

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Aufgestellt: Regensburg, Februar 2022	Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren
i.V. P. Hilburger i.A. B. Bodenstein	

Errichtung einer 110-kV-Kabelleitung (LH-08-O1/3, LH-08-O1/4) von der bestehenden 110-kV-Freileitung Sittling - Regensburg (Leistungsnummer LH-08-O1) bis zum Umspannwerk Bachl

Prüfvermerk:		
Datum	Februar 2022	
Unterschrift	i.V. Peter Hilburger	i.A. Bettina Bodenstein
Änderung(en):		
Datum		
Unterschrift		
Änderung(en):		
Rev.-Nr.	Datum	Erläuterungen

--	--	--

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Inhaltsverzeichnis

1	Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens	6
1.1	Der Vorhabenträger	6
1.2	Vorhabensdefinition und Antragsumfang	6
1.3	Projekt im Überblick.....	7
2	Energiewirtschaftliche Begründung.....	9
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-Netzausbaus Anschluss UW Bachl	12
2.5.1	Allgemeine Informationen	12
2.5.2	Auswirkungen des Netzausbaus	13
2.5.3	Planrechtfertigung.....	14
3	Alternativen und Variantenprüfung.....	16
3.1	Ausgangspunkt.....	16
3.2	Verzicht auf das Vorhaben (Nullvariante) und Technische Alternativen	16
3.3	Technologieentscheidung Erdverkabelung oder Freileitung	16
3.4	Räumliche Varianten und Wahl der Trasse.....	18
4	Technische Erläuterungen Kabel	23
4.1	Allgemeines	23
4.2	Arten der Kabelverlegung.....	24
4.3	Verbindung der Kabelstücke	25
4.4	Anbindung an das Umspannwerk.....	26
4.5	Anbindung an die bestehende 110-kV-Freileitung	26
5	Beschreibung der Baumaßnahme zur Errichtung der Kabelanlage	28
5.1	Allgemeines zum Bauablauf und Bauzeiten	28
5.2	Baustelleneinrichtung	30
5.3	Zuwegungen zu den Arbeitsflächen	31
5.4	Errichtung der Rohranlage	31
5.4.1	Offene Verlegung.....	31
5.4.2	Geschlossene Verfahren	34
5.5	Kabelzug und Muffen.....	37
5.5.1	Muffenverbau	37
5.5.2	Kabelzug.....	39

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

5.5.3	Montage der Muffen.....	39
5.6	Geländewiederherstellung.....	41
5.7	Baubegleitende Schutzmaßnahmen	41
5.7.1	Maßnahmen zum Bodenschutz.....	41
5.7.2	Maßnahmen zum Schutz des Wasserhaushaltes/Grundwasserschutz und bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen	45
5.7.3	Maßnahmen zum Denkmalschutz	46
5.7.4	Altlasten	46
5.7.5	Abfall.....	46
5.7.6	Wassergefährdende Stoffe.....	47
6	Immissionen	48
6.1	Baubedingte Erschütterungen	48
6.2	Baubedingte Geräusche.....	48
6.3	Baubedingte Staubemissionen.....	49
6.4	Betriebsbedingte Geräuschemissionen.....	50
6.5	Elektrische und magnetische Felder	50
6.5.1	Allgemeine Informationen.....	50
6.5.2	Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse des Immissionsberichtes.....	52
6.5.3	Beeinflussung von Geräten mit satellitengestützter Navigation	52
6.6	Bodenerwärmung	53
7	Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum.....	55
7.1	Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken, dinglich gesicherte Nutzungsbeschränkung 55	
7.2	Vorübergehende Inanspruchnahme	57
7.3	Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung	57
7.4	Land- und Forstwirtschaft	58
7.4.1	Landwirtschaft.....	60
7.4.2	Forstwirtschaft	61
8	Kreuzungen und Kreuzungsverträge (Gestattungsverträge)	62
9	Zusammenfassung Landschaftspflegerischer Begleitplan	63
9.1	Lage und Charakteristik des Planungsraums.....	63
9.2	Planungsvorgaben.....	63
9.3	Eingriffsbewertung.....	63
9.4	Landschaftspflegerische Maßnahmen.....	65
9.4.1	Vermeidungsmaßnahmen	65
9.4.2	Wiederherstellungsmaßnahmen.....	66

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

9.4.3	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen - Funktionserhaltende Maßnahmen (CEF-Maßnahmen)	
	67	
9.4.4	Kompensationsbedarf und Ausgleich des verbleibenden Kompensationsbedarfes	67
9.4.5	Waldrecht.....	68
10	Glossar	69

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Trassenverlauf in Rot dargestellt.....	7
Abbildung 2: Rot gefärbter Bereich der Unzulässigkeit von Neuanschlüssen bei Erzeugungsanlagen	13
Abbildung 3: Trassenverlauf Freileitungsvariante	17
Abbildung 4: Untersuchte Trassenvarianten der Umweltverträglichkeitsstudie	21
Abbildung 5: Prinzipieller Aufbau eines VPE-isolierten Einleiter-Hochspannungskabels	24
Abbildung 6: Kabelverbindungsmuffe.....	25
Abbildung 7: Crossbondingmuffe	26
Abbildung 8: Winkelabspannmast mit Kabelübergangstraverse.....	27
Abbildung 9: 110-kV-Kabelbaustelle der Bayernwerk Netz GmbH in Hörbering	30
Abbildung 10: Grabenprofil Regelgraben offene Bauweise	32
Abbildung 11: Baufeldquerschnitt offene Bauweise	33
Abbildung 12: Baufeldquerschnitt offene Bauweise mit Bodenabfuhr	33
Abbildung 13: Prinzipskizze HDD.....	35
Abbildung 14: Prinzipskizze Horizontal-Pressbohrverfahren (Quelle: DWA-A 125)	37
Abbildung 15: Zeichnung eines Muffenverbaus	38
Abbildung 16: Querschnitt Muffengrube	38
Abbildung 17: Bild eines Muffenverbaus	39
Abbildung 18: Crossbonding-Bauwerk mit Schaltschrank über EOK.....	40
Abbildung 19: Crossbonding-Bauwerk mit Sicherheitsbügeln	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Spannungsebenen in der elektrischen Energieversorgung.....	11
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte; Quelle: AVV Baulärm	49
Tabelle 3: Flächeninanspruchnahme	58

	Erläuterungsbericht Anlage 01.01	Org.-einheit: BAGE-TA Datum: Februar 2022 Seite: 6 von 71
Projekt/Vorhaben: 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4, LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4		

1 Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens

1.1 Der Vorhabenträger

Die Bayernwerk Netz GmbH mit Hauptsitz in Regensburg betreibt das größte überregionale Verteilnetz Bayerns. Das 110-Kilovolt(kV)-Hochspannungsnetz reicht vom Norden Bayerns bis zu den Alpen und deckt mit einem Netzgebiet von 41.200 Quadratkilometern 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 Verteilnetz in Bayern bei Bedarf auszubauen. In diesem Kontext beantragt der Vorhabenträger die Planfeststellung des Projektes „Neubau einer 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4, LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4“ zwischen dem Umspannwerk (UW) Bachl der Bayernwerk Netz GmbH und dem nächstgelegenen 110-kV-Netzanknüpfungspunkt, der bestehenden 110-kV-Freileitung Sittling – Regensburg, Ltg.-Nr. LH-08-O1“. Die geplante 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4 erhält die Leitungsnummern LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4. Der beantragte Trassenverlauf ist in Abbildung 1 dargestellt (siehe auch Anlage 02.01 Übersichtsplan).

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-01/3 und LH-08-01/4**

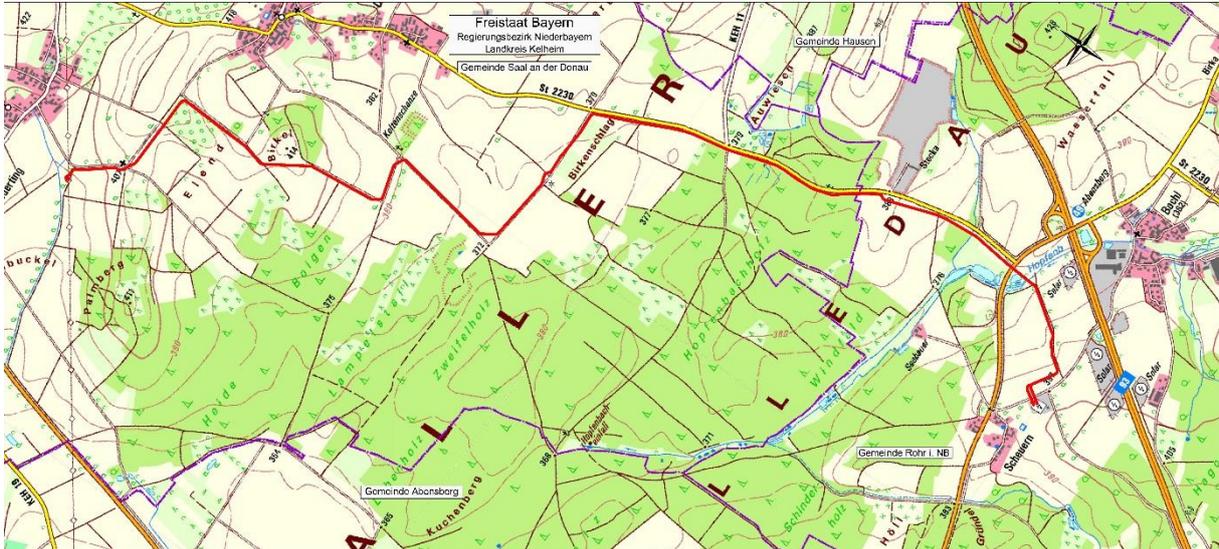


Abbildung 1: Trassenverlauf in Rot dargestellt.

1.3 Projekt im Überblick

Aufgrund der erhöhten Leistungseinspeisung und dem verstärkten Bau von Erneuerbaren-Energien (EE)-Anlagen im Landkreis Kelheim plant die Bayernwerk Netz GmbH aus Gründen der Netzstabilität und zur Abführung bzw. Integration der in der Region erzeugten Erneuerbaren Energien den Neubau einer Erdkabeltrasse mit zwei Kabelsystemen zwischen dem UW Bachl und dem Abzweigmast mit Kabelübergangstraverse Mast 150n der 110-kV-Freileitung Sittling – Regensburg, Leitung-Nr. LH-08-01. Der Verlauf der ca. 7 km langen 110-kV-Kabeltrasse beginnt am neuen Mast 150n (siehe auch Abbildung 1).

- Der Mast Nr. 150n steht in der Gemarkung Rießing, Gemeinde Saal a. d. Donau im Landkreis Kelheim, Regierungsbezirk Niederbayern.
- Das Kabel wird zunächst vom Mast 150n, südlich von Buchhofen, geschützt von der Mastkonstruktion in den Boden geführt.
- Vom Maststandort verläuft das Kabel in Richtung Westen und kreuzt eine unbefestigte Straße. Anschließend stellt sich ein südwestlicher Verlauf ein und die Trasse quert den Kapellenweg.
- Dort verläuft das Kabel parallel zur Straße „Im Steinfeld“ in westlicher Richtung. Bevor die Trasse einen Feldweg quert, ist der erste Muffenstandort zu verzeichnen.
- Nach der ersten Muffe verläuft die Trasse weiterhin parallel zur Straße „Im Steinfeld“ bis zum nächsten Feldweg, wo ein südlicher Verlauf entlang des Feldweges eingeschlagen wird.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

- Nach ca. 500 m kreuzt das Kabel den Feldweg in südwestlicher Richtung, überquert das Feld und trifft dort auf die zweite Verbindungsmuffe.
- Das Kabel verläuft weiter südlich, unterquert einen unbefestigten Weg und setzt seinen Verlauf anschließend über eine kurze Strecke in westlicher Richtung fort.
- Nach der Querung des nächsten Feldwegs verläuft das Kabel in südlicher Richtung entlang einer Straße, wo sich die dritte Verbindungsmuffe befindet.
- Die Trasse führt weiter nach Süden und knickt bei der Kreuzung nach Westen ab.
- Weiter westlich trifft das Kabel auf die vierte Verbindungsmuffe.
- Anschließend unterquert das Kabel die Nebenstraße bis zur Staatsstraße 2230 und richtet sich nach deren Verlauf in südlicher Richtung bis zur Staatsstraße 2144.
- Die Trasse läuft hier entlang der Staatsstraße 2230 und dem Hopfenbachholz. Auf dieser Strecke befinden sich die fünfte und sechste Verbindungsmuffe.
- Nach Unterquerung der Staatsstraße 2144 und des Hopfenbachs verläuft die Trasse entlang des Feldes in südöstlicher Richtung, biegt vor der Abensberger Straße nach Nordosten ab.
- Nach rund 300 m unterquert das Kabel die Abensberger Straße und wird in das UW Bachl eingeführt.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

2 Energiewirtschaftliche Begründung

2.1 Energiepolitische Ziele Deutschlands

In Deutschland setzt das EnWG aus dem Jahr 2005 das Europäische Gemeinschaftsrecht auf dem Gebiet der leitungsgelassenen 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 wurde 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 aus der 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. Mit dem Bayerischen Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) vom 23. November 2020 wurden die energiepolitischen Ziele vom Bayerischen Landtag festgelegt. Bei der Verwirklichung der Klimaschutzziele (Minderung der Treibhausgase und Klimaneutralität des Freistaats bis 2050) kommt laut Klimaschutzgesetz unter anderem dem Ausbau erneuerbarer Energien besondere Bedeutung zu. Die Energieerzeugung in Bayern soll zu einem effizienten und überwiegend auf erneuerbare Energien gestützten System umgebaut werden. Oberstes Ziel der bayerischen Energiepolitik ist es dabei, eine sichere, bezahlbare, und umwelt- und klimafreundliche 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

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

der Bruttostromerzeugung von 23 bis 25 Prozent, beziehungsweise von 22 bis 25 Prozent auch 2025 die wichtigsten Erzeugungsarten unter den Erneuerbaren 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.

In der Regierungserklärung „Klimaland Bayern“ vom 21. Juli 2021 hat der Bayerische Ministerpräsident Markus Söder noch einmal deutlich gemacht, dass sein Ziel ist, letztlich zu 100 Prozent Strom aus erneuerbaren Energien zu erreichen.

Um die Sicherheit der bayerischen Energieversorgung zu gewährleisten, plant die Staatsregierung ergänzend zum Ausbau der erneuerbaren Energien 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 Erneuerbaren 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 Verteilernetzes zwingend 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 Elektrizitätsverteilernetzen im Rahmen ihrer Verteilungsaufgaben entsprechend, soweit sie für die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Elektrizitätsversorgung in ihrem Netz verantwortlich sind.

Des Weiteren sind Netzbetreiber gemäß § 8 (1) Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2021) grundsätzlich verpflichtet, Anlagen zur Erzeugung von Strom aus EE unverzüglich vorrangig an ihr Netz anzuschließen und gemäß § 11 (1) EEG, den gesamten aus diesen Anlagen angebotenen Strom vorrangig abzunehmen, zu übertragen und zu verteilen.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

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 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 (HS): 60 kV bis 110 kV
	Mittelspannung (MS): 6 kV bis 60 kV
	Niederspannung (NS): 230 Volt (V) oder 400 V

Tabelle 1: Spannungsebenen in der elektrischen Energieversorgung

Das Übertragungsnetz ermöglicht sowohl einen deutschlandweiten als auch einen grenzüberschreitenden Stromtransport. Zuständig für das Übertragungsnetz in großen Teilen Bayerns ist die TenneT TSO GmbH.

Das Hochspannungsverteilstromnetz der Bayernwerk Netz GmbH dient der überregionalen Verteilung in Bayern und verbindet das Übertragungsnetz mit der Mittel- und Niederspannungsebene. Wenn wenig EE erzeugt werden, liefert das Verteilnetz Strom aus dem Übertragungsnetz. Wird eine große Menge EE erzeugt, sammelt das Verteilnetz diese ein, speist den Strom in das Höchstspannungsnetz ein und macht ihn so überregional nutzbar.

Die regionale Verteilung leistet das Mittelspannungsnetz, in welches auch größere Erzeugungsanlagen für EE wie Windkraftanlagen (WKA) 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 massiven Ausbau der EE-Anlagen zur Stromerzeugung in überwiegend ländlichen Regionen und dem stark steigenden Strombedarfes durch E-Mobility, Dekarbonisierung und Digitalisierung in den Lastzentren ist eine zunehmende räumliche Trennung von Erzeugung und Verbrauch in Bayern verbunden. Infolgedessen nehmen die Stromverteilungsmengen, Erzeugungs-Schwankungen und die damit zusammenhängenden Netzbelastungen stetig zu. Um diese und zukünftige Anforderungen zu erfüllen, sind der Ausbau und die Erweiterung der Verteilnetze und insbesondere des Hochspannungsverteilstromnetzes unabdingbar.

	Erläuterungsbericht Anlage 01.01	Org.-einheit: BAGE-TA Datum: Februar 2022 Seite: 12 von 71
Projekt/Vorhaben: 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4, LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4		

2.5 Darlegung der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit des 110-kV-Netzausbaus Anschluss UW Bachl

2.5.1 Allgemeine Informationen

Die in den letzten Jahren stark gestiegene dezentrale elektrische Einspeiseleistung (EE-Einspeisung) im weiteren Umfeld um die Ortschaft Bachl (Gemeinde Saal a. d. Donau, Markt Rohr in Niederbayern und Gemeinde Hausen) bedingt neben dem Ausbau des Niederspannungs- und Mittelspannungs-Netzes und dem Bau des neuen Umspannwerkss Bachl nun die dazugehörige Anbindung zur bestehenden 110-kV Freileitung Sittling - Regensburg, Leitung-Nr. LH-08-O1. Die vor Ort erzeugte Energie kann in vielen Fällen nicht mehr verbraucht werden und müsste im Umspannwerk zur weiteren Verteilung in das überregionale 110-kV-Netz eingespeist werden. Zudem führt die erhöhte Einspeisung zunehmend zu unzulässigen Spannungsverletzungen im Niederspannungs- und Mittelspannungs-Netz.

