

Projekt / Vorhaben:

Erneuerung der
110-kV-Hochspannungsfreileitung
von UW Schongau nach UW Landsberg, Anlage 69001
Abschnitt 2 von Schongau nach Kinsau

UVP - Bericht
- Alternativenprüfung -

Datum: Juli 2024

Auftraggeber:

LEW Verteilnetz GmbH (LVN)
Projekte Hochspannung/Leitungen
ERSD-P-HL
Schaezlerstraße 3
86150 Augsburg

Auftragnehmer:

Eger & Partner
Landschaftsarchitekten
Austraße 35
86153 Augsburg



Georg Dinger,
Landschaftsarchitekt -

INHALTSVERZEICHNIS

1	ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	4
2	ÜBERSICHT ÜBER DIE WICHTIGSTEN VOM VORHABENSTRÄGER ZU PRÜFENDEN LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN	4
2.1	Null-Variante	6
2.1.1	Technische Auswirkungen	6
2.1.2	Umweltfachliche Bewertung	6
2.1.3	Wirtschaftliche Bewertung	7
2.1.4	Ergebnis	7
2.2	Verlegung als Erdkabel	8
2.2.1	Technische Beschreibung	8
2.2.2	Bau-, anlage- und betriebstechnische Vor- und Nachteile	16
2.2.3	Umweltfachliche Bewertung	17
2.2.3.1	Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	17
2.2.3.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	17
2.2.3.3	Schutzgut Boden	17
2.2.3.4	Schutzgut Wasser	18
2.2.3.5	Schutzgut Luft und Klima	18
2.2.3.6	Schutzgut Landschaft	18
2.2.3.7	Schutzgut Fläche	18
2.2.3.8	Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	18
2.2.4	Wirtschaftliche Bewertung	19
2.2.5	Konsensfähigkeit	19
2.2.6	Ergebnis	19
2.3	Trassenvarianten für Freileitungen	19
2.3.1	Festlegung der zu betrachtenden Freileitungsvarianten	19
2.3.2	Technische Beschreibung	20
2.3.3	Bau-, anlage- und betriebsbedingte Vor- und Nachteile	21
2.3.4	Umweltfachliche Bewertung	22
2.3.4.1	Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	22
2.3.4.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	22
2.3.4.3	Schutzgut Boden	23
2.3.4.4	Schutzgut Wasser	23
2.3.4.5	Schutzgut Luft / Klima	23
2.3.4.6	Schutzgut Landschaft	23
2.3.4.7	Schutzgut Fläche	23
2.3.4.8	Schutzgut Kultur- und Sachgüter	24
2.3.5	Wirtschaftliche Bewertung	25
2.3.6	Konsensfähigkeit	25
2.3.7	Ergebnis	25
3	ZUSAMMENFASSUNG	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtsplan mit Varianten	5
Abbildung 2:	Projektbezogene Darstellung Kabelgraben zwei Doppel-Systeme in Ebenenordnung	9
Abbildung 3:	Kabelprofil Finsterau	10
Abbildung 4:	Kabelprofil Sperber	12
Abbildung 5:	Kabelprofil Hauptleitung	15
Abbildung 6:	Alternative Verkabelung Schongau-Kinsau	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Vorbelastungen	7
Tabelle 2:	Technische Randbedingungen Kabelauslegung	8
Tabelle 3:	Ergebnis Auslegung Kabelsystem	8
Tabelle 4:	Kabel Finsterau	10
Tabelle 5:	Kabel Finsterau - Parameter	10
Tabelle 6:	Kabel Sperber	11
Tabelle 7:	Kabel Sperber - Parameter	11
Tabelle 8:	Kabel Kinsau	13
Tabelle 9:	Kabel Kinsau - Parameter	13
Tabelle 10:	Technische Randbedingungen Kabelauslegung Hauptleitung	14
Tabelle 11:	Ergebnis Auslegung Kabelsystem	15
Tabelle 12:	Vergleichende Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile von Freileitung und Kabel	17
Tabelle 13:	Zusammenfassung Kosten Kabel und Freileitung	19
Tabelle 14:	Seilbelegung Bestand und Planung	21
Tabelle 15:	Technische Beschreibung der Varianten	21
Tabelle 16:	Vor- und Nachteile der Freileitungsalternativen	22
Tabelle 17:	Wirtschaftliche Bewertung der Varianten	25
Tabelle 18:	Zusammenfassende Bewertung der Varianten	27

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die bestehende 110-kV-Leitung, Anlage 69001, wurde im plangegegenständlichen Abschnitt im Jahr 1942 errichtet, 1950 um den Abzweig nach Finsterau und 1990 nach Kinsau erweitert. Der Leitung kommt insgesamt eine wichtige Versorgungsfunktion im süd-östlichen Verteilnetz der LVN in der Region Schongau-Landsberg zu. Mittlerweile haben sich die für den Betrieb der Leitung relevanten Einflussgrößen, wie z.B. die erforderlichen Übertragungskapazitäten und die anzusetzenden Eislasten sowie Bodenabstände wesentlich verändert. Der bestehenden Leitung wird u.a. eine wichtige Rolle für die Übertragung von Einspeisungen aus der Sonnen- und Windenergie zuteil. Hierzu ist eine Anpassung an die gestiegenen Anforderungen an die Übertragungskapazitäten erforderlich. Im Rahmen einer Leitungserneuerung kann zudem auf die zu erwartenden starken Erwärmungen der Leiterseile durch die zunehmende Auslastung des Verteilnetzes reagiert werden. Zum Zeitpunkt der Errichtung wurde die Leitung auf eine Leiterseiltemperatur von 40° dimensioniert, aufgrund der zunehmenden Auslastung des Leitungsnetzes, u.a. durch die Einspeisung von regenerativen Energien, kann es zu einer Erwärmung der Leiterseile auf bis zu 80° kommen. Damit verbunden sind deutliche Durchhangvergrößerungen der Leiterseile, auf die die bestehende Anlage zum Teil nicht ausgelegt ist. Große Teile der Leitung sind mittlerweile am Ende ihrer mit wirtschaftlichen Mitteln zu erhaltenden Lebensdauer angelangt. Sie können nicht mit vertretbarem wirtschaftlichen und technischem Aufwand saniert werden.

Eine Erneuerung des plangegegenständlichen Leitungsabschnitts ist dementsprechend zwingend erforderlich um:

- die Anforderungen der Energiewende unter gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit zu gewährleisten und
- den geänderten technischen Rahmenvorgaben gerecht zu werden.

Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit des Vorhabens ist im Erläuterungsbericht (Unterlage 1, Kapitel 1.4) ausführlich dargestellt.

Gemäß Anlage 4 UVPG wird im Rahmen der UVP eine Beschreibung der vom Vorhabensträger geprüften vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant sind, erforderlich.

Dabei hat eine Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl (unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen) zu erfolgen.

2 Übersicht über die wichtigsten vom Vorhabensträger zu prüfenden Lösungsmöglichkeiten

Gegenstand der Alternativenprüfung sind Ausführungsvarianten, die sich ernsthaft anbieten oder aufdrängen.

Hintergrund der Alternativenprüfung ist die generelle Zielsetzung erhebliche Umweltauswirkungen zu vermeiden bzw. zu vermindern.

Dabei sind grundsätzlich 'Lagealternativen' als auch 'technische Alternativen' zu unterscheiden.

Im vorliegenden Fall bestehen folgende relevante Alternativen:

- weitestgehend trassengleicher Ersatzneubau der bestehenden Freileitung (Antrags-trasse)

- modifizierter Ersatzneubau der bestehenden Freileitung (Teilvarianten Hohenfurch Süden, Hohenfurch Ost und Teilvariante Hohenfurch Nord)
- Verlegung eines Erdkabels (Alternative E)
- Nullvariante

