



Anlage 01-3-1

110-kV-Leitung

Maisach – Aichach, Ltg. Nr. J84

Ersatzneubau, Neuverlegung und
Umbeseilung des bestehenden Systems
(Mast Nr. A29 bis Mast Nr. A56)

Beschreibung der relevanten, geprüften und vernünftigen Alternativen (Anlage zum Erläuterungsbericht)

Im Auftrag der

bayernwerk Netz GmbH

Lilienthalstraße 7
93049 Regensburg

Erstellt von



Planungsbüro LAUKHUF

Kurt-Schumacher-Str. 27 – D-30159 Hannover
Tel.: (0511) 3948 603 / Fax: (0511) 3948 607
info@laukhuf-planungsbuero.de

Hannover, 07. Januar 2020

Versionsverlauf des Dokuments „Alternativenprüfung“

In dieser Tabelle werden sämtliche Änderungen/Anpassungen/Ergänzungen – die im Zuge des Genehmigungsverfahrens notwendig werden – vermerkt.

Version	Kurzbeschreibung der Inhaltsänderung/Verweis	Datum
1		
2		
3		
4		

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung	1
2	Planungsvariante und Alternativen.....	1
2.1	Null-Variante	2
2.1.1	Technische Auswirkungen.....	2
2.1.2	Naturschutzfachliche Bewertung.....	2
2.1.3	Wirtschaftliche Bewertung	3
2.1.4	Ergebnis.....	3
2.2	Verlegung als Erdkabel.....	3
2.2.1	Technische Beschreibung des Kabelsystems	3
2.2.2	Naturschutzfachliche Bewertung.....	5
2.2.3	Wirtschaftliche Bewertung	8
2.2.4	Ergebnis.....	9
2.3	Trassenvarianten für Freileitungen.....	10
2.3.1	Trassenvariante A1.....	10
2.3.2	Trassenvariante A2.....	11
2.3.3	Naturschutzfachliche Bewertung.....	11
2.3.4	Wirtschaftliche Bewertung	14
2.3.5	Ergebnis.....	14
2.4	Zusammenfassung	14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Kompromiss Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit....	2
Abbildung 2:	Schematische Grabendarstellung für zwei 110-kV Kabelsysteme	4
Abbildung 3:	Verlegung von zwei 110-kV Kabelsystemen	5

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Bewertung der Varianten im Vergleich	15
------------	--	----

1 Anlass und Aufgabenstellung

Um die Anforderungen der Energiewende unter gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit zu erfüllen, müssen geeignete Netzverstärkungsmaßnahmen im 110-kV Leitungsnetz der Bayernwerk Netz GmbH durchgeführt werden. Dazu gehört auch der Ersatzneubau der 110-kV-Leitung Maisach-Aichach (Nr. J84). Der geplante standortgleiche Ersatzneubau der vorhandenen Freileitung betrifft insgesamt ein Teilstück von 6,45 km. Die Masten Nr. A29 und Nr. A56 bilden dabei die Zwangsendpunkte.

Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit des geplanten Vorhabens ist in Kapitel 4 des Erläuterungsberichts (vgl. Anlage 01-3 der Planfeststellungsunterlagen) ausführlich dargestellt.

Im Rahmen der Alternativen- und Variantenprüfung müssen nach Anlage 4 zum UVPG ernsthaft in Betracht kommende Alternativlösungen in die Abwägung einbezogen werden.

Die Alternativenprüfung eröffnet damit wesentliche Optionen für eine möglichst weitgehende Vermeidung oder Verminderung von Umweltbeeinträchtigungen. Bezüglich des geplanten Ersatzneubaus des Teilstücks der 110-kV-Leitung Maisach – Aichach Ltg- Nr. J84 werde nachfolgend neben einer Null-Variante, die Verlegung eines Erdkabels und die Ausführung in zwei Trassenvarianten der Freileitung geprüft.