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.

Im Jahr 2011 waren in den Gemeinden Hausen, Rohr und Saal 893 Erzeugungsanlagen mit 21,6 Megawatt (MW) installierter Leistung an das Mittelspannungs- und Niederspannungsnetz der damaligen E.ON Bayern AG (Rechtsvorgängerin der Bayernwerk Netz GmbH) angeschlossen. Bis 2017 stieg die installierte Leistung auf 40 MW, verteilt auf 1188 Anlagen. Von 2011 bis 2017 nahm die installierte Leistung demnach um jährlich rund 2 MW allein in den drei genannten Gemeinden zu. Dabei handelt es sich überwiegend um Photovoltaikanlagen, die bei entsprechender Wetterlage gleichzeitig einspeisen. Die höchsten Spannungshübe treten damit in Netzknoten auf, die weit vom nächsten Umspannwerk entfernt sind und in deren Umgebung zeitgleich nur bis zu einem Fünftel der Leistung durch Verbraucher abgenommen wird.

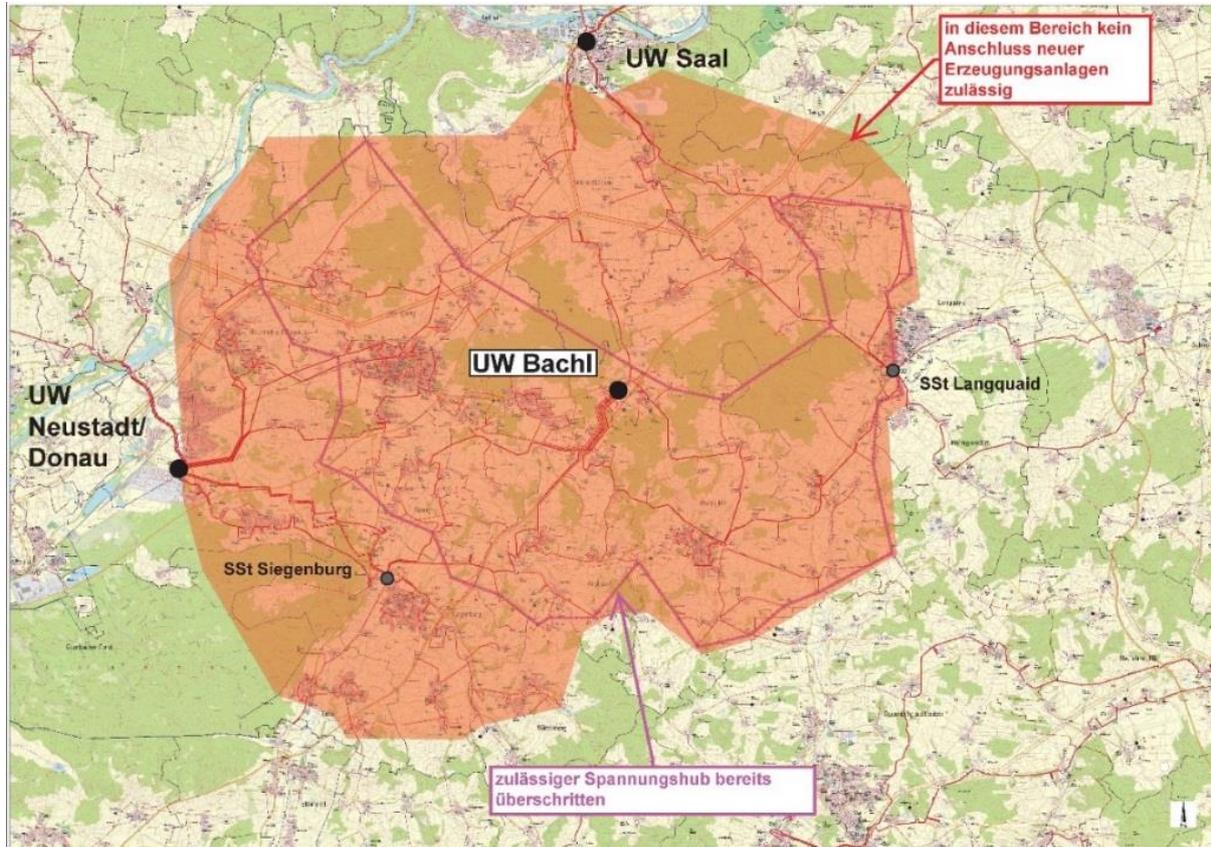
Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Abbildung 2: Rot gefärbter Bereich der Unzulässigkeit von Neuanschlüssen bei Erzeugungsanlagen

Darüber hinaus können seit 2017 keine weiteren EE-Anlagen im Mittelspannungsnetz angeschlossen werden. Den Einspeisewilligen müssen dadurch bisher weit entfernte Anschlusspunkte zugewiesen werden. Dies hat zwei Effekte: Ein Teil der EE-Anlagen wird damit unwirtschaftlich, sodass die Projekte nicht realisiert werden können. Der zweite Teil verteilt die EE-Anlagen auf andere Anschlusspunkte, wodurch das Anschluss-Problem verlagert wird und der EE-Ausbau in einem größeren Gebiet stagniert. Somit kann die Bayernwerk Netz GmbH ihrer gesetzlichen Verpflichtung, Anlagen unverzüglich vorrangig an ihr Netz anzuschließen und den gesamten aus diesen Anlagen angebotenen Strom vorrangig abzunehmen und zu übertragen (vgl. §§ 8 (1) und 11 (1) EEG), nicht mehr nachkommen.

2.5.2 Auswirkungen des Netzausbaus

Mit der Anbindung des neuen UW Bachl an das Hochspannungsnetz können die Rückspeisekapazitäten in das vorgelagerte 110-kV-Netz deutlich erhöht und die benachbarten UW Neustadt a. d. Donau und UW Saal entlastet werden. Zudem erfolgt eine Stabilisierung der Spannungshaltung in den Mittel- und Niederspannungsnetzen, sodass die Energie aus den betroffenen

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

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.

2.5.3 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 Kilowatt (kW) gemäß EEG der Hausanschluss als geeigneter Anschlusspunkt vorgegeben ist (eine Ablehnung von Anlagen ist dadurch nicht möglich) und andererseits die Anschlussbeurteilung von Niederspannungs-Einspeisern 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-Kleineinspeiser steigen wird, auch wenn in der Mittelspannung keine weitere Erzeugungsanlage mehr angeschlossen wird.

In dieser Netzregion kann mit den HS/MS-Umspannwerken (Neustadt a. d. Donau, Saal) 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.

Die Anbindung des neuen UW Bachl an das bestehende 110-kV-Netz erfolgt über eine ca. 7 km lange Leitungstrasse an die bestehende 110-kV-Freileitung Regensburg – Sittling. Die Anbindung von Umspannwerken mit einer Versorgungsaufgabe erfolgt in 110-kV-Netzen unter Berücksichtigung des (n-1)-Kriteriums, so dass 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 werden muss. 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 auch für die 110-kV-Netzebene.

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 aus Sicht der Bayernwerk Netz GmbH gegeben. Die Notwendigkeit der Maßnahme wurde im Netzausbauplan der Bundesnetzagentur gemeldet.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Mit dem aktuellen Netzzustand kann die Bayernwerk Netz GmbH ihrer gesetzlichen Verpflichtung, Anlagen unverzüglich vorrangig an ihr Netz anzuschließen und den gesamten aus diesen Anlagen angebotenen Strom vorrangig abzunehmen und zu übertragen (vgl. §§ 8 (1) und 11 (1) EEG), nicht mehr nachkommen. Der Bau der 110-kV-Leitung Anschluss UW Bachl ermöglicht es der Bayernwerk Netz GmbH diese Verpflichtung wieder zu erfüllen.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

3 Alternativen und Variantenprüfung

3.1 Ausgangspunkt

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

3.2 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 EE-Anlagen kann die Netzstabilität in den meisten Fällen aufrechterhalten werden. Der Neuanschluss von weiteren EE-Anlagen und damit die Erfüllung der Anschlusspflicht von EE-Anlagen wird dadurch aber trotzdem nicht ermöglicht, da alle netztechnischen Maßnahmen für die Einhaltung der Spannungsgrenzen gemäß DIN EN 50160 bereits ausgeschöpft sind.

Grundsätzlich ist die Bayernwerk Netz GmbH immer im Rahmen des sogenannten 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.

3.3 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

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

für den Vergleich der Varianten jeweils die einmaligen Investitionskosten für eine Trasse als Freileitung bzw. Kabel anzusetzen. In der Praxis beträgt die Lebensdauer von Freileitungen mehr als 100 Jahre. Erfahrungen von Kabel hinsichtlich einer längeren Lebensdauer liegen noch nicht vor.

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, wie Blindleistungs-Kompensationsspulen, 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 ähnlicher Trassenlänge (siehe hierzu auch ARegV) niedriger sind und den Kostenvergleich zu Gunsten der Kabelvariante beeinflussen würden. Auf Basis der vorstehenden Ausführungen hat die Bayernwerk Netz GmbH für die neue 110-kV-Leitung Anschluss Bachl bereits beim Vergleich der Kapitalkosten den Kostenfaktor 2,75 mit einem Wert von 2,2 deutlich unterschritten. Somit sind weitere detailliertere Überlegungen im Sinne der ARegV für den Kostenvergleich Kabel-Freileitung nicht erforderlich.

Nachdem aus der weiteren Detailbetrachtung im Zuge des Landschaftspflegerischen 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.

3.4 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 110-kV-Kabeltrasse nach § 6 in Verbindung mit Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) keiner Pflicht zur UVPG.

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 (Anlage 08.01.01) beauftragt. Die Ergebnisse der umweltfachlichen Variantenuntersuchung fließen in den LBP ein. Aufgabe der umweltfachlichen Variantenuntersuchung ist es, die voraussichtlichen Konfliktintensitäten verschiedener Trassenvarianten zu ermitteln und gegenüberzustellen.

Neben den Umweltbelangen wurden bei der Auswahl der Vorzugstrasse auch wirtschaftliche und technische Belange berücksichtigt.

Bei der Trassierung wurden die folgenden Trassierungsgrundsätze berücksichtigt:

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4****Technisch effiziente und sichere Umsetzung**

- Möglichst kurzer, geradliniger Verlauf der Trasse
- Möglichst wenige technisch komplexe Bauwerke (Unterbohrungen, Microtunnel)
- Einhaltung von Bauverbotszonen (zum Beispiel am Rand von Bundesstraßen und Autobahnen)
- Einhaltung von technisch notwendigen Sicherheitsabständen zu bestehenden Öl-, Gas-, oder Wasserleitungen
- Vermeidung von Kreuzungen anderer erdverlegten Leitungen

Bestmögliche Einbindung in Landschaft und vorhandene Infrastrukturen

- Bündelungen mit vorhandenen und geplanten Infrastrukturen, wie etwa Straßen und Schienen
- Berücksichtigung bestehender und geplanter Flächennutzungen (z.B. Bau- und Gewerbegebiete)
- Berücksichtigung forst- und landwirtschaftlicher Belange, Trassenverlauf möglichst entlang von Grundstücksgrenzen und Wegen

Schonung von Umwelt und Natur

- Erhalt von Schutzgebieten und gesetzlich geschützten Biotopen (beispielsweise FFH-Gebiete, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete)
- Schutz von seltenen oder gefährdeten Tier- und Pflanzenarten
- Berücksichtigung von Natur- und Bodendenkmälern
- Schutz von Waldflächen

Vorsorge für den Menschen

- Berücksichtigung von Wohn- und Siedlungsgebieten
- Berücksichtigung von Erholungsgebieten

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.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Bereits im Jahr 2015 wurde großräumig im Raum zwischen Abensberg und Offenstetten eine Variantenuntersuchung durchgeführt. Im Ergebnis wurde der östliche Trassenkorridor als Vorzugskorridor ermittelt. Hier wurden dann die Hauptvarianten A (West) und B (Ost) untersucht. Der Untersuchungsraum für die Variantenuntersuchung wurde mit einem Korridor mit einer Mindestbreite von 400 m entlang möglicher Trassenachsen festgelegt und orientiert sich weiter an den zu bewertenden Schutzgütern. In seiner aktuellen Abgrenzung ist der Untersuchungsraum damit ca. 677 ha groß. Übergeordnetes Ziel der umweltfachlichen Variantenuntersuchung ist die Ermittlung einer Vorzugsvariante innerhalb eines vorgegebenen Suchraumes.

In die Variantenuntersuchung wurden neben den Hauptvarianten A und B aus dem Jahr 2015 die bereits in der informellen Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) diskutierten Untervarianten übernommen. Die seitdem vorgenommenen Anpassungen in der Trassenführung der beiden Hauptvarianten A und B wurden ebenfalls berücksichtigt.

Als wesentliche technische Ausführungsvariante wird zudem eine abschnittweise Realisierung als 110-kV-Freileitung mit vollständiger Überspannung des Hopfenbachholzes im Bündelungsbereich der Variante A mit der Staatsstraße 2230 untersucht.

Kern des Variantenvergleiches stellt daher die abschnittweise Analyse der Umweltwirkungen der Hauptvarianten A und B in den Abschnitten I (Nord), II (Mitte) und III (Süd) dar.

Je Abschnitt wurde eine Variante als Vorzugslösung ermittelt.

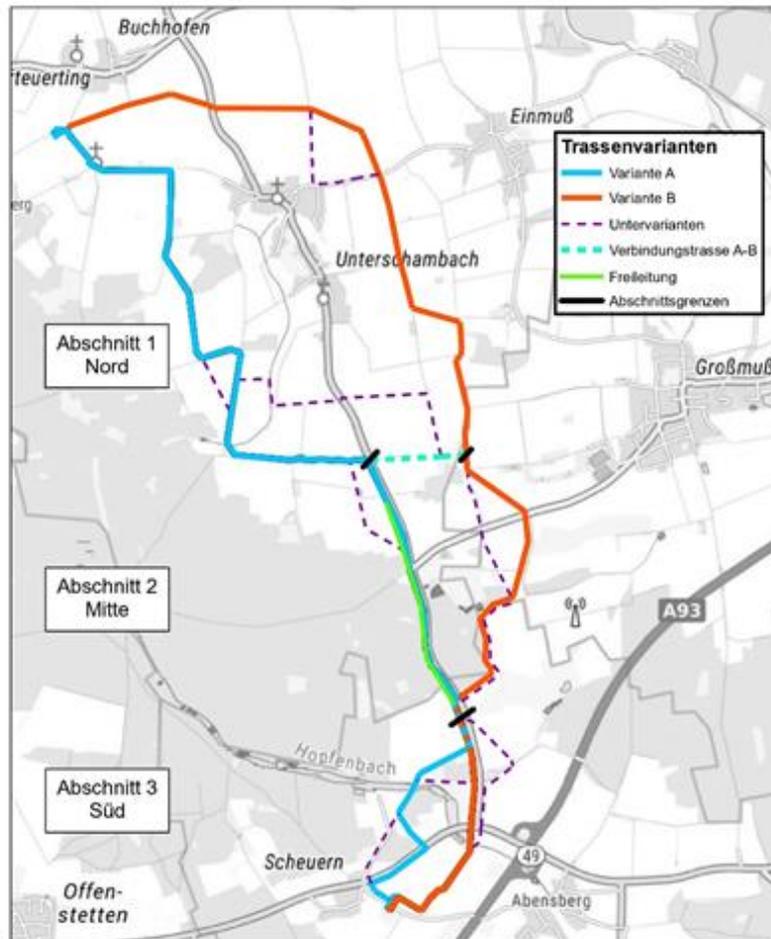
Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Abbildung 4: Untersuchte Trassenvarianten der Umweltverträglichkeitsstudie

Abschnitt 1 Nord

Im Abschnitt 1 Nord ergibt insgesamt die Variante A die Vorzugslösung. Sie stellt für die besonders konflikträchtigen Schutzgüter Tiere und Pflanzen sowie Boden jeweils die günstigere Lösung dar.

Auch aus wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten ist die Variante A die bevorzugte Trasse.

Die Alternativtrasse ist um ca. 300 m länger und es müsste die Staatsstraße 2230 zwischen Buchhofen und Unterschambach unterbohrt werden.

Abschnitt 2 Mitte

Im Abschnitt 2 Mitte wurde neben den Erdkabelvarianten auch eine Freileitungsvariante als Waldüberspannung betrachtet. Von den beiden Erdkabelvarianten ist die Variante A um ca. 360 m kürzer und ist somit deutlich wirtschaftlicher. In der Variante A stellt eine Freileitungsvariante als Waldüberspannung umwelttechnisch die günstigste Lösung dar, da die Eingriffe in alle Schutzgüter mit

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Ausnahme Landschaftsbild im Vergleich zu den anderen Trassenvarianten geringer ausfallen. Allerdings hat diese Variante erhebliche wirtschaftliche und technische Nachteile.

Eine Variante als Freileitung umfasst insgesamt 6 Masten – 2 Tragmasten, 2 Abspannmasten und 2 Kabelübergangsmasten. Sowohl die Tragmasten als auch die Abspannmasten benötigen eine Gesamthöhe von 90 m, um die maximale Aufwuchshöhe der Bäume von 55 m ohne Beeinträchtigung zu überspannen. Die Kabelübergangsmasten mit einer Gesamthöhe von 30 m ermöglichen den Übergang von Erdkabel auf Freileitung bzw. von Freileitung auf Erdkabel sowie den Anstieg der Leiterseile auf die Zielhöhe.

Aufgrund der Höhe und der resultierenden Anfälligkeit gegenüber Windeinwirkungen, ist für die Abspann- und Tragmasten ein Mastaufbau mit Knickstoß zu erforderlich, um eine ausreichende Standsicherheit der Masten zu gewährleisten. Über die Höhe ergeben sich durch die Breitenzunahmen die Bodenaustrittsmaße. Für die Gründung der Trag- und Abspannmasten wird ein Blockstufenfundament und für die Kabelübergangsmasten ein Plattenfundament verwendet. Bei den Blockstufenfundamenten wird an jedem Eckstiel ein stufiges Fundament bis auf eine Tiefe von 6 m eingebracht.

