

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 1 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,</b> <b>LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

<b>Aufgestellt:</b> Regensburg, den 17.08.2020   _____ <b>i. V. M. Schmitt</b>	<b>Unterlagen zum</b> <b>Planfeststellungsverfahren</b>   _____ <b>i. V. P. Hilburger</b>
--	---

Errichtung einer 110-kV Kabelleitung (LH-08-O58/1, LH-08-O58/2) und eines Kabelübergangsmastes von der bestehenden 110-kV-Freileitung Simbach - Pfarrkirchen (Leitungsnummer LH-08-O58) bis zum Umspannwerk Tann

<b>Prüfvermerk:</b>		
Datum	17.08.2020	
Unterschrift	i.V. Markus Schmitt 	i.V. Peter Hilburger 
<b>Änderung(en):</b>		
Datum	16.04.2021	16.04.2021
Unterschrift		

<b>Änderung(en):</b>		
Rev.-Nr.	Datum	Erläuterungen

**Anhänge:**

- Anlage 00.04.01:**  
Standortbezogen Vorprüfung des Einzelfalls nach § 7 Absatz 2 UVPG für den Ersatzneubau des Mastes Nr. 31 der 110-kV-Freileitung Simbach – Pfarrkirchen. Ltg. Nr. LH-08-O528

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 2 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,</b> <b>LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens .....</b>	<b>6</b>
1.1	Der Vorhabenträger .....	6
1.2	Vorhabensdefinition und Antragsumfang .....	6
1.3	Projekt im Überblick.....	7
<b>2</b>	<b>Energiewirtschaftliche Begründung .....</b>	<b>9</b>
2.1	Energiepolitische Ziele Deutschlands .....	9
2.2	Energiepolitische Ziele Bayern .....	9
2.3	Gesetzliche Rahmenbedingungen .....	10
2.4	Funktion des Verteil- und Übertragungsnetzes .....	11
2.5	Darlegung der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit des 110-kV-Netzausbaues Anschluss UW Tann .....	12
2.5.1	Allgemeine Informationen .....	12
2.5.2	Details zur Netzsituation und -prognose in der Region .....	12
2.5.3	Details zur EE-Einspeisungen in der Region .....	14
2.5.4	Auswirkungen des Netzausbaus.....	17
2.5.5	Planrechtfertigung .....	17
2.5.6	Alternativen und Variantenprüfung.....	19
<b>3</b>	<b>Beschreibung der Baumaßnahmen zur Errichtung des neuen Mastes .....</b>	<b>23</b>
3.1	Übersicht über die Arbeiten .....	23
3.2	Neubau des Mastes Nr. 31 .....	24
3.3	Fundamentneubau .....	24
3.4	Abbau des bestehenden Mastes Nr. 31 .....	26
3.5	Zuwegungen.....	26
3.6	Maßnahmen zum Bodenschutz .....	27
3.7	Maßnahmen zum Grundwasserschutz .....	28
3.8	Maßnahmen zum Denkmalschutz .....	28
3.9	Umweltauswirkungen des Vorhabens.....	28
<b>4</b>	<b>Technische Erläuterungen der Erdkabel .....</b>	<b>30</b>
4.1	Allgemeines.....	30
4.2	Arten der Kabelverlegung .....	31
4.3	Verbindungen der Kabelstücke.....	32
4.4	Anbindung an das Umspannwerk .....	35

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 3 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

4.5	Anbindung an die bestehende 110-kV-Freileitung .....	37
4.6	Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten .....	38
<b>5</b>	<b>Beschreibung der Baumaßnahmen zur Errichtung der Kabelstrecke .....</b>	<b>39</b>
5.1	Allgemeines .....	39
5.2	Baustelleneinrichtung .....	39
5.3	Zuwegungen und Arbeitsflächen .....	40
5.4	Tiefbau und Kabelverlegung .....	41
5.5	Errichtung des Muffenverbaus .....	49
5.6	Montage der Muffen .....	51
5.7	Geländewiederherstellung .....	52
5.8	Maßnahmen zum Bodenschutz .....	52
5.9	Maßnahmen zum Schutz des Wasserhaushaltes/Grundwasserschutz .....	54
5.10	Maßnahmen zum Denkmalschutz .....	55
5.11	Dauer der Baumaßnahme im Regelfall .....	55
<b>6</b>	<b>Immissionen .....</b>	<b>57</b>
6.1	Baubedingte Erschütterungen .....	57
6.2	Baubedingte Geräusche .....	57
6.3	Baubedingte Staubemissionen .....	59
6.4	Betriebsbedingte Geräuschemissionen .....	59
6.5	Elektrische und magnetische Felder .....	60
6.5.1	Allgemeine Informationen .....	60
6.5.2	Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse des Immissionsberichtes .....	61
6.5.3	Beeinflussung von Geräten mit satellitengestützter Navigation .....	62
6.6	Erwärmung .....	64
<b>7</b>	<b>Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum .....</b>	<b>67</b>
7.1	Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken, dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung .....	67
7.2	Vorübergehende Inanspruchnahme .....	68
7.3	Entschädigung .....	69
7.4	Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung .....	69
7.5	Anpassung der bestehenden 110-kV-Freiltg. Pfarrkirchen–Simbach,O58,Mast 31 ...	70
7.6	Forstwirtschaft/Baumbestand .....	70
7.7	Landwirtschaft .....	71
<b>8</b>	<b>Kreuzungsverträge (Gestattungsverträge) .....</b>	<b>72</b>

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 4 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,</b> <b>LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

<b>9</b>	<b>Zusammenfassung Umweltfachliche Variantenuntersuchung.....</b>	<b>73</b>
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung Landschaftspflegerischer Begleitplan .....</b>	<b>74</b>
10.1	Lage und Charakteristik des Planungsraums.....	74
10.2	Erhebliche Beeinträchtigungen .....	74
10.3	Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen .....	75
10.4	Ersatzzahlung für erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes .....	76
10.5	Ausgleichsmaßnahmen .....	76
<b>11</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>78</b>

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 5 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,</b> <b>LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Trassenverlauf 110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann.....	6
Abbildung 2: Netzauslastung Ist-Zustand 2019 .....	13
Abbildung 3: Legende Netzauslastung Ist-Zustand 2019 .....	13
Abbildung 4: Prognose Netzauslastung 2025.....	13
Abbildung 5: Prognose Netzauslastung 2030.....	13
Abbildung 6: Einspeiseleistung UW Simbach von 2014 - 2019 .....	15
Abbildung 7: Einspeiseleistung UW Simbach von 2014 - 2018 .....	16
Abbildung 8: Einspeiseleistung UW Pfarrkirchen von 2014 - 2019 .....	16
Abbildung 9: Netzauslastung mit angeschlossenem und betriebemem UW Tann .....	17
Abbildung 10: Trassenverlauf der kürzesten 110-kV-Freileitungsvariante ca. 5,5 km.....	21
Abbildung 11: Prinzipieller Aufbau eines VPE-isolierten Einleiter-Hochspannungskabels .....	31
Abbildung 12: Kabelverbindungsmuffe .....	32
Abbildung 13: Crossbonding-Schema: Drehstrom-Einleiterkabel Tann; Auskreuzen der Kabelschirme .....	33
Abbildung 14: Crossbondingmuffe .....	34
Abbildung 15: Kabelendverschlusstisch .....	35
Abbildung 16: Einhausung Freiluftendverschlüsse .....	
Abbildung 17: Einhausung Freiluftendverschlüsse .....	36
Abbildung 18: Winkelabspannmast mit Kabelübergangstraverse .....	37
Abbildung 19: Grabenprofil Regelgraben offene Bauweise .....	42
Abbildung 20: Grabenprofil Bohrungen Systemmittenabstand 3,0 m.....	45
Abbildung 21: Skizze Horizontalspülbohrverfahren .....	46
Abbildung 22: Funktionsprinzip des Einpflügens von Schutzrohren (Bildmaterial Firma Walter Föckersperger GmbH).....	46
Abbildung 23: Profil eingepflügte Kabelsysteme in Schutzrohren.....	48
Abbildung 24: Zeichnung eines Muffenverbaus.....	50
Abbildung 25: Bild eines Muffenverbaus .....	50
Abbildung 26: Bilder einer Crossbonding-Muffe als unterirdisches Bauwerk .....	51
Abbildung 27: Temperaturfeldberechnung .....	65

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Spannungsebenen in der elektrischen Energieversorgung .....	11
Tabelle 2: Anzahl der installierten EEG-Anlagen im Markt Tann und der Gemeinde Reut.....	14
Tabelle 3: Installierte Erzeugungleistung [kW] im Markt Tann und der Gemeinde Reut.....	14
Tabelle 4: Abschnittseinteilung, CB: Crossbondingmuffe, VB: Verbindungsmuffe, Al: Aluminium ...	39
Tabelle 5: Immissionsrichtwerte; Quelle: AVV Baulärm.....	58
Tabelle 6: Randbedingungen zur Berechnung des Magnetfeldes .....	62
Tabelle 7: Randbedingungen zur Berechnung des Temperaturfeldes .....	65

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

## 1 Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens

### 1.1 Der Vorhabenträger

Die Bayernwerk Netz GmbH mit Hauptsitz in Regensburg betreibt das größte überregionale Verteilernetz Bayerns. Das 110.000-Volt-Hochspannungsnetz reicht vom Norden Bayerns bis zu den Alpen und deckt mit einem Netzgebiet von 41.200 km<sup>2</sup> rund zwei Drittel der Fläche Bayerns ab. Die Infrastruktur des engmaschigen Leitungsnetzes ist mit dem Netz an Bundesstraßen vergleichbar und versorgt Ober- und Unterfranken, die Oberpfalz, Nieder- und Oberbayern sowie Teile Mittelfrankens. Knapp sieben Millionen Menschen sowie viele große und kleinere Industrieunternehmen in Bayern können sich darauf verlassen, jederzeit – unmittelbar oder mittelbar aus dem Netz von Weiterverteilern – über das Bayernwerk mit Strom beliefert zu werden.

### 1.2 Vorhabensdefinition und Antragsumfang

Die Bayernwerk Netz GmbH ist laut Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) verpflichtet, ihr überregionales Verteilernetz in Bayern bei Bedarf auszubauen. In diesem Kontext beantragt die Vorhabenträgerin die Planfeststellung des Projektes „Neubau eines 110-kV-Erdkabels zwischen dem neu errichteten 20-/110-kV-Umspannwerk (UW) Tann der Bayernwerk Netz GmbH und dem nächstgelegenen 110-kV-Netzanknüpfungspunkt, der bestehenden 110-kV-Freileitung Simbach - Pfarrkirchen, Ltg.-Nr. LH-08-O58“. Die geplante 110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2 erhält die Leitungsnummern LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2. Der beantragte Trassenverlauf ist in Abbildung 1 in Rot dargestellt (siehe auch Anlage 1 Übersichtsplan).

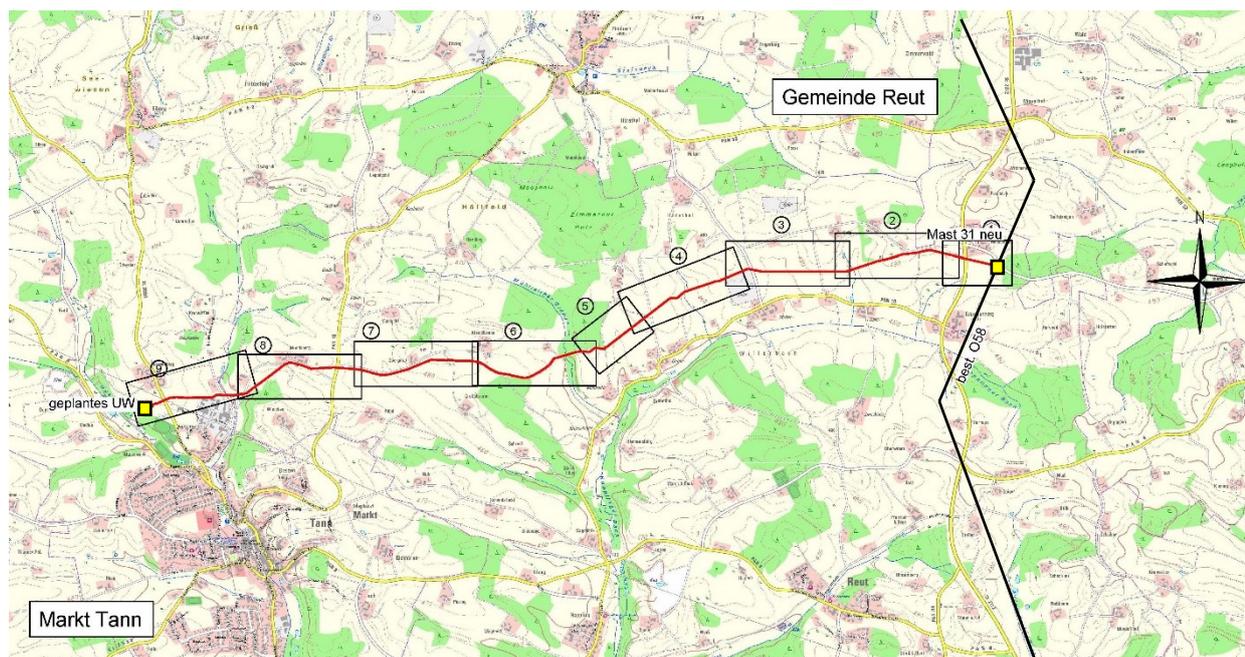


Abbildung 1: Trassenverlauf 110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 7 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Im Einzelnen beinhaltet das beantragte Projekt die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen:

- Errichtung der 110-kV-Kabelverbindung Anschluss Tann 1 und 2, Leitung-Nr. LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2, zwischen dem UW Tann und der bestehenden 110-kV-Freileitung Simbach - Pfarrkirchen, Leitung-Nr. LH-08-O58.
- Errichtung eines 110-kV-Winkelabspannmastes (WA) mit Kabelübergangstraverse zur Anbindung der neuen Kabelstrecke an die bestehende Freileitung als Ersatz für den vorhandenen Tragmast Mast 31 der Leitung LH-08-O58. Der alte Tragmast wird ersatzlos zurückgebaut.

Vom Projekt sind die Gemeinde Reut und die Verwaltungsgemeinschaft Tann im Landkreis Rottal-Inn berührt.

Die Bayernwerk Netz GmbH hat das neue UW Tann bereits errichtet. Das UW ist damit nicht Bestandteil des Genehmigungsantrags. Das UW dient aktuell als 20-kV-Schaltwerk und hält somit in der Übergangsphase bis zur Anbindung des UW an das Hochspannungsnetz als starker 20-kV-Knoten das Mittel- und Niederspannungsnetz vorübergehend provisorisch stabil. Die Genehmigung und Errichtung des UW erfolgte durch die Bayernwerk Netz GmbH in einem separaten Bauantrag. Das UW ist bereits Anfang 2017 in Betrieb gegangen.

### 1.3 Projekt im Überblick

Aufgrund der erhöhten Leistungseinspeisung im Landkreis Rottal-Inn plant die Bayernwerk Netz GmbH aus Gründen der Netzstabilität und zur Abführung bzw. Integration der in der Region erzeugten Erneuerbaren Energien (EE) den Neubau einer Erdkabeltrasse mit zwei Kabelsystemen zwischen dem neu errichteten UW Tann und dem neuen Abzweigmast mit Kabelübergangstraverse Mast 31 der 110-kV-Freileitung Simbach - Pfarrkirchen, Leitung-Nr. LH-08-O58. Der Verlauf der ca. 6 km langen 110-kV-Kabeltrasse beginnt am neuen Mast 31 (Abbildung 1).

- Der auszutauschende Mast Nr. 31 steht in der Gemarkung Randling, Gemeinde Reut im Landkreis Rottal-Inn, Regierungsbezirk Niederbayern. Der vorhandene Tragmast Nr. 31 der bestehenden Freileitung wird zur Anbindung der neuen 110-kV-Kabelverbindung durch einen neuen Abzweigmast mit Kabelübergangstraversen 14,2 Meter weiter südlich entlang der Freileitungstrasse des bestehenden Maststandorts ersetzt.
- Das Kabel wird zunächst vom Mast 31neu, südlich von Maiseneck, geschützt von der Mastkonstruktion in den Boden geführt.
- Vom Maststandort verläuft das Kabel in Richtung Westen und quert die Ortsverbindungsstraße Maiseneck – Edermanning bis zur Ortsverbindungsstraße Maiseneck – Berg. Dort

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 8 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

verläuft das Kabel parallel zur Ortsverbindungsstraße und einer nach Süd-Osten gerichteten Baumreihe bis zur ersten Verbindungsmuffe.

- Nach der ersten Muffe quert das Kabel einen Ackergraben und unterquert die Ortsverbindungsstraße Mitterwillenbach – Hörathal zur zweiten Verbindungsmuffe. Diese befindet sich an der nordöstlichen Ecke des Solarfeldes.
- Weiter südöstlich befindet sich ein weiterer Ackergraben, welcher unterquert wird, wonach das Kabel die erste Cross-Bonding-Muffe (Verbindungsmuffe 3) erreicht.
- Das Kabel verläuft weiter süd-östlich und quert nördlich von Unterwillenbach einen Weg bis zu einer dritten Ackergrabenquerung nördlich von Mühlreith, wo es anschließend entlang des Waldrandes bis zur südlichen Waldspitze gelangt.
- Nach einer Unterquerung des Mühlreither Grabens und eines weiteren Weges verläuft das Kabel durch die vierte Verbindungsmuffe und biegt entlang des Waldrandes in Richtung Nord-Westen ab bis zur fünften ca. 500 Meter weit entfernten Verbindungsmuffe (Muffe 5).
- Weiter westlich von Muffe 5 kreuzt das Kabel eine bereits bestehende 20-kV-Leitung der Bayernwerk Netz GmbH und knickt in Richtung Südwesten ab zur zweiten Crossbonding-Muffe (Verbindungsmuffe 6), südlich von Obergutat.
- Entlang der Straße zwischen Obergutat und der PAN 15 führt das Kabel nach einer Unterquerung der PAN 15 in Richtung Mundsberg und knickt südlich von Mundsberg entlang des Hanges und des Waldrandes in Richtung Tann ab.
- Nach der Querung der OV Mund-Tann befindet sich Verbindungsmuffe 8. Das Kabel verläuft unterhalb des Kronwittenerbachs zur weiter westlich geplanten Straße des Industriegebietes bis zu einer letzten Unterbohrung der St 2090 (Pfarrkirchener Straße).
- Dort schließt das Kabel am nördlichen Anschlusspunkt des UW Tann an.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 9 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 2 Energiewirtschaftliche Begründung

### 2.1 Energiepolitische Ziele Deutschlands

In Deutschland setzt das EnWG aus dem Jahr 2005 das Europäische Gemeinschaftsrecht auf dem Gebiet der leitungsgebundenen Energieversorgung um. Ziel des Gesetzes ist „eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche“ Energieversorgung, „die zunehmend auf EE beruht“ [§1 Abs. 1 EnWG].

Ebenfalls hat sich Deutschland in dem im Oktober 2019 von der Bundesregierung verabschiedeten Klimaschutzprogramm 2030 vorgenommen, den Ausstoß von Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zum Jahr 1990 um 55 Prozent zu verringern. Im Energiekonzept aus dem Koalitionsvertrag der Bundesregierung von März 2018 wird das Ziel definiert, den Anteil der EE am Bruttostromverbrauch bis 2030 auf einen Anteil von 65 Prozent zu heben.

Um die Ziele zu erreichen, wird der umfangreiche Ausbau der EE wie Windkraft und Solarenergie als erforderlich erachtet. EE werden nicht mehr dort erzeugt, wo sie verbraucht werden. Daher werden die Anforderungen an das Stromnetz immer größer und es wird ein Ausbau der Stromnetze notwendig.

Laut Koalitionsvertrag der CDU, CSU und SPD für die 19. Legislaturperiode des Deutschen Bundestages soll mehr Akzeptanz für den Netzausbau geschaffen und zu dessen Beschleunigung beigetragen werden, indem insbesondere im Wechselstrombereich Erdverkabelungen ermöglicht werden.

### 2.2 Energiepolitische Ziele Bayern

Die energiepolitischen Ziele des Freistaates Bayern wurden zuletzt mit Verabschiedung des Bayerischen Aktionsprogrammes Energie im November 2019 umfassend aktualisiert. Grundlagen des neuen Programmes waren das Energiekonzept von 2011 und das Energieprogramm von 2015, welche erweitert und konkretisiert wurden. Die Energieerzeugung in Bayern soll zu einem effizienten und überwiegend auf EE gestützten System umgebaut werden. Oberstes Ziel der bayerischen Energiepolitik ist es dabei, eine sichere, bezahlbare und umweltverträgliche Energieversorgung zu gewährleisten.

Laut dem Energieprogramm aus dem Jahr 2015 ist es Ziel der bayerischen Energiepolitik, dass erneuerbare Energien einen möglichst hohen Anteil an der Stromerzeugung ausmachen. Bis 2025 soll dieser Anteil auf rund 70 Prozent steigen. Die Wasserkraft und die Photovoltaik werden mit Anteilen an der Bruttostromerzeugung von 23 bis 25 Prozent, beziehungsweise von 22 bis 25 Prozent auch 2025 die wichtigsten Erzeugungsarten unter den EE bleiben, gefolgt von der Bioenergie mit einem Anteil von 14 bis 16 Prozent. Für die Windenergie ist ein Anteil von 5 bis 6 Prozent geplant. Die Geothermie soll rund 1 Prozent erreichen.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 10 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

In den vergangenen Jahren hat die Stromversorgung durch EE stark zugenommen. Im Jahr 2010 lag der Anteil der Bruttostromerzeugung in Deutschland bei rund 26 Prozent. 2017 war der Anteil bereits auf 44 Prozent gestiegen. Vor allem die Stromerzeugung durch Photovoltaik hat sich im genannten Zeitraum von rund 5 Prozent auf 13,3 Prozent stark erhöht. Besonders wenn es um die Einbindung der regenerativen Energien geht, sind die regionalen Energienetze Dreh- und Angelpunkt der Energiezukunft. Es werden Verteilnetze benötigt, die eine dezentrale Einspeisung und Verteilung des Stromes ermöglichen.

Um die Sicherheit der bayerischen Energieversorgung zu gewährleisten, plant die Staatsregierung ergänzend zum Ausbau der EE auch Investitionen in den Ausbau der Übertragungs- und Verteilernetze. Versorgungssicherheit setzt eine leistungsfähige Netzinfrastruktur voraus, die Stromerzeugung, die Stromspeicherung und den Stromverbrauch immer optimal miteinander verbindet und überregional in Einklang bringt. Während die bestehende Netzinfrastruktur darauf ausgelegt war, die elektrische Energie von den nuklearen und fossilen Großkraftwerken zu den Verbrauchern zu übertragen, führt der Ausbau der EE vor allem an verbrauchsfernen Standorten zu einem zusätzlichen Übertragungsbedarf, zum Beispiel von den windreichen Gebieten in Nord- und Ostdeutschland zu den großen Verbrauchszentren im Süden. Dafür wird das Übertragungsnetz in Deutschland ausgebaut. Daneben ist auch der Ausbau des Verteilnetzes notwendig, damit die regional erzeugte regenerative Energie in das Netz aufgenommen und verteilt werden kann.

### 2.3 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Betreiber von Energieversorgungsnetzen sind nach § 11 Abs. 1 EnWG verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

Aufgrund von § 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. Diese Verpflichtung gilt auch für Betreiber von Elektrizitätsverteilnetzen im Rahmen ihrer Verteilungsaufgaben entsprechend, soweit sie für die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Elektrizitätsversorgung in ihrem Netz verantwortlich sind.

Des Weiteren sind Netzbetreiber gemäß § 5 Abs. 1 Satz 1 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2014) grundsätzlich verpflichtet, Anlagen zur Erzeugung von Strom aus EE (insbesondere auch Windenergieanlagen (WEA)) unverzüglich vorrangig an ihr Netz anzuschließen und den gesamten aus diesen Anlagen angebotenen Strom vorrangig abzunehmen und zu übertragen.

Die Verpflichtung zur Abnahme des Stromes aus EE betrifft den Netzbetreiber, dessen Netz technisch für die Aufnahme geeignet ist und dessen Netz der Anlage am nächsten liegt, wenn nicht ein anderes Netz einen technisch und wirtschaftlich günstigeren Verknüpfungspunkt aufweist. Die Pflicht zum Netzausbau besteht auch dann, wenn die Abnahme des Stromes erst durch einen wirtschaftlich

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 11 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

zumutbaren Ausbau des Netzes möglich wird. In einem solchen Fall ist der Netzbetreiber auf Verlangen des Einspeisewilligen zum unverzüglichen Netzausbau verpflichtet.

## 2.4 Funktion des Verteil- und Übertragungsnetzes

Deutschland verfügt über ein verzweigtes Stromnetz, das wie folgt unterteilt wird:

Übertragungsnetz	Verteilnetz
Höchstspannung: 220 kV oder 380 kV	Hochspannung: 60 kV bis 110 kV
	Mittelspannung: 6 kV bis 60 kV
	Niederspannung: 230 V oder 400 V

Tabelle 1: Spannungsebenen in der elektrischen Energieversorgung

Das **Übertragungsnetz** ermöglicht sowohl einen deutschlandweiten als auch einen grenzüberschreitenden Stromtransport. Demgemäß dient dieses Netz dem Transport von Energie von den Erzeugungsschwerpunkten zu den Verbrauchsschwerpunkten. Zuständig für das Übertragungsnetz in großen Teilen Bayerns ist die TenneT TSO GmbH.

Das **Verteilnetz** dient auf dem Hochspannungsniveau der groben Verteilung von Strom. Hier wird Strom aus dem Höchstspannungsnetz zu UW oder großen Industriebetrieben geleitet. In dieses Netz speisen Mittellastkraftwerke wie beispielsweise Windparks ein. Die Verteilung in den Regionen leistet das Mittelspannungsnetz, in welches auch größere Erzeugungsanlagen für EE wie Windkraftanlagen (WEA) und Photovoltaik-Parks einspeisen. Das Niederspannungsnetz dient der Versorgung von Endverbrauchern wie Haushalten und Gewerbe. In dieses speisen vor allem Photovoltaikanlagen (PVA) ein. Zuständig für das Hochspannungsnetz sowie für das Mittel- und Niederspannungsnetz ist die Bayernwerk Netz GmbH in ihrem Netzgebiet.

Mit dem Ausbau der EE ist eine zunehmende räumliche Trennung von Erzeugung und Verbrauch verbunden. Infolgedessen nehmen die Stromübertragungsmengen, Erzeugungs-Schwankungen und die damit zusammenhängenden Netzbelastungen zu. Um diese und zukünftige Anforderungen zu erfüllen, sind der Ausbau und die Erweiterung der Stromnetze unabdingbar.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 12 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 2.5 Darlegung der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit des 110-kV-Netzausbaues Anschluss UW Tann

### 2.5.1 Allgemeine Informationen

Die in den letzten Jahren stark gestiegene dezentrale elektrische Einspeiseleistung (EE-Einspeisung) im weiteren Umfeld um die Ortschaft Tann bedingt neben dem Ausbau des Niederspannungs- und Mittelspannungs-Netzes auch den Bau eines neuen UW sowie der dazugehörigen Anbindung zur bestehenden 110-kV-Freileitung Simbach – Pfarrkirchen, Leitung-Nr. LH-08-O58. Bereits heute kann die dezentral erzeugte Energie in vielen Fällen nicht mehr regional verbraucht werden und führt zunehmend zu Spannungsproblemen im Niederspannungs- und Mittelspannungs-Netz.