2 Planungsvariante und Alternativen

Bei der Planungsvariante handelt es sich um die folgenden Maßnahmen im Leitungsabschnitt der Ltg. Nr. J84 von Mast Nr. A29 bis Mast Nr. A56: Ersatzneubau am gleichen Standort mit provisorischer Leitung, Zubeseilung mit einem weiteren System sowie Umbeseilung der bestehenden Leiterseile.

Oberster Grundsatz für die Planung der Netze, den Netzbau und Netzausbau sowie den Netzbetrieb ist das Energiewirtschaftsgesetz. Gem. § 2 Abs. 1 i.V.m. § 1 Abs. 1 EnWG sind Energieversorgungsunternehmen zu einer möglichst sicheren, preisgünstigen, verbraucherfreundlichen, effizienten und umweltverträglichen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität verpflichtet.

Dabei kommt es darauf an, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen diesen ggf. widersprüchlichen Forderungen herzustellen, ohne dass einer der Aspekte überbetont oder unterbewertet wird (siehe Abbildung 1).

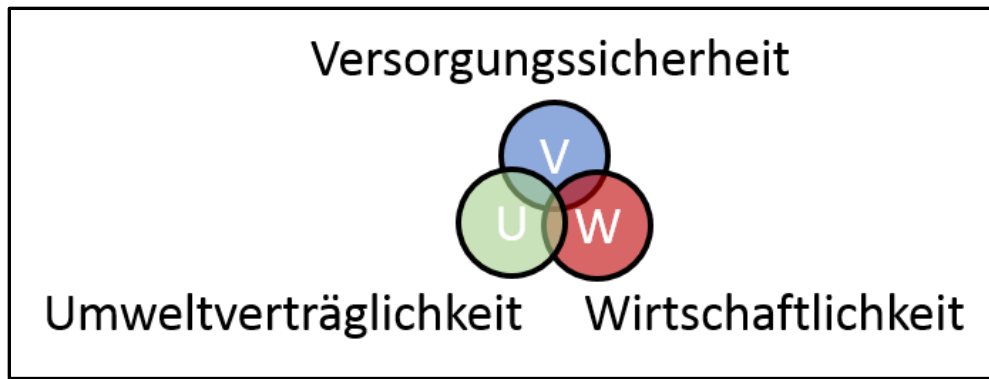


Abbildung 1: Kompromiss Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit

Unter Berücksichtigung dieser Planungsgrundsätze werden nachfolgend die möglichen Planungs- bzw. Trassenalternativen dargestellt. Eine Gegenüberstellung in direktem Vergleich findet sich in Tabelle 1.

2.1 Null-Variante

Bei der Null-Variante verbleibt der Zustand so, wie er sich im Status Quo, also ohne Ersatzneubau der Leitung, darstellt.

2.1.1 Technische Auswirkungen

Es ergeben sich in diesem Fall zwar keine neuen Belastungen für Dritte; die planerischen Ziele zur Sicherstellung der Energieversorgung in der Region können mit der Null-Variante aber nicht erreicht werden, weil die bestehende Leitung bereits jetzt an ihre Kapazitätsgrenzen stößt und diese überschritten haben wird. Im Rahmen der NOVA-Strategie werden bereits alle anderen technischen Optionen ausgeschöpft, um die Netzbetriebsmittel wie Freileitungen, Schaltgeräte oder Transformatoren vor einspeisebedingten Überlastungen zu schützen und so den (n-1)-sicheren Zustand des Netzes aufrecht zu erhalten. Diese Maßnahmen reichen aber nicht aus, um die prognostizierte Einspeisung aus erneuerbaren Energien unter gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit in der Region gewährleisten zu können.