Aufgrund der erforderlichen Höhen und der damit verbundenen Dimensionierung der Masten ist die 1,3 km lange Waldüberspannung als Freileitung um ca. 2 Millionen Euro teurer als eine Erdkabelleitung auf diesem Trassenstück. Für den Übergang von Kabel auf Freileitung und Freileitung auf Kabel müssen zudem zusätzlich 12 Freileitungsendverschlüsse verbaut werden. Jede zusätzliche technische Einrichtung erhöht die Komplexität des Gesamtsystems und ist eine mögliche Quelle für Störungen.

Abschnitt 3 Süd

Im Abschnitt 3 ergeben sich bei den umweltbezogenen Konfliktpotenzialen lediglich relativ geringe Unterschiede, wobei die Ostvariante B um ca. 170 m kürzer ist. Unter Berücksichtigung des regionalplanerischen Bündelungsgebotes und der Betrachtung der Schutzgüter mit hoher Bedeutung (Tiere und Pflanzen, Boden) wird der Ostvariante der Vorzug gegeben.

Vorzugsvariante

In der Gesamtschau ergibt sich eine Vorzugsvariante im Verlauf A 1 – A 2 – B 3, die als Antragstrasse im durchgehend in Kabelauführung in das Planfeststellungsverfahren eingebracht wird.

Die Vorhabensträgerin kommt somit zu dem Ergebnis, dass sich nach Abwägung aller wirtschaftlichen, technischen und umweltschutzfachlichen Belange weder die alternativen Trassen noch eine abschnittsweise Realisierung als 110-kV-Freileitung mit vollständiger Überspannung des Hopfenbachholzes im Bündelungsbereich der Variante A mit der Staatsstraße 2230 besser oder zumindest gleichgut darstellen.

	Erläuterungsbericht Anlage 01.01	Org.-einheit: BAGE-TA Datum: Februar 2022 Seite: 23 von 71
Projekt/Vorhaben: 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4, LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4		

4 Technische Erläuterungen Kabel

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 sind drei elektrische Leiter 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. Zur Isolation der Kabel wird vernetztes Polyethylen (VPE) verwendet. Für das vorliegende Projekt ergibt sich aus netztechnischen und -betrieblichen Anforderungen eine maximal zu übertragende elektrische Leistung von 140 Megavoltampere (MVA) je Stromkreis. Die geforderte elektrische Leistung ergibt sich aus dem geplanten Endausbau des Umspannwerkes Bachl mit drei Transformatoren. Die notwendige Stromtragfähigkeit eines Kabelsystems beträgt im n-1-Fall 725 Ampere (A). Im Regelbetrieb (beide Kabelsysteme in Betrieb) ergibt sich eine maximale Belastung von jeweils 362,5 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 in Abbildung 5 verwendet. Zur Sicherstellung der notwendigen Netztransportkapazität im n-1-Fall ist eine Verbindung mit zwei unabhängig zu betreibenden Kabelsystemen geboten. Der elektrische Leiter eines jeden Kabels besteht aus Aluminium (Al) und hat zur Erfüllung der geforderten Transportkapazität einen Querschnitt von ca. 1.600 Quadratmillimeter (mm²). Der Kabelaußendurchmesser beträgt ca. 106 Millimeter (mm).

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

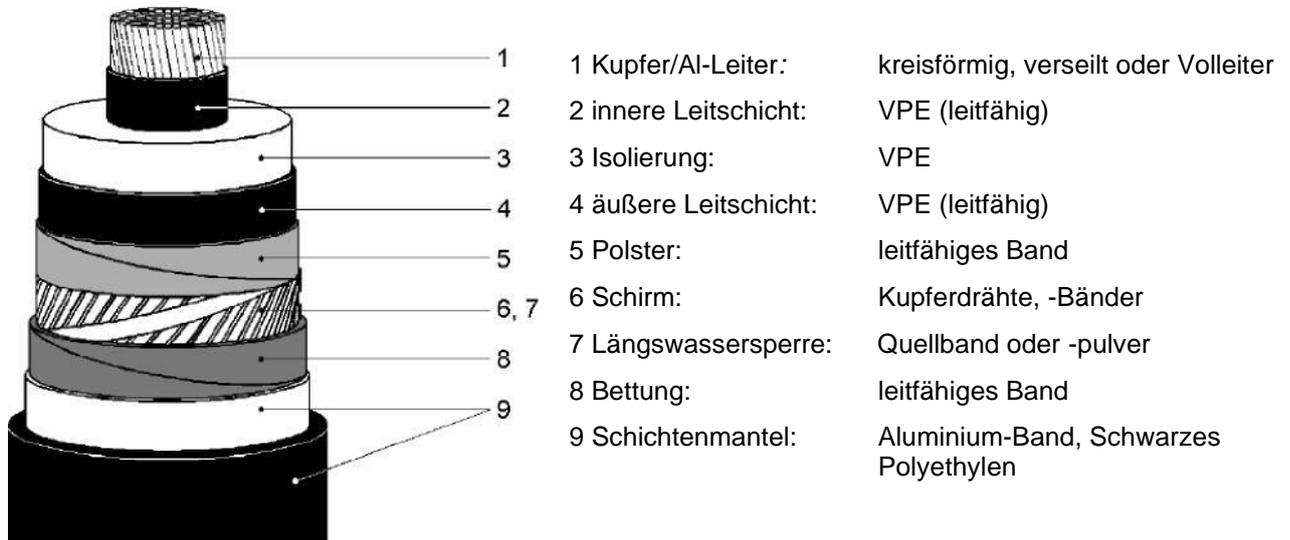


Abbildung 5: Prinzipieller Aufbau eines VPE-isolierten Einleiter-Hochspannungskabels

4.2 Arten der Kabelverlegung

Erdkabel werden zum Schutz vor Beschädigung sowie vor Frost in sicherer Tiefe verlegt. Das Kabel wird in Leerrohren aus Kunststoff verlegt, die eine zusätzliche Schutzfunktion besitzen. Die Leerrohre haben einen Innendurchmesser von 180 mm, eine Wandstärke von ca. 9,5 mm und sind ca. 12 m lang. Die einzelnen Leerrohre werden mit Muffen verbunden. 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 5.4.1 näher eingegangen.

2. Geschlossene Bauweise

Kleinräumige Bereiche, in denen keine offene Bauweise möglich ist (Straßen, Flüsse, Gräben, etc.), werden unterbohrt. Bei der Verlegung kommt das Horizontalspülbohrverfahren (englisch: *horizontal directional drilling*, HDD) bzw. das Horizontal-Bohrpressverfahren zum Einsatz, wie in Kapitel 5.4.2 näher erläutert.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

4.3 Verbindung der Kabelstücke

Die Kabelverbindung vom Mast 150n zum UW Bachl wird in sogenannten Passlängen verlegt. Passlängen sind auf das Projekt abgestimmte Lieferlängen, die dazu führen, dass das Kabel ohne Verschnitt verlegt werden kann. 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. Die maximale Passlänge beträgt ca. 1.000 Meter. An den Schnittbereichen müssen die Kabelenden nach der Verlegung wieder zusammengeführt und verbunden werden. Das geschieht über sogenannte Muffen. Der schematische Aufbau der Verbindungsmuffen ist in Abbildung 6 und Abbildung 7 zu sehen.

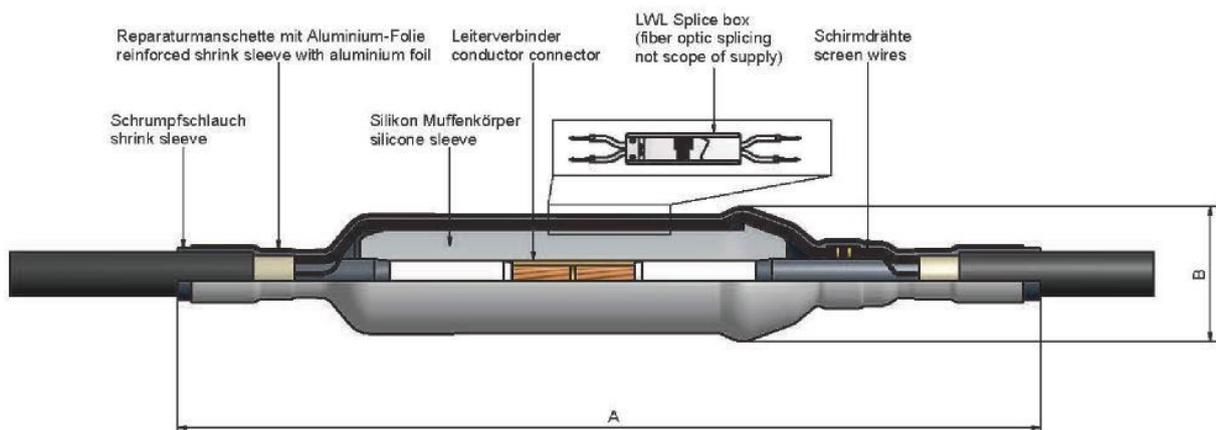


Abbildung 6: Kabelverbindungsmuffe

Das sogenannte 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. Aus den Verbindungsmuffen 3 und 5 werden die Kabelschirme abgeführt und im Crossbonding-Schrank verbunden. Der Aufbau und die Montage sind im Kapitel 5.5 näher beschrieben.

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 Schirme reduziert werden kann.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

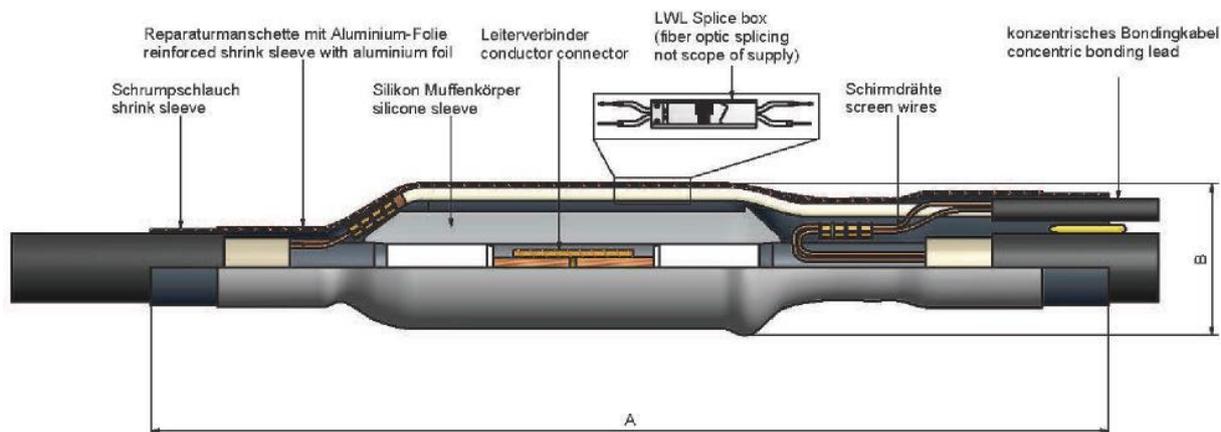


Abbildung 7: Crossbondingmuffe

4.4 Anbindung an das Umspannwerk

Die beiden Kabelsysteme werden im UW Bachl direkt bis zu den beiden Schaltfeldern verlegt. Hier werden die Kabel aus dem Boden hochgeführt und an den Kabelendverschlusstischen mit Hilfe von Freiluftendverschlüssen mit den Schaltfeldern verbunden.

4.5 Anbindung an die bestehende 110-kV-Freileitung

Die beiden Kabelsysteme werden am bestehenden Winkelabspannmast mit Kabelübergangstraverse (WAK)150n an die Stromkreise der bestehenden 110-kV-Leitung Sittling – Regensburg, Leitung-Nr. LH-08-O1 angebunden.

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

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

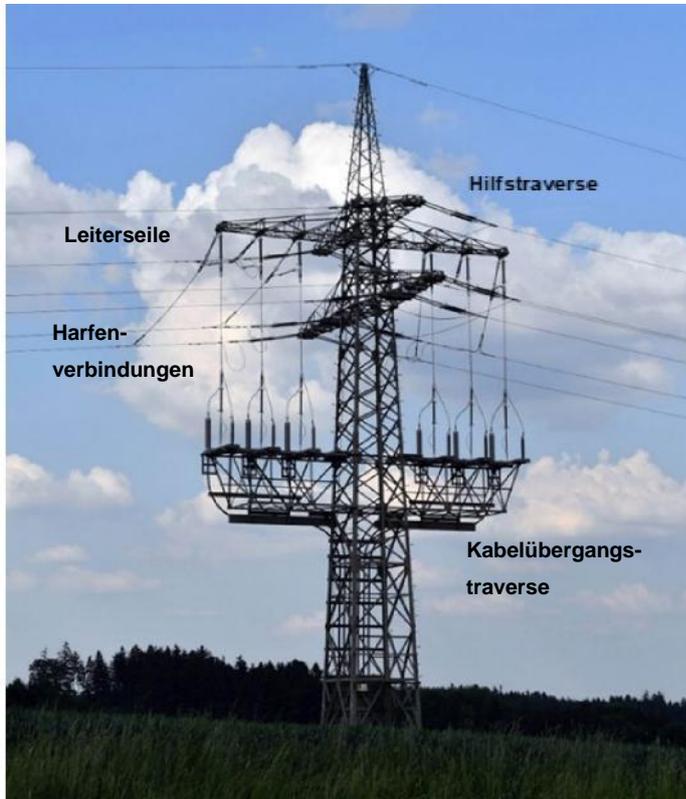
Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Abbildung 8: Winkelabspannmast mit Kabelübergangstraverse

Der Anschluss an die Leiterseile der Freileitung erfolgt 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. Für die Montage wird der Mast eingerüstet und zusätzlich für die Montage der Freiluftendverschlüsse mit Planen eingehaust.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

5 Beschreibung der Baumaßnahme zur Errichtung der Kabelanlage

Im folgenden Kapitel wird der Bauablauf beschrieben. Regelungen zur Grundstücksinanspruchnahme, Wiederherstellung, Schadensaufnahme und Abwicklung der Schadensbeseitigung sowie Entschädigung werden in Kapitel 7 erläutert.

5.1 Allgemeines zum Bauablauf und Bauzeiten

Vorbereitende Arbeiten sollen im Winter 2022/23 stattfinden. Die Bauphase zur Errichtung der Kabeltrasse wird voraussichtlich im Frühjahr 2023 beginnen und insgesamt ca. sechs bis acht Monate dauern. Bis Ende 2023 soll die 110-kV-Leitung in Betrieb genommen werden. Die Arbeiten finden werktags zwischen 7:00 Uhr und 18:00 Uhr statt.

Vorbereitende Maßnahmen

Zu Beginn wird der geplante Arbeitsstreifen der Kabeltrasse mit Pflöcken markiert. Während der Hiebsperiode im Winter vor Beginn der Baumaßnahme werden der Wald im Bereich des Hopfenbachholzes und die Gehölze im Arbeitsstreifen eingeschlagen. Zum Schutz von Bodenbrütern (im Bereich von Ackerflächen südlich des Hopfenbachholzes) werden Schwarzbrachen auf den Ackerflächen innerhalb des Arbeitsstreifens angelegt und bis zum Baubeginn freigehalten. Vor Baubeginn werden Feldfrüchte und Gras im Bereich des Arbeitsstreifens abgemäht und Zufahrten zu den Arbeitsflächen hergestellt. Für die Lagerung von Materialien, Baucontainern und Maschinen werden geeignete Flächen in der Nähe der Baustelle eingerichtet.

Errichtung der Rohranlage

Nach Abschluss der vorbereitenden Maßnahmen beginnt im Frühling die Errichtung der Rohranlage als Wanderbaustelle im Bereich des Kabelübergangsmastes. Zeitgleich beginnen die Baufirmen mit dem Abtrag des Oberbodens im Bereich der kartierten Bodendenkmäler und archäologischen Verdachtsflächen sowie mit den Unterbohrungen in geschlossener Bauweise.

Alle Arbeitsschritte werden sukzessive in einer Wanderbaustelle abgewickelt. Es werden an mehreren Stellen entlang der Trasse gleichzeitig unterschiedliche Arbeiten durchgeführt. Die Wanderbaustelle kommt in der Regel pro Arbeitstag rund 200 Meter voran. Das bedeutet, dass pro Flurstück meistens nur an wenigen Tagen gearbeitet wird. In Summe werden für die Errichtung der Rohranlage entlang der gesamten Kabeltrasse rund sieben bis zehn Wochen veranschlagt.

Kabelzug und Muffen

Nach der Errichtung der Leerrohranlage werden die Kabeltrommeln und Kabelzugmaschinen angeliefert. Die Kabel werden sukzessive in die Rohranlage eingezogen. Die eingezogenen Kabel

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

werden in den Muffengruben miteinander verbunden. Pro Muffengrube dauert die Montage voraussichtlich jeweils rund eine Woche. Die davon betroffenen Flurstücke werden daher länger beansprucht als die Flurstücke entlang der Rohranlage. In Summe werden für Kabelzug und Muffenmontage entlang der gesamten Kabeltrasse rund sieben bis zehn Wochen veranschlagt.

Geländewiederherstellung

Mit Fortschreiten der Wanderbaustelle werden die Baustraßen zurückgebaut und der Oberboden wird wieder aufgebracht. Das Gelände wird wiederhergestellt.

Der tatsächliche tagesscharfe Bauablauf wird vor der Bauausführung im Detail geplant. Während der Bauarbeiten muss auch auf die Gegebenheiten vor Ort Rücksicht genommen werden. Dazu zählen unter anderem die Witterung, die Materiallieferung oder der Baustellenfortschritt.

Die unterschiedlichen Bauzeiten auf den einzelnen Flurstücken und die damit verbundene Beanspruchung des Bodens werden im Bodenschutzkonzept (Anlage 09.01.02) berücksichtigt, siehe Kapitel 5.7.1.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Abbildung 9: 110-kV-Kabelbaustelle der Bayernwerk Netz GmbH in Hörbering

5.2 Baustelleneinrichtung

Zu Beginn der Arbeiten werden für die Lagerung von Materialien, Maschinen und Baucontainern geeignete Baulager in der Nähe der Baustelle eingerichtet.