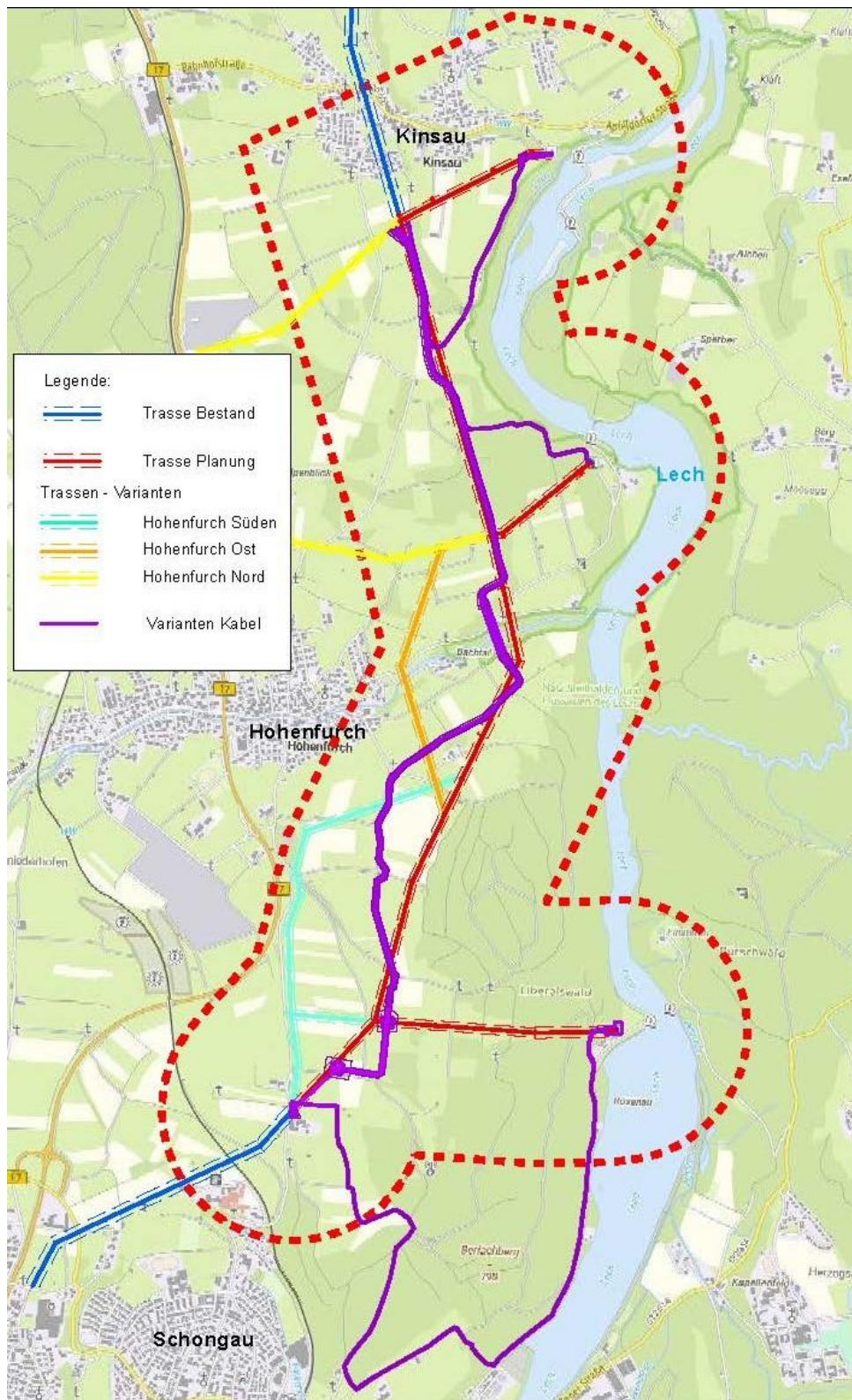


Abbildung 1: Übersichtsplan mit Varianten

2.1 Null-Variante

Bei der Null-Variante verbleibt der Zustand so, wie er sich im Status quo der heutigen Freileitung darstellt. Damit ist die Null-Variante keine Planungsvariante im engeren Sinne, weil sie mit dem Ziel und Zweck des Vorhabens nicht im Einklang steht. Sie ist damit lediglich als Vergleichsfall zu den Planungsalternativen heranzuziehen und dient der Beschreibung der voraussichtlichen Entwicklung der Umwelt bei Nicht-Durchführung des Vorhabens gemäß Anlage 4 Absatz 3 UVPg.

2.1.1 Technische Auswirkungen

Technische Auswirkungen ergeben sich bei der Null-Variante nicht. Die Leitung verbleibt im gegenwärtig genehmigten Zustand, es sind lediglich art- und systemgleiche Unterhaltsmaßnahmen, die nicht einer Genehmigungspflicht unterliegen, zulässig / denkbar.

Die planerischen Ziele

- Erfüllung der Zielsetzungen der Energiewende,
- Gewährleistung der Versorgungssicherheit und
- Anpassung an die derzeit gültigen technischen Regelwerke

können mit der Null-Variante nicht erreicht werden. Sinnvolle technische Optionen zur Erfüllung der planerischen Zielsetzungen ohne Veränderung der Bestandsleitung bestehen nicht.

2.1.2 Umweltfachliche Bewertung

Die bestehende 110-kV-Leitung bedingt Vorbelastungen für die Schutzgüter gemäß UVPg.

Schutzgut	relevante Vorbelastungen
Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> - (betriebsbedingte Immissionen von Schall und EMF liegen deutlich unter den Grenzwerten) - visuelle Vorbelastungen für das weitere Wohnumfeld weniger Einzelanwesen sowie für die Ortsrandlage von Kinsau - visuelle Vorbelastung für naturgebundene Erholungsnutzung
Boden	- Versiegelung von Böden durch die 36 Bestandsmaste
Wasser	- Versiegelung von Böden durch die 36 Bestandsmaste
Luft und Klima	- erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen können durch das ehemalige Rodungserfordernis im Bereich der Schutzstreifen bei Waldquerungen unterstellt werden

Schutzgut	relevante Vorbelastungen
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> – Zerschneidungswirkung, vorwiegend bei gehölzgeprägten Biotoptypen – Kollisionsgefährdung für die Avifauna durch Beseilung – potenzielle Scheuwirkungen durch Maste / Beseilung auf Avifauna – Beeinträchtigung der landesweit bedeutsamen Biotopverbundachse 'Lech' durch anlagebedingte Einschränkungen
Fläche	– Nutzungseinschränkungen im Schutzstreifenbereich auf ca. 55 ha Fläche
Landschaft	– visuelle Beeinträchtigung durch die bestehende Freileitung, insbesondere die vorhandenen Maste (36 Stück mit Höhen von minimal 16,24 m und maximal 35,93 m)
Kultur- und Sachgüter	– nicht relevant

Tabelle 1: Vorbelastungen

Mit zusätzlichen Beeinträchtigungen der Umwelt, die über die bestehende Vorbelastung hinaus gehen, ist im Rahmen der Null-Variante nicht zu rechnen. Ebenfalls sind im Rahmen der Null-Variante auch keine Entlastungswirkungen für die Umwelt zu erwarten.

2.1.3 Wirtschaftliche Bewertung

Ein Beibehalten der unveränderten Bestandsleitung löst keine Primärinvestitionen für Rück- und Neubau des Leitungsabschnittes aus. Allerdings wären bei Verzicht der geplanten Erneuerung entweder regelmäßige Überlastungen des Netzes und damit Gefährdungen der Netzbetriebsmittel (Freileitungen, Transformatoren, Schaltanlagen usw.) zu erwarten und/oder wären andere zusätzliche Bauvorhaben erforderlich, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Dementsprechend wäre eine Null-Variante auch aus wirtschaftlicher Perspektive zumindest mittelfristig nicht zielführend.

2.1.4 Ergebnis

Die primären Planungsziele umfassen die Sicherung / Gewährleistung der rechtlichen und technischen Anforderung an die Energiewende, die Versorgungs- und die Anlagensicherheit. Mit der Null-Variante können diese Planungsziele nicht erreicht werden.

Nachdem es sich beim plangegenständlichen Vorhaben um einen trassengleichen Ersatzbau einer bestehenden Freileitung handelt, kann unterstellt werden, dass die mit dem Freileitungsvorhaben unmittelbar ausgelösten nachteiligen Umweltauswirkungen zum überwiegenden Teil bereits heute (als Vorbelastung) bestehen. In diesem Sinne würde auch aus umweltfachlicher Sicht mit Beibehaltung der Bestandsleitung keine relevante Verminderung oder gar Vermeidung nachteiliger Umweltauswirkungen einhergehen.

2.2 Verlegung als Erdkabel

2.2.1 Technische Beschreibung

Anforderungen, technische Grunddaten

Die Übertragungsleistung der mit einer Freileitung technisch vergleichbaren Kabelvariante ergibt sich aus den erforderlichen Parametern der Freileitung hinsichtlich Nennspannung und geforderter Dauerstrombelastbarkeit.

Die wichtigsten Auslegungsparameter der geplanten Leitung sind in den folgenden Tabellen dargestellt:

Parameter je System	
Nennspannung	110 kV
Geforderte Übertragungsleistung	330 MVA
Redundanz	n-1 (Doppelleitung)
Belastungsgrad	1,0 (Dauerlast)
Aus diesen Angaben: max. elektrischer Übertragungsstrom, der von einer Freileitung sowie einem Kabel gleichsam dauerhaft übertragen werden kann	1.740 A

Tabelle 2: Technische Randbedingungen Kabelauslegung

Entsprechend der o.g. Auslegungsparameter sind für die Leitung zwei Kabelsysteme (2 x 3 Einleiterkabel) erforderlich.

Entsprechend der Auslegungsparameter und Verlegebedingungen ergibt sich vorzugsweise ein technisch-wirtschaftlich optimaler Leiterquerschnitt von 2500 mm² Aluminium.