2.1.2 Naturschutzfachliche Bewertung

Bei den bestehenden Beeinträchtigungen handelt es sich überwiegend um anlagebedingte visuelle Auswirkungen auf das Landschaftsbild und das menschliche Wohnumfeld, Scheuch- und Zerschneidungswirkungen auf Habitate der Avifauna sowie geringfügige Flächeninanspruchnahmen durch die Masten. Mit zusätzlichen Beeinträchtigungen über die Vorbelastung hinaus ist bei der Null-Variante nicht zu rechnen. Die Vermeidung negativer Wirkungen auf Raum und Umwelt durch die Nichtverwirklichung der Maßnahme wäre trotzdem begrenzt, da die bereits gegebenen Wirkungen durch die Bestandstrasse weiterhin vorhanden bleiben würden.

2.1.3 Wirtschaftliche Bewertung

Zwar fallen gegenüber einem Ersatzneubau keine Kosten für den Rück- und Neubau des Leitungsschnitts an; allerdings würde ein Verfolgen der Null-Variante notwendigerweise andere zusätzliche Bauvorhaben bedingen, um die Versorgungssicherheit gewährleisten zu können. In diesem Sinne ist die Null-Variante auch aus wirtschaftlicher Perspektive nicht zielführend.

2.1.4 Ergebnis

Aus der Null-Variante ergeben sich keine zusätzlichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und kein direkter finanzieller Aufwand. Aufgrund der unzureichenden Gewährleistung der Versorgungssicherheit im Rahmen einer erhöhten Einspeisung aus erneuerbaren Energien stellt eine Nicht-Realisierung des Vorhabens jedoch keine sinnvolle Alternative dar.

2.2 Verlegung als Erdkabel

Eine mögliche Alternative zum Ersatzneubau als Freileitung wäre eine unterirdische Verlegung als Erdkabel.

Die Kabeltrasse würde an Mast Nr. A29 der Leitung J84 beginnen und an Mast Nr. A56 enden. Für den Übergang von Freileitungstechnik auf Erdkabel müssten bauliche Veränderungen an den Endpunkten vorgenommen werden. An Mast Nr. A29 müsste die dort bereits bestehende Kabelübergangsanlage durch die Errichtung einer weiteren Anlage dieser Art ergänzt werden. In der Folge wäre auch die Position von Mast Nr. A29 entsprechend zu verändern. Darüber hinaus müsste der Winkelabspannmast Mast Nr. A56 im Zuge eines Ersatzneubaus durch einen Stahlgittermast ersetzt werden. Ob die Kabeltrasse den gleichen geradlinigen Verlauf wie die Freileitungstrasse nehmen könnte, müsste gegebenenfalls noch geprüft werden. Etwas Verschwenken der Trasse, um spezifische Beeinträchtigungen in den Naturhaushalt zu vermindern oder zu vermeiden, bedeutet jeweils eine Zunahme der Trassenlänge und damit der Flächenbeanspruchung insgesamt.

2.2.1 Technische Beschreibung des Kabelsystems

Um eine identische Übertragungsleistung von 190 MVA je Stromkreis wie bei der Planungsvariante zu gewährleisten, muss je Stromkreis ein 110-kV-Kabelsystem mit einem Kabelquerschnitt von 2500 mm² (Aluminium) verlegt werden. Jedes dieser 110-kV-Kabelsysteme besteht jeweils aus drei Einzelkabeln mit einem Durchmesser von ca. 120 mm pro Kabel. Die Einzelkabel werden nebeneinander in Leerrohre mit einem Durchmesser von ca. 250 mm verlegt. Hierfür ist ein ca. 2,0 m breiter und ca. 1,25 bis 1,75 m tiefer Kabelgraben notwendig. Während der Bauphase werden neben dem Kabelgraben Flächen für Schutzabstand, Baustraße und Lagerfläche benötigt. Somit wird eine Baufeldbreite von ca. 15 m in Anspruch genommen (vgl. Abbildung 2 und Abbildung 3).