Die Flächen für die 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. Baulager werden nicht auf Ackerflächen oder naturschutzfachlich bedeutenden Flächen eingerichtet. Ein Eingriff in die Umwelt findet somit nicht statt.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

5.3 Zuwegungen zu den Arbeitsflächen

Während der gesamten Bau- und Betriebsphase ist die Benutzung öffentlicher und privater Wege für die Erreichbarkeit des Bauvorhabens notwendig. Wenn es erforderlich ist, werden Wege, Zufahrten oder Grabenüberfahrten temporär hergestellt, ertüchtigt oder ausgebaut (z.B. bei nicht ausreichender Tragfähigkeit, Gewichtsbeschränkung) und nach Ende der Baumaßnahme wieder zurückgebaut. Bei temporären Grabenüberfahrten und Grabenverrohrungen wird ins besonders darauf geachtet, dass die Funktion der Gräben und die biologische Wirksamkeit der Gewässer nicht beeinträchtigt wird.

Für die Zuwegungen kommen Holzbohlen, Baggermatten, Stahl-/Aluplatten oder auch Schotter zum Einsatz. Diese Maßnahmen dienen dem Bodenschutz, siehe auch Kapitel 5.7.1.

Die Errichtung von dauerhaft befestigten Zufahrtswegen oder Lager- und Arbeitsflächen ist nicht notwendig.

Das land- und forstwirtschaftliche Wegenetz wird an mehreren Stellen in der offenen Verlegung gekreuzt. Die Durchfahrt ist deshalb für einige Tage nicht möglich. Auch müssen für die Anlieferung und Abladung der Kabeltrommeln einige Wege tageweise gesperrt werden. Für die Betroffenen stehen Ausweichrouten zur Verfügung. Die Errichtung eines Ersatzwegenetz ist deshalb nicht erforderlich. Die Baufirma stellt eine Beschilderung der Umleitung sicher und kündigt die Arbeiten rechtzeitig vorher an. Zudem wird der Bauablauf so geplant werden, dass ein weitgehendst reibungsloser Straßen-, land- und forstwirtschaftlicher Verkehr stattfinden kann.

5.4 Errichtung der Rohranlage

Der Vorhabenträger holt im Zuge der Eigentümergespräche und im Vorlauf des Tiefbaus Informationen von Grundstückseigentümern bzw. Bewirtschaftern über Drainagen ein. Sofern Drainagen durch die Bauarbeiten unterbrochen werden müssen, werden diese wiederhergestellt. Während der Unterbrechung werden geeignete Maßnahmen ergriffen, um die Funktion der Drainagen zu ersetzen. Unbeabsichtigter Schaden infolge der Arbeiten wird ggf. unter Zuhilfenahme von vereidigten Sachverständigen festgestellt und auf Kosten des Vorhabenträgers behoben oder entschädigt.

5.4.1 Offene Verlegung

Zunächst wird der Oberboden entlang des Kabelgrabens mit Kettenbaggern abgetragen und fachgerecht gelagert. Danach wird entlang des Kabelgrabens für den Transport der Materialien (Boden, Kabel, Kabelschutzrohre, usw.) und die Baumaschinen eine Baustraße errichtet und nach Ende der Baumaßnahme wieder zurückgebaut. Für die Baustraße kommen Holzbohlen, Baggermatten, Stahl-/Aluplatten oder bei zu starker Hangneigung auch Mineralgemisch auf Geotextil zum Einsatz. Die unterschiedlichen Bauweisen sind Bestandteil des Wegebau- bzw. Baustellenlogistikkonzeptes der

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Baufirma und werden durch die Bodenkundliche Baubegleitung vor Baubeginn geprüft, freigegeben und die Einhaltung im Zuge der Bautätigkeiten vor Ort überprüft. Diese Maßnahmen dienen dem Bodenschutz.

Die Verlegung der Leerrohre wird überwiegend in offener Bauweise ausgeführt. Die bei der offenen Verlegung vorgesehene Grabentiefe beträgt bei der Verlegung von Mast 150neu bis zum UW Bachl ca. 1,75 m von Erdoberkante (EOK) bis zur Grabensohle (siehe Abbildung 10).

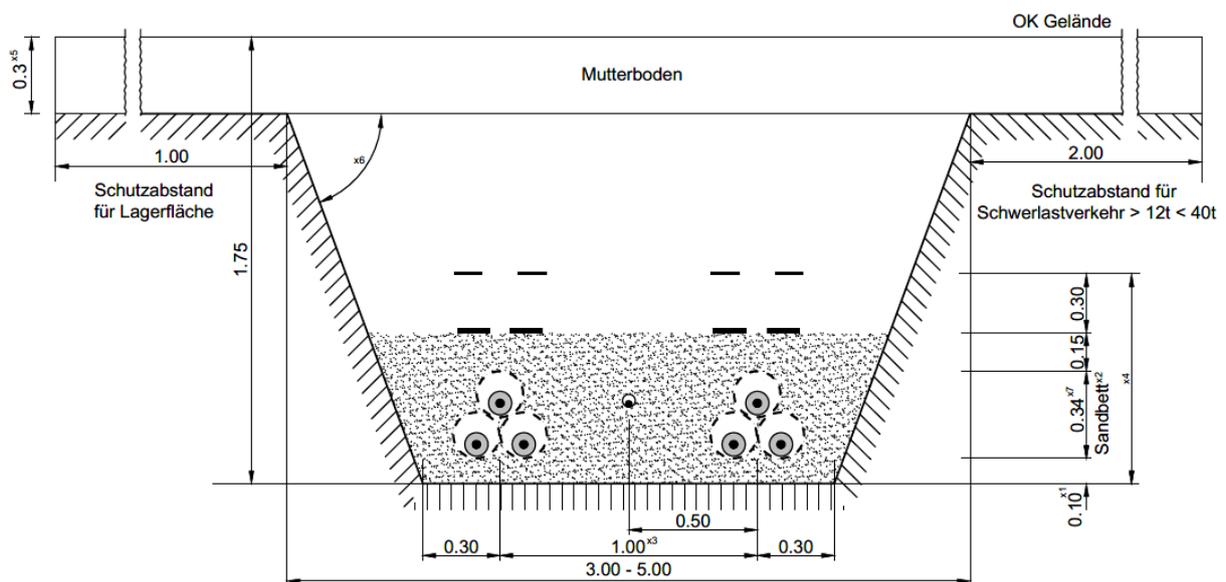
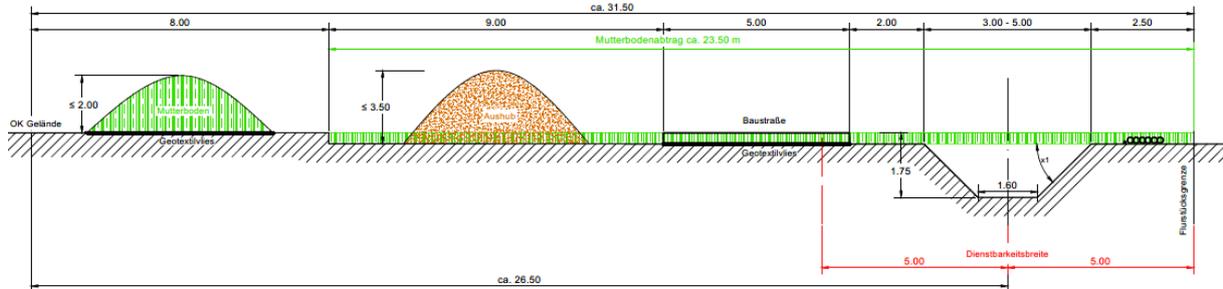


Abbildung 10: Grabenprofil Regelgraben offene Bauweise

Die Breite des Kabelgrabens beträgt 3 m bis 5 m und ist abhängig vom Böschungswinkel. Dieser wird maßgeblich durch die Bodenzusammensetzung bestimmt und variiert zwischen 45° und 70°. Mit steigendem Anteil der grobkörnigen Fraktion im Boden verliert die Böschung an Stabilität. Je höher also der grobkörnige Anteil, desto niedriger muss der Böschungswinkel angelegt werden, um die Stabilität des Grabens während der Bauphase zu gewährleisten. Dies resultiert in einem breiteren Kabelgraben mit mehr Aushubvolumen und einer größeren Lagerfläche.

Der ausgebaggerte Aushub wird neben der Trasse, getrennt nach Bodenschichten, gelagert (siehe Abbildung 11) und nach der Verlegung wieder verfüllt.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**



Ohne Maßstab, nur schematisch

Abbildung 11: Baufeldquerschnitt offene Bauweise

Die Leerrohre werden in einer Dreiecksanordnung verlegt und zum Schutz gegen Beschädigungen und zur Sicherstellung thermischer Bodeneigenschaften in einem Sandbett mit einer Mächtigkeit von ca. 0,60 m gelagert. Die Einsandung schützt die Rohranlage vor scharfkantigen Gesteinsstücken. Oberhalb der Einbettung werden die Kabel mit einzelnen Abdeckplatten aus Kunststoff mit einer Breite von ca. 20 Zentimeter (cm) und einer Länge von ca. 50 cm gegen mechanische Beschädigungen geschützt.

Auf die Sandbettung wird der ursprüngliche Boden lagengerecht wieder eingebracht. Ein farbiges Trassenwarnband wird in ca. 0,80 m Tiefe verlegt.

In Abhängigkeit vom Untergrund und den Bautoleranzen werden in der Regel ca. 1,15 m des Grabens mit ursprünglichem Boden aufgefüllt. Die Mindestüberdeckung liegt dabei bei 1,10 m.

Für die Verlegung der Rohre ist mit einer Arbeitsbreite von bis zu 31,5 m zu rechnen. Um im Waldbereich den Holzeinschlag zu minimieren wird hier der Oberboden abgefahren und außerhalb des Waldbereiches zwischengelagert. Dadurch kann die Arbeitsbreite auf deutlich reduziert werden (siehe Abbildung 11).

Bauweise 1

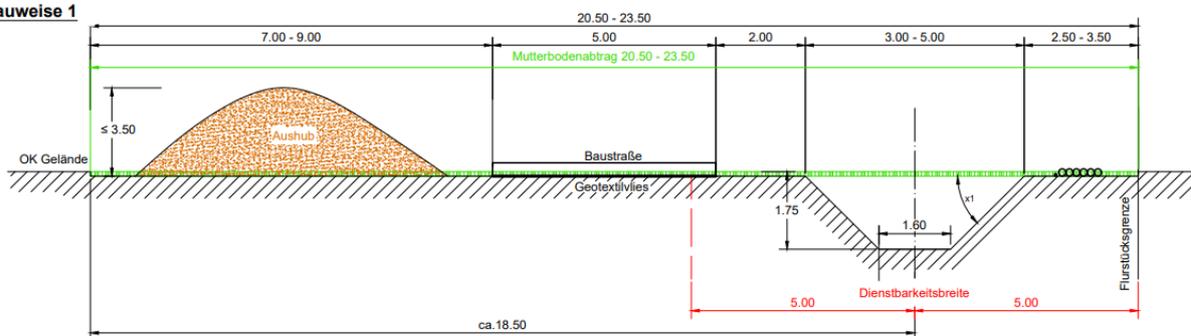


Abbildung 12: Baufeldquerschnitt offene Bauweise mit Bodenabfuhr

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Bei der Baustelle handelt es sich um eine Wanderbaustelle, das heißt der Kabelgraben wird immer nur partiell ausgehoben (ca. 100 bis 200 m) und in der Regel unmittelbar nach der Verlegung der Rohre wieder verfüllt.

Die Erdkabel werden bis auf den Bereich der Muffengruben in Leerrohre gelegt. Dadurch lassen sich Tiefbau und Kabelzug zeitlich voneinander trennen. Der Kabelgraben muss nicht über die ganze Länge offengehalten 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 erheblich minimiert.

5.4.2 Geschlossene Verfahren

Die Bereiche, in denen keine offene Bauweise möglich ist (Straßen, Gräben, Siele, usw.), werden mit Bohrungen gequert. Es werden das HDD-Verfahren sowie das Horizontal-Pressbohrverfahren angewendet.

5.4.2.1 HDD-Verfahren

Das HDD-Verfahren kommt zum Einsatz, sofern Hindernisse über lange Strecken und/oder in großer Tiefe gequert werden sollen. Das Horizontal Directional Drilling zählt gemäß Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) Arbeitsblatt DWA-A 125 „Rohrvortrieb und verwandte Verfahren“ zu den unbemannten, steuerbaren Verfahren.

Als vorbereitende Arbeit für das HDD, muss je eine kleine Baugrube von ca. 10 x 20 m (Schürfe) auf der Startseite (sog. Rig site) und auf der Zielseite (sog. Pipe site) angelegt werden. Diese dient dem besseren Einstechen in den Baugrund und dem Auffangen der aus dem Bohrloch austretenden Bohrspülung.

Das entnommene Bodenmaterial für die Start- und Zielgruben wird getrennt nach der Bodenschichtung bzw. nach den Vorgaben des Bodenschutzkonzeptes sowie der Bodenkundlichen Baubegleitung zwischengelagert und lagengerecht wieder eingebaut.

Grundsätzlich laufen drei wesentliche Verfahrensschritte ab: Pilotbohrung, Aufweitvorgang mit zeitgleicher Räumung, Rohreinzug.

Während der Pilotbohrung wird das Bohrgestänge mit Hilfe eines Bohrgerätes in den Baugrund vorgetrieben, wobei der Bohrstrang dabei stangenweise vom Bohrgerät erweitert wird. Der Baugrund wird am vorderen Ende entweder hydraulisch durch eine Bentonitsuspension oder mit einem Bohrmeißel gelöst. Durch die Steuerung des Bohrkopfes wird die Pilotbohrung in der Regel parabelförmig ausgeführt.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Je nach Durchmesser des Bohrkanals sind ein oder mehrere Aufweitvorgänge mit Hilfe eines Aufweitwerkzeugs (z.B. einem Räumer) durchzuführen, nachdem die Pilotbohrung die Zielseite erreicht hat. Das Aufweitwerkzeug wird ebenfalls unter Verwendung von Bohrspülung (o. g. Bentonitsuspension) durch das Bohrloch gezogen, weitet dabei den Bohrkanal auf und verdichtet die Bohrlochwände. Die Bohrspülung stabilisiert dabei den Bohrkanal. Zum Rohreinzug sollte der Bohrkanal mindestens den 1,1-fachen bis 1,3-fachen Durchmesser der einzuziehenden Leitung bzw. des einzuziehenden Rohres aufweisen. Je nach Geologie an der Querungsstelle sowie durch die zu erwartenden Zugkräfte auf das Leerrohr muss der Durchmesser des Bohrkanals größer aufgeweitet werden. Die Abstufungen der Aufweitschritte richten sich nach der Geologie.

Der Rohreinzug kann entweder in einem Arbeitsschritt mit dem Aufweiten geschehen oder als separater Vorgang. Das einzuziehende Rohr wird dazu über einen Wirbel mit dem Bohrgestänge verbunden und durch das Bohrgerät in den Kanal eingezogen. Währenddessen schmiert die Bohrspülung das Rohr und stabilisiert gleichzeitig den Bohrkanal.

Hinsichtlich der Steuerung und Bestimmung der Position des Bohrkopfes stehen verschiedene erprobte Varianten zur Ortung wie z.B. Kreiselmesstechnik, Walk-Over-Verfahren oder Wire-Line-Verfahren zur Auswahl. Die Bohrungstiefe, Bohrungslänge und die Gegebenheiten an der Geländeoberfläche sind ausschlaggebend für das einzusetzende Verfahren.

Die folgende Abbildung zeigt schematisch den Verfahrensablauf:

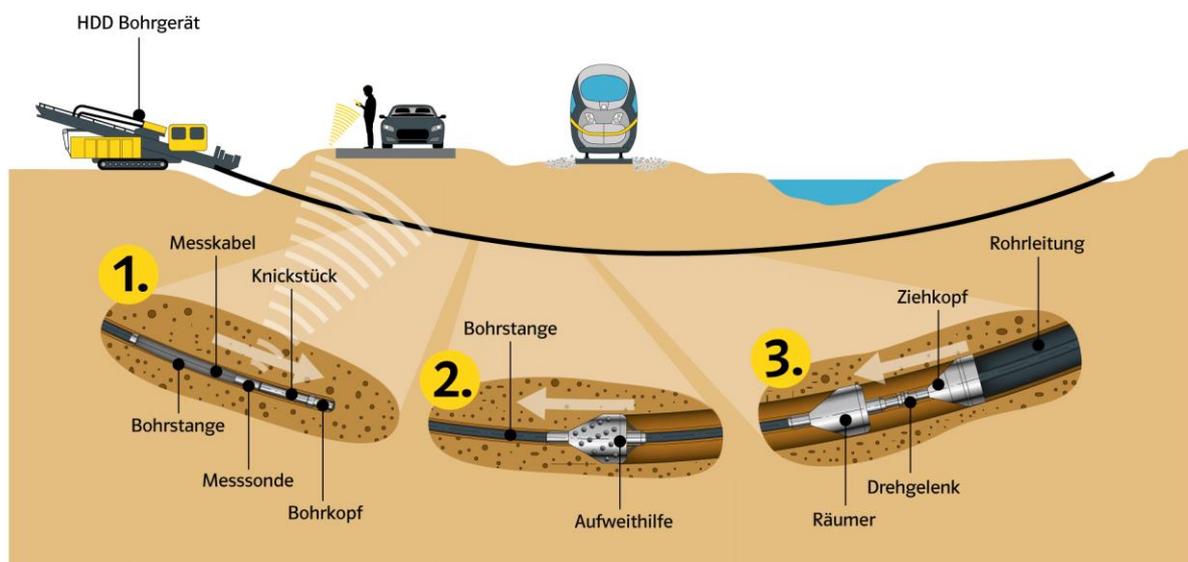


Abbildung 13: Prinzipskizze HDD

Mit Hilfe von Sammelbecken bzw. -containern wird die Bohrspülung aufgefangen und zwischengelagert. Als Bohrspülmittel werden ausschließlich für Grundwasser zertifizierte unschädliche Mittel verwendet.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke:

Bauwerke im Umfeld der geplanten Kabeltrasse befinden sich beim Kapellenweg bei Buchhofen (Kapelle Maria Hilf Buchhofen) und beim Hopfenbach (Fischerhütte). Da sowohl der Kapellenweg und der Hopfenbach mit dem HDD-Verfahren unterbohrt werden ist zu beurteilen, ob eine Beeinträchtigung der baulichen Anlagen sicher ausgeschlossen werden kann und somit eine Untersuchung hinsichtlich Erschütterungseinwirkungen auf die Bauwerke unter Berücksichtigung der DIN 4150 entbehrlich ist.