Parameter	Stromkreis R 6
Leiterquerschnitt	2500 mm ² Aluminium
Anzahl der Stromkreise	2 Doppelsysteme auf der Hauptleitung
Verlegung	Einebenenordnung im Boden, in Rohren, offene Bauweise

Tabelle 3: Ergebnis Auslegung Kabelsystem

Für die beiden Doppelstiche ergibt sich entsprechend der Auslegungsparameter und Verlegebedingungen ein technisch-wirtschaftlich optimaler Leiterquerschnitt von 630 mm².

Bei der Dimensionierung des Kabelgrabens ergeben sich eine Einebenenordnung der Kabelschutzrohre und ein erforderlicher Abstand der vier Leitungssysteme von mindestens 2 m, sowie eine Breite des Kabelgrabens von insgesamt ca. 12 m.

Bezüglich des Kabelgrabens wird von einer Mindestüberdeckung der Kabel von 1,2 m ausgegangen, woraus eine Verlegetiefe von bis zu 1,4 m resultiert.

Arbeitsstreifen

Während der Bauphase wird ein Arbeitsstreifen von ca. 33 m benötigt. Sofern vorhandene Straßen und Wege für die Baumaßnahme genutzt werden können reduziert sich die zusätzlich während der Bauzeit beanspruchte Breite auf ca. 30 m.

Schutzstreifen

Bei der gewählten Verlegung der Kabel in Einebene (Flachverlegung) beträgt die Schutzstreifen-breite in der Betriebsphase insgesamt ca. 13 m. Bei direkter Erdverlegung (ohne Schutzrohr) müsste der äußere Schutzstreifen mindestens doppelt so breit sein, um eine Durchwurzelung zu verhindern.

Kabelprofil offene Bauweise für zwei Doppel-Systeme (Flachverlegung)

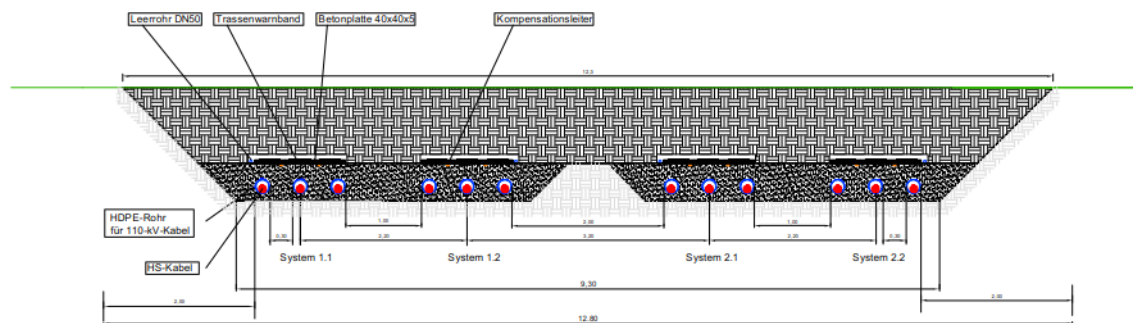


Abbildung 2: Projektbezogene Darstellung Kabelgraben zwei Doppel-Systeme in Einebenenordnung

Umbau des derzeitigen Stiches Finsterau:

Aktuelle Situation:

Westlich des Mastes 31/6 befindet sich eine sehr instabile Hangabbruchkante mit einem Höhenunterschied von ca. 117 m. Der Höhenunterschied kann dem Profilplan Anlage 69002 14_3 auf 14_4 der Anlage 4.2 Blatt 2 entnommen werden. Darüber hinaus ist dieser Bereich als Georisikogebiet eingestuft. Dies kann zur Folge haben, dass Tiefbauarbeiten in diesem Areal weitere Geländebewegungen auslösen können. Aus diesen Gründen kann die Kabeltrasse nicht parallel zur Freileitung errichtet werden.

Durch diese Gegebenheiten muss die Kabeltrasse die Hangabbruchkante südlich umfahren. Die Trassenführung muss somit vom Mast 12 südöstlich durch den Staffelauald, zur Rösenaustraße und parallel zu dieser Straße zum Umspannwerk führen.

Vom UW Finsterau sollte nach Möglichkeit die Kabeltrasse nach Norden durch den Liberalswald wieder auf die Haupttrasse führen. Aufgrund der Hangkante und des Geländesprungs gibt es in diesem Bereich keine nach Norden ausgerichteten Waldwege, die benutzt oder an denen sich die Trasse orientieren könnte. Aufgrund des schwierigen Geländes ist es nicht sinnvoll, die Trasse nach Norden weiterzutreiben. Somit muss die Trasse wieder zum Mast 28(alt) zurückführen.

Die Umfahrung des Georisikogebietes ist nicht vollständig möglich. Daher muss die Trasse so schmal und mit so wenig Tiefbauarbeiten, wie möglich auskommen. Durch die hochwertigen forstwirtschaftlichen Flächen, würde eine notwendige Rodung großen Schaden innerhalb des Liberalswald auslösen.

Wie bereits unter 4.2 beschrieben, gibt es für 110-kV-Kabel keine Abzweigsmuffen. Somit müsste der Stich nach Finsterau zu einer Einführung ausgebaut werden. Dies hat zur Folge, dass ein Doppel-Kabelsystem ins UW Finsterau und zurückführen müsste. Folglich müssten 4-Systeme in offener Bauweise durch den Staffelauald und am Lech entlang getrieben werden. Dies ist aus geologischen, naturschutzfachlichen und wirtschaftlichen Gründen nicht sinnvoll.

Somit muss der Stich erhalten bleiben:

Parameter je System	
Nennspannung	110 kV
Geforderte Übertragungsleistung	100 MVA
Redundanz	n-1 (Doppelleitung)
Belastungsgrad	1,0 (Dauerlast)
Aus diesen Angaben: max. elektrischer Übertragungsstrom, der von einer Freileitung sowie einem Kabel gleichsam dauerhaft übertragen werden kann	535 A

Tabelle 4: Kabel Finsterau

Parameter	Stromkreis R 6
Leiterquerschnitt	630 mm ² Aluminium
Anzahl der Stromkreise	2 Finsterau bzw. Sperber
Verlegung	Dreieck im Boden, in Rohren, Pflügen

Tabelle 5: Kabel Finsterau - Parameter

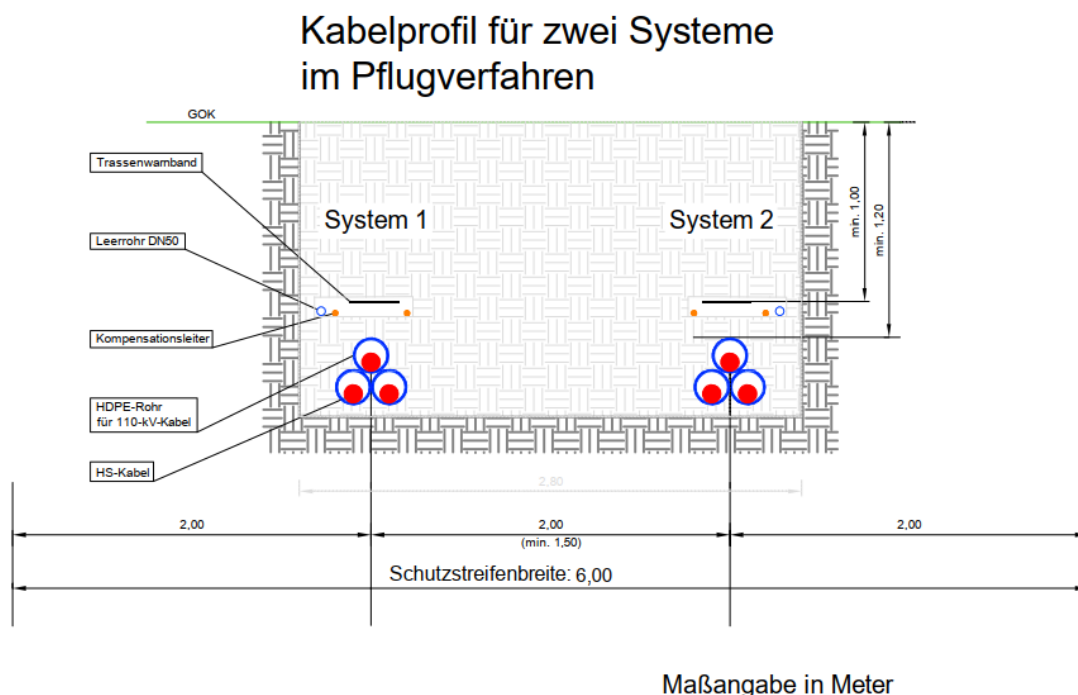


Abbildung 3: Kabelprofil Finsterau

Somit würde der Mast 12 zum Kabelaufführungsmast für eine Stickleitung mit 2 Systemen 630 mm² nach Finsterau werden. Das UW Finsterau müsste ausgebaut und mit zusätzlicher Sekundärtechnik versehen werden.