Abbildung 3: Verlegung von zwei 110-kV Kabelsystemen

2.2.2 Naturschutzfachliche Bewertung

Bei der Verlegung der Leitung als Erdkabel wird hauptsächlich das Schutzgut Boden beeinträchtigt, woraus sich auch zusätzliche Wechselwirkungen auf andere Schutzgüter ergeben. Dabei wird Boden entlang der gesamten Kabeltrasse von mindestens 6,45 km anlagebedingt beeinträchtigt sowie auf einer Breite von ca. 15,00 m baubedingt temporär in Anspruch genommen. Dies bedeutet einen Eingriff auf einer Fläche von ca. 100.000 m².

Während der Betriebsphase ist, wie beschrieben, die Schutzzone des Kabelgrabens auf einer Breite von ca. 10 m von tiefwurzelnden Gehölzen dauerhaft durch regelmäßige Pflegearbeiten freizuhalten, um das Kabel vor Beschädigungen zu schützen, und muss an allen Stellen von jeglicher Bebauung freigehalten werden, um eventuelle Schäden umgehend beheben zu können.

Eingriffe in kleinflächige Feldgehölze oder linienförmige Strukturen wie Baumreihen und Fließgewässer können jeweils durch Unterbohren vermieden werden. Verschiedene Bereiche im Trassenverlauf, wie z. B. der östlich von Sittenbach gelegene Einzelhof sowie das größere Waldgebiet am Mast A55, müssten ggf. westlich oder östlich umgangen werden. Dies bedeutete jedoch eine Zunahme der Trassenlänge um mehrere Hundert Meter und müsste separat geprüft werden.

Schutzgut Mensch

Durch den Rückbau der Maste und Freileitungen stellt die Erdkabelvariante bezogen auf die Bereiche „Wohnen und Wohnumfeld“ eine deutliche Verbesserung dar. Elektrische Felder treten im Außenbereich des Erdkabels nicht auf, und visuelle Beeinträchtigungen durch die Bestandstrasse werden aufgehoben.

Entsprechend ergibt sich auch eine Verbesserung für den Bereich „Erlebnis- und Erholungsfunktion“ durch die verringerte Beeinträchtigung des Landschaftsbildes (siehe Schutzgut Landschaft).

Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Bezüglich der Beeinträchtigung von Flächen des Ökoflächenkatasters im Trassenbereich bedeutet die Erdkabelvariante bei gleichem geradlinigem Verlauf eine Verschlechterung gegenüber der Planungsvariante. Die Ausgleichs-/Ersatzfläche in der Gemeinde Sulzemoos, Gemarkung Sulzemoos (59071/79514), die aktuell den Mast A31 beinhaltet, sowie jene in der Gemeinde Odelzhausen, Gemarkung Sittenbach (61814), werden gequert, was im Vergleich zu den Überspannungen der Planungsvariante eine Zunahme der flächenmäßigen Beeinträchtigung darstellt. Die betroffenen Flächen müssten ggf. unterbohrt werden.

Schutzgut Tiere

Da ein Großteil der Scheuch- und Zerschneidungswirkungen, die in der Planungsvariante durch Maste und Freileitungen bedingt sind, in der Erdkabelvariante entfällt, ergibt sich in diesem Zusammenhang einerseits eine Verbesserung für die Avifauna. Andererseits ergeben sich durch das Freihalten des Schutzstreifens von tiefwurzelnden Gehölzen jedoch neue Beeinträchtigungen für die Avifauna insbesondere für Waldvogelhabitate sowie für bodenbrütende Arten.

Während in der Planungsvariante aufgrund der nur geringen Flächeninanspruchnahme durch die Maste hauptsächlich Beeinträchtigungen der Avifauna vorliegen, ist für die Erdkabelvariante mit erheblichen Auswirkungen auf Reptilien, Amphibien und Säugetiere zu rechnen. Dies bedeutet für entsprechende Arten eine deutliche Verschlechterung gegenüber der Planungsvariante.

Schutzgut Pflanzen

Während in der Planungsvariante Beschränkungen für die Aufwuchshöhen von Bäumen im Schutzstreifen des Trassenverlaufs bestehen, ist in der Erdkabelvariante die Schutzzone von intensiven Pflegemaßnahmen betroffen, um diese generell von tiefwurzelnden Gehölzen freizuhalten. Es ergibt sich folglich eine deutliche Verschlechterung bezüglich des Schutzgutes Pflanzen.