Generell stellt das Verfahren Horizontalspülbohrung (HDD) ein schonendes Verfahren dar, weil es sich um ein Bodenentnahmeverfahren handelt. Es erfolgt beim Bohrvorgang keine Substratverdrängung, die zu Erschütterungen führen könnte. Bei einer Anwendung im Lockergestein erfolgt außerdem das Lösen des Substrats hydraulisch. Aus kleinen Düsen am Bohrkopf wird unter hohem Druck Wasser ins Erdreich ausgeführt. Das Lockermaterial wird gelöst und mit der Bohrspülung ausgetragen. Ein kleiner Teil der Bohrsuspension verbleibt im Bohrkanal und bildet zusammen mit der Bohrspülung den sogenannten Filterkuchen an der Bohrlochwand. Der Filterkuchen sollte idealerweise eine dünne, glatte, wasserbindende Oberfläche mit einer dichten Struktur haben, die quasi wasserundurchlässig ist. Die enthaltenen Tonpartikel haben Hydrathüllen und sind negativ geladen, sodass sie sich sowohl an der Bohrlochwand als auch am Einzugsgestänge anlagern. Die Hydrathüllen wirken als Schmiermittel und verringern die Reibung zwischen Produktrohr oder Bohrgestänge und der Umgebung. Zusätzlich dämpft die Bohrspülung die Erschütterungen am Bohrkopf, wodurch ein erschütterungsarmer bis erschütterungsfreier Bohrvorgang zu erwarten ist.

Die Kapelle „Maria Hilf Buchhofen“ hat einen seitlichen Abstand von ca. 19,5 Meter zur Trassenachse, die Fischerhütte ca. 19,4 Meter. Da ein erschütterungsarmer bis erschütterungsfreier Bohrvorgang zu erwarten ist, kann eine Beeinträchtigung der baulichen Anlagen ausgeschlossen werden. Eine Untersuchung hinsichtlich Erschütterungseinwirkungen auf die Bauwerke unter Berücksichtigung der DIN 4150 ist aus Sicht des Vorhabenträgers somit nicht erforderlich.

5.4.2.2 Horizontal-Bohrpressverfahren

Im Gegensatz zum HDD-Verfahren handelt es sich bei dem Horizontal-Pressbohrverfahren um ein nicht steuerbares Vortriebsverfahren, welches im DWA-Arbeitsblatt A 125 „Rohrvortrieb und verwandte Verfahren“ behandelt wird. Zu Beginn ist vor und hinter dem zu querenden Hindernis die Erstellung einer Start- und einer Zielgrube erforderlich. Die Startgrube bietet Platz für die Installation einer hydraulischen oder pneumatischen Pressbohranlage, welche das Vortriebsrohr unter dem Hindernis hindurchdrückt und hierzu die Grubenwände als Presswiderlager nutzt. Um den Boden im Untergrund zu lösen und abzubauen, ist das Rohr mit einem Bohrkopf an der Spitze ausgestattet. Über eine Förderschnecke im Rohrrinneren wird das Material mechanisch in Richtung Startgrube ausgeführt.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Nachdem das Vortriebsrohr die Zielgrube erreicht hat und es geräumt ist, werden die Kabelschutzrohre sowie das Erdkabel eingezogen. Das Verfahren ist schematisch in der Abbildung 14 dargestellt.

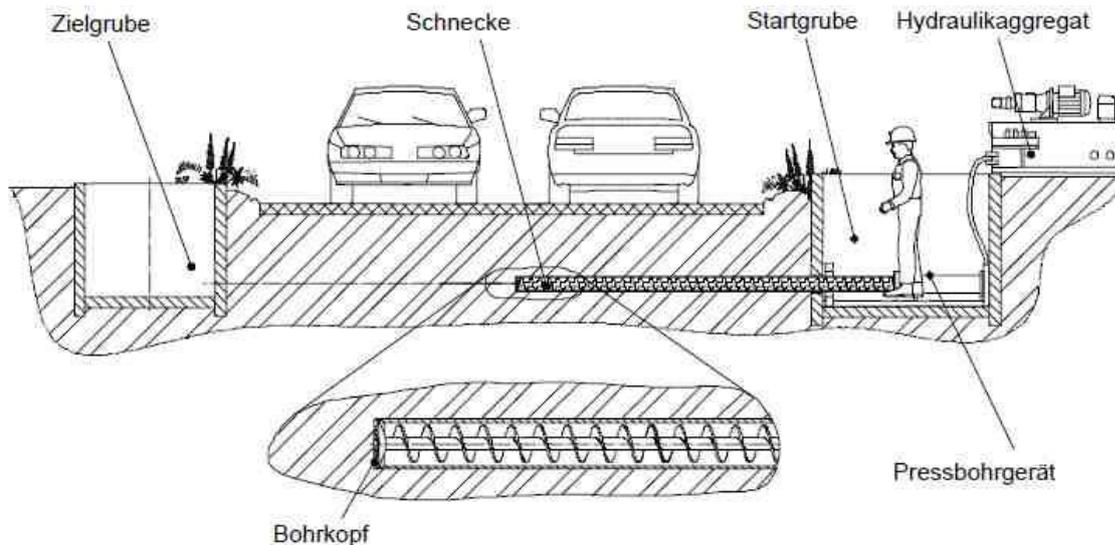


Abbildung 14: Prinzipskizze Horizontal-Pressbohrverfahren (Quelle: DWA-A 125)

Das Horizontal-Pressbohrverfahren wird in Abhängigkeit der Leitungsdimension für Vortriebslängen ≤ 80 m empfohlen.

5.5 Kabelzug und Muffen

5.5.1 Muffenverbau

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 Bachl sind sieben Muffenplätze vorgesehen. Zwei Muffenplätze (Muffe 3 und 5) sind dabei für Crossbondingmuffen und fünf Muffenplätze für Verbindungsmuffen (Muffe 1, 2, 4, 6, 7) eingeplant. Die Größe der Muffengrube (siehe Abbildung 16) beträgt inkl. der Senkgruben links und rechts für die Ausgleichsbögen der Kabel an der Sohle ca. 2,5 x 20,0 x 3,5 m. Der Muffenverbau (siehe Abbildung 15) hat eine Dimension von ca. 2,5 x 7,0 x 1,9 m.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Die Sohle des Muffenverbau wird mit einer Sauberkeitsschicht (Magerbeton) ausgestattet. Abgedeckt wird der Muffenverbau mit einem Holzpultdach. Nach Abschluss der Bauarbeiten wird der Muffenverbau mit Ausnahme der Sauberkeitsschicht entfernt. Im Bereich der Muffen werden die Kabel ohne Schutzrohre flach nebeneinander verlegt. Analog zum Kabelgraben werden die Muffen/Kabel eingesandet und mit einzelnen Abdeckplatten aus Kunststoff mit einer Breite von ca. 20 cm und einer Länge von ca. 50 cm gegen mechanische Beschädigungen geschützt. Auf die Sandbettung wird der ursprüngliche Boden lagengerecht wieder eingebracht. Ein farbiges Trassenwarnband wird in ca. 0,80 m Tiefe verlegt. In Abhängigkeit vom Untergrund und den Bautoleranzen werden in der Regel ca. 1,0 m des Grabens mit natürlichem Boden aufgefüllt. Die Mindestüberdeckung liegt dabei bei 1,10 m.

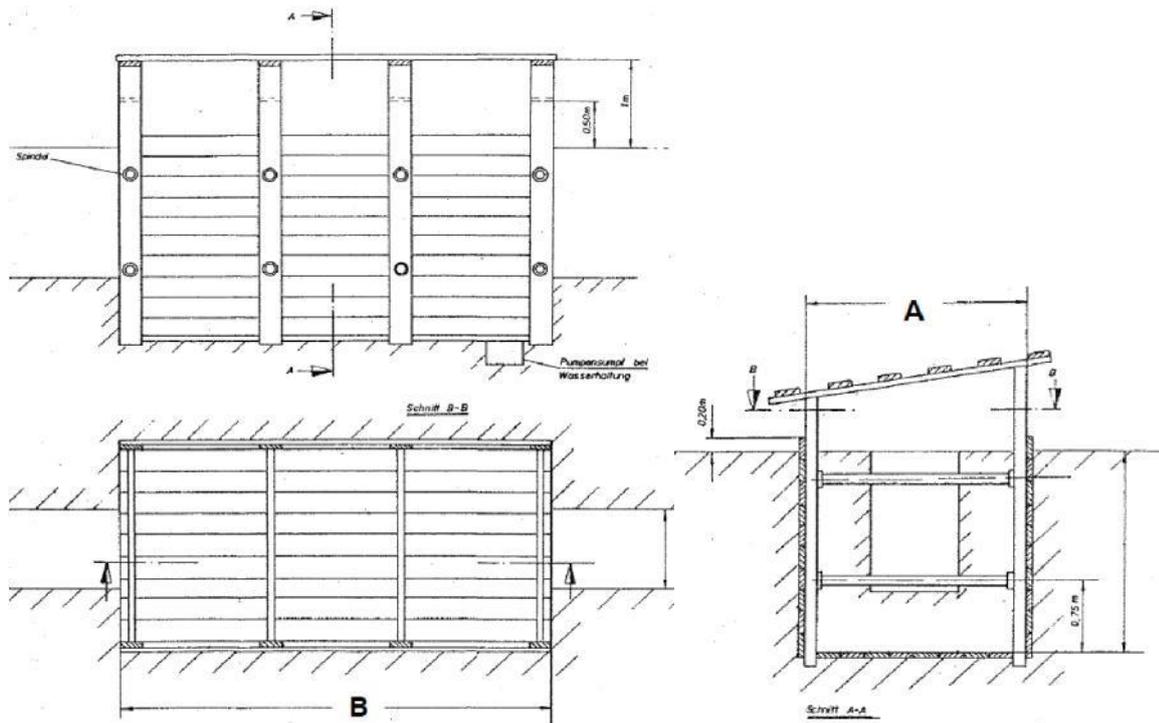


Abbildung 15: Zeichnung eines Muffenverbau

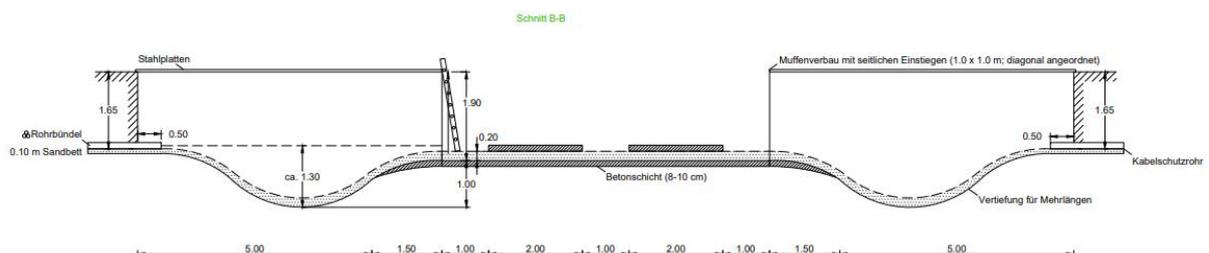


Abbildung 16: Querschnitt Muffengrube

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Abbildung 17: Bild eines Muffenverbau

5.5.2 Kabelzug

An einem Ende des Kabelabschnitts werden die Kabeltrommeln platziert. Am anderen Ende des Kabelabschnitts wird eine Zugmaschine positioniert, über die der Kabelzug erfolgt. Von dort wird als erstes ein Vorseil per Luftdruck durch das Leerrohr geblasen und das Zugseil nachgezogen. Das Zugseil wird per Ziehstrumpf mit dem Kabelende verbunden. Dann zieht die Zugmaschine das Kabel durch die Leerrohre. Im nächsten Arbeitsschritt werden die Kabel durch die Muffen verbunden.

5.5.3 Montage der Muffen

Die Kabel werden zunächst 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

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Graphitschicht auf die Ader und es erfolgt die Montage der Leiterverbindung und der Isolierkörper. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Montage in sauberer Umgebung erfolgt.

Nachdem die Kabeladern verbunden sind, erfolgt die Schirm- und Mantelverbindung. Hierbei werden die Kupfer-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 5) müssen Crossbonding-Bauwerke errichtet werden. Dabei handelt es sich um ein Betonfundament mit den Abmessungen von ca. 2,5 x 1,5 x 1,2 m. Das Fundament ragt ca. 0,4 m über EOK hinaus. Auf dieses Fundament werden zwei Schaltschränke (je System ein Schrank) montiert und mit aufgeschraubten Sicherheitsbügeln gegen Anfahrsschäden gesichert. In Abbildung 18 ist das Crossbonding-Bauwerk mit den Sicherheitsbügeln dargestellt.

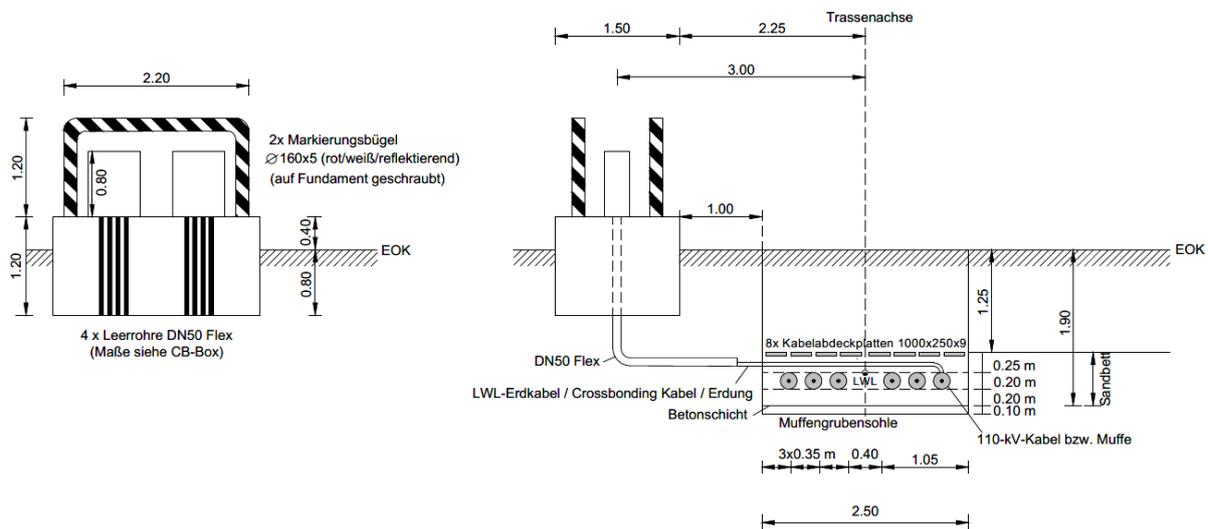


Abbildung 18: Crossbonding-Bauwerk mit Schaltschrank über EOK

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Abbildung 19: Crossbonding-Bauwerk mit Sicherheitsbügeln

Crossbondingschränke können maximal 3 m von der Trassenachse aus aufgestellt werden, sodass die Bauwerke der Crossbondingmuffen 3 und 5 im Randbereich der Kabeltrasse errichtet werden müssen.

5.6 Geländewiederherstellung

Nach Abschluss der Arbeiten und Verfüllung des Aushubs wird das Gelände wiederhergestellt. Dazu gehört auch der Rückbau von provisorischen Fahrspuren, neuen Zufahrten zu öffentlichen Straßen, temporären Verrohrungen und ausgelegten Arbeitsflächen.

Die beanspruchten Straßen, Wege und Flurstücke werden soweit wie möglich im Rahmen der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten in den Ausgangszustand zurückversetzt. Dies gilt insbesondere für den Bodenschichtaufbau, die Verwendung der einzubringenden Bodenqualitäten und die Beseitigung von Erdverdichtungen. Die Oberfläche wird der neuen Situation angepasst.

Eventuell nach Abschluss der Arbeiten verbleibende Wegeertüchtigungen werden vom Vorhabenträger kompensiert.

5.7 Baubegleitende Schutzmaßnahmen

5.7.1 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

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

der Boden aufgrund unvorhersehbarer Ereignisse dennoch negativ beeinflusst, so ist die Bayernwerk Netz GmbH zur Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes verpflichtet.

Um dieser Verpflichtung nachzukommen, hat die Bayernwerk Netz GmbH bereits in der Genehmigungsplanung eine fachkundlich ausgebildete bodenkundliche Baubegleitung eingebunden. Zudem wurde auf Basis von Baugrunduntersuchungen entlang der Trasse ein geotechnischer Bericht (Anlage 09.01.01) erstellt. Darin enthalten ist eine Bestandsaufnahme der Geologie sowie der Hydrogeologie, die durch verschiedene Erkundungsmethoden bis stellenweise 10 m Tiefe erfolgt ist. Darauf aufbauend wurde ein Bodenschutzkonzept (Anlage 09.01.02) erstellt. Im Bodenschutzkonzept werden die DIN 19639, 18196 und 19731 herangezogen und berücksichtigt. Der geotechnische Bericht und das Bodenschutzkonzept sind Bestandteil der Beauftragung der Tiefbaufirma und von dieser verbindlich einzuhalten.