Um Finsterau weiter als Stich zu betreiben, muss die Freileitung bis zum Mast 13 weitergeführt werden.

Umbau des derzeitigen Stiches Sperber

Die Anbindung an das Umspannwerk Sperber durch eine Kabelleitung ist, aufgrund des Geländeprofiles ebenfalls nur mit einem sehr hohen Aufwand möglich. Zwischen dem Abzweig der Bestandsleitung und dem UW Sperber liegen zwei eklatant Geländesprünge. So befindet sich zwischen Mast 43/2 und Mast 43/3 ein Höhenunterschied von 27,8 Metern und zwischen Mast 43/3 und dem UW 25,2 Metern. Die Geländeprofile können in Anlage 4.3 Blatt 2 und 3 angesehen werden.

Auch bei diesem Abzweig besteht die Problematik, dass derzeit keine Abzweigmuffen für 110 kV-Kabel-leitungen existieren. Daher ist eine Anbindung als Kabelleitung aus technischen und wirtschaftlichen Gründen äußerst schwierig; sie kann nicht als Stichleitung erfolgen, sondern es müsste eine Kabelein-schleifung erfolgen. Vom Umspannwerk aus würden dann zwei Kabelsysteme in Richtung Norden ver-laufen.

Diese könnten jedoch auf Grund der Gegebenheiten dabei nur teilweise in Waldwegen verlegt werden. Ein großer Teil müsste in land- und forstwirtschaftlichen Flächen verlegt werden. Dies hätte weitere er-hebliche und dauerhafte Waldeingriffe zur Folge. Zwischen Mast 45 alt und 46 alt treffen die beiden zu-sätzlichen Systeme der Anbindung Sperber auf die Hauptleitung und führen weiter Richtung Norden.

Dieses Vorgehen hätte neben Rodungen im Waldbereich, einen massiven Aus- und Umbau der Sekun-därtechnik im Umspannwerk Sperber zur Folge, der weitere massive Kosten verursachen würde.

Parameter je System	
Nennspannung	110 kV
Geforderte Übertragungsleistung	100 MVA
Redundanz	n-1 (Doppelleitung)
Belastungsgrad	1,0 (Dauerlast)
Aus diesen Angaben: max. elektrischer Übertragungsstrom, der von ei- ner Freileitung sowie einem Kabel gleichsam dau- erhaft übertragen werden kann	535 A

Tabelle 6: Kabel Sperber

Parameter	Stromkreis R 6
Leiterquerschnitt	630 mm ² Aluminium
Anzahl der Stromkreise	2 Finsterau bzw. Sperber
Verlegung	Dreieck im Boden, in Rohren, Pflügen

Tabelle 7: Kabel Sperber - Parameter

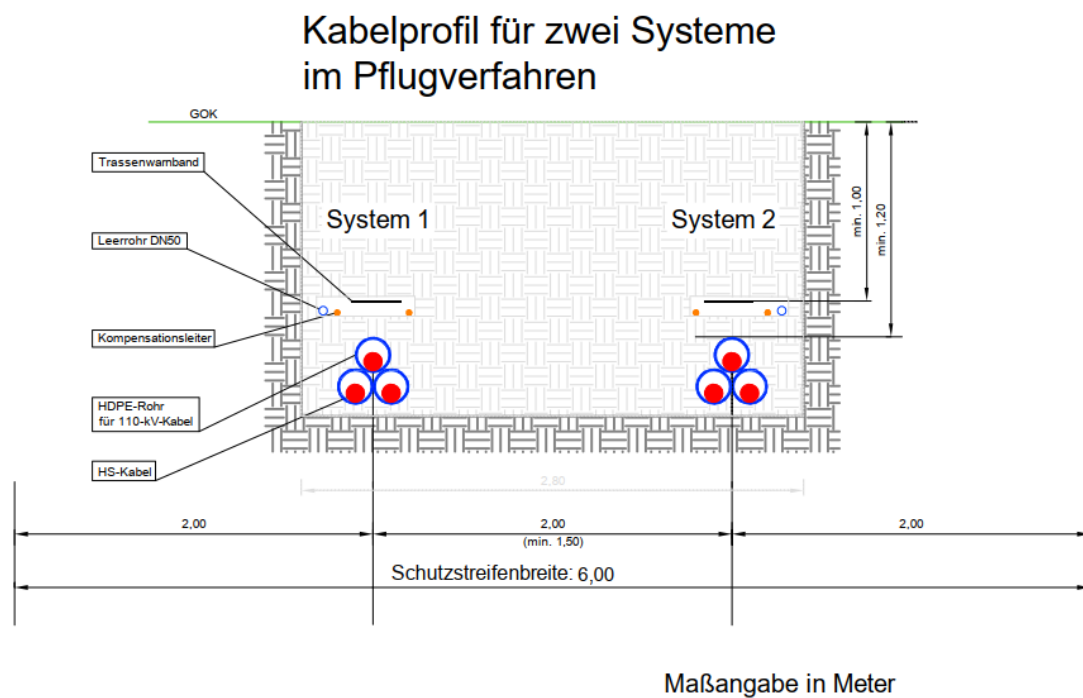


Abbildung 4: Kabelprofil Sperber

Einführung Kinsau:

Auch bei der Einführung ins Umspannwerk Kinsau sind ähnliche Problematiken, wie bei den anderen Einführungen zu den Umspannwerken Finsterau und Sperber zu erwarten. Das Umspannwerk liegt direkt unterhalb eines signifikanten Geländesprunges, wodurch die Verlegung einer Kabelleitung zu einem hohen technischen und wirtschaftlichen Aufwand führt.

Begründet durch die Tatsache, dass es zum aktuellen Zeitpunkt wie bereits erwähnt, keine Abzweigmuffen für 110 kV-Kabelleitungen gibt, würden bei einer Verkabelung insgesamt 6 Kabelsysteme in das Umspannwerk führen. Durch diese enorme Anzahl an Kabelsystemen und deren Platzanspruch, müsste das Umspannwerk in Kinsau erheblich umgebaut und erweitert werden. Da dies aufgrund des Platzmangels sowie des technischen Aufwandes sehr kompliziert wäre, ist dies technisch wirtschaftlich uninteressant. Im Hinblick auf die Energiewende ist eine Kabelübergabestation mit Erweiterung zum Umspannwerk (bzw. Kabelübergabestation) im Bereich von Mast 50a alt zukunftsorientierter. Dadurch reduziert sich die Anzahl der technisch aufwendigen Spülbohrungen von 14 auf 2. Dadurch würde auch die Anschlussmöglichkeit für EE-Einspeiseanlagen erleichtert werden, da diese nicht mehr ins UW Kinsau führen müssen. Dies hätte ebenfalls den Vorteil, dass eine Erweiterung und ein Umbau des Umspannwerkes Kinsau hinfällig wäre.

Angepasste Leistungsdaten für die Einführung Kinsau:

Parameter je System	
Nennspannung	110 kV
Geforderte Übertragungsleistung	140 MVA
Redundanz	n-1 (Doppelleitung)
Belastungsgrad	1,0 (Dauerlast)
Aus diesen Angaben: max. elektrischer Übertragungsstrom, der von einer Freileitung sowie einem Kabel gleichsam dauerhaft übertragen werden kann	670 A

Tabelle 8: Kabel Kinsau

Parameter	Stromkreis R 6
Leiterquerschnitt	1600 mm ² Aluminium
Anzahl der Stromkreise	2
Verlegung	Dreieck im Boden, in Rohren, Pflügen

Tabelle 9: Kabel Kinsau - Parameter

Haupttrasse:

Die Hauptleitung würde parallel zur derzeitigen Leitung verlaufen und dabei so weit wie möglich in Bündelung mit Feldwegen und Straßen verlaufen. Der Mast 13 neu wird als Kabelaufführungsmast für 4 Systeme errichtet. Auf Grund der hohen Leistung müssen die beiden Doppelsysteme im offenen Graben Richtung Norden verlegt werden. Wenn möglich orientiert sich der Verlauf der Kabeltrasse entlang der vorhandenen Feldwege und wenig befahrener Straßen. Auf Grund des Geländesprunges zwischen Mast 21 neu und Mast 22 neu, muss dieser Bereich westlich umfahren werden. Die Kabeltrasse führt somit in Richtung der St. Ursula Kapelle und biegt kurz vor der Kapelle Richtung Westen zum Mast 22 neu ab.

Im Bereich zwischen Mast 22 neu und Mast 23 neu müsste der Bach Schönach unterquert werden. Auf Grund der Wärmeentwicklung der 110 kV Kabelleitungen sind hierfür mindestens 12 einzelne Spühlbohrungen notwendig, was zu einer Auffächerung der Kabeltrasse führt. Am jeweiligen Beginn und Ende der Spühlbohrungen wären zusätzliche Muffengruben notwendig.