Schutzgut Landschaft

Durch den Übergang von Freileitungstechnik auf Erdkabel sind an den Leitungsendpunkten bauliche Veränderungen der Maste A29 und A56 notwendig. In diesen Bereichen ergeben sich für die Erdkabelvariante höhere Belastungen des Landschaftsbildes, die eine Verschlechterung gegenüber der Planungsvariante darstellen. Entlang der Trasse ergibt sich für das Landschaftsbild in der Erdkabelvariante dagegen eine Verbesserung durch den Rückbau der Maste und Freileitungen. Gleichzeitig bedeutet der pflegeintensive Schutzstreifen in dieser Variante aber flächenmäßige Beeinträchtigungen der Landschaft.

Auch das Landschaftsschutzgebiet „Glontal“ wird von der Kabeltrasse durchquert. Beide Arme der Glonn, die sich im Trassenverlauf befinden, könnten voraussichtlich unterbohrt werden. Erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsschutzgebietes, das sich zum großen Teil mit dem festgesetzten Überschwemmungsgebiet deckt, können für die Erdkabelvariante aber nicht ausgeschlossen werden.

Schutzgut Boden

Bei der Verlegung der Leitung als Erdkabel sind die Auswirkungen auf das Schutzgut Boden als hauptsächliche Beeinträchtigung zu nennen.

Für eine Erdverlegung ungeeignete Böden, z. B. tiefgründige Moorböden, sind im Untersuchungsraum gemäß Baugrundgutachten nicht vorhanden.

Durch die Ausführung als Erdkabel und der damit verbundenen Errichtung einer weiteren Kabelübergangsanlage am Mast A29 kommt es in dem Bereich zu einer größeren Flächeninanspruchnahme.

Der Erdaushub für die Kabeltrasse würde ein Volumen von ca. 20.000 m³ umfassen. Bodengefüge und -struktur würden durch die Baumaßnahmen der Erdkabelverlegung auf der gesamten Trassenlänge auch bei Durchführung von Vermeidungsmaßnahmen temporär gestört werden.

Bei den heute üblicherweise verwendeten VPE-Kabeln wird derzeit von rd. 40 Jahren Lebensdauer ausgegangen, während bei Hochspannungsfreileitungen die Betriebsdauer 80 Jahre und mehr betragen kann. Die Erneuerungszyklen mit erneuten Eingriffen in den Boden sind bei Erdkabeln somit erheblich kürzer. Bei der Verlegung der Kabel in Leerrohren sind diese Bodeneingriffe allerdings minimierbar.

Gegenüber der Planungsvariante, bei der nur geringfügige Flächeninanspruchnahmen an den Maststandorten bestehen, bedeutet eine Erdkabelvariante eine deutliche Verschlechterung bezüglich der Beeinträchtigungen des Bodens.

Schutzgut Kultur und sonstige Sachgüter

Bei gleichem geradlinigen Verlauf wie bei der Bestandstrasse wird in der Erdkabelvariante die Fläche des im Nahbereich des Bestandsmastes A55 befindlichen Bodendenkmals (D-1-7633-0025), eines Ringwalls des frühen oder älteren Mittelalters („Keckenberg“), auf einer Länge von ca. 25 m durchquert. Dieses müsste entsprechend unterbohrt oder umgangen werden, um eine erhebliche Beeinträchtigung des Denkmals zu vermeiden.

Schutzgut Wasser

Die Trasse verläuft durch mehrere wassersensible Bereiche sowie im Landschaftsschutzgebiet „Glontal“ durch ein festgesetztes Überschwemmungsgebiet. Die Glonn und ihre Nebenbäche werden mehrfach gequert. Bei den von der Erdkabelvariante anlage- und baubedingt beeinträchtigten Böden handelt es sich zu einem großen Teil um grund- und stauwasserbeeinflusste Bodentypen.