Im Verlauf der Trasse wurden die angetroffenen Schichten aufgenommen und in verschiedene „Baugrundsichten“ unterteilt:

- Baugrundsicht Y: anthropogene Auffüllungen
- Baugrundsicht 1: Oberboden
- Baugrundsicht 2: Kolluvium
- Baugrundsicht 3: Löss / Lösslehm / Sandlöss
- Baugrundsicht 4: Flugsand
- Baugrundsicht 5: periglazialer Decklehm
- Baugrundsicht 6: periglazialer Decksand
- Baugrundsicht 7: Terrassenschotter
- Baugrundsicht 8: Terrassensand
- Baugrundsicht 9: Molasseton / Molasseschluff
- Baugrundsicht 10: Molassesande
- Baugrundsicht 11: Alblehm
- Baugrundsicht 12: Kalkstein
- Baugrundsicht 13: Kalksandstein
- Baugrundsicht 14: Sandstein

In Abhängigkeit von Lage im Relief, Körnung der anstehenden Sedimente (Bodenausgangssubstrate) und den Wasserverhältnissen können sich unterschiedliche Bodentypen herausbilden, die entsprechend ihrer Eigenschaften verschiedene Gefährdungspotentiale aufweisen. Betrachtet werden

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

die Neigung zu Bodenverdichtung bzw. Gefügeschäden, Erosion und Vermischung sowie Gefahren infolge Verunreinigung, Flächenverbrauch und hydrologische Auswirkungen.

Die angetroffenen Substrate können hinsichtlich einer Gefährdung zur Bodenverdichtung und zu Gefügeschäden stark variieren. Die rolligen Sedimente bestehend aus Sanden, Kiesen, Sand-Kies-Gemischen oder Schluff-Sand-Gemischen, welche eine geringere Stabilität gegenüber Belastungen aufweisen. Aufgrund des rolligen Charakters der Sande sind Schäden am Einzelkorngefüge nicht zu erwarten, allerdings können diese Sedimente als verdichtungsanfällig kategorisiert werden. Außerdem ist eine gute Rekultivierung durch tiefenlockernde Maßnahmen möglich.

Zum weiteren Baugrund der Aushubsohle gehören auch bindige Böden mit unterschiedlich hohen Anteilen an Ton, Schluff und Sand. Durch eine steife bis halbfeste Konsistenz und eine geringe Konsolidierung sind diese Sedimente stark verdichtungsanfällig und mit zunehmenden Sandanteilen ist eine Rekultivierbarkeit bedingt gegeben.

Die periglazialen Decklehme, Alblehme und Molassetone können einen sehr hohen Tonanteil aufweisen, welche durch ihr hohes Alter stärker konsolidiert sind. Auf der einen Seite bedeutet dies eine höhere Toleranz auf stärkeren Lasteintrag im trockenen Zustand bis zur Bodenverdichtung bzw. Gefügeschaden, auf der anderen Seite weist das Substrat eine sehr geringe Wasserdurchlässigkeit auf, sodass z.B. Niederschlagswässer langsam in den Untergrund geleitet werden. Der steigende Wassergehalt führt zu einem Konsistenzwechsel und damit verbunden zu deutlichen Tragfähigkeitsverlusten. Nach Niederschlagsereignissen sind die Böden anfällig für massive Schäden. Die Rekultivierbarkeit von tonhaltigen Böden ist sehr schwierig und langwierig, weshalb diese Bereiche besonders schützenswert sind.

Das Gefährdungspotential durch Erosion ist abhängig von der Bodenart, dem Gehalt der organischen Bestandteile, der Größe der Bodenaggregate und der Wasserleitfähigkeit.

Aufgrund der Begrenzung des Untersuchungsgebietes im Westen durch ein ausgedehntes Waldgebiet, sind vor allem Winde aus Nord, Nordost und Ost potenzielle Auslöser für Verwehungen von Bodensubstraten. Zur Reduzierung der Winderosion werden folgende Schutzmaßnahmen empfohlen:

- Beregnung der Bodenmieten – feuchte Substrate können nicht oder nur sehr schwer mobilisiert werden
- Abdeckung der Bodenmieten mit Folien.

Des Weiteren setzt Wassererosion bei einer Hangneigung ab 2° ein. Sollte der Kabelgraben länger als drei Tage offenstehen, wird empfohlen alle 25 m mit einer Rinne quer zur Kabelrichtung zu unterbrechen, sodass der Kabelgraben nicht als Abflussbahn wirksam werden kann.

Außerdem soll nach Wiederverfüllung und Rückbau der Baustraße die offenen Flächen sofort begrünt werden.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Die Verschlammungsneigung ist abhängig vom Grobschluff- und Feinsandanteil in den Bodensubstraten bei einem sehr geringem und fehlenden Tonanteil. Im Untersuchungsgebiet sind lediglich die Kolluvien, Löss, Lösslehme und Sandlöss betroffen. Die restlichen Sedimente weisen eine schwache Neigung zur Verschlammung auf.

Um den Bodeneingriff auf der Kabeltrasse zeitlich zu minimieren, wird für das Kabel eine Rohranlage erstellt, mit der es möglich ist, den offenen Regelgraben 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 Pflanzen zählt. Hierzu zählen Kreuzblütler (zum Beispiel Ölrettich), Schmetterlingsblütler (zum Beispiel Luzerne, Lupine) und einige Gräser und Kräuter. Jeder Eigentümer und Bewirtschafter erhält ein Empfehlungsblatt sowie kostenlose Beratung durch die Bodenkundliche Baubegleitung zur schonenden Folgebewirtschaftung mit einer Auflistung an geeigneten Zwischenfrüchten, erforderlichen Pflanzeigenschaften und Empfehlungen zum Zeitmanagement und den Bearbeitungsmethoden.

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 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.

Die Maßnahmen zum Bodenschutz bei der Bauausführung sind im Bodenschutzkonzept (Anlage 09.01.02) ausführlich beschrieben. Zudem werden die Maßnahmen des Bodenschutzkonzeptes als Vermeidungsmaßnahmen nachrichtlich in den LBP übernommen.

Das Bodenschutzkonzept enthält Vorgaben zu:

- Bauzeitenplan / Schlechtwetterszenarien
- Arbeitsstreifenbreite
- Bodenabtragsplanung
 - Aushub
 - Zwischenlagerung
 - Wiedereinbau
- Baustraßen
- Erosionsschutzmaßnahmen

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

- Schutz vor Vernässungen
- Rekultivierungsmaßnahmen

**5.7.2 Maßnahmen zum Schutz des Wasserhaushaltes/Grundwasserschutz und
bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen**

Das Untersuchungsgebiet liegt analog zur Geologie im Grenzbereich der hydrogeologischen Großräume Alpenvorland und Süddeutsches Schichtstufen- und Bruchschollenland. Dementsprechend befinden sich im Untergrund zwei Grundwasserkörper. Gemäß der Hydrogeologischen Karte 1:100.000 (HYK 100) befindet sich im nördlichen Teil der Trasse der Grundwasserkörper (GWK) Malm Kelheim ab ca. 360 m über Normalhöhennull (NHN) bzw. 30 bis 50 m unter Geländeoberkante (GOK) und im Süden der Tasse der GWK Vorlandmolasse ab ca. 375 m ü. NHN bzw. 15 bis 20 m u. GOK. Nach Rücksprache mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt Landshut „verläuft die Grundwasserfließrichtung des tertiären Hauptgrundwasserleiters und des Malm-Grundwasserkörpers von Südost nach Nordwest. Bei Bachl liegt dieser laut unserer Grundwassergleichen-Karten bei knapp 380 m ü. N (entspricht ca. 10 - 15 m u. GOK) und fällt in Richtung Buchhofen bis knapp 360 m ü. NN (entspricht ca. 30 – 50 m u. GOK) ab“.

Während der Bohrungen und Sondierungen sind nur vereinzelt Wasser angetroffen worden, bei welchem es sich um temporäres Schichtenwasser bzw. lokal auftretende schwebende Grundwasserlinsen (zwischen 1 – 6 m u. GOK) handelt. Generell kann in allen Tiefenlinien zeitweise Schichtenwasser im Untergrund zwischen den Stationen auftreten.

Gemäß den bei der Baugrunduntersuchung angetroffenen Wasserständen und geologischen Schichten werden bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen (Bauwasserhaltung) nur im Falle von temporären Schichtenwasser oder aufstauenden Niederschlagswasser erforderlich. Eine Grundwasserabsenkung ist nicht notwendig. Temporäres Schichtenwasser kann in folgenden Trassenabschnitten auftreten:

- Station ca. 3+000 bis 3+800: Wasser wurde zwischen ca. 1 m und 4,3 m u. GOK erkundet (siehe Lageplan Blatt 6-7)
- Station 5+920: Wasser wurde bei ca. 1,4 m u. GOK angetroffen (siehe Lageplan Blatt 11)

Das anfallende Wasser soll vor Ort und in ausreichendem Abstand zum Kabelgraben über den bewachsenen Oberboden versickert werden. Vor der Versickerung werden vorsorglich Absetzbecken und -gräben für eventuell vorhandene Schwebstoffe sowie geeignete Filteranlagen für ggf. vorhandene Schadstoffe vorgehalten. Somit wird sichergestellt, dass weder Schweb- noch Schadstoffe an der Oberfläche abgesetzt werden.

Im Zuge der Wasserhaltungsmaßnahmen dürfen keine Ausspülungen auftreten, da sonst nachteilige Auswirkungen in Form von Setzungserscheinungen zustande kommen (filterstabile Wasserhaltung).

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Nach der, entsprechend den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)-Hinweise, 2020 durchgeführten Vorstufe zur Ermittlung des Prüfbedarfs, sowie im Zusammenhang mit den natürlichen Gegebenheiten und dem geplanten Bauvorhaben können bau-, anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen auf die Grundwasserkörper und Oberflächenwasserkörper ausgeschlossen werden.

Da sich insgesamt der ökologische Zustand nach derzeitigem Forschungs- und Kenntnisstand weder im indirekt berührten Oberflächenwasserkörper „Donau von Einmündung Main-Donau-Kana bis Einmündung Naab“ sowie den direkt betroffenen, nicht berichtspflichtigen Gewässern noch den wesentlich tiefer liegenden Grundwasserkörpern verschlechtert und auch die Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenpläne zur Zielerreichung im 2. Bewirtschaftungsraum (2016 bis 2021) durch das Vorhaben nicht gefährdet werden, ist das Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen gemäß §27 und §47 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) vereinbar.

5.7.3 Maßnahmen zum Denkmalschutz

Laut Auskunft des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege (BLfD 2021) befinden sich große Teile der Kabeltrasse innerhalb bekannter Bodendenkmäler und denkmalschutzfachlichen Verdachtsflächen (LBP, Anlage 08.04.01). Daher werden alle Bauarbeiten im Zuge der Errichtung der Kabeltrasse unter Beobachtung einer archäologischen Baubegleitung durchgeführt. Sollten archäologische Befunde bei den Bauarbeiten auftreten, werden diese fachgerecht dokumentiert, ausgegraben und geborgen, soweit dies für die Durchführung des Vorhabens erforderlich ist. Dieses Vorgehen erfolgt in enger Abstimmung mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege und den weiteren zuständigen Behörden.

5.7.4 Altlasten

Im Bereich des geplanten Trassenverlaufs sind keine Altlasten oder Altlastenverdachtsflächen bekannt. Sollten im Zuge des Erdaushubs wider Erwarten Altlasten oder ein konkreter Altlastenverdacht bekannt werden, wird das zuständige Landratsamt informiert und wird für die Aushubüberwachung ein geeigneter Fachgutachter beauftragt. Die dokumentierten Ergebnisse dieser Aushubüberwachung (Beweisanalytik, Regelung der Entsorgung etc.) werden dem Landratsamt vorgelegt. Die weitere Vorgehensweise wird dann einzelfallabhängig mit den Behörden abgestimmt.

5.7.5 Abfall

Bei den Arbeiten anfallende Abfälle werden gemäß den Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes verwertet oder entsorgt. Im Zuge der Baumaßnahme werden grundsätzlich alle unvermeidbaren Abfälle

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

bzw. sonstige Abfälle durch einen von der Vorhabenträgerin beauftragten Fachbetrieb der stofflichen Wiederverwertung oder der ordnungsgemäßen und schadlosen Beseitigung in hierfür geeigneten und zugelassenen Verwertungs- oder Beseitigungsanlagen zugeführt.

Bei Betrieb der Leitung fallen keine Abfälle an.

5.7.6 Wassergefährdende Stoffe

Es werden keine wassergefährdenden Stoffe als Baumaterial oder Zusatzstoffe verwendet.

Um den Austritt von Betriebs- und Schadstoffen zu verhindern stellt der Vorhabenträger im Rahmen der Auftragsvergaben und der Bauaufsicht sicher, dass die bauausführenden Unternehmen Baufahrzeug- und Maschinenwartung nur auf entsprechend geeigneten Werkstattflächen mit Abdichtung und Anschluss an einen Ölabscheider durchführen und dass die verwendeten Baumaschinen dem Stand der Technik entsprechen. Im Bereich der Kabelbaustelle wird das Eindringen von wassergefährdenden Stoffen in Boden und Untergrund durch geeignete Vorkehrungen (Auffangwannen, ölbindende Mittel usw.) verhindert. Zudem werden ausschließlich biologisch abbaubare Hydrauliköle verwendet.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

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.

Die Kabeltrasse verläuft ausschließlich über land- und forstwirtschaftliche Flächen. Nur im Bereich des Anfangs und Endpunkts beim Mast 150n und beim Umspannwerks Bachl erfolgt eine Annäherung an die Mischgebiet Buchhofen (ca. 300 Meter) und Scheuern (ca. 150 Meter).

6.1 Baubedingte Erschütterungen

Erschütterungsintensive Maßnahmen wie Rammen oder Sprengungen sind beim Bau der Kabeltrasse nicht vorgesehen, sodass keine Maßnahmen gegen Erschütterungen gemäß DIN 4150-2 ("Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden") erforderlich werden.

Die Arbeiten zur Errichtung der Kabeltrasse, etwa das Auslegen der Baustraßen, das Ausbaggern des Kabelgrabens, die Verlegung der Leerrohre, die Wiederverfüllung des Grabens und die Spülbohrungen verursachen keine erheblichen Erschütterungen.

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 Geräuschimmissionen. Neben anzuwendenden Maßnahmen bei Überschreiten der Immissionsrichtwerte, werden 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 2) um mehr als 5 Dezibel (dB) überschreitet. Für Wohngebäude im Außenbereich gelten grundsätzlich die Werte für Mischgebiete mit 60 dB(A).

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

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

Tabelle 2: 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.

Obwohl die Kabeltrasse ausschließlich über land- und forstwirtschaftliche Flächen verläuft, kommen emissionsarme und schallgeschützte Baumaschinen und Aggregate zum Einsatz. Bei Errichtung der Kabeltrasse werden Geräte wie Bagger, LKW, Spülbohrgeräte oder pneumatischen Pressbohranlagen verwendet. Alle erforderlichen Unterbohrungen werden im Spülbohrverfahren oder im Horizontal-Bohrpressverfahren durchgeführt. Geräuschintensive Arbeiten wie Sprengungen oder Rammen von Spundwänden sind beim Bau der Kabeltrasse nach aller Voraussicht nicht erforderlich. Schädliche Umweltauswirkungen durch baubedingte Geräuschimmissionen sind somit nicht zu erwarten.

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 und Umschlag von Erdmaterial verursacht werden.

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.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

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

Schädliche Umweltauswirkungen durch baubedingte Staubemissionen sind somit nicht zu erwarten.

6.4 Betriebsbedingte Geräuschemissionen

Da während des Betriebes der Erdkabelleitung keine Schallemissionen auftreten, werden hier die Immissionsrichtwerte eingehalten. Auch eine Kumulation von Koronageräuschen und elektrischen Feldern zwischen 110-kV-Kabel und der Freileitung am Mastanschluss ist auszuschließen, da die am Mast hochgeführte Kabelleitung eine Kupferschirmung besitzt, sodass außerhalb der Schirmung keine elektrischen Feldstärken entstehen.

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 110-kV-Freileitungen i.d.R. deutlich niedriger als bei Höchstspannungs-Freileitungen. 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 Bundes-Immissionsschutzgesetzes (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.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Bei der 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 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 Mikrottesla (μT ; $1 \mu\text{T} = 0,000001 \text{ T}$) 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, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen, folgende Immissionsgrenzwerte festgelegt, wobei Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hertz die Hälfte des genannten Grenzwertes der magnetischen Flussdichte nicht überschreiten dürfen.:

- Elektrisches Feld: 5 kV/m
- Magnetische Flussdichte: 200 μT

Es wird deshalb eine magnetische Flussdichte von 100 μT als Grenzwert 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

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

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 Prozent. 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 Bachl wurden Berechnungen der magnetischen Felder mit dem Berechnungsprogramm WinField Release 2017 der Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie Berlin (FGEU) angefertigt.

Die Berechnungen des Immissionsbericht Anlage 09.02.01 wurden hierbei für den Worstcase-Betrieb beider Kabel mit dem maximal möglichen Betriebsstrom je Kabelsystems (725A) durchgeführt. Die Berechnung der magnetischen Flussdichte erfolgte gemäß der LAI – „Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder“ Abs. II.2.4 in 0,2 m Höhe über dem Erdboden.

Der Maximalwert der magnetischen Flussdichte liegt deutlich unterhalb der nach 26. BImSchV geforderten Grenzwerte. Der Maximalwert wurde an dem naheliegendsten Punkt des Flurstücks ermittelt. Es zeigt, dass im Einwirkungsbereich an keiner Stelle mit einer Überschreitung der Grenzwerte zu rechnen ist. Die Anforderungen des Personenschutzes sind somit eingehalten. Es sind keine gesonderten Maßnahmen erforderlich.

6.5.3 Beeinflussung von Geräten mit satellitengestützter Navigation

Laut § 4 Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (EMVG), 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.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

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

Dennoch gibt es Aussagen, wonach Anwender von automatisierten Lenksystemen über Empfangsstörungen in der Nähe von 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 Kabelleitung der Gebrauch von GPS-Lenksystemen gestört wird.