Ab dem Ende der Spühlbohrung folgt die Kabeltrasse der ehemaligen Freileitungstrasse nach Norden. Die Hauptleitung endet, an der neu zu errichtenden Kabelübergabestation / Umspannwerk im Bereich des Mastes 50a alt.

Parameter je System	
Nennspannung	110 kV
Geforderte Übertragungsleistung	330 MVA
Redundanz	n-1 (Doppelleitung)
Belastungsgrad	1,0 (Dauerlast)
Aus diesen Angaben: max. elektrischer Übertragungsstrom, der von einer Freileitung sowie einem Kabel gleichsam dauerhaft übertragen werden kann	1.740 A

Tabelle 10: Technische Randbedingungen Kabelauslegung Hauptleitung

Entsprechend der o.g. Auslegungsparameter sind für die Leitung zwei Doppel-Kabelsystemen (2 x 2 x 3 Einleiterkabel) erforderlich.

Entsprechend der Auslegungsparameter und Verlegebedingungen ergibt sich vorzugsweise für die Hauptleitung ein technisch-wirtschaftlich optimaler Leiterquerschnitt von 2.500 mm² Aluminium Doppelsystem:

Parameter	Stromkreis R 6
Leiterquerschnitt	2.500 mm ² Aluminium
Anzahl der Stromkreise	2 Doppelsysteme auf der Hauptleitung
Verlegung	Einebenenordnung im Boden, in Rohren, offene Bauweise

Tabelle 11: Ergebnis Auslegung Kabelsystem

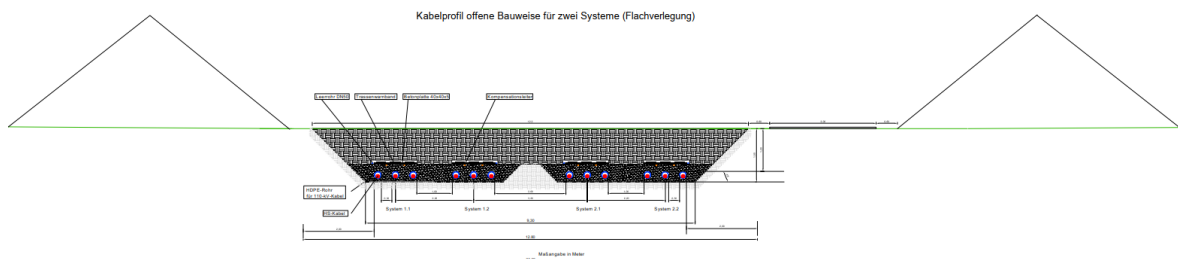


Abbildung 5: Kabelprofil Hauptleitung

Der Verlauf der Kabelvariante ist in folgender Abbildung dargestellt, detaillierte Informationen können der Unterlage 1.1.1 entnommen werden.



Abbildung 6: Alternative Verkabelung Schongau-Kinsau

2.2.2 Bau-, anlage- und betriebstechnische Vor- und Nachteile

Vergleichende Gegenüberstellung von bau-, anlage- und betriebstechnischen Vor- und Nachteilen von Freileitung und Kabelbauweise		
Kriterium	Freileitung	Kabel
<u>bautechnische Belange</u>		
Bauflächenbedarf	Punktbaustelle aus Arbeitsfeld und Zuwegung Regelarbeitsfeld Tragmast / Abspannmast 30 m x 40 m Regelarbeitsfeld Provisorium 40 m x 40 m (Arbeitsfeld für Rückbau bleibt unabhängig von techn. Ausführungsvariante) Zuwegung Einzelfallabhängig; häufig gleiche Zuwegung für Rückbau und Ersatzneubau	durchgehende Linienbaustelle; bei offener Bauweise Regelbreite von ca. 30 bis 33 m für den Arbeitsstreifen
Baulänge Vorhaben	8,1 km	13,7 km
Baulänge Leiterseil / Kabel	große Baulängen am Stück, keine Sonderbauweisen an Verbindungsstücken	nur Teilstückverlegungen möglich; Teilstücke müssen mit Muffenbauwerken verbunden werden
Sonderbaustellen	i.d.R. nicht erforderlich	<ul style="list-style-type: none"> • Muffen an Verknüpfungsstelle • Kabelaufführungsmasten an Verknüpfungsstelle Freileitung / Kabel • regelmäßig erforderlich bei Querung unterirdischer Sparten, Verkehrswegen und/oder Gewässern
Bauzeit		
<u>anlagebedingte Belange</u>		
Lebensdauer	Länge Lebensdauer; 120 Jahre	im Vergleich kürzere Lebensdauer 40 Jahre
Schutzstreifen	im vorliegenden Fall zwischen 14,5 m - 26,9 m	13 m; mit Schutzrohr (direkte Erdverlegung mind. 26 m)
Nutzungseinschränkungen im Schutzstreifen	<ul style="list-style-type: none"> - Höhenbegrenzung von Gehölzen - Genehmigungserfordernis für bauliche Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> - keine tiefwurzelnden Gehölze - i.d.R. keine baulichen Anlagen oder erhebliche Einschränkungen
<u>betriebsbedingte Belange</u>		
Magnetfeld	vorhanden; Ausprägung abhängig von Stromfluss	vorhanden; Ausprägung abhängig von Stromfluss; i.d.R. > als bei Freileitung
elektrisches Feld	vorhanden; Ausprägung abhängig von Stromfluss; aufgrund großer räumlicher Abstände zw. Emissionsort und Immission i.d.R. mit eingeschränkter Relevanz	nicht relevant, da abgeschirmt
Wärmeabgabe	nicht relevant	relevant; Abgabe an umliegendes Erdreich
Schall	vorhanden; abhängig v. a. von den herrschenden Witterungsbedingungen	nicht relevant
Reparaturen / Wartungsbedarf	i.d.R. weitgehend wartungsfrei; geringere Reparaturanfälligkeit wegen 'Selbstheilungsfähigkeit' nach Überspannung; geringe Reparaturzeiten;	i.d.R. wartungsfrei; Überspannungen (Blitzschlag) führen zu Beschädigungen der Isolierung;

Vergleichende Gegenüberstellung von bau-, anlage- und betriebstechnischen Vor- und Nachteilen von Freileitung und Kabelbauweise		
Kriterium	Freileitung	Kabel
		Reparaturen sind zeit- und kostenintensiv

Tabelle 12: Vergleichende Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile von Freileitung und Kabel

2.2.3 Umweltfachliche Bewertung

2.2.3.1 Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Gegenüber der Antragstrasse bedingt die Kabellösung neue Annäherungen an Siedlungs- und Erholungsflächen in den Bereichen:

- Schongau, Staffelau
- Schongau, Rosenau
- Schongau, Augsburgs Straße
- Hohenfurch, Bachtal

Obwohl bei keiner der o. g. Annäherung von einer Überschreitung einschlägiger Immissionsgrenzwerte auszugehen ist, bedeutet die Annäherung eine Verschlechterung im Vergleich zur Antragsvariante in diesen Bereichen. Relevante Entlastungswirkungen durch den Rückbau der bestehenden Freileitung ergeben sich dagegen nicht.

2.2.3.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Die Kabelvariante löst aufgrund der erheblichen Trassenmehrlänge, des durchgehenden Linienbaustellencharakters, verschiedener Sonderbaustellen und deutlich längerer Bauzeiten bau- und anlagebedingt größere nachteilige Umweltauswirkungen im Vergleich zur Antragsvariante aus. Unberücksichtigt dabei ist, dass die genaue Bauausführung weder in den zu querenden Wald- und Hangleitenbereichen noch bei den Sonderbaustellen (z. B. Querung Schönnachschlucht) derzeit bekannt ist.

Es ist von deutlich größeren Betroffenheiten der berühren Natura 2000-Gebiete auszugehen. Dies ergibt sich u. a. aus einem ca. 2,2 km langen Kabelverlauf zur Anbindung des UW Finsterau innerhalb des FFH-Gebietes 8131-371 und des SPA-Gebietes 8031-471.

Daneben würden Kabeltrassenabschnitte mit ca. 650 m Länge direkt an der Grenze der o. g. Natura 2000-Gebiete und dem NSG 'Steilhalden und Flussauen des Lechs zwischen Kinsau und Hohenfurch' zu liegen kommen.

Weitere 2,3 km Kabeltrasse kommen innerhalb eines LSG zu liegen.

In der Summe können deutlich größere nachteilige Umweltauswirkungen für das Schutzgut unterstellt werden.

2.2.3.3 Schutzgut Boden

Gegenüber der Antragstrasse löst eine Kabelvariante aufgrund des erforderlichen durchgehenden (linienförmigen) Baufeldes i.V.m. einer erheblichen Trassenmehrlänge deutlich größere bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden aus. Zusätzlich können auch betriebsbedingte Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden durch die Wärmeabgabe eines Erdkabels nicht pauschal ausgeschlossen werden.