Auch bei Unterbohren der Flusswasserkörper und ggf. des Grundwasserkörpers können für diese Variante potenzielle Beeinträchtigungen des Wasserhaushalts in Bereichen hoch anstehenden Grundwassers und im Rahmen der Gewässerquerungen an dieser Stelle nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Gegenüber der Planungsvariante stellt dies eine Verschlechterung dar.

2.2.3 Wirtschaftliche Bewertung

Der kostentechnische Vergleich wurde unter der Annahme durchgeführt, dass die Freileitungs- und die Kabelvariante annähernd gleich lang sind.

Dafür wurden die voraussichtlichen Gesamtkosten der für die Errichtung der Freileitung erforderlichen Materialien, Leistungen und Gewerke den voraussichtlichen Gesamtkosten aller für das Verlegen eines Erdkabels erforderlichen Materialien, Leistungen und Gewerke sowie jeweils die Betriebskosten gegenübergestellt.

Nicht berücksichtigt wurden die Rückbaukosten für das bestehende Leitungsstück, da diese Kosten bei beiden Varianten gleichermaßen anfallen würden.

Für die Freileitung wurden die Kosten für Kompensationsmaßnahmen, Trassierung, Grünplanung, Ökologische Baubegleitung, Bodenkundliche Baubegleitung, Wegebau, Flurschäden sowie die Herstellungskosten für zwei Winkeldifferenzmaste, vier Winkelabspannmaste, 22 Tragemaste, zweimal 6,45 Systemkilometer für die Leiterseile und einmal 6,45 km für das Erdseil mit integriertem Lichtwellenleiter berücksichtigt. Aufgrund der Ausnutzung der bisher belasteten Grundstücke wurden die Entschädigungszahlungen für die eingetragenen beschränkt persönlichen Dienstbarkeiten nicht mit betrachtet.

Für die Erdkabelvariante wurden ebenfalls die Kosten für Kompensationsmaßnahmen, Trassierung, Grünplanung, Ökologische Baubegleitung, Bodenkundliche Baubegleitung, Wegebau und Flurschäden berücksichtigt. Bei den Herstellungskosten wurden die Tiefbaukosten für einen 6,45 km langen, 2 m breiten und 1,5 m tiefen Kabelgraben, zweimal 6,45 Systemkilometer Erdkabel inkl. Muffen, einmal 6,45 km für Lichtwellenleiter, einen Kabelmasten und eine Kabelübergangsanlage berücksichtigt. Zusätzlich zu den Herstellungskosten sind noch die Kosten für den Erwerb und die dingliche Sicherung der Fläche für die zweite Kabelübergangsanlage am Mast A29 zu berücksichtigen.

Da die Übertragung der derzeit vorhandenen, ausschließlich für eine Hochspannungsfreileitung bestehenden Leitungsrechte auf eine Kabeltrasse nicht möglich ist, wurden außerdem die Entschädigungszahlungen für die eingetragenen beschränkt persönlichen Dienstbarkeiten mit betrachtet.

Bei der Gegenüberstellung der Betriebskosten wurden die Instandhaltungskosten nicht einbezogen, da diese nach bisherigen Erkenntnissen in einer ähnlichen Größenordnung liegen.

Die Kosten für die Verlustenergie hingegen wurden explizit berücksichtigt, da Erdkabel niedrigere Verlustkosten aufweisen. Dabei wurde die Verlustenergiemenge für das 6,45 km lange Teilstück ermittelt und mit dem von der Bundesnetzagentur für das Jahr 2019 festgelegten Referenzpreis für „volatile Kosten Verlustenergie“ bewertet.

Bei einer Barwertbetrachtung für die Kapital- und Betriebskosten über einen Zeitraum von 40 Jahren stehen Kosten von 14.730.000 € für die Kabelvariante den Kosten von 4.810.000 € für die Freileitungsvariante gegenüber.