### 2.5.2 Details zur Netzsituation und -prognose in der Region

Für die Netzverträglichkeitsprüfung von geplanten Einspeiseanlagen wird laut BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz ein maximaler zulässiger Spannungshub von 2 % durch Mittelspannungseinspeiser vorgegeben. Wird dieser Wert überschritten, ist ein Anschluss von Erzeugungsanlagen am geplanten Verknüpfungspunkt nicht mehr zulässig.

Die Notwendigkeit des zusätzlichen UW kann auf Basis des aktuell vorhandenen und prognostizierten Spannungsverhältnisses  $U/U_N$  (Verhältnis von tatsächlicher Spannung zu Nennspannung) verdeutlicht werden.

Die dargestellten Prognosen basieren auf Annahmen aus den Ergebnissen einer vom FFE (Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.) im Jahr 2015 durchgeführten Netzstudie zur „EE-Prognose Bayern 2050“ (Studie kann bei Bedarf übermittelt werden). Die prognostizierten Leistungen wurden im Anschluss den elektrischen Betriebsmitteln für die weiteren Netzberechnungen zugeordnet.

Bestimmende Größen für den Netzausbau sind die Entwicklung der Last und die Prognose für den künftigen Zubau Erneuerbarer Energien. Für die Entwicklung der Last wird im Netzgebiet der Bayernwerk Netz GmbH von einer konstanten bzw. in einigen Teilbereichen sogar leicht steigenden Last ausgegangen. In einer im Jahr 2015 fertiggestellten und 2017 aktualisierten Studie durch die FFE wurden Ausbauszenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus WEA und PVA bis in das Jahr 2050 entwickelt (Studie kann bei Bedarf übermittelt werden).

Als regionale Auflösung der Ergebnisse wurde dabei mindestens die Gemeindeebene betrachtet. Windenergie- und PVA wurden potentielle Standorte zugewiesen und über ihren Standort den Gemeinden bzw. Wind- und Sonneneignungsgebieten zugeordnet.

Die Studie berücksichtigte neben den regionalen Begebenheiten auch die aktuellen politischen Rahmenbedingungen (EEG 2017, bundes- und landespolitische Energie- und Klimaziele). Die prognostizierten Leistungen wurden im Anschluss den elektrischen Betriebsmitteln für die weiteren Netzberechnungen zugeordnet.

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

Die nachfolgenden graphischen Darstellungen der Netzberechnungen von vier Szenarien zeigen anschaulich, dass die Einhaltung der vorgeschriebenen Spannungsgrenzen gemäß Deutsche Industrienorm (DIN) EN 50160 nicht mehr gewährleistet wird. Die einzelnen Netzknoten sind grün gefärbt, wenn noch keine Grenzwertverletzungen stattgefunden haben und rot, wenn die Spannungshübe bereits 102 % überschritten haben. Die Netzberechnungen wurden mit dem Netzberechnungsprogramm SIN-CAL durchgeführt. In den drei nachstehenden Abbildungen ist das UW Tann nicht im Hochspannungsbetrieb.

Im Ist-Zustand von 2019 ist zu erkennen, dass großflächig Netzknoten, insbesondere im Bereich Tann rot gefärbt sind. Somit wurden in einigen Netzknoten Grenzwertverletzungen festgestellt.

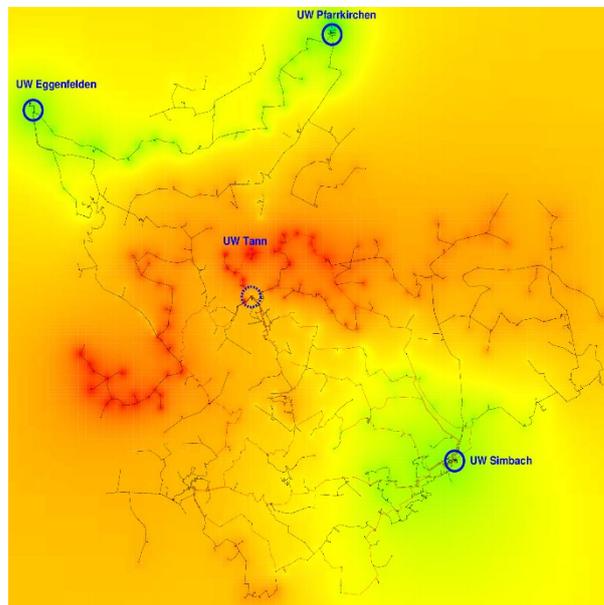


Abbildung 2: Netzauslastung Ist-Zustand 2019

Farbgebung	Belastung
	keine Grenzwertverletzung
	Grenzwertverletzung

Abbildung 3: Legende Netzauslastung Ist-Zustand 2019

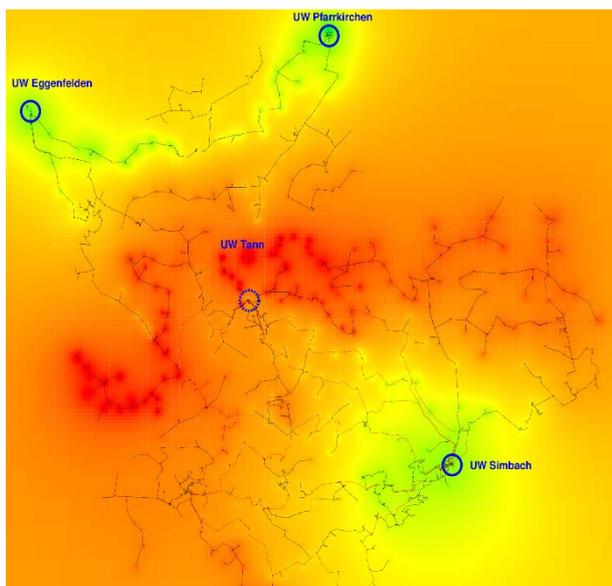


Abbildung 4: Prognose Netzauslastung 2025

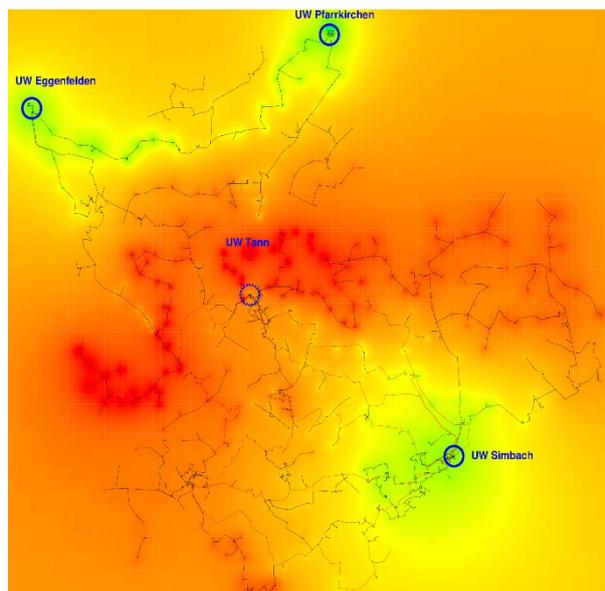


Abbildung 5: Prognose Netzauslastung 2030

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 14 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Bis zur Prognose der Netzauslastung 2030 färben sich die Netzknoten in den Abbildungen weiter rot. Es steigt also die Anzahl an Grenzwertüberschreitungen.

### 2.5.3 Details zur EE-Einspeisungen in der Region

Durch den Anstieg der Anzahl installierter Erneuerbaren Energien-Anlagen (EEG-Anlagen) steigt auch die Erzeugungsleistung, wie in den folgenden Tabellen 2 und 3 seit dem Jahr 2014 dargestellt, für den Markt Tann und die Gemeinde Reut. Das UW Tann wurde errichtet, um die Kapazitäten für Rückspeisungen von Strom aus EE-Anlagen in das vorgelagerte 110-kV-Netz zu erhöhen bzw. die umliegenden UW Simbach, Pfarrkirchen und Eggenfelden im Netzgebiet und das Niederspannungs- und Mittelspannungs-Netz zu entlasten.

Im Jahr 2011 waren in der Gemeinde Reut und im Markt Tann 777 Erzeugungsanlagen mit 19,5 MW installierter Leistung an das Mittelspannungs- und Niederspannungsnetz der damaligen E.ON Bayern AG (Rechtsvorgängerin der Bayernwerk Netz GmbH) angeschlossen. Bis 2018 stieg verteilt auf 1.025 Anlagen die installierte Leistung auf 24,09 MW. Von 2011 bis 2018 nahm die installierte Leistung demnach um jährlich ca. 670 kW allein in den zwei genannten Gemeinden zu. Dabei handelt es sich überwiegend um PVA, die bei entsprechender Wetterlage gleichzeitig einspeisen. Die höchsten Spannungshübe treten damit in Netzknoten auf, die weit vom nächsten UW entfernt sind und in deren Umgebung zeitgleich nur bis zu einem Fünftel der Leistung durch Verbraucher abgenommen wird.

Anzahl installierter EEG-Anlagen	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tann	473	542	573	591	596	601	616	634
Reut	304	344	363	373	375	377	385	391
Summe	777	886	936	964	971	978	1001	1025

Tabelle 2: Anzahl der installierten EEG-Anlagen im Markt Tann und der Gemeinde Reut

Installierte Leistung in kW	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tann	12.820	13.839	14.302	15.140	15.207	15.280	15.634	15.946
Reut	6.656	7.576	7.756	7.900	7.920	7.734	8.057	8.141
Summe	19.476	21.415	22.058	23.040	23.127	23.014	23.691	24.087

Tabelle 3: Installierte Erzeugungsleistung [kW] im Markt Tann und der Gemeinde Reut

Die nachstehenden Abbildungen zeigen die Einspeiseleistungen der an Tann grenzenden UW Simbach, Eggenfelden und Pfarrkirchen, die die Ver- und Entsorgung des Gebietes mit Strom

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

übernehmen, bis der Anschluss zum UW Tann fertiggestellt ist. Bei jedem UW ist eine jährliche Zunahme der Einspeiseleistung (Leistung negativ = Entsorgung; Leistung positiv = Versorgung) zu erkennen, die aus dem Mittel- und Niederspannungsnetz in das 110-kV-Netz zurückgespeist wird. Es ist ersichtlich, dass die Rückspeisung der UW nahezu linear zunimmt (rot markierte Linie fällt ab). Die erzeugte Energie aus den angeschlossenen Erzeugungsanlagen der Mittel- und Niederspannung kann in einspeisestarken Zeiten, zum Beispiel Mittage im Sommer, regional nicht verbraucht werden, sondern muss in das vorgelagerte 110-kV-Netz abgeführt werden. Zudem führt die erhöhte Einspeisung zu Spannungshaltungsproblemen in der Mittel- und Niederspannungsnetzführung. Im UW Simbach ist die EEG-Einspeiseleistung seit 2014 um etwa 8 Megavoltampere (MVA) gestiegen.

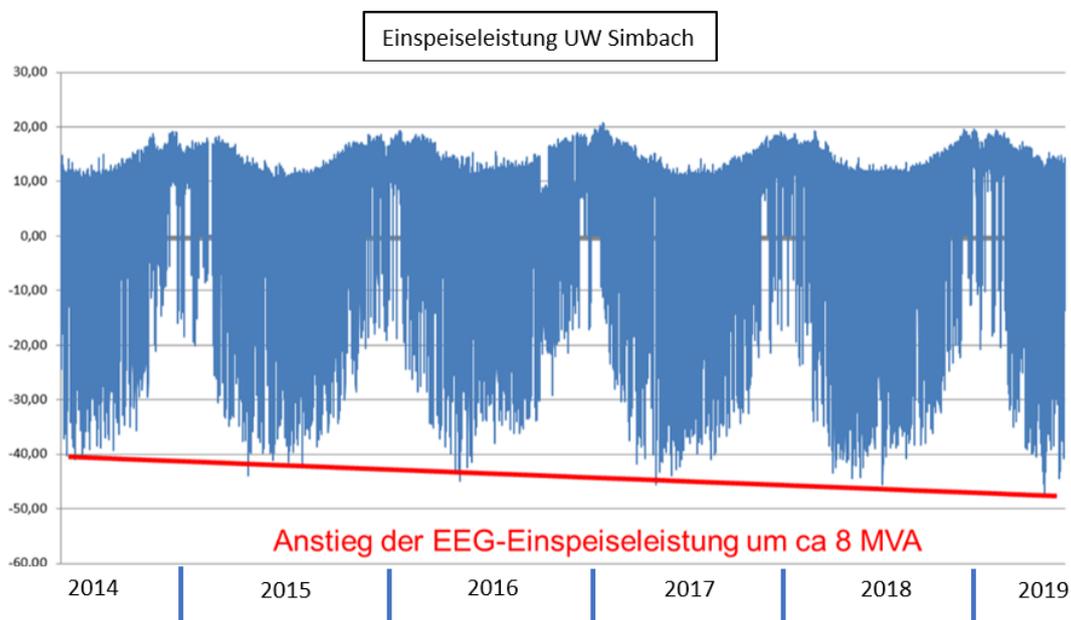


Abbildung 6: Einspeiseleistung UW Simbach von 2014 - 2019

Im UW Eggenfelden ist die Einspeiseleistung aus Erneuerbaren Energien um ca. 10 MVA gestiegen. Mit Inbetriebnahme eines weiteren UW in Hörbering Ende 2016 wurde die Region bereits entlastet. Die Einspeiseleistung steigt aber weiterhin an.

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

Einspeiseleistung UW Eggenfelden

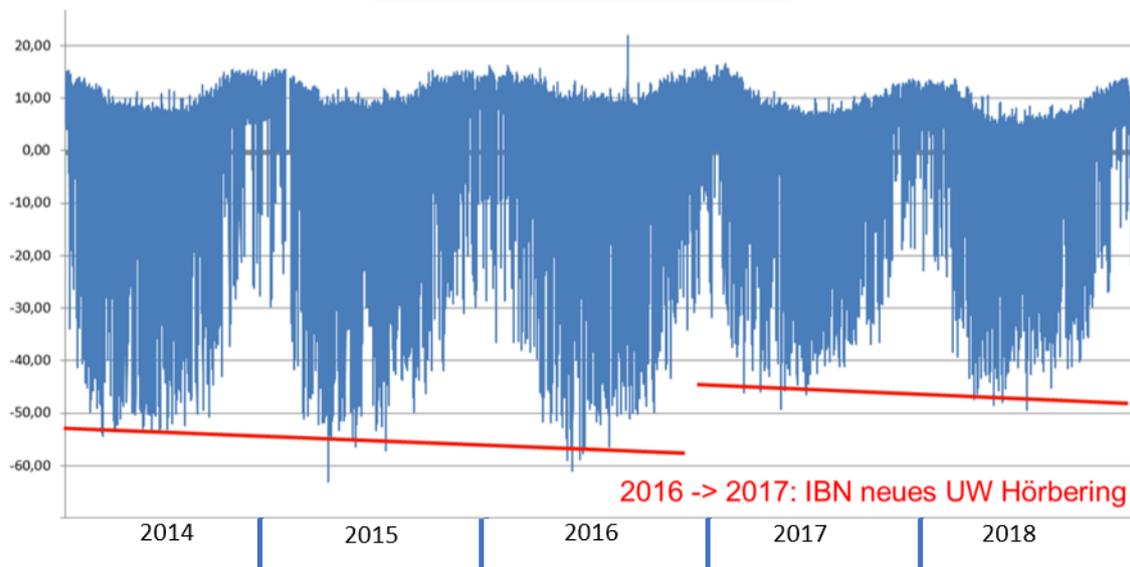


Abbildung 7: Einspeiseleistung UW Simbach von 2014 - 2018

Im UW Pfarrkirchen ist der Anstieg der Einspeiseleistung aus Erneuerbaren Energien am deutlichsten erkennbar. In Summe ist die Leistung seit 2014 hier um rund 20 MVA gestiegen.

Einspeiseleistung UW Pfarrkirchen

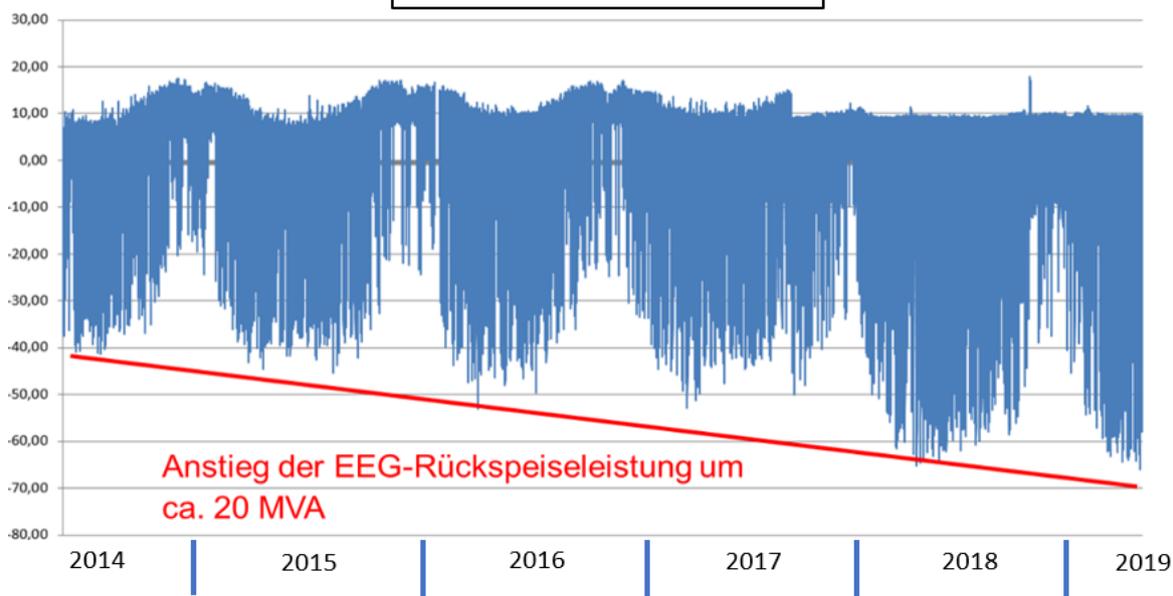


Abbildung 8: Einspeiseleistung UW Pfarrkirchen von 2014 - 2019

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

Mit der geplanten Netzausbaumaßnahme kann zum einen die Energie aus den betroffenen Regionen sicher abtransportiert und zum anderen die Versorgung der Kunden gemäß den gesetzlich vorgegebenen Spannungskriterien gemäß der DIN EN 50160 sichergestellt werden.

#### 2.5.4 Auswirkungen des Netzausbaus

Mit der Anbindung des neuen UW Tann an das Hochspannungsnetz können die Rückspeisekapazitäten in das vorgelagerte 110-kV-Netz deutlich erhöht und die benachbarten UW Eggenfelden, Pfarrkirchen und Simbach entlastet werden.

Zudem erfolgt eine Stabilisierung der Spannungshaltung in den Mittel- und Niederspannungsnetzen, sodass die Energie aus den betroffenen Gebieten effizient und sicher abtransportiert, zusätzliche Kapazitäten zur Aufnahme von weiteren EE-Einspeisungen geschaffen sowie die Versorgung der Kunden gemäß gültigen Spannungskriterien sichergestellt werden kann.

Das neue UW Tann liegt im Schwerpunkt des vorhandenen Netzdreieckes zwischen den drei genannten UW-Standorten Eggenfelden, Simbach und Pfarrkirchen. Aus diesen Randbedingungen ergab sich der Suchraum für den Kauf des neuen UW-Grundstückes mit dem Ergebnis der nun realisierten

Lage des neuen UW-Standes nördlich von Tann im Markt Tann (Gemarkung Zimmern).

Das neue UW liegt somit im Zentrum des von EE-Einspeisungen stark betroffenen Netzgebietes. Das neue UW ist in der ersten Ausbaustufe mit zwei 110/20-kV-Netztransformatoren (Endausbau drei Stück) ausgestattet und somit zukunftsgerichtet noch erweiterbar.

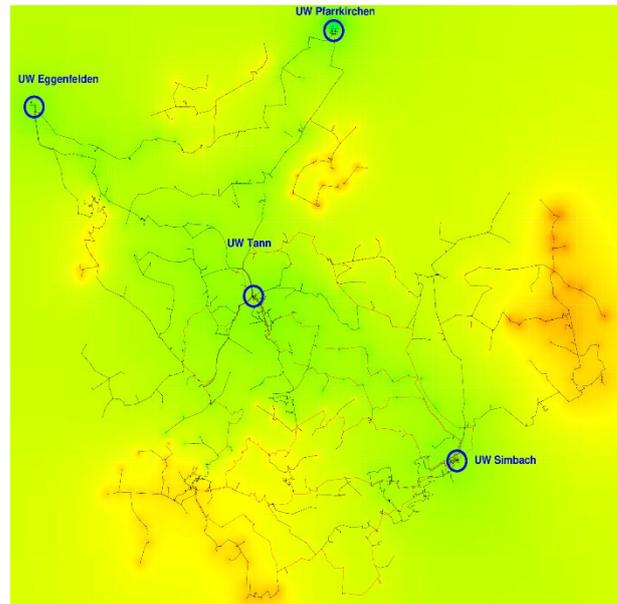


Abbildung 9: Netzauslastung mit angeschlossenem und betriebenem UW Tann

#### 2.5.5 Planrechtfertigung

Für die Zukunft ist mit weiter steigenden Spannungswerten im Netz zu rechnen. Auch wenn keine weiteren Einspeiseanlagen in der Mittelspannung mehr zugelassen werden, geht der Zubau der Einspeiseleistung in der Niederspannung weiter. Dieser Zustand ist dadurch begründet, dass einerseits bei Erzeugungsanlagen bis 30 kW gemäß EEG der Hausanschluss als geeigneter Anschlusspunkt vorgegeben ist (eine Ablehnung von Anlagen ist dadurch nicht möglich) und andererseits die Anschlussbeurteilung von Niederspannungseinspeisern gemäß Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 unabhängig von der Mittelspannung erfolgt. In Konsequenz führt dies dazu, dass die Spannung im Mittelspannungsnetz durch den unvermeidlichen Anschluss weiterer Niederspannungs-Kleinspeiser steigen wird, auch wenn in der Mittelspannung keine weitere Erzeugungsanlage mehr angeschlossen wird.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 18 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

In dieser Netzregion kann mit den HS/MS-Umspannwerken (Simbach, Pfarrkirchen, Eggenfelden) nicht mehr gewährleistet werden, dass die stark angestiegene und auch zukünftig weiter steigende Erzeugungsleistung aus Erneuerbaren Energien in den Nieder- und Mittelspannungsnetzen sicher aufgenommen und abgeführt wird. Außerdem gewährleistet die vorhandene Netzstruktur mit den existierenden, an das 110-kV Netz angebundene UW, die Einhaltung der in der DIN EN 50160 vorgeschriebenen Spannungsgrenzen in den Netzknoten des Mittelspannungsnetzes, nicht mehr. Aus diesem Grund ist die Errichtung eines neuen UW und die Anbindung an das 110-kV-Netz über die beantragte Hochspannungsleitung zur Erhöhung der Rückspeisekapazität aus der 20-kV-Netzebene in die 110-kV-Netzebene bei gleichzeitiger Stabilisierung der Spannungshaltung in den Mittel- und Niederspannungsnetzen zwingend erforderlich.

Mit dem geplanten Anschluss des UW Tann an das bestehende Hochspannungsnetz kann zum einen die Energie aus der Region wieder sicher abtransportiert und zum anderen die Versorgung der Kunden gemäß gültiger Spannungskriterien wieder sichergestellt werden.

Die Anbindung des neuen UW Tann an das bestehende 110-kV-Netz erfolgt über eine ca. 6 km lange Leitungstrasse an die bestehende 110-kV-Leitung zwischen den UW Simbach und Pfarrkirchen. Die Anbindung von UW mit Versorgungsaufgabe erfolgt in 110-kV-Netzen unter Berücksichtigung des (n-1)-Kriteriums, das eine angemessene Netz- und Versorgungssicherheit gewährleistet.

Der Grundsatz der (n-1)-Sicherheit in der Netzplanung besagt, dass in einem Netz bei prognostizierten maximalen Übertragungs- und Versorgungsaufgaben die Netzsicherheit auch dann gewährleistet bleiben muss, wenn eine Komponente, etwa ein Transformator oder ein Stromkreis, ausfällt oder abgeschaltet wird. Das heißt, es darf in diesem Fall nicht zu unzulässigen Versorgungsunterbrechungen oder einer Ausweitung der Störung kommen. Außerdem muss die Spannung innerhalb der zulässigen Grenzen bleiben. Die verbleibenden Betriebsmittel dürfen zudem nicht überlastet werden. Diese allgemein anerkannte Regel der Technik gilt grundsätzlich auf allen Netzebenen.

Auf Basis der oben dargestellten Netzsituation und der vorstehenden Ausführungen ist die Planrechtfertigung für das Vorhaben auf Basis der bereits in Kapitel 2.3. ausgeführten rechtlichen Rahmenbedingungen aus dem EnWG und EEG 2014 aus Sicht der Bayernwerk Netz GmbH gegeben. Die Notwendigkeit der Maßnahme wurde im Netzausbauplan der Bundesnetzagentur gemeldet und bestätigt.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 19 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 2.5.6 Alternativen und Variantenprüfung

### 2.5.6.1 Rechtlicher Ausgangspunkt

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

### 2.5.6.2 Verzicht auf das Vorhaben (Nullvariante) und Technische Alternativen

Die Nichtdurchführung des Vorhabens, die sogenannte „Nullvariante“, ist der Verzicht auf den Neubau der 110-kV-Leitung. Wie bereits in den Kapiteln 2.5.2 und 2.5.3. ausgeführt, führen die genannten Sachverhalte auch im vorhandenen Netz an den Rückspeisepunkten zu enormen Zuwächsen der Rückspeisung bzw. zu einer Überbelastung des vorhandenen Mittelspannungsnetzes. Ohne Realisierung der geplanten Leitung wären andere technische Optionen auszuschöpfen, um Netzbetriebsmittel wie Freileitungen, Schaltgeräte oder Transformatoren vor einspeisebedingten Überlastungen im Mittelspannungsnetz bzw. Niederspannungsnetz zu schützen und den (n-1)-sicheren Zustand des Netzes aufrecht zu erhalten und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Kann die (n-1)-Sicherheit dauerhaft nicht gewährleistet werden, so sind im Falle einer Betriebsstörung die Stromerzeuger oder Stromverbraucher zu regulieren (Einspeisemanagement). Durch das im Störfall notwendige Reduzieren der Einspeiseleistung der EEG-Anlagen kann die Netzstabilität in den meisten Fällen aufrechterhalten werden. Der Neuanschluss von weiteren EEG-Anlagen und damit die Erfüllung der Anschlusspflicht von EEG-Anlagen wird dadurch aber weiterhin nicht ermöglicht, da die Einhaltung der vorgeschriebenen Spannungsgrenzen gemäß DIN EN 50160 bereits aktuell nicht mehr vollumfänglich und zukünftig gar nicht mehr gewährleistet wird.