2.2.3.4 Schutzgut Wasser

Eine direkte oder mittelbare Beeinträchtigung von Oberflächengewässern wird weder bei der Antragsvariante noch bei einer Kabellösung erwartet.

Nachdem das Erdkabel unterirdisch verlegt wird, sind Auswirkungen auf den Bodenwasserhalt nicht pauschal auszuschließen.

Im nördlichen Teilbereich würde die potenzielle Erdkabeltrasse direkt benachbart zum oder knapp innerhalb des Wasserschutzgebietes 'Kinsau' (Gebietskennzahl 22 108 131 000 94) verlaufen. Direkte oder indirekte bau- oder anlagebedingte Beeinträchtigungen des WSG durch ein Erdkabel können derzeit nicht ausgeschlossen werden.

2.2.3.5 Schutzgut Luft und Klima

Klimarelevante Auswirkungen der Kabelvariante wären dann anzunehmen, wenn es im Zuge der Errichtung zu größerflächigen Waldverlusten kommen würde. Die überschlägige Kabeltrassenplanung sieht überwiegend eine Kabelführung in bestehenden Wirtschaftswegen vor. Dabei müssen durchaus längere / größere Waldbereiche durchfahren werden. Nachdem derzeit keine hinreichend detaillierte (Ausführungs-) Planung vorliegt, kann die Fragestellung nach einer dauerhaften Inanspruchnahme von Waldflächen nicht abschließend beantwortet werden. Unterstellt man, dass die Errichtung einer Kabelvariante weitestgehend ohne die dauerhafte Inanspruchnahme von Waldflächen erfolgen kann, sind keine relevanten Auswirkungen auf das Schutzgut Klima zu erwarten.

2.2.3.6 Schutzgut Landschaft

Bei der Realisierung von Hochspannungsstromleitungen treten relevante Auswirkungen auf das Landschaftsbild v. a. durch dauerhafte Gehölzflächenverluste (Schutzstreifenbereich) auf. Eine abschließende Beurteilung diesbezüglich ist bei der gegenständlichen Kabelvariante derzeit nicht möglich.

Erwartet wird aber, dass mit diesem Vorhaben keine erheblichen oder überörtlich wirkenden Beeinträchtigungen des Schutzgutes Landschaft verbunden wären.

2.2.3.7 Schutzgut Fläche

Die Trassenmehrlänge der Kabeltrasse mit den entsprechenden Schutzstreifen i.V.m. den stärkeren Nutzungseinschränkungen bei den Schutzstreifen für Kabelanlagen verursacht deutlich größere Beeinträchtigungen für das Schutzgut Fläche als bei der Antragsvariante, wenn hier die Vorbelastung berücksichtigt wird. Ergänzend kommt hinzu, dass die Kabelvariante teilweise in einem Vorranggebiet für Bodenschätze zum liegen käme (südlich Hohenfurch).

Eine Vereinbarkeit der Zielsetzung eines Abbaus von Bodenschätzen mit einem 110-kV-Kabel in diesem Bereich besteht nicht.

2.2.3.8 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Die potenzielle Kabeltrasse würde im Nähebereich des Bodendenkmales D-1-8131-0197 'Untertägige mittelalterliche und frühneuzeitliche Befunde der Kath. Kapelle St. Ursula bei Hohenfurch' und des Bodendenkmals D-1-90-129-2 'St. Ursula' verlaufen. Eine direkte Beeinträchtigung ließe sich höchstwahrscheinlich bei einer geschickten Detailplanung vermeiden.

Mit den Nutzungseinschränkungen im Bereich des erforderlichen Kabel-Schutzstreifens und damit verbunden mit einer Beeinträchtigung des Schutzgutes Sachgüter ist bei einer Realisierung der Kabelvariante zu rechnen.

2.2.4 Wirtschaftliche Bewertung

Im Normalfall ist die Verkabelung gegenüber der Freileitung als deutlich kostenintensiver einzustufen.

In der Regel ergibt sich ein Kostenfaktor in Höhe des 4- bis 6-fachen gegenüber einer Freileitung. Netzbetreiber sind laut dem Energiewirtschaftsgesetz dazu verpflichtet, eine preisgünstige und effiziente Stromversorgung zu gewährleisten und unnötige Kosten zu vermeiden. Denn diese würden auf den Strompreis umgelegt und müssten letztlich von den Bürgerinnen und Bürgern getragen werden.

Somit ist die fehlende Wirtschaftlichkeit einer Erdkabelvariante im Normalfall ein Ausschlag gebendes Kriterium, welches bei der Alternativenprüfung berücksichtigt werden muss.

Investitionskosten

Gesamtkosten Kabel	39,20 Mio. €
Kosten Freileitungsteil inkl. Abbau	5,6 Mio. €
Kostenfaktor	7

Tabelle 13: Zusammenfassung Kosten Kabel und Freileitung

2.2.5 Konsensfähigkeit

Für ein Erdkabel liegen derzeit keinerlei Dienstbarkeiten vor. Nachdem die Nutzungseinschränkungen für die Schutzstreifen von Stromkabelanlagen deutlich stärker sind als bei Freileitungen, keine verwertbaren Dienstbarkeiten vorliegen und die Trassenlänge erheblich länger ist als bei der angestrebte Freileitungslösung, ist von einer eingeschränkten Konsensfähigkeit bzw. von erheblich größeren Problemen bei der Bestellung der Dienstbarkeiten auszugehen.

2.2.6 Ergebnis

Die Kabelvariante wäre mit erheblichen wirtschaftlichen und betrieblichen Nachteilen verbunden, ohne dass sich Vorteile hinsichtlich der zu erwartenden nachteiligen Umweltauswirkungen gegenüber der Antragstrasse ergeben würden. Ergänzend wird von deutlich größeren Problemen bei der Erlangung der erforderlichen Dienstbarkeiten im Vergleich zur Antragstrasse ausgegangen. In der Summe ergeben sich keine Belange, die die Realisierung der erforderlichen Stromleitung als Kabelvariante nahelegen würden.

2.3 Trassenvarianten für Freileitungen

2.3.1 Festlegung der zu betrachtenden Freileitungsvarianten

Gemäß § 2 Abs. 1 i.V.m. § 1 EnWG sind Energieversorgungsunternehmen verpflichtet eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität zu gewährleisten.

Dieser gesetzliche Auftrag bildet auch die Rahmenbedingungen für die Festlegung der Freileitungsvarianten ab.

Zwangspunkte

Der plangegenständliche Trassenabschnitt ist gekennzeichnet durch eine Abfolge technischer Zwangspunkte. Die bestehende 110-kV-Leitung bindet auf einer Trassenlänge von ca. 5,2 km drei Wasserkraftwerke mit ihren zugeordneten Umspannwerken an die süd-nord-gerichtete Hauptleitung mittels west-ost-gerichteter Stichleitungen an. Es werden insgesamt 8,1 km Freileitung erneuert. Die Lage der Wasserkraftwerke und ihrer zugeordneten Umspannwerke ist dabei als unveränderlich zu betrachten und befindet sich jeweils in den Lechauen bzw. unmittelbar benachbart dazu. Dem Lechtal kommt dabei eine naturschutzfachlich besonders hervorgehobene Rolle und Funktion zu, die sich in zahlreichen Fach- und Schutzgebietsausweisungen (u. a. Natura 2000-Gebiete) widerspiegelt. Das Lechtal wird dabei durch die lagemäßig fixierten Stichleitungen zu den Wasserwerken gequert. Die süd-nord-gerichtete Haupttrasse verläuft in diesem Abschnitt parallel zum Lech, aber weitestgehend außerhalb der besonders hochwertigen und empfindlichen Bereiche. Lediglich im Bereich des Spannungsfeldes M 22 (neu) – M 23 (neu) quert die Hauptleitung das lechbegleitende Natura 2000-Gebiet. Bei dieser Querung handelt es sich um eine reine Überspannung des west-ost-gerichteten, schluchtartigen Schönachtales, das unmittelbar an das Lechtal angebunden ist und zwischen der Ortslage von Hohenfurch und dem Lechtal liegt. Gleichzeitig weist die Achsführung der Hauptleitung in diesem Abschnitt immer einen räumlichen Abstand zu allen Siedlungsflächen auf. Die Anbindung der Umspannwerke erfolgt mittels Einföhrung- oder Stichleitungen. Die Leitungsföhrung spiegelt dabei die kürzest mögliche Verbindung zwischen Umspannwerk und Hauptleitung wider und schöpft damit bei durchgängig hohen Empfindlichkeiten des Lechtales lagemäßig die möglichen Minimierungspotenziale aus. Damit können die Lage der Abzweigleitungen und die jeweiligen Anbindepunkte an die Hauptleitung neben dem Abschnittsbeginn (M 12) und -ende (M 31) jeweils als technische Zwangspunkte gesehen werden.