Die Kabelvariante ist somit erheblich teurer als die Planungsvariante.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die für Erdverkabelungen derzeit verwendeten VPE-Kabel zwar eine geringere Fehlerrate als Freileitungen haben, jeder Kabelfehler aber immer mit einem Schaden und deutlich längeren Reparaturzeiten (1–2 Wochen) verbunden ist, was sich auf die Versorgungssicherheit auswirken kann. So muss bei einer Beschädigung der Isolierung das Kabel mittels Bagger freigelegt, das defekte Kabelstück herausgeschnitten und durch eine Muffe (ein Verbindungsstück zwischen zwei Kabelteilen) oder sogar durch ein neues Kabelteilstück mit zusätzlichen Kabelmuffen an jedem Ende ersetzt werden. Im Reparaturfall kommt es folglich wiederum zu erneuten Eingriffen in Natur und Landschaft.

2.2.4 Ergebnis

Den Verbesserungen für das menschliche Wohnumfeld und die Erlebnis- und Erholungsfunktion des Landschaftsbildes stehen bei Verlegung als Erdkabel zusätzliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes, insbesondere des Bodens und der von Bodeneingriffen betroffenen Fauna, gegenüber. Diese Umweltbelange sprechen insgesamt gegen eine Ausführung der 110-kV-Verbindung als Erdkabel.

Darüber hinaus wiegen auch die wirtschaftlichen Gründe schwer, da die Betriebs- und Kapitalkosten einer 110-kV-Kabelanlage, die hinsichtlich Trassenlänge und Übertragungsleistung mit der geplanten 110-kV-Freileitung vergleichbar ist, deutlich höher liegen.

Weiterhin spricht für eine Freileitungsausführung, dass nur der geplante trassengleiche Neubau als Freileitung eine weitestgehende Ausnutzung der bisher belasteten Grundstücke und bereits grundbuchlich gesicherten Freileitungsrechte erlaubt. Die Übertragung der derzeit vorhandenen, ausschließlich für eine Hochspannungsfreileitung bestehenden Leitungsrechte auf eine Kabeltrasse ist nicht möglich.

Da der standortgleiche Neubau der Leitung innerhalb der bestehenden Trasse mit Ausnahme des Landschaftsbildes zu keinen zusätzlichen erheblichen dauerhaften Umweltauswirkungen gegenüber dem Status Quo führt, sich keine erstmaligen oder zusätzlichen erheblichen privatrechtlichen Nutzungsbeeinträchtigung ergeben und weil eine Erdkabelvariante erheblich teurer wäre, wird die Ausführung des 110-kV-Ersatzneubaus als Freileitung priorisiert.

2.3 Trassenvarianten für Freileitungen

Die Leitung Maisach – Aichach hat eine Gesamtlänge von 33,8 km. Der geplante standortgleiche Ersatzneubau der vorhandenen Freileitung betrifft ein Teilstück von 6,45 km. Dabei bilden die Maste A29 und A56 die Zwangsendpunkte.

Beginnend vom Mast A29 verläuft die bestehende Trasse in nördlicher Richtung geradlinig über landwirtschaftlich genutzte Flächen bis zum Mast A51. Bei Mast A51 knickt sie in nordwestliche Richtung und verläuft wiederum geradlinig bis zum Mast A56. In der Vergangenheit wurden einzelne Wohngebäude und landwirtschaftlich genutzte Gebäude im Nahbereich der Bestandsleitung errichtet. In einem Bereich von ± 30 m ausgehend von der Trassenachse befinden sich Gebäude in der Nähe der nachfolgenden Spannfelder:

- Mast A29 – Mast A32
- Mast A42 – Mast A43
- Mast A48 – Mast A49
- Mast A52 – Mast A53
- Mast A53 – Mast A54
- Mast A54 – Mast A55

Es wurden deshalb zwei Trassenvarianten (A1 und A2) untersucht (vgl. Anlage 04-1-2 der Planfeststellungsunterlagen), welche den Abstand zur