6.6 Bodenerwärmung

Bei der maximalen Belastung des Kabels im störungsfreien Betrieb (n-Fall) beider Kabelsysteme erwärmen sich die Kabel, sodass am Außenmantel der Kabel eine Temperatur von ca. 25° C erreicht wird. Durch die verrohrte Bauweise, die Verlegetiefe und den Verlegeabstand zwischen den Kabelsystemen sowie die Sandbettung wird diese Wärme-Abstrahlung signifikant verringert. Zudem tritt die maximale Auslastung der Kabel nur zu Zeiten mit einer sehr hohen EE-Erzeugung bei gleichzeitig sehr geringem Verbrauch oder einer sehr geringen EE-Erzeugung bei gleichzeitig sehr hoher Last auf. Die Temperaturen am Kabelmantel sind deshalb in der meisten Zeit noch niedriger. So schließt die

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Bayernwerk Netz GmbH aus, dass die Kabelleitung die Temperatur des Bodens wesentlich beeinflussen wird.

Der Vorhabenträger beobachtet zudem die Entwicklung in der Forschung im Hinblick auf die Bodenerwärmung durch Erdkabelleitungen 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 Veranstaltungen, d.h. Sachverständige, Vertreter des landwirtschaftlichen Berufstandes, der Energieleitungsunternehmen und Planungs- und Ingenieurbüros. Sofern sich neue Erkenntnisse ergeben, wird die Vorhabensträgerin diese bei zukünftigen Planungen berücksichtigen.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

7 Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum

Die Grundstücke, die für die Baumaßnahmen und den späteren Betrieb der Kabelleitung in Anspruch genommen werden sollen, sind in den Rechtserwerbsplänen dargestellt (Anlage 07.03).

Art und Umfang der Inanspruchnahme von Grundeigentum durch das geplante Vorhaben sind im Rechtserwerbsverzeichnis aufgelistet (Anlage 07.02).

Den Grundstückseigentümern werden aus Vertraulichkeitsgründen Schlüsselnummern zugewiesen. Die dazugehörige Schlüsselnummerliste mit den Namen der Grundstückseigentümer ist daher ausschließlich für die Behörde bestimmt.

Ein Teil der Grundstücke wird dauerhaft durch die Schutzzone und die oberirdischen Crossbonding-Anlagen in Anspruch genommen. Die Schutzzone der Leitungssachse ist für den Bau und den Betrieb der Kabelleitung erforderlich. Sie dient zur Einhaltung der elektrischen Sicherheitsabstände, zum Schutz der Leitung vor tiefwurzelnden Pflanzen und vor Beeinträchtigung durch andere erdverlegte Infrastrukturen oder oberirdische Bauwerke. Für die zweiseitige Kabelleitung wird in der Regel eine parallele Schutzzone von je 5,0 m links und rechts der Trassenachse benötigt. In Sonderfällen, z.B. in beengten Gebieten wie Gewerbegebieten oder im Bereich von Sonderkulturen kann die Schutzzone auf beispielsweise je 3,0 m links und rechts der Trassenachse reduziert werden. Das stellt jedoch die Ausnahme dar.

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. Ein kompletter Verlust des Grundeigentums tritt durch die Sicherung der Schutzzone der Leitungstrasse und der Crossbonding-Anlagen nicht ein. Der Grundstückseigentümer wird in der Nutzung seines Grundstücks lediglich beschränkt.

Die dingliche Sicherung erfolgt für alle von der Erdkabelverbindung dauerhaft in Anspruch genommenen Flächen, also für die Schutzzone der Leitungstrasse sowie für die Crossbonding-Standorte, dem Zubehör und ggf. für die dauerhaft erforderlichen Zuwegungen.

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 betroffenen Grundstückseigentümer ins Benehmen und bemüht sich um die Unterzeichnung einer entsprechenden Vereinbarung. Im Falle der Nichterteilung der Bewilligung stellt der Planfeststellungsbeschluss die Grundlage für die Eintragung der benötigten beschränkten persönlichen Dienstbarkeit

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

(Zwangsbelastung) in einem sich üblicherweise zeitlich anschließenden Enteignungsverfahren dar (§ 45 EnWG).

Der Vertragsinhalt der beschränkten persönlichen Dienstbarkeit gestattet dem Vorhabenträger die Errichtung, die Erhaltung und den Betrieb der Kabelleitung. Sie deckt die für den Leitungsbetrieb nötigen Begehungen, Befahrungen zu Kontrollzwecken, Inspektions-, die erforderlichen Erhaltungs- und Auswechslungsarbeiten einschließlich Erdarbeiten inhaltlich ab. Dies gilt auch für später hinzukommende Leitungsteile und für sämtliche Vorbereitungs- und Nebentätigkeiten.

Beschränkungen der Nutzbarkeit des Grundstückes ergeben sich ggf. daraus, dass anlagen- und kabelgefährdende Bäume, Sträucher, Sonderkulturen und Wurzeln nicht in der Schutzzone der Leitung belassen werden können bzw. vom Vorhabenträger nach vorheriger Ankündigung zurückgeschnitten oder, wenn erforderlich, völlig beseitigt werden.

Weiterhin dürfen 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 der Grundstückseigentümer unverzüglich die entschädigungslose Beseitigung oder Verlegung zu veranlassen bzw. zu dulden. Geländeänderungen und das Einbringen von Pfählen und Pfosten sind in der gesicherten Schutzzone 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 nehmendem Grundstück besteht, wird dies ebenfalls beschränkt.

Über die beschränkte persönliche Dienstbarkeit zur Errichtung, Erhaltung und zum Betrieb der Kabelleitung 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.

Entschädigungsrechtliche Grundstücksbeeinträchtigungen über die planungsbedingten Beeinträchtigungen hinaus werden nicht innerhalb dieses Planfeststellungs-, sondern in ggf. nachfolgenden Enteignungsverfahren entschieden.

Hierbei ist zu erwähnen, dass die dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen durch die Bayernwerk Netz GmbH auf nachfolgender Basis finanziell entschädigt wird:

Grundlage für die Berechnung der Entschädigungen ist das von einem unabhängigen, öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen erstellte Gutachten zum Verkehrswert, zum Rohertrag und Waldeingriff. Weiter konnte die Bayernwerk Netz GmbH mit dem Bayerischen Bauernverband eine gemeinsame projektbezogene Rahmenvereinbarung abschließen, die die Grundlage der auszahlenden Entschädigungen darstellt.

	Erläuterungsbericht Anlage 01.01	Org.-einheit: BAGE-TA Datum: Februar 2022 Seite: 57 von 71
Projekt/Vorhaben: 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4, LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4		

Bei Flurstücken, die vorübergehend für den Bau oder als Zufahrt in Anspruch genommen werden, ist keine grundbuchliche Sicherung erforderlich (vgl. Punkt 7.2).

7.2 Vorübergehende Inanspruchnahme

Alle in der Unterlage „Rechtserwerbsverzeichnis“ (Anlage 07.02) aufgezeigten Grundstücke werden temporär in Anspruch genommen.

Erfasst wird insoweit die temporäre Inanspruchnahme der Grundstücke, die durch das Betreten und Befahren für Vorarbeiten, den Tiefbau zur Rohrverlegung/Spülbohrungen, Kabelverlegung, Muffenmontage, die Errichtung der Crossbonding-Anlage notwendig sind.

Vor Beginn der Bauarbeiten wird der Zustand der in Anspruch zu nehmenden Flächen, auch Zuwegungen, durch die von der Bayernwerk Netz GmbH beauftragte Baufirma und dem Grundstückseigentümer, ggf. Bewirtschafter aufgenommen und dokumentiert.

Die Bayernwerk Netz GmbH verpflichtet sich, die in Anspruch genommenen Flächen nach Abschluss der Baumaßnahme ordnungsgemäß wiederherzustellen. Nach abgeschlossener Bautätigkeit erfolgt die gemeinsame Besichtigung und eine Abnahme mit dem Grundstückseigentümer und ggf. mit dem Bewirtschafter, inklusive Dokumentation.

Die Bayernwerk Netz GmbH verpflichtet sich, etwaige bei der Baumaßnahme entstehende Schäden im Rahmen der gesetzlichen Bestimmung zu ersetzen. Schäden sind in einem Schadensprotokoll aufzunehmen. Falls über die Schadenshöhe kein Einvernehmen erzielt werden kann, zieht die Bayernwerk Netz GmbH auf ihre Kosten einen öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen zur Schadensfeststellung hinzu.

Für alle temporär genutzten Flächen bemüht sich der Vorhabenträger ebenfalls analog dem Vorgehen bei der Sicherung der dauerhaften Inanspruchnahmen um einen einvernehmlichen Abschluss einer entsprechenden privatrechtlichen Vereinbarung (Vereinbarung zur Bauerlaubnis) mit den jeweiligen Eigentümern/Bewirtschaftern .

Sollte keine Einigung erzielt werden können, stellt der Planfeststellungsbeschluss die rechtliche Grundlage für die Verschaffung des benötigten vorübergehenden Besitzrechts im Wege eines Besitzeinweisungsverfahrens dar.

7.3 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung

Der Vorhabenträger ist Eigentümer der Kabelleitung einschließlich der Crossbonding-Anlagen und dem Zubehör. Die Leitungseinrichtungen sind nur Scheinbestandteile des jeweiligen Grundstückes gemäß § 95 Abs. 1 S. 2 Bürgerliches Gesetzbuch (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 nicht statt.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

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.

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

7.4 Land- und Forstwirtschaft

Der Bayernwerk Netz GmbH ist bewusst, dass durch den Bau und Betrieb der Kabeltrasse land- und forstwirtschaftliche Flächen in Anspruch genommen werden müssen. Für die betroffenen Eigentümer und Nutzer werden insbesondere während der Baumaßnahmen Einschränkungen in der Nutzung entstehen. Die Flächeninanspruchnahme ist in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Inanspruchnahme von Flächen (Flächenangabe in Hektar)	gesamte Inanspruchnahme	temporäre Inanspruchnahme	dauerhafte Inanspruchnahme für die Schutzzone	oberirdisch versiegelte Flächen innerhalb der Schutzzone (CB-Muffen)	unterirdisch versiegelte Flächen innerhalb der Schutzzone (Sauberkeitsschicht in den Muffengruben aus Magerbeton)	Randstreifen zwischen dem Straßenrand und der Schutzzone die nicht mehr als Wald genutzt werden können
Landwirtschaftliche Flächen	16,42	11,2	5,22	0,000375	0,01225	
Forstwirtschaftliche Flächen	1,73	0,59	0,88			0,26
Sonstige Flächen	2,49	1,6	0,89	0,000375		
einjährige produktionsintegrierte CEF Maßnahme: Anlage von Blühstreifen für den bauzeitlichen Ersatz von Bodenbrüterhabitaten	0,8 bis 4					
forstrechliche Ausgleich für Waldverlust	1,14					

Tabelle 3: Flächeninanspruchnahme

Zu Eingriffen in den Unterboden kommt es im Bereich des Kabelgrabens auf einer Fläche von ca. 2,1 bis 3,5 ha durch den 3 - 5 m breiten und ca. 1,75 m tiefen Kabelgraben mit Muffengruben und die Start- und Zielgruben bei den Unterbohrungen. Oberirdisch werden die Flächen der beiden Crossbonding-Anlagen mit jeweils 3,75 m² neu versiegelt. Unterirdisch verbleibt in den sieben Muffengruben die Sauberkeitsschicht aus Magerbeton, wodurch ca. 122,5 m² unterirdisch neu versiegelt werden.

Um bei den anstehenden Baumaßnahmen die Fruchtbarkeit des Bodens weitestgehend zu erhalten und schädigende Bodenbelastung zu vermeiden, wurde ein umfassendes Bodenschutzkonzept erstellt (Anlage 09.01.02) Die dort angegebenen Maßnahmen werden in der Bauphase entsprechend umgesetzt, siehe auch Kapitel 5.7.1.

Zudem wurden bei der Trassenwahl die Belange der Land- und Forstwirtschaft berücksichtigt, indem der Trassenverlauf möglichst entlang von Grundstücksgrenzen und Wegen gewählt wurde.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

Im Rahmen von persönlichen Gesprächen mit den Eigentümern, Bewirtschaftern und dem Bayerischen Bauernverband hat sich die Bayernwerk Netz GmbH ausführlich mit den Belangen auseinandergesetzt und wird diese bei der Umsetzung der Baumaßnahme berücksichtigen. Hierzu zählen:

- Auf begründete Anforderung eines Bewirtschafters werden im Bereich des Kabelgrabens erforderliche Weidenotzäune gesetzt und Überfahrten bzw. Überwege über den Kabelgraben hergestellt.
- Sollten bei den Bauarbeiten Grenzzeichen entfernt oder beschädigt werden, sichert der Vorhabenträger die Wiederherstellung und Vermessung der Grenzen durch das zuständige Vermessungsamt zu. Die Kosten hierfür übernimmt vollumfänglich der Vorhabenträger.
- Wenn dem Bewirtschafter durch die Baumaßnahme Verluste aufgrund entgangener Fördermaßnahmen oder Ausgleichzahlungen entstehen, werden diese durch die Bayernwerk Netz GmbH ersetzt.
- Sofern die Eigentümer, deren Grundstücke von der neuen Leitung durch eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit betroffen sind, auf ihren Grundstücken zukünftig eigene Anlagen zur Herstellung von Biogas, Strom oder Fernwärme errichten möchten, hat die Vorhabensträgerin eine eventuell erforderliche Kreuzung der 110-kV-Kabelleitung zu gestatten, vorausgesetzt die Kreuzung ist technisch möglich und abgestimmt.
- Beim Wiedereinbau des Bodens wird die Bayernwerk Netz GmbH die bauausführenden Unternehmen anweisen, den abgetragenen Oberboden vollständig auf dem gleichen Flurstück wieder einzubringen. Der eventuell zusätzlich aufzutragende Oberboden muss in Art und Güte dem vorhandenen Boden entsprechen. Ein Austausch oder eine Umverteilung von Oberboden auf andere Flurnummern findet nicht ohne Einverständnis der Grundstückseigentümer statt. Sofern es erforderlich ist, überschüssiges Bodenmaterial (ausschließlich Unterboden) abzufahren, wird der Eigentümer darüber vorab informiert und das Material fachgerecht und eigenverantwortlich abgefahren, wenn der Eigentümer selbst keinen Bedarf anmeldet. Auf Anfrage des Eigentümers bei der bodenkundlichen Baubegleitung wird dieser über die Menge und Qualität von überflüssigem Bodenaushub informiert. Wenn der Eigentümer Bedarf anmeldet, kann er die Verwendung des Bodenaushubs auf anderen Flächen einfordern (maximal 5 km Transportentfernung). Die Einholung hierzu erforderlicher Genehmigungen und Zustimmungen obliegt dem Eigentümer.
- Zur Feststellung von verdeckten Schäden wie Bodenverdichtungen, Vernässung, Austrocknung, oder Absackungen bietet die Vorhabensträgerin den Eigentümern und Bewirtschaftern nach drei Jahren eine Begehung mit einem Sachverständigen an. Festgestellte Schäden, welche auf den Bau der Kabelleitung zurückzuführen sind, werden auf Kosten der Bayernwerk Netz GmbH beseitigt oder entschädigt.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4****7.4.1 Landwirtschaft**

Ein Großteil der für das Vorhaben erforderlichen Flächeninanspruchnahme betrifft landwirtschaftlich genutzte Flächen. Dies betrifft zum einen die dinglich gesicherten Flächen für die Schutzzone der Kabeltrasse. Zum anderen aber auch temporäre Flächeninanspruchnahme für Arbeitsflächen, Zuwegungen sowie Boden- und Materiallagerung.

Für den Bau der Leitung werden landwirtschaftliche Flächen in einen Umfang von ca. 16,42 ha benötigt. Davon werden für die Schutzzone 5,22 ha (inkl. der Flächen für die beiden Crossbonding-Anlagen) dinglich gesichert. Durch die beiden Crossbonding-Anlagen mit jeweils 3,75 Quadratmetern (m²) werden der landwirtschaftlichen Nutzung somit 7,5 Quadratmeter dauerhaft entzogen. Auf den weiteren Flächen der Schutzzone, auch direkt oberhalb der Kabeltrasse, steht einer typischen landwirtschaftlichen Nutzung als Acker oder Wiesenfläche nichts entgegen.

Zudem müssen für den forstrechtlichen Ausgleich für den Waldverlust 1,14 ha landwirtschaftliche Fläche aufgeforstet werden. Diese Fläche wird freihändig und einvernehmlich gesichert.

Für den bauzeitlichen Ersatz von Bodenbrüterhabitaten müssen für die Dauer von einem Jahr entsprechende artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt werden. Hierfür werden 0,8 bis 4,0 ha landwirtschaftliche Fläche benötigt. Die Umsetzung erfolgt produktionsintegriert und einvernehmlich mit dem Bewirtschafter.

Im Zuge der Planfeststellung ist deshalb keine eigentumsrechtliche Vorwirkung für den Waldausgleich und die artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen erforderlich.

Durch die temporäre Flächeninanspruchnahme kommt es während des Baus zu Ernteaufschlägen und in den Folgejahren gegebenenfalls zu Minderungen des Ernteertrags. Die Bayernwerk Netz GmbH erstattet diese Schäden selbstverständlich.

Grundlage für die Berechnung der Entschädigungen ist das von einem unabhängigen und vereidigten Sachverständigen erstellte Gutachten zum Verkehrswert und zum Rohertrag.

Für die bei der erstmaligen Verlegung (Bau) entstehenden Ernteaufschläge und die gegebenenfalls daraus entstehenden Minderungen des Ernteertrags in den Folgejahren wird die Bayernwerk Netz GmbH eine pauschale Abgeltung auf der Grundlage des gutachterlich festgelegten Rohertragswertes anbieten.

- Schaden Baujahr auf die Baufläche und Anschneidungsfläche: 100 %
- Folgeschäden für die darauffolgenden drei Jahre auf die reine Baufläche: 70 % im ersten Jahr / 40 % im zweiten Jahr / 20 % im dritten Jahr.