Der Vorhabensträger hat verschiedene Freileitungstrassen entwickelt, die die genannten Zwangspunkte entsprechend berücksichtigen (siehe 'Übersichtsplan mit Varianten' Seite 5). Es handelt sich dabei um:

- Antragsvariante (rot)
- Teil-Variante Hohenfurch Süden (hellblau)
- Teil-Variante Hohenfurch Ost (orange)
- Teil-Variante Hohenfurch Nord (gelb)

Im Zuge des Variantenvergleichs werden die jeweiligen Teil-Varianten dem entsprechenden Teilstück der Antragsvariante gegenübergestellt.

2.3.2 Technische Beschreibung

Bei allen Varianten wird die gleiche Seilbelegung unterstellt:

Bestand	Planung
Zwei elektrische Stromkreise + ein Erdseil	Zwei elektrische Stromkreise + zwei Erdseile
Stromkreis: Zweimal drei Leiterseile des Typs AL/ST 185/30	Stromkreis: Anlage: 69002, 69003: Zweimal drei Leiterseile des Typs AL/ST 185/50 43 N/mm ² 69001, 69004: Zweimal drei Leiterseile des Typs TALAC 565/72 43 N/mm ²
Erdseil: Typ AL/AW 121/56	Erdseile: Zwei Erdseile des Typs AY/ACS 108/51P 55 N/mm ² MZS

Tabelle 14: Seilbelegung Bestand und Planung

Die bestehende Leitung weist Gittermaste mit einem Einebenen- und einem Donaumastbild auf.

Der Vorhabensträger hat sich entschieden, im Zuge des erforderlichen Ersatzneubaus zur Reduzierung der Kollisionsgefährdung für die Avifauna ausschließlich Einebenenmaste zu verwenden.

Die durchgängige Verwendung von Einebenenmasten wird für alle Freileitungsvarianten unterstellt.

Zur Sicherstellung der Mindestabstände bei maximalem Seildurchhang wird ebenfalls für alle Freileitungsvarianten davon ausgegangen, dass eine durchschnittliche Erhöhung der Maste um 5 - 6 m im Vergleich zur Bestandsleitung (= Nullfall) erforderlich wird.

Variante	Gesamt-Länge	technische Eckwerte	
		Mast-anzahl	Schutzstreifen-Fläche
Antragstrasse gesamt	8,04 km	30	41,4 ha
Nullvariante gesamt	8,04 km	36	
Variante Hohenfurch Süden gesamt	8,85 km	34	45,5 ha
Teil-Variante Hohenfurch Süden	4,16 km	17	21,2 ha
entsprechende Teil-Antragstrasse	3,34 km	13	17,0 ha
Variante Hohenfurch Ost gesamt	8,21 km	28	41,5 ha
Teil-Variante Hohenfurch Ost	2,44 km	8	17,7 ha
entsprechende Teil-Antragstrasse	2,28 km	10	17,6 ha
Variante Hohenfurch Nord gesamt	10,06 km	35	51,5 ha
Teil-Variante Hohenfurch Nord	5,34 km	19	26,6 ha
entsprechende Teil-Antragstrasse	3,61 km	12	16,6 ha

Tabelle 15: Technische Beschreibung der Varianten

2.3.3 Bau-, anlage- und betriebsbedingte Vor- und Nachteile

Variante	Wirkungs-zuordnung	Vorteile	Nachteile
Antragstrasse	baubedingt	<ul style="list-style-type: none"> - kürzeste Trasse - Erreichbarkeit aller Maststandorte mit erforderlichem Baugerät - kein Baugrundrisiko 	- Errichtung leitungsbedingter Provisorien erforderlich
	anlagebedingt	<ul style="list-style-type: none"> - alle Grunddienstbarkeiten - überwiegend geradliniger Trassenverlauf mit geringer Anzahl an Winkelmasten - kürzeste Trasse - kein Baugrundrisiko 	- keine
	betriebsbedingt	<ul style="list-style-type: none"> - alle Zielsetzungen werden vollumfänglich erfüllt 	- keine

Variante	Wirkungs- zuordnung	Vorteile	Nachteile
Variante Hohenfurch Süden Variante Hohenfurch Ost Variante Hohenfurch Nord	baubedingt	<ul style="list-style-type: none"> - teilweise wegeparallele Trassenführung und damit Erleichterungen im Bau-betrieb - keine baubedingten Provisorien erforderlich 	- längere Trassenführung
	anlagebedingt	- keine	<ul style="list-style-type: none"> - alle Grunddienstbarkeiten für neue Trassenabschnitte ausstehend - stark abgeknickte Trassenführung mit erhöhter Anzahl an Winkelmasten - erhöhte statische Anforderungen an Gestänge und Fundamente - deutlich erhöhte Trassenlängen - keine Vorkenntnisse zum Baugrund
	betriebsbedingt	- keine	-

Tabelle 16: Vor- und Nachteile der Freileitungsalternativen

2.3.4 Umweltfachliche Bewertung

2.3.4.1 Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Gegenüber der Antragsvariante bedingen alle räumlichen Teil-Varianten zusätzliche Annäherung an Siedlungsflächen mit Wohnnutzung. Im Bereich der Teil-Varianten Hohenfurch Süden und Hohenfurch Nord handelt es sich um wenige Einzelanwesen, die Teil-Variante Hohenfurch Ost kommt benachbart zum Siedlungsrand von Hohenfurch zum Liegen. Obwohl bei keiner Teil-Variante eine Überschreitung der einschlägigen Immissionsgrenze für Schall und EMF zu erwarten ist, bedeutet die räumliche Annäherung eine graduelle Verschlechterung gegenüber der Antragsvariante.

Alleine aufgrund der Trassenmehrlängen und der zusätzlichen Annäherung an Siedlungsflächen ist für die Teil-Varianten eine erhöhte visuelle Beeinträchtigung und infolge dessen eine Beeinträchtigung der Erholungsfunktion zu unterstellen.

2.3.4.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Alle Teil-Varianten lösen aufgrund der Trassenmehrlängen und der damit verbundenen zusätzlichen bau- und anlagebedingten Eingriffe größere nachteilige Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen im Vergleich zur Antragsvariante aus. Dabei gilt, dass weder bei Antragsvariante noch den Teil-Varianten eine direkte Beeinträchtigung hochwertiger Strukturen und/oder Lebensräume (bei Berücksichtigung der Vorbelastung) ausgelöst wird.

Nachdem der Lechverlauf als Orientierungsachse für den Vogelzug dient und dabei nord-süd- bzw. süd-nord-gerichtete Zugbewegungen vorherrschen, steigt mit einer Errichtung west-ost-gerichteter Leitungsabschnitte benachbart zum Lechlauf die generelle Kollisionsgefährdung für die Avifauna.

Alle Teil-Varianten beinhalten zusätzliche west-ost-gerichtete Leitungsabschnitte (hier insbesondere die Teil-Varianten Hohenfurch Süden und Hohenfurch Nord) und sind dementsprechend nachteilig im Vergleich zur Antragstrasse zu bewerten.

Die Teil-Trasse Hohenfurch Nord verläuft zur Hälfte im Bereich eines Landschaftlichen Vorbehaltsgebietes und eines Regionalen Grünzuges und bedingt auch hier größere nachteilige Umweltauswirkungen im Vergleich zur Antragstrasse.

2.3.4.3 Schutzgut Boden

Die Teil-Varianten Hohenfurch Süden und Hohenfurch Nord lösen aufgrund der deutlichen Trassenmehrlängen und der damit verbundenen höheren Mastanzahl deutlich größere bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden aus als die Antragstrasse.

Erhebliche Unterschiede hinsichtlich der betroffenen Bodenarten und/oder Bodenqualitäten bestehen dabei nicht.

2.3.4.4 Schutzgut Wasser

Eine direkte oder mittelbare Beeinträchtigung von Oberflächengewässer wird durch keine Variante ausgelöst.

Die Teil-Variante Hohenfurch Nord verläuft teilweise im Bereich des festgesetzten Wasserschutzgebietes 'Kinsau'.

Hier sind bau- und anlagebedingte Konflikte mit dem Schutzgebiet nicht auszuschließen. Die Teil-Variante Hohenfurch Nord wird dementsprechend am nachteiligsten beurteilt.

2.3.4.5 Schutzgut Luft / Klima

Klimarelevante Auswirkungen oberhalb der Vorbelastung sind bei keiner Freileitungsvariante zu erwarten.

2.3.4.6 Schutzgut Landschaft

Im Vergleich zur Antragsvariante weisen alle Teil-Varianten (erheblich) längere Trassenlängen, mit Ausnahme der Teil-Variante Hohenfurch Ost eine höhere Anzahl an Masten, einen höheren Anteil an Winkelmasten und teilweise Trassenführungen ohne Sichtverschattungen auf. Alle diese Faktoren bedingen zusätzliche nachteilige Auswirkungen auf das Landschaftsbild, dementsprechend stellen alle Teil-Varianten eine deutliche Verschlechterung gegenüber der Antragsvariante dar.

Die Teil-Variante Hohenfurch Nord verläuft zusätzlich in Teilabschnitten innerhalb eines Landschaftlichen Vorbehaltsgebietes und innerhalb eines Regionalen Grünzuges. Diese Teilabschnitte weisen deutlich größere Trassenlängen als die vergleichbaren Teilabschnitte der Antragstrasse auf.

2.3.4.7 Schutzgut Fläche

Die Trassenmehrlänge in Verbindung mit den entsprechenden Schutzstreifen verursacht im Vergleich zur Antragsvariante einen deutlich größeren Flächenverbrauch bzw. deutlich größere Flächen mit Nutzungseinschränkungen.

Die Teil-Variante Hohenfurch Süden würde zusätzlich das Vorranggebiet 410 K1 zum Abbau von Kies durchschneiden und damit die planerische Vorrangnutzung zumindest beeinträchtigen.

In der Summe weisen alle Teil-Varianten deutlich größere Beeinträchtigungen des Schutzgutes Fläche im Vergleich zur Antragsvariante auf.

2.3.4.8 Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Boden- oder Baudenkmäler werden von keiner Freileitungstrasse direkt berührt. Die Teil-Varianten Hohenfurch Süden sowie Hohenfurch Ost nähern sich beide dem Bau- und Bodendenkmal 'Kapelle St. Ursula' bei Hohenfurch an.

Die genaue Bezeichnung lautet:

D-1-90-129-2 Kapelle St. Ursula

D-1-8131-0197 Untertägige mittelalterliche und frühneuzeitliche Befunde im Bereich der kath. Kapelle St. Ursula bei Hohenfurch und ihres Vorgängerbaus

Die räumliche Annäherung an das Baudenkmal wird aufgrund der visuellen Dominanz der Freileitung als nachteilig bewertet.

Nachteilige Umweltauswirkungen auf relevante Sachgüter durch die Freileitungsvarianten sind nicht erkennbar.

2.3.5 Wirtschaftliche Bewertung

Gemäß Unterlage 1 ist von nachstehenden Gesamtkosten der Freileitungsvarianten auszugehen:

Variante	Gesamtkosten	Mehrkosten
Antragstrasse	5,6 Mio	---
Variante Hohenfurch Süden	7,3 Mio	1,7 Mio
Variante Hohenfurch Ost	6,6 Mio	1,0 Mio
Variante Hohenfurch Nord	7,3 Mio	1,7 Mio

Tabelle 17: Wirtschaftliche Bewertung der Varianten

Die Netzbetreiber sind gem. Energiewirtschaftsgesetz dazu verpflichtet, eine preisgünstige und effiziente Stromversorgung zu gewährleisten sowie unnötige Kosten zu vermeiden. Aus wirtschaftlicher Sicht stellt die Antragstrasse die Vorzugslösung dar.

2.3.6 Konsensfähigkeit

Im Bereich der Antragstrasse liegen die erforderlichen Grunddienstbarkeiten vor und der geplante Ersatzneubau entspricht hinsichtlich Lage und technischer Ausgestaltung weitgehend der vorhandenen Bestandsleitung. In der Summe sind für die Antragstrasse keine (erheblichen) Widerstände von betroffenen Grundeigentümern und/oder Kommunen zu erwarten.

Bei allen Teil-Varianten müssen alle erforderlichen neuen Grunddienstbarkeiten beschafft werden. Die Teil-Varianten lösen zusätzliche und grundsätzliche neue Betroffenheiten aus. Eine breite Konsensfähigkeit erscheint im Bereich von Vorrangflächen für den Kiesabbau, im Bereich von Trinkwasserschutzgebieten und bei Annäherungen an Siedlungsflächen mit Wohnnutzung zumindest fraglich.

2.3.7 Ergebnis

Unter Berücksichtigung der vorliegenden (technischen) Zwangspunkte stellt die Antragstrasse leitungstechnisch die beste Lösung dar. Alle Teil-Varianten weisen gegenüber der Antragstrasse erhebliche technische Nachteile auf.

Aus umweltfachlicher Sicht bewegen sich die nachteiligen Umweltauswirkungen der Antragstrasse weitestgehend im Rahmen der bestehenden Vorbelastung durch die Bestandsleitung. Für das Schutzgut Tiere und Pflanzen können durch die ausschließliche Verwendung von Einebenenmasten sowie die Installation von Vogelmarkern die bestehenden Vorbelastungen sogar vermindert werden. Für das Schutzgut Landschaft entstehen sowohl Verminderungseffekte (Reduktion der Mastzahl von 36 Stück auf 30

Stück) als auch Verstärkungseffekte (Erhöhung der Mastgröße um Ø 5 - 6 m), die sich in der Gesamtschau die Waage halten werden.

Bei allen räumlichen Teil-Varianten treten zusätzliche erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen auf, die deutlich über die bestehenden Vorbelastung liegen. Entlastungs- / Verminderungseffekte im Bereich der besonders relevanten Vorbelastungen ergeben sich durchgehend nicht.

Die räumlichen Teil-Varianten verursachen alle erhebliche wirtschaftliche Mehraufwendungen für die Errichtung und den Unterhalt der Anlage. Zudem sind die Teil-Varianten hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit durch fehlende Grunddienstbarkeiten und eine geringere (erwartete) Konsensfähigkeit belastet.

In der Gesamtschau stellt sich die Antragsvariante in technischer, umweltfachlicher und wirtschaftlicher Sicht als die beste Freileitungsvariante dar.

3 Zusammenfassung

Die nachstehende tabellarische Gegenüberstellung gibt zusammenfassend die Ergebnisse der Variantenbetrachtung wider. Die Betrachtung hat dabei einen vergleichenden Charakter (besser / schlechter).

Bewertungsgegenstand / Bewertungskriterium	Varianten					
	Freileitungsvarianten					Erdkabel
	Null-Variante	Antragsvariante	Variante Hohenfurch Süden	Variante Hohenfurch Ost	Variante Hohenfurch Nord	
Länge (km) gesamt	8,04	8,04	8,85	8,21	10,06	
Länge (km) Teilstück			4,16	2,44	5,34	
Mastanzahl gesamt	36	30	34	28	35	
Mastanzahl Teilstück			17	8	19	
Schutzgut Mensch einschl. menschliche Gesundheit						
Immissionen (Schall, EMF)	0	0	(-)	-	(-)	0
Erholung	0	0	-	-	-	(+)
Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt						
Natura 2000-Gebiete / Zerschneidungswirkungen	(-) Vorbelastung	(-) Vorbelastung	(-) Vorbelastung	(-) Vorbelastung	(-) Vorbelastung	(-) Vorbelastung
Kollisionsgefährdung Avifauna	0	+	-	(-)	-	++
sonstige Eingriffe	0	0	-	-	-	-
Beeinträchtigung sonstige Fachausweisungen	0	0	0	0	-	-
Schutzgut Boden						
Versiegelung	0	0	-	-	-	--
vorübergehende Flächeninanspruchnahme	0	(-)	-	-	-	--
Schutzgut Wasser						

Bewertungsgegenstand / Bewertungskriterium	Varianten					
	Freileitungsvarianten					Erdkabel
	Null- Variante	Antrags- variante	Variante Hohenfurch Süden	Variante Hohenfurch Ost	Variante Hohenfurch Nord	
potenzielle Grundwasser- beeinträchtigung	0	0	0	0	--	(-)
Schutzgut Klima / Luft	keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen zu erwarten					
Schutzgut Landschaft						
visuelle Beeinträchtigungen	0	0	-	-	-	+
Schutzgut Fläche						
anlagebedingter Flächenver- brauch inkl. Schutzstreifen	0	+	-	-	-	--
Beeinträchtigung Vorrangflächen Kiesabbau	0	0	--	0	0	(-)
sekundärer Flächenbedarf durch Kompensations- verpflichtungen	0	(-)	-	-	-	-
Kultur- und Sachgüter						
visuelle Beeinträchtigung denkmalpflegerischer Nähebereich	0	0	-	-	0	0
Wirtschaftlichkeit	-	+	--	-	--	--
Leitungsrechte	0	+	--	--	--	--
Versorgungssicherheit	--	+	+	+	+	(-)
Gesamtbewertung	--	+	--	--	--	--

Tabelle 18: Zusammenfassende Bewertung der Varianten

Erläuterung:

- erhebliche Verschlechterung
- Verschlechterung / zusätzliche Beeinträchtigungen
- 0 keine oder unerhebliche Beeinträchtigungen / Veränderungen
- + Verbesserung
- () eingeschränkte Wirksamkeit