Grundsätzlich ist die Bayernwerk Netz GmbH immer im Rahmen des NOVA-Prinzips bestrebt, zunächst das vorhandene Netz bzw. Rückspeisepunkte zu optimieren oder zu verstärken. Diese Maßnahmen haben dabei aber in den Randbereichen der Netzgebiete nur eine eingeschränkte Wirkung und können die Spannungsüberhöhungen in den lokalen Netzknoten nicht beheben.

Durch den Einsatz der lastflussabhängigen Spannungsregelung in den UW Simbach, Eggenfelden und Pfarrkirchen kann die Situation aktuell noch beherrscht werden, reicht aber für die zukünftigen Zuwachs der EEG-Einspeisung nicht mehr aus.

Für eine Anpassung des Netzes auf der Mittelspannungsebene und Verstärkung der Rückspeisepunkte wäre somit ein großräumiger Ausbau des 20-kV-Netzes erforderlich, was aus versorgungstechnischen und wirtschaftlichen Gründen keine Alternative zum einmaligen Netzausbau mit einer Trasse in der 110-kV-Spannungsebene und einem neuen Rückspeisepunkt in der Mittelspannungsebene darstellt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Optimierungsmaßnahmen des Anlagenbestandes und ein Ausbau des Netzes in der Mittelspannungs- bzw. Niederspannungsnetzes nicht genügen, um die Energie aus den betroffenen Regionen sicher abtransportiert und zum anderen die

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 20 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Versorgung der Kunden gemäß den gesetzlich vorgegebenen Spannungskriterien gemäß der DIN EN 50160 sicherzustellen.

### 2.5.6.3 Technologieentscheidung Erdverkabelung oder Freileitung

Die gesetzlichen Anforderungen aus § 43h EnWG geben vor, im Fall von Hochspannungsleitungen auf neuen Trassen mit einer Nennspannung von 110 kV oder weniger diese als Erdkabel auszuführen,

- wenn für die technisch möglichen und genehmigungsfähigen Trassenvarianten die Gesamtkosten für die Errichtung und den Betrieb einer Anbindung als Erdkabel die Gesamtkosten für eine Anbindung als technisch vergleichbare Freileitung den Faktor 2,75 nicht überschreiten
- und naturschutzfachliche Belange nicht entgegenstehen.
- Die für die Zulassung des Vorhabens zuständige Behörde kann auf Antrag des Vorhabenträgers die Errichtung als Freileitung zulassen, wenn öffentliche Interessen nicht entgegenstehen.

Auf Basis der Vorgaben wurde im Zuge des gegenständigen Planvorhabens für die 110-kV-Leitung zum Anschluss des UW Tann die erforderlichen Prüfungen durchgeführt.

Als allgemeine Berechnungsgrundlage für Ermittlung des Kostenfaktors wurde der Leitfaden zu Investitionsmaßnahmen aus der Allgemeinen Regulierungsverordnung der Bundesnetzagentur (ARegV) verwendet.

Für den Vergleich ist hierbei neben der in den Genehmigungsunterlagen im Detail beschriebenen Kabeltrasse mit einer Gesamtlänge ca. 5,8 km auch eine technisch vergleichbare Freileitung zur Anbindung des UW zu ermitteln. Aufgrund des fast geradlinigen Verlaufs des geplanten Erdkabels wurde für den Kabel-Freileitungs-Vergleich als Worstcase-Annahme von der kürzesten Verbindung zwischen dem UW und dem Anknüpfungspunkt an der bestehenden Freileitung Mast 31 ausgegangen. Diese Freileitungstrasse hätte eine Länge von ca. 5,5 km. Der Verlauf der Freileitungstrasse kann der nachfolgenden Abbildung 10 entnommen werden:

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

Abbildung 10: Trassenverlauf der kürzesten 110-kV-Freileitungsvariante ca. 5,5 km

Dem Vorhabenträger ist bewusst, dass diese Freileitungstrasse in der Realität aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und Siedlungsbereiche nicht realisiert werden könnte. Die reale Trassenlänge einer Freileitung wäre entsprechend größer. Für den Kostenvergleich ist diese Variante jedoch die kürzeste Verbindung und stellt damit den minimalen Kostenansatz für eine Freileitungsvariante dar. Beim Vergleich mit der geplanten Kabeltrasse würde also jede andere Freileitungsvariante den Kostenvergleich weiter verringern und damit zur Entscheidung für eine Kabellösung verschieben.

Weiterhin wurde in der ARegV festgelegt, dass für die Nutzungsdauer für die Kabel- und die Freileitungsvariante von einer gleichen technisch-wirtschaftlichen Nutzungsdauer von 40 Jahren auszugehen ist. Damit sind für den Vergleich der Varianten jeweils die einmaligen Investitionskosten für eine Trasse als Freileitung bzw. Kabel anzusetzen.

Bei den relevanten Kostenbestandteilen wurden alle variantenspezifischen Errichtungskosten (Investitionskosten) für die Kabeltrasse und die Freileitungstrasse auf Basis von vergleichbaren Projekten im Netzgebiet der Bayernwerk Netz GmbH ermittelt. Weitere variantenspezifische Anlagen im Netz sind nicht notwendig.

Bei den Betriebskosten wurde auch die sogenannte Betriebskostenpauschale der Investitionskosten berücksichtigt. Die Kosten für die Verlustenergie wurden nicht ermittelt, da diese bei einem Erdkabel mit gleicher Trassenlänge (siehe hierzu auch ARegV) niedriger sind und den Kostenvergleich zu Gunsten der Kabelvariante beeinflussen würde. Auf Basis der vorstehenden Ausführungen hat die Bayernwerk Netz GmbH für die neue 110-kV-Leitung Anschluss Tann bereits beim Vergleich der Kapitalkosten den Kostenfaktor 2,75 mit einem Wert von 2,61 unterschritten. Somit sind weitere detailliertere Überlegungen im Sinne der ARegV für den Kostenvergleich Kabel-Freileitung nicht erforderlich.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 22 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Nachdem aus der weiteren Detailbetrachtung im Zuge des Landschaftspflegerischer Begleitplanes (LBP) auch keine naturschutzfachlichen Belange gegen die Ausführung der Leitung als Erdkabelleitung sprechen, ist die Trasse somit nach § 43h EnWG als Erdkabelleitung zu planen und zur Genehmigung zu beantragen.

#### **2.5.6.4 Räumliche Varianten und Wahl der Trasse**

Die Erforderlichkeit eines Raumordnungsverfahrens für die geplante Kabeltrasse wurde durch die Regierung von Niederbayern geprüft und aufgrund der Kleinräumigkeit der Kabeltrasse für nicht notwendig erklärt.

Weiterhin unterliegt die reine 110-kV-Kabeltrasse nach § 6 in Verbindung mit Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) keiner Pflicht zur UVPG. Die für die Errichtung des Kabelübergangsmast Mast 31 erforderliche Vorprüfung nach § 7 Absatz 2 UVPG kann dem Anhang A zu Anlage 0 entnommen werden.

Die Bayernwerk Netz GmbH hat für die Trassenauswahl im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens dennoch die Prüfung der Umweltbelange zu möglichen Trassenvorschlägen im Rahmen einer umweltfachlichen Variantenuntersuchung beauftragt. Bei der Ermittlung der zu bevorzugenden Trassenführung legte die Antragstellerin – entsprechend der jeweiligen Betrachtungsstufe – Trassierungsgrundsätze (siehe Anlage 9 und 10) fest.

Die Antragstellerin hat die vorliegende Planung soweit optimiert, dass die Notwendigkeit von Ausnahmen und Befreiungen bei der Trassierung soweit wie möglich reduziert wurde.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 23 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

### 3 Beschreibung der Baumaßnahmen zur Errichtung des neuen Mastes

#### 3.1 Übersicht über die Arbeiten

Der 110-kV-Kabelübergangsmast wird nach den geltenden Regeln der Technik, den allgemeinen behördlichen Vorschriften, den einschlägigen Bauvorschriften sowie der aktuellen Freileitungsnorm DIN EN 50341 für den Bau von Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen über 45 kV errichtet. Basis der Abstandsermittlung ist die DIN EN 50341.

Der Standort des neuen Mastes 31 wird in der Leitungssachse verschoben, da die Masten 30 und 32 als Tragmasten ausgeführt sind, die nicht auf hohe Zugkräfte in Querrichtung ausgelegt sind. Eine Verschiebung in Querrichtung zudem würde zusätzliche Betroffenheiten auslösen. Der neue Maststandort befindet sich ca. 14,2 Meter südwestlich des Bestandsmastes auf der Leitungssachse. Hier wird ein Winkelabspannmast mit Kabelübergangstraversen (WAK) mit einer Gesamthöhe ab Erdbodenoberkante (EOK) bis Mastspitze von 33,5 Meter neu errichtet. Der am alten Standort vorhandene Tragmast im Donaumastbild hat eine Gesamthöhe von 29,8 Meter. Im Anhang sind die Mastskizzen und Mastbilder des alten und des neuen Mastes beigefügt (Anlagen A8.02 -.08).

Zur Aufführung des Erdkabels werden rechtwinklig zu den beiden Leitungstraversen der Freileitung zwei zusätzliche Traversen angeordnet (siehe Anlage A8.06). Die Anbindung der Erdkabel an die 110-kV-Freileitung erfolgt über entsprechende Seilverbindungen zwischen den Kabelenden an der Kabelübergangstraverse des neuen Mastes und den Stromschlaufen der Leiterseile der Freileitung. Die Erdkabel aus dem UW Tann werden dabei bis zum Fundament des neuen Mastes im Boden verlegt, am Mastchaft bis zur Kabelübergangstraverse hochgeführt, entsprechend am Mast befestigt und dort die Kabelendverschlüsse (Übergang Kabel auf Anschlussbolzen) montiert. Die Mastabmessungen an der Erdaustrittszone werden 3,8 x 3,8 Meter gegenüber 3,3 x 2,4 Metern betragen.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit wird die grundlegende Bauform der Freileitungsmasten an der Leitung LH-08-O58 (Stahlgittermasten im Donaumastbild) beibehalten, da eine Ausführung eines Stahlvollwandmastes mit vollumfänglichen Neuplanungen verbunden ist. Daher wird auf bereits bestehende Masttypen zurückgegriffen. Die technische Einflussnahme bei Störungen oder Schäden (Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen) am Mast ist durch die Stahlgitterkonstruktion mehr gegeben als bei der Stahlvollwandform. Zudem würde die massive Bauform das Landschaftsbild eher beeinträchtigen als die transparentere Stahlgitterform.

Die Bauarbeiten im Zuge des Abbaus des bestehenden Mastes und Neubau des Kabelübergangsmastes Nr. 31 finden werktags zwischen 7.00 Uhr und 18.00 Uhr statt. Die Arbeiten am Standort werden einschließlich der Unterbrechungen (Aushärtezeit des Betons) etwa sechs Wochen andauern.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 24 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

### 3.2 Neubau des Mastes Nr. 31

Während der Dauer der Arbeiten werden die beiden Stromkreise der bestehenden Freileitung nur kurzzeitig außer Betrieb gehen können. Aus diesem Grund muss mittels des alten Mastes ein Betrieb weiterhin möglich sein. Nachdem der Neubau des Mastes den Bau des gesamten Mastes mit neuem Fundament bedeutet, wurde der neue Maststandort entsprechend verschoben. Aufgrund der Verschiebung kann nun der vorhandene Mast während der Gründungsmontage unverändert stehen bleiben und muss aus Gründen der Standsicherheit nur nach vier Seiten zum Boden hin verankert werden. Es handelt sich im Regelfall um Schraubanker. Halten diese nicht, werden für die Dauer des Provisoriums Holzbalken vergraben, an denen die Ankerseile befestigt werden. Die Anker werden etwa 10 bis 20 Meter seitlich des Mastes in den Boden eingebracht. Zur Verankerung des bestehenden Mastes wird eine Baufläche von ca. 40,0 x 40,0 Metern Größe benötigt. Eine Befestigung dieser Fläche ist nicht erforderlich.

Für den Mastneubau ist es erforderlich, die Stahlteile des Stahlgittermastes in Einzelteilen mit Unimog und Lastkraftwagen an den Maststandort zu fahren. Der Mast wird dann in Teilen vor Ort vormontiert, also zu sog. „Schüssen“ zusammengesetzt. Der für die Vormontage benötigte Platz hat nur eine geringe Flächengröße.

Gegen Korrosion werden die Stahlteile für Freileitungen nach der Fertigung im Werk feuerverzinkt und mit einem farbigen Beschichtungssystem versehen (Werksbeschichtung). Dabei werden schwermetallfreie und lösemittelfreie Beschichtungen eingesetzt.

Sobald eine ausreichende Druckfestigkeit nach dem Aushärten des Betonfundamentes erreicht ist, werden der neue Mast mit dem Autokran an einem Tag schussweise auf das Fundament gestellt und die Traversen montiert. Anschließend werden möglichst am selben Tag die Isolatorketten eingebaut, die bereits vorhandenen Leiterseile und das Erdseil an den neuen Mast übernommen und dort abgespannt. Nach der Übernahme der Seile an den neuen Mast kann der alte Mast entfernt werden.

Die Anbindung an das UW Tann erfolgt später an der unteren Traverse des neuen Mastes, der Kabelübergangstraverse.

### 3.3 Fundamentneubau

Zur Vorbereitung der Fundamentarbeiten wurden in der Planungsphase Baugrunduntersuchungen (Bohrungen) durchgeführt, um die Boden- und Grundwasserverhältnisse am geplanten Maststandort zu ermitteln. Anhand dieser Daten und den jeweiligen Fundamentkräften wurden die Gründungsart und die Größe der neuen Fundamente berechnet.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen wurde am geplanten Maststandort kein Grundwasser angetroffen. Es ist somit nicht mit der Notwendigkeit von Bauwasserhaltungsmaßnahmen während der Fundamentarbeiten zu rechnen. Nicht vorhersehbare Wasserhaltungsmaßnahmen, die in

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 25 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Abhängigkeit von Jahreszeit und Witterung erforderlich sind, werden mit der zuständigen Fachbehörde nach Bedarf im Verlauf des Baufortschritts abgestimmt.

Nach Abschluss der vorbereitenden Arbeiten (Verankern des bestehenden Mastes) wird die Baugrube für das neue Fundament geschachtet. Nach dem Setzen der Fundamentalschalungen und dem Flechten des Bewehrungsstahles wird Transportbeton eingebracht. Dabei wird chromatarmer Zement verwendet, um eine Beeinträchtigung des Grundwassers zu vermeiden. Die Betonfestigkeit wird nach etwa vier Wochen Abbindezeit erreicht. Für das Fundament wird dabei die derzeitige Bauweise (Plattenfundament mit jeweils vier oberirdisch sichtbaren Fundamentköpfen an den Mastecken) beibehalten. Das Bodenaustrittsmaß des Mastes vergrößert sich von 4,4 x 3,5 Meter auf 5,2 x 5,2 Meter.

Die äußere Abmessung der unterirdischen Fundamentplatte beträgt etwa 7 x 7 x 1 Meter. Platten erhalten aufgrund der Kabelaufführung am Mast eine Erdüberdeckung von mindestens 2,6 m. Die Sohle der erforderlichen Baugrube wird etwa 3,6 Meter unterhalb der Geländeoberkante ausgebildet. Die Fundamente reichen etwa 3,4 Meter in den Untergrund hinein. Somit ergibt sich hinsichtlich der landwirtschaftlichen Nutzung erfahrungsgemäß keine Verschlechterung gegenüber dem Ausgangszustand.

Nach dem Aushärten des Betons wird die Baugrube wieder bis zur Erdoberkante mit dem ausgehobenen unbelasteten Boden oder – soweit dieser nicht ausreicht – mit geeignetem und ortsüblichem Boden entsprechend der vorhandenen Bodenschichten aufgefüllt. Das eingefüllte Erdreich wird dabei ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird.

Übriger Boden steht im Eigentum des Grundbesitzers. Falls der Grundbesitzer diesen nicht benötigt, wird der Restboden auf hierfür geeignete Deponien abgefahren. Entstandene Flur- und sonstige Schäden werden, gegebenenfalls nach Sachverständigengutachten, ersetzt.

Die Baugruben werden gemäß DIN 4124 „Baugruben und Gräben-Böschungen, Verbau, Arbeitsraumarbeiten“ angelegt.

Zur Zwischenlagerung des Erdaushubs, für die Montage und den Baustellenbetrieb werden im unmittelbaren Umfeld des Maststandortes Ackerflächen im Bereich der Fl.Nr. 1850/16 genutzt. Die dafür benötigten Bereiche weisen nur eine Ausdehnung von ca. 65 x 65 Meter und eine geringe Intensität der Bodenbeanspruchung auf. Falls beim Aushub unterschiedliche Bodenmaterialien auftreten, werden diese ebenfalls getrennt voneinander gelagert. Für die Zwischenlagerung des ausgehobenen Erdreiches (Oberboden und übriger Erdaushub) werden die Lagerflächen ausreichend dimensioniert mit Flies/Folien ausgelegt.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 26 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

### 3.4 Abbau des bestehenden Mastes Nr. 31

Nach Abschluss der Neubauarbeiten werden die FüÙe des alten Mastes Nr. 31 mit einem Trennschleifer abgetrennt. Der Mast wird mit einem Autokran umgelegt, mit einem Trennschleifer in mehrere Teile zerlegt und mit LKW abtransportiert. Provisorische Anker werden anschließend wieder zurückgebaut. Das Fundament des Mastes wird bis 1,5 Meter unter der Erdoberkante zurückgebaut. Dazu wird der Fundamentblock mit einem Bagger freigelegt und anschließend mit einem am Bagger montierten Hydraulikhammer zerkleinert. Das zerkleinerte Betonmaterial wird mit einem Bagger auf einen LKW verladen und abtransportiert.

Gegen Korrosion wurden die Stahlteile der Freileitung mit einem verzinkten Deckanstrich versehen. Dabei wurden schwermetallfreie und lösemittelfreie Beschichtungen eingesetzt. Bodeneinträge, wie sie bei bleihaltigen bzw. mit PAK- oder PCB-haltigen Beschichtungsstoffen vorkommen können, sind deshalb ausgeschlossen.

Der Bestandsmast 31 befindet sich auf einem bewehrten Betonfundamenten ohne Anstrich. Bodenbelastungen, wie sie bei teeröhlhaltigen Holzschwellenfundamenten oder Betonfundamentkappen mit belasteten Schwarzanstrichen vorkommen können, sind deshalb ausgeschlossen.

Sollten im Zuge des Erdaushubs wider Erwarten Altlasten oder ein konkreter Altlastenverdacht bekannt werden, wird das zuständige Landratsamt informiert. Die weitere Vorgehensweise wird dann einzelfallabhängig mit den Behörden abgestimmt. Bei allen Bodenarbeiten im Zuge des Abbaus des bestehenden Mastes Nr. 31 werden die Bestimmungen der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung DepV), der TR LAGA M 20, der Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (BayBodSchVwV), der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sowie der DIN19731 zur Bodenbeschaffenheit und Verwertung von Bodenmaterial eingehalten.

### 3.5 Zuwegungen

Als Zufahrt zum Flurstück dienen die vorhandenen Straßen und Wege, die asphaltiert oder geschottert sind. Die Wege sind zur Befahrung mit den genannten Maschinen geeignet. Eventuell auftretende Schäden an Flurwegen und Nutzflächen werden nach den Arbeiten mit dem Grundstückseigentümer geregelt.

Als Zuwegungen zu den Maststandorten dienen landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen (Ackerfläche) im Bereich von Fl.Nr. 1850/16. Im Bedarfsfall (zum Beispiel bei entsprechenden Boden- bzw. Witterungsverhältnissen während der Bauzeit) werden BaustraÙen angelegt. Dies kann je nach Untergrund zum Beispiel entweder durch eine Befestigung mit Aluplatten (schwerer Wegebau) oder durch das Auslegen von Holzbohlen (leichter Wegebau) erfolgen.

Eventuell auftretende Schäden an Landwirtschaftsflächen werden nach Abschluss der Arbeiten entschädigt (s. Vertrag über die Bestellung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Anhang). Um die Berechtigung von Entschädigungsansprüchen bewerten zu können, wird der Zustand der Bauflächen und -wege jeweils vor Baubeginn dokumentiert.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 27 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

### 3.6 Maßnahmen zum Bodenschutz

Im Gründungsbereich wird der vorhandene humose Oberboden jeweils im Vorfeld abgeschoben und getrennt von dem sonstigen Erdaushub zwischengelagert. Das alte Betonfundament des Bestandsmastes wird bis auf eine Tiefe von 1,5 Meter unter EOK abgebrochen und von der Fläche entfernt. Zur Wiederverfüllung der Baugrube wird der vor Ort gewonnene Erdaushub oder geeigneter ortsüblicher Boden verwendet.

Auch wenn keine Bodeneinträge zu erwarten sind, wird der Erdaushub grundsätzlich entsprechend der „Gemeinsamen Handlungshilfe zum Umgang mit möglichen Bodenbelastungen im Umfeld von Stahlgitter-Strommasten im bayerischen Hoch- und Höchstspannungsnetz“ entspr. Bayerischem Landesamt für Umwelt und Bayerischem Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (2012) beprobt und labortechnisch analysiert. Bodenmaterial, welches nicht für den Wiedereinbau geeignet ist, wird durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen durch den AG fachgerecht entsorgt. [Die Entsorgung wird entsprechend dokumentiert und die Belege auf Verlangen vorgelegt.](#)

Sollten im Zuge des Erdaushubs wider Erwarten Altlasten oder ein konkreter Altlastenverdacht bekannt werden, ~~wird das zuständige Landratsamt informiert~~ [wird für die Aushubüberwachung ein geeigneter Fachgutachter beauftragt.](#) Die dokumentierten Ergebnisse dieser Aushubüberwachung (Beweisanalytik, Regelung der Entsorgung etc.) werden dem Landratsamt vorgelegt. Bei einer Nutzungsänderung im Bereich der Ablagerung wird eine Neubewertung der Ablagerungsfläche nach den Maßgaben des Bodenschutzrechts veranlasst. Künftige Nutzungsänderungen werden dem Landratsamt rechtzeitig vorab angezeigt. ~~Die weitere Vorgehensweise wird dann einzelfallabhängig mit den Behörden abgestimmt.~~

Bei allen Bodenarbeiten im Zuge des Abbaus des bestehenden Mastes Nr. 31 werden die Bestimmungen der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung DepV), der TR LAGA M 20, der Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (Bay-BodSchVwV), der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sowie der DIN19731 zur Bodenbeschaffenheit und Verwertung von Bodenmaterial eingehalten.

Nach Abschluss der Bauarbeiten wird der Oberboden wieder an gleicher Stelle fachgerecht aufgetragen. Bedarfsweise werden in Absprache mit dem Grundstückseigentümer bzw. Pächter bodenverbessende Maßnahmen (zum Beispiel Tieflockerung) durchgeführt.

Um Flurschäden bzw. Bodenverdichtungen in entsprechend empfindlichen landwirtschaftlichen Nutzflächen durch baubedingtes Befahren zu vermeiden, werden bei Bedarf die oben genannten Aluplatten oder Holzbohlen verlegt, um den Bodendruck zu vermindern.

Die Masten der 110-kV-Freileitung Simbach – Pfarrkirchen (Ltg. O 58) sind als feuerverzinkte Stahlkonstruktionen ausgeführt. Es werden keine schwermetallhaltigen Schutzanstriche verwendet.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 28 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

### 3.7 Maßnahmen zum Grundwasserschutz

Der geplante Maststandort mit Bauflächen befindet sich außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten, Moorstandorten, Auenlagen oder wassersensiblen Bereichen gemäß dem Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete (IÜG, Bayerisches Landesamt für Umwelt, April 2016). Durch die topographische Lage auf einem Geländerücken ist mit keinem oberflächennahen Grundwasser zu rechnen. Die für den Bau der Kabeltrasse durchgeführte Baugrunduntersuchung erbrachte an einem Bohrpunkt im weiteren Umfeld des geplanten Maststandortes (Ansatzpunkt Nr. 5) eine Oberbodenüberdeckung aus feinsandigem Schluff (Lößlehm, kalkfrei). Darunter stand bis in eine Tiefe von 4,0 Meter schluffiger Feinsand (Molassefeinsand, kalkfrei) an.

Falls im Arbeitsbereich des Fundamentes Grund- oder Schichtwasser vorkommen, kann eine Trockenhaltung der Baugrube erforderlich werden. In diesem Fall ist vorgesehen, die Baugrube zu spunden und einen seitlichen Pumpensumpf anzulegen. Das anfallende Wasser wird in der Regel mit einer Pumpe über Schläuche auf der unterstromigen Nutzfläche verteilt und breitflächig versickert.

Alternativ ist die Ableitung des im Rahmen der Wasserhaltung anfallenden Pumpwassers in den nächstgelegenen Graben möglich. Vor der Einleitung in ein Gewässer wird das Pumpwasser über einen Absetzbehälter geleitet und gereinigt.

### 3.8 Maßnahmen zum Denkmalschutz

Der geplante neue Maststandort liegt außerhalb von amtlich registrierten Bodendenkmalflächen gemäß dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege (Stand: Mai 2016). Die denkmalschutzrechtlichen Vorschriften werden beachtet. Wenn Bodendenkmäler aufgefunden werden, werden diese gemäß Art. 8 BayDSchG unverzüglich den Unteren Denkmalschutzbehörden oder dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege angezeigt.

### 3.9 Umweltauswirkungen des Vorhabens

Die dauerhafte Nutzung ist auf die ca. 27 m<sup>2</sup> große Bodenaustrittsfläche (5,2 x 5,2 Meter) beschränkt. In diesem Bereich werden die betroffenen Böden der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen. Gegenüber dem Bestandsmast ist die Mastaufstandsfläche um ca. 12 m<sup>2</sup> erhöht. Die oberirdische Bodenversiegelung ist wie im Vorzustand auf die vier Fundamentköpfe beschränkt und insgesamt sehr gering. Gegenüber dem Bestandsmast erhöht sie sich aufgrund des größeren Durchmessers der Fundamentköpfe von 3,14 m<sup>2</sup> auf 6,16 m<sup>2</sup>.

Zu temporären Bodeneingriffen kommt es im Gründungsbereich der Mastfundamente. Auf sonstigen Bauflächen bestehen potentielle Beeinträchtigungen durch Bodenverdichtung, welchen durch entsprechende Schutzmaßnahmen zu begegnen ist.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 29 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Zur Vermeidung von Umweltverschmutzungen über den Wasserpfad kommen bedarfsweise diverse Schutzmaßnahmen zum Einsatz, zum Beispiel die Reinigung von anfallendem Pumpwasser. Die Baufahrzeug- und Maschinenwartung wird auf entsprechend geeigneten Werkstattflächen mit Abdichtung und Anschluss an einen Ölabscheider durchgeführt.

Die lufthygienischen Belastungen durch das Bauvorhaben (Schadstoffausstoß durch Bauverkehr und Baumaschinen) sind aufgrund der geringen Intensität und Dauer des Baubetriebs insgesamt zu vernachlässigen.