Damit sind alle mit der Verlegung der Versorgungsanlage im Zusammenhang stehenden Ernteaufschläge abgegolten.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

7.4.2 Forstwirtschaft

Entlang der Staatsstraße 2230 führt die Kabeltrasse durch das Hopfenbachholz. Dort muss im Zuge der Errichtung der Kabelleitung auf der Arbeitsfläche auf einer Breite von circa 20 m das Holz eingeschlagen werden. Hierfür werden ca. 1,73 ha in Anspruch genommen. Die Schutzzone der Kabeltrasse muss dauerhaft von tiefwurzelnden Pflanzen freigehalten werden und ist forstwirtschaftlich dauerhaft nicht mehr nutzbar. Auch die vereinzelt Randstreifen zwischen dem Straßenrand und der Schutzzone können nicht mehr als Wald genutzt werden. Insgesamt werden hierfür 1,14 ha benötigt (0,88 ha Schutzzone und 0,26 ha Randstreifen). Die restliche Fläche von 0,59 ha wird wieder als gestufter Waldmantel hergestellt.

Die Bayernwerk Netz GmbH erstattet diese Schäden selbstverständlich. Grundlage für die Berechnung des Schadenersatzes ist das von einem unabhängigen und vereidigten Sachverständigen erstellte Gutachten über die Waldbewertung.

Erstattet werden der Wert des aufstockenden Holzes, der Einschlag zur Unzeit, Randschäden, sowie der zukünftige Ertragsausfall und die Kosten für die Wiederanpflanzung.

Damit sind alle mit der Verlegung der Versorgungsanlage im Zusammenhang stehenden Ertragsausfälle abgegolten.

	Erläuterungsbericht Anlage 01.01	Org.-einheit: BAGE-TA Datum: Februar 2022 Seite: 62 von 71
Projekt/Vorhaben: 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4, LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4		

8 Kreuzungen und Kreuzungsverträge (Gestattungsverträge)

Für die Realisierung der Kabelleitung müssen bestehende Straßen, Wege, Gräben, Bäche oder Leitungen gekreuzt werden. Die Bayernwerk Netz GmbH hat sich mit den betroffenen Dritten (Gemeinden, Verbänden, Infrastrukturbetreibern) im Vorfeld abgestimmt und berücksichtigt die geforderten Schutzabstände und die weiteren technischen Vorgaben in ihren Planungen.

Bei Wegekrenzungen wird die Kabelleitung vorsorglich tiefer gelegt, so dass später hinzukommende Versorgungsleitungen wie Wasser-, Mittelspannungs- oder Telekommunikationsleitungen oberhalb der Kabelleitung gekreuzt werden können.

Für die im Verlauf der Trasse gekreuzten Wege, Straßen, Flüsse und Anlagen 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 (Anlage 05.01) enthalten.

	Erläuterungsbericht Anlage 01.01	Org.-einheit: BAGE-TA Datum: Februar 2022 Seite: 63 von 71
Projekt/Vorhaben: 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4, LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4		

9 Zusammenfassung Landschaftspflegerischer Begleitplan

9.1 Lage und Charakteristik des Planungsraums

Der Untersuchungskorridor zum landschaftspflegerischen Begleitplan ergibt sich aus dem Trassenverlauf, der engere Untersuchungsraum für die Eingriffsbewertung im landschaftspflegerischen Begleitplan umfasst eine Breite von 2 x 50 m entlang der Achse des Kabelgrabens.

Das Plangebiet liegt im Landkreis Kelheim im Regierungsbezirk Niederbayern. Regionalplanerisch gehört es zur „Region Regensburg“ (Planungsregion 11). Es beinhaltet Teile der Gemeindegebiete Saal an der Donau (im Norden) und Rohr in Niederbayern (Süden).

Naturräumlich gehört der Untersuchungsraum zu Naturraum-Haupteinheit Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten (D65) und zur Untereinheit (ABSP) „Donau-Isar-Hügelland“ (Nr. 062-A).

Der Naturraum des meist sanft welligen Donau-Isar-Hügellandes wird vom breiten Tal der Abens (D62_D Abenstal) in Süd-Nord-Richtung unterbrochen. Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse und Fließgewässersedimente, die teils von Löß- und Lößlehmanwehungen überdeckt sind, bestimmen den sehr heterogenen geologischen Untergrund.

9.2 Planungsvorgaben

Die Zielaussagen von Landesentwicklungsprogramm und Regionalplanung wie Bündelung von Infrastruktureinrichtungen, keine Zerschneidung von Waldgebieten, Freihalten schutzwürdigen Gebieten werden berücksichtigt.

Schutzgebiete

Schutzgebiete nach §§ 23-29 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und amtlich kartierte Biotope sind durch das Vorhaben nicht betroffen. Wasserrechtliche Schutzgebiete sind nicht vorhanden.

9.3 Eingriffsbewertung

Durch das Vorhaben kommt es im Hinblick auf die einzelnen Schutzgüter und Funktionen zu Eingriffen und damit verbunden zu nachstehend aufgeführten wesentlichen Konflikten.

Vegetation / Biotope

Durch das Vorhaben werden entlang der gesamten Trasse baubedingt vor allem Biotop- und Nutzungstypen mit geringem Biotopwert wie Intensiväcker, Intensivgrünland oder artenarme Säume beansprucht. An Biotop- und Nutzungstypen mit mittlerem Biotopwert werden baubedingt nur kleinflächig mäßig artenreiche wegbegleitende Säume und Staudenfluren sowie ein Nasswiesenrest

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

beansprucht. Im Bereich des Umspannwerks kommt es örtlich zu Eingriffen in die vorhandene Eingrünung und in bestehende Gehölze. Im Querungsbereich des Waldgebietes „Hopfenbachholz“ kommt es durch die Kabeltrasse mit dem erforderlichen Schutzstreifen zu einem dauerhaften Verlust an Laubmisch- und Nadelwald. Darüber hinaus werden bauzeitliche Eingriffe in den Waldbestand erforderlich.

Fauna / Habitat

In den offenen, landwirtschaftlich geprägten und noch weitgehend ungestörten Flurlagen kommt zu einer Beeinträchtigung von Lebensräumen von Offenlandbrütern wie der Feldlerche durch baubedingte Inanspruchnahme von Ackerflächen sowie baubedingte Störungen. Mögliche Beeinträchtigungen von Gehölzbrütern wie Goldammer oder Grünspecht durch baubedingte Störungen sind im gesamten Plangebiet im Umfeld von Hecken oder Flurgehölzen zu verzeichnen. Im Bereich der Waldquerung im nördlichen Abschnitt des Hopfenbachholzes kommt es zum Verlust eines Biotopbaums mit möglicher Eignung als Fledermausquartier. Baubedingt ist die Beeinträchtigung von jahreszeitlichen Amphibienwanderungen möglich. Weiterhin stellt der während der Bauphase offene Kabelgraben eine Fallenwirkung mit möglicher Todesfolge für Amphibien (bei Wiederverfüllung) dar.

Boden

Zu einer kleinflächigen Bodenversiegelung kommt es lediglich im Bereich von zwei geplanter Cross-Bonding-Muffen. Empfindliche grundwasserbeeinflusste Böden werden potenziell in den wassersensiblen Bereichen durch eine baubedingte Verdichtung beeinträchtigt.

Wasser

Innerhalb der Bauflächen kommt es zu möglichen baubedingten Beeinträchtigungen wassersensibler Bereiche. Ein bauzeitlicher Wasseraufschluss mit der Anforderung einer Wasserhaltung kann hier nicht ausgeschlossen werden. Die in der Trassenachse gelegenen Bachläufe, wasserführende Gräben, Teiche und Tümpel werden grundsätzlich unterbohrt, so dass es hier zu keinen gravierenden Beeinträchtigungen kommen wird. Als mögliche Beeinträchtigungen verbleiben Beeinträchtigungen durch Bauarbeiten im Uferbereich in Form von z.B. Uferabbrüchen, Sediment- oder Schadstoffeinträgen.

Klima / Lufthygiene

Es werden keine größeren und daher klimaökologisch besonders relevanten Gehölzrodungen erforderlich. Die Rodungsflächen sind größtenteils auf die Waldrandbereiche des Hopfenbachholzes an der vorhandenen Straßentrasse der St 2230 beschränkt. Hier handelt es sich um Waldbestände mit besonderer Bedeutung für den regionalen Klimaschutz gemäß Waldaktionsplan.

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4****Landschaftsbild**

Im Bereich der Leitungseinführung in das Umspannwerk Bachl geht ein straßenbegleitender Laubbaum verloren, zudem wird hier die neu angelegte Eingrünung aus Strauchhecken kleinflächig beansprucht. Im Bereich des Hopfenbachholzes und der Waldinsel südwestlich Stocka kommt es durch den Bau der Kabeltrasse jeweils zur Rodung von straßennahen Waldbeständen und zur Aufweitung der durch die Straßentrasse 2230 verursachten Waldschneise.

Kultur- und Sachgüter

Nahezu der gesamte Trassenverlauf liegt innerhalb einer Vermutungsflächen für Bodendenkmäler, darüber hinaus sind zwei ausgewiesene Bodendenkmäler direkt durch den Trassenverlauf betroffen.

9.4 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Bereits im Rahmen der Trassenfindung und der Grob- und Feintrassierung werden Festsetzungen zur Vermeidung und Minderung von Eingriffen getroffen. Dies sind die Optimierung des Trassenverlaufs, das Festlegen von Arbeitsflächen, Zufahrten und die Unterbohrung von Gewässern und sensiblen Bereichen. Die im landschaftspflegerischen Begleitplan festgesetzten Maßnahmen regeln darüber hinaus Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung und -minderung, zur Wiederherstellung der Eingriffsflächen sowie ggf. notwendige Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.

Im Folgenden die Auflistung der im Plan und Text festgesetzten Maßnahmen:

9.4.1 Vermeidungsmaßnahmen**9.4.1.1 Vermeidungsmaßnahmen Natur und Landschaft****V 1 Maßnahmen zum Schutz vorhandener Biotope / Gehölze**

V 1.1 Temporäre Schutzzäune zur Baufeldbegrenzung

V1.2 Schutz von Einzelbäumen im Randbereich des Arbeitsfeldes

V 1.3 Schutz von temporär beanspruchten Feuchtbiotopen im Zuge der Gehölzfreistellung (nur vom 30.10-28.04)

V1.4 Ökologische Baubegleitung

V 2 Maßnahmen zum Bodenschutz

V2.1 Schutz von empfindlichen grundwasserbeeinflussten Böden

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

V2.2 Bodenkundliche Baubegleitung

V 3 Maßnahmen zum Schutz von Gewässern und Wasserhaushalt

V3.1 Vermeidung von baubedingten Gewässerbeeinträchtigungen (Bäche, Gräben, Teich)

V3.2 Vermeidung von Beeinträchtigungen durch Grundwasserhaltung in Baugruben

V 3.2 Vermeidung von Beeinträchtigungen durch Grundwasserhaltung in Baugruben - Maßnahmen zum Schutz von Gewässern und Wasserhaushalt

V 4 Schutz von amtlich erfassten Bodendenkmälern- Archäologische Baubegleitung

9.4.1.2 Vermeidungsmaßnahmen Artenschutz / Fauna

AV 1 Vermeidung von Gelegeverlusten von Bodenbrütern

AV 2 Steuerung der Zeit für allgemeine Gehölzrodungen - Maßnahmen zum Schutz von Vögeln und Fledermäusen

AV 3 Zeitliche Steuerung der Rodung von Biotopbäumen - Maßnahmen zum Schutz von Fledermäusen

AV 4 Vermeidung von baubedingter Etablierung von Neophyten - Maßnahmen zum Schutz der heimischen Flora

AV 5 Errichtung temporärer Schutzzäune für Amphibien

9.4.2 Wiederherstellungsmaßnahmen

W 1 Wiederherstellung von Ackerflächen

W 2 Wiederherstellung von Grünland

W 3 Wiederherstellung von Obst- und Kurzumtriebsplantagen

W 4 Wiederherstellung der Eingrünung am UW Bachl

W 5 Waldrandgestaltung - Neugestaltung der beanspruchten Waldrandbereiche

W 6 Entwicklung von artenreicher Saumvegetation - Neugestaltung der beanspruchten Waldrandbereiche im Bereich des Schutzstreifens

W 7 Wiederherstellung von Saum- und Ruderalvegetation

W 8 Pflege und Entwicklung der freigestellten Feuchtstandorte im Wald

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4****9.4.3 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen - Funktionserhaltende Maßnahmen (CEF-Maßnahmen)**

A/E 1-CEF Aufwertung von Offenlandlebensräumen als Habitat für die Feldlerche

A/E 2-CEF Anbringen von Fledermaus- und Vogelkästen- Maßnahmen zum Schutz von Vögeln und Fledermäusen

A/E 3 Entwicklung eines gestuften Waldmantels - Neuanlage der Waldrandbereiche als Aufwertung zum Vorzustand

9.4.4 Kompensationsbedarf und Ausgleich des verbleibenden Kompensationsbedarfes

Die Ermittlung des naturschutzrechtlichen Kompensationsbedarfes für die verbleibenden unvermeidbaren Eingriffe richtet sich nach der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) vom 07. August 2013 (GVBl. S. 517). Gemäß § 7 Abs. 2 BayKompV ist der Kompensationsbedarf für flächenbezogen bewertbare Merkmale und Ausprägungen des Schutzguts Arten und Lebensräume rechnerisch gemäß Anlage 3.1 BayKompV zu ermitteln. Gemäß Abs. 3 werden im Regelfall die Funktionen der Schutzgüter Boden, Wasser, Klima und Luft durch die Kompensationsmaßnahmen für das Schutzgut Arten und Lebensräume abgedeckt.

Da es für 110 kV-Kabeltrassen keine behördlichen Vorgaben gibt, erfolgt die Zuordnung der Beeinträchtigungsfaktoren in Anlehnung an die „Vollzugshinweise für den staatlichen Straßenbau“ (Stand 02/2014) in Abhängigkeit von der Beeinträchtigungsintensität und den betroffenen Biotop- und Nutzungstypen (BNT). Für das Vorhaben wird eine Summe von 76.584 Wertpunkten (WP) als Kompensationsumfang ermittelt.

Unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen zur Entwicklung eines gestuften Waldmantels verbleibt ein Kompensationsbedarf in Höhe von insgesamt 65.204 WP.

Die Kompensation für das Leitungsprojekt „Bachl“ findet in der Naturraum-Haupteinheit D65 „Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn Schotterplatten“ statt. Die Vorhabensträgerin verbucht die erforderlichen Wertpunkte als Teilabbuchung aus genehmigten Ökokonten, siehe Anlage 08.02.06.01 und 08.02.06.02. Die Pflegemaßnahmen werden kontinuierlich fortgeführt. Eine Dokumentation wird durch die Bayerische KulturLandStiftung durchgeführt.

Die Ökokontoflächen verbleiben in der landwirtschaftlichen Produktion und es werden landwirtschaftlich verwertbare Produkte erzeugt. 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

	Erläuterungsbericht Anlage 01.01	Org.-einheit: BAGE-TA Datum: Februar 2022 Seite: 68 von 71
Projekt/Vorhaben: 110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4, LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4		

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.

9.4.5 Waldrecht

Der Ausgleich nach Waldrecht betrifft den Waldverlust im Bereich des Hopfenbachholzes. Laut Waldfunktionsplanung ist der betroffene Wald als Klimaschutzwald ausgewiesen. Der forstrechtliche Ausgleich für Waldverlust beträgt deshalb 1:1. (Abstimmung Ortstermine 08.07.2020 mit dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten).

Für den Ausgleich wurde das Flurstück mit der Nummer 725 in der Gemarkung Oberschambach, Gemeinde Saal vorgesehen. Erste Abstimmungen haben zwischen der Kulturlandstiftung dem AELF und der Naturschutzbehörde stattgefunden. Die Zustimmung wurde von allen Seiten signalisiert, wobei der Antrag zur Erstaufforstung mit Plan über den Flächenbesitzer erfolgen muss.

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

10 Glossar

A Ampere

Al Aluminium

ARegV Anreizregulierungsverordnung

AVV Allgemeine Verwaltungsvorschrift

BayKlimaG Bayerisches Klimaschutz Gesetz

BayKompV Bayerische Kompensationsverordnung

BBodSchG Bundesbodenschutzgesetz

BGB Bürgerliches Gesetzbuch

BGBl Bundesgesetzblatt

BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz, Bundes-Immissions-Schutz-Gesetz

BImSchV Bundes-Immissions-Schutz-Verordnung

BLfD Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege

BNatSchG Bundesnaturschutzgesetz

cm Zentimeter

dB Dezibel

DWA Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

EE Erneuerbare Energien

EEG Erneuerbare-Energien-Gesetz

EMVG Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln

EnWG Energiewirtschaftsgesetz

EOK Erdoberkante

FGEU Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie, Forschungsgesellschaft für Energie und
Umwelttechnologie mbH

GOK Geländeoberkante

Projekt/Vorhaben:
**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

GPS Global Positioning System

GWK Grundwasserkörper

HDD Horizontalspülbohrverfahren - horizontal directional drilling

HS Hochspannung

Hz Hertz, Hertz

ICNIRP Internationale Strahlenschutzkommission für nichtionisierende Strahlung

kV Kilovolt

kW Kilowatt

LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

LBP Landschaftspflegerischer Begleitplan

mm Millimeter

mm² Quadratmillimeter

MS Mittelspannung

MVA Megavoltampere

MW Megawatt

NHN Normalhöhenull

NOVA-Prinzip Prinzip: Netz-Optimierung vor Netz-Verstärkung vor Netz-Ausbau

NS Niederspannung

ÖFK Ökoflächenkataster

PVA Photovoltaikanlagen

qm Quadratmeter

RTK Real Time Kinematik

T Tesla

Projekt/Vorhaben:

**110-kV-Kabelleitung Anschluss Bachl 3 und 4,
LH-08-O1/3 und LH-08-O1/4**

TA Technische Anleitung

UVPG Umweltverträglichkeitsprüfung

UVS Umweltverträglichkeitsstudie

UW Umspannwerk, Umspannwerk

V Volt

VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik und Informationstechnik e.V.

VPE Vernetztes Polyethylen

WAK Winkelabspannmast mit Kabelübergangstraverse

WHG Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts

WHO Weltgesundheitsorganisation

WKA Windkraftanlagen

WP Wertpunkte

 μ T Mikrottesla