten i.S.e. praktikablen und effektiv handhabbaren Planung folgt aus den einzelnen Abschnitten der technischen Realisierung des Vorhabens Altheim bzw. Isar – St. Peter: Derzeit bestehen zwischen Ottenhofen und Isar drei 380-kV Stromkreise. Bei Adlkofen ~~sollen zwei~~ **soll einer** dieser drei Stromkreise so aufgetrennt und mit den neuen Leitungen verknüpft werden, dass daraus zukünftig:

- ein Stromkreis von Isar (über Adlkofen) nach Matzenhof (St. Peter) führt,
- ein weiterer Stromkreis von Ottenhofen (über Adlkofen und Simbach) nach St. Peter

und die zwei verbleibenden Stromkreise von Isar und Ottenhofen nach Altheim geführt werden. Ausgehend davon, dass der Abschnitt Simbach – Matzenhof - Bundesgrenze AT (St. Peter) als erster realisiert werden muss, und die Leitung Altheim/Isar/Ottenhofen – Bundesgrenze AT (St. Peter) bei Matzenhof auf die Trasse der vorlaufenden Teilmaßnahme trifft, verbleibt als weitere Teilmaßnahme das Vorhaben Altheim– Matzenhof. Dabei ist es sinnvoll, in einem ersten Teilabschnitt den Abschnitt Altheim – Adlkofen auf 380 kV auszubauen und dies zur Genehmigung zu stellen, weil hier dann vorlaufend die im Bereich Isar – Ottenhofen bestehende 380 kV-Struktur genutzt werden und der Bereich Altheim einbezogen werden kann.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Mit dieser Abgrenzung ist sichergestellt, dass der Rechtsschutz Dritter auch in den anderen Planfeststellungsabschnitten nicht eingeschränkt wird, da deren mögliche Betroffenheit unabhängig vom Verlauf in diesem Abschnitt zu erkennen ist. Auch ist der Grundsatz einer umfassenden Problembewältigung nicht eingeschränkt. Entscheidungen, die für diesen Abschnitt getroffen werden, führen nicht dazu, dass Konflikte in anderen räumlich vorher oder nachher gelegenen Abschnitten nicht gelöst werden können oder zu einem anderen Verlauf in diesen Abschnitten führen. Auch innerhalb von Abschnitt 7 können unabhängig von den anderen Abschnitten die betroffenen öffentlichen und privaten Belange vollständig und fehlerfrei abgewogen werden und die aufgeworfenen Konflikte umfassend bewältigt werden.

Das Ergebnis des Raumordnungsverfahrens hat ferner gezeigt, dass der Verwirklichung des Gesamtvorhabens auch im weiteren Verlauf keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen, da für jeden der anderen Abschnitte eine raumverträgliche Lösung ermittelt werden konnte, so dass unabhängig von den noch zu klärenden Fragen von der Genehmigungsfähigkeit des Gesamtvorhabens ausgegangen werden kann.

3.4 Planungsleitsätze

Da die in Kapitel 2 (Inhalt und Rechtswirkung der Planfeststellung) beschriebene Zuständigkeits-, Verfahrens- und Entscheidungskonzentration keine sachliche Privilegierung des planfestzustellenden Vorhabens, sondern lediglich einen verfahrensökonomisch sinnvollen Verzicht auf die Durchführung mehrerer, selbständiger Genehmigungsverfahren unter umfassender Berücksichtigung aller berührten öffentlichen und rechtlichen Belange bedeutet, bleiben die materiell-rechtlichen Anforderungen der verfahrensrechtlich „verdrängten“ Rechtsbereiche, beispielsweise des Raumordnungsrechts, des Naturschutzrechts oder des Immissionsschutzrechts bestehen. Das bedeutet, dass zwingend zu beachtende Normen, auch in der Planfeststellung strikt zu beachten sind und nicht in die Abwägung eingehen dürfen (vgl. BVerwG, 16.03.2006 – 4 A 1075/04 -, BVerwGE 125, 116, Rn. 448).

Die meisten Verbote und Gebote sind ausnahmefähig. Die Ausnahmen kommen aber nur unter strengen Voraussetzungen zum Tragen, d.h. die Trassierung sollte zunächst die Erforderlichkeit von Ausnahmen vermeiden. Lediglich wenn sich abzeichnet, dass Konflikte ansonsten nicht oder nur unter erheblichen Schwierigkeiten lösbar sind, wird auf die Möglichkeit der Ausnahme zurückgegriffen.

3.5 Abwägung

Im Rahmen der Planfeststellung ist gem. § 43 Satz 4 EnWG eine Abwägung vorzunehmen. Dabei sind die von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange entsprechend ihrer Bedeutung abzuwägen. Auf der Basis der vom Vorhabenträger einzureichenden Unterlagen sowie der Erkenntnisse aus dem Planfeststellungsverfahren hat die Planfeststellungsbehörde eine eigene, nachvollziehende Abwägung vorzunehmen. Die für die Abwägung relevanten Belange werden in den Planfeststellungsunterlagen aufgezeigt und bewertet.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

4 Alternativen/Variantenprüfung

4.1 Rechtlicher Ausgangspunkt

Im Rahmen der Alternativen- und Variantenprüfung müssen ernsthaft in Betracht kommende Alternativlösungen in die Abwägung einbezogen werden, sie müssen mit der ihnen objektiv zukommenden Bedeutung in die vergleichende Prüfung der von den möglichen Alternativen jeweils berührten öffentlichen und privaten Belange Eingang finden und schließlich darf - auf der Ebene des Abwägungsergebnisses - die Bevorzugung einer Lösung nicht auf einer Bewertung beruhen, die zur objektiven Gewichtigkeit der von den möglichen Alternativen betroffenen Belange außer Verhältnis steht (BVerwG, 24.04.2009 – 9 B 10/09 –, juris Rn. 5).

Für die Trassierung linearer Infrastrukturen werden in der Rechtsprechung vor allem folgende Kriterien als sachgerecht und abwägungsfehlerfrei angesehen:

- Beachtung von Zwangspunkten (Anfangspunkt und Endpunkt),
- Gestreckter, geradliniger Verlauf zwischen Anfangs- und Endpunkt der Trasse,
- weitestgehende Umgehung ökologisch wertvoller Bereiche,
- Vermeidung einer Trassenführung durch bereits bebaute oder als Baugebiet ausgewiesene Flächen. (VGH BW, 14.11.2011 – 8 S 1281/11 –, juris Rn. 68 (für Rohrleitungsbau))
- Bündelung mit anderen Infrastrukturbändern (BVerwG, 15.09.1995 – 11 VR 16/95 –, NVwZ 1996, 396; BVerwG, 9.6. 2004 – 9 A 11/03 –, BVerwGE 121, 72, juris Rn. 68; BVerwG, 21.9. 2010 – 7 A 7/10 –, juris Rn. 17; BVerwG, 03.5.2013 – 9 A 16/12 –, BVerwGE 146, 254, Rn. 88)
- Nutzung des Einwirkungsbereichs von Vorbelastungen (BVerwG, 21.9. 2010 – 7 A 7/10 –, juris Rn. 17; BVerwG, 26.9.2013 – 4 VR 1/13 –, juris Rn. 57)
- Vermeidung von Enteignung (BVerwG, 26.9.2013 – 4 VR 1/13 –, juris Rn. 57)

Kommen Alternativlösungen ernsthaft in Betracht, so hat die Planfeststellungsbehörde sie als Teil des Abwägungsmaterials mit der ihnen objektiv zukommenden Bedeutung in die vergleichende Prüfung der von den möglichen Alternativen/Varianten jeweils berührten öffentlichen und privaten Belange unter Einschluss des Gesichtspunkts der Umweltverträglichkeit einzubeziehen.

Die Planfeststellungsbehörde ist nicht verpflichtet, die Prüfung der Alternativen/Varianten bis zuletzt offen zu halten. Sie ist vielmehr befugt, eine Alternative/Variante, die ihr auf der Grundlage einer Grobanalyse als weniger geeignet erscheint, schon in einem frühen Stadium des Verfahrens auszuschneiden. Die Behörde kann als Ergebnis der Alternativenprüfung an ihrer Lösung festhalten, auch wenn diese nicht als zwingend angesehen werden kann (BVerwG NVwZ-RR 1991, 118, 124). Es ist gerade ihre Aufgabe, sich ein wertendes Gesamturteil über die Planungsalternativen zu bilden und dabei einen Belang einem anderen vorzuziehen.

Im Vorfeld des Antrages auf Planfeststellung wurden daher von TenneT mehrere technische Alternativen geprüft, die beschriebenen Engpässe in der Stromdurchleitung zu beheben.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

4.2 Technische Alternativen

4.2.1 Verzicht auf das Vorhaben (Nullvariante)

Ohne Realisierung der geplanten Leitung wären andere technische Optionen auszuschöpfen, um Netzbetriebsmittel wie Freileitungen, Schaltgeräte oder Transformatoren vor einspeisebedingten Überlastungen zu schützen und den (n -1)-sicheren Zustand des Netzes aufrecht zu erhalten und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Kann die (n-1)-Sicherheit nicht gewährleistet werden, so sind im Falle einer Betriebsstörung die Stromerzeuger oder gar die -verbraucher zu regulieren. Durch das im Störfall notwendige Reduzieren von Leistungseinspeisung durch Kraftwerke kann die Netzstabilität in den meisten Fällen aufrechterhalten werden. Die Reduzierung der Stromeinspeisung ins Höchstspannungsnetz würde jedoch gleichzeitig die Erhöhung der Einspeisung an einer anderen Stelle erfordern. Um diese kritischen Zustände auf der bestehenden 220-kV-Leitung Altheim – St. Peter zu verhindern waren im Jahr 2015 87 Eingriffe, im Jahr 2016 29 Eingriffe und im Jahr 2017 (bis 01.11.) allein 442 Eingriffe durch die Netzleitstelle erforderlich. Jeder dieser Eingriffe ist mit zusätzlichen erheblichen Kosten für die Endverbraucher verbunden.

Einspeisemanagement:

Gemäß § 14 Abs. 1 EEG sind Netzbetreiber ausnahmsweise berechtigt, unmittelbar oder mittelbar angeschlossene Anlagen und KWK-Anlagen, die mit einer Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung bei Netzüberlastung im Sinne von § 9 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1, Satz 2 Nr. 1 oder Abs. 2 Nr. 1 oder 2 Buchstabe a ausgestattet sind, zu regeln, soweit andernfalls die Netzkapazität im jeweiligen Netzbereich einschließlich des vorgelagerten Netzes ein Netzengpass entstünde, der Vorrang für Strom aus erneuerbaren Energien, Grubengas und Kraft-Wärme-Kopplung gewahrt wird, soweit nicht sonstige Stromerzeuger am Netz bleiben müssen, um die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems zu gewährleisten, und sie die Daten über die Ist-Einspeisung in der jeweiligen Netzregion abgerufen haben. Dies gilt allerdings unbeschadet der Pflicht zur Erweiterung der Netzkapazität, so dass ein Einspeisemanagement während einer Übergangszeit bis zum Abschluss von Maßnahmen im Sinne des § 12 EEG und nicht als endgültige Lösung für Übertragungsengpässe in Betracht kommt.

Alternative Beseilung:

Eine Erhöhung der Transportkapazität der bestehenden 220 kV-Leitung durch Änderung der Leiterseile wurde überlegt.

Die Erhöhung des Seilquerschnittes lässt die Statik der bestehenden Maste nicht zu. Die Verwendung von querschnittsgleichen sog. „heißen“ Seilen würde keine ausreichende Erhöhung der Transportkapazität bringen und zusätzlich größere Baumaßnahmen an den Bestandsmasten bedingen.

Daher wird diese Alternative nicht weiterverfolgt.

Optimierter Betrieb des vorhandenen Netzes durch Monitoring von Freileitungen:

Eine weitere Alternative für die Erhöhung der Übertragungsleistung, wäre ein witterungsgeführter Betrieb von Freileitungen, das sogenannte Monitoring. Das Monitoring von Freileitungen nutzt bei bestimmten Witterungsverhältnissen die besseren Kühlmöglichkeiten für die Leiterseile und ermöglicht so eine höhere Strombelastbarkeit. Die

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Übertragungskapazität von Freileitungen wird erhöht, wobei aber auch höhere Netzverluste und ein Rückgang der Systemstabilität zu akzeptieren sind.

Das Freileitungsmonitoring wird für die bestehende 220-kV-Leitung Altheim – Landesgrenze (– St. Peter) ~~gerade eingeführt~~ ~~derzeit angewandt~~. Es wird witterungsbedingt aber nur zu einer Erhöhung der (n-1)-gesicherten Übertragungsleistung von 319 MW auf 457 MW führen. Das Monitoring-Verfahren allein ist daher nicht geeignet, den für über 3000 MW erforderlichen und den hier planfestzustellenden Netzausbau zu ersetzen. D.h. der zusätzliche Bedarf an Übertragungsleistung kann dadurch nicht gedeckt werden.

Beschränkung der Einspeiseleistung thermischer Kraftwerke (Redispatch)

Lässt sich eine Gefährdung oder Störung durch netzbezogene Maßnahmen oder marktbezogene Maßnahmen nicht oder nicht rechtzeitig beseitigen, so sind Betreiber von Übertragungsnetzen im Rahmen der Zusammenarbeit nach § 12 Abs. 1 EnWG berechtigt und verpflichtet, sämtliche Stromeinspeisungen, Stromtransite und Stromabnahmen in ihren Regelzonen den Erfordernissen eines sicheren und zuverlässigen Betriebs des Übertragungsnetzes anzupassen oder diese Anpassung zu verlangen (§ 13 Abs. 2 EnWG).

Hierzu gehören Anfahrverbote für die Spitzenleistungskraftwerke Irsching ~~und das geplante GuD Kraftwerk Haiming~~ oder Anforderungen zur Leistungseinschränkung des Kohlekraftwerks Zolling und des Kernkraftwerks Isar (Block 2).

Sollten die netz- oder marktbezogenen Maßnahmen in dem betroffenen Netzgebiet zur Stabilisierung nicht ausreichend oder möglich sein, kann der betroffene Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) den benachbarten Übertragungsnetzbetreiber zur Durchführung des sogenannten „Cross Boarder Redispatch“ auffordern. Dieser ist dadurch verpflichtet in seinem betroffenen Netzgebiet Redispatchmaßnahmen (~~Eingriff zur Anpassung der Leistungseinspeisung von Kraftwerken auf Anforderung des Übertragungsnetzbetreibers~~) durchzuführen. Redispatchmaßnahmen entsprechen auf Dauer nicht den Zielen des § 1 EnWG, ~~nach dem Betreiber von Übertragungsnetzen dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen haben sowie die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen~~ und sind daher nicht geeignet, die Realisierung der geplanten Maßnahme zu ersetzen und hinreichende Transportkapazitäten bereitzustellen.

Ohne Verwirklichung des Vorhabens wäre künftig häufiger als zurzeit die Anwendung von Maßnahmen nach § 13 Abs. 2 EnWG erforderlich. Die Einschränkungen der Verfügbarkeit von Reserveleistungen beeinträchtigen die Systemsicherheit im Rahmen des UCTE-Verbundes (~~Union for the Coordination of Transmission of Electricity - Westeuropäisches Verbundnetz~~). Die Einschränkungen der Erzeugung thermischer Kraftwerke beeinträchtigt deren wirtschaftliche Betriebsweise und führt in der Konsequenz zu höheren Preisen für elektrische Energie.

Die dauerhafte Anwendung marktbezogener Maßnahmen widerspricht den Grundsätzen des § 1 EnWG sowie § 12 Abs. 3 EnWG, nach dem Betreiber von Übertragungsnetzen dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicher zu stellen haben, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen.

4.2.2 380-kV Ersatz der bestehenden 220-kV-Leitungen (St. Peter -) Landesgrenze - Pleinting zur Erfüllung der Transportaufgabe

Die Vorhabenziele, Erhöhung der internationalen Transportkapazitäten und Nutzung von Synergien zwischen Anlagen der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien in

 Taking power further	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Alheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Deutschland und Speichermöglichkeiten in Österreich ~~könnten auch können nur teilweise~~ durch einen 380-kV Neubau in der bestehenden 220-kV-Leitung (St. Peter -) Landesgrenze - Pleinting erreicht werden. ~~Hierdurch könnte ein auch heute schon durch eine Freileitung vorgeprägter Landschaftsraum genutzt werden.~~

Diese Möglichkeit stellt allerdings keine Alternative zu dem hier geplanten Vorhaben dar. Sie ist nach gegenwärtiger Netzausbauplanung (vgl. Entwurf des NEP 2013⁷) neben dem hier geplanten Vorhaben zusätzlich erforderlich. ~~Weiterhin besitzt das Kraftwerk Haiming eine Netzanschlusszusage für den Netzknoten Simbach.~~ Dies erfordert – auch um eine n-1 Sicherheit in diesem Bereich zu gewährleisten - die Verstärkung der 220-kV Leitung Alheim – Landesgrenze (- St. Peter).

4.2.3 380-kV Erdkabel statt 380-kV-Freileitung

Als technische Alternative zu Höchstspannungs-Freileitungen kommen erdverlegte Kabel in Betracht. ~~Die Verlegung von Erdkabeln auf Höchstspannungsebene entspricht allerdings derzeit nicht den Zielen des § 1 EnWG, so dass diese Alternative nur unter besonderen gesetzlich angeordneten Voraussetzungen in Erwägung zu ziehen ist.~~

Nach § 1 EnWG ist eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität sicherzustellen. ~~Dem Aspekt Sicherheit und Preisgünstigkeit entspricht derzeit nur die Freileitungsbauweise.~~

Der Antrag auf Planfeststellung des gegenständlichen Vorhabens wurde am 15.11.2013 gestellt. Zum 31.12.2015 wurden das Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) geändert. Gemäß dem nunmehr geltenden § 4 Abs. 4 BBPIG werden vor dem 31.12.2015 beantragte Planfeststellungsverfahren grundsätzlich nach den bis dahin geltenden Vorschriften zu Ende geführt. Sie werden nur dann als Planfeststellungsverfahren in der ab dem 31.12.2015 geltenden Fassung dieses Gesetzes fortgeführt, wenn der Träger des Vorhabens dies beantragt. Da die Vorhabenträgerin von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat, gilt für das gegenständliche Vorhaben das BBPIG in seiner vor dem 31.12.2015 geltenden Fassung (im Weiteren als „a.F.“ bezeichnet).

Sowohl nach dem BBPIG a.F. als auch nach der aktuellen Rechtslage ist eine Ausführung der gegenständlichen Höchstspannung-Drehstrom-Leitung als Erdkabel nicht geboten:

Die beantragte Leitung ist eine Höchstspannungs-Drehstrom-Leitung. Das BBPIG a.F. enthält keine Möglichkeit zur Ausführung von Höchstspannung-Drehstrom-Leitungen als Erdkabel. Die in § 2 Abs. 2 S. 2 BBPIG a.F. enthaltene Möglichkeit des Einsatzes von Erdkabeln auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten bezieht sich ausschließlich auf die in § 2 Abs. 2 S. 1 BBPIG a.F. genannten „im Bundesbedarfsplan mit „B“ gekennzeichneten Vorhaben [...] als Pilotprojekte für eine verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen nach § 12b Absatz 1 Satz 3 Nummer 3 Buchstabe a des Energiewirtschaftsgesetzes“. "Pilotprojekte für eine verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen" umfassen insbesondere die hier nicht antragsgegenständliche Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung bzw. den Einsatz höherer Spannungsebenen als 380 kV. Ungeachtet dessen ist das gegenständliche Vorhaben bereits nicht gemäß § 2 Abs. 2 S. 1 BBPIG a.F. im Anhang zum BBPIG a.F. mit einem „B“ gekennzeichnet. § 2 Abs. 2 S. 2 BBPIG a.F. enthielt eine abschließende Regelung, wann Projekte als Erdkabel errichtet werden können. Das beantragte Vorhaben kann daher nicht nach § 2 Abs. 2 S. 2 BBPIG a.F. als Erdkabel errichtet werden.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Auch nach der aktuellen Rechtslage ist eine Ausführung der Leitung als Erdkabel nicht zulässig. Eine Erdverkabelung ist nach der aktuellen Fassung des BBPIG nur in eng begrenzten Fällen möglich (vgl. § 4 Abs. 1, 2 BBPIG). Voraussetzung ist zunächst, dass das beantragte Vorhaben ein Pilotprojekt im Sinne des § 2 Abs. 6 i.V.m. § 4 BBPIG ist. Der Einsatz von Erdkabeln im Drehstrom-Übertragungsnetz ist danach nur für solche Vorhaben vorgesehen, die im Anhang zum BBPIG mit „F“ gekennzeichnet sind. Das beantragte Vorhaben ist nicht in dieser Weise gekennzeichnet. Daher kann auch der aktuellen Fassung des BBPIG das Vorhaben nicht als Erdkabel errichtet werden.

Versorgungssicherheit – Technik

Die Ausführung der 380-kV-Leitung als Erdkabel entspricht nicht dem heutigen Stand der Technik. Grund hierfür ist u.a., dass bei Erdkabeln im Höchstspannungs-(Drehstrom)-bereich (380-kV) im Gegensatz zum 110-kV und Mittelspannungsnetz bislang keine ausreichenden betrieblichen Erfahrungen bestehen. Insbesondere der großräumige Einsatz von Erdkabeln ist im Höchstspannungswechselstromnetz noch nicht erprobt. Höchstspannungskabel sind weltweit bislang nur auf wenigen Strecken wie zum Beispiel in Ballungsgebieten von Tokio, Berlin und Madrid im Einsatz. 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 Bundesbedarfsplangesetz geregelt, dass 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.

Aktuelle Analysen von CIGRE (Conseil International des Grands Reseaux Electriques) von weltweit im Einsatz befindlichen landverlegten Drehstromkabeln der Höchstspannungsebene zeigen, dass die Nichtverfügbarkeit von Kabeln gegenüber Freileitungen 150-240-fach höher ist. So beträgt die Reparaturzeit einer Kabelanlage im Durchschnitt rund 600 Stunden (25 Tage). Da vor allem Muffen eine häufige Fehlerquelle darstellen und die 380-kV-Kabel nur in Teilstücken von ~~bis zu~~ ca. ~~900~~ 1.000 Metern transportiert werden können, wächst mit der Länge der Kabelabschnitte die Anzahl der Muffen und damit auch die Gefahr eines Ausfalls. Im Gegensatz dazu liegt die durchschnittliche Reparaturzeit einer Freileitung bei ca. dreieinhalb Stunden. Dementsprechend besteht bei Erdkabeln im Höchstspannungsnetz ein deutlich höheres Risiko der Nichtverfügbarkeit als bei einer Freileitung. Die geplante 380-kV-Leitung ist von zentraler Bedeutung im europäischen Verbundnetz, so dass ~~ihre~~ eine hohe Verfügbarkeit für die Versorgungssicherheit unbedingt gegeben sein muss.

Auch eine Teil- Erdverkabelung im 380-kV AC-Netz entspricht nicht dem Stand der Technik. Derzeit ist nicht absehbar, welche Wechselwirkung die Reihenschaltung von Kabeln und Freileitungen auf das Transportnetz hat, welche Wechselwirkung sich im Systemverhalten bei unterschiedlichen Lasten zeigt oder welche Leistung von einem Höchstspannungskabel (ohne und mit Kompensationseinrichtungen) bei einer gegebenen Übertragungslänge maximal übertragen werden kann.

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151****Preisgünstigkeit – Effizienz**

Auch ist mit erheblichen Mehrkosten für eine Kabellösung zu rechnen, die sich im Faktor von ca. dem 7,3-fachen (Betrachtung der Investitionskosten) bzw. von ca. dem 4,7-fachen für die Gesamtkosten bewegen.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass dem Kostenvergleich ein üblicher Betrachtungszeitraum von 40 Jahren, der angenommenen Betriebsdauer von VPE-Kabeln, zu Grunde liegt. Gesteht man den Kabeln eine deutlich höhere Betriebsdauer zu, ist dennoch von einer doppelt so hohen Betriebsdauer der Maste und Fundamente einer Freileitung auszugehen. Die Betriebszeit des Freileitungsbehangs wäre mit der der Kabel vergleichbar. Somit ist nach 40 bis 60 Betriebsjahren für eine Kabelanlage erneut mit den vollen Investitionskosten, dagegen bei der Freileitung nur mit den Kosten für den Behang, was 1/3 der Investitionskosten der Freileitung ausmacht, zu rechnen. Die Kostenangaben sind der ergänzenden Studie von Prof. Oswald „Kabelausslegung und Kostenvergleich bei maximaler Übertragungsleistung von 3000 MVA mit Bezug auf das 380-kV Leitungsbauvorhaben Ganderkesee – St. Hülfe in der Ausführung als Freileitung oder Drehstromkabelsystem“ aus dem Jahr 2009 entnommen (s. Anlage Materialband). Diese Studie kann im Vergleich für Altheim - Adlkofen herangezogen werden, da darin allgemein eine Erdverkabelung einer Freileitung gegenübergestellt wird, ohne auf Trassenspezifika einzugehen.

Die dort zum Vergleich herangezogene Freileitung (380 kV) hat dieselben geometrischen Abmessungen und dieselbe Seilbelegung wie die hier in Rede stehende Planung. Die zu Grunde gelegte Kabelanlage mit 4 Systemen und 2500 mm² Kupferleiter stellt den Standard für die Verkabelung von 380-kV-Doppelleitungen dieser Leistungsklasse dar.

Umwelt

Der Vergleich der Umweltauswirkungen eines Erdkabels und einer Freileitung zeigt, dass durch ein Kabelvorhaben andere Schutzgüter als durch eine Freileitung beeinträchtigt werden. Wie bei Freileitungen weisen Kabelsysteme Eigenschaften auf, die je nach Naturraumausstattung zu erheblichen Beeinträchtigungen führen können. Bei der Errichtung einer Kabelanlage kommt es vor allem in der Bauphase zu umfangreicheren Eingriffen auf der gesamten zu verkabelnden Strecke. Von der Verlegung eines Erdkabels werden v.a. die Schutzgüter Vegetation, Boden und Grundwasser in anderer Intensität belastet als durch eine Freileitung.

Gesetzliche Schranken

~~Der Bundesgesetzgeber hat den Einsatz der Erdverkabelung im Übertragungsnetz auf der Höchstspannungsebene in § 2 EnLAG für die in der Anlage zum EnLAG aufgeführten Leitungen und in der Anlage zum BBPIG gem. § 2 Abs.6 BBPIG für die Vorhaben nach BBPIG abschließend geregelt. Da die Höchstspannungsleitung „Bundesgrenze (AT) – Altheim mit Abzweig Matzenhof – Simbach, Isar – Ottenhofen“; Drehstrom Nennspannung 380 kV nicht zu den dort genannten Pilotvorhaben zählt, kommt eine Erdverkabelung nicht in Betracht.~~

~~Auch anderen Gesetzen sind keine Anhaltspunkte dafür zu entnehmen, dass – abgesehen von den im EnLAG und BBPIG bestimmten Optionen – Abweichungen von den dargestellten Grundsätzen des EnWG möglich oder gar erforderlich wären: Das EEG enthält in seinem § 9 die Verpflichtung der Netzbetreiber zur unverzüglichen Erweiterung der Netzkapazität entsprechend dem Stand der Technik. Unerprobte Techniken einzusetzen, sieht auch das EEG nicht vor. Gem. § 2 Abs. 2 Nr. 4 Satz 2 ROG ist den räumlichen Erfordernissen für eine~~

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

~~kostengünstige, sichere und umweltverträgliche Energieversorgung einschließlich des Ausbaus von Energienetzen Rechnung zu tragen. Insoweit gelten die selben Maßstäbe wie im Bereich des EnWG. § 2 Abs. 2 Nr. 4 Satz 2 ROG würden also einem Erdkabel, und nicht einer Freileitung entgegenstehen. Ebenso wird dem Schutz kritischer Infrastrukturen nach § 2 Abs. 2 Nr. 3 Satz 4 ROG am ehesten durch dem Stand der Technik entsprechende Verfahrensweisen Rechnung getragen.~~

4.2.4 Vollwandmaste statt Stahlgittermaste

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

Hochspannungsfreileitungen werden auf der 380-kV-Spannungsebene überwiegend mit so genannten Stahlgittermasten errichtet (siehe Kapitel 5.3.2 Tragwerke/Maste). 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. Abbildung 6 und Abbildung 7 zeigen sowohl einen Wintrack-Vollwandmast in den Niederlanden und einen 380-kV-Stahlgittermast der bestehenden Leitung Isar – Pleinting (Ltg. Nr. B117) in Bayern, der den beantragten Masten optisch sehr ähnlich ist.

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151



Abbildung 6: TenneT Wintrack-Mast (Niederlande)



Abbildung 7: 380-kV-Mast Nr. 23 der 380-kV-Ltg. Isar – Pleinting (B117)

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 schmalen Türmen, womit die Flächeninanspruchnahme an der Erdoberkante bei einstufigen Türmen zunächst kleiner ausfällt als bei Stahlgittermasten. Unter Berücksichtigung der an die klimatischen Einflüsse (Eislasten) anzupassenden Maste und der Verwendung von Bündelleitern (siehe auch Kapitel 5.3.1), können bei Vollwandmasten, insbesondere beim Einsatz von Winkelabspannmasten, aus statischen Gründen zwei Türme pro Maststandort notwendig werden (Abbildung 8). 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. Tabelle 2 stellt die dauerhafte Versiegelung der Geländeoberfläche von unterschiedlichen Mastformen dar.

Tabelle 2: Vergleich Inanspruchnahme Geländeoberfläche Masttypen

	Tragmast		Winkelabspannmast	
	Skizze	Versiegelte Fläche	Skizze	Versiegelte Fläche
Vollwandmast Bi Pol	 $d = 2 \times 1,6 \text{ m}$	$A = 4,0 \text{ m}^2$	 $d = 2 \times 2,5 \text{ m}$	$A = 9,8 \text{ m}^2$

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151

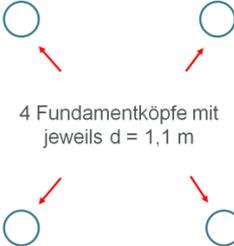
Vollwandmast Monopol	 d = 2,5 m	A = 4,9 m ²	 d = 3,5 m	A = 9,6 m ²
Stahlgittermast	 4 Fundamentköpfe mit jeweils d = 1,1 m	A = 3,8 m ²	 4 Fundamentköpfe mit jeweils d = 1,3 m	A = 5,3 m ²



Abbildung 8: Vollwandmast mit zwei Türmen

Gewicht

Unter der Berücksichtigung gleicher Planungsparameter, wie z.B. Spannfeldlänge, Masthöhe, elektrische Sicherheitsabstände, Phasenordnung, 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

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

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 Stahlgittermasten kann auf unterschiedlichem Wege erfolgen und wird ausführlich im Kapitel 6.5 Montage Gittermasten und Isolatorketten 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.

Abbildung 9 zeigt das Aufstellen eines Vollwandmasten mit zwei Kränen, wie es in den Niederlanden bei der Errichtung der Wintrack-Masten notwendig wurde.



Abbildung 9: Aufstellen von Vollwandmasten mit Kränen

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 sinnvoll, 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 Gelände 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 Mastchaftes 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 gegenüber zu stellen.

Korrosionsschutz

Zum Schutz vor Korrosion werden heute alle Stahlgittermaste feuerverzinkt (Eintauchen in geschmolzenes Zink). Vielfach erhalten die Masten noch einen Schutzanstrich, woraus sich

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

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 (Abbildung 10). Bei Korrosionen im Bereich der Leiterseile sind zur Schadensbehebung unter Umständen Abschaltungen erforderlich, was die Betriebskosten und Versorgungssicherheit gefährdet.



Abbildung 10: Korrosionsprobleme im Flanschbereich bei Vollwandmasten

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 (siehe Kapitel 7 Immissionen und ähnliche Wirkungen). 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 Phasenordnung 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

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

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 hier keine Vollwandmasten eingesetzt werden sollen.

4.2.5 Gleichstromsysteme

Technisch möglich ist eine Stromübertragung auch mittels Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ). Wie bei Drehstrom-Systemen kann Strom auch bei der HGÜ-Technik in beide Richtungen übertragen werden. Gleichstromverbindungen können - wie Drehstromsysteme als Freileitung oder als Erdkabel ausgeführt werden. Onshore wird bei den leistungsstarken HGÜ meistens eine Freileitung genutzt. Bei Lübeck ist die Landstrecke von „Baltic Cable“ in Richtung Schweden bis zum Übergang in das Seekabel an der Küste als Gleichspannungsfreileitung errichtet.

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

Die Gesamtstrecke von Altheim bis St. Peter in Österreich hat eine Länge von etwa 90 km und dazwischen sollen die Umspannwerke Pirach und Simbach angeschlossen werden, somit ist die Leitungslänge deutlich zu kurz für eine wirtschaftliche HGÜ-Verbindung. Auch würden Konverter in Pirach und Simbach benötigt. Eine Stromübertragung mittels Gleichstrom ist daher keine ernsthaft in Betracht kommende Alternative.

4.3 Räumliche Varianten und Auswahl der Trasse

Wie aufgezeigt gehören Überlegungen zu möglichen, ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen zu einer fehlerfreien Abwägung im Rahmen der Planfeststellung.

Dementsprechend wurde in einem ersten Schritt unter umweltfachlichen Aspekten untersucht, inwiefern großräumig andere Trassenführungen überhaupt in Betracht kommen und die Auswirkungen der zu untersuchenden Trassenvarianten gegenübergestellt (vgl. Umweltverträglichkeitsstudie, Anlage 15, Kapitel 4 und 7).

Die Prüfung der Varianten und Alternativen ergab, dass ausgehend von den bestehenden Anschlusszwangspunkten aufgrund der Vorteile einer Bündelung von Leitungen keine großräumigen Trassenvarianten ernsthaft weiterzuerfolgen sind. Allerdings kommen ggf. kleinräumige Varianten in Frage, die zu untersuchen sind.

Die untersuchten kleinräumigen Varianten sind u.a. aus Anregungen im Scopingprozess (Auftaktveranstaltung am 23.07.2012) sowie durch Vorschläge von Bürgern entstanden. Sie wurden entgegengenommen, geprüft, evaluiert und aus Erkenntnissen bei der Konkretisierung des Planungsvorhabens entwickelt.

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151

Die Varianten sind in Abbildung 11 dargestellt.

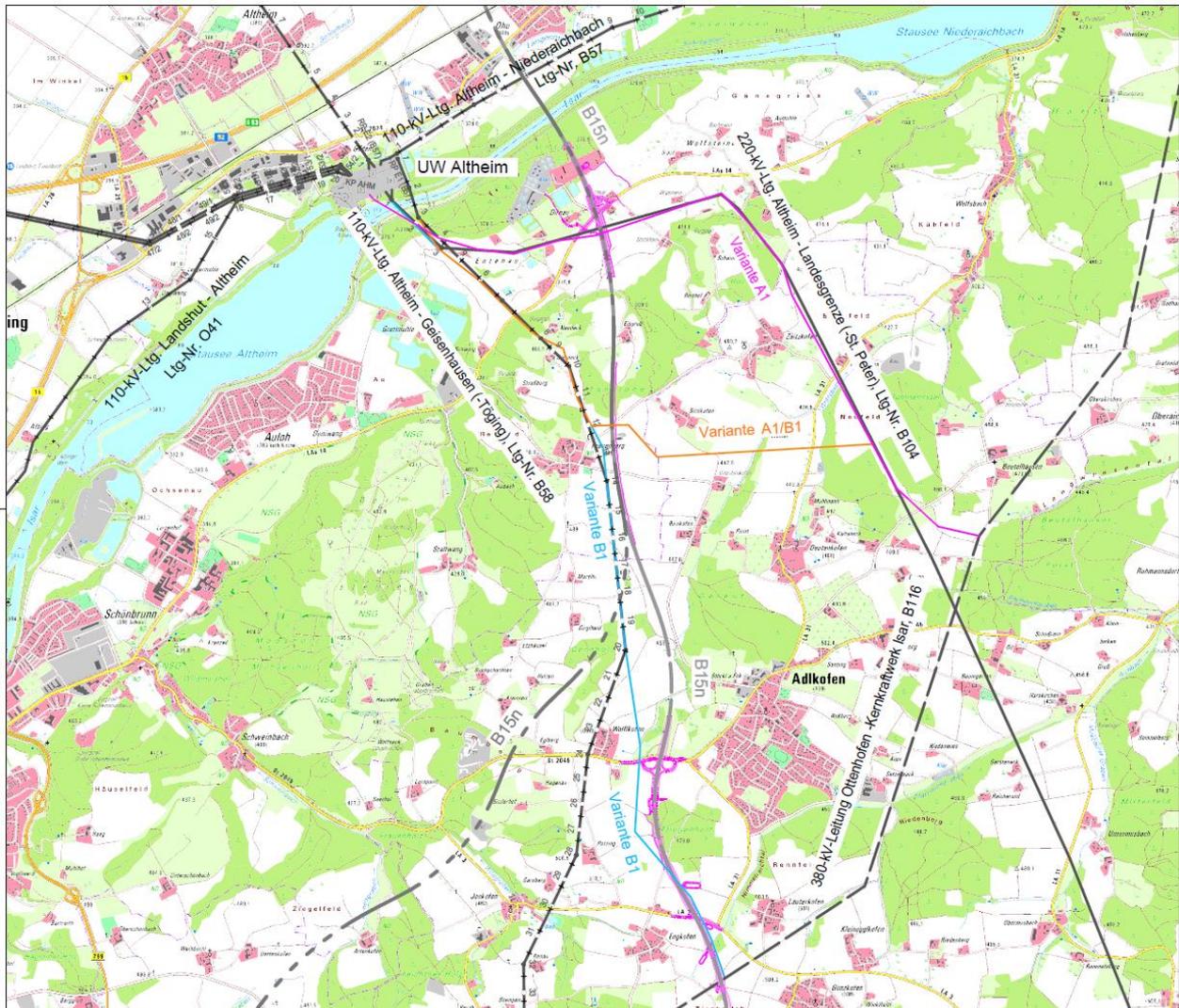


Abbildung 11 (geändert): Varianten der Umweltverträglichkeitsstudie zum vereinfachten Raumordnungsverfahren

Variante A1 (Scopingvariante):

Die Variante A1 verläuft im Teilabschnitt von Mast 1 bis 25 (Bestandstrasse) weitestgehend innerhalb der Trasse der bestehenden 220 kV-Freileitung Alheim – Matzenhof. Die vorhandene 220 kV-Trasse verläuft vom UW Alheim in südliche Richtung über die Isar und knickt nach ca. 0,5 km in östliche Richtung ab. Auf einer Länge von ca. 2,5 km verläuft die Trasse entlang der Isarleite und quert diese bei Wolfstein. Der Trassenverlauf führt weiter in südliche Richtung und quert nach ca. 4 km die Leitung Isar – Ottenhofen westlich von Blumberg/Gemeinde Adlkofen nahe der Staatsstraße St 2045 am Ende dieses ersten Teilabschnittes.

Die Variante A1 verläuft weitestgehend parallel zur bestehenden Freileitung sowie abschnittsweise auch innerhalb der Trasse der bestehenden Freileitung. Dafür wird zwischen

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

den Masten 1 und 8, den Masten 10 und 12, den Masten 13 und 16 sowie zwischen den Masten 19 und 25 während der Bauzeit die Errichtung von Provisorien notwendig, zwischen den Masten 12 und 13 wird ein Baueinsatzkabel benötigt.

Variante A1a:

Die Variante A 1 a verläuft ebenfalls weitgehend identisch mit der Variante A1. Sie zweigt auf der Strecke von Mast 5 bis 9 (im Trassenabschnitt A1.2 bis A1.3) von der bestehenden 220 kV-Freileitungstrasse nach Norden ab. Sie verläuft ab Mast 5 südöstlich der Kläranlage bei Dirnau sowie im weiteren Verlauf südlich der Schießanlage und schwenkt am östlichen Ende der Schießanlage nach Süden ab. Nahe des bestehenden Mastes 9 trifft diese Trassenvariante wieder auf die Variante A1.

Variante A1b:

Die Variante A1b verläuft ähnlich der vorgehenden Varianten weitgehend identisch mit der Variante A1. Sie zweigt von Mast 5 bis 11 (im Trassenabschnitt A1.2 bis A1.3) von der bestehenden 220 kV-Freileitungstrasse nach Norden ab. Die Trassenvariante verläuft südlich der Kläranlage sowie ca. 150 m südlich der Schießanlage, knickt an der Dirnauer Mühle in südöstlicher Richtung ab, kreuzt die Landesstraße LA 14 und schließt am Mast 11 an die Variante A1 an.

Variante A1c:

Die Variante A1c verläuft ähnlich wie die vorhergehenden Varianten weitgehend identisch mit der Variante A1. Sie zweigt zwischen Mast 20 und 21 in südöstliche Richtung ab und schließt an die bestehende 380 kV-Freileitung Isar – Ottenhofen an.

Variante B1:

Die Variante B1 verläuft ab dem UW Altheim weitgehend in südliche Richtung in der Trasse einer bestehenden 110 kV-Freileitung der E.ON Netz GmbH bis nördlich Wölfkofen. Dort verlässt sie die Trasse der 110 kV-Freileitung und umfährt Adlkofen westlich bis zur bestehenden 380 kV-Freileitung Isar – Ottenhofen.

Die abschließende Abwägung aller Varianten ergab, dass wegen der Auswirkungen auf die Schutzgüter gem. UVPG von den vorgeschlagenen fünf Varianten lediglich die Variante A1 und die Untervariante A1c in die engere Auswahl einzubeziehen sind. Beide orientieren sich weitestgehend an der vorhandenen 220-kV-Bestandstrasse.

~~Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und der dargestellten Konflikte von Erdkabeln mit § 1 EnWG bedürfen Nullvariante und Erdkabeloptionen hier keiner weitergehenden Vertiefung.~~

~~Im weiteren Verfahren wurde die 2014 eingereichte Antragstrasse durch eingegangene Stellungnahmen und Einwendungen im Zuge des Deckblattverfahrens weiter modifiziert. Die nachfolgend im Variantenvergleich zugrunde gelegte Variante A1 (modifiziert) umfasst die Modifizierungen als Ergebnis der Erörterung.~~

~~Im Rahmen der für das 2014 eingeleitete Planfeststellungsverfahren durchgeführten Öffentlichkeitsbeteiligung wurde auch eine Trassenvariante vorgeschlagen, die nördlich von Frauenberg von der Bündelung mit der 110 kV-Freileitung der Bayernwerk Netz GmbH (untersuchte Variante B1) nach Osten abgeht, um dann südlich von Zaitzkofen auf die Variante A1 zu stoßen. Diese eingebrachte Variante wurde im Variantenvergleich untersucht (vgl. UVS, Anlage 15, Kap. 7) und wird im Folgenden als Variante A1/B1 bezeichnet. Dieser~~

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Trassenvariante gegenübergestellt werden die bereits genannte Variante A1 (modifiziert) sowie die Variante B1 aus der UVS.

Variante A1 (modifiziert):

Die Variante A1 (modifiziert) der geplanten 380-kV-Freileitung verläuft von Mast 1 bis 21 (Bestandstrasse) weitestgehend innerhalb der Trasse der bestehenden 220-kV-Freileitung Altheim – Matzenhof. Der Verlauf der Variante entspricht der 2014 als Antragstrasse zur Planfeststellung eingereichten Trasse, wobei folgende Optimierungen vorgenommen worden:

- Optimierung des Maststandortes 3 durch Verschiebung um 60 m in nördlicher Richtung und Zusammenlegung mit einem Mast der querenden 110 kV-Freileitung
- Verzicht auf Maststandort 12 und Verschiebung des Mastes 11 aus dem empfindlichen Hangbereich des FFH-Gebietes
- Begradigung der Trassenführung zwischen den Masten 14 und 18 zum Einsatz von Tragmasten, anstelle von Winkelabspannmasten
- Optimierung des Maststandortes 10 und Begradigung der Trassenführung zwischen Masten 8 und 10, so dass Mast 9 als Tragmast, anstelle Winkelabspannmast, ausgeführt wird
- zur Eingriffsminimierung wurde die erforderliche Schneisenbreite seitlich der Leitungsseile um die ehemals angewandte Baumfallkurve verringert. Je nach Geländesituation ergeben sich Verringerungen der Schneisenbreite um bis zu 34 m.

Variante A1/B1:

Die Variante A1/B1 verläuft ab dem UW Altheim entsprechend der zuvor beschriebenen Variante B1 bis nördlich Frauenberg. Bei Frauenberg knickt der Trassenverlauf in östliche Richtung ab. Sie quert den an dieser Stelle für alle untersuchten Varianten identischen Verlauf der geplanten Bundesstraße B 15neu und verläuft südlich der Ortslagen Sittlkofen und Weiher bis zur Trassenvariante A1.

Im Anfangsbereich dieses in östliche Richtung verlaufenden Trassenabschnittes der Variante A1/B1 wurde im Vergleich zu der im Rahmen der Einwendungen eingebrachten Variante eine Optimierung vorgenommen. Mit dem nun geknickten, den nachfolgenden Betrachtungen zugrunde gelegten Trassenverlauf, kann der Eingriff in Wald westlich von Sittlkofen vermieden werden. Zudem wird der Abstand zur Ortschaft Sittlkofen vergrößert. Bei dem ursprünglich eingebrachten gradlinigen Anfangsbereich wären die Masten durch die Lage am Hang deutlich weiter sichtbar. Zudem würde diese Anbindung einen neuen Maststandort benötigen. Der nun zugrunde gelegte geknickte Trassenverlauf geht von einem nahezu standortgleichen Neubau im Bereich der 110 kV-Freileitung aus.

Die Trassenvariante verläuft im weiteren Verlauf entsprechend der Trassenvariante A1 in südliche Richtung und zweigt zwischen Mast 20 und 21 in südöstliche Richtung ab. Sie schließt südlich von Beutelhausen / Gemeinde Adlkofen an die bestehende 380 kV-Freileitung Isar-Ottenhofen an.

Ergebnis des Variantenvergleichs A1 (modifiziert), B1 und A1/B1:

Die im Rahmen der Betrachtung der Raumkonflikte unter Berücksichtigung der bereits bestehenden Vorbelastung durch Freileitungen und der Neubeeinträchtigung auf die

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Landschaft spielt eine maßgebliche Rolle bei der abschließenden Bewertung der Trassenvarianten und macht hier den wesentlichen Unterschied innerhalb der Variantenbewertung aus und wurde somit innerhalb der Betrachtung der Schutzgüter des UVPG berücksichtigt (vgl. UVS, Kap. 7). Es ist nicht davon auszugehen, dass die zusätzliche Belastung durch die Änderung bzw. Nutzung der bestehenden Trasse hier erheblich größer ist als die durch die Neubelastung zu erwartenden Beeinträchtigungen.

Durch die Variante A1 können hinsichtlich der Schutzgüter Verbesserungen im Vergleich zu der bestehenden 220-kV-Freileitung erreicht und trotzdem die bestehende Vorbelastung im Trassenverlauf weit möglichst genutzt werden. Dies wirkt sich vorrangig innerhalb der Schutzgüter Landschaft und kulturelles Erbe positiv aus.

Dennoch ist erkennbar, dass die Trassenvarianten in der Gesamtbewertung der betrachteten Schutzgüter recht nahe beieinander liegen. Die Varianten A1/B1 sowie B1 sind ähnlich zu bewerten. Die Variante A1 ist in der Gesamtbetrachtung zu den Varianten A1/B1 sowie B1 unter Abwägung aller einzelnen betrachteten Belange jedoch etwas günstiger zu beurteilende Variante. Die Vorhabenträgerin entscheidet sich aus all diesen Erwägungen an der beantragten Variante A1 festzuhalten.

5 Vorhabensbeschreibung: Technische Beschreibung der Leistungen

5.1 Allgemeines

Freileitungen dienen dem Transport von elektrischer Energie. Dabei ist es zweckmäßig und seit Jahrzehnten Praxis in Europa, die Energie im vermaschten Netz in Form von Drehstrom zu übertragen. Kennzeichen der Drehstromtechnik ist das Vorhandensein von drei elektrischen Leitern je Stromkreis. Die auch als Phasen bezeichneten Leiter haben die Aufgabe, die elektrischen Betriebsströme zu führen. Die Leiter stehen gegenüber der Erde und gegeneinander unter Spannung. Es handelt sich um Wechselspannungen mit einer Frequenz von 50 Hz.

Stromkreise werden in den Antragsunterlagen häufig auch als Systeme bezeichnet.

In Abbildung 7 ist die Beseilung einer 380-kV-Leitung anhand eines Donaumastes dargestellt.

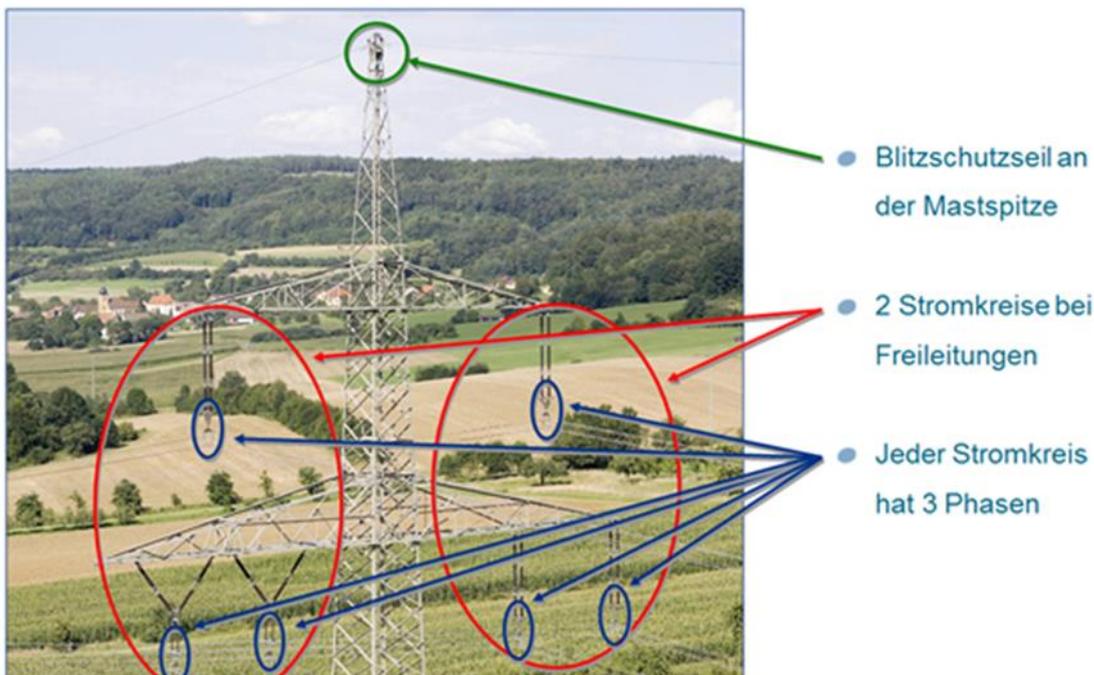


Abbildung 12: Beispiel einer 380-kV Leitungsbeseilung an einem Donaumast

5.2 Gültige Normen, Abstände

Die geplante Freileitung wird entsprechend den Normen DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341-3-4 'Freileitungen über AC 45 kV' errichtet. Die erforderlichen Abstände unterhalb und seitlich der geplanten Leitung werden eingehalten.

Die planfestzustellende 380-kV-Leitung kreuzt überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen. Zur Verringerung möglicher Einschränkungen der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung wird auf entsprechenden Flächen ein Mindestbodenabstand der Leiterseile von 12,5 m bei der Planung berücksichtigt. Dieses gestattet beim Betrieb von beweglichen

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen (landwirtschaftliche Arbeiten) das Unterqueren der Freileitung mit modernen Großmaschinen unter Einhaltung eines nach DIN VDE 0105-115 geforderten Schutzabstandes von 4 m (vgl. auch Kapitel 5.9).

5.3 Bauwerksbestandteile

5.3.1 Leitungsdaten, Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

Die Freileitung besteht aus zwei Stromkreisen mit je einer Nennspannung von jeweils 380.000 Volt (380 kV). Jeder Stromkreis besteht aus drei Bündelleitern (Außenleiter L1, L2 und L3), die in Form von Kettenlinien verlaufen und an den Querträgern (Traversen) der Maste mit Abspann- bzw. Tragketten befestigt sind. Als Leitermaterial werden je Bündel vier Leiterseile (LS) vom Typ 565-AL1//72-ST1A verwendet. Für die Trassierung wird eine maximale Seiltemperatur von 80 °C berücksichtigt. Hieraus ergibt sich ein maximal zulässiger Dauerstrom von etwa 1.050 A je LS. Dieser wird auf Grund der Stromtragfähigkeit der Schaltanlagengeräte auf 1000 A je LS beschränkt.

Zur Isolation gegenüber dem geerdeten Mastgestänge werden Isolatorketten eingesetzt. Sie bestehen an Abspannmasten aus zwei parallel angeordneten Isolatorsträngen die horizontal in Verlängerung der Seilkurve ausgerichtet sind. Bei Tragmasten bestehen die Ketten aus zwei V-förmig, Y-förmig oder I-förmig angeordneten Isolatoren, die vertikal ausgerichtet sind. Die Isolation kann wahlweise aus Porzellan, Glas oder Kunststoff bestehen. Die Isolation zwischen den Leiterseilen gegenüber Erde und zu Objekten wird durch Luftstrecken, die entsprechend den Vorschriften dimensioniert sind, sichergestellt. Zusätzlich können Abspannmaste mit Hilfsketten zum Zwecke der Stromschlaufenführung ausgerüstet werden, die z.T. an zusätzlich anzubauenden Stahlriegeln befestigt werden.

Auf der Spitze des Mastgestänges werden zwei Erdseile (ES) oder äquivalente Erdseilluftkabel mitgeführt. Das Mastgestänge ist für Erdseile bis zum Typ 264-AL1/34-ST1A ausgelegt. Sie dienen dem Blitzschutz der Leitung. Das Erdseil – Luftkabel ist mit Lichtwellenleitern ausgerüstet und dient zur innerbetrieblichen Informationsübertragung und zum Steuern und Überwachen von elektrischen Betriebsmitteln (z. B. Schaltgeräten).

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
	380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151	

Tabelle 3: Technische Daten der geplanten 380-kV-Leitung

Masttyp	Stahlgitter-Mast, Typ Donau (historisch gewachsene Bezeichnung)
Nenn-Betriebsspannung	380 kV
Maximale Betriebsspannung (Bemessungsspannung)	420 kV. Der Wert ergibt sich auf Grund der maximalen Auslegung der Betriebsmittel. Je nach Lastfall variiert die tatsächliche Spannung im Betrieb zwischen 400 und 410 kV. Die Betriebsspannung hat Auswirkungen auf das elektrische Feld, welches die gesetzlichen Grenzwerte auf den Immissionsort nicht übersteigen dürfen. Daher ist bei den Ermittlungen der elektrischen Felder im Rahmen der BlmSch-Berechnungen in Kapitel 7 (s. auch Anlage 16, Anlage 16.1.5/16.1.6) immer von der höchst möglichen Bemessungsspannung ausgegangen worden, der sogenannten Worst-case-Betrachtung (hierzu ergänzend auch von einer ungünstigen Anordnung der einzelnen Phasen an den Traversen)
Anzahl elektrische Systeme	2 Systeme 380 kV vom Umspannwerk Altheim bis Adlkofen (Maste 1 (B151) – 19 (B151) – 125 (B116))
Höchste betriebliche Anlagenauslastung (n-1 Fall)	Auslegungsstrom 4.000 A je Stromkreis
Maximaler Grundlastfall (Normalbetrieb)	Ca. 2.600 A je Stromkreis
Gestänge	D-2-D-2013.1
Leiterseil	2 x 3 x 4 x 565-AL1/72-ST1A
Erdseil	2 x ESLK bis zum Typ 264-AL1/34-STA1A
Isolatoren	Verbundwerkstoffisolatoren, V- Hänge- und Abspannketten

5.3.2 Tragwerke/Maste

Die Masten einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilaufhängungen und bestehen aus Mastschaft, Erdseilstütze und Querträgern (Traversen). Die Bauform, -art und Dimensionierung der Maste werden insbesondere durch die Anzahl der aufliegenden Stromkreise, deren Spannungsebene, die möglichen Mastabstände und einzuhaltende Begrenzungen hinsichtlich der Schutzbereichsbreite oder Bodenabstand bestimmt.

Hinsichtlich ihrer Funktion unterscheiden sich Maste (Stützpunkte) in die Mastarten Abspann- und Tragmaste.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Abspann - und Winkelabspannmaste

Abspann- und Winkelabspannmaste nehmen die resultierenden Leiterzugkräfte in Winkelpunkten der Leitung auf. Sie sind mit Abspannketten ausgerüstet und für unterschiedliche Leiterzugkräfte in Leitungsrichtung ausgelegt. Sie bilden daher Festpunkte in der Leitung.

Tragmaste

Im Gegensatz zum Abspannmast tragen Tragmaste die Leiter auf den geraden Strecken. Sie übernehmen im Normalbetrieb keine Leiterzugkräfte und können daher relativ leicht dimensioniert werden.

Die neue 380-kV-Freileitung wird mit Stahlgittermasten in unterschiedlicher Ausführung errichtet.

Die Standard-Ausführung ist der Donau-Mast. Prinzipielle Darstellungen für die verwendeten Masttypen sind der Anlage 6 (Mastprinzipzeichnungen) zu entnehmen. Für eine 2-System-Leitung wird je ein System, bestehend aus drei Phasen, an der linken bzw. rechten Seite der Ausleger in Form eines etwa gleichschenkligen Dreiecks - angebracht. Dies erfolgt auf zwei Querträgern (Traversen) in unterschiedlicher Höhe, mit einer Phase auf den oberen und zwei Phasen auf den unteren Querträgern (s. auch Abbildung 12). Der untere Ausleger hat z. B. beim Tragmast T1 (s. Anlage 6, T1) zu jeder Seite eine Breite von etwa 14,1 m, an denen zwei Phasen aufgehängt werden, der obere wird mit einer Phase bestückt und ist etwa 11,35 m breit. An jeder Isolatorreihe sind vier Leiterseile befestigt, die über einen Abstandshalter zu einem Bündelleiter zusammengefasst werden. Von Mastspitze zu Mastspitze werden zwei Blitzschutzseile geführt. Damit hängen an jedem Gittermast dieser 2-systemigen Leitung 26 Seile (3x4 auf linker und 3x4 auf rechter Traverse, sowie 2 Blitzschutzseile). Der Vorteil des Donau-Masten ist das schlanke Erscheinungsbild der Masten verbunden mit einem relativ schmalen Schutzbereich für die Freileitung.

Bei Masten mit vier elektrischen Systemen kommt das sogenannte Doppeltonnenmastbild zum Einsatz (s. Abbildung 13). Als Doppeltonne wird der Mast 125 der 380-kV Leitung Ottenhofen – Isar, Ltg. Nr. B116 ausgeführt. Dieser wird im Nachfolgenden (s. Anlage 6, Mast 125) näher beschrieben.

Der Mast Nr. 125 der 380-kV-Leitung Ottenhofen – Isar der Leitung B116, ist derzeit mit drei Systemen belegt. Der neu geplante Mast verfügt zusätzlich über zwei um 90° gedrehte Traversen. Bei der gedrehten Traverse auf Höhe der obersten Traversenebene handelt es sich um eine Hilfstraverse. Die um 90° gedrehte Traverse zwischen der unteren und mittleren Traversenebene wird als Kreuztraverse bezeichnet und dient zum Abspannen von Stromkreisen die seitlich zur Hauptleitung ankommen. Zwischen der Hilfstraverse und Kreuztraverse werden sog. Harfen gespannt. Durch Verbindung der Phasen der Harfe mit Phasen der durchgehenden Stromkreise und der seitlich ankommenden Stromkreise, wird die Einschleifung der neuen Leitung in das Bestandsnetz realisiert (s. auch Anlage 6, Mastprinzipzeichnungen).

Die Stahlgittermasten werden als geschraubte Fachwerkkonstruktion aus Winkelstahlprofilen errichtet. Als Korrosionsschutz werden die Stahlprofile feuerverzinkt und gegen Abwitterung zusätzlich durch Beschichtungen geschützt (s. auch Kapitel 5.3.3 bzw. 6.6).

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151

Mastbilder und -höhen

Die Hauptabmessungen und die verwendete Mastart sind für jeden Standort aus der Anlage 6 der Planfeststellungsunterlagen (Mastprinzipzeichnungen) sowie Anlage 10.2 (Mastliste) zu entnehmen. Die geplanten Masthöhen ergeben sich aus den Längenprofilen in der Anlage 8.1 in Verbindung mit Anlage 6. In Abbildung 13 sind die verwendeten Mastbilder dargestellt beispielhaft dargestellt.

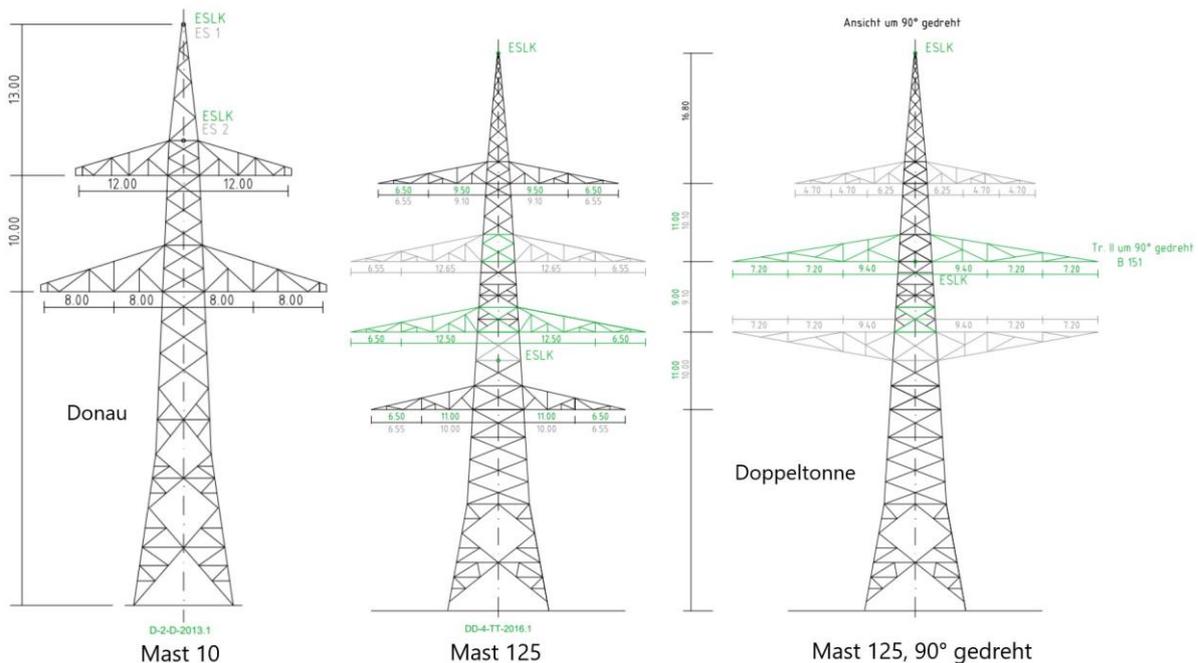


Abbildung 13: Mastbilder

Die Gesamthöhen der geplanten Neubaumasten, also das Maß vom Bodenaustritt bis zur Erdseilspitze, liegen zwischen 47 und 82 m, wobei mit 15 von 20 Masten der überwiegende Teil kleiner als 65 m hoch sein wird. Mast 1 bis 19 werden als Donaumast ausgeführt. Mast 125 der Leitung B116 wird als Doppeltonnen-Gestänge umgesetzt (vgl. Abbildung 13). Beim Kreuzungsmast M3 handelt es sich um einen Donaumast mit zusätzlicher Einebenen-Traverse für die 110-kV-Leitung B58 des Bayernwerks.

Das Donaugestänge stellt einen Kompromiss zwischen Trassenbreite und Masthöhe dar und entspricht der am häufigsten verwendeten Bauweise. Für den Mast 1 wurde beispielhaft das Donaugestänge der Einebene gegenübergestellt (siehe Abbildung 14). Eine klare Minimierung der optischen Wirkung ist durch ein Einebenengestänge nicht zu erwarten. Zwar wäre eine Einebene mit 58 m Gesamthöhe 10 m kleiner als der Donaumast (68 m), die Traverse wäre mit 42 m jedoch um 15 m breiter. Auf Grund der breiten Traverse verbreitert sich der Schutzstreifen um 10 m. Im Falle des Mast 1 hätte dies einen erhöhten Eingriff in den Isarauwald in Form von Einzelbaumentnahmen (Maßnahme V 3.3) zur Folge. Außerdem müsste das Freileitungsprovisorium (Temporärer Mast, „Schildkröte“) auf Grund der nunmehr nicht einzuhaltenden Phasenabstände in östlicher Richtung verschoben werden, was ebenfalls einen erhöhten Eingriff in den Isarauwald nötig macht. Ein ausreichender Blitzschutz macht im Falle einer Einebene zudem die Verwendung von Doppelerdseilspitzen

nötig. Zwar sind auch Einebenengestänge mit einer Erdseilspitze üblich und gebräuchlich, im hier vorliegenden Fall müsste diese jedoch sehr hoch ausgeführt werden.

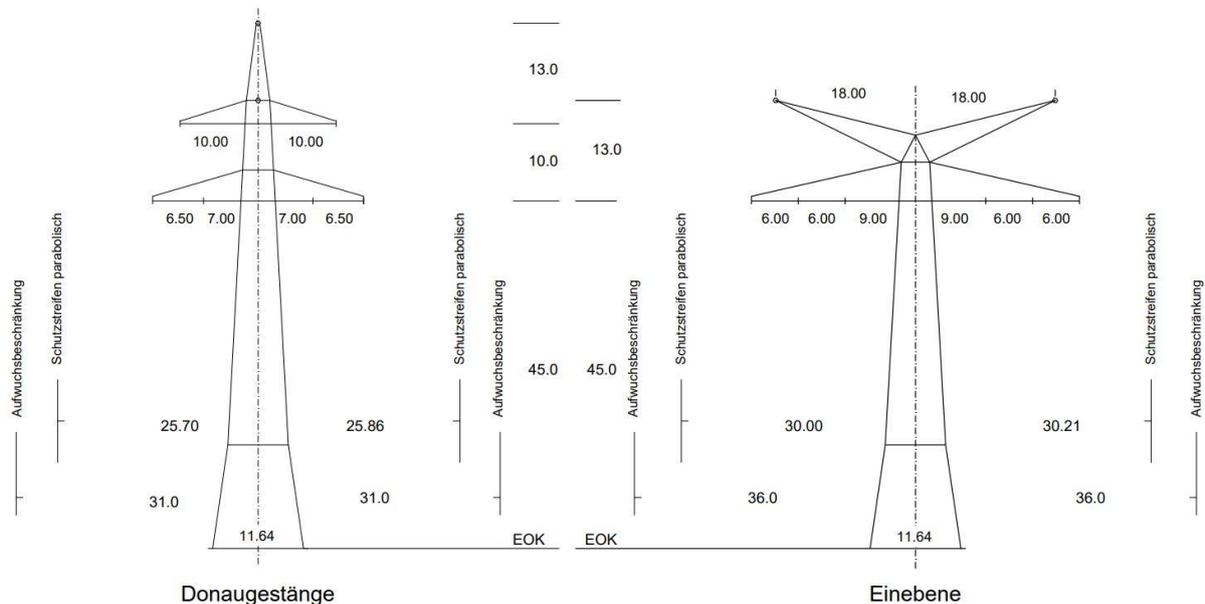


Abbildung 14: Vergleich Donaugestänge und Einebene für Mast 1

5.3.3 Korrosionsschutz

Die für den Freileitungsbau verwendeten Werkstoffe Stahl und Beton sind den verschiedensten Angriffen und Belastungen durch Mikroorganismen, atmosphärische Einflüsse sowie durch aggressive Wässer und Böden ausgesetzt.

Zu ihrem Schutz sind in den unterschiedlichen gültigen Normen, unter Berücksichtigung des Umweltschutzes, entsprechende vorbeugende Maßnahmen gefordert, um die jeweiligen Materialien vor den zu erwartenden Belastungen wirkungsvoll zu schützen und damit nachhaltig die Standsicherheit zu gewährleisten.

Zum Schutz gegen Korrosion werden Stahlgittermasten für Freileitungen feuerverzinkt angeliefert. Um eine Abwitterung des Überzuges aus Zink zu verhindern, wird zusätzlich eine farbige Beschichtung aufgebracht. Dabei werden aus Gründen des Umweltschutzes schwermetallfreie und lösemittelarme Beschichtungen eingesetzt. Der Farbton der Beschichtung ist DB 601 (grüngrau) oder RAL7033 (grau). Die Beschichtung wird üblicherweise nach Abschluss der Montagearbeiten vor Ort an den montierten Mastbauwerken aufgebracht. Die nachträgliche Beschichtung vor Ort hat sich bewährt und minimiert die eigentliche Bauzeit einer Freileitung, da der Korrosionsschutz unabhängig vom Baufortschritt erfolgt. Die Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten ist auch während des Betriebes der Freileitung möglich.

In den Ausführungsplanungen für die Freileitungen werden detaillierte Anweisungen über den Korrosionsschutz, insbesondere die Vorbereitung und Gestaltung der Baustelle, der Verarbeitung des Materials, dem Transport und Lagerung der Beschichtungsstoffe sowie der Entsorgung der Leergebinde und des Verbrauchsmaterials formuliert.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Die ausschließliche Verwendung zugelassener Materialien und die Einhaltung rechtlicher Auflagen sind obligatorisch.

5.3.4 Erdung

Die Stahlgittermaste sind zur Begrenzung von Schritt- und Berührungsspannungen ggf. zusätzlich zu erden. Die hierzu notwendigen Erdungsanlagen können aus Erdungsringen, Tiefenerdern, Strahlenerdern oder Kombinationen aus diesen bestehen. Ob und in welcher Form zusätzlich geerdet werden muss, ergibt sich aus einer Erdungsmessung nach der Masterrichtung. Die Erdung ist nach DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341-3-4 zu dimensionieren. Üblicherweise werden Erdungsringe aus Bandstahl die mit einem seitlichen Abstand von ca. einem Meter um die Fundamentköpfe herum verlegt werden, oder Tiefenerder, bei denen Metallstangen aus Messing neben den Fundamenten tief in das Erdreich geschlagen werden, verwendet.

5.3.5 Mastgründungen und Fundamente

Gründungen sind Teile der Stützpunkte einer Freileitung und gewährleisten die Standsicherheit. 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. Entwurf, Berechnung und Ausführung von Gründungen sind nach DIN EN 50341-1, DIN EN 50341-3-4 und den entsprechenden Folgevorschriften durchzuführen.

Gründungen können als Kompaktgründungen und als aufgeteilte Gründungen ausgebildet sein. Kompaktgründungen bestehen aus einem einzelnen Fundamentkörper für den jeweiligen Mast. Bei aufgeteilten Gründungen werden die Eckstiele der jeweiligen Masten in getrennten Einzelfundamenten verankert.

Die Anlage 9 gibt einen Überblick über die im Leitungsbau gängigsten Regelfundamenttypen.

Stufenfundament:

Stufenfundamente stellen die klassische Gründungsmethode dar. Durch den verstärkten Einsatz von Plattenfundamenten und aus wirtschaftlichen Gründen ist die Bedeutung der Stufenfundamente rückläufig. Bei entsprechenden Grundwasserspiegeln ist bei der Herstellung dieses Fundamenttyps ggf. mit Wasserhaltung zu rechnen.

Plattenfundament:

Plattenfundamente wurden früher nur in Sonderfällen ausgeführt, wenn z. B. in Bergsenkungsgebieten, bei aufgeschüttetem Gelände oder abrutschgefährdetem Boden Masten gegründet werden mussten. Bei den im bayerischen Raum vorzufindenden Baugrundverhältnissen werden häufig Plattenfundamente als wirtschaftliche Gründung eingesetzt. Sie werden aber auch aus wirtschaftlichen Gründen eingesetzt, wenn Masten mit vier, sechs oder acht Stromkreisen errichtet werden müssen.

Bei entsprechenden Grundwasserspiegeln ist bei der Herstellung dieses Fundamenttyps ggf. mit Wasserhaltung zu rechnen.

Pfahlfundamente:

Pfahlfundamente werden aus technischen und wirtschaftlichen Gründen in Böden mit hohem Grundwasserstand ausgeführt. Stufen Gründungen scheiden bei solchen Bodenverhältnissen

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

wegen der aufwendigen Wasserhaltung der Baugrube und der unter Berücksichtigung des Wasserauftriebes sich ergebenden Fundamentabmessungen meist aus. Pfahlfundamente sind außerdem zweckmäßig, wenn tragfähige Bodenschichten erst in einer größeren Tiefe anzutreffen sind und ein Bodenaustausch von nichttragfähigen oder setzungsempfindlichen Boden unwirtschaftlich ist. Nach der Herstellungsart unterscheidet man zwischen Ramm- und Bohrpfählen.

Rammpfahlgründungen erfolgen als Tiefgründung durch ein oder mehrere gerammte Stahlrohrpfähle je Masteckstiel. Zur Herstellung wird ein Rammgerät auf einem Raupenfahrwerk eingesetzt, mit entsprechend geringer Beeinträchtigung des Bodens, da sich der Druck auf den Boden über die Kette großflächig verteilt. Die Pfähle werden je Mastecke in gleicher Neigung wie die Eckstiele hergestellt. Die Anzahl, Größe und Länge der Pfähle ist abhängig von der Eckstielkraft und den örtlichen Bodeneigenschaften. Die Pfahlbemessung erfolgt für jeden Maststandort auf Grundlage der vorgefundenen örtlichen Bodenkenngrößen. Diese werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen sowie Spitzendrucksondierungen ermittelt.

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 nicht standfesten und Grundwasser führenden Böden anwendbar.

Zur Einleitung der Eckstielkräfte in die Pfähle und als dauerhaften Schutz gegen Korrosion und Beschädigung erhalten die Gründungspfähle eine Pfahl-Kopfkonstruktion aus Stahlbeton. Umfangreiche Erd- und Betonarbeiten werden an den Maststandorten vermieden, da nur Einzelkonstruktionen im Bereich der Mastecken hergestellt werden.

Die Auswahl geeigneter Fundamenttypen ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Diese sind im Wesentlichen

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

Die Seitenlänge des Quadrats, das sich durch die vier Mastecken ergibt, wird als Erdaustrittsmaß bezeichnet und ist abhängig vom Masttyp. Für die planfestzustellende Leitung liegt dieses Erdaustrittsmaß etwa zwischen ~~8 x 8~~ ~~13 x 13~~ ~~m~~ 9,5 x 9,5 bis 18,5 x 18,5m (je nach Masttyp und inklusive deren Betonköpfe). Der Betonkopf oberhalb der Erde, aus dem der Eckstiel aus dem Fundament heraustritt, besitzt einen Durchmesser von ~~4,5~~ ~~m~~ ~~1,1~~ – 1,5 m. Die endgültige Entscheidung für den jeweiligen Fundamenttyp fällt auf Grund der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen nach technisch-wirtschaftlichen Kriterien.

Auf Grund der gegebenen Rahmenbedingungen im Planungsbereich, wie z. B. der Leitungsdimensionierung, den erwarteten Baugrundverhältnissen geht die Vorhabenträgerin davon aus, dass grundsätzlich Plattenfundamente zum Einsatz kommen werden.

Wasserhaltung:

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151

Wasserhaltungen im Leitungsbereich werden vorgesehen. Falls sich das Erfordernis von möglichen Wasserhaltungen im Zuge der Bauausführung nach Bodenbegutachtung ergibt, wird das anfallende Wasser ggf. mittels eines Absetzbeckens entweder großflächig versickert oder dosiert in einen Vorfluter eingeleitet. Diese Maßnahmen sind baubedingt zeitlich befristet und haben daher keine nachhaltigen umweltrelevanten Auswirkungen.

Gräben:

Kommen Teile der Mastfundamente in Gräben zu liegen oder werden Gräben durch Arbeitsflächen oder temporäre Zuwegungen in Anspruch genommen, kann eine Teilverrohrung des Grabens erforderlich werden.

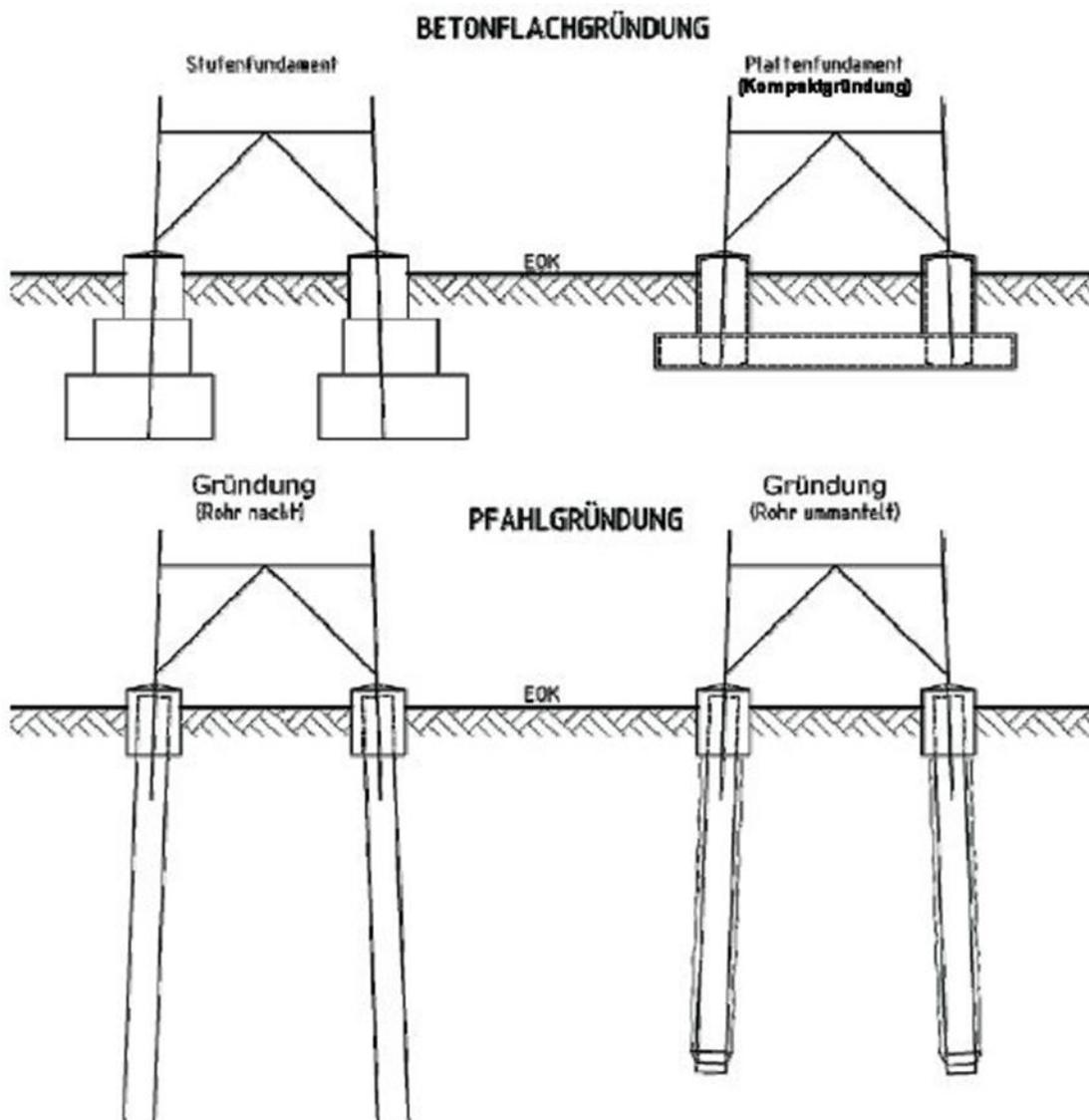


Abbildung 15: Gründungsmöglichkeiten

[Fundamentdimensionierung bei der Leitung Altheim – Adlkofen](#)

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

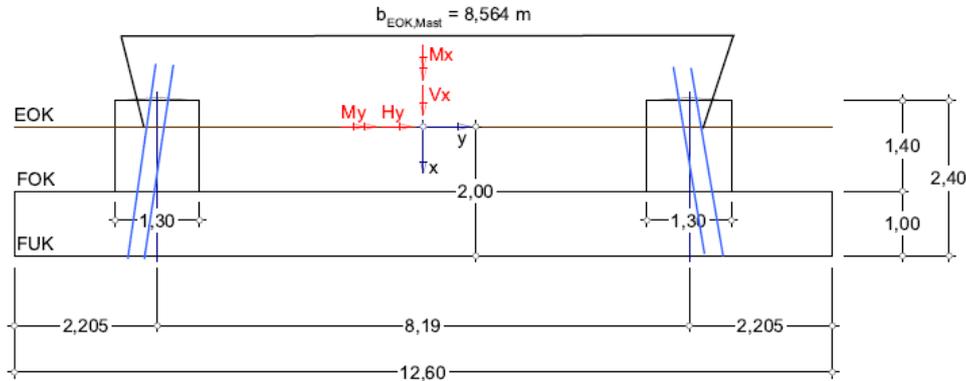
Die Bodeneigenschaften werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen ermittelt. Diese geologischen Untersuchungen wurden an sämtlichen geplanten Maststandorten bzw. in deren unmittelbarer Umgebung durchgeführt und werden bei der Ermittlung der zum Einsatz kommenden Fundamente berücksichtigt. Die Ergebnisse beinhalten u.a. eine Gründungsempfehlung und sind für ausgewählte Standorte im Materialband der Planfeststellungsunterlagen hinterlegt.

Als Ergebnis der bisherigen Baugrunduntersuchungen kommen überwiegend Plattenfundamente zum Einsatz. In Abhängigkeit der Spannfeldlängen, der anstehenden Bodenverhältnissen, der Topologie und dem Winkel zum nächsten Masten, betragen die Austrittsmaße der Maste inklusive deren Betonköpfen bei Tragmasten (TM), zwischen 9,5 x 9,5 m und 11 x 11 m und bei Winkelabspannmasten (WA) zwischen 10 x 10 m bis 18,5 x 18,5 m. Die Plattenfundamente weisen zumeist eine Betondicke („Höhe“) zwischen 1,00 m und 1,8 m auf und liegen ca. 1 m unter der Erdoberkante (EOK). Die quadratischen Fundamente übersteigen das Bodenaustrittsmaß der Eckstiele (be-Maß), je nach Winkelgruppe und Bodenbeschaffenheit um ca. 50 bis 80 %, so dass bei einem Bodenaustrittsmaß von 10 m von einem Fundament zwischen 15 x 15 m bis 18 x 18 m auszugehen ist. Bei Vierfachleitungen, Winkelendmasten (WE), Kreuzmasten, Sonderkonstruktionen oder bei außergewöhnlich langen Spannfeldlängen (> 450 m) können die Austrittsmaße der Masten die oben genannten Werte teilweise deutlich überschreiten. Bei der Verwendung von Plattenfundamenten ist von Bautiefen von bis zu 3,00 m auszugehen.

Die endgültige Fundamentkonstruktion und hieraus resultierend der Umfang des Eingriffs in den Boden ist in der Regel erst kurz vor der Bauausführung im Detail bestimmbar. In ausgewählten Bereichen, zumeist mit wassersensibler Bedeutung, wurden zusätzlich zu Baugrunduntersuchungen auch hydrogeologische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse in der Anlage 13.1 Erläuterungsbericht wasserrechtliche Belange und 13.2 Tabelle wasserrechtliche Belange) liefern eine erste Indikation zu der voraussichtlichen Mastgründung (Tiefengründung oder Flachgründung). Auf die wasserrechtlichen Belange wird in Anlage 13 ebenfalls eingegangen.

Exemplarisch soll der Eingriff eines Winkelabspannmasten der Winkelgruppe 160° (WA160) eines Donau-Gestänges näher beschrieben werden. Er kommt auf der gesamten Leitung am häufigsten zum Einsatz, weshalb er als Referenz für die meisten Baugruben herangezogen werden kann. Beim dargestellten Mast beträgt die Höhe der unteren Traverse 27 m, womit die Gesamtbauwerkshöhe 50 m beträgt. Dieser Mast erhält als Gründung ein Stahlbetonplattenfundament. Die angreifenden Eckstielkräfte werden über kurze Rundstützen (Fundamentköpfe) in die Platte übertragen und vor dort aus als Flächengründung in den Baugrund weitergeleitet. Das Fundament wird die Dimensionen ca. 13 m x 13 m x 1,0 m (Länge x Breite x Tiefe) haben. Das tatsächliche Austrittsmaß an der Geländeoberkante ist jedoch deutlich kleiner (Abbildung 16). Insgesamt wird die Grubentiefe ca. 2,0 m unter EOK betragen.

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151



Ansicht in Richtung "Y" (M 1:90)

Grundwasserspiegel 1,10 m unter FUK.
Erdauflasthöhe im Mittel 1,00 m über FOK.

Abbildung 16: Exemplarisches Mastfundament Donaumast (WA160-27.00)

5.3.6 Weitere Bauwerke (Provisorium)

Für Leitungskreuzungen sowie Mitnahmen und den damit verbundenen Seilzugarbeiten zwischen den Masten ist die Errichtung von Provisorien auf annähernd paralleler Trasse eingeplant. Zur Aufrechterhaltung der Sicherheit der öffentlichen Stromversorgung ist die Überbrückung der Baubereiche erforderlich. Dies gilt sowohl für die Systeme mit je drei Leiterseilen für die Stromübertragung als auch für die Erdseile und Erdseil-Luftkabel auf den Mastspitzen.

Provisorien werden abhängig von der Netzsituation zum Zeitpunkt des Baus notwendig. Die Bauausführung des Provisoriums kann je nach Erfordernis als Freileitungs- oder Kabelprovisorium erfolgen. Die in den Unterlagen dargestellten Provisorien (*Anlage 7 – Lage- und Bauwerksplan*) stellen die nach Planung der Vorhabenträgerin wahrscheinlich zum Einsatz kommende Art des Provisoriums dar (s. auch Kapitel 6.8 Provisorien).

Freileitungsprovisorium

Die Freileitungsprovisorien werden in Stahlbauweise ausgeführt. Das Gestänge besteht aus einem Baukastensystem mit abgespannten Masten und Portalen und ist für ein elektrisches System ausgelegt. Für die Stromübertragung auf zwei Systemen werden die Masten bzw. Portale in doppelter Ausführung nebeneinandergestellt. Der Abstand zwischen den Stützpunkten beträgt ca. 80 m bis 100 m. Die Maste werden aus Gründen der besseren Standfestigkeit und Druckverteilung auf Holz- bzw. Metallplatten gestellt. Die Maste werden seitlich über Stahlseile abgespannt. Die Stahlseile werden üblicherweise an Erdankern oder im Boden vergrabenen Holz oder Metallschwellen befestigt, die beim Rückbau des Provisoriums wieder entfernt werden.

Flächen, welche für Provisorien in Anspruch genommen werden, sind in den Lage-/Bauwerksplänen (*Anlage 7.1*), sowie in den Grunderwerbsplänen (*Anlage 14.1*) dargestellt.

Abbildung 22 zeigt ein Freileitungsprovisorium einer 110-kV-Leitung, welches sich im Aufbau jedoch nicht wesentlich von einem 220-kV-Provisorium unterscheidet.



Abbildung 17: Freileitungsprovisorium für ein System mit Abankerung

Kabelprovisorium

Die Einzelkabel werden in horizontaler Anordnung in definiertem Abstand nebeneinander über Erdoberkante (EOK) verlegt. Um die Kabeltrasse herum wird ein Bauzaun errichtet, damit Unbefugte keinen Zugang erhalten. Der Übergang auf die Freileitung am Anfang und Ende kann z.B. über provisorische zum Boden verankerte Freileitungsportale erfolgen, an welchen die Einzelkabel über ihre Kabelendverschlüsse aufgehängt werden. Kreuzungen mit Straßen werden durch Brücken aus provisorischen Freileitungsportalen überwunden.



Abbildung 18: Baueinsatzkabel

Flächen, welche für Provisorien in Anspruch genommen werden, sind in den Lage-/ Grunderwerbsplänen (*Anlage 14.1*) schraffiert als temporäre Arbeitsflächen dargestellt und im Grunderwerbsverzeichnis (*Anlage 14.3*) als Arbeitsflächen ausgewiesen. Die zum Einsatz kommenden Freileitungsprovisorien und die Baueinsatzkabel werden darüber hinaus im Bauwerksverzeichnis (*Anlage 10.1*) tabellarisch aufgelistet.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Freileitungsprovisorien und Baueinsatzkabel sind im antragsgegenständlichen Projekt aufgrund der Kreuzungen der Bestandsleitung in den Bereichen Mast 2 – Mast 7, Mast 8 – Mast 14, Mast 15 – Mast 19 und im Bereich Mast 125 notwendig. Des Weiteren werden Provisorien im Bereich Mast 17 (20 kV) sowie bei der Kreuzung der 110-kV-Freileitung im Bereich des Umspannwerkes Altheim benötigt. Zur Minimierung des Eingriffs plant die Vorhabenträgerin nach Möglichkeit die einseitige Nutzung der Bestandsleitung zur Aufrechterhaltung eines Stromkreises, so dass oft nur ein Provisorium für den zweiten Stromkreis errichtet werden muss. In den Lage- und Bauwerksplänen (Anlage 7.1) wird die genaue Anzahl der Provisorien durch die Beschriftung an der blauen Linie (bzw. aktualisiert in grüner Farbe) gekennzeichnet.

5.4 Technische Regelwerke und Richtlinien

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

Planung:

Für die Bemessung und Konstruktion sowie für die Ausführung der Bautätigkeiten der geplanten 380 kV-Höchstspannungsleitung sind die Europa-Normen (EN) DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341-3-4 relevant. Diese sind ebenso vom Vorstand des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. (VDE) unter der Nummer DIN VDE 0210: Freileitungen über AC 45 kV, Teil 1 und Teil 3-4 in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und der Fachöffentlichkeit bekannt gegeben worden. Teil 3-4 der DIN EN 50341 enthält zusätzlich nationale normative Festsetzungen für Deutschland.

Ausführung:

Für die Bauphase gelten die einschlägigen Vorschriften zum Schutz gegen Baulärm. Für die vom Betrieb der Leitung ausgehenden Geräuschimmissionen gilt die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998. Hinsichtlich der Immissionen von elektrischen und magnetischen Feldern ist die 26. BImSchV - Verordnung über elektromagnetische Felder vom 16. Dezember 1996 zu beachten (in der Neufassung vom 14.08.2013).

Betrieb:

Für den Betrieb der geplanten 380-kV-Höchstspannungsleitung ist ferner die DIN VDE 0105 - 115 relevant. Die planfestzustellende 380-kV-Leitung kreuzt überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen. Durch die Einhaltung von mindestens 12,5 m Abstand der Leiterseile zur Erdoberkante wird die landwirtschaftliche Bewirtschaftung weitestgehend gewährleistet. So gestattet dieses beim Betrieb von beweglichen Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen (landwirtschaftliche Arbeiten) das Unterqueren der Freileitung mit modernen Großmaschinen unter Einhaltung eines nach DIN VDE 0105 geforderten Schutzabstandes von 4 m zu den 380-kV-Stromkreisen.

Innerhalb der DIN EN-Vorschriften 61936, 50341 sowie der DIN VDE Vorschrift 0105 sind die weiteren einzuhaltenden technischen Vorschriften und Normen aufgeführt, die darüber hinaus für den Bau und Betrieb von Hochspannungsfreileitungen Relevanz besitzen, wie z. B. Unfallverhütungsvorschriften oder Regelwerke für die Bemessung von Gründungselementen. Der Beton wird nach dem Normenwerk für Betonbau (DIN EN 206-

 Taking power further	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

1/DIN 1045-2), der Stahlbau nach DIN EN 1090 für die entsprechenden Stahlsorten ausgeführt. Die Tragwerksplanung erfolgt gemäß der DIN EN 1990/NA. TenneT hält die zitierten Vorschriften ein.

5.5 Bauwerke

Alle neuen baulichen Anlagen sowie technischen Veränderungen werden als Bauwerk bezeichnet. Sie werden im Bauwerksverzeichnis, Anlage 10.1 der Planfeststellungsunterlage aufgeführt. Rückbauten sind im Rückbaumaßnahmenplan der Anlage 4 der Planfeststellungsunterlage dargestellt. Gemäß Bauwerksverzeichnis handelt es sich im Einzelnen um folgende Bauwerke:

- Bauwerk # 1: bezeichnet das geplante Vorhaben: Errichtung einer 2-System 380-kV-Freileitung von Altheim nach Adlkofen Ltg. Nr. B151, als Teilabschnitt 1 der 380-kV Leitungsverbindung von Altheim nach Matzenhof bei Simbach am Inn. Das Bauwerk # 1 beginnt am Portal des Umspannwerks Altheim und endet am Mast 125 der 380-kV Leitung Ottenhofen – Isar Ltg. Nr. B116. Das Portal und Mast Nr. 125 sind nicht Teil von Bauwerk # 1.
- Bauwerk # 2: stellt die 380-kV Freileitung Ottenhofen –Isar, Ltg.Nr. B116 dar. Mast Nr. 125 ist zu ersetzen.
- Bauwerk # 3: die bestehende 220-kV-Freileitung Altheim – St. Peter, Ltg.Nr. B104 zwischen dem UW Altheim und Mast Nr. 22 wird rückgebaut. Das Portal im UW Altheim und Mast Nr. 22 sind nicht Teil des Bauwerks # 3.
- Bauwerk # 4: die bestehende 220-kV-Freileitung Altheim – St. Peter, Ltg.Nr. B104 zwischen Mast Nr. 22 und Mast Nr. 25 wird rückgebaut. Mast Nr. 22 ist Teil des Bauwerks # 4, ~~Mast Nr. 25 nicht.~~
- Bauwerk # 5: ~~Freileitungsprovisorium~~ Freileitungs- / Baueinsatzkabelprovisorium zwischen Mast Nr. 2 und 7 der bestehenden 220-kV Leitung Altheim – Landesgrenze (- St. Peter)Ltg. Nr. B 104.
- Bauwerk # 6: Freileitungs- / Baueinsatzkabelprovisorium zwischen Mast Nr. ~~8 40~~ und 16 der bestehenden 220-kV Leitung Altheim – Landesgrenze (- St. Peter), Ltg. Nr. B 104.
- Bauwerk # 7: Freileitungsprovisorium zwischen Mast Nr. 19 und 22 der bestehenden 220-kV Leitung Altheim – Landesgrenze (- St. Peter), Ltg. Nr. B104.
- Bauwerk # 8: Freileitungsprovisorium zwischen Mast Nr. 124 und Mast Nr. 126 der bestehenden 380-kV-Freileitung Ottenhofen-Isar, Ltg. Nr. B 116.
- ~~Bauwerk # 9: Mast Nr. 4 der bestehenden 110-kV-Freileitung Altheim-Geisenhausen (-Töging), Ltg. Nr. B 58 ist durch einen Gemeinschaftsmast zu ersetzen. Freileitungsprovisorium / Baueinsatzkabelprovisorium zwischen Mast Nr. 3 und Mast Nr. 5 der bestehenden 110-kV-Freileitung Altheim-Geisenhausen (-Töging), Ltg. Nr. B 58~~
- ~~Bauwerk # 10: Baueinsatzkabelprovisorium für kreuzende 20-kV-Leitungen.~~
- ~~Bauwerk # 11: Schutzgerüst an Bundesstraßen als Stahlkonstruktion mit Netzüberspannung, an normalen Straßen als Holzgerüst~~

5.6 Trassenverlauf

Die Mast-Nummerierung erfolgt fortlaufend entsprechend dem Leitungsverlauf. Sie beginnt für die Neubauleitung mit Mast-Nr. 1 beim UW Altheim und endet mit Mast-Nr. 19. **Mit den Änderungen des Deckblattverfahrens entfällt der Maststandort 12 ersatzlos.**

Der geplante Ersatzneubau beginnt am Leitungsportal des UW Altheim im Landkreis Landshut, das nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens ist.

Die Trasse verläuft in gerader Linie bis Mast Nr. 3 Richtung Südosten. Zwischen Mast Nr. 1 und Mast Nr. 2 wird die Isar als auch der Auwald überspannt. Mast Nr. 1 soll auf der Nordseite der Isar nördlich des Wirtschaftswegs stehen, Mast Nr. 2 soll auf das in den Auwald einschneidende Ackerland auf der Südseite der Isar platziert werden. Mast Nr. 3 ist auf Ackerland nördlich des Wirtschaftswegs „ehemaliger Mühlbach“ geplant.

An Mast Nr. 3 knickt die Trasse Richtung Osten ab und verläuft nicht ganz geradlinig aber sehr gestreckt bis zu Mast Nr. 10. Der Trassenverlauf ist, wo es die Bebauung zulässt, auf einen möglichst parallelen Verlauf zur Bestandstrasse auf der zur Bebauung abgewandten Seite angelegt. **Mit dem Mast Nr. 3 wird die 110-kV Leitung Altheim – Geisenhausen (-Töging) der Bayernwerk Netz GmbH gekreuzt. Die Kreuzung findet direkt am Mast Nr. 3 durch eine zusätzliche Tragtraverse statt. Zwischen Mast Nr. 3 und 4 nahe Mast Nr. 3 wird die 110-kV Leitung Altheim – Geisenhausen (-Töging) der E.ON Netz überkreuzt.** Durch leichte Winkel an Mast Nr. 5 und 6 wird ein gleichmäßiger Abstand in Entenau zu den Anwesen 2 (Gemarkung Wolfsbach, Fl.St.Nr. 974/7), 3 (Gemarkung Wolfsbach, Fl.St.Nr. 977/2) und 3a (Gemarkung Wolfsbach, Fl.St.Nr. 977/4) erreicht. **Der Mast Nr. 5 soll in direkter Nähe zum Bestandsmast Nr. 5 errichtet werden. Mast Nr. 6 wird ca. 93 m östlich des Bestandsmasten Nr. 6 errichtet werden. Die Mast Nr. 5 und 6 sollen in direkter Nähe zu den Bestandsmasten Nr. 5 und 6 errichtet werden.** Mast Nr. 7 wird an der geplanten Auffahrt der B15 vorgesehen. Mast Nr. 10 befindet sich **östlich nördlich** direkt neben dem Bestandsmast Nr. 11.

An Mast Nr. 10 knickt die Trasse in südliche Richtung ab. Sie verläuft die Isarleite bis Mast Nr. 11, **der sich annähernd hälftig zwischen den Bestandsmasten 13 und 14 ~~13~~ der Standort gleich mit dem Bestandsmast Nr. 15** geplant ist, in bzw. annähernd in gleicher Trasse. Die bestehende Waldschneise wird mitgenutzt. **Zur Schonung der als FFH-Gebiet eingestuftes Isarleite wird auf den Mast Nr. 12 verzichtet.** Ab Mast Nr. 13 soll die Trasse auf der westlichen Seite der Bestandsleitung, neben dieser geführt werden. Zwischen Mast Nr. 17 und 18 wird die bestehende Waldschneise mitgenutzt.

Bei Mast Nr. 18 knickt die Trasse südöstlich Richtung Mast Nr. 125 der 380-kV Leitung Ottenhofen – Isar ab.

Die Trasse verläuft überwiegend, bis auf die bereits aufgeführten Ausnahmen über landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Von der geplanten Leitung sind folgende Gemarkungen, Gemeinden und Kreise berührt:

Tabelle 4: Detaillierter Trassenverlauf – unterschieden nach Gemarkung und Gemeinden

Zwischen Mast	und Mast	Länge [km]	Gemarkung	Gemeinde	Landkreis
---------------	----------	------------	-----------	----------	-----------

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

Zwischen Mast	und Mast	Länge [km]	Gemarkung	Gemeinde	Landkreis
UW	2	0,191 0,221	Ohu	Essenbach	Landshut
1	3	0,346 0,404	Wolfsbach	kreisfreie Stadt Landshut	-
2	4	0,337 0,222	Frauenberg	kreisfreie Stadt Landshut	-
3	14	2,943 2,960	Wolfsbach	kreisfreie Stadt Landshut	-
13	18	1,977 1,978	Wolfsbach	Adlkofen	Landshut
17	125	0,850 0,848	Oberaichbach	Adlkofen	Landshut

Die Trassenlänge beträgt im Landkreis Landshut etwa 3 km, in der kreisfreien Stadt Landshut ca. 3,6 km.

5.7 Kreuzungen

Die wesentlichen Kreuzungen (Bahnlinien, Leitungen, klassifizierte Straßen) der 380-kV-Leitung Altheim – Matzenhof im Teilabschnitt 1 380-kV Leitung Altheim – Adlkofen sind in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführt:

Tabelle 5: Wesentliche Kreuzungsbereiche der 380-kV Leitung Altheim – Adlkofen

Krzg.-Nr.	Mast-Nr.		Kreuzung mit	Kreuzungsstelle	Kreuzungsbezeichnung
	zwischen	und			
1.1	1	2	Fluss	In km 66,954 In km 66,936	Isar, Gewässer I. Ordnung
2.1	2	3	Gasleitung	In Wirtschaftsweg Gem. Wolfsbach	Gasleitung der Stadtwerke Landshut
2.2	2	3	110-kV-Leitung	Gemeinschaftsmast 3	Bayernwerk Netz GmbH Leitung Nr. B 58 Altheim - Geisenhausen (-Töging)

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

Krzg.- Nr.	Mast-Nr.		Kreuzung mit	Kreuzungsstelle	Kreuzungsbe- zeichnung
	zwischen	und			
3.1	3	4	110-kV- Leitung	Mast 4 – Mast 5 Gemeinschafts- mast 3	E.ON Netz – Bayernwerk Netz GmbH Leitung Nr. B 58 Altheim – Geisenhausen (-Töging)
4.1	4	5	Ndsp.- Leitung	HM – HM	E.ON Bayern
6.1	6	7	20-kV- Leitung	BM o. Nr. – BM o. Nr.	E.ON Bayern Bayernwerk Netz GmbH
6.2	6	7	Straße	Gem. Wolfsbach	Kr LAs 14 ohne km K LAs 14 Abs.120 km 5,369 von Auloh nach Niederaichbach
7.1	7	8	Straße geplant	In Bau - km 50,225	Bundesstraße B15n von der A 92 nach Vilsbiburg
8.1	8	9	FM-Leitung	HM – HM	FM-Leitung Deutsche Telekom AG
9.1	9	10	FM-Leitung	HM – HM	FM-Leitung Deutsche Telekom AG
15.1	15	16	20-kV- Leitung	HM 12 – BM o.Nr.	UW Zaitzkofen – UW Wolfsbach 1 E.ON – Bayern Bayernwerk Netz GmbH
15.2	15	16	Straße	in km 2,577 Abs.140 km 2,610	Kreisstraße Kr LA 31 von Wolfsbach nach Deutenkofen

*HM: Holzmast, **BM: Betonmast

Des Weiteren werden verschiedene Infrastruktureinrichtungen wie Telefon-, Mittel- und Niederspannungskabel, Gräben, Gemeindestraßen sowie befestigte und unbefestigte Wege überspannt. Die einzelnen Lagen der Überkreuzungen sind den beiliegenden Planwerken zu entnehmen (Anlage 7).

5.8 Einsatz eines 220-kV-Provisoriums

Die Errichtung der 380-kV Leitung orientiert sich an der Trasse der 220-kV Leitung Altheim – Landesgrenze (- St. Peter) B104 der TenneT. Zur Durchführung der Baumaßnahmen ist die bestehende Freileitung aus baulichen und technischen Gründen vorab in Teilen abzubauen. Hierbei wäre ohne weitere Maßnahmen die Versorgungssicherheit der Netzregion nicht mehr sichergestellt. Zur Aufrechterhaltung der Sicherheit der öffentlichen Stromversorgung ist die Aufstellung von Provisorien zur Überbrückung der Baubereiche erforderlich. Die Arbeitsbereiche für die Provisorien können der Anlage 7, 14.1 und 14.2 entnommen werden. Eine nähere Beschreibung ist Kapitel 6.8 zu entnehmen.

5.9 Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten

Der so genannte Schutzbereich dient dem Schutz der Freileitung und stellt eine durch Überspannung der Leitung dauernd in Anspruch genommene Fläche dar (s. auch Anlage 14, Vorbemerkungen zum Grunderwerb). Der Schutzbereich ist für die Instandhaltung und den vorschriftsgemäßen sicheren Betrieb einer Freileitung erforderlich.

~~Die Ausbildung des Schutzbereiches ist abhängig von der Nutzungsart des Grundstückes. Bei allen Nutzungsarten außer Waldflächen ergibt sich für den Schutzbereich eine parabolische Form.~~

Parabolischer Schutzbereich bei landwirtschaftlich genutzten Flächen:

~~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 19 zu finden.~~

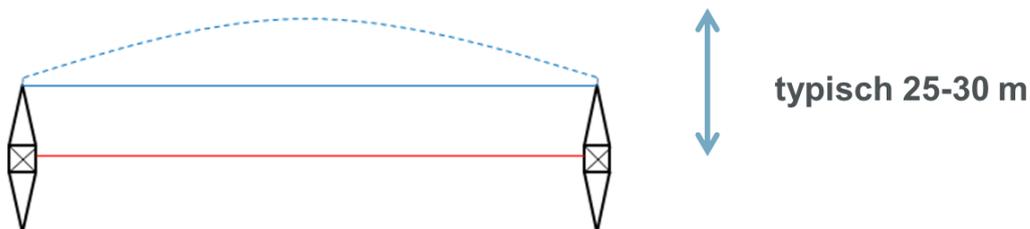


Abbildung 19: Schematische Darstellung des konvex-parabolischen Schutzstreifens

~~Die parabolische Form ergibt sich aus der durch die Leiterseile überspannten Fläche unter Berücksichtigung der seitlichen Auslenkung der Seile bei Wind und des Schutzabstands nach DIN VDE 50341 Teil 1 und 3 in dem jeweiligen Spannfeld. Durch die lotrechte Projektion des äußeren maximal ausgeschwungenen Leiterseils zuzüglich des Schutzabstands von 4,8 m auf die Grundstücksfläche ergibt sich als Ausgangsfläche für den Schutzbereich eine konvexe parabolische Fläche zwischen zwei Masten.~~

~~Zur Orientierung sind nachfolgend typischerweise auftretende Schutzbereichsbreiten aufgelistet. Die Schutzbereiche sind in der Anlage 14.1 und 14.2 (Grunderwerbspläne) sowie auch in der Anlage 7 (Lagepläne / Bauwerkspläne) maßstäblich dargestellt.~~

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Die typischen und maximalen parabolischen Schutzbereichsbreiten als Addition des linken und rechten Anteiles für die Leitung betragen:

- am Mast:

durchschnittlich:	ca. 35,0 m
maximal:	ca. 56,5 m an Mast. 125 (B116)
- in Feldmitte:

durchschnittlich:	ca. 53,0 m
maximal:	ca. 61,0 m zw. Mast. 19 und Mast 125 (B116).

Dieser Schutzbereich gilt sowohl für landwirtschaftlich genutzte Flächen als auch für Waldüberspannungen, bei denen keine Schneisenbildung erfolgt.

Bei der Planung wurde das maßgebliche Regelwerk für die Errichtung von Freileitungen größer AC 45 kV [DIN EN 50341-3-4] zugrunde gelegt. In der Norm wird für 380-kV-Freileitungen ein Sicherheitsabstand vom untersten Leiterseil zum Gelände von 7,80 m gefordert. Sofern landwirtschaftliche Arbeiten unterhalb von Freileitungen durchgeführt werden, ist vom Durchführenden gemäß DIN EN 50341-3-4 (Absatz 5.4.4 DE.1) die DIN VDE 0105-115 einzuhalten. Dort wird unter Punkt 7.2 aufgeführt:

„Wenn beim Betrieb von beweglichen Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen einschließlich darauf befindlicher Personen eine Gesamthöhe von 4 m überschritten wird und bei deren Verwendung, z. B. beim Transport von Erntegut, Freileitungen unterquert werden müssen, hat sich der Landwirt bezüglich der Nennspannung sowie der Mindesthöhe der Freileitung beim Betreiber der Freileitung zu informieren. Die Sicherheitsabstände nach Tabelle 2 dürfen in keinem Fall unterschritten werden.“

Der Schutzabstand (Sicherheitsabstand) in Tabelle 2 nach DIN VDE 0105-115 beträgt bei einer 380-kV-Leitung 4,00 m.

Die Vorhabenträgerin hat - vorsorglich und um etwaig nachteilige Auswirkungen auf die Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen auch langfristig zu mindern - der Planung der 380-kV-Freileitung einen um 4,70 m über den in der Norm geforderten Mindestbodenabstand hinausgehenden Abstand von Leiterseilen zum Gelände von insgesamt 12,50 m zu Grunde gelegt. Demnach ist das Unterfahren der 380-kV-Freileitungen mit landwirtschaftlichen Maschinen mit einer Gesamthöhe von 8,50 m unter Beachtung der o. g. Vorschriften jederzeit möglich. Hierbei sind für die Landwirtschaft in der Praxis keine unzumutbaren zusätzlichen Erschwernisse zu erwarten.

Paralleler Schutzbereich bei Waldflächen:

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151

Im Waldbereich, sofern statt einer Überspannung eine Schneisenbildung erfolgt, 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 20 enthalten.

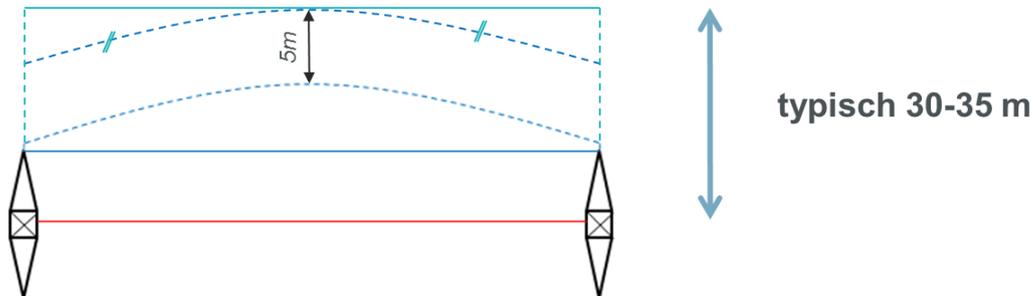


Abbildung 20: Schematische Darstellung des Schutzstreifens im Waldbereich

~~Bei überspannten Waldflächen wird aus Sicherheitsgründen ein zur Leitungsachse paralleler Schutzbereich berücksichtigt. Dessen Breite ergibt sich aus dem größeren Wert der beiden folgenden Ermittlungsmethoden. Dem größtmöglichen Ausschwingen des äußeren Leiterseils unter Einbeziehung von Sicherheitsabständen an der ungünstigsten Stelle (Feldmitte) des jeweiligen Spannungsfeldes, oder unter Berücksichtigung der Baumfallkurve. Hier wird unter Berücksichtigung des Geländes, der ungünstigste Ort ermittelt. Dann wird unter Berücksichtigung der Endwachstumshöhe des Waldes der seitliche Platzbedarf ermittelt, der bei ruhendem Leiterseil und in Richtung Leitung fallendem Baum unter Berücksichtigung elektrischer Sicherheitsabstände nötig ist. Üblicherweise ergibt die Berücksichtigung der Baumfallkurve einen breiteren Schutzstreifen. Vor dem Hintergrund stetig steigender Anforderungen an das Netz hinsichtlich der Netzsicherheit ist die Beachtung der Baumfallkurve geboten und ist dementsprechend bei der Berechnung des parallelen Schutzbereichs berücksichtigt worden. Die Schutzbereichsflächen sind im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 14.3) als dauerhaft überspannte Fläche erfasst.~~

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151

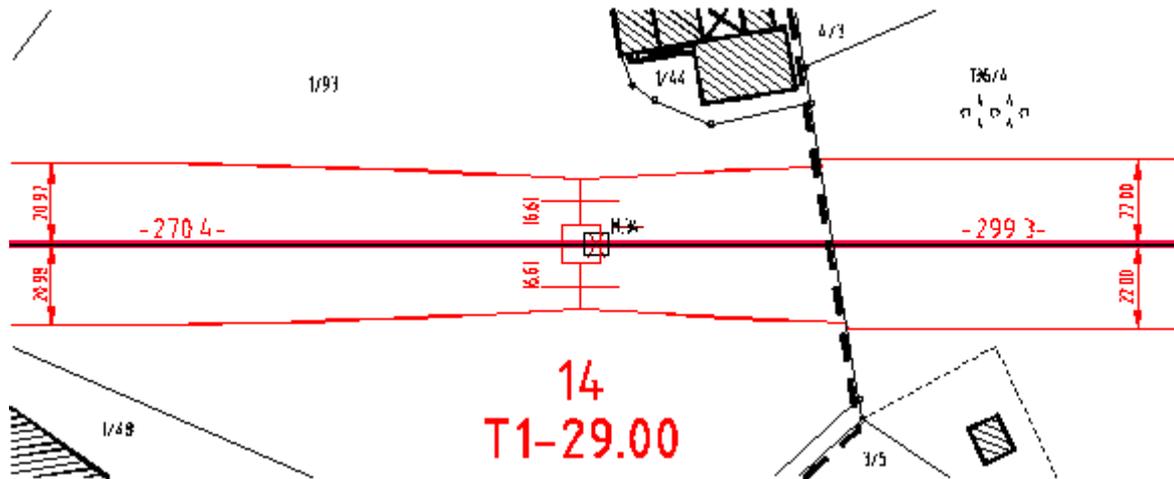


Abbildung 21: Beispiel parabolischer (links) und paralleler Schutzbereich (rechts) einer Freileitung

~~Auf der Leitung werden 3 Waldgebiete bzw. Gehölzbestände gekreuzt (s. Anlage 12, Landschaftspflegerischer Begleitplan). Für die betroffenen Flurstücke liegen die Schutzbereiche für die Freileitung parallel.~~

Durch den Bestand der 220-kV-Freileitungen besteht bei zwei Gehölzbeständen bereits eine Waldschneise. Der bestehende Schutzstreifen wird genutzt und an den Rändern durch Rückschnitt an die neuen Gegebenheiten angepasst. Im Bereich des Auwaldes an der Isar wird auf eine Waldschneise verzichtet. Es wird mit einer Aufwuchsbeschränkung auf eine Endaufwuchshöhe von 33 m geplant (derzeitige Höhe ca. 24 m). Dies stellt aus Sicht der Vorhabenträgerin einen gangbaren Kompromiss zwischen Naturschutz und Landschaftsbild dar.

In Waldgebieten bestehen innerhalb des Schutzbereichs teilweise Aufwuchsbeschränkungen für Gehölzbestände zum Schutz vor umstürzenden oder heranwachsenden Bäumen. Direkt unter der Trasse gelten zudem Beschränkungen für die bauliche Nutzung. Einer weiteren, z. B. landwirtschaftlichen Nutzung steht unter Beachtung der Sicherheitsabstände zu den Leiterseilen der Freileitung nichts entgegen.

Bewuchsfreie Zone um Maststandorte in Wäldern

In Waldbereichen müssen die geplanten Maste jederzeit zugänglich sein. Daher wird um die geplanten Maststandorte eine Fläche eingepflanzt, die dauerhaft vom Bewuchs freizuhalten ist. Die quadratische Fläche umschließt den Maststandort in einem Abstand von 10 m zu jeder Mastkante. Bei Waldüberspannungen, wird die dinglich gesicherte Fläche um dieses Quadrat um den eigentlichen Maststandort vergrößert.

Dingliche Sicherung der Schutzbereiche:

Die Schutzbereiche sind aus der Anlage 14.1 und 14.2 (Lage-/Grunderwerbspläne) maßstäblich und aus Anlage 14.3 (Grunderwerbsverzeichnis) tabellarisch ersichtlich. Der Schutzbereich wird durch Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit zugunsten des Leitungsbetreibers in das Grundbuch rechtlich auch gegenüber Rechtsnachfolgern im Eigentum an dem Grundstück gesichert. Der Eigentümer wird für die Benutzung des Grundstücks und die Eintragung der Dienstbarkeit entschädigt.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

5.10 Wegenutzung

Für die gesamte Bau- und Betriebsphase ist für die Erreichbarkeit des Vorhabens die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Darüber hinaus sind im Wegenutzungsplan (Anlage 3) und Grunderwerb (Anlage 14) die nicht klassifizierten Straßen und Wege sowie die nicht allgemein für die Öffentlichkeit freigegebenen Wege gekennzeichnet, die vorhabenbedingt befahren werden müssen. Als Zufahrten zu den Masten dienen für den Bau und die späteren Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten (Betrieb) die Schutzbereiche der Leitungen. Die genannten Schutzstreifenbreiten reichen hierfür aus. Die Zugänglichkeit der Schutzbereiche von Straßen und Wegen wird, wo erforderlich, durch Zufahrten ermöglicht. Die notwendigen temporären (baubedingten) und dauerhaften (betriebsbedingten) Zufahrten sind in der Anlage 14.1 und 14.2 (Grunderwerbspläne) dargestellt.

Sie dienen auch der Umgehung von Flächen für den Naturschutz (Tabuflächen) bzw. Hindernissen, wie z. B. linearen Gehölzbeständen, Gräben etc. Es werden grundsätzlich vorhandene Zufahrten der Landwirtschaft genutzt. In Einzelfällen können temporäre Verrohrungen von Gräben für das Erreichen der Montageflächen bzw. Maststandorte notwendig sein. Die Zufahrten werden in der Regel als einfache Baustraßen durch die Verlegung von Platten befestigt. Der Einsatz dieser Platten hat sich bewährt, da hierdurch eine Minimierung der Flurschäden erreicht wird. Die Zufahrten sind im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 14.3) als vorübergehend bzw. dauerhaft in Anspruch zu nehmende Flächen erfasst.

Sollten öffentliche Zufahrten zu den Baustelleneinrichtungsflächen einer Gewichtsbeschränkung unterliegen, werden diese entsprechend verstärkt. Üblicherweise wird hierzu auf dem vorhandenen Weg eine Vliesschicht zum Schutz ausgelegt und hierauf z.B. eine Sandschicht aufgebracht, welche als Bett für die noch oben aufgelegten Metallplatten dient. Die tatsächliche Verstärkungsmaßnahme wird sich vor Ort nach den Erfordernissen richten. Nach Beendigung der Baumaßnahme werden die einzelnen Schichten wieder abgetragen. Sollten trotz der Schutzvorkehrungen Schäden an bestehenden Wegen auftreten, werden diese nach Abschluss der Bauarbeiten wieder beseitigt. Ein Eingriff in eventuell seitlich des Weges befindliche Schutzgebiete findet nicht statt und wird durch die ökologische Baubegleitung überwacht.

Zur Sicherstellung der möglichst geringen Beeinflussung von land- und forstwirtschaftlichen Flächen sowie zur Einhaltung der bodenschutzrechtlichen Bestimmungen, werden sämtliche Bauarbeiten durch eine fachgerechte unabhängige bodenkundliche Baubegleitung überwacht. Die bodenkundliche Baubegleitung stellt sicher, dass eine mögliche Verdichtung des Bodens durch geeignete Maßnahmen minimiert wird und ggf. nach Abschluss der Bauarbeiten der ursprüngliche Zustand des Bodens fachgerecht wiederhergestellt wird.

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**



Abbildung 22: Baustraße als Plattenzufahrt bei einer Freileitungsbaustelle

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

6 Beschreibung der Baumaßnahmen und des Betriebs der Leitungen

6.1 Bauzeit und Betretungsrecht

~~Die Bauzeit zur Errichtung der 380-kV-Leitung beträgt nach derzeitiger Vorausschau nach Baubeginn ca. 12 Monate. Eine Detaillierte Auflistung der Zwischenbauzustände und Betriebsphasen findet sich im Anhang 2 zu diesem Dokument. Nach derzeitigem Stand wird die Errichtung von Neubaumasten ca. 17 Monate betragen. Im Q1 2027 sind alle Maßnahmen inklusive der Spannungsumstellung und des Rückbaus abgeschlossen.~~ Die Dauer der Bauzeit ist insbesondere von jahreszeitlich bedingten Gegebenheiten, naturschutzfachlich bedingten Bauzeitbeschränkungen (Baubeginn möglichst im Winterhalbjahr, zeitlicher Versatz von Abholzungen und ggf. notwendigen tieferen Eingriffen in den Boden und an Waldrändern und linearen Gehölzstrukturen z.B. durch das Entfernen von Wurzelstöcken) abhängig und kann sich ggf. verlängern. Wenn die Neubaumaßnahme abgeschlossen ist, können die nicht mehr benötigten Masten der 220-kV-Leitung Altheim – Landesgrenze (- St. Peter) im betroffenen Abschnitt zurückgebaut werden. In Bereichen, wo sich Bestands- und Neubaukorridor überlagern, erfolgt der Rückbau unmittelbar. Die angegebene Bauzeit beinhaltet den Rückbau der Bestandsmasten und –fundamente.

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 (bei vollziehbarem Beschluss, § 44 Abs. 1 Satz 2 EnWG).

6.2 Baustelleneinrichtung und Wegenutzung außerhalb der Baustellen

Zu Beginn der Arbeiten werden für die Lagerung von Materialien, für die Logistik der Baustelle und als Anlauf- bzw. Sammelpunkt des Baustellenpersonals geeignete Flächen in der Nähe der Baustellen als Baulager eingerichtet. Hierbei handelt es sich nicht um die Arbeitsflächen in und an der Leitungstrasse, die für die Montagetätigkeiten erforderlich sind. Diese sind in Abschnitt 6.3 beschrieben. Die Anmietung der Baulager geschieht durch die bauausführenden Firmen in Abstimmung und im Einvernehmen mit den Grundstückseigentümern vor Ort. Eine dauerhafte Befestigung dieser Flächen ist in der Regel nicht erforderlich. Eine ausreichende Straßenanbindung ist notwendig. Die Erschließung mit Wasser und Energie sowie die Entsorgung erfolgt entweder über das bestehende öffentliche Netz oder durch vorübergehende Anschlüsse in der für Baustellen üblichen Form.

Baulager werden durch Einzäunungen gesichert und dienen der Zwischenlagerung von Materialien. Hier erfolgt ggf. auch die Vormontage von Bauteilen, die aus mehreren Einzelbauteilen bestehen können. Die Baulager sind nicht Gegenstand der Planfeststellung, im Gegensatz zu den Arbeitsflächen (s. Kap. 6.3).

Für die gesamte Bau- und Betriebsphase ist für die Erreichbarkeit des Vorhabens - auch außerhalb der Baustellen die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Soweit Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite aufweisen, werden in Abstimmung mit den Unterhaltspflichtigen, Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt. Für das Befahren von öffentlichen Wegen ist beabsichtigt,

Nutzungsvereinbarungen mit den zuständigen Straßenbaulastträgern zu vereinbaren, soweit die Wege über ihren Widmungszweck hinaus genutzt werden.

6.3 Arbeitsflächen auf der (Mast-)Baustelle und Zuwegungen

Für den Bauablauf ist an den Maststandorten eine Zufahrt und eine Arbeitsfläche erforderlich, die Gegenstand der Planfeststellung sind. Der genaue Flächenumfang an den einzelnen Maststandorten ist daher in den Lage- und Bauwerksplänen (Anlage 7) sowie in Anlage 14 (Grunderwerb) 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. Die Zugänglichkeit der Schutzbereiche von öffentlichen Straßen und Wegen wird, wo erforderlich, durch temporäre und dauerhafte Zufahrtswege ermöglicht. Temporäre Zufahrtswege werden ausschließlich für den Bau und 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.

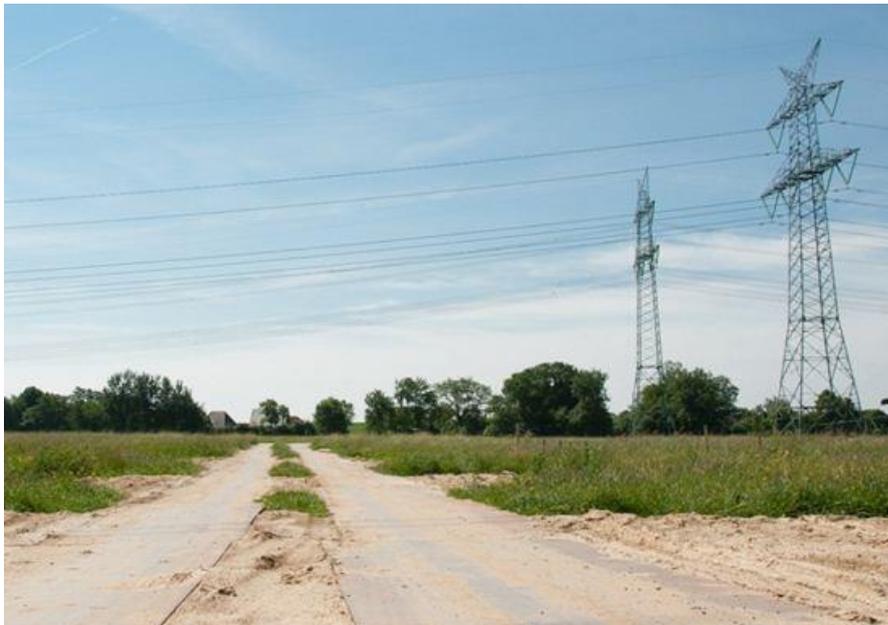


Abbildung 23: Beispiel für eine temporäre Mastzufahrt

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. Eine Neuanlegung oder Änderung bestehender Zufahrten und Zugänge auf Dauer ist nicht vorgesehen.

Provisorische Fahrspuren, neue Zufahrten zu öffentlichen Straßen, temporäre Verrohrungen, ausgelegte Arbeitsflächen und Leitungsprovisorien werden vom Vorhabenträger bzw. den beauftragten Bauunternehmen nach Abschluss der Arbeiten ohne nachhaltige

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

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

6.4 Vorbereitende Maßnahmen und Gründung

Im Bereich der Freileitungsbaustelle werden als Erstes die Gründungen Stufen- oder Plattenfundamente für die Masten eingebracht. 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. Diese Untersuchungen finden einige Monate vor der Bauausführung statt, und werden vorab mit den Eigentümern bzw. Nutzungsberechtigten abgestimmt.

Kommen Teile der Mastfundamente in Gräben zu liegen, kann eine Teilverrohrung des Grabens bzw. eine Verlegung des Grabens um den Mast herum erforderlich werden.

Im Falle von Pfahlgründungen werden an den Eckpunkten Pfähle in den Boden eingebracht. Das Ramm- oder Bohrgerät ist auf einem Raupenfahrzeug mit guter Geländegängigkeit angebracht. Nach Fertigstellung einer Mastgründung fährt das Raupenfahrzeug in der Regel innerhalb des Schutzbereiches entlang der Leitungssachse bzw. auf den dargestellten Zuwegungen zum nächsten Standort. Für die Umgehung von Gräben werden vorhandene landwirtschaftliche Durchfahrten genutzt oder temporäre Grabenüberfahrten eingerichtet. Um die erforderlichen Gerätewege gering zu halten, werden die einzelnen Maststandorte in einer Arbeitsrichtung nacheinander (wenn möglich) 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.



Abbildung 24: Beispiele für Fundamentarbeiten (Rampfpfahlfundament)

Nach erfolgreichem Abschluss der Prüfungen erfolgen die Montage der Mastunterteile und die Herstellung der Stahlbeton-Pfahlkopfkonstruktionen.

Im Falle von Stufen- oder Plattenfundamenten erfolgt die Herstellung der Mastgründung durch Ausheben von Baugruben mittels eines Baggers. Überschüssiges Bodenmaterial wird abgefahren. Ggf. ist eine Oberflächenwasserhaltung zur Sicherung der Baugruben erforderlich. Die hierzu ggf. notwendigen Genehmigungen werden vor Beginn der Arbeiten eingeholt. Anschließend werden in traditioneller Bauweise die Fundamentverschalung, Bewehrung, der Beton sowie die Mastunterkonstruktion eingebracht. Anschließend wird die Baugrube verfüllt.

6.5 Montage Gittermasten und Isolatorketten

Nach Errichtung der Fundamente werden die Gittermasten in Einzelteilen zu den Standorten transportiert, vor Ort schussweise vormontiert und im Normalfall mit einem Mobilkran aufgestellt.

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

Für die Mastmontage kommen verschiedene Verfahren in Frage:

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

- Mastmontage mittels Kran
- Mastmontage mittels Außenstockbaum
- Mastmontage mittels Innenstockbaum
- Mastmontage mittels Hubschrauber

Nach dem Errichten der Mastunterteile darf ohne Sonderbehandlung des Betons frühestens 4 Wochen nach dem Betonieren die volle Belastung auf das Fundament aufgebracht werden.



Abbildung 25: Beispiel für Maststockung und -montage

Montage Beseilung

Der Seilzug erfolgt nach Abschluss der Mastmontage nacheinander in den einzelnen Abspannabschnitten. Ein Abspannabschnitt ist der Bereich zwischen zwei Winkel-Abspannmasten (WA) bzw. -endmasten (WE). An einem Ende eines Abspannabschnittes befindet sich der „Trommelplatz“ mit den Seilen auf Trommeln und den Seilbremsen, am anderen Ende der „Windenplatz“ mit den Seilwinden zum Ziehen der Seile.

Um Beeinträchtigungen 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 die Seile in das Lichtraumprofil der gekreuzten Objekte eindringen.

Üblicherweise werden Schutzgerüste aus Holz verwendet, die im Schutzbereich parallel zum zu schützenden Objekt in entsprechender Höhe errichtet werden.

In besonderen Fällen, z.B. bei der Kreuzung von Autobahnen oder Eisenbahnstrecken, werden Schutzgerüste aus Metall verwendet. Diese Gerüste werden teilweise zusätzlich mit Netzen überspannt. Gerüste aus Metall bieten den Vorteil, dass man eine größere Höhe und auch eine größere Spannweite für Netze erreichen kann. Diese Konstruktionen ragen über die ruhenden Leiterseile hinaus.



Abbildung 26: Schutzgerüst aus Stahlrohr oder Holz

Die für den Transport auf Trommeln aufgewickelten Leiter- und Erdseile werden schleiffrei, d. h. ohne Bodenberührung zwischen Trommel- und Windenplatz verlegt. Die Seile werden über am Mast befestigte Laufräder so im Luftraum geführt, dass sie weder den Boden noch Hindernisse berühren. Zum Ziehen der Leiterseile bzw. des Erdseils wird zunächst zwischen Winden- und Trommelplatz ein leichtes Vorseil ausgezogen. Das Vorseil wird dabei je nach Geländebeschaffenheit z.B. entweder per Hand, mit einem geländegängigen Fahrzeug oder mit dem Hubschrauber verlegt.

Die Verlegung des Vorseils mit dem Hubschrauber ist hauptsächlich bei Waldüberspannungen vorgesehen. Durch einen Vorseilzug per Hubschrauber entfallen das Hochziehen des Vorseils durch Gehölzbestände vom Boden nach oben und damit potenzielle Schädigungen von Gehölzbeständen. Zudem können hierdurch Beeinträchtigungen gesetzlich geschützter Biotope und anderer empfindlicher Bereiche vermieden werden. Anschließend werden die Leiterseile bzw. das Erdseil mit dem Vorseil verbunden und von den Seiltrommeln mittels Winde zum Windenplatz gezogen. Um die Bodenfreiheit beim Ziehen der Seile zu gewährleisten, werden die Seile durch eine Seilbremse am Trommelplatz entsprechend eingebremst und unter Zugspannung zurückgehalten. Abschließend werden die Seile in die Isolatorketten eingeklemmt und der Durchhang der Seile durch Regulieren der Seilspannung auf die vorgeschriebenen Werte eingestellt.



Abbildung 27: Der Seilzug (hier 3er Bündel)

6.6 Aufbringen des Korrosionsschutzes

Zum Schutz gegen Korrosion werden Stahlgittermasten für Freileitungen feuerverzinkt angeliefert. Um eine Abwitterung des Überzuges aus Zink zu verhindern, wird zusätzlich eine farbige Beschichtung aufgebracht (vgl. Kapitel 5.3.3). Der Farbton der Beschichtung ist DB601 (grüngrau) oder RAL7033 (grau). Die Beschichtung wird wahlweise bereits in einem Beschichtungswerk oder nach Abschluss der Montagearbeiten vor Ort an den montierten Mastbauwerken aufgebracht. Eine nachträgliche Beschichtung vor Ort ist auf jeden Fall für Schrauben und Knotenbleche erforderlich. Die eigentliche Bauzeit einer Freileitung wird dadurch nicht beeinflusst, der Korrosionsschutz erfolgt unabhängig vom Baufortschritt. Die Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten ist teilweise auch während des Betriebes der Freileitung möglich. Es kommen wasserlösliche, lösungsmittelarme und schwermetallfreie Farben zum Einsatz. Während der Arbeiten werden die Mastbereiche mit Planen abgedeckt.

6.7 Rückbaumaßnahmen der 220-kV-Leitung

Mit dem Ersatzneubau der 380-kV-Leitung Altheim-Matzenhof, Teilabschnitt 1, Altheim – Adlkofen wird Zug um Zug die jetzige 220-kV-Leitung zurückgebaut. Es erfolgt ein Rückbau der nicht mehr benötigten Masten sowie deren Beseilung. In einem ersten Demontageschritt werden an zu sichernden Stellen (Verkehrskreuzungen, Wohngebäuden, etc.) Schutzgerüste erstellt, um bei einer Entfernung von Beseilung und Armaturen keine Schäden zu verursachen. Im weiteren Verlauf werden die einzelnen Maste an einem Mobilkran befestigt, an geeigneten Stoßstellen wird die Verschraubung des Mastes geöffnet oder die Mastestiele durchtrennt und die Mastteile aus der Leitung gehoben. Alternativ werden Maste insofern es die Örtlichkeit erlaubt direkt umgeworfen. Vor Ort werden die Mastteile in kleinere, transportierbare Teile zerlegt und abgefahren. Die Fundamente werden anschließend bis zu einer Bewirtschaftungstiefe von etwa 1,5 m unter Erdoberkante entfernt. Die nach Demontage der Fundamente entstehenden Gruben werden 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. Wie für den Neubau der Leitung, wird der Rückbau durch eine ökologische und bodenkundliche Baubegleitung überwacht, damit zeitnah Maßnahmen abgeleitet werden können, die eine verträgliche Umsetzung der Maßnahme garantieren.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

6.8 Provisorien

Für Leitungskreuzungen sowie Mitnahmen und den damit verbundenen Seilzugarbeiten zwischen den Masten ist die Errichtung von Provisorien (s. auch Kapitel 5.8) auf annähernd paralleler Trasse eingeplant. Zur Aufrechterhaltung der Sicherheit der öffentlichen Stromversorgung ist die Überbrückung der Baubereiche erforderlich. Dies gilt sowohl für die Systeme mit je drei Leiterseilen für die Stromübertragung als auch für die Erdseile und Erdseil-Luftkabel auf den Mastspitzen.

Wie bereits beschrieben, werden Provisorien abhängig von der Netzsituation zum Zeitpunkt des Baus notwendig. Die Bauausführung des Provisoriums kann je nach Erfordernis als Freileitungs- oder Kabelprovisorium erfolgen. Die in den Unterlagen dargestellten Provisorien stellen die nach Planung des Vorhabenträgers wahrscheinlich zum Einsatz kommende Art des Provisoriums dar.

Freileitungsprovisorium:

Die Freileitungsprovisorien werden in Stahlbauweise ausgeführt. Das Gestänge besteht aus einem Baukastensystem mit abgespannten Masten und Portalen und ist für ein elektrisches System ausgelegt. Für die Stromübertragung auf zwei Systemen werden die Masten bzw. Portale in doppelter Ausführung nebeneinander gestellt. Der Abstand zwischen den Stützpunkten beträgt ca. 80m bis 100m. Die Maste werden aus Gründen der besseren Standfestigkeit und Druckverteilung auf Holz- bzw. Metallplatten gestellt. Die Maste werden seitlich über Stahlseile abgespannt. Die Stahlseile werden üblicherweise an Erdankern oder im Boden vergrabenen Holz oder Metallschwellen befestigt, die beim Rückbau des Provisoriums wieder entfernt werden.

Flächen, welche für Provisorien in Anspruch genommen werden, sind in den Lage-/Bauwerksplänen (Anlage 7), sowie im Grunderwerb (Anlage 14) dargestellt.

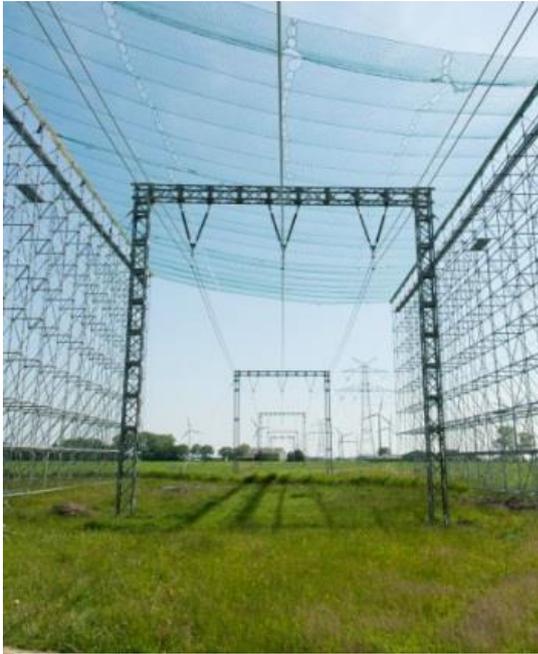
**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

Abbildung 28: 110-kV Freileitungsprovisorium für ein System, mit errichtetem Schutzgerüst

Kabelprovisorium:

Die Einzelkabel werden parallel in definiertem Abstand nebeneinander verlegt. Um die Kabeltrasse herum wird ein Bauzaun errichtet, damit Unbefugte keinen Zugang erhalten. Der Übergang auf die Freileitung am Anfang und Ende kann z.B. über provisorische zum Boden verankerte Freileitungsportale erfolgen, an welchen die Einzelkabel über ihre Kabelendverschlüsse aufgehängt werden. Kreuzungen mit Straßen werden durch Brücken aus provisorischen Freileitungsportalen überwunden.

6.9 Betrieb der Leitungen

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

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

7 Immissionen und ähnliche Wirkungen

Freileitungen erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiterseile elektrische und magnetische Felder. Es handelt sich um Wechselfelder mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz). Diese Frequenz gehört zum so genannten Niederfrequenzbereich. Elektrische und magnetische Felder werden nach der 26. BImSchV beurteilt.

Während des Betriebes von Freileitungen kann es bei sehr feuchter Witterung (Regen oder hoher 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 betriebsbedingten Geräusche werden nach der TA Lärm beurteilt.

Baustellenlärm wird nach AVV Baulärm betrachtet und eingehalten.

Die Einhaltung der vorstehenden Regelwerke stellt auch einen ausreichenden Schutz von Einrichtungen zur Tierhaltung und vergleichbaren landwirtschaftlichen Nutzungen dar.

7.1 Immissionen und ähnliche Wirkungen

Im Rahmen der Planfeststellung sind auch die Vorschriften des BImSchG zu beachten. Bei der geplanten Freileitung handelt es sich um eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage i.S.v. § 22 BImSchG. Jedoch sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 22 Abs. 1 Nr. 1, 2 BImSchG so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach Stand der Technik vermeidbar sind bzw. nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränken.

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. Konkretisiert werden die Anforderungen des BImSchG hier durch die TA Lärm und die 26. BImSchV.

Für die Planfeststellung sind die mit dem Vorhaben verbundenen Immissionen darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung vorgeschriebener Grenz- und Richtwerte zu beurteilen. Hierbei handelt es sich um elektrische und magnetische Felder sowie um Geräusche, die von der Leitung erzeugt werden. Mögliche Belastungen der Luft werden als unerheblich eingestuft.

7.1.1 Elektrische und magnetische Felder

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

Ursache des elektrischen Feldes ist die Spannung. Die elektrische Feldstärke wird in Volt pro Meter (V/m) oder Kilovolt pro Meter (kV/m) angegeben. Der Betrag hängt von der Höhe der Spannung sowie von der Konfiguration der Leiterseile am Mast, den Abständen zum Boden und zu geerdeten Bauteilen, sowie dem Vorhandensein von Erdseilen und der Phasenfolge ab. Da Netze mit annähernd konstanter Spannung betrieben werden, ergibt sich kaum eine Variation der Feldstärke. Die Feldstärke verändert sich lediglich geringfügig durch die mit der

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

vom Leiterstrom abhängenden Leiterseiltemperatur und dem daraus resultierenden Seildurchhang und Bodenabstand.

Ursache für das magnetische Feld ist der elektrische Strom. Die magnetische Feldstärke wird in Ampere pro Meter (A/m) angegeben. Bei niederfrequenten Feldern wird als zu bewertende Größe die magnetische Flussdichte herangezogen, die bei Vakuum und näherungsweise auch bei Luft ausschließlich über eine universelle Konstante mit der magnetischen Feldstärke verknüpft ist. Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist Tesla (T). Sie wird zweckmäßigerweise in Bruchteilen als Mikrottesla (μT) angegeben. Je größer die Stromstärke, desto höher ist auch die magnetische Feldstärke (lineare Abhängigkeit). Da die Stromstärke stark von der Netzbelastung abhängt, ergeben sich tages- und jahreszeitliche Schwankungen der magnetischen Flussdichte. Wie auch beim elektrischen Feld hängt die magnetische Flussdichte von der Ausführung und der räumlichen Anordnung der Leiter- und Erdseile am Mast, den Abständen zum Boden und zu geerdeten Bauteilen, sowie der Anzahl der Erdseile ab. Die Flussdichte verändert sich zusätzlich durch die vom Leiterstrom abhängige Leiterseiltemperatur und dem daraus resultierenden Leiterseildurchhang und Bodenabstand.

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

Für elektrische Anlagen mit Nennspannungen $>1\text{ kV}$ ist seit dem 14. August 2013 die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz (26. BImSchV) in geänderter Fassung gültig. Die Regelungen der 26. BImSchV [2] finden nach deren § 1 Abs. 2 Nr. 2 lit. a auf die Errichtung und den Betrieb von Niederfrequenzanlagen wie das hier zu beurteilende Freileitungsvorhaben Anwendung. Nach § 3 der 26. BImSchV sind Niederfrequenzanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass sie bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, die im Anhang 1a genannten Grenzwerte nicht überschreiten, wobei Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hertz die Hälfte des in Anhang 1a genannten Grenzwertes der magnetischen Flussdichte nicht überschreiten dürfen. Es sind folgende Immissionsgrenzwerte festgelegt:

- elektrische Feldstärke: 5 kV/m
- magnetische Flussdichte: 100 μT (50% von 200 μT)

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

Vom Landesausschuss für Immissionsschutz (LAI) wurde eine Richtlinie zur Durchführung der Berechnung von elektrischen und magnetischen Feldern festgelegt. In dieser Richtlinie sind im Kapitel II.3.1 die Einwirkbereiche von Niederfrequenzanlagen und maßgebenden

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Immissionsorten beschrieben. Für die Bestimmung der im Sinne des § 3 Satz 1 und § 4 maßgebenden Immissionsorte reicht es zur Umsetzung der 26. BImSchV aus, die untenstehend aufgelisteten Nahbereiche um eine Anlage (Freileitung) zu betrachten.

Breite des jeweils an den ruhenden äußeren Leiter angrenzenden Streifens:

- 380-kV-Freileitungen 20 m
- 220-kV-Freileitungen 15 m
- 110-kV-Freileitungen 10 m
- Freileitungen mit Spannung kleiner 110 kV 5 m

Aufgrund der Mastgeometrie ergeben sich daraus bei der 380-kV Leitung Altheim – Matzenhof im ersten Teilabschnitt 380-kV Leitung Altheim - Adlkofen Abstandswerte von 31 m, jeweils gemessen von der Leitungsachse, zu beiden Seiten der Leitung. Die Vorhabenträgerin hat jedoch über den oben genannten Abstandswerten hinaus auch die Grundstücke mit Wohngebäuden betrachtet, die innerhalb dieses Abstandes von der Leitung beginnen und Objekte nachgewiesen, die sich in einem Abstand von bis zu 100 m - gerundet auf Zehner - von der Leitungsachse entfernt befinden. Zusätzlich wurden Objekte berücksichtigt, die sich innerhalb der 100 m befinden, deren Grundstück aber erst außerhalb des in der LAI geforderten Abstands beginnt. Die elektrischen und magnetischen Felder werden in freier Flur in einer Höhe von 1 m über EOK und bei Gebäuden in einer Höhe von 4 m über EOK ermittelt.

Nachweis der Immissionen im Wohnumfeld nahen Bereich bei Nennlast der Leitung

Die 380-kV-Leitung Altheim – Matzenhof im ersten Teilabschnitt 380-kV Leitung Altheim - Adlkofen führt im überwiegenden über landwirtschaftliche Flächen. Sie tangiert in Teilbereichen Gebiete mit Wohn- und Landwirtschaftsgebäuden.

Berechnungsparameter:

Tabelle 6: Berechnungsparameter für die geplante 380-kV-Leitung

	geplante 380-kV-2-System-Leitung
Nennspannung U_n	380 kV
höchste Betriebsspannung U_s	420 kV
Nennstrom	4000 A
Mastart	Donau-Gittermast
Leiterseil	2x3x4 565-AL1/72-ST1A
Erdseil	2x 264-AL1/34-ST1A

Die Geometrie der Maste, die Spannfeldlängen, die Seildurchhänge sowie die Lage der tangierten Gebäude sind den Anlagen der Planfeststellungsunterlagen Nrn. 7.1 (Lagepläne), 8.1 (Längenprofile) zu entnehmen.

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

In Anlage 16.1.5 sind in tabellarischer Form, geordnet nach Abspannabschnitten, die zu erwartenden Werte der elektrischen und magnetischen Felder für die untersuchten Gebäude aufgelistet. Es handelt sich um die Mastfelder: zwischen Mast 3-4 (1 Ort), 4-5 (1 Ort), 5-6 (3 Orte), 7-8 (1 Ort), 8-9 (2 Orte), 9-10 (1 Ort), 15-16 (1 Ort), 10-11 (1 Ort). Der Berechnung wurde der Betrieb der Leitung mit den o.a. Parametern (s. Tabelle 5) zugrunde gelegt, wobei die elektrischen Felder mit der höchsten Spannung für Betriebsmittel $U_m = 420$ kV ermittelt wurden.

Worst-case-Beispiel:

Aus Sicht des Immissionsschutzes wurde der Ort (Flurstück und Gebäude) mit den ungünstigsten Werten (Spannfeld zwischen Mast 8 und 9, s. Anlage 16.1.5) in 1 m über der Erdoberkante direkt unterhalb der Leitung ausgewählt. Die Werte betragen dort:

- E-Feld 1m über EOK 3,0 kV/m
- B-Feld 1m über EOK 28,8 μ T
- für das E-Feld Betriebsspannung $U_n = 420$ kV
- für das B-Feld Betriebsstrom $I_n = 4000$ A

Der hier zu Grunde gelegte Nennlastbetrieb stellt bezogen auf die geplante Leitung eine theoretische Maximalbelastung (worst-case) dar, die in Realität nur bei Betriebsstörungen auftreten kann. Die Dauer dieses Zustandes ist in der Regel auf maximal zwei Stunden begrenzt.

Bei dem o.a. worst-case-Beispiel ergeben sich für das elektrische und magnetische Feld Werte, die weit unterhalb der Grenzwerte gem. 26 BImSchV liegen.

Die Ergebnisse für alle untersuchten Immissionsorte sind insgesamt wie folgt zu interpretieren. ~~Die vorgegebenen Grenzwerte der 26. BImSchV werden selbst beim „worst case“ Fall (s. obiges Beispiel) direkt unterhalb der Leitung weit unterschritten. Die im Immissionsbericht (s. Anlage 16.1) dargestellten Berechnungen gehen über das vorgeschriebene Maß hinaus. Für alle berechneten Immissionsorte werden die Grenzwerte nicht nur eingehalten, sondern auch deutlich unterschritten.~~

Die Grenzwerte der 26. BImSchV werden in allen Spannfeldern bereits direkt unterhalb der Leitung deutlich unterschritten (siehe Anlage 16.1, Tab. 2, Seite 10). Jedoch ist auch das Ziel einer Vermeidung von Immissionen durch elektromagnetische Felder unterhalb der Grenzwerte ein abwägungserheblicher Belang (BVerwG, Beschluss vom 26. September 2013 – 4 VR 1/13 – juris Rn. 59). Angesichts der deutlichen Unterschreitung der Grenzwerte der 26. BImSchV bei der beantragten Trassenführung ist diesem Gesichtspunkt hier allerdings kein durchschlagendes Gewicht beizumessen.

Minimierungsgebot im Rahmen der Vorsorge

Darüber hinaus legt § 4 Absatz 2 der 26. BImSchV im Rahmen der Vorsorge ein sog. Minimierungsgebot fest. Dieses wird durch die 26. BImSchVVwV in der Fassung vom 26.02.2016 konkretisiert. Dieses ist für das hier beantragte Vorhaben im Sinne der Vorprüfung gemäß 3.2.1 der Verordnung relevant, da sich mehrere Wohnhäuser (maßgebliche Minimierungsorte gemäß 2.11 26. BImSchVVwV) sich somit gemäß 3.2.1.2 der Verordnung im Einwirkungsbereich (Abstand von 400 m zur Bodenprojektion des äußeren Leiters der Freileitung) befinden.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Die technischen Möglichkeiten zur Minimierung sind in der 26. BImSchVVwV betriebsmittelspezifisch definiert:

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

Da der Minimierungsort nicht im Bereich zwischen der Trassenachse und dem Bewertungsabstand (gemäß 3.2.2 der Verordnung 20 m Abstand von der Bodenprojektion des ruhenden äußeren Leiters) liegt, erfolgt die Prüfung der Minimierung am Bezugspunkt (Trassenachse im Bereich des kürzesten Abstandes zum Minimierungsort).

Abstandsoptimierung

Im Bereich des Bezugspunktes bei der 2 x 380-kV-Leitung mit dem geringsten Abstand zwischen Wohnhaus und Leitungsachse (45,7 m, Spannfeld 8-9) beträgt der minimale Bodenabstand der 380-kV-Leiter ca. 21 m (siehe Anlage 16.1.5). Im Sinne des Minimierungsgebotes hat bereits insoweit eine deutliche Optimierung stattgefunden, als diese minimalen Bodenabstände die nach Norm geforderten Mindestbodenabstände 380-kV-Leitungen teilweise deutlich übertreffen.

Darüber hinausgehende Optimierungsmaßnahmen (z.B. weitere Masterhöhung oder Einsatz zusätzlicher Masten) beinhalten nur noch geringe Minimierungspotentiale und sind aufgrund des damit verbundenen Aufwandes unverhältnismäßig. Im betrachteten Leitungsabschnitt ohne 220-kV-Mitnahme wird der nach DIN EN 50341 geforderte minimale Bodenabstand sogar erheblich übertroffen.

Eine darüber hinausgehende Erhöhung der Bodenabstände durch Masterhöhungen hätte, insbesondere aufgrund der Entfernung zu den maßgeblichen Minimierungsorten, nur eine sehr geringe weitere Immissionsreduzierung zur Folge und ist aufgrund des damit verbundenen Aufwandes unverhältnismäßig. Gleichzeitig bedingt die damit verbundene Erhöhung einen zusätzlichen Eingriff ins Landschaftsbild. Wegen der geänderten statischen Anforderungen und notwendigen Änderungen an den Mastfundamenten ist damit auch ein zusätzlicher Eingriff in den Boden und in die Eigentumsrechte Dritter verbunden.

Elektrische Schirmung

Die Maßnahme der elektrischen Schirmung umfasst das zusätzliche Anbringen von Schirmflächen- oder Leitern unterhalb oder seitlich der spannungsführenden Leiter. Eine Schirmung beeinflusst ausschließlich das elektrische Feld und würde durch die o.g. Maßnahme i.d.R. eine zusätzliche Traverse erfordern, welches sich negativ auf die Masthöhe und somit auch auf das Landschaftsbild auswirken würde. Aufgrund der geringen Wirksamkeit in Anbetracht der deutlich unterschrittenen Grenzwerte für elektrische Felder und der Unverhältnismäßigkeit aufgrund einer zusätzlichen Masterhöhung wird eine elektrische Schirmung nicht vorgesehen.

Minimieren der Seilabstände

Die Minimierung der Seilabstände wird bereits im Rahmen der Planung durch möglichst geringe Phasenabstände und dem Einsatz von V-Ketten umgesetzt. Eine weitere

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Alheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Reduzierung der Phasenabstände würde die Mastwahl in Frage stellen und z. B zu einem Austausch eines Winkelabspannmasten WA140 durch einen WA160 führen. Durch die geänderte Winkelgruppe würde dieser Mast näher an die Wohnbebauung heranrücken müssen. Somit würde sich zwar die Phasenlage am Mast selbst verbessern, auf der anderen Seite der Abstand zum nächstliegenden Wohnhaus aufgrund eines mehr gestreckten Leitungsverlaufes i.d.R. reduzieren. Ähnlich verhält es sich mit Wahl des Tragmasten T1 (Spannfeldlängen bis 450 m) oder T2 (Spannfeldlängen bis 650 m). Zur Überbrückung größerer Spannfelder liegen die Aufhängepunkte der Phasen bei T2 weiter auseinander, was sich zunächst negativ auf die elektrischen und magnetischen Felder auswirkt. Durch die Wahl der T2-Maste konnten jedoch größere Abstände zur Wohnbebauung eingehalten werden und zudem Maste gezielt auf Flurstücks- oder Bewirtschaftungsgrenzen verlegt werden.

Optimierung der Mastkopfgeometrie

Die 26. BImSchVVwV bevorzugt grundsätzlich eine vertikale Anordnung der Phase (Tonne) was beim geplanten Leitungsbauvorhaben keine Anwendung findet. Eine Donau-Anwendung, die bei allen Masten Anwendung findet, bietet meist jedoch deutliche Vorteile gegenüber einer Tonnenanbindung hinsichtlich der

- elektrischen Symmetrie (Dreieck-Anordnung)
- Masthöhe (Optimum aus Trassenbreite und Masthöhe)
- Landschaftsbild
- anzusetzender Windlast und damit verbundener Anforderungen an das Gestänge und die Gründung

Der Vorteil von Tonnengestängen, bzw. Doppeltonnengestängen ist an den Maststandorten mit Donaubauweise von nicht ausschlaggebender Relevanz, da bereits durch die Donaubauweise alle Grenzwerte der 26. BImSchV deutlich unterschritten werden und eine weitere Optimierung insbesondere in Hinblick auf das Landschaftsbild daher nicht verhältnismäßig ist.

Optimierung der Leiteranordnung

Die Leiteranordnung umfasst die Auflage der einzelnen Phasen (L1, L2, L3) auf den Traversen und kann unterschiedliche Konstellationen annehmen. Dabei variieren auch die Feldeinflüsse in Abhängigkeit der Phasenlage. Bei einer vorgegebenen geometrischen Seilanordnung wird die Anschlussreihenfolge der Drehstromleiter an die Seile so gewählt, dass sich die von den einzelnen Leiterseilen ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder bestmöglich kompensieren. Die vorzugswürdige Phasenordnung für das magnetische und das elektrische Feld können unterschiedlich sein, wobei die Minimierung des magnetischen Feldes Vorrang hat. Eine Optimierung des magnetischen Feldes unter Nichteinhaltung der 5 kV/m ist indes ein Ausschlusskriterium.

Fazit

Die anderen unter 5.3.1.1 der Verordnung aufgeführten technischen Möglichkeiten zur Minimierung stellen unter Betrachtung der Verhältnismäßigkeit keine sinnvoll zu ergreifenden Maßnahmen dar, da durch diese keine wirksame Reduzierung der Gesamtmissionen am Minimierungsort zu erreichen ist und somit die zusätzlichen Eingriffe in Schutzgüter sowie

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

der wirtschaftliche Aufwand im Vergleich zu den angestrebten Minimierungseffekten nicht zu vertreten wäre.

GPS:

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

380-kV-Freileitungen sind seit Jahrzehnten eine vielfältige und ständige Erscheinung auf landwirtschaftlichen Flächen und gehören somit zu den „erwartenden elektromagnetischen Störungen“. Die geplante Freileitung ist zudem eine gewöhnliche 380-kV-Freileitung und unterscheidet sich daher nicht wesentlich von den zu erwartenden Immissionen. Die relevanten Grenzwerte aus der 26. BImSchV werden 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.

Die Landwirtschaftliche Schule Triesdorf führte zudem Untersuchungen mit gängigen landwirtschaftlichen Maschinen unter Hochspannungsleitungen durch.

~~Eine Beeinflussung oder Störung des GPS-Empfangs durch die elektrischen und magnetischen Felder konnte dabei nicht festgestellt werden. Freileitungen beeinflussen den GPS-Empfang lediglich durch die Abschirmung des Satelliten Almanachs, wobei jedes Gebäude diesen Effekt hervorruft.~~

Die Versuchsdaten wurden bei Messfahrten an zwei verschiedenen Standorten mit vier verschiedenen RTK-Lenkssystemen (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.

Die 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-Lenkssystemen gestört wird, da die Funktionalität offenbar durch andere Störquellen beeinflusst wird.

~~In Feldmitte tritt diese Beeinflussung nicht auf.~~

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

7.1.2 Geräusche von Leitungen

Hinsichtlich der zu erwartenden Lärmimmissionen ist zwischen den baubedingten Lärmimmissionen und den betriebsbedingten, zu unterscheiden:

- Baubedingte Lärmimmissionen und Erschütterungen:

~~Die baubedingten Lärmimmissionen sind an den Anforderungen des § 22 BImSchG zu messen. Nach Nr.1 II lit. f TA Lärm ist die TA Lärm auf Baustellen nicht anwendbar und damit für die Prüfung auch nicht heranzuziehen. Hinsichtlich der eingesetzten Baumaschinen sind aber die Vorgaben der 32. BImSchV zu beachten. Als Beurteilungsgrundlage werden hier die Aussagen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) angesetzt.~~

Während der Herstellung der Mastfundamente sowie den weiteren Bau- und Rückbaumaßnahmen sind baubedingte Schallemissionen zu erwarten. Diese erfolgen in den einzelnen Bauphasen lediglich tagsüber zwischen 7:00 und 20:00 Uhr und treten dann auch nur zeitweise und vorübergehend auf. Bei der Bewertung der auftretenden Immissionen werden die Richtwerte nach AVV Baulärm zu Grunde gelegt.

Bau

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

Die neu zu errichtende Trasse weist einen Abstand von größer 45 m zu bestehender Wohnbebauung auf. Unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheit und der damit verbundenen Einstufung bzgl. Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte (Wohnbebauung) nach AVV Baulärm kann davon ausgegangen werden, dass die Richtwerte eingehalten werden. Auf eine schalltechnische Untersuchung im Vorfeld der Arbeiten kann daher verzichtet werden. Ebenso ergibt sich keine Notwendigkeit von Schallminderungsmaßnahmen. Sollte die Schallpegelmessung an einer konkreten Baustellensituation nach AVV Baulärm eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) nachweisen, sind Maßnahmen zur Geräuschreduzierung vorzunehmen.

Es kommen dafür insbesondere in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- Maßnahmen an den Baumaschinen,
- die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Rückbau

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

- Seilabbau ca. 2 Tage (Ablegen und Aufrollen der Seile sowie Abbau der Armaturen)

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

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

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

Der Rückbau von Bestandsfundamenten erfolgt in diesem Verfahren von Mast 1 bis Mast 25 der Leitung B104. Den geringste Abstand zur Wohnbebauung hat Bestandmast Nr. 10 mit rund 35 m von der Mastmitte bis zum nächstgelegenen Wohnhaus. Alle weiteren Bestandsmaste sind mindestens 50 m von der nächsten Wohnbebauung entfernt. An einzelnen Standorten ist ein Überschreiten der Richtwerte aus der AVV Baulärm nicht auszuschließen. Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen der AVV Baulärm sollen berücksichtigt werden und im Einzelfall Anwendung finden. Vor dem Rückbau der Fundamente werden mit den Betroffenen Anliegern die notwendigen Arbeiten besprochen und eventuell notwendige Maßnahmen zur Minimierung von Immissionen festgelegt. Dabei ist insbesondere der Einsatz von mobilen Schallschutzwänden vorgesehen. Gleichzeitig werden die betroffenen Anwohner einbezogen, um die konkrete Wahl der Maßnahmen auf deren Umstände anzupassen. Es ist davon auszugehen, dass die für die Schallimmissionen maßgeblichen Arbeiten (das Brechen der Fundamente) lediglich wenige Stunden pro Mast in Anspruch nehmen werden. Besonders schutzbedürftige Einrichtungen, z.B. Kurgelände, Krankenhäuser und Pflegeanstalten, sind nicht als Immissionsorte detektiert wurden.

Erschütterungen

Neben den Geräuschemissionen treten bei Neubau und Rückbau auch Erschütterungen im Baugrund auf. Deren Ausbreitung und Wahrnehmung ist maßgeblich von dem geologischen Gefüge des Untergrundes sowie dem Abstand und Intensität der Erschütterungsquelle abhängig.

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. Eine Belästigung der Anwohner in unmittelbarer Nachbarschaft der abzubrechenden Fundamente infolge der beim Abbruch der Fundamente auftretenden Erschütterungen ist allerdings nicht auszuschließen. Erschütterungen beim Einsatz eines Hydraulikhammers sind spürbar und können zudem sog. Sekundäreffekte wie Gläserklirren hervorrufen, die zwar bautechnisch nicht relevant, aber störend sind. In diesen Einzelfällen kann auf den Einsatz von Kleingeräten zurückgegriffen werden.

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

- betriebsbedingte Lärmimmissionen:

Die betriebsbedingten Lärmimmissionen sind nach der TA Lärm zu beurteilen. Die Vorschriften der TA Lärm sind nach Nr.1 III lit. b) aa) TA Lärm bei der Prüfung der Einhaltung des § 22 BImSchG im Rahmen der Prüfung von Anträgen auf öffentlich-rechtliche Zulassungen heranzuziehen. Hinsichtlich nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen (hier Freileitung) gelten nach Nr. 4.2 I lit. a TA Lärm die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 TA Lärm. Die TA Lärm gibt jeweils die Tag- (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nachtrichtwerte (22:00 Uhr und 6:00 Uhr) für Immissionsorte an.

Während des Betriebes von Freileitungen kann es bei sehr feuchter Witterung (Regen oder 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 so genannte Randfeldstärke ergibt sich wiederum aus der Höhe der Spannung, der Anzahl der Leiterseile je Phase sowie aus der geometrischen Anordnung und den Abständen der Leiterseile untereinander und zum Boden.

Die unten Immissionsrichtwerte beziehen sich auf unterschiedliche Gebietsklassen. Die geringeren Nachtwerte sind für Freileitungen maßgeblich:

Tabelle 7: Auszug der TA Lärm

Gebiet	Richtwert in dB(A) tagsüber / nachts
Industriegebiete	70 / 70
Gewerbegebiete	65 / 50
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	60 / 45
Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55 / 40
Reine Wohngebiete	50 / 35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45 / 35

Für Wohngebäude im unbeplanten Außenbereich gelten grundsätzlich die Werte für Dorf-/Mischgebiete von 45 dB(A).

Seitens der TÜV-SÜD Industrie Service GmbH wurde ein Schallgutachten erstellt, dem die mit WinField berechneten Emissionen der Koronageräusche zu Grunde liegen und in dem die resultierenden Immissionspegel (entlang der Trasse) gemäß TA Lärm berechnet wurden (Anlage 16.2). Die methodische Herangehensweise zur Ermittlung der auf die Immissionsorte einwirkenden Geräusche durch Koronaentladungen, sind ebenfalls im Lärmgutachten des TÜV-Süd in der Anlage 16.2 beschrieben und für die relevanten Orte entlang des Leitungszuges dargestellt.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Die im schalltechnischen Gutachten (s. Anlage 16.2) angegebenen Geräuschimmissionspegel enthalten einen vorsorglichen Zuschlag für Tonhaltigkeit¹ von 3dB(A) (s. Kap. 5.2 des Schallgutachtens, Anlage 16.2).

Die Vergabe eines Zuschlags für Tonhaltigkeit erfolgte zugunsten einer höheren Prognosesicherheit. Hinsichtlich der Frage, unter welchen Voraussetzungen die Vergabe eines Tonzuschlags im Einzelfall überhaupt gerechtfertigt ist, wird auf das Schallgutachten (Anlage 16.2 Kap. 5 Seite 5) verwiesen.

Im Einwirkungsbereich der maßgeblichen Immissionsorte entlang der Trasse befinden sich, den Erkenntnissen der durch einen Sachverständigen durchgeführten Ortseinsichten nach, insbesondere im Nachtzeitraum keine zusätzlichen Geräuschquellen gewerblicher/industrieller Herkunft (Anlagen, die unter den Geltungs- bzw. Anwendungsbereich der TA Lärm fallen), die als Vorbelastung im Sinne der TA Lärm zu berücksichtigen wären. Eine Summenwirkung aus Vorbelastung und Zusatzbelastung durch Koronageräusche ist daher an den maßgeblichen Immissionsorten für den hier maßgeblichen kritischen Nachtzeitraum nicht gegeben.

Für den ungünstigsten Immissionsort (Wohngebäude mit dem geringsten Abstand zur Trasse im Dorf-/Mischgebiet) berechnet sich gem. Gutachten des TÜV SÜD folgender Immissionspegel:

- **Wohnhaus Nr. 1 (Kreut, Flurstück 740, Gemarkung Wolfsbach, Spannfeld Mast 8 bis 9): Immissionspegel von 41 dB(A), berechnet bei einer Immissionshöhe von 4 m über EOK und einschließlich eines vorsorglichen Tonzuschlags von 3 dB(A). Der zulässige Immissionsrichtwert für MD-/MI-Gebiete nachts liegt bei 45 dB(A).**

Im gesamten weiteren Verlauf der Leitung liegen die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten deutlich unterhalb von 40 dB(A). Damit werden an den maßgeblichen Immissionsorten entlang der Trasse selbst die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete in der Nacht gem. TA Lärm eingehalten. Dies ist durch den Einsatz eines 4er Bündels mit Teilleitern großen Durchmessers, die zusammen einen großen Ersatzradius bilden, möglich. Durch den großen Ersatzradius (Summer der Einzelradien des 4er-Bündels) wird die Randfeldstärke, die die Koronageräusche verursacht, reduziert.

Regen und Koronageräusche:

Bei der Beurteilung von Geräuschimmissionen ist für den Nachtzeitraum ein Beurteilungszeitraum von einer vollen Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage (hier Leitungsgeräusche) relevant beiträgt, zugrunde zu legen. Den Berechnungen liegt im Sinne einer worst-case Betrachtung daher der Fall zugrunde, dass es nachts innerhalb einer vollen Nachtstunde ununterbrochen mit einer bestimmten Niederschlagsstärke regnet.

Für die Bestimmung und Beurteilung von niederschlagsbedingten Leitungsgeräuschimmissionen (Koronageräusche) hat sich eine Referenz-Niederschlagsstärke von 0,25 bis 0,3 mm/5 min entsprechend 3 bis 4 mm/h (Landregen)

¹ Tonhaltigkeit: Im Beurteilungsverfahren für Geräuschimmissionen sind Tonzuschläge zum äquivalenten Dauerschalldruckpegel vorgesehen, um der erhöhten Störwirkung tonhaltiger Geräusche Rechnung zu tragen. Einzelne Töne können bei Freileitungen durch Partikelentladungen oder thermischen Verhalten der Materialien hervorgerufen werden. Da Bemessungen von Tonzuschlägen nach dem Höreindruck zu Unsicherheiten bei der Beurteilung führen können, wurde eine Objektivierung der Tonhaltigkeit, die DIN 45681, eingeführt.

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

etabliert. Bei einer Regenintensität von weniger als 0,5 mm/h sind i.d.R. keine relevant erhöhten Leitungsgeräusche mehr zu erwarten. Für Regenmengen von 1 bis 8 mm/h ist in erster Näherung ein proportionaler Anstieg der Emissionspegel mit den Niederschlagsintensitäten anzunehmen. Je nach Luftfeuchtigkeit und Abtrockengeschwindigkeit der Leiterseile liegt nach den Regenereignissen bzw. bei Nebel meist nur noch ein niederfrequentes Brummen im 100 Hz Bereich vor, welches jedoch Messstudien zufolge deutlich (um etwa 10 –20 dB(A)) geringere Schallemissionen verursacht, als die hier behandelten durch Regen induzierten Koronageräusche (s. auch Anlage 16.2, Kap.5.1).

Eine Auswertung hinsichtlich des Zusammenhangs von der Dauer und der Häufigkeit von Regenereignissen ergab, dass kurze Schauer am weitaus häufigsten sind, während Regenereignisse mit einer Dauer von einer Stunde oder länger eher selten sind (nur noch 9 mal pro Jahr im Mittel). Zusammengefasst ist festzuhalten, dass Regenereignisse mit hohen Niederschlagsmengen tendenziell von kürzerer Dauer sind und dass sie seltener auftreten.

Nächtliche Regenereignisse mit andauerndem starken Regen (Niederschlagsmenge > 3 mm/h) und einer Regendauer von einer Nachtstunde und mehr sind im Jahresmittel folglich eher selten der Fall. Für das relativ niederschlagsreiche Gebiet von Freiburg im Breisgau beispielsweise ergab die Auswertung von Messdaten einer Wetterstation, die Daten mit einer zeitlich sehr hohen Auflösung aufzeichnet, dass nur in ca. 20 Nachtstunden pro Jahr mit einem Regenereignis mit einer Intensität von ≥ 3 mm/h zu rechnen ist. Die in Absatz 2, 3 und 4 dieses Kapitels gemachten Ausführungen sind aus „Lärmbekämpfung, Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungen, 7. Jahrgang (2012) Ausgabe Nr. 4 vom Juli 2012“ entnommen.

Zu Verdeutlichung der Regenhäufigkeit in der von dem Planvorhaben betroffenen Region sind in der nachfolgenden Tabelle (7) die an der Wetterstation Vilsbiburg ermittelten Daten bezüglich der Regenereignisse bei verschiedenen Schwellenwerten angegeben:

Tabelle 8: Regenereignisse bei Vilsbiburg im Zeitraum 1981 - 2010

Mittlere monatliche und jährliche Anzahl der Tage mit Niederschlag													
Station: Vilsbiburg													
Bezugszeitraum: 1981 - 2010 (30-jährige Mittelwerte)													
Schwellenwert	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
$\geq 0,1$ mm	15	14	15	13	14	16	15	14	13	13	15	17	174
$\geq 2,0$ mm	8	7	8	7	8	10	10	9	7	7	8	9	98
$\geq 5,0$ mm	3	3	4	3	5	6	7	6	4	4	4	4	53

Quelle: DWD Deutscher Wetterdienst, Abteilung Hydrometeorologie (s. Materialband)

Aus der vorstehenden Tabelle ist ersichtlich, an wie viel Tagen im Jahr überhaupt ein Regenereignis stattfindet (Schwellenwert $\geq 0,1$ mm/24h) und an wie viel Tagen im Jahr die weiteren Schwellenwerte im langjährigen Mittel überschritten werden. Die Auswertung der Daten zur Darstellung der Ergebnisse mit einer feineren zeitlichen Auflösung (Regenintensität in mm/h bzw. in mm/5-min-Intervall) als die hier angegebenen 24-Stunden Werte ist nicht ohne weiteres verfügbar. Daher kann über die Regenintensität der einzelnen Regenereignisse im 24-Stundenzeitraum keine konkrete Aussage gemacht werden. Ebenso ist eine Differenzierung nach Tag- und Nachtzeitraum im Sinne der TA Lärm nicht möglich. Unter der extrem konservativen Annahme, dass an den Niederschlagstagen, an denen der Schwellenwert ≥ 5 mm überschritten wurde, der gesamte Niederschlag durch ein einziges einstündiges Regenereignis bedingt ist, so würde dieses Ereignis im Mittel an nicht mehr als

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

den in der Tabelle (4. Zeile, letzte Spalte) angegebenen Anzahl von Tagen auftreten. Nach den Erkenntnissen, die bei der vorgenannten Auswertung der Messdaten von Freiburg im Breisgau gewonnen wurden, ist tatsächlich von einer weitaus geringeren Anzahl von Tagen mit nächtlichen einstündigen Starkregenereignissen auszugehen, da an beiden Standorten in etwa die gleiche mittlere Niederschlagsmenge vorliegt.

Im Materialband ist eine grafische Darstellung der mittleren Jahresniederschlagssumme (Klimakarte) für die Region Bayern beigefügt. Hieraus sind die Bereiche ersichtlich, in denen viel bzw. wenig Niederschlag im 30-jährigen Mittel auftritt. Der Karte kann entnommen werden, dass für den Bereich entlang der Trasse zwischen Landshut und Simbach/Inn mit einer Niederschlagssumme von 800-900 mm/a zu rechnen ist.

7.1.3 Belastungen der Luft

Lufthygienische Veränderungen aufgrund der Belastung durch Luftschadstoffe und Staub durch bau- oder betriebsbedingte Wirkungen sind als unerheblich einzustufen. Ebenso sind bauzeitliche Schadstoff-, Schall- und Erschütterungsemissionen auf die Schutzgüter Boden, Wasser und Landschaftsbild unter anderem aufgrund der Kleinflächigkeit und zeitlichen Begrenzung des Vorhabens nicht zu erwarten.

Während des Freileitungsbetriebs - insbesondere bei Nässe - können durch Korona-Entladungen Ozon- und Stickoxidbildung an den Leiterseilen auftreten. Ein elektrischer Durchschlag führt dabei zu Reaktionen im Luftgemisch und damit zur Entstehung geringer Mengen von Ozon und Stickoxiden. Sie sind allerdings so gering, dass sie keine Relevanz für die Schutzgüter des UVPG haben.

Die Korona-Effekte werden bei dem beantragten Vorhaben durch die Verwendung von Leiterseilen als 4er-Bündel minimiert, da sich auf engem Raum elektrische Felder überlagern, was insgesamt zu einer geringen Gesamtfeldstärke führt. Überdies neutralisieren sich die positiven und negativen Ionen der Wechselfelder im Bereich der Leiter, an denen sie entstehen, und können demzufolge nicht in Bodennähe und damit nicht zum Menschen gelangen.

7.1.4 Minimierung der Immissionen durch Optimierung der Trasse

Um generell die Immissionen so gering wie möglich zu halten wurde versucht, die geplante Freileitung weitgehend so zu positionieren, dass sie im Bereich von Wohngebäuden möglichst größere Abstände im Vergleich zur 220-kV-Bestandsleitung aufweist. Im Falle der Querung von Wohnbebauung wurde versucht, möglichst gleich weite Abstände zu den jeweiligen Anwesen einzuplanen, d.h. die Trasse wurde in Bezug auf das Kriterium Immissionen optimiert.

7.2 ~~Belastung von Gewässern~~ Wasserrechtliche Belange

~~Am Rande des Planungsgebiets liegt das Wasserschutzgebiet Wolfsteinerau. Dieses wird weder durch den Bau noch Betrieb der 380-kV Leitung noch durch den Rückbau der 220-kV Leitung berührt. Hingegen quert die Trassenführung der geplanten, wie auch der Bestandsleitung, das Vorranggebiet für Wasserversorgung Wolfsteinerau.~~

~~Oberflächengewässer werden durch die Leitung überspannt und sind nicht direkt berührt.~~

~~Repräsentative Baugrunduntersuchungen (s. Materialband) an der 220-kV Bestandsleitung der TenneT und der 110-kV Leitung Altheim – Töging der E.ON Netz zeigen, dass~~

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

~~Grundwasser in einer Tiefe zwischen 2,7 m bis 3,7 m unter EOK vorgefunden wurde. Für die vorgesehenen Flachgründungen der Maste ist mit Baugrubentiefen von bis ca. 2,5 m unter EOK zu rechnen. Somit wird das Aufdecken von Grundwasser bzw. das Durchstoßen Grundwasser trennender Schichten vermieden. Wasserhaltung im Sinne von Grundwasserabsenkung ist nicht zu erwarten. Im Falle starken Regens, in die Baugruben einströmenden Wassers, wird abgepumpt und oberflächennah versickert. Wassergefährdende Stoffe werden im Zuge der Gründungsarbeiten nicht verbaut. Für die Beschichtung der Maste kommen umweltverträgliche Farben zum Einsatz (vgl. Kapitel 6.6).~~

~~Die eingesetzten Baumaschinen sind hinsichtlich des von ihnen ausgehenden Gefährdungspotentials mit Landmaschinen, wie sie vor Ort zur Bewirtschaftung der Äcker eingesetzt werden, vergleichbar. Aggregate und Seilzugmaschinen könnten vor Ort mit Kleinmengen aus Kanistern betankt werden. Zur Vermeidung von Verschmutzungen werden Planen ausgelegt und Bindemittel bereitgestellt.~~

~~Beeinträchtigungen der Deichanlagen während der Bauzeit sind auszuschließen. Die Fundamentgrube für Mast Nr. 1 reicht nicht an den Deichfuß heran. Das Befahren der Deichanlagen mit schwerem Baugerät unterbleibt. Vom Betrieb der Leitung gehen keine Gefahren für die Deichanlagen aus.~~

~~Vorbelastungen durch Korrosionsschutzmaßnahmen an den Masten der bestehenden 220-kV Freileitung wurden in einer Untersuchung der TenneT nicht festgestellt (vgl. Materialband). Dabei wurde ein mit dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Referat Bodenschutz und Geologie abgestimmtes Verfahren (vgl. UVS Teil 2 Kap. 6.5 und LBP Kap. 4.1.5) durchgeführt. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen zeigten keine auffälligen Werte.~~

~~Eingriffe bzw. Einträge von Schadstoffen in Gewässer werden ausgeschlossen. Sollten als Ergebnis der später an den konkreten Maststandorten durchzuführenden Baugrunduntersuchungen wider Erwarten Eingriffe in stockwerkstrennende Schichten notwendig werden, erfolgt eine vorherige Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde zum weiteren Vorgehen.~~

7.2.1 Allgemeines

Gewässerbenutzungen im Sinne von § 9 WHG, wie (1.) das Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, (2.) das Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern, (3.) das Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer oder (4.) das Entnehmen, Zutage fördern, Zutage leiten und Ableiten von Grundwasser sind grundsätzlich nach § 8 WHG erlaubnispflichtig.

Nach § 46 Abs. 1 WHG bedarf im Übrigen keiner Erlaubnis oder Bewilligung das Entnehmen, Zutage fördern, Zutage leiten oder Ableiten von Grundwasser unter anderem in geringen Mengen zu einem vorübergehenden Zweck (Nr. 1). Diese Voraussetzungen sind hier erfüllt. Gemäß Art. 20 Abs. 1 Satz 1 BayWG, § 36 WHG bedarf die Errichtung oder die wesentliche Änderung von Anlagen in oder an Gewässern erster oder zweiter Ordnung der Genehmigung. Genehmigungspflichtig sind nach Art. 20 Abs. 1 Satz 2 BayWG Anlagen, die weniger als sechzig Meter von der Uferlinie entfernt sind oder die die Unterhaltung oder den Ausbau beeinträchtigen können. Die Genehmigung darf nur versagt, an Bedingungen und Auflagen geknüpft oder widerrufen werden, soweit das Wohl der Allgemeinheit dies erfordert.

 Taking power further	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Gemäß § 38 Abs. 4 Satz 2 NR. 4 WHG ist im Gewässerrandstreifen u.a. die nicht nur zeitweise Ablagerung von Gegenständen, die den Wasserabfluss behindern können oder die fortgeschwemmt werden können, verboten. Nach § 38 Abs. 5 WHG kann die zuständige Behörde von einem Verbot nach § 38 Abs. 4 Satz 2 WHG eine widerrufliche Befreiung erteilen, wenn überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit die Maßnahme erfordern oder das Verbot im Einzelfall zu einer unbilligen Härte führt.

Im Rahmen einer gutachterlichen Stellungnahme wurde die Vereinbarkeit des Vorhabens mit der Wasserrahmenrichtlinie und den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG geprüft und abschließend positiv bewertet. Für die bau-, anlage- und betriebsbedingten Vorgänge der zu errichtenden Freileitung sind keine negativen Auswirkungen auf die betroffenen Grundwasser- bzw. Oberflächenwasserkörper zu erwarten. Dementsprechend können auch negative Auswirkungen auf angeschlossene Gewässersysteme ausgeschlossen werden. Folglich steht das Teilvorhaben Neubau Freileitung nicht im Konflikt mit dem Verbesserungsgebot oder Verschlechterungsverbot. Dies betrifft ebenfalls den Rückbau der bestehenden Freileitung. Aufgrund des kurzen Zeitraums zur Errichtung bzw. Rückbau der einzelnen Maste kommt es zu keinen relevanten Verzögerungen bei der Umsetzung des Bewirtschaftungsplanes. Dies gilt ebenso für die mit der WRRL koordinierten Maßnahmen aus dem HWRM-Plan für die FGE Donau. Das ausführliche Gutachten ist im Materialband der Planfeststellungsunterlagen zu finden.

Das Leitungsvorhaben und die zu seiner Umsetzung erforderlichen Bauarbeiten sind in diesem Erläuterungsbericht beschrieben. Alle wasserrechtlichen Belange und insbesondere die Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Wasser sowie die entsprechenden Schutzmaßnahmen sind in der Anlage ~~13.2 als Tabelle zusammengefasst und in einzelnen Fällen separat erläutert~~ 13.1 dargelegt. Der Antrag auf Erteilung von Erlaubnissen zur Bauwasserhaltung nach § 8 WHG findet sich in Anlage 13.5. Die Anträge für die übrigen wasserrechtlichen Genehmigungen befinden sich in Anlage 13.7. Zum Zeitpunkt der Erstellung der hier vorliegenden Deckblattunterlagen liegen für alle ursprüngliche Maststandorte Baugrunduntersuchungen vor. Durch die im Deckblattverfahren angezeigten Änderungen sind für acht Standorte erneut Bodenuntersuchungen vorzunehmen. Da die Änderungen der Maststandorte kleinräumiger Natur sind, werden die Aussagen ~~der Tabelle in Anlage 13.2 in diesen Unterlagen~~ als weiterhin belastbar eingeschätzt. Die für die im festzustellenden Plan und den beigefügten Planunterlagen dargestellten Anlagen und Tätigkeiten erforderlichen wasserrechtlichen Gestattungen werden hiermit beantragt.

7.2.2 Vorgehensweise beim Projekt Altheim - Adlkofen

2015 wurden an allen Maststandorten Baugrunduntersuchungen durchgeführt, deren Ergebnisse u.a. eine Empfehlung für eine Tiefen- oder Flachgründung beinhalten (siehe Anlage Materialband Baugrunduntersuchung). Die Anlage 13 wertet die gelieferten Ergebnisse aus und leitet die notwendigen Maßnahmen in Hinblick auf eine eventuelle Grundwasserabsenkung bzw. Bauwasserhaltung an den jeweiligen Maststandorten ab. Dabei kamen Fundamentausführungen (hinsichtlich Gründungstiefe und Abmessungen) zur Anwendung, wie sie üblicherweise im Freileitungsbau zum Einsatz kommen (siehe Kap. 5.3.5 Mastgründungen und Fundamente). Zum Zeitpunkt der Einreichung der Deckblattunterlagen kann durch diese Vorgehensweise ein hinreichend qualifiziertes Bild von den Eingriffen ins Grundwasser gezeichnet werden. Der Baugrund an den acht geänderten Maststandorten wird im Laufe des Verfahrens beprobt, wobei die Standorte in Hinblick auf

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

das Grundwasser tendenziell unkritisch sind, da nicht von Eingriffen in das Grundwasser ausgegangen werden kann.

7.2.3 Vorgehensweise bei der Erstellung der Wasserrechtlichen Tabelle

Der Grundwasserpegel wird vor Beginn der Baumaßnahme durch eine Baugrunduntersuchung ermittelt. Zugleich ermöglicht das Ergebnis der Baugrunduntersuchung die Bestimmung des Fundamentes (Flach-/Tiefgründung). Im Nachgang wird ein möglicher Kontakt des Fundamentes mit dem Grundwasser ermittelt, wobei der gemessene Grundwasserpegel um einen Meter beaufschlagt wird (Sicherheitszuschlag), sodass mögliche Schwankungen beim Grundwasserstand berücksichtigt werden. Die üblichen Grubendimensionen für Flachgründungen wurden bei den Berechnungen nochmals vergrößert, sodass der tatsächliche Eingriff tendenziell kleiner ausfallen wird.

7.2.4 Vorgehen bei notwendiger Bauwasserhaltung

Vor Beginn des Ausschachtens einer Baugrube wird die Rasendecke und Humus sauber abgetragen und seitlich der Baugrube gelagert. Dabei wird sichergestellt, dass der Humus nicht vom übrigen Aushubmaterial überschüttet wird und später nach dem Verfüllen der Baugrube zur Wiederherstellung der Oberfläche verwendet werden kann. Stark unterschiedliche Bodenschichten werden gesondert abgetragen und gelagert. Die Verfüllung erfolgt entsprechend den ursprünglichen Schichtungen.

Sofern der Grundwasserpegel innerhalb der Tiefe der Baugrube vermutet wird (wird durch Messung überprüft), ist davon auszugehen, dass von den Seitenwänden Grundwasser in die Baugrube drängt. Daher werden zunächst sog. Spundschlossdielen (Stahldielen), die sich bei der Abdichtung von seitlich eindringendem Grundwasser bewährt haben, in den Untergrund eingebracht. Die Dielen ragen dabei ca. 1,5 m – 2 m unter die später aufzubringende Sauberkeitsschicht in den Boden ein, so dass sie eine Tiefe von ca. 5 m erreichen. Nach dem Anbringen der Spundwände erfolgt das Ausschachten der Baugrube. Im Anschluss wird eine ca. 10 – 15 cm dicke Sauberkeitsschicht (Betonschicht) aufgetragen, die auf der Baugrubensohle aufgebracht wird, so dass eine ebene, trockene und saubere Arbeitsfläche entsteht. Die geringen Mengen an Grundwasser, die darüber hinaus in der Baugrube zu erwarten sind, werden über eine Pumpe in ein Reinigungssystem, bestehend aus zwei Containern, geleitet. Dadurch können sich die enthaltenen Stoffe in zwei Durchgängen absetzen und das vorgeklärte Grundwasser anschließend in naheliegende Gewässer (Vorfluter) zurückgeführt oder flächig versickert werden. Für die Bauzeit des Fundaments wird von der Öffnung der Baugrube bis zur deren Verschließung ein Zeitraum von ca. vier Wochen einkalkuliert.

Ziel ist es, das Fundament abschließend hinsichtlich umweltfachlicher, wirtschaftlicher und wasserrechtlicher Aspekte zu optimieren.

7.3 Angaben zu anfallenden Abfällen, Umgang mit Boden und Altlasten

Die Vorhabenträgerin stellt sicher, dass die im Zusammenhang mit dem Ersatzneubau anfallenden Abfälle und Reststoffe und demontierten Anlagen und Anlagenteile einer ordnungsgemäßen Verwertung oder Entsorgung gemäß den einschlägigen rechtlichen Vorschriften zugeführt werden. Insbesondere gelten dabei die Ausführungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, der Abfallnachweisverordnung, der Deponieverordnung, der

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Altölverordnung, der Gefahrstoffverordnung, des Wasserhaushaltgesetzes und der Gefahrgutverordnung Straße. Verunreinigungen von Böden, Gewässern, Gebäuden und Anlagen sind auszuschließen. Darüber hinaus folgt die Vorhabenträgerin den Vorgaben und Hinweisen der „Gemeinsame Handlungsempfehlungen zum Umgang mit möglichen Bodenbelastungen im Umfeld von Stahlgitter-Strommasten im bayerischen Hoch- und Höchstspannungsnetz“ (LfU, LfL, LGL Dezember 2012) sowie der „Handlungshilfe für den Rückbau von Mastfundamenten bei Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen“ (LfU 2015).

Der anfallende Bodenaushub, der nicht auf dem Baugrundstück wieder verwendet wird, ist vor einer Verwertung bzw. Entsorgung in Bezug auf seinen Schadstoffgehalt zu bewerten und bei Anhaltspunkten zu untersuchen. Der Umfang der notwendigen Untersuchungen richtet sich nach der LAGA-Mitteilung 20 (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln – Teil I „Allgemeiner Teil“ (Stand 6. November 2003), Teil II „Technische Regeln für die Verwertung“ (Stand 31.08.2004), Teil III „Problematik und Analytik“ (Stand 31.08.2004)). Die Untersuchungsergebnisse werden nach deren Vorliegen der jeweils zuständigen unteren Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde vorgelegt.

Alle bei den Bau- und Kompensationsmaßnahmen (Errichtung, Rückbau und Abbruch) anfallenden Abfälle sind den unteren Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörden der Landkreise zeitnah mit Abfallschlüsselnummer nach Abfallverzeichnisverordnung zu benennen.

Die Lagerung von Bodenmaterial hat gemäß DIN 19731 zu erfolgen. Dies bedeutet u. a. Trennung von Unter- und Oberboden sowie eine Mietenhöhe von maximal zwei Meter. Zudem ist der ausgehobene Mutterboden in nutzbarem Zustand zu halten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen.

Festgestellte Kontaminationen und umweltrelevante, organoleptische Auffälligkeiten hinsichtlich vorhandener Schadstoffe in Boden oder Grundwasser sind umgehend und unaufgefordert den unteren Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörden der Landkreise zur Festlegung der weiteren Verfahrensweise anzuzeigen.

Für die geplanten und rückzubauenden Maststandorte sowie deren Arbeitsflächen und Zuwegungen liegen keine Kenntnisse auf Altlasten- und Altlastenverdachtsflächen vor. Sollten sich während der Baudurchführung Hinweise auf durch Altlasten belastete Flächen ergeben, werden diese der unteren Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörden der Landkreise entsprechend mitgeteilt. Werden bei den Arbeiten Kontaminationen angetroffen, ist dies der jeweils zuständigen unteren Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde unverzüglich anzuzeigen. Die Arbeiten sind in diesem Fall einzustellen bis die notwendigen Maßnahmen getroffen worden sind.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

8 Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum

8.1 Allgemeine Hinweise

Die Grundstücke, die für die Baumaßnahmen und den späteren Betrieb der Freileitung in Anspruch genommen werden, sind in den Grunderwerbsplänen (Anlage 14.1 und 14.2) dargestellt. Art und Umfang der Inanspruchnahme von Grundeigentum durch das geplante Vorhaben sind im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 14.3) aufgelistet. Den Grundstückseigentümern werden aus Gründen des Datenschutzes Schlüsselnummern zugewiesen. Die dazugehörige Schlüsselnummernliste mit den Namen der Grundstückseigentümer liegt nicht öffentlich aus.

Ein Teil der Grundstücke wird dauerhaft durch Stützpunkte/Masten, Überspannungen, Zufahrten und Kompensationsflächen in Anspruch genommen. Der Schutzbereich (von der Leitung überspannte Bereiche) mit einer Breite von jeweils bis zu ca. 45 m beidseits der Leitungsachse ist für den Bau und den Betrieb der Freileitung in den Bereichen erforderlich, um die Sicherheitsabstände gemäß der Norm DIN EN 50341-3-4 einhalten zu können (Näheres zum Schutzbereich unter Kapitel 5.9). Dieses wird vor allem in den Waldbereichen der Fall sein wo die Baumfallkurve bei der Ausweisung des Schutzstreifens herangezogen wurde.

Andere Grundstücke werden nur vorübergehend in Anspruch genommen, z.B. durch Zuwegungen oder Leitungsprovisorien.

Bei der Vorbereitung und Durchführung der Baumaßnahmen entstehende Schäden an Straßen, Wegen und Flurstücken werden wieder beseitigt. Der ursprüngliche Zustand wird in Abstimmung mit den entsprechenden Eigentümern bzw. Nutzern wieder hergestellt, oder auf Wunsch monetär entschädigt.

Die Grundstücke, die von den zurück zu bauenden Freileitungen (Kap. 7.7: Rückbau bestehender Leitungen) in Anspruch genommen sind, werden in den Lageplänen (Anlage 7) dargestellt. Alle in Anspruch genommenen Flurstücke sind im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 14) aufgelistet. Den Grundstückseigentümern werden aus Vertraulichkeitsgründen Schlüsselnummern zugewiesen. Die dazugehörige Schlüsselnummernliste mit den Namen der Grundstückseigentümer liegt nicht öffentlich aus.

Ein Teil der Grundstücke wird nur vorübergehend für die Rückbaumaßnahme in Anspruch genommen, z.B. durch Arbeitsflächen am Mast und temporären Zuwegungen.

Bei der Vorbereitung und Durchführung der Baumaßnahmen ggf. entstehende Schäden an Grundstücken werden wieder beseitigt. Der ursprüngliche Zustand wird in Abstimmung mit den entsprechenden Eigentümern bzw. Nutzern wieder hergestellt. Bei Nichteinigung der Parteien wird ggf. ein vereidigter Sachverständiger hinzugezogen.

Sollten für die zurück zu bauenden Leitungen bereits ein Leitungsrecht im Grundbuch eingetragen sein, werden diese nach Vollzug der Rückbaumaßnahme mittels Löschungsbewilligung seitens des Leitungsbetreibers aus dem Grundbuch gelöscht. Bestehende Kreuzungsverträge verlieren durch den Rückbau ihre Gültigkeit.

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

8.2 Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken; dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung

Zur dauerhaften, rechtlichen (vom derzeitigen Eigentümer unabhängigen) Sicherung der Leitung ist die Eintragung einer beschränkten 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, siehe Grunderwerbspläne (Anlage 14.1 und 14.2) und Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 14.3). Der Text der beschränkten persönlichen Dienstbarkeit ist als Beispieltext im Kapitel 8.7 dieses Erläuterungsberichts beigefügt. Mit der Eintragung der Dienstbarkeit ins Grundbuch werden Rechte (wie Bau- und Betrieb, sowie Betretungsrechte) auf die Tennet TSO GmbH übertragen.

Voraussetzung für die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Grundbuch ist eine notariell beglaubigte Bewilligungserklärung des jeweiligen Grundstückseigentümers. Die Vorhabenträgerin setzt sich daher mit jedem einzelnen vom Leitungsneubau 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 die Eintragung der benötigten beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Wege der Enteignung in einem sich anschließenden Enteignungsverfahren dar (§ 45 EnWG).

Die beschränkte persönliche Dienstbarkeit gestattet der Vorhabenträgerin den Bau und den Betrieb der Leitung. Erfasst wird insoweit die Inanspruchnahme des Grundstückes entsprechend der Darstellung in Anlage 14.1 und 14.2 u. a. durch Betreten und Befahren zur Vermessung, Baugrunduntersuchung, Mastgründung, -montage, Seilzug, Korrosionsschutzarbeiten und sämtliche Vorbereitungs- und Nebentätigkeiten während der Leitungserrichtung sowie die Nutzung des Grundstückes während des Leitungsbetriebes für Begehungen und Befahrungen zu Kontrollzwecken, Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten, sowie Anpassungen an den Stand der Technik und alle damit erforderlichen Arbeiten. Die in den Grunderwerbsplänen dargestellten dauerhaften Zufahrten werden in der Regel nach der Baumaßnahme zurück gebaut, sofern sie nicht vorhanden waren. Der Vorhabenträger sichert sich aber durch eine Eintragung einer beschränkt persönlichen Dienstbarkeit oder eines Gestattungsvertrages die Möglichkeit, diese Flächen im Falle einer unvorhersehbaren Bau- oder Instandsetzungsmaßnahme für eine erneute Zuwegung zu eröffnen.

Beschränkungen der Nutzbarkeit des Grundstückes ergeben sich ggf. zudem daraus, dass Bäume und Sträucher, welche die Leitung gefährden, nicht im Schutzbereich der Leitung belassen werden dürfen bzw. von der Vorhabenträgerin zurück geschnitten werden dürfen, Bauwerke und sonstige Anlagen nur im Rahmen der jeweils gültigen Abstandsnorm – aktuell DIN EN 50341, sowie der gültigen Betriebsnorm DIN VDE 0105 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 Recht - etwa zum Besitz, z.B. Pacht, - an dem dauerhaft in Anspruch zu nehmenden Grundstück besteht, wird dieses ebenfalls beschränkt.

Gleiches gilt für die Flächen außerhalb des Trassenbereiches, die für die Kompensationsmaßnahmen zu sichern sind. Hier muss gewährleistet sein, dass die von

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

TenneT beauftragten Unternehmen zur Sicherung und Umsetzung der entsprechenden Maßnahmen die vorgesehenen Grundstücke über die Gesamtdauer der Pflegemaßnahme betreten und zweckentsprechend nutzen können.

8.3 Vorübergehende Inanspruchnahme

Bei Flurstücken, die nur vorübergehend in Anspruch genommen werden, ist eine dingliche Sicherung nicht erforderlich, siehe Grunderwerbspläne (Anlage 14.1 und 14.2) und Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 14.3).

Für die während der Bauausführung der Freileitung nur vorübergehend in Anspruch genommenen privaten Zufahrtswege bemüht sich die Vorhabenträgerin bei den jeweiligen Eigentümern/Nutzern um eine entsprechende schuldrechtliche Gestattung. Auch für die Errichtung der Leitungsprovisorien werden Grundstücke nur vorübergehend in Anspruch genommen. Wird eine Gestattung nicht erteilt, stellt der Planfeststellungsbeschluss auch die Grundlage für die Verschaffung des benötigten vorübergehenden Besitzrechts in einem sich anschließenden Enteignungsverfahren dar.

8.4 Entschädigungen

Die wirtschaftlichen Nachteile, die durch die Inanspruchnahme von Grundstücken entstehen, werden in Geld entschädigt. Die Höhe der Entschädigung ist nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens

Bei der Entschädigung ist zwischen landwirtschaftlichen Nutzflächen und Wald zu unterscheiden:

Die Entschädigung für landwirtschaftliche Nutzflächen orientiert sich für die Überspannung an den ortsüblichen Verkehrswerten, Maste werden anhand des Austrittsmaßes des Maststandortes an der Erdoberkante und dem Rohertrag pro Hektar bewertet.

Waldflächen bzw. deren Verlust werden im Rahmen eines forstfachlichen Gutachtens monetär bewertet und finanziell ausgeglichen.

8.5 Kreuzungsverträge (Gestattungsverträge)

Die rechtliche Sicherung der Nutzung oder Querung der öffentlichen Verkehrs- und Wasserwege sowie der Bahnstrecken wird über Kreuzungsverträge bzw. Gestattungsverträge, ggf. in Vollzug der Planfeststellung, erfolgen.

8.6 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung

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

Die Vorhabenträgerin ist gemäß § 1090 Abs. 2 i. V. m. § 1020 Satz 2 BGB und § 49 EnWG grundsätzlich dazu verpflichtet, die Leitung und die Masten in einem ordnungsgemäßen und betriebssicheren Zustand zu erhalten.

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151

Nach dem Rückbau 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 dann endgültig entfallen ist. Die Vorhabenträgerin wird die Löschung bzw. Aktualisierung nach Abschluss des Rückbaus selbsttätig veranlassen.

8.7 Beispieltext für eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit

Ein Beispiel der Formulierung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit ist in Anhang 14.5 zu finden.

~~Vertrag über die Bestellung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit~~

	380-kV-Leitung Altheim-Adlkofen	Leitungs-Nr.: B 151
Starkstromleitung:		
Grundstück(e) Fl.Nr.:	_____	

Gemarkung:	_____	
Grundbuch des Amtsgerichts:	_____	
für:	_____	
Blatt:	_____	
Grundstückseigentümer:	_____	

↓

~~Der/Die Eigentümer des vorgenannten Grundbesitzes gestatt(et)en die Besitznahme und räum(t)en der~~

~~Tennet TSO GmbH, Bernecker Straße 70 in 95448 Bayreuth sowie deren Rechtsnachfolgern das dinglich zu sichernde Recht ein,~~

- a) ~~den vorgenannten Grundbesitz mit einer Starkstromleitung mit Nachrichtenluftkabel für interne Kommunikation samt Zubehör zu überspannen und auf dem/den Grundstück(en) Fl.-Nr. _____ Leitungsmast(e) einschließlich Zubehör zu errichten und zu belassen. Die Leitungstrasse ergibt sich aus dem beigelegten Lageplan, der Bestandteil dieses Vertrages ist; ihre Breite beträgt maximal _____ Meter beiderseits der Leitungssachse;~~
- b) ~~die vorbezeichnete Starkstromleitung zu betreiben und zu erhalten sowie die zum Betrieb nötigen Begehungen und erforderlichen Erhaltungs- und Auswechslungsarbeiten einschließlich Erdarbeiten vorzunehmen und zu diesem Zweck den Grundbesitz auch zu befahren. Die TonneT TSO GmbH verpflichtet sich, dabei entstehende Flur- und sonstige Schäden, gegebenenfalls nach Sachverständigengutachten, zu ersetzen;~~

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

~~c) etwaigen auf dem Grundbesitz stehenden Wald in einer Breite von _____ Metern beiderseits der Leitungssachse auf einer Fläche von _____ Quadratmetern abzutreiben und von Bewuchsfreizuhalten.~~

~~Der/Die Grundstückseigentümer verpflicht(et)en sich, alle Maßnahmen zu unterlassen, die den Bestand oder den Betrieb der Starkstromleitung gefährden oder beeinträchtigen können. Es dürfen Anlagen in der Leitungstrasse belassen oder errichtet sowie Bäume und Sträucher belassen und gepflanzt werden, wenn hierfür die Zustimmung der TenneT TSO GmbH, die nach den jeweils geltenden Vorschriften (insbesondere nach VDE) erteilt wird, vorliegt. Andernfalls hat/haben der/die Grundstückseigentümer die entschädigungslose Beseitigung zu dulden.~~

~~II.~~

~~Zur Sicherung der vorstehend eingeräumten Rechte bestell(t)en der/die Grundstückseigentümer zugunsten der **TenneT TSO GmbH, Bernecker Straße 70 in 95448 Bayreuth** eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit mit der Maßgabe, dass deren Ausübungsbereich durch die tatsächliche Leitungsführung bestimmt wird. Die Ausübung der Dienstbarkeit kann auch Dritten überlassen werden. Er/Sie bewillig(t)en und beantrag(t)en die Eintragung dieser Dienstbarkeit im Grundbuch.~~

~~III.~~

~~Die TenneT TSO GmbH, Bernecker Straße 70, 95448 Bayreuth zahlt für die Inanspruchnahme der Grundstücksfläche(n) und für die Einräumung dieser Rechte eine einmalige Entschädigung in Höhe von~~

~~EUR: _____~~

~~in Worten: _____~~

~~Der Entschädigungsbetrag ist nach Eintragung der Dienstbarkeit im Grundbuch kostenfrei zu überweisen auf~~

~~IBAN: _____~~

~~BIC: _____~~

~~Die Notar- und Grundbuchkosten trägt die TenneT TSO GmbH. Vollzugsmitteilung soll an den Notar erfolgen.~~

~~**Die Rechnungsstellung muss an TenneT TSO GmbH, erfolgen.**~~

~~Die TenneT TSO GmbH erhält vom Notar das Original der Urkunde. Mündliche Nebenabsprachen haben keine Gültigkeit. Unter Beachtung des Datenschutzes werden diese Daten im Rahmen der vertraglichen Zweckbestimmung gespeichert.~~

~~Den Eintragungsvermerk für die Dienstbarkeit im Grundbuch bitten wir wie folgt zu fassen:~~

~~**Starkstromkabelrecht zugunsten der TenneT TSO GmbH für die Leitung
Altheim Adlkofen**~~

~~Leitungs-Nr.: **B 151**~~



Erläuterungsbericht Anlage 2

Organisationseinheit: LPG-SE
Name: Marvin Gruhn
Datum: 12.09.2022
Telefon: 0921 50740-2963

380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151

IV. Widerrufsbelehrung

~~Der Eigentümer ist berechtigt, seine obige Erklärung binnen einer morgen beginnenden Frist von zwei Wochen in Textform (z.B. Brief, Fax, E-Mail) zu widerrufen. Der Widerruf ist an die TenneT TSO GmbH, Bernecker Straße 70, 95448 Bayreuth zu richten. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs. Der Widerruf muss keine Begründung enthalten. Auf das Widerrufs- und Rückgaberecht finden, soweit nichts anderes bestimmt ist, die Vorschriften über den gesetzlichen Rücktritt entsprechende Anwendung. Der Eigentümer kommt mit einer Rückzahlungspflicht spätestens 30 Tage nach Erklärung des Widerrufs in Verzug.~~

~~Ich/Wir bestätige(n), dass ich/wir über mein/unser Widerrufsrecht belehrt wurde(n) und mir/uns die Belehrung ausgehändigt wurde.~~

_____, den _____

Geschäftswert: EUR _____

(Unterschrift, Beauftragter der TenneT)

(Unterschrift des/dor Grundstückseigentümer(s))

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

9 Quellennachweis

Die Ergebnisse folgender Unterlagen sind in die Bearbeitung der Planfeststellungsunterlagen eingeflossen:

- Ergänzenden Studie von Prof. Oswald „Kabelauflegung und Kostenvergleich bei Übertragungsleistung von 3000 MVA mit Bezug auf das 380-kV Leitungsbauvorhaben Ganderkesee – St. Hülfe in der Ausführung als Freileitung oder Drehstromkabelsystem“
- Lärmbekämpfung, Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungen, 7. Jahrgang (2012) Ausgabe Nr. 4 vom Juli 2012
- Mittlere monatliche und jährliche Anzahl der Tage mit Niederschlag, Station Vilsbiburg, DWD Deutscher Wetterdienst, Abteilung Hydrometeorologie
- Mittlere Jahresniederschlagssumme, Referenzzeitraum 1971 – 2000, Gemeinschaftsprojekt des Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (LfU), Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und Deutscher Wetterdienst (DWD)
- Baugrunduntersuchungen repräsentativer Maststandorte
- Empfehlungen für Bodenuntersuchungen im Umfeld von Strommasten
- Untersuchung repräsentativer Bodenproben

Glossar

A	Ampere (elektrischer Strom)
Abs	Absatz
Abspannabschnitt	Leitungsabschnitt zwischen zwei Winkelabspannmasten (WA) bzw. Winkelendmasten (WE)
Abspannmast	An Abspann- bzw. Endmasten werden die Leiter an Abspannketten befestigt, die die resultierenden bzw. einseitigen Leiterzugkräfte auf den Stützpunkt übertragen und bilden damit Festpunkte in der Leitung
BAB	Bundesautobahn
Betriebsmittel	allgemeine Bezeichnung von betrieblichen Einrichtungen in einem Netz zur Übertragung von elektrischer Energie (z. B. Transformator, Leitung, Schaltgeräte, Leistungs-, Trennschalter, Strom-, Spannungswandler etc.)
BImSchG	Bundes-Immissions-Schutz-Gesetz
BImSchV	Bundes-Immissions-Schutz-Verordnung
Bündelleiter	Leiter, der aus mehreren Teilleitern besteht
DB AG	Deutsche Bahn AG
DB Energie	Deutsche Bahn Energie GmbH
dB(A)	Geräuschpegel A – bewertet
Drehstromsystem	ein aus drei gleich großen um 120° verschobenen Spannungen und Strömen gebildetes Wechselstromsystem
Eckstiele	Eckprofile eines Mastes
EEG	Erneuerbare – Energien – Gesetz
ENE	E.ON Netz GmbH
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
Freileitung	Je nach Funktion der Masten unterscheidet man zwischen Trag- und Abspannmasten. Drehstromsysteme sind stets Dreileitersysteme. Als Isolatoren werden Hängeisolatoren verwendet, als Masten meistens Stahlfachwerkmasten (Gittermasten). Ein Erdseil wird für den Blitzschutz verwendet. Die Praxis einer nachträglichen Installation einzelner Stromkreise ist weit verbreitet.
Gestänge	Fachbegriff für Tragwerk
Hochspannung	Spannungsbereich von 60 bis 110 kV
Höchstspannung	Spannungsbereich von 220 kV und höher

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

ICNIRP	Internationalen Strahlenschutzkommission für nicht ionisierende Strahlung
Koronaentladung	Teildurchschläge in der Luftisolierung bei Freileitungen
kV	Kilovolt (1.000 V)
kV/m	Einheit der elektrischen Feldstärke
Leiterseil	seilförmiger Leiter
Mittelspannung	Spannungsbereich von 1 kV bis 30 kV
Monitoring	von Freileitungen, Methode zum witterungsgeführten Betrieb von Freileitungen
MVA	Megavoltampere (1.000.000 VA), Einheit für Schein- und Blindleistung
MW	Megawatt (1.000.000 W), Einheit für Wirkleistung
Netz	System von zusammenhängenden Einrichtungen (Leitungen, Umspannwerken) zur Übertragung von elektrischer Energie
Querträger	seitliche Ausleger (Traverse) an einem Mast zur Befestigung der Leiter
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.
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 Lärm
Tragmast (T)	Tragmaste tragen die Leiter (Tragketten) bei geradem Verlauf. Sie übernehmen im Normalbetrieb keine Zugkräfte.
Traverse	siehe Querträger
TENNET	TenneT TSO GmbH
UCTE	Union for the Coordination of Transmission of Electricity (Westeuropäisches Verbundnetz)
Umspannwerk	Hochspannungsanlage mit Transformatoren zum Verbinden von

**380-kV Leitung Altheim – Matzenhof
Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr.
B151**

<p>ÜNB</p> <p>UVS</p> <p>UW</p> <p>V</p> <p>VA</p> <p>Verluste</p> <p>W</p> <p>WA</p> <p>WE</p> <p>WEA</p> <p>(n-1)-Kriterium</p> <p>µT</p> <p>2-systemig</p>	<p>Netzen verschiedener Spannungen</p> <p>Übertragungsnetzbetreiber</p> <p>Umweltverträglichkeitsstudie</p> <p>Umspannwerk</p> <p>Volt (Einheit der elektrischen Spannung)</p> <p>Voltampere (Einheit der Blind- oder Scheinleistung)</p> <p>Energie, die nutzlos in Wärme umgewandelt wird</p> <p>Watt (Einheit der elektrischen Leistung)</p> <p>Winkelabspannmast (siehe Abspannmast)</p> <p>Winkelendmast</p> <p>Windenergieanlage</p> <p>Anforderung an das Übertragungsnetz zur Beurteilung der Netz- und Versorgungssicherheit.</p> <p>Beinhaltet ein Netzbereich eine bestimmte Anzahl (n) von Betriebsmitteln, so darf ein beliebiges Betriebsmittel ausfallen, ohne dass es zu dauerhaften Grenzwertverletzungen bei den verbleibenden Betriebsmitteln kommt, dauerhafte Versorgungsunterbrechungen entstehen, eine Gefahr der Störungsausweitung besteht oder eine Übertragung unterbrochen werden muss.</p> <p>Mikrotesla (1/1.000.000 Tesla), Einheit der magnetischen Flussdichte)</p> <p>Leitung mit zwei Drehstromsystemen zu je drei Leitern</p>
---	---

	Erläuterungsbericht Anlage 2	Organisationseinheit: LPG-SE Name: Marvin Gruhn Datum: 12.09.2022 Telefon: 0921 50740-2963
380-kV Leitung Altheim – Matzenhof Teilabschnitt 1: 380-kV-Ltg. Altheim - Adlkofen, Ltg. Nr. B151		

Anhang 1: Allgemeinverständliche Zusammenfassung der Unterlage nach §6 UVPG

Anhang 2: Zwischenbauzustände und Betriebsphasen