Im Zuge des Austauschs von Mast 31 kommt es zu keinen baubedingten Gehölzeingriffen sowie zu keinen unmittelbaren oder mittelbaren Beeinträchtigungen von Biotopen oder sonstigen naturschutzrelevanten Flächen. Der nächste Gehölzbestand liegt etwa 40 Meter östlich. Es handelt sich nördlich der Straße um einen mittelalten Mischwald mit v.a. Birke, Kiefer und Fichte. Südlich der Straße stockt ein Laubholzbestand mit v.a. Bergahorn. Das nächste amtlich erfasste Biotop liegt ca. 360 Meter südwestlich. Dem Arten- und Biotopschutzprogramm des Landkreises Rottal-Inn (letzter Stand: September 2008) sind keine relevanten Eintragungen zu entnehmen.

Die Breite der Schutzzone der 110-kV-Freileitung beträgt unverändert 40 Meter (20 Meter beiderseits der Leitungssachse), sodass es zu keinen zusätzlichen betriebsbedingten Beeinträchtigungen durch Gehölzrückschnitt kommt. Zudem sind im Umfeld des Maststandortes keine Gehölzstrukturen vorhanden.

Neubaumasten werden werkseitig mit Korrosionsschicht beschichtet angeliefert. Die Masten werden zyklisch etwa alle 30 Jahre gestrichen. Die elektrische Feldstärke und magnetischen Flussdichte im Bereich des Leitungsschutzstreifens werden sich durch die Baumaßnahme nicht erhöhen. Berechnungen zur elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte (Elektromagnetische Verträglichkeitsberechnung - EMV) gemäß § 7 Abs. 2 der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissions-Schutz-Gesetz (BImSchG) (Verordnung über elektromagnetische Felder) sind demzufolge im vorliegenden Fall nicht erforderlich.

Grundsätzlich werden die Grenzwerte gemäß der 26. Verordnung zur Durchführung des BImSchG (Verordnung über elektromagnetische Felder) durch die Bestandsleitung eingehalten.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 30 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 4 Technische Erläuterungen der Erdkabel

### 4.1 Allgemeines

Erdkabel dienen dem Transport von elektrischer Energie. Es ist zweckmäßig, in der 110-kV-Spannungsebene die Energie 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 Hertz (Hz). Stromkreise werden hier häufig auch als Systeme bezeichnet. Für die Isolierung der stromführenden Leiter gegeneinander und gegen die Erde werden hochwertige Isolierstoffe verwendet, die die Leiter allseitig umgeben. In der Vergangenheit wurde im Bereich der Hochspannungstechnik zur Isolation nahezu ausschließlich ölgetränktes Papier verwendet. Die Fortentwicklung der Kunststofftechnologie gestattet seit geraumer Zeit auch im Bereich der Hoch- und Höchstspannungskabel den Ersatz der ölgetränkten Papierisolierung durch vernetztes Polyethylen (VPE).

Kabel mit Kunststoffisolation sind ölfrei und zeichnen sich gegenüber den früher eingesetzten Ölpapierkabeln wegen geringerer Errichtungs- und Betriebskosten durch höhere Wirtschaftlichkeit aus. Einsatzbereiche von Erdkabeln in der Hoch- und Höchstspannungsebene sind städtische Gebiete bzw. Metropolregionen. Kabelverbindungen werden auch häufig zweisystemig oder sogar mehrsystemig ausgeführt, da sie eine begrenzte Übertragungskapazität haben und weil es oft aus Netzsicherheitsgründen notwendig ist (Gewährleistung der Ausfallsicherheit gemäß n-1-Kriterium).

Für das vorliegende Projekt ergibt sich aus netztechnischen und -betrieblichen Anforderungen eine maximal zu übertragende elektrische Leistung von 120 MVA. Die geforderte elektrische Leistung ergibt sich aus dem Endausbau des Umspannwerkes Tann mit drei Transformatoren mit je 40 MVA Einspeiseleistung in das 110-kV-Netz (aktueller Ausbauzustand zwei Transformatoren, zweimal 40 MVA). Die notwendige Stromtragfähigkeit eines Kabelsystems beträgt somit im n-1 Fall 630 A. Im Regelbetrieb (beide Kabelsysteme in Betrieb) ergibt sich eine netzplanerische Belastung von jeweils 315 A.

Bei diesem Projekt kommen ausschließlich in die Erde verlegte Einleiterkabel zum Einsatz. Hierbei wird für jeden Leiter ein eigenständiges Kabel entsprechend nachfolgend skizzierten Aufbau verwendet. Zur Sicherstellung der notwendigen Netztransportkapazität im n-1-Fall ist eine Verbindung mit zwei unabhängig zu betreibenden Kabelsystemen geboten. Jeder Stromkreis (Kabelsystem) besteht aus drei Einleiterkabeln, die in einer Dreiecks-Anordnung verlegt werden. Der elektrische Leiter eines jeden Kabels besteht aus Aluminium (Al) und hat zur Erfüllung der geforderten Transportkapazität einen Querschnitt von ca. 1.000 mm<sup>2</sup>. Der Kabelaußendurchmesser beträgt ca. 94 mm.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

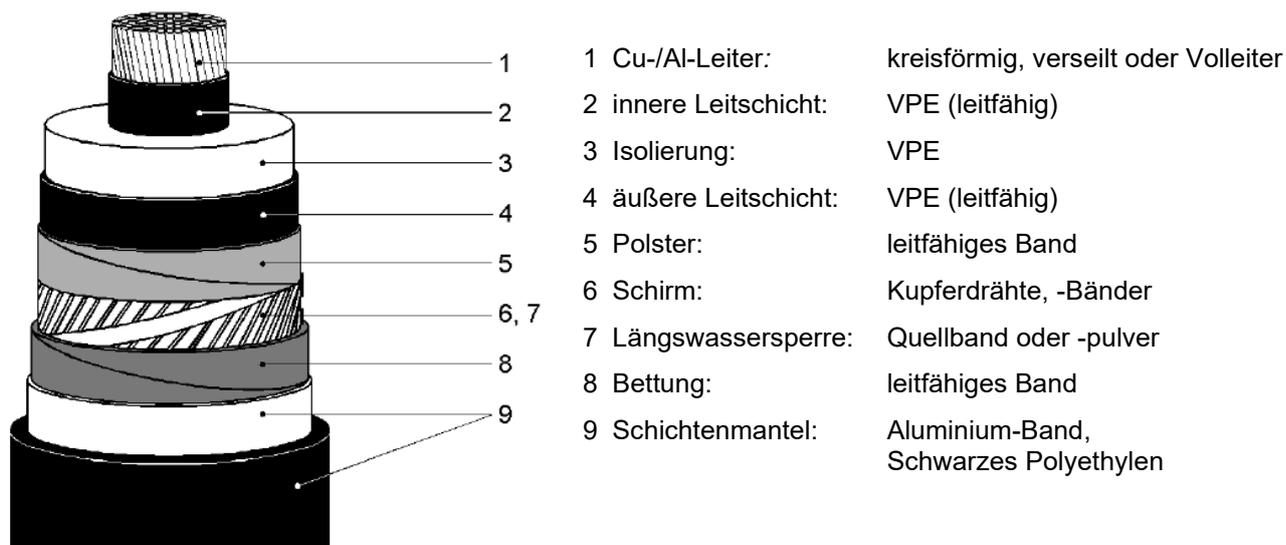


Abbildung 11: Prinzipieller Aufbau eines VPE-isolierten Einleiter-Hochspannungskabels

## 4.2 Arten der Kabelverlegung

Erdkabel werden zum Schutz vor Beschädigung sowie vor Frost in sicherer Tiefe verlegt. Das Kabel wird hierbei entweder direkt in die Erde oder in Leerrohren aus Kunststoff verlegt, die eine zusätzliche Schutzfunktion besitzen. Das Verlegen kann im offenen Gelände durch unterschiedliche Verfahren durchgeführt werden:

### 1. Offene Bauweise

Bei der Realisierung dieses Erdkabels wird überwiegend die offene Bauweise eingesetzt. Gründe für die Wahl dieses Verfahrens sind die Biegeradien und Kabelquerschnitte, die für die Übertragung der Leistung auf dieser Erdkabelleitung benötigt werden. Auf die offene Bauweise wird in Kapitel 5.4 „Tiefbau und Kabelverlegung“ näher eingegangen.

### 2. Geschlossene Bauweise - Horizontalbohrverfahren

Kleinräumige Bereiche, in denen keine offene Bauweise möglich ist (Straßen, Flüsse, Gräben, Siele, etc.), werden unterbohrt. Bei der Verlegung der 110-kV-Hochspannungserdkabel der Kabelleitung Anschluss Tann kommt das Horizontalspülbohrverfahren (HDD) zum Einsatz, wie in Kapitel 5.4 näher erläutert.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

### 3. Kabelpflug

Mit einem Kabelpflug können Kabel oder Leerrohre eingepflügt werden. Diese Verlegetechnik zählt zu den grabenlosen Verlegeverfahren und wird in der Regel bei Mittelspannungsleitungen verwendet. Nach heutigem Stand der Technik können Einleiter-Kabel bis zu einem Querschnitt von 2.500 mm<sup>2</sup> und Leerrohre als Einzelrohre bis 300 mm Durchmesser bzw. im Dreieckverbund bis 3 x 200 mm Durchmesser eingepflügt werden.

Im Fall der 110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann ist ein Einpflügen der Kabelsysteme aufgrund der großen Kabelleitungen, der vielen Biegungen und der örtlichen Gegebenheiten in vielen Abschnitten nur schwer möglich. Wo es technisch möglich ist, sollen die Rohre inklusive Abdeckplatten in Teilabschnitten eingepflügt werden. Es ist vorgesehen, die Rohre im westlichen Abschnitt der Leitung einzupflügen (vom Kabelübergangsmast bis Kilometer 2+550), da in diesem Abschnitt wenige Objekte (Fremdleitungen, Straßen, etc.) zu kreuzen sind. Eine genauere Beschreibung des Pflugverfahrens ist im Kapitel 5.4 zu finden.

### 4.3 Verbindungen der Kabelstücke

Die Kabelverbindung des neuen Mastes 31 nach Tann wird in sogenannten Passlängen verlegt. Passlängen sind auf das Projekt abgestimmte Lieferlängen, die dazu führen, dass das Kabel ohne Verschnitt verlegt werden kann. Auch die maximale Transportkapazität der Straßen und Fahrzeuge, der Biegeradius und das Gewicht des Kabels führen dazu, dass die Kabel nicht für die volle Trassenlänge an einem Stück aufgetrommelt geliefert werden können. Das bedeutet, dass die Kabelstücke an den Schnittbereichen nach der Verlegung wieder zusammengeführt und verbunden werden müssen. Eine schematische Verbindungsmuffe ist unten zu sehen. Bei der Kabelverbindung Anschluss Tann werden die beiden dargestellten Muffentypen Anwendung finden. Dabei handelt es sich um eine Verbindungsmuffe und eine sogenannte Crossbondingmuffe.

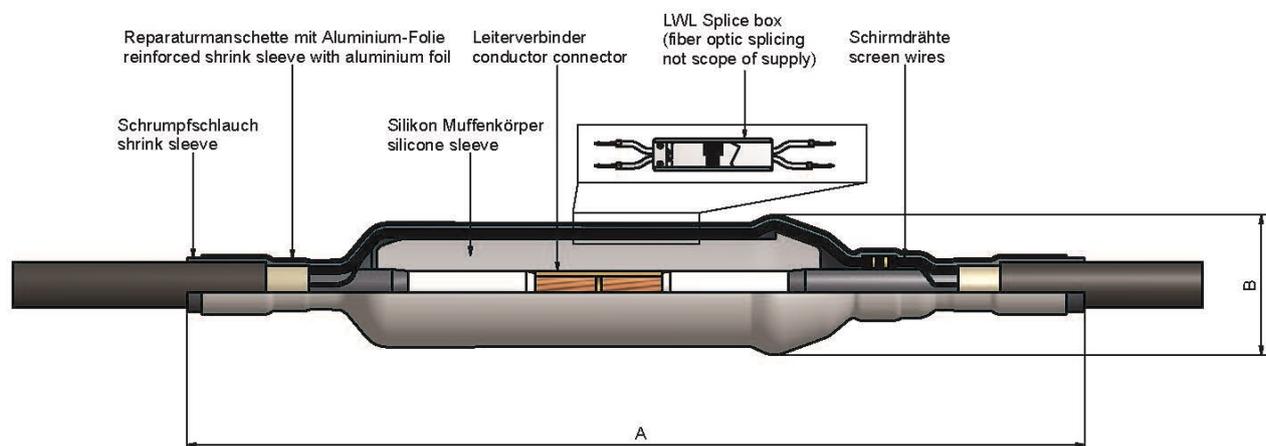


Abbildung 12: Kabelverbindungsmuffe

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

Das Crossbonding ist bei Kabelstrecken über diese Trassenlänge notwendig, um die Kabelmantelspannungen zu reduzieren und den Mantelstromwärmeverlust zu verringern. Das Crossbonding bedeutet, dass die Kabelschirme der Kabelmäntel an bestimmten Stellen auf der Trasse ausgekreuzt werden. Das Crossbonding-Schema für das Kabel Anschluss Tann ist unten zu sehen. Aus den Verbindungsmuffen 3 und 6 werden die Kabelschirme abgeführt und im Crossbonding-Schrank verbunden. Der Aufbau und die Montage sind im Kapitel 5.6 näher beschrieben.

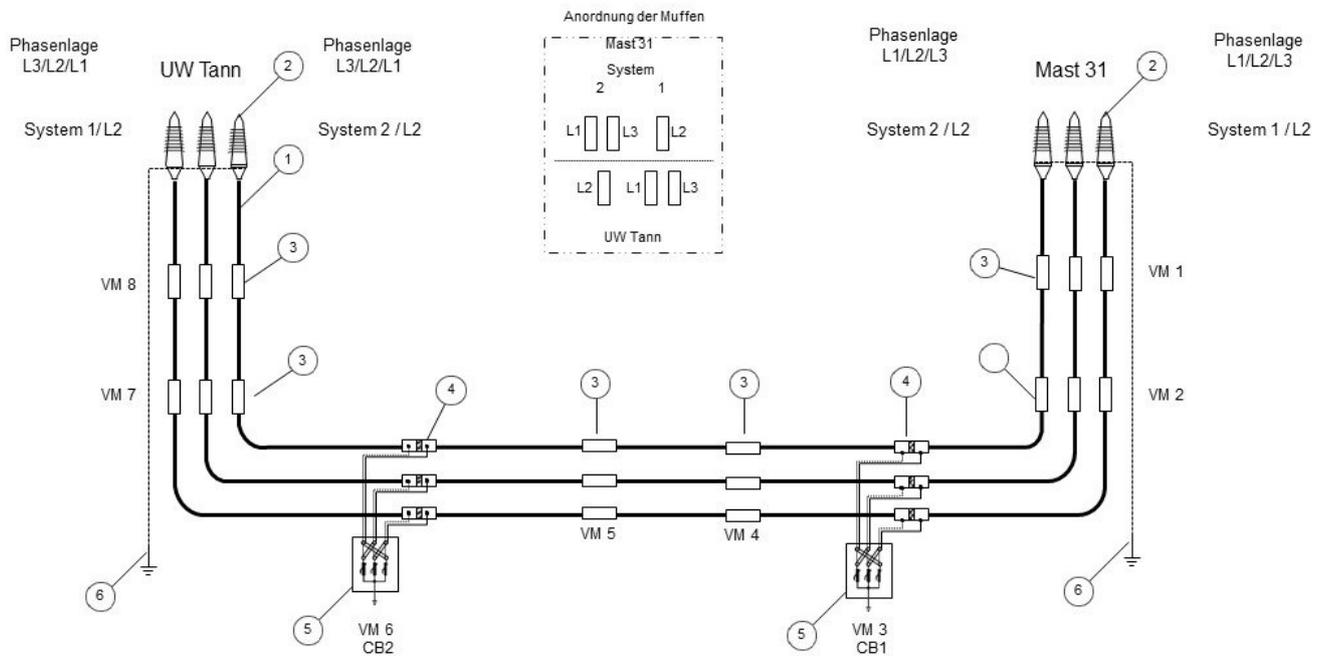


Abbildung 13: Crossbonding-Schema: Drehstrom-Einleiterkabel Tann; Auskreuzen der Kabelschirme

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

Die Schirmung der Kabel dient der Abschirmung elektrischer Felder. Durch die parallele Verlegung verursachen die Leiter durch Stromfluss eine induktive Beeinflussung auf den Schirm. Hierdurch entsteht eine elektrische Spannung zwischen Leiter und Schirm, die durch die Auskreuzung der Kabel vermieden werden kann.

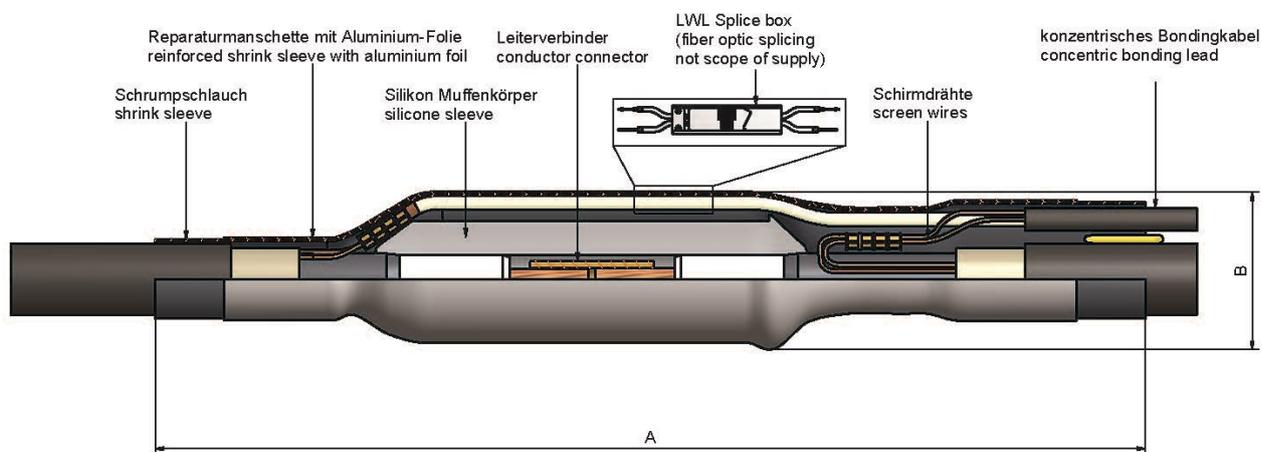


Abbildung 14: Crossbondingmuffe

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

**4.4 Anbindung an das Umspannwerk**

Die Erdkabel werden im UW Tann direkt bis zu den beiden Schaltfeldern verlegt. Hier werden die Kabel aus dem Boden hochgeführt und an Kabelendverschluss-Tischen befestigt. An den Kabelenden werden sogenannte Freiluft-Endverschlüsse (Kabelendverschlüsse) montiert. Der Leiter des Kabels wird innerhalb des Kabel-Endverschlusses mittels einer Schraubverbindung mit dem Anschlussbolzen verbunden, dessen anderes Ende am oberen Ende des Freiluftendverschlusses als Anschlusselement für das Schaltfeld im UW dient.

Der Kabelendverschluss besteht aus einem Verbundwerkstoffisolator mit Schirmprofil, der auf einem Gehäuse aus Aluminiumguss befestigt ist. Der Kabelendverschluss wird auf einem Träger montiert. Das Feldsteuerelement am Kabelende im Inneren des Endverschlusses besteht aus Kautschuk und dient zur Begrenzung der elektrischen Felder am Übergang auf den Anschlussbolzen. Der Isolator ist mit synthetischem Isolieröl gefüllt.

Der Anschluss an die Schaltfelder bzw. die Sammelschiene erfolgt dann mit Seilverbindungen, die zwischen den Anschlussbolzen der Freiluftendverschlüsse bzw. der Überspannungsableiter und den Schaltgeräten in den Schaltfeldern verlegt werden. Die Zeichnung eines solchen Kabeltisches bzw. eines Freiluftendverschlusses ist unten zu sehen.

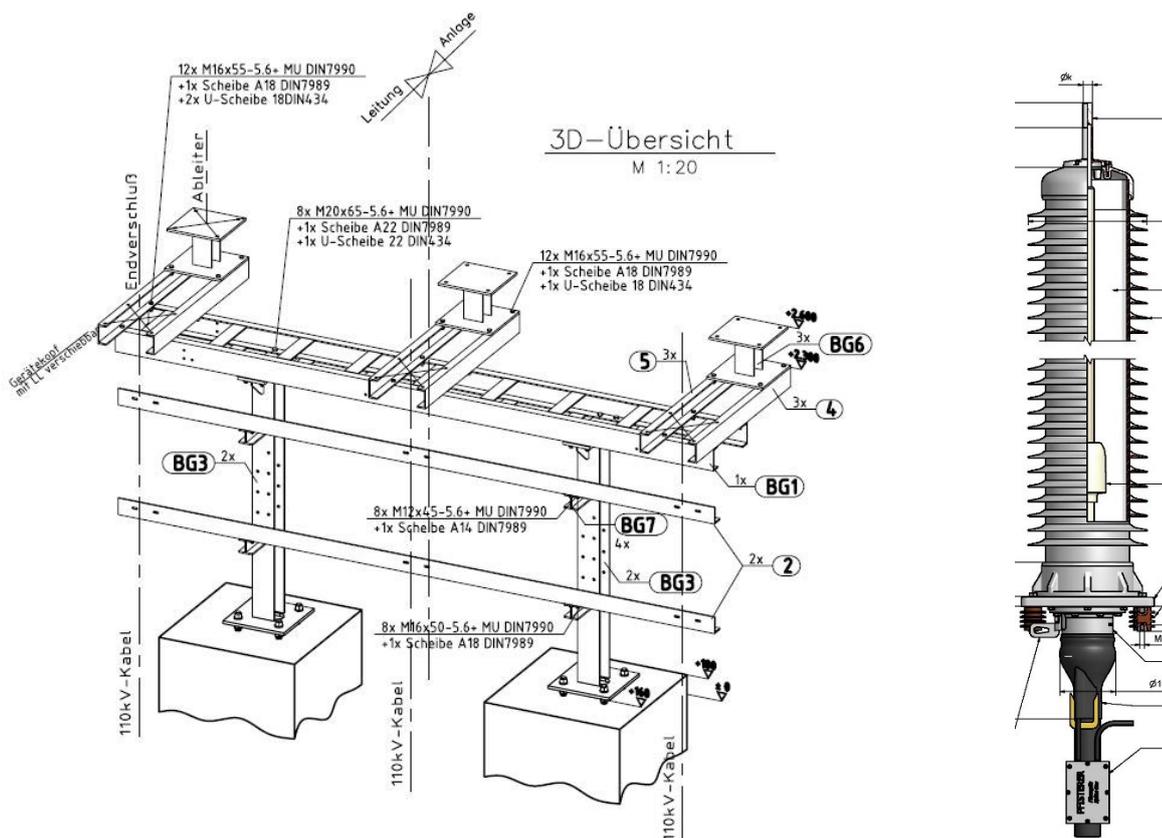


Abbildung 15: Kabelendverschlussstisch

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

Während der Montage der Freiluftendverschlüsse werden die Portale und die Muffen eingehaust. Die Einhausung dient dazu, die Freiluftendverschlüsse vor mechanischen Einwirkungen von außen zu schützen, damit die Montage möglichst sauber erfolgen kann.



Abbildung 16: Einhausung Freiluftendverschlüsse



Abbildung 17: Einhausung Freiluftendverschlüsse

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

#### 4.5 Anbindung an die bestehende 110-kV-Freileitung

Für die Anbindung der beiden Kabelsysteme an die Stromkreise der bestehenden 110-kV-Leitung Simbach – Pfarrkirchen, Leitungs-Nr. LH-08-O58, wird der bestehende Tragmast 31 gegen einen WAK ausgetauscht. Die Errichtung des Mastes erfolgt bereits vor Abschluss der Bauarbeiten zur Kabelverlegung und -montage.

Im Zuge der Kabelverlegung werden dann die Kabel von der Grabensohle entlang der Mastkonstruktion bis zur Kabelübergangstraverse in 13,6 Meter Höhe über der Erdoberkante hochgeführt und an der Stahlkonstruktion befestigt. Zum Schutz vor Beschädigungen im Bereich des Erdüberganges werden die Kabel zudem bis in 3,0 Meter Höhe durch Blechabdeckungen eingehüllt.

Auf der Kabelübergangstraverse werden analog zum UW an den Enden der Kabel ebenfalls Freiluftendverschlüsse montiert, die jedoch hier direkt auf der Traversenkonstruktion befestigt werden.

Der Anschluss an die Leiterseile der Freileitung erfolgt ebenfalls mit Seilverbindungen, die zwischen den Anschlussbolzen der Freiluftendverschlüsse bzw. der Überspannungsableiter und den Leiterseilen verlegt werden. Hierzu werden am Mast zur Überbrückung der Höhendifferenz zu den Leiterseilen sogenannte Harfenverbindungen senkrecht zwischen der Kabelübergangstraverse und der Hilfstraverse auf Höhe der Leiterseile montiert. Deren Enden werden unten mit den Freiluftendverschlüssen bzw. den Überspannungsableitern und oben mit den Leiterseilen der Freileitung verbunden. Während der Montage der Freiluftendverschlüsse wird auch hier analog zu den UW-Portalen der Mast bis ca. 4 Meter über die Kabelübergangstraverse eingehaust.

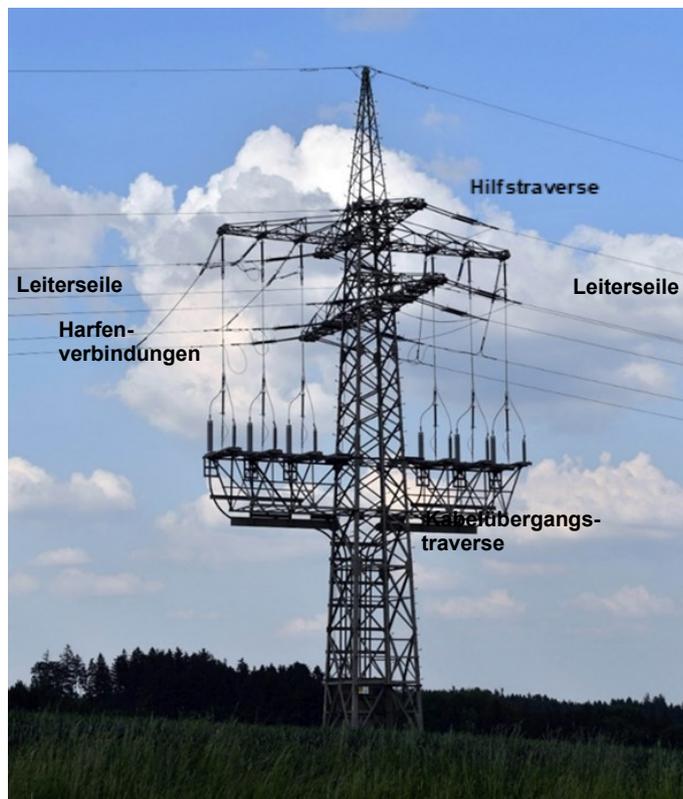


Abbildung 18: Winkelabspannmast mit Kabelübergangstraverse

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 38 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

#### 4.6 Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten

Der so genannte Schutzbereich dient dem Schutz der Kabeltrasse und stellt eine durch die Kabeltrasse dauernd in Anspruch genommene Fläche dar, die für die Instandhaltung und den sicheren Betrieb der Kabelleitung unter Berücksichtigung entsprechender Normen notwendig ist. Innerhalb des Schutzbereiches bestehen Aufwuchsbeschränkungen für Gehölze, zudem bestehen Beschränkungen für die bauliche Nutzung (siehe auch Kapitel 7.1).

Die Größe der Fläche ergibt sich rein technisch aus dem Abstand der beiden Kabelsysteme unter Berücksichtigung der seitlichen Ausdehnung der Rohrbündel und des Schutzabstandes nach DIN VDE 0105-100. Dadurch ergibt sich ein paralleler Schutzstreifen von gerundet je 5,0 Meter links und rechts der Trassenachse. Die konkrete Ausgestaltung des Schutzstreifens ist in den Lage- und Grunderwerbsplänen sowie dem Grunderwerbsverzeichnis (Unterlagen 02, 09.4-09.12 und 09.2) ersichtlich.

Die Inanspruchnahme des Schutzbereiches zum Bau und Betrieb der Leitung sichert sich der Leitungsbetreiber für das jeweilige Grundstück durch Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit in das Grundbuch. Der Eigentümer behält sein Eigentum und wird für die Inanspruchnahme entsprechend entschädigt. Einer weiteren, z. B. landwirtschaftlichen Nutzung steht i. d. R. nichts entgegen. Nähere Ausführungen finden sich in Kapitel 7.1.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 39 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 5 Beschreibung der Baumaßnahmen zur Errichtung der Kabelstrecke

### 5.1 Allgemeines

Es wird im Folgenden der vorgesehene Bauablauf für den Bau der 110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann beschrieben. Die Einteilung der Trasse in die einzelnen Abschnitte ergibt sich wie in Tabelle 4 zu sehen:

Kabelabschnitt		Kabellänge ca. (m)	Kabeltyp
Von	bis		
Mast 31 (LH-08-O58)	Muffe 1 (VB)	729	Al-Kabel
Muffe 1 (VB)	Muffe 2 (VB)	918	Al-Kabel
Muffe 2 (VB)	Muffe 3 (CB)	507	Al-Kabel
Muffe 3 (CB)	Muffe 4 (VB)	909	Al-Kabel
Muffe 4 (VB)	Muffe 5 (VB)	462	Al-Kabel
Muffe 5 (VB)	Muffe 6 (CB)	505	Al-Kabel
Muffe 6 (CB)	Muffe 7 (VB)	675	Al-Kabel
Muffe 7 (VB)	Muffe 8 (VB)	458	Al-Kabel
Muffe 8 (VB)	UW Tann	643	Al-Kabel
<b>Gesamtlänge</b>		<b>5.806</b>	

Tabelle 4: Abschnittseinteilung, CB: Crossbondingmuffe, VB: Verbindungsmuffe, Al: Aluminium

### 5.2 Baustelleneinrichtung

Zu Beginn der Arbeiten werden für die Lagerung von Materialien und Unterkünfte des Baustellenpersonals geeignete Flächen in der Nähe der Baustelle eingerichtet. Dies geschieht durch die ausführenden Firmen in Abstimmung und im Einvernehmen mit den Grundstückseigentümern vor Ort. Eine dauerhafte Befestigung der Lagerplätze ist nicht erforderlich. Eine ausreichende Straßenanbindung der Lagerplätze ist jedoch notwendig. Die Erschließung mit Wasser und Energie sowie die Entsorgung erfolgt entweder über das bestehende öffentliche Netz oder vorübergehende Anschlüsse in der für Baustellen üblichen Form. Die Lagerplätze werden durch Einzäunungen gesichert und dienen der Zwischenlagerung der Materialien, die nicht direkt zum Einsatzort transportiert werden können.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 40 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

### 5.3 Zuwegungen und Arbeitsflächen

Für die gesamte Bau- und Betriebsphase ist für die Erreichbarkeit des Bauvorhabens die Benutzung öffentlicher und privater Straßen und Wege notwendig. An den Stellen, an denen die Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden in Abstimmung mit den Unterhaltspflichtigen Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt. Für das Befahren von öffentlichen und privaten Wegen werden entsprechende Gestattungen eingeholt bzw. Vereinbarungen mit Wegegenossenschaften oder Eigentümern geschlossen. Für den Transport des Materials, Bodens, Sandes usw. wird entlang des Kabelgrabens jeweils einseitig eine temporäre Baustraße errichtet.

Im späteren Betrieb werden lediglich die dauerhaft dinglich gesicherten Schutzbereiche und Zuwegungen für Inspektionen und Instandsetzungen genutzt. Die eingesetzten Geräte sind in der Regel geländegängig, wie zum Beispiel geländegängige Fahrzeuge oder kleinere LKW. Dauerhaft befestigte Zufahrtswege sowie Lager- und Arbeitsflächen werden vor Ort nicht hergestellt. Provisorische Fahrspuren, neue Zufahrten zu öffentlichen Straßen, temporäre Verrohrungen, ausgelegte Arbeitsflächen und Leitungsprovisorien werden vom Vorhabenträger nach Abschluss der Arbeiten ohne nachhaltige Beeinträchtigung des Bodens wieder aufgenommen bzw. entfernt und der ursprüngliche Zustand wird wiederhergestellt.

Bei nicht ausreichender Tragfähigkeit oder Belastungen, die über das Maß der landwirtschaftlichen Nutzung hinausgehen, werden zum Schutz vor Bodenverdichtungen die Zufahrten und Baustraßen aufgrund des erhöhten Transportaufkommens mit Holzbohlen, Baggermatten oder Stahl-/Aluplatten befestigt. In einigen Fällen sind vorhandene Wege zusätzlich mit Schotter auszubessern. Darüber hinaus werden für den Arbeitsbereich ebenfalls Bagger- oder Aluminiummatten vorgehalten, die in Abhängigkeit von den Standort- und Witterungsverhältnissen zum Einsatz kommen können. Grundsätzlich ist es vorgesehen, Zuwegungen sowie den Arbeitsbereich entlang des Kabelgrabens mit Befestigungsmaßnahmen auszulegen. Die Funktionalität dieser Maßnahmen wird im Rahmen der ökologischen und bodenkundlichen Baubegleitung (ÖBB und BBB) sichergestellt. [Der Vorhabenträger stellt sicher, dass jederzeit ein weitgehend reibungsloser land- und forstwirtschaftlicher Verkehr stattfinden kann. Ein Ersatzwegenetz ist nicht geplant.](#)

Die ÖBB und BBB werden durch zwei unabhängige und getrennt beauftragte Firmen durchgeführt, deren ernannte Vertreter auch unabhängig voneinander das Bauvorhaben vor, während und nach dem Bau begleiten.

Die Bereiche der Zufahrten von den öffentlichen Straßen sind teilweise auch mit zusätzlichen Erweiterungen von Grabenüberfahrten verbunden. Aufgrund der Länge dieser Baustellenfahrzeuge in Verbindung mit den erforderlichen Kurvenradien sind einige Grabenüberfahrten temporär zu erweitern. Die Erweiterung erfolgt durch das Verlegen eines Rohres (falls erforderlich), welches angefüllt und mit Alu-/Stahlplatten überdeckt wird. Nach Abschluss der Arbeiten erfolgen der Rückbau sowie das Nachprofilieren und ggf. Ansähen der Böschung.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 41 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Für die temporären Zuwegungen abseits der befestigten Straßen und Wege werden, soweit sinnvoll, vorhandene Grabenüberfahrten genutzt. Sollten diese Grabenquerungen aus technischer Sicht nicht ausreichend tragfähig oder dimensioniert sein, sind die Grabenüberfahrten entsprechend zu verstärken oder zu erweitern. Ist das ebenfalls nicht möglich oder sind keine Grabenüberfahrten vorhanden, sind temporäre Grabenquerungen herzustellen. Der Einbau und Ausbau der Verrohrungen erfolgen analog zu den Erweiterungen.

Die mit den Grabenverrohrungen verbundenen Eingriffe in den Naturhaushalt werden entsprechend im Rahmen des Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) bilanziert. Sofern Verbandsgewässer verrohrt werden müssen, erfolgt das zudem in Abstimmung mit den zuständigen Behörden. Zudem wird darauf geachtet, dass ein fachgerechter Einbau und Rückbau erfolgt.

Ggf. angeschnittene und durchschnittene Viehkoppeln werden während der Bauzeit, soweit erforderlich, mit provisorischen Koppelzäunen versehen, die nach Beendigung der Bauarbeiten wieder abgebaut werden. Zufahrtswege und Arbeitsflächen sind ggf. provisorisch einzufrieden.

Vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten wird in Abstimmung mit den zuständigen Eigentümern bzw. Nutzern (auf Wunsch) der Zustand von Straßen, Wegen, Flurstücken und Drainagen durch vereidigte Sachverständige festgestellt und unbeabsichtigter Schaden infolge der Arbeiten im Nachgang behoben.

#### **5.4 Tiefbau und Kabelverlegung**

Die Verlegung der Erdkabel wird überwiegend in gängiger, offener Bauweise ausgeführt. Die bei der offenen Verlegung vorgesehene Grabentiefe beträgt bei der Verlegung der Erdkabel von Mast 31neu bis zum UW Tann ca. 1,75 Meter von Erdoberkante bis zur Grabensohle. Die Erdkabel werden auf gesamter Länge in Leerrohre gelegt. Dadurch lassen sich Tiefbau und Kabelzug zeitlich voneinander trennen. Der Kabelgraben muss nicht über die ganze Länge geöffnet werden, sondern kann sukzessive wiederverfüllt werden, sobald die Leerrohre eingebracht sind. Der eigentliche Kabelzug kann damit unabhängig vom Tiefbau auch nach Wiederverfüllung des Grabens geschehen. Die Dauer des offenen Kabelgrabens bzw. einer möglichen Wasserhaltung werden dadurch minimiert.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

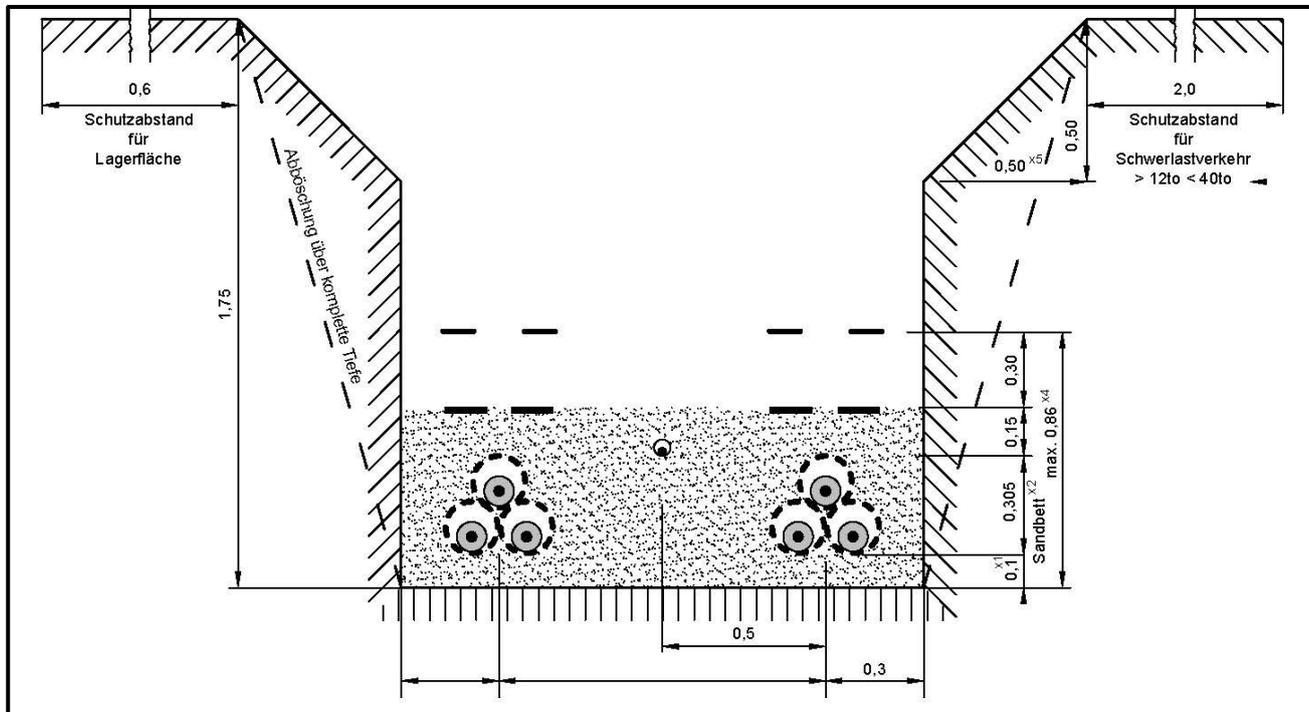


Abbildung 19: Grabenprofil Regelgraben offene Bauweise

Der ausgebaggerte Aushub wird neben der Trasse getrennt nach Ober- und Unterboden gelagert und nach der Verlegung wieder verfüllt. Die Kabelsysteme werden in einer Dreiecksanordnung verlegt und zum Schutz gegen Beschädigungen bzw. zur Sicherstellung thermischer Bodeneigenschaften in einem Sandbett mit einer Mächtigkeit von ca. 0,5 Meter gelagert. Die Einsandung schützt die Rohranlage vor scharfkantigen Gesteinsstücken. Oberhalb der Einbettung werden die Kabel mit Abdeckplatten aus Beton oder Kunststoff gegen mechanische Beschädigungen geschützt. Anschließend wird der ursprüngliche Boden, getrennt nach Ober- und Unterboden, wieder eingebracht. Überschüssiges Bodenmaterial wird ordnungsgemäß der Wiederverwendung zugeführt oder verwertet. Ein farbiges Trassenwarnband wird in ca. 0,9 Metern Tiefe verlegt. Für die Verlegung der Rohre ist mit einer Flächeninanspruchnahme von mindestens 22 Metern Breite zu rechnen. Bei der Baustelle handelt es sich um eine Wanderbaustelle, das heißt der Kabelgraben wird immer nur partiell ausgehoben (ca. 100 - 200 Meter) und unmittelbar nach der Verlegung der Rohre wieder verfüllt. Da sich wesentliche Wirkungen aus den erforderlichen Arbeitsschritten zur Verlegung des Kabels ergeben, werden diese in nachstehender Aufstellung kurz verdeutlicht:

Herstellung der Rohranlage zwischen den Muffengruben

- Abstecken der Kabeltrasse
- Mähen von hoher Frucht oder hohem Gras, ggfs. Einschlag von Gehölzen im Arbeitsstreifen (stets in Abstimmung mit dem Eigentümer oder der Ökologischen Baubegleitung)
- Abtragen des Oberbodens
- Suchen/Ortung von Fremdleitungen

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

- Installation der Wasserhaltung bei zu hochstehendem Grundwasser (Absenkung während der Bauzeit)
- Aushub des Kabelgrabens
- Anlegen der Sandsohle
- Verlegen der Leerrohre
- Einsanden der Leerrohre
- Setzen der Abdeckplatten
- Wiederverfüllen des Kabelgrabens mit dem vorhandenen Unterboden
- Verlegen der Trassenwarnbänder
- Wiederverfüllen des Kabelgrabens mit dem vorhandenen Unterboden
- Grobplanie des Geländes nach Vorgabe Bodenkundlicher Baubegleitung
- Entfernen der Wasserhaltung und Wiederherstellung der Drainagen
- Wiederauftragung des Oberbodens
- Rekultivierung des Arbeitsstreifens

Herstellung der Muffengruben und des Kabelzuges

- Abstecken der Muffengruben
- Mähen von hoher Frucht oder hohem Gras, ggf. Einschlag von Gehölzen im Arbeitsstreifen (stets in Abstimmung mit dem Eigentümer oder der Ökologischen Baubegleitung)
- Abtragen des Oberbodens im Bereich der Muffengruben
- Installation der Wasserhaltung bei zu hochstehendem Grundwasser (Absenkung während der Bauzeit)
- Aushub der Muffengruben, Einbau Grubenverbau und Sauberkeitsschicht
- Kabelzug
- Verlegung des Lichtwellenleiters
- Einbau des Muffenverbaus
- Verbinden der Kabel mit Muffen
- Rückbau des Muffenverbaus
- Anlegen der Sandsohle
- Ablegen der Muffen und Kabel im Sandbett
- Einsanden der Muffen und Kabel
- Setzen der Abdeckplatten
- Wiederverfüllen des Kabelgrabens mit dem vorhandenen Unterboden
- Verlegen der Trassenwarnbänder
- Wiederverfüllen des Kabelgrabens mit dem vorhandenen Unterboden
- Grobplanie des Geländes nach Vorgabe baukundlicher Begleitung
- Entfernen der Wasserhaltung und Wiederherstellung der Drainagen
- Wiederauftragung des Oberbodens
- Rekultivierung des Arbeitsstreifens
- Test des verlegten Kabels

In der Bauphase findet der Transport des Kabels und anderer Baumaterialien statt. Die Kabel werden vom Hersteller mittels LKW-Tieflader entweder direkt zum Einbauort gebracht oder zwischengelagert.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 44 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Anzahl, Lage und Art der anzumietenden Zwischenlagerplätze sind bisher noch nicht bekannt und können daher erst zu einer späteren Phase in die Untersuchung mit einbezogen werden. Als anzumietende Zwischenlagerplätze werden Baulager bezeichnet. Flächen für Baulager werden von der Baufirma freihändig und einvernehmlich mit dem Eigentümer angemietet. Im Zuge der Planfeststellung ist deshalb keine eigentumsrechtliche Vorwirkung notwendig. Als Baulager werden vorhandene befestigte Flächen bzw. Örtlichkeiten inkl. Wasser und Stromanschluss sowie guter Straßenanbindung angemietet wie z.B. Volksfestplatz, Gewerbegebiet, nicht benötigter Parkplatz. Im Baulager werden Materialien und Maschinen deponiert, außerdem werden hier Container für Besprechungen und Übernachtungsmöglichkeiten für Mitarbeiter eingerichtet. Baulager werden nicht z.B. auf Ackerflächen oder naturschutzfachlich bedeutenden Flächen eingerichtet. Ein Eingriff in die Umwelt findet somit nicht statt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich die Lagerflächen auf befestigten Arealen (zum Beispiel UW Tann) befinden werden.

Die Tätigkeiten erfolgen durch verschiedene Baumaschinen im Bereich des Arbeitsstreifens (Materialtransporte entlang der Kabeltrasse, Mähen, Einschlag der Gehölze, usw.). Damit sind Lärmemissionen während der Bauphase verbunden. In Kapitel 6 (Immissionen) wird genauer ausgeführt, welche Einwirkungen durch Lärm an der Kabelbaustelle auftreten können.

Die Bereiche, in denen keine offene Bauweise möglich ist (Straßen, Gräben, Siele, usw.), werden mit Bohrungen gequert. Die Anordnung der Kabel bzw. Rohre können der nachfolgenden Abbildung entnommen werden. Bei der Verlegung der 110-kV-Hochspannungserdkabel der Trasse Anschluss Tann wird das HDD-Verfahren angewendet.

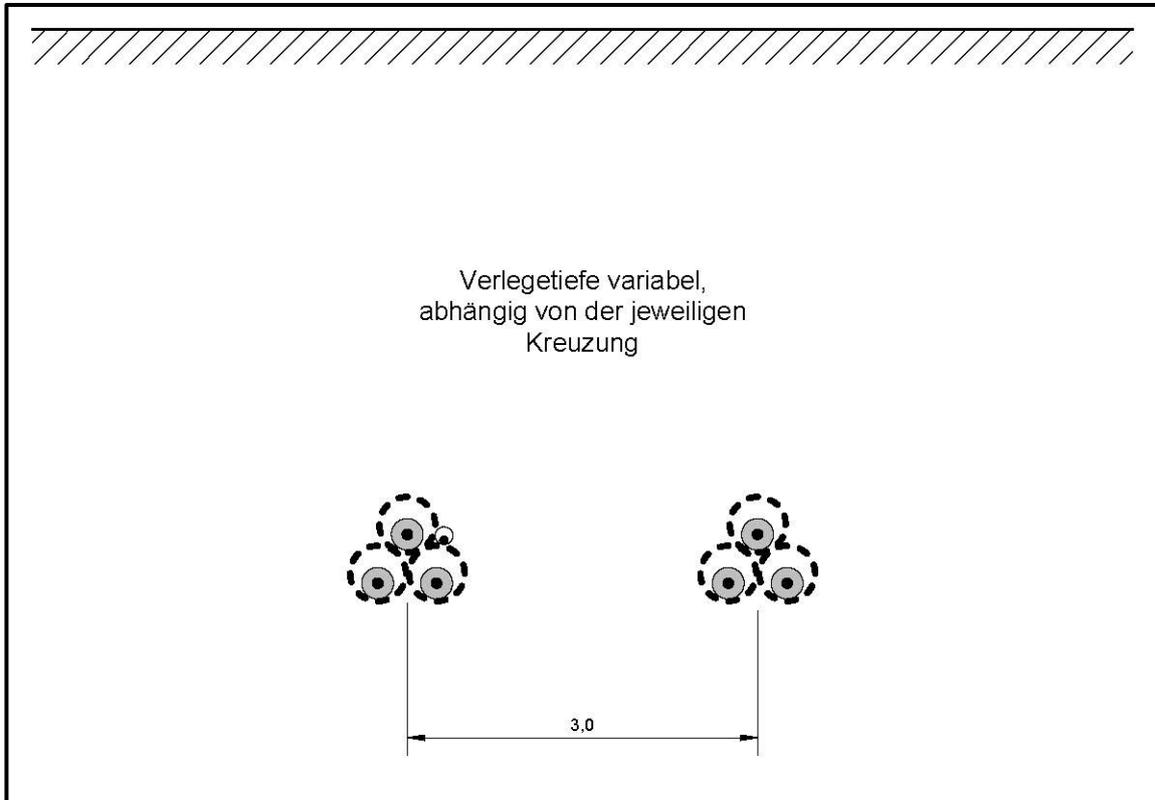
Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

Abbildung 20: Grabenprofil Bohrungen Systemmittenabstand 3,0 m

Das HDD/HSB-Verfahren kommt zum Einsatz, sofern Hindernisse über lange Strecken und/oder in großer Tiefe gequert werden sollen. Bei der Horizontalspülbohrung wird zunächst mit der sogenannten Steuerstange eine Pilotbohrung von der Start- zur Zielbaugrube durchgeführt. Anschließend wird das vorgesehene Mantelrohr/Rohrbündel (hier drei Schutzrohre im Dreieckverbund pro Kabelsystem) eingezogen. Ein Sender, der im Bohrkopf oder hinter dem Bohrkopf installiert ist, liefert Impulse an einen an der Oberfläche geführten Detektor, der punktuelle Angaben über die Koordinaten des Bohrkopfes ausgibt. Um kontinuierliche und oberflächenunabhängige Messungen durchführen zu können, wird ein rechnergestütztes Messverfahren eingesetzt. Hierdurch wird der Bohrkopf jeweils genau lokalisiert und bei etwaigen Abweichungen neu ausgerichtet. Die Abmessungen und Abstände der Bohrungen richten sich jeweils nach den zu kreuzenden Anlagen.

Während des Bohrens und Räumens wird ständig eine Bentonitpülung aus einem Wasser-Ton-Gemisch durch das Bohrgestänge ins Bohrloch gepumpt, um das Bohrgut heraus zu befördern und das Bohrloch zu stabilisieren. Hat die Bohrung nach den Räumungsvorgängen den Sollquerschnitt erreicht, wird hinter dem Räumer ein Gelenkverbinder mit dem einzuziehenden Rohr/Rohrbündel angekoppelt und von der Bohranlage eingezogen. Die Bentonitpülung wird während des Bohrvorganges in einem speziellen Container aufbereitet (Trennung von der Erdreich-Fraktion, Zugabe von frischem Bentonit und Wasser). Die Erdreich-Fraktion wird ordnungsgemäß entsorgt.

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

Für die Durchführung einer solchen, auch als Dükerung bezeichneten Bohrung, werden temporär Bauflächen mit einer Größe von ca. 250 m<sup>2</sup> für die Startgrube und eine Fläche mit ca. 50 m<sup>2</sup> für die Zielgrube benötigt. Bei Kreuzungen werden für die Bohrungen/Pressungen situationsbedingt entsprechend größere oder tiefere Start- und Zielgruben erforderlich.



Abbildung 21: Skizze Horizontalpülbohrverfahren

In Bereichen, in denen keine Fremdleitungen liegen, zum Beispiel bei landwirtschaftlichen Flächen ohne Drainagen, ist zum offenen Kabelgraben potentiell auch das Einpflügen der Schutzrohre möglich. Zur besseren Kontrolle der Tiefbauarbeiten ist die Verlegung in offener Bauweise vorrangig zum Pflug auszuführen. Nur wenn es die nachfolgend beschriebenen Umstände vor Ort zulassen, darf der Pflug in Betracht gezogen werden. Der Einzug der Kabel sowie die Herstellung der Muffen einschließlich der Herstellung der Muffenbaugruben erfolgt analog zur offenen Bauweise nach Fertigstellung der Rohranlage zwischen den Muffenstandorten im Anschluss an das Einpflügen der Schutzrohre.

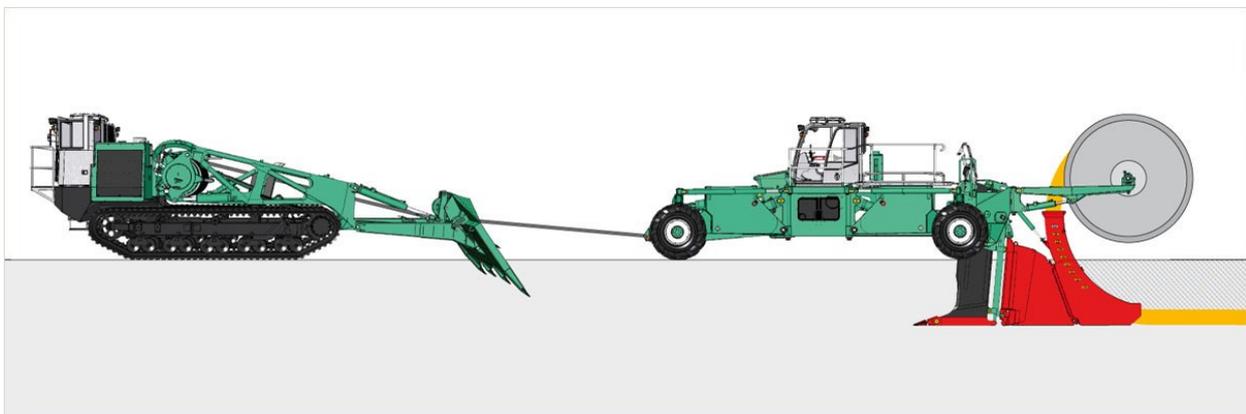


Abbildung 22: Funktionsprinzip des Einpflügens von Schutzrohren (Bildmaterial Firma Walter Föckersperger GmbH)

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 47 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Beim Pflugverfahren wird ein Pflug von einer feststehenden Winde über die vorher abgesteckte Trasse gezogen. Dabei wird das Rohr über eine Zuführung in die gewünschte Tiefe in der Erde eingebracht. Die Winde wird dabei über ein Rammschild, das gegen den Boden gestemmt oder in den Boden versenkt wird, so stabilisiert, dass der Pflug über ein Zugseil vom Startpunkt bis zur Winde gezogen werden kann. Drei Leerrohre können dabei in einem Arbeitsgang eingebracht werden.

Zum Einpflügen der Rohrbündel müssen die einzelnen Rohrlängen (Einzelstangen oder Rohrbunde mit ca. 100 - 250 Meter Länge) im Vorfeld entlang der Trasse ausgelegt, miteinander verbunden und gebündelt werden, sodass für den jeweiligen zusammenhängenden Pflugabschnitt eine durchgängige Rohrlänge für jedes Kabelsystem vorliegt. Diese durchgängigen Rohrbündel werden dann an einem Stück eingepflügt. Weil zwei Kabelsysteme parallel verlegt werden, muss der Pflug die gleiche Strecke zweimal gezogen werden – für jedes Kabelsystem gesondert. Wo Kreuzungen mit anderen Infrastrukturen notwendig sind, muss das Pflugverfahren für Bohrungen oder die offene Bauweise unterbrochen werden. Die beiden Rohrenden (Pflugstrecke, Spülbohrung oder offene Bauweise) müssen an diesen Stellen dennoch miteinander verbunden werden. Die Verbindung muss im Nachgang der Rohr-Verlegung in einer offenen Baugrube erfolgen, sodass für den Kabelzug eine durchgängige Rohranlage entsteht.

Durch das Pflugverfahren wird in Abhängigkeit von den örtlichen Bodenverhältnissen ein Erdwall mit einer Höhe von rund einem Meter aufgeworfen. Beim Umgang mit diesem Erdwall sind aus in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen und Witterungsbedingungen verschiedene Vorgehensweisen für die Wiederherstellung der Geländeoberfläche möglich. Hier können vom einfachen Andrücken und Verteilen nach dem Pflugvorgang bis zum Mutterbodenabtrag im Vorfeld des Pflugverfahrens und anschließender Unterbodenlockerung bzw. Mutterbodenauftrag nach dem Pflugvorgang angewendet werden. Die tatsächliche Festlegung der Vorgehensweise wird im Vorfeld der Baumaßnahme nochmals auf Basis der verschiedenen Bodenverhältnisse und Witterungsbedingungen entlang der Trasse mit der Baufirma bzw. der BBB besprochen und dann entsprechend final festlegt.

Beim direkten Einpflügen der Kabel müssten drei Kabeltrommeln auf einem Kabelschlitten (Gewicht: ca. 40 Tonnen) gekoppelt an den Pflug zusätzlich über die Grundstücke gezogen werden. Im Sinne des Bodenschutzes soll die Bodenverdichtung durch die Kabelschlitten vermieden werden. Daher wird das Einpflügen der Leerrohrbündel als weniger bodenschädlich erachtet.

Wie beschrieben, soll das Pflugverfahren im westlichen Teil der Leitung zur Anwendung kommen (vom Kabelübergangsmast bis zur Muffe Nr. 4/ Kilometer 2+550).

Die beim Pflugverfahren vorgesehene Verlegetiefe beträgt ca. 1,7 Meter. Der Kabelgraben bei offener Bauweise ist ca. 1,75 Meter tief. Da aber die Rohre bei der offenen Bauweise noch auf Verfüllmaterial gebettet werden (Bettung ca. 5 Zentimeter), ergibt sich die gleiche Legetiefe für die Rohre bei offener Bauweise und bei Anwendung des Pflugverfahrens. Die Abdeckplatten werden ebenfalls in einem Zug pro System mit den Leerrohren mit einer Tiefe von mindestens 1,0 Meter in den Boden eingebracht. Aufgrund der größeren Bauungenaugigkeiten des Pflugverfahrens wird das Regelgrabenprofil



	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 49 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,</b> <b>LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 5.5 Errichtung des Muffenverbaus

Für die Dauer der Muffenmontage ist ein Muffenverbau als Schutz vor Regen und Verschmutzung erforderlich.

Die Anzahl der Muffenstandorte zur Verbindung von zwei Kabelenden einer Kabeltrasse ergeben sich aus den durch die begrenzenden LKW-Transportkapazitäten eingeschränkten Lieferlängen für den verwendeten Kabelquerschnitt bzw. den örtlichen Gegebenheiten des Trassenverlaufes.

Bei der 110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann sind acht Muffenplätze vorgesehen. Zwei Muffenplätze (Muffe 3 und 6) sind dabei für Crossbondingmuffen und sechs Muffenplätze für Verbindungsmuffen (Muffe 1, 2, 4, 5, 7 und 8) eingeplant. Die Größe der Muffengrube beträgt inkl. der Senkgruben links und rechts für die Ausgleichsbögen der Kabel an der Sohle ca. 3,5 x 20,0 Meter. Der Muffenverbau hat eine Dimension von ca. 2,5 x 3,5 x 7,0 Meter. Die Maße gibt die Größe des Arbeitsraumes während der Bauphase an. Eine mögliche Ausführung besteht in einem Schachtverbau. Die Sohle des Muffenverbaus besteht aus einer Sauberkeitsschicht oder – ebenso wie die Wände – aus Holz. Abgedeckt wird der Muffenverbau mit einem Holzpulldach. Nach Abschluss der Bauarbeiten wird der Muffenverbau entfernt, analog zum Kabelgraben die Muffen/Kabel im Sandbett abgelegt und anschließend die Muffengrube mit dem ausgehobenen Erdreich bis zur Erdoberkante wieder verfüllt bzw. der Boden ordnungsgemäß hergestellt.

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

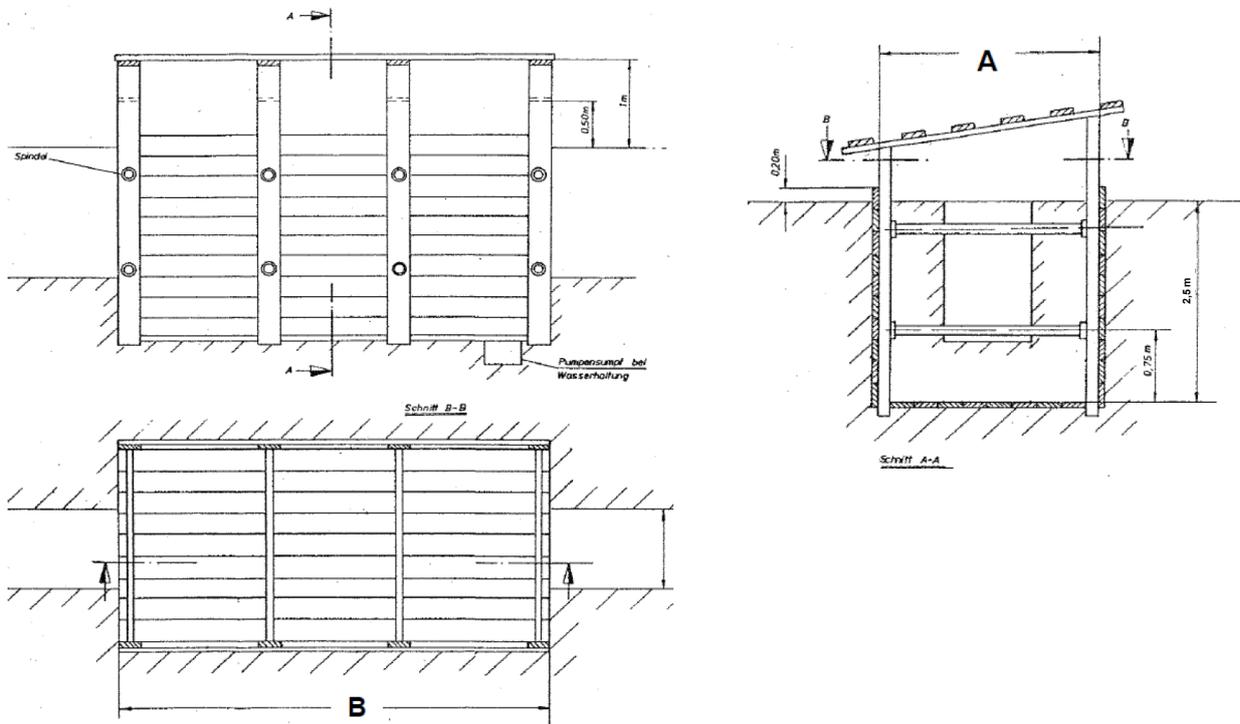


Abbildung 24: Zeichnung eines Muffenverbaus



Abbildung 25: Bild eines Muffenverbaus

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 51 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 5.6 Montage der Muffen

Die Muffenmontage erfolgt in folgenden Arbeitsschritten:

Die Kabel werden so ausgerichtet, dass nach der Montage keine relative Bewegung zwischen Muffe und Kabeln (axial und radial) stattfinden kann. Danach werden die Adern präpariert, d.h. die Adern werden geschält und entsprechend mit Aceton gereinigt. Anschließend lässt man die Adern ablüften. Danach werden die Leiter entsprechend aufgeheizt und getempert. Anschließend kommt eine Graphitschicht auf die Ader und es erfolgt die Montage der Leiterverbindung und der Isolierkörper. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Montage in staubfreier Umgebung erfolgt. Nachdem die Kabeladern verbunden sind, erfolgt die Schirm- und Mantelverbindung. Hierbei werden die Cu-Drähte der Kabelschirme der beiden Kabelenden miteinander verpresst. Danach wird die Querwassersperre eingerichtet. Dabei handelt es sich um eine Aluminiumfolie, die um den Schirm gelegt und mit Schmelzkleber verklebt wird. Letztendlich wird der äußere Schutz des Kabels wiederhergestellt. Dabei wird ein Schrumpfschlauch über die Kabelenden gezogen und aufgeschrumpft. Der oben dargestellte Aufbau des Kabels wird an der Stelle der Schraubverbindung der Leiterenden schichtenweise wiederhergestellt, sodass die einzelnen Schichten wieder durchgängig über die gesamte Kabelstrecke funktionsfähig sind.

Im Bereich der beiden Crossbondingmuffen (Muffen Nummer 3 und 6) müssen Crossbonding-Bauwerke errichtet werden. Dabei handelt es sich um ein unterirdisches Bauwerk (Betonbunker) mit den Abmessungen 4,13 x 3,6 x 1,2 Meter. Sie wird mit Warnpfosten markiert, um für den Bewirtschafter sichtbar und entsprechend geschützt zu sein.



Abbildung 26: Bilder einer Crossbonding-Muffe als unterirdisches Bauwerk

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 52 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

In den Crossbondinganlagen erfolgt die Auskreuzung der Kabelschirme. Crossbondingschränke können maximal 6 Meter von der Muffenmitte aus aufgestellt werden, sodass die Bauwerke der Crossbondingmuffen 3 und 6 im Randbereich von landwirtschaftlichen Flächen errichtet werden müssen.

## 5.7 Geländewiederherstellung

Wie oben dargelegt, wird der Aushub neben der Trasse getrennt nach Ober- und Unterboden gelagert und nach der Verlegung wieder verfüllt. Überschüssiges Bodenmaterial wird ordnungsgemäß wieder eingebaut oder verwertet. Zur Wiederherstellung des Geländes gehört auch der Rückbau von provisorischen Fahrspuren, neuen Zufahrten zu öffentlichen Straßen, temporären Verrohrungen und ausgelegten Arbeitsflächen. Diese werden vom Vorhabenträger nach Abschluss der Arbeiten ohne nachhaltige Beeinträchtigung des Bodens wieder aufgenommen bzw. entfernt. Damit wird der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt. Gleiches gilt für die Wiederherstellung von Flurstücken, Straßen, Wegen, Gräben und Drainagen ~~der privaten Grundstückseigentümer~~. Vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten wird in Abstimmung mit den zuständigen Eigentümern bzw. Nutzern der Zustand von Straßen, Wegen, Flurstücken, Gräben und Drainagen ggf. unter Zuhilfenahme von vereidigten Sachverständigen festgestellt und unbeabsichtigter Schaden infolge der Arbeiten auf Kosten des Vorhabenträgers behoben. [Eventuell nach Abschluss der Arbeiten verbleibende Wegeertüchtigungen werden vom Vorhabenträger kompensiert.](#)

## 5.8 Maßnahmen zum Bodenschutz

Im Allgemeinen ist die Bayernwerk Netz GmbH gesetzlich verpflichtet, sich während der Baumaßnahme an § 4 (1) Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) zu halten. Demzufolge muss sich jeder, der auf den Boden einwirkt, so verhalten, dass keine schädliche Bodenveränderungen hervorgerufen werden. Wird der Boden aufgrund unvorhersehbarer Ereignisse dennoch negativ beeinflusst, so ist die Bayernwerk Netz GmbH zur Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes verpflichtet. Um dieser Verpflichtung bei der Durchführung der Baumaßnahme nachzukommen, wird grundsätzlich eine BBB eingesetzt. Die beauftragte BBB ist hinsichtlich der DIN 19639 fachkundlich ausgebildet.

Im Rahmen der von einer Fachfirma durchgeführten Baugrunduntersuchungen wurde ein geotechnischer Bericht (Anlage 10.1) erstellt, worauf das Bodenschutzkonzept ([Anlage 40:2 11](#)) aufbaut. Darin enthalten ist eine Bestandsaufnahme der Geologie sowie der Hydrologie, die durch Rammkernbohrungen im Abstand von ca. 150 Metern und bis stellenweise 7 Meter Tiefe erfolgt ist. Darüber hinaus erfolgten weitere Bodenversuche, wie Tensiometerversuche (zur Ermittlung des Wassergehaltes) oder Fallplattenversuche (zur Ermittlung der Bodendichte und somit der Belastbarkeit). Hierbei wurden fünf Homogenbereiche festgestellt, sodass ein kleinräumiger Wechsel von Tonen, Schluffen, Mergeln, Sanden und Kiesen landschaftsprägend ist. Die Homogenbereiche reichen von periglazialen Decklehmen (Homogenbereich 1) bis zu tertiären Molassekiesen (Homogenbereich 2), Molassefeinsanden (Homogenbereich 3), Molasseschluffen bzw. -mergeln (Homogenbereich 4) und Molassetonen (Homogenbereich 5).

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 53 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Bei den Baugrundbegutachtungen und -bohrungen wurde der Wiedereinbau der ausgehobenen Böden auch abfalltechnisch bewertet. Bei den Bohrprobenpunkten wurden Arsen (AP23/3) und Cu (AP31/1) festgestellt. Vermutlich handelt es sich bei den gemessenen Arsen-Vorkommen um geogen erhöhte Gehalte, welche bei den Sedimenten der oberen Süßwassermolasse in Südbayern häufig dokumentiert wurden. Aufgrund dessen kann eine weitere Bewertung der Arsengehalte entsprechend der „Handlungshilfe für den Umgang mit geogen arsenhaltigen Böden“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (2014) durchgeführt werden. Der darin enthaltene Prüfwert für den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze beträgt im Bereich Böden mit zeitweise reduzierenden Bedingungen auf Ackerflächen 0 bis 30 cm unter GOK 50 mg/kg und für darunterliegende Teufenbereiche 75 mg/kg. Diese Prüfwerte werden durch die laboranalytische Untersuchung (Tabelle 5a des Geotechnischen Berichts) nicht überschritten und der Wiedereinbau kann nach derzeitigem Kenntnisstand ohne Einschränkung durchgeführt werden, solange dieser standortgleich erfolgt. Aufgrund der Betroffenheit des Homogenbereichs 3 (Molassefeinsande) empfiehlt das Bodenschutzkonzept weitere Abschnitte mit Molassefeinsanden während der Baumaßnahme am Haufwerk zu beproben und laboranalytisch auf Arsen zu testen. Die Beprobung wäre für folgende Abschnitte relevant, sobald eine offene Bauweise geplant ist:

- ca. 0+222 – 0+800
- ca. 4+320 – 4+500
- ca. 5+310 – 5+400

Darüber hinaus ist nicht mit einer Mobilisierung des Arsens zu rechnen, da zum einen keine Grundwassergleichen angeschnitten werden, die sauerstoffärmeres Grundwasser in die Höhe der Bauzone gelangen lassen und zum anderen keine Salze oder belebte organschädigende Substanzen untergemischt werden. Daher kann der Boden auch hinsichtlich der Mobilisierung nach dem Grundsatz der Handlungshilfe „Gleiches zu Gleichem“ (Bodenschichtengleich) am selben Standort wiedereingebaut werden. Fallen trotz der vorherrschenden Bodenkenntnisse unerwartet erhöhte Werte an schädlichen Substanzen auf, so wird der Boden in einer örtlich zugelassenen Entsorgungsdeponie entsorgt. [Die Entsorgung wird entsprechend dokumentiert und die Belege auf Verlangen vorgelegt.](#) Sollten Altablagerungen gefunden werden, wird für die Aushubüberwachung ein geeigneter Fachgutachter beauftragt. [Die dokumentierten Ergebnisse dieser Aushubüberwachung \(Beweisanalytik, Regelung der Entsorgung etc.\) werden dem Landratsamt vorgelegt.](#) Bei einer Nutzungsänderung im Bereich der Altablagerung wird eine Neubewertung der Ablagerungsfläche nach den Maßgaben des Bodenschutzrechts veranlasst. [Künftige Nutzungsänderungen werden dem Landratsamt rechtzeitig vorab angezeigt.](#)

Um den Bodeneingriff auf der Kabeltrasse zeitlich zu minimieren, wird für das Kabel eine Rohranlage erstellt, mit der es möglich ist, den offenen Regelgraben nach ca. drei Tagen wieder zu befüllen. Kurz darauf können in Abstimmung mit der bodenkundlichen Baubegleitung die Rekultivierung bzw. Melioration beginnen. Dabei wird unter anderem eine mehrjährige schonende Bewirtschaftung empfohlen, wozu die Ansaat von tiefwurzelnden, wasserzehrenden, frostfesten und mehrjährigen Pflanzen zählt. Hierzu zählen Kreuzblütler (zum Beispiel Senf, Ölrettich), Schmetterlingsblütler (zum Beispiel Esparsette, Luzerne, Lupine) und einige Gräser und Kräuter. Jeder Eigentümer und Bewirtschafter

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 54 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

erhält ein Empfehlungsblatt zur schonenden Folgebewirtschaftung mit einer Auflistung an geeigneten Zwischenfrüchten, erforderlichen Pflanzeigenschaften und Empfehlungen zum Zeitmanagement und den Bearbeitungsmethoden ([Anlage 11.06\\_A](#)).

Der Bewirtschafter des jeweiligen Flurstücks erhält bei Durchführung der Maßnahmen zur Folgebewirtschaftung einen Ausgleich für seinen erhöhten Aufwand und den Ausfall der Ernte.

Auch während der Bautätigkeiten werden Mieten oder Aushübe bei einer Lagerungsdauer von über vier Wochen mit tiefwurzelnden und wasserzehrenden Pflanzen zwischenbegrünt. Die Trasse wird durch die ermittelten verschiedenen Homogenbereiche geschnitten, sodass eine getrennte Lagerung von Unterbodenmieten erforderlich ist. Die Kilometrierung der abschnittswisen, bis zu dreifach getrennter Lagerung, ist oben in der Tabelle des Bodenschutzkonzeptes dargestellt. Die Vorgehensweise der getrennten Lagerung auf abgeschobenem Unterboden soll einer Durchmischung vorbeugen, da zum Beispiel eine Durchmischung mit Tonen zu einer Änderung der hydrologischen Bedingungen führen kann.

Wie beschrieben bedürfen Molassefeinsande besonderen Schutzes. Insbesondere auch in ausgehobenem Zustand sind diese erosionsanfällig und müssen bei Bedarf und in Abstimmung mit der BBB abgedeckt werden. Die drei festgestellten Bereiche erstrecken sich dabei von Kilometrierung

- ca. Station 0+222 – 0+760
- ca. Station 4+350 – 4+480
- ca. Station 5+320 – 5+370

Eine weitere Maßnahme zum Erosionsschutz an exponierten erosionsgefährdeten Hängen besteht im Anbringen einer Kokosmatte, die zwischen Unterboden und Oberboden verlegt wird. Dabei wirkt die Kokosmatte als Erosionswiderstand und zersetzt sich innerhalb von fünf Jahren vollständig. Befestigt wird die Kokosmatte mithilfe von unbehandelten Holzheringen.

Damit dem Absinken des Kabelgrabens vorgebeugt werden kann, empfiehlt das Bodenschutzkonzept den überschüssigen Aushub aufgehäuft über dem Kabelgraben statisch durch Andrücken mit der Baggerschaufel zu verdichten. Die Überhöhung beschränkt sich dabei auf 10 - 20 % der Gesamthöhe.

## 5.9 Maßnahmen zum Schutz des Wasserhaushaltes/Grundwasserschutz

Die Hügellandschaft ist vor allem durch Sickerwasser- und Hangwassereinflüsse im oberflächennahen Untergrund geprägt. Ein zusammenhängender Grundwasserleiter ist erst in den tieferliegenden tertiären Sedimenten ausgebildet, dessen Grundwasseroberfläche anhand der Angaben des LfU Bayern ca. 435 Meter u. NN erwartet werden kann (vgl. Geotechnischer Bericht, Anlage 10, Grundwasserisohypsenplan). An der tiefsten Stelle soll das Kabel bei ca. 442 Meter u. NN verlegt werden. Sie befindet sich am Ende der Trasse im Bereich der Unterörterung der Kronwittener Straße nach Muffe 8 (Kilometrierung 5+250 bis 5+320). Dementsprechend werden die Grundwassergleichen des tertiären Grundwasserleiters nicht durch das Erdkabel unterschritten. Die bei der Erkundung ange-troffenen Wasser sind daher als Schichtwasser bzw. als schwebender Grundwasserleiter

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 55 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

anzusprechen. Es handelt sich dabei um Sickerwasser, welches oberhalb von sehr feinkörnigen Schichten aufgestaut und als Interflow dem nächsten Vorfluter zugeführt wird. Die Schicht und Hangwassereinflüsse sind vor allem im Unterboden wirksam (Wechselfeuchtstandorte mit starken niederschlagsabhängigen Wasserstandsschwankungen). Wasserhorizonte oberhalb von 3,5 Meter unter GOK sind selten und können nur in den Sohlbereichen der Tälchen auftreten.

Da der Leitungsraben aufgrund des Bettungsmaterials und der vorherrschenden geologischen Verhältnisse in Hanglagen als Drainage wirken kann, werden vorbeugend Querriegel aus Ton eingebracht, die das Bettungsmaterial in einem mit der BBB abgestimmten Abstand unterbrechen.

Die vom Wasserwirtschaftsamt Deggendorf festgelegte Verordnung vom 27.04.2016 über das Überschwemmungsgebiet beim Kronwittener Graben in der Gemeinde Reut (Flusskilometer 0,270 bis 0,670) wird durch die Bohrungsgrube nicht angeschnitten, sodass hier keine nachteilige Veränderung des Wasserstandes, Wasserabflusses oder des bestehenden Hochwasserschutzes stattfindet. Aufgrund der Bohrung werden hierdurch auch keine Ufergehölze beeinträchtigt oder entfernt. Außerdem befindet sich die Bohrgrube gänzlich außerhalb der Überschwemmungsgrenze, sodass Abfluss- und Retentionsbereiche nicht berührt werden. Da keine flüssigen oder gasförmigen wassergefährdenden Stoffe bei der unterirdisch geplanten Leitung verwendet werden, entfällt hier die Prüfungspflicht durch nach Wasserrecht zugelassene Sachverständige nach § 6 Abs. 7 Nr. 1 der oben genannten Verordnung.

Im Falle von starken Niederschlägen können einzelne Entwässerungsgräben anschwellen und dabei Erdboden abtransportieren, sodass sich Gräben verbreitern und vertiefen. Dieser Sachverhalt wurde bei der Planung der Leitung berücksichtigt. Die minimalen Überdeckungen bei Gräben wurden auf 1,75 Meter festgesetzt. Die seitlichen Abstände zum Regelgrabenprofil betragen mindestens 20 m. So wird das Risiko minimiert, dass die Rohranlage durch starke Niederschläge ausgewaschen und freigelegt werden kann.

## 5.10 Maßnahmen zum Denkmalschutz

Laut Auskunft des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege (BLfD 2014) durch das Planungsbüro Laukhuf befindet sich das Kabel nicht in einer denkmalschutzfachlichen Verdachtsfläche (LBP, Anlage 7). Im Gebiet des Dienstbarkeitsstreifens und den daran unmittelbar angrenzenden Flächen konnten keine Bodendenkmäler oder Vermutungsflächen festgestellt werden. Wenn bei den Arbeiten Bodendenkmäler aufgefunden werden, werden diese gemäß Art. 8 BayDSchG unverzüglich den Unteren Denkmalschutzbehörden oder dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege angezeigt.

## 5.11 Dauer der Baumaßnahme im Regelfall

Die Baumaßnahme wird ca. sechs Monate dauern. Die Arbeiten finden werktags zwischen 7.00 Uhr und 18.00 Uhr statt. Der Zeitplan zur Verlegung und zum Anschluss der Leiter geht von ca. drei

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 56 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Monaten für die optimal verlaufende Errichtung der Kabelverbindung, ohne den erforderlichen Tiefbau aus. Die einzelnen Meilensteine ergeben sich wie folgt:

- |    |  |         |
|----|--|---------|
| 1. | Anreise der Kabelverleger & Baustelleneinrichtung: | 1 Tag   |
| 2. | Verlegung der Kabel:                               | 35 Tage |
| 3. | Gerüstbau Freiluftendverschluss/Mast 31:           | 5 Tage  |
| 4. | Montage der Endverschüsse:                         | 10 Tage |
| 5. | Montage der Verbindungs-/Crossbondingmuffen:       | 35 Tage |
| 6. | Gerüstrückbau:                                     | 5 Tage  |
| 7. | LWL-/Mantelmessung:                                | 1 Tag   |
| 8. | Spannungsprüfung/TE-Messung:                       | 2 Tage  |

Bei den oben angegebenen Zeiträumen ist zu beachten, dass die Arbeiten teilweise überlappend durch unterschiedliche Montagetrupps durchgeführt werden, sodass die Montage in Summe länger als die angegebenen drei Monate andauern kann.

Der Baubeginn (Wegebau) ist derzeit für das ~~Frühjahr 2024~~ **Jahr 2022** geplant. Der Aushub des Kabelgrabens und der Kabelzug schließen sich an. Die Wiederverfüllung des Kabelgrabens erfolgt sukzessive fortlaufend mit der Baustelle.

Die Inbetriebnahme soll bis ~~Ende 2024~~ **2022** stattgefunden haben. Sämtliche Flächen im Bereich des Kabelgrabens sollen bis ~~Ende 2024~~ **2022** wiederhergestellt sein. Die ordnungsgemäße Wiederherstellung der Oberflächen im Bereich der Muffengruben wird witterungsbedingt ggf. erst im Frühjahr ~~2022~~ **2023** möglich sein. Verschiebungen an diesem Terminplan zum Beispiel aufgrund von Witterung oder anderen externen Einflüssen sind möglich.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 57 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 6 Immissionen

Die mit der Maßnahme verbundenen Immissionen sind zu betrachten und hinsichtlich der Einhaltung vorgeschriebener Richt- oder Grenzwerte zu beurteilen. Hierbei handelt es sich im Einzelnen um betriebs- und baubedingte Geräusche, Erschütterungen und Staubemissionen, elektrische und magnetische Felder sowie Erwärmung der Kabel bzw. des Kabelsystems.

### 6.1 Baubedingte Erschütterungen

Erschütterungen können im Zuge der Errichtung des Mastes 31 während des Abbaus des Bestandsmastes und Neubaus des Kabelübergangsmastes Nr. 31 vor allem durch Baustellenverkehr (LKW, Unimog, Bagger, Betonmischer) oder beim Abstemmen des Altfundaments entstehen.

Im Zuge des Kabelbaus entstehen Erschütterungen ebenso durch den Baustellenverkehr.

Die Arbeiten selbst (Auslegen der Baustraßen, Ausbaggern des Kabelgrabens, Verlegung der Leerrohre, Wiederverfüllung des Grabens, Durchführung von Spülbohrungen) verursachen keine erheblichen Erschütterungen.

Es ist im Zusammenhang mit den geplanten Bauarbeiten nicht davon auszugehen, dass durch die verwendeten Maschinen und Arbeitsweisen Erschütterungen auftreten, aufgrund derer Maßnahmen gegen Erschütterungen gemäß DIN 4150-2 ("Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden") erforderlich werden. [Sollten wider Erwarten Spundarbeiten erforderlich sein, dann wird die DIN 4150-1:2001-06 \(Erschütterungen im Bauwesen – Teil 3 Einwirkungen auf bauliche Anlagen\) beachtet.](#)

### 6.2 Baubedingte Geräusche

Während der Baumaßnahmen ergeben sich temporär Schallemissionen.

Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift (AVV Baulärm) enthält Bestimmungen über Richtwerte für die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschemissionen. Neben anzuwendenden Maßnahmen bei Überschreiten der Immissionsrichtwerte, werden zudem Messverfahren zur Erfassung der Geräusche definiert.

Gemäß Nummer 4.1 Abs. 2 AVV Baulärm sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wenn der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert (Tabelle 5) um mehr als 5 dB überschreitet. Für Wohngebäude im Außenbereich gelten grundsätzlich die Werte für Mischgebiete mit 60 dB(A). Die Bauarbeiten finden in der Regel werktags zwischen 7:00 und 18:00 Uhr statt.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 58 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

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

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte; Quelle: AVV Baulärm

Hinsichtlich der eingesetzten Baumaschinen sind die Vorgaben der 32. Bundes-Immissions-Schutz-Verordnung (BImSchV) zu beachten. In der 32. BImSchV werden zusätzliche Anforderungen an die Betriebszeit in Wohngebieten sowie in empfindlichen Gebieten geregelt.

### **Mast 31**

Die Arbeiten im Bereich des Mastes Nr. 31 finden rund 110 Meter entfernt vom Reuter Ortsteil Meiseneck statt. Für dieses Mischgebiet (Landwirtschaftlicher Betrieb mit Wohnhäusern und Wirtschaftsgebäuden sowie Stallungen) gilt entsprechend der AVV-Baulärm für Arbeiten am Tage ein Immissionsrichtwert von 60 dB (A). [Arbeiten während der Nachtzeit finden nicht statt.](#)

Es kommen Geräte wie Trennschleifer, Bagger, Hydraulikhammer, Autokran oder LKW zum Einsatz. Verhältnismäßig geräuschintensive Arbeiten wie das Abtrennen und Zerlegen der Maste mit Trennschleifern oder der Abtrag des Fundaments mit dem Hydraulikhammer sind auf kurze Zeiträume begrenzt. Die Richtwerte entsprechend der AVV-Baulärm werden eingehalten.

### **Erdkabelabschnitt**

Auf freier Trasse soll die verrohrte Bauweise eine schnelle Wiederbefüllung des Grabens erlauben. Die Arbeitsgänge vom Aushub bis zur Wiederbefüllung erfolgen im Regelfall innerhalb von drei bis vier Tagen. Lediglich die Gruben der Muffenstandorte können bis zu vier Wochen offengehalten werden, da dort die einzelnen Kabeladern verbunden werden müssen.

Die zum Einsatz kommenden Baugeräte entsprechen den Schallschutzaufgaben für den Einsatz im städtischen Bereich. Es kommen schallgeschützte Aggregate zum Einsatz. Bei Errichtung der Kabeltrasse werden bspw. Geräte wie Bagger, LKW oder Spülbohrgeräte verwendet. Alle erforderlichen Unterbohrungen werden im Spülbohrverfahren durchgeführt. Geräuschintensive Arbeiten wie Pressbohrungen oder Rammen von Spundwänden sind beim Bau der Kabeltrasse nicht erforderlich. Der Lärmpegel der eingesetzten Maschinen geht über die Geräuschemissionen von landwirtschaftlichen Geräten nicht hinaus.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 59 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Auch bei Arbeiten in der Nähe von Wohnbebauung (etwa nahe der Ortsteile Meiseneck, Berg 1, Kleinölbrunn 1 und 2, Obergutat, Mundsberg 1-5 oder der Kronwittener Straße 17 in Tann) werden die Grenzwerte aus der AVV Baulärm nicht überschritten.

### 6.3 Baubedingte Staubemissionen

Beeinträchtigungen durch Immissionen in Form von Staub sind in begrenztem Umfang und je nach Wetterlage unvermeidbar und können in erster Linie durch den Baustellenverkehr, Umschlag von Erdmaterial oder dem Abstemmen des Altfundaments verursacht werden. Mit erhöhtem Baustellenverkehr an einzelnen Tagen ist im Zuge der Fundamentarbeiten (Abfahren des Abbruchmaterials und Anfahren des Transportbetons) zu rechnen

Es werden möglichst emissionsarme und gering staubfreisetzende Arbeitsgeräte verwendet. Die ausführenden Baufirmen werden von der Bauleitung entsprechend angewiesen und regelmäßig kontrolliert. Die im „Merkblatt zur Staubminderung bei Baustellen“ der Regierung von Oberbayern genannten Anforderungen an mechanische Arbeitsprozesse, Geräte und Maschinen, Bauausführung und organisatorische Maßnahmen werden soweit zutreffend bei der Bauausführung berücksichtigt und umgesetzt.

Staubemissionen werden sowohl durch Maßnahmen nach dem Stand der Technik zur Staubbegrenzung bei den eingesetzten Maschinen und Arbeitsprozessen als auch durch organisatorische Maßnahmen bei Betriebsabläufen so weit als möglich begrenzt. Diese Maßnahmen sind beispielsweise:

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

### 6.4 Betriebsbedingte Geräuschemissionen

Da während des Betriebes der Erdkabelleitung keine Schallemissionen auftreten, werden hier die Immissionsrichtwerte eingehalten.

Nach allgemein gültiger Ansicht entstehen durch den Betrieb von 110-kV-Freileitungen keine Koronageräusche von wesentlichem Belang (vgl. DIN EN 50341-1). Koronabedingte Geräuschemissionen sind im Wesentlichen von der sogenannten Randfeldstärke auf bzw. an den stromführenden Leitern abhängig und daher bei 110kV-Freileitungen i.d.R. deutlich niedriger als bei Höchstspannungsfreileitungen.

Das an den Mast 31 (neu) anschließende Kabel ist mit einer Kupferschirmung aufgebaut, sodass außerhalb der Schirmung keine elektrischen Feldstärken auftreten. Das Kabel emittiert somit nur magnetische Flussdichten, die in Kapitel 6.4 näher beschrieben sind.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 60 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Eine Kumulation von Koronageräuschen zwischen 110-kV-Kabel und -Freileitung am Mastanschluss kann damit ausgeschlossen werden.

Lärmimmissionen, welche die Richtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) überschreiten können, sind somit nicht zu erwarten.

## 6.5 Elektrische und magnetische Felder

### 6.5.1 Allgemeine Informationen

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

Bei der 110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann handelt es sich um Wechselfelder mit einer Frequenz von 50 Hz. Diese Frequenz gehört zum 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. Das elektrische Feld tritt nur innerhalb des jeweiligen Kabels, also nur zwischen Leiter und geerdeter Abschirmung auf. Nach außen ist kein elektrisches Feld vorhanden. Daraus folgend wird dies bei einer Kabelverbindung nicht betrachtet.

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 das Tesla (T). Sie wird zweckmäßigerweise in Bruchteilen als Mikrotesla ( $1 \mu\text{T} = 0,000001 \text{T}$ ) 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. Die räumliche Ausdehnung und Größe des magnetischen Feldes hängen von der Konfiguration der Kabel, den Kabelabständen und der Phasenfolge ab. Die stärksten magnetischen Felder treten direkt oberhalb des Kabels auf und nehmen mit zunehmender Entfernung von der Achse des Kabelsystems relativ schnell ab.

Für elektrische Anlagen mit Nennspannungen  $>1 \text{ kV}$  und einer Frequenz von 50 Hz sind die 26. BImSchV (Verordnung über elektromagnetische Felder) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. IS. 3266) sowie die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) gültig. Dort sind für Orte,

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 61 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen, folgende Immissionsgrenzwerte festgelegt:

Elektrisches Feld:	5 kV/m
Magnetische Flussdichte:	200 $\mu$ T

Vorsorglich wird jedoch eine magnetische Flussdichte von 100  $\mu$ T als Richtwert übernommen. Die Einhaltung dieser Werte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen gilt an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung und unter Berücksichtigung von Immissionen durch andere Niederfrequenzanlagen.

Die in der Verordnung genannten Grenzwerte basieren auf den von der Internationalen Strahlenschutzkommission für nichtionisierende Strahlung (ICNIRP) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) 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 Union empfohlen.

Die in Deutschland anzunehmenden Rahmenbedingungen für Berechnungen und Beurteilungen geben die höchste betriebliche Anlagenauslastung (maximaler betrieblicher Dauerstrom) an. Im Betrieb werden die beantragten Erdkabel jedoch nicht mit der zugrunde zu legenden höchsten Anlagenauslastung betrieben, sondern in der Regel mit einer Auslastung von rund 60 %. Dementsprechend geringer sind auch die auftretenden Magnetfelder. In einigen EU-Ländern werden andere Rahmenbedingungen zur Berechnung der Grenzwerte, wie zum Beispiel der durchschnittliche Betriebsstrom, vorgeschrieben. Die internationalen Immissionsgrenzwerte sind daher nicht ohne weiteres miteinander vergleichbar.

### 6.5.2 Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse des Immissionsberichtes

Für die 110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann wurden Berechnungen der magnetischen Felder mit dem Berechnungsprogramm WinField Release 2016 der FGEU (Berlin) angefertigt. Hierzu wurden die nachfolgend aufgeführten Randbedingungen entsprechend der 26. BImSchV berücksichtigt:

Kabeltyp	NA2XS(FL)2Y 1x1000RM/70 76/132 (145)kV	
Spannungsniveau	110 kV	
Belastung	725 A	ca. 138 MVA (beide Systeme in Betrieb)
Betriebsfrequenz	50 Hz	
Anzahl der Systeme	2	
Belastungsrad	100 %	

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 62 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Grabensohle	1,75 m
Verlegetiefe Bündelmitte	1,55 m
Durchmesser der Kabel	93 mm
Abstand zwischen den Kabeladern	160 mm, PE-HD-Rohre
Systemmittenabstand	1,00 m
Berechnungspunkt	1,00 m über EOK

Tabelle 6: Randbedingungen zur Berechnung des Magnetfeldes

Die Berechnungen des Immissionsbericht Anlage 12 wurden hierbei für den Worstcase-Betrieb beider Kabel mit dem maximal möglichen Betriebsstrom eines Kabelsystems für den (n-1)-Fall (630A) durchgeführt und zusätzlich auch noch der Betrieb mit einem Kabelmonitoring-System (temporäre Erhöhung der Übertragungsleistung um 15% auf 725A) berücksichtigt.

In der Anlage 12.11 werden die verschiedenen Kabelanordnungen entlang der gesamten Trasse in entsprechenden Musterberechnungen auf alle Anforderungen hin ausführlich geprüft. Dabei wird durch Berechnungen nachgewiesen, dass die Feldstärken der magnetischen Felder der Kabelleitung Tann unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegen und damit alle Schutzanforderungen erfüllt sind. Weiterhin wurde anschließend in der Anlage 12.2 – 12.10 nachgewiesen, dass auch an allen maßgeblichen Immissionsorten entlang der Trasse die Grenzwerte auch bei den vorhandenen Vorbelastungen weit unterschritten werden. Auch die Anforderungen zur Vorsorge und das darin enthaltene Minimierungsgebot der 26. BImSchVVwV werden umfassend erfüllt (siehe Anlage 12.13.). Somit ist festzuhalten, dass das 110-kV-Kabel Anschluss Tann allen gesetzlichen Vorschriften hinsichtlich der Immission von elektrischen und magnetischen Feldern gerecht wird.

### 6.5.3 Beeinflussung von Geräten mit satellitengestützter Navigation

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

Hochspannungsleitungen sind seit Jahrzehnten im Einsatz und gehören somit zu den „zu erwartenden elektromagnetischen Störungen“. Auch die hier geplante Kabelleitung ist eine gewöhnliche 110-kV-Kabeltrasse und unterscheidet sich nicht von den zu erwartenden Immissionen. Die relevanten Grenzwerte aus der 26. BImSchV werden auch im direkten Nahbereich der Anlage eingehalten bzw. deutlich unterschritten.

Insofern sind GPS gesteuerte landwirtschaftliche Maschinen vom Hersteller so auszustatten, dass sie innerhalb der vom Gesetzgeber in der 26. BImSchV vorgegebenen Grenzwerte

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 63 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

bestimmungsgemäß arbeiten. Da die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte eingehalten werden, sind Störungen dieser Geräte nicht zu erwarten.

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

Die Versuchsdaten wurden bei Messfahrten an zwei verschiedenen Standorten mit vier verschiedenen RTK-Lenksystemen (Real Time Kinematik) auf drei Traktoren erhoben. Dabei wurde an jedem Standort an zwei Tagen jeweils vormittags, mittags und nachmittags eine einstündige Messung durchgeführt. So wurde sichergestellt, dass unterschiedliche Satellitenkonstellationen und Übertragungsleistungen in den Freileitungen und Kabeln berücksichtigt wurden. Bei den Versuchstrecken wurden zudem alle Spannungsebenen im Freileitungsbereich von 110 kV über 220 kV bis hin zu 380 kV unterquert und 110-kV-Kabel überquert. 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 Hochspannungsleitungen den Empfang von Satellitensignalen stören oder Lenksysteme negativ beeinflussen. Beim Versuch hat sich viel mehr gezeigt, dass die Qualität von Satellitensignalen unabhängig von der Umgebung über den Tag hinweg erheblich schwankt. Nicht zuletzt ergab der Versuch, dass Bedien- und Einstellungsfehler zum Ausfall von Lenksystemen führen können.

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

Da die aktuelle Berechnung der magnetischen Flussdichte der geplanten Kabelleitung bei 1,0 Meter über Geländeoberkannte maximal ca. 22,9  $\mu\text{T}$  beträgt, lässt sich eine Beeinflussung der Maschinensteuerung auch hier ausschließen. Grund hierfür ist das ohnehin stärkere Erdmagnetfeld. Das natürlich vorkommende Erdmagnetfeld beträgt am Äquator bis zu 70  $\mu\text{T}$  und an den Polen ca. 25  $\mu\text{T}$ . Durch Inhomogenitäten des Erdballs bemisst sich das Erdmagnetfeld an den Breitengraden Deutschlands zwischen 45 und 50  $\mu\text{T}$ , was dem Doppelten des von den Kabeln verursachten Magnetfeldes entspricht. Selbst eine Überlagerung des Erdmagnetfeldes und das der Kabel ist geringer als die der südlicheren Breitengrade. Beachtet man auch, dass sich die Empfangsantennen der Landwirtschaftsmaschinen in 2 - 3 Meter Höhe über GOK befinden, kann eine Beeinflussung von Kompass- oder Richtungsdaten ausgeschlossen werden. Wie eingangs des Kapitels erläutert, verursachen die Kabel aufgrund der Kupferkabelabschirmung keine elektrischen Felder, die den Empfang von GPS-Daten stören können.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 64 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 6.6 Erwärmung

Während des Betriebes erwärmen sich die Kabel und geben einen Teil dieser Wärme an den Boden ab. In welchem Maße der Wärmetransport geschieht, ist von vielen Faktoren abhängig. Im Wesentlichen wird das Kabel Tann durch die Lastkurve der EEG (Solar-) Einspeisung bestimmt, sodass der Belastungsgrad mit durchschnittlich 85 % angenommen wird. Neben diesem volatilen, auf die Tagesstunden beschränkten Bereich der Stromstärke, sind die Faktoren Bodenart, der Verlegeabstand und –tiefe, die Kabelisolierung, die Bettung des Kabels sowie die Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs relevant. Dieses Verhalten kann berechnet und somit dargestellt werden. Dabei wirken die Faktoren wie einzelne in Reihe geschaltete Wärmeleitwiderstände, die eine Erwärmung der Umgebung einschränken. Im Landbereich gibt es keine verbindlich einzuhaltenden Grenz- oder Richtwerte. Aus technischen Gründen ist die Erwärmung der Kabel auf ca. 90 °C begrenzt. Diese Temperatur wird jedoch ausschließlich erreicht, wenn das Kabel über einen längeren Zeitraum mit seiner rechnerischen Nennlast bei den Worstcase-Bedingungen für die vorhandene Kabeltrasse betrieben wird.

Die nachfolgend aufgeführten Randbedingungen wurden bei den beispielhaften thermischen Berechnungen berücksichtigt:

Kabeltyp	NA2XS(FL)2Y 1x1000RM/70 76/132 (145)kV	
Spannungsniveau	110 kV	
Belastung n Fall (Regebetrieb)	490 A	ca. 93 MVA (beide Systeme in Betrieb)
Belastung n-1 Fall (Störungsbetrieb)	725 A	ca. 138 MVA (ein System in Betrieb)
Betriebsfrequenz	50 Hz	
Anzahl der Systeme	2	
Belastungsrad	85 %	
Grabensohle	1,75 m	
Verlegetiefe Bündelmitte	1,50 m	
Durchmesser der Kabel	90 mm	
Abstand zwischen den Kabeladern	160 mm, PE-HD-Rohre	
Systemmittenabstand	1,00 m	
Spezifischer Wärmewiderstand des Nassbereiches	1,0 Km/W	
Spezifischer Wärmewiderstand des Trockenbereiches	2,5 Km/W	

Projekt/Vorhaben:  
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  
LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2**

Umgebungstemperatur 15 °C

Leitertemperatur des Kabels für geforderte Belastung 80 °C

Tabelle 7: Randbedingungen zur Berechnung des Temperaturfeldes

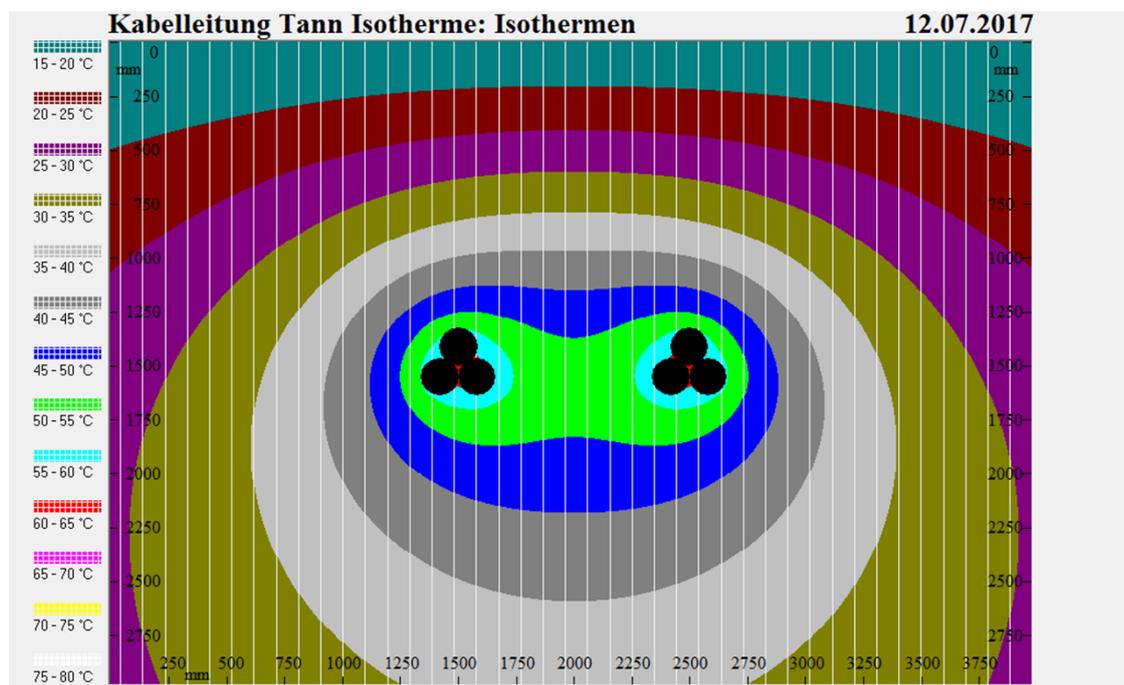


Abbildung 27: Temperaturfeldberechnung

Die thermischen Berechnungen für den Betriebslastfall der 110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann zeigen, dass bei einer Verlegetiefe von 1,55 Metern (Mittelpunkt der Dreiecksanordnung) die gewählten Abstände und Kabelquerschnitte gewährleisten, dass die technisch maximal zulässige Leitertemperatur bezogen auf das Kabel nicht überschritten wird. Bezogen auf die Bodentemperatur sind an der Erdoberfläche keine relevanten Abweichungen von der Umgebungstemperatur bezogen auf den Referenzwert von 15 °C zu verzeichnen. Nachdem die Korrelation zwischen Übertragungsleistung und Außentemperatur bei Anlagen der EEG-Abführung gegeben ist, ist in den Wintermonaten ebenfalls keine relevante Bodenerwärmung zu erwarten.

Für die Berechnung sowie deren Ergebnisse, die in der Abbildung dargestellt wurden, wurden diejenigen Bedingungen, die sich am schlechtesten auf die Wärmeverteilung und -entwicklung auswirken, verwendet. Dabei wurde ein ausgetrockneter Boden bei einer dauerhaften Auslastung von 85 % beider Systeme angenommen. Die Annahme einer Bodentemperatur von 15 °C resultiert aus einem langjährigen Mittelwert, wobei die Temperatur in 1,5 Metern Tiefe keinen starken Schwankungen unterworfen wird.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 66 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Minimierungsmaßnahmen wurden durch einen Systemabstand von 1,0 Meter und einer Verlegung in einer Rohranlage realisiert. Der Systemabstand verhindert eine Überlagerung der einzelnen systemabhängigen Temperaturfelder. Eine Verlegung im Leerrohr bildet zum einen eine schlecht temperaturleitende Isolationsschicht aus Luft und zum anderen eine vergrößerte Außenfläche, die einen raschen Abfall im Temperaturprofil verursacht.

Nach derzeitigem Kenntnisstand und gemäß den gegebenen Bedingungen und angenommenen Berechnungsgrundlagen kann ausgeschlossen werden, dass die Erwärmung des Bodens Landwirtschaft oder Natur beeinflussen wird. [Welche Ergebnisse zukünftige Forschungen erzielen werden, kann gegenwärtig noch nicht vorhergesehen werden.](#) Der Vorhabenträger beobachtet zudem die Entwicklung in der Forschung im Hinblick auf die Erwärmung und der damit verbundenen Beeinflussung von Organismen. Der Vorhabenträger nimmt regelmäßig an Veranstaltungen teil, auf dem die wechselnden und aktuellen Schwerpunkte rund um das Thema Energieleitungsbau auf land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen diskutiert werden. Des Weiteren steht der Vorhabenträger in regelmäßigem Austausch mit den Teilnehmern dieser Veranstaltung d.h. Sachverständige, Vertreter des landwirtschaftlichen Berufstandes, der Energieleitungsunternehmen und Planungs- und Ingenieurbüros.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 67 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 7 Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum

Die Grundstücke, die für die Baumaßnahmen und den späteren Betrieb der Kabelleitung in Anspruch genommen werden, sind in den Lage-/Grunderwerbsplänen dargestellt (Anlage 09.04-09.12). Art und Umfang der Inanspruchnahme von Grundeigentum durch das geplante Vorhaben sind im Grunderwerbsverzeichnis aufgelistet (Anlage 09.02.). Den Grundstückseigentümern werden aus Vertraulichkeitsgründen Schlüsselnummern zugewiesen. Die dazugehörige Schlüsselnummerliste mit den Namen der Grundstückseigentümer liegt nicht öffentlich aus. Sie können bei der örtlichen Stadtverwaltung bzw. Gemeindeverwaltung erfragt werden.

Ein Teil der Grundstücke wird dauerhaft durch die Crossbonding-Anlagen und den Schutzbereich in Anspruch genommen. Der Schutzbereich der Leitungssachse ist für den Bau und den Betrieb der Kabelleitung erforderlich, um die Sicherheitsabstände gemäß der Norm DIN VDE 0105-100 einhalten zu können. Ein Verlust des Grundeigentums ist hiermit nicht verbunden, die Sicherung der Leitungsrechte erfolgt über Dienstbarkeiten auf den betroffenen Flurstücken. Auch einzelne Zuwegungen zu Crossbonding-Standorten können dauerhaft dinglich gesichert sein.

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

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

### 7.1 Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken, dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung

Zur dauerhaften, eigentümerunabhängigen rechtlichen Sicherung der Leitung ist die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit in Abteilung II des jeweiligen Grundbuches erforderlich. Die Eintragung erfolgt für die von der Erdkabelverbindung in Anspruch genommene Fläche, also den Schutzbereich der Leitung, sowie für Crossbonding-Standorte und dauerhafte Zuwegungen, wie sie in den Lage-/Grunderwerbspläne (Unterlage 9.04-09.21) dargestellt und im Grunderwerbsverzeichnis (Unterlage 09.02a und b) aufgelistet ist.

Voraussetzung für die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Grundbuch ist eine notariell beglaubigte Bewilligungserklärung des jeweiligen Grundstückseigentümers. Der Vorhabenträger 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 in einem sich anschließenden Enteignungsverfahren dar (§ 45 EnWG).

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 68 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Die beschränkte persönliche Dienstbarkeit gestattet dem Vorhabenträger den Bau und den Betrieb der Leitung. Erfasst wird insoweit die Inanspruchnahme des Grundstückes u. a. durch Betreten und Befahren für den Tiefbau zur Rohrverlegung/Spülbohrungen, Kabelverlegung, Muffenmontage, Errichtung der Crossbonding-Anlage und sämtliche Vorbereitungs- und Nebentätigkeiten während der Leitungserrichtung sowie die Nutzung des Grundstückes während des Leitungsbetriebes für Begehungen und Befahrungen zu Kontrollzwecken, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten.

Beschränkungen der Nutzbarkeit des Grundstückes ergeben sich ggf. daraus, dass anlagen- und kabelgefährdende Bäume, Sträucher und Wurzeln nicht im Schutzbereich der Leitung belassen werden können bzw. vom Vorhabenträger nach vorheriger Ankündigung zurückgeschnitten oder, wenn erforderlich, völlig beseitigt werden. Weiterhin können Bauwerke und sonstige Anlagen in der Kabeltrasse nur errichtet werden, wenn hierfür die Zustimmung der Bayernwerk Netz GmbH vorliegt, die nach den jeweils geltenden Vorschriften (insbesondere nach VDE, DIN-EN) erteilt wird. Anderenfalls hat/haben der/die Grundstückseigentümer unverzüglich die entschädigungslose Beseitigung bzw. Verlegung zu veranlassen bzw. zu dulden. Geländeänderungen bzw. das Einbringen von Pfählen und Pfosten sind im gesicherten Schutzstreifen nur nach vorheriger Genehmigung durch die Bayernwerk Netz GmbH zulässig.

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

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

## 7.2 Vorübergehende Inanspruchnahme

Bei Flurstücken, die nur vorübergehend in Anspruch genommen werden, ist eine grundbuchliche Sicherung nicht erforderlich. Auch die vorübergehende Inanspruchnahme ist in den Lage-/ Grunderwerbsplänen (Anlage 09.04-09.12) dargestellt und im Grunderwerbsverzeichnis (Unterlage 09.02) aufgelistet.

Für die während der Bauausführung der Kabelleitung nur vorübergehend in Anspruch genommenen privaten Zufahrtswege bemüht sich der Vorhabenträger bei den jeweiligen Eigentümern/Nutzern um eine entsprechende schuldrechtliche Gestattung. Wird eine Gestattung nicht erteilt, stellt der Planfeststellungsbeschluss auch die Grundlage für die Verschaffung des benötigten vorübergehenden Besitzrechts im Wege der Besitzeinweisung dar.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 69 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

### 7.3 Entschädigung

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

Als Grundlage für einzeln abzuschließende Bewilligungs- und Gestattungsverträge wurde von der Bayernwerk Netz GmbH mit dem Bayerischen Bauernverband eine Rahmenvereinbarung abgeschlossen, in der nähere Regelungen, insbesondere zu den zu leistenden Entschädigungszahlungen, beinhaltet sind.

Etwaige, durch die Baumaßnahme entstandene Flur- und Aufwuchsschäden, entschädigt die Bayernwerk Netz GmbH dem aktuellen Bewirtschafter nach den „Sätzen für die Abgeltung von Flur- und Aufwuchsschäden auf Basis der Schätzungsrichtlinien des Bayerischen Bauernverbandes“.

Die Sätze werden jedes Jahr neu aufgestellt, die Berechnung der Entschädigung erfolgt nach der aktuellen Fassung.

Wenn dem Bewirtschafter im Wirtschaftsjahr der Baumaßnahme Verluste aufgrund entgangener Fördermaßnahmen oder Ausgleichzahlungen entstehen, werden diese durch die Bayernwerk Netz GmbH ersetzt. Die Bayernwerk Netz GmbH entschädigt, in Absprache mit dem betroffenen Bewirtschafter, die im Wirtschaftsjahr der Baumaßnahme geplante Marktfrucht in €/m<sup>2</sup> auf den Flächen, die durch die Baumaßnahme nicht bestellt werden können.

Auch hier gelten die „Schätzungsrichtlinien des Bayerischen Bauernverbandes“ nach der aktuellen Fassung.

Schäden werden in einem Schadensprotokoll aufgenommen. Falls über die Schadenshöhe kein Einvernehmen erzielt werden kann, wird auf Kosten der BAGE ein öffentlich bestellter Sachverständiger zur Schadensfeststellung hinzugezogen.

Entstehen dem Bewirtschafter im Wirtschaftsjahr der Baumaßnahme nachweisliche Verluste aufgrund nicht einzuhaltender Lieferverträge, werden diese durch die Bayernwerk Netz GmbH ersetzt.

### 7.4 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung

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

Der Vorhabenträger ist gemäß § 1090 Abs. 2 i. V. m. § 1020 Satz 2 BGB grundsätzlich dazu verpflichtet, die Leitung und die Crossbonding-Standorte in einem ordnungsgemäßen Zustand zu erhalten.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 70 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

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

### **7.5 Anpassung der bestehenden 110-kV-Freiltg. Pfarrkirchen–Simbach,O58,Mast 31**

Das Recht zur Überspannung und zur Aufstellung von Masten der betroffenen Leitung ist durch im Grundbuch eingetragene, beschränkte persönliche Dienstbarkeiten bzw. durch Verträge gesichert. Diese Dienstbarkeiten bzw. Verträge gestatten unter anderem „die erforderlichen Erhaltungs- und Auswechslungs- und Änderungsarbeiten“. Hierbei verpflichtet sich die Berechtigte, hier die Bayernwerk Netz GmbH, „sämtliche daraus entstehende Flur- – und sonstige Schäden – gegebenenfalls nach Sachverständigengutachten - zu ersetzen“.

Die Rechte der bestehenden Dienstbarkeiten bzw. Verträge sind insofern nicht statisch bezogen auf den Zeitpunkt der Errichtung der Leitung, sondern umfassen auch die technisch notwendigen Anpassungen, um die Anlage auf Dauer in einem betriebs- und verkehrssicheren Zustand zu halten.

Der neue Mast wird nicht wieder an der gleichen Stelle errichtet. Die privatrechtliche Vereinbarung mit dem Grundstückseigentümer wurde deshalb von der Bayernwerk AG (deren Rechtsnachfolger die antragstellende Bayernwerk Netz GmbH ist) angepasst.

Das Recht zur Errichtung und Belassung eines Kabelübergangsmasten sowie zur Überspannung mit einer Freileitungstrasse wurde durch eine im Grundbuch eingetragene, beschränkte persönliche Dienstbarkeit gesichert.

### **7.6 Forstwirtschaft/Baumbestand**

Entlang des Trassenverlaufes werden keine forstlich genutzten Flächen in Anspruch genommen. Von Bäumen und Sträuchern bewachsene Flächen werden durch die Leitung planerisch gekreuzt, jedoch werden die Leerrohre durch Spülbohrungen in den Boden eingebracht. So finden auf der gesamten Trasse kein Holz und Waldeinschlag statt.

Bei Querungen in offener Bauweise wären Eingriffe in die Nutzung, durch das Schlagen einer Schneise nötig. Bei der direkten Inanspruchnahme forstlich genutzter Flächen, z. B. für die Errichtung der Crossbonding-Anlage ist eine vollständige Rodung nötig.

Wie in den folgenden Abschnitten ausführlicher dargestellt, hat der Vorhabenträger durch die Wahl des Trassenverlaufes und weiterer Maßnahmen den Eingriff in den Wald soweit möglich minimiert. Dabei ist meist eine Abwägung mit anderen Schutzgütern notwendig, so dass ein Eingriff in den Baumbestand nicht vollständig vermieden werden kann. Um diesen Eingriff zu kompensieren ist für Wälder mit Funktionen nach Art. 6 BayWaldG oder Einzelbäume ein 1:1 Ausgleich durch Wiederaufforstung auf anderen Flächen vorgesehen.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 71 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

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

Eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen auf den Wald bzw. auf Einzelbäume ist auch im LBP (Anlage 07) enthalten.

## 7.7 Landwirtschaft

Ein Großteil der für das Vorhaben erforderlichen Flächeninanspruchnahme betrifft landwirtschaftlich genutzte Flächen. Dies betrifft zum einen dauerhaft in Anspruch genommene Flächen für die Crossbonding-Anlagen sowie die Grundstücksflächen für den Schutzbereich der Kabeltrasse. Zum anderen aber auch temporäre Flächeninanspruchnahme für Arbeitsflächen, Zuwegungen, Boden- und Materiallagerung und Schutzgerüste.

Bei den dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen werden aber nur die Flächen der Crossbonding-Anlagen der landwirtschaftlichen Nutzung dauerhaft entzogen. Auf den weiteren Flächen des Schutzstreifens, auch direkt unterhalb/oberhalb der Kabeltrasse, steht einer typischen landwirtschaftlichen Nutzung als Acker oder Wiesenfläche nichts entgegen.

Durch die temporäre Flächeninanspruchnahme kommt es in der Zeit der baulichen Nutzung und den Folgejahren zu Minderungen oder sogar Ausfällen des Ernteertrags. Diese Schäden sind selbstverständlich zu erstatten. Dazu wurde, wie in Abschnitt 7.3 bereits erwähnt, als Grundlage für einzeln abzuschließende Bewilligungs- und Gestattungsverträge eine Rahmenvereinbarung mit dem Bayerischen Bauernverband abgeschlossen, in der zu allen Themen der Landwirtschaft nähere Regelungen getroffen wurden.

Um bei den anstehenden Baumaßnahmen die Fruchtbarkeit des Bodens weitestgehend zu erhalten und schädigende Bodenbelastung zu vermeiden, wurde ein umfassendes Bodenschutzkonzept erstellt (Anlage 11\_A). Die dort angegebenen Maßnahmen werden in der Bauphase entsprechend umgesetzt.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 72 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 8 Kreuzungsverträge (Gestattungsverträge)

Die Realisierung des antragsgegenständlichen Netzausbauprojektes berührt auch Planungen und Planungsabsichten Dritter (zum Beispiel Gemeinden, Betreibern anderer Infrastrukturen und andere). Die Antragstellerin konnte diese Betroffenheiten durch umfangreiche Abstimmungen sowohl mit den betreffenden öffentlichen Planungsträgern als auch mit den Privatpersonen im Vorfeld der Antrags-einreichung zu einem Großteil beseitigen oder auf ein Mindestmaß beschränken.

Für die im Verlauf der Trasse gekreuzten Wege, Straßen, Flüsse und Anlagen von Trägern öffentlicher Belange werden im Vorfeld der Baumaßnahme bei den zuständigen Behörden bzw. den Privatunternehmen entsprechende Genehmigungen für die Kreuzungen eingeholt oder entsprechende Gestattungsverträge abgeschlossen. Eine Auflistung aller von diesem Projekt betroffenen Kreuzungsobjekte sind im Kreuzungsverzeichnis (Anlagen 5) enthalten.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 73 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 9 Zusammenfassung Umweltfachliche Variantenuntersuchung

Aufgabe der umweltfachlichen Variantenuntersuchung ist es, die voraussichtlichen Konfliktintensitäten verschiedener Trassenvarianten zu ermitteln und gegenüber zu stellen.

Der Untersuchungsraum (ca. 23 km<sup>2</sup>) orientiert sich an den aus der Topographie und Schutzgutbewertung entstandenen Trassenkorridoren für die neue Kabelanbindungsleitung und ergibt sich somit aus der Lage der möglichen Anknüpfungspunkte (MastNr. 26 oder 31) der bestehenden 110-kV-Leitung Simbach - Pfarrkirchen, LeitungsNr. LH-08-O58 und dem Standort des UW Tann.

Bei der Trassierung werden die folgenden Trassierungsgrundsätze berücksichtigt:

- möglichst kurze Verbindung zwischen einem der potenziellen Anschlussmasten der Freileitung LH-08-O58 und dem UW Tann zur Minimierung der Streckenlänge,
- weitestgehende Bündelung mit bereits bestehenden linearen Infrastruktureinrichtungen (Kabelverbindungen wie Produktleitungen, Freileitungen oder Verkehrswege wie Straßen und Feldwege sowie Bahntrassen) von einem der potenziellen Anschlussmasten bis zum UW Tann sowie
- weitestgehende Vermeidung der Inanspruchnahme/Querung von Flächen, die einer Nutzung durch ein Erdkabel entgegenstehen (bspw. Schutzgebiete, Siedlungs- oder Waldflächen).

Aufgrund zahlreicher Nutzungsansprüche an den Raum lassen sich nicht alle Trassierungsgrundsätze gleichermaßen umsetzen. So kann etwa die Bündelung des Erdkabels mit vorhandener Infrastruktur zu einer Tangierung von Waldflächen führen. Die Beeinträchtigungen der verschiedenen Nutzungen werden durch Trassenoptimierung sowie durch eine Anpassung der technischen Ausführung so gering wie möglich gehalten.

Insgesamt wurden sieben Trassenkorridore vorgeschlagen und einer Bewertung unterzogen: Zwei der Trassenvarianten (Variante V und VI) wurden aufgrund ihrer hohen artenschutzrechtlichen Konfliktrisiken nicht weiterverfolgt. In Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Rottal-Inn wurde aufgrund der Ergebnisse der artenschutzrechtlichen Potenzialeinschätzung als Ausgangspunkt der Erdkabelleitung Mast 31 bestimmt, da hierdurch ein Eingriff in ein landschaftliches Vorbehaltsgebiet vermieden werden kann. Durch seinen Standort vor einem Wäldchen ist er zudem optisch weniger wahrnehmbar. Damit entfällt auch Variante IV, die an einem anderen Maststandort beginnt.

Die Varianten I und II weisen zwar nur ein geringes artenschutzrechtliches Konfliktpotenzial auf, queren jedoch mehrere geschützte Biotope und weisen einen längeren Streckenverlauf auf als die Varianten III und VII. Daher sollten auch diese nicht weiterverfolgt werden. Im letzten Abschnitt umgeht der Trassenvorschlag III das Gewerbegebiet Tann nördlich von Mundsberg.

Trassenvorschlag VII verläuft durch das derzeit geplante Gewerbegebiet und weist damit die kürzeste Verbindung zum Umspannwerk Tann auf. Der Trassenverlauf durch das Gewerbegebiet wurde in diesem Zusammenhang mit der Gemeinde Tann abgestimmt und stellt somit keinen Konflikt für die Planungen der Gemeinde dar. Der Trassenvorschlag VII wird daher für die weitere Planung vertieft untersucht.

Die Ergebnisse der umweltfachlichen Variantenuntersuchung fließen in den LBP Planfeststellungsunterlage ein.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 74 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## **10 Zusammenfassung Landschaftspflegerischer Begleitplan**

### **10.1 Lage und Charakteristik des Planungsraums**

Aus dem Untersuchungskorridor der „Umweltfachlichen Variantenuntersuchung“ (Regelbreite 200 m) wurde in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Rottal-Inn als Planungsraum des LBP ein Korridor mit einer Regelbreite von 50 m entlang der geplanten Kabeltrasse entwickelt.

Dieser wird, wenn notwendig, entsprechend ausgeweitet (z. B. bei Zufahrten oder Baustellenflächen). Unabhängig und abweichend davon wird ergänzend in Abhängigkeit von den Auswirkungen des Vorhabens für die Betrachtung der Fauna im Gutachten zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP; Anlage 7, Anhang II der Planfeststellungsunterlage) ein größeres Gebiet untersucht. Die Ergebnisse des Gutachtens zur saP fließen in den LBP ein.

#### **Naturräumliche Gegebenheiten**

Der Planungsraum liegt in der Naturraum-Einheit 060 „Isar-Inn-Hügelland“ (Haupteinheit D65 „Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten“) mit der naturräumlichen Untereinheit 060-A „Tertiärhügelland zwischen Isar und Inn“. Zahlreiche, oftmals fein verzweigte Bäche gliedern den Naturraum in eine strukturreiche Hügellandschaft.

#### **Planerische Vorgaben**

Die Zielaussagen des Landesentwicklungsprogramms Bayern, des Landschaftsentwicklungskonzepts und des Regionalplans der Region Landshut, des Waldfunktionsplans für die Planungsregion Landshut sowie der Bauleitpläne der Gemeinden Tann und Reut werden berücksichtigt. Die Ziele und Grundsätze der genannten Pläne und Konzepte stehen der geplanten Trasse im Planungsraum nicht entgegen.

#### **Schutzgebiete**

Im Planungsraum sind zwei Biotop mit Flächenanteilen, die als Landschaftsbestandteile unter Schutz stehen, sowie das Überschwemmungsgebiet des Tanner Bachs und wassersensible Bereiche an Gräben und Bächen ausgewiesen. Ebenfalls im Bereich des Tanner Bachs ist eine Vermutungsfläche für Bodendenkmale dokumentiert.

### **10.2 Erhebliche Beeinträchtigungen**

Baubedingte Beeinträchtigungen ergeben sich durch Anlage von Baustraßen und Kabelgraben, Befahrung, Lagerung von Aushub und Material, sowie Einrichtungsflächen für HDD-Bohrungen.

Hierbei handelt es sich dann nicht um einen erheblichen Eingriff, wenn geringwertige bzw. intensiv genutzte Flächen betroffen sind (z. B. Acker, Intensivgrünland, Wege), die in kürzester Zeit in ihrer jetzigen Ausprägung wiederherstellbar sind. Werden dagegen mittel- oder hochwertige Biotoptypen (z.B. Wald, Gebüsche, Extensivgrünland der Niederungen, Gras- und Staudenfluren) in Anspruch genommen, ist dies als erheblicher Eingriff anzusehen.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 75 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

Im Anschluss an die Bauarbeiten und die Verfüllung des Leitungsgrabens erfolgt die weitgehende Wiederherstellung des Ausgangszustandes einschließlich der Neuanlage der beeinträchtigten Biotopstrukturen bzw. der Ersatzpflanzung von Gehölzen an anderer Stelle.

Durch den Bau der Kabeltrasse werden ganz überwiegend bereits landwirtschaftlich genutzte Böden beansprucht. Aufgrund des größeren Gewichtes der Baufahrzeuge gegenüber landwirtschaftlichem Maschineneinsatz ist die Gefahr der Bodenbeeinträchtigung durch Verdichtung während der Bauphase nicht auszuschließen. Es werden entsprechende Maßnahmen zum Schutz des Bodens getroffen. Da alle Flächen im Anschluss rekultiviert werden, sind keine nachhaltigen, erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten.

Anlagebedingte Beeinträchtigungen durch dauerhaften Biotopverlust sowie Verlust der Bodenfunktionen infolge von Versiegelung ergeben sich lediglich kleinräumig im Bereich des Mastes 31 sowie der Crossbonding-Bauwerke an den Muffenstandorten 3 und 6.

Während der Betriebsphase wird sich das Arteninventar in intensiv bewirtschafteten und vorbelasteten Biotoptypen wie Ackerland, Intensivgrünland, Siedlungsbiotopen, Gras- und Staudenfluren oder naturfernen Gräben kaum oder nur unbedeutend vom ursprünglichen Bestand unterscheiden. Der Schutzstreifen der Kabeltrasse ist von tiefwurzelndem Bewuchs freizuhalten, das heißt es dürfen hier keine Gehölze angepflanzt und natürlicher Gehölzaufwuchs muss in regelmäßigen Abständen entfernt werden.

### 10.3 Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen

Durch Optimierung des Trassenverlaufs, der Baustellenflächen und -zufahrten sowie Anpassung der technischen Ausführung (Unterbohrung bestimmter Bereiche) wurden im Zuge der Planung Eingriffe in wertvolle Gehölzbestände, Einzelbäume und Biotope entlang der Strecke im Vorfeld bereits weitestmöglich vermieden.

Die Trasse wird auf der gesamten Länge verrohrt. Dadurch beschränkt sich der Zeitraum des offenen Kabelgrabens und somit die Fallenwirkung für Tiere auf rund einen bis maximal drei Tage. Dies gilt nicht für Muffen-, Bohr- und Zwischenziehgruben. Muffengruben bleiben rund drei bis sechs Wochen, Bohr- und Zwischenziehgruben circa zwei Wochen geöffnet.

Darüber hinaus sind umfangreiche Vorkehrungen zur Vermeidung bzw. Verminderung geplant, insbesondere eine zeitliche Regelung der Baumaßnahmen mit Ziel des Arten- und Biotopschutzes inklusive des Schutzes von Brutvögeln, zum bauzeitlichen Schutz von Gehölzbeständen und wertvollen Biotopen sowie zur Vermeidung von Bodenverdichtungen.

Zum Schutz, zur Vermeidung bzw. zur Reduzierung von Beeinträchtigungen sind die nachfolgenden Maßnahmen vorgesehen:

- S 1 Gehölz- und Biotopschutz
- S 2 Ökologische Baubegleitung
- S 3 Bodenkundliche Baubegleitung während der Bauphase

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 76 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

#### S 4 Schutz von Waldbiotopen vor Stoffeinträgen – Wald bei Mundsberg (PFV-Anlage 07.15\_A)

- V 1 Keine Inanspruchnahme angrenzender Biotope über das erforderliche Maß hinaus
- V 2 Schonender Umgang mit Boden
- V 3 Vermeidung von Bodenverdichtungen / Bodenerschütterungen
- V 4 Verhinderung des Austritts von Betriebs- und Schadstoffen in Boden und Wasser
- V 5 Umgang mit Altablagerungen
- V 6 Schutzmaßnahmen bei erforderlicher Wasserhaltung während der Bauphase
- V 7 Rückbau von Mastfundamenten
- V 8 Vermeidungsmaßnahme zu Flur-Nrn. 1332 und 1416: Wiederherstellung Grünstreifen
- V 9 Heckenbereich westlich Muffe 2 und einschl. Bereich bei Muffe 2
- V 10 Vermeidungsmaßnahmen zu Flur-Nr. 981/4: Wegenutzung
- V 11 Verhinderung von Bodeneinträgen in den Teich bei Mundsberg

Hinzu kommen die Vermeidungsmaßnahmen, die sich aus dem Gutachten zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) [sowie potenziellen Gefährdungen weiterer Amphibienarten](#) ergeben:

- AV 1 Bauzeitenregelung Vögel
- AV 2 Installation von temporären Schutzzäunen
- [AV 3 Amphibienschutzzaun wegen Amphibien auf Flur-Nr. 452](#)

#### 10.4 Ersatzzahlung für erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes

Durch die Erhöhung von Mast 31 um 3,7 Meter kommt es zu einem Eingriff in das Landschaftsbild. Die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist durch eine Ersatzzahlung auszugleichen. Für den erforderlichen Mastaustausch der Leitung O58 wurde eine Ersatzzahlung in Höhe von 581 € ermittelt.

#### 10.5 Ausgleichsmaßnahmen

Der baubedingte Biotopverlust wird zu einem großen Teil durch Wiederherstellung der in Anspruch genommenen Flächen ausgeglichen:

- W 1.1 Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes der Arbeitsräume und Zufahrten
- W 2.1 (Wieder-)herstellung von Gras- und Staudenfluren
- W 3.1 Wiederherstellung von Gräben
- W 4.1 Wiederherstellung von mäßig genutztem Extensivgrünland
- W 5.1 Wiederherstellung einer Baumreihe

Für Flächen geringerer Bedeutung besteht kein erheblicher Eingriff, so dass durch die Wiederherstellung dieser Flächen der Eingriff ausgeglichen ist. Für Flächen höherer Bedeutung erfolgt neben der Wiederherstellung der Flächen am Ort des Eingriffs eine externe Kompensation (siehe unten) der verbleibenden nachhaltigen Beeinträchtigungen.

Da zum direkten Ausgleich der kleinräumigen Versiegelungen im Bereich des Mastes 31 sowie der Muffenstandorte 3 und 6 keine entsprechenden Flächen für Entsiegelungsmaßnahmen zur Verfügung

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 77 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

stehen, wird stattdessen der Aufbau eines standortgerechten, artenreichen Waldmantels multifunktional als Ausgleich angerechnet. Der zugehörige quantifizierte Kompensationsbedarf ist in der Gesamtkalkulation berücksichtigt.

Die Kompensation des Vorhabens findet in der Naturraum-Haupteinheit D65 „Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten“ durch die Ökokontofläche „Aspertsham“ statt. Pflegemaßnahmen werden kontinuierlich fortgeführt. Eine Dokumentation wird durch die Ökokontobetreiberin „Bayerische KulturLandStiftung“ vorgenommen.

Die verstärkte Verwendung von Ökokonten ist eines der wesentlichen Ziele der (BayKompV). Vor allem im Hinblick auf die in vielen Regionen zunehmende Flächenkonkurrenz hat das Instrument eine große Bedeutung für eine effiziente und qualitativ hochwertige Umsetzung der Eingriffsregelung. Auswertungen des Ökoflächenkatasters (ÖFK) zeigen, dass die Zahl der gemeldeten Ökokonten zunimmt. Damit werden auch vermehrt Maßnahmen aus Ökokonten in die Planungs- und Genehmigungsverfahren eingebracht. In diesem Sinne baut der Vorhabenträger ausreichend Ökokonten auf, um seine Maßnahmen ausgleichen zu können. Der Vorhabenträger betrachtet diese Vorgehensweise gleichrangig zu PIK-Maßnahmen.

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 78 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,  LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

## 11 Glossar

A	Ampere (elektrischer Strom)
A/m	Ampere pro Meter
Al	Aluminium
AG	Auftraggeber
ARegV	Allgemeine Regulierungsverordnung der Bundesnetzagentur
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen –
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
Betriebsmittel	Allgemeine Bezeichnung von betrieblichen Einrichtungen (zum Beispiel Transformator)
BImSchG	Bundes-Immissions-Schutz-Gesetz
BImSchV	Bundes-Immissions-Schutz-Verordnung
Cu	Kupfer
dB(A)	Geräuschpegel A-bewertet
DIN	Deutsche Industrienorm
EE	Erneuerbare-Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdboodenoberkante
E.ON Netz	E.ON Netz GmbH
FFE	Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.
HDD/HSB	Horizontalspülbohrverfahren
Hochspannung	Spannungsbereich von 60 bis 110 kV
Hz	Hertz
ICNIRP	Internationale Strahlenschutzkommission für nichtionisierende Strahlung
IÜG	Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete
KATIS	Kabeltrassen-Informationssystem (Programm zur Planung und Analyse in Erde und in Luft gehäuft belegter Kabeltrassen)
LNatSchG	Landesnatorschutzgesetz
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LBV	Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein
LKN	Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein
ÖBB und BBB	Ökologischen und bodenkundlichen Baubegleitung
OV	Ortsverbindung

	<b>Erläuterungsbericht</b> <b>Anlage 00.03.01_A</b>	<b>Org.-einheit:</b> BAGE-TSL <b>Datum:</b> Stand 17.08.2020 Stand 16.04.2021 <b>Seite:</b> 79 von 79
Projekt/Vorhaben: <b>110-kV-Kabelleitung Anschluss Tann 1 und 2,</b> <b>LH-08-O58/1 und LH-08-O58/2</b>		

PVA	Photovoltaikanlagen
saP	spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
SINCAL	Netzplanung und Netzanalyse-Software für Versorgungsunternehmen der Firma Siemens
T	Tesla (magnetische Flussdichte)
μT	Microtesla (1/1.000.000 T)
TA Lärm	Technische Anleitung Lärm
U/UN	Spannungsverhältnis aus vorhandener Netzspannung und Nennspannung des Netzes; nach EN50160 sind max. Spannungsänderungen von ±10 % zulässig
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
UW	Umspannwerk
WEA	Windenergieanlage
V	Volt (elektrische Spannung)
kV	Kilovolt (1.000 V)
VA	Voltampere (Blind- oder Scheinleistung)
MVA	Megavoltampere (1.000.000 VA)
VPE	Polyethylen
kV/m	elektrische Feldstärke in Kilovolt pro Meter
W	Watt (Leitung)
MW	Megawatt (1.000.000 W)
WA	Winkelabspannmast
WAK	Winkelabspannmast mit Kabelübergangstraverse
WE	Winkelendmast
WHO	Weltgesundheitsorganisation
2-systemig	Leitung mit zwei Stromkreisen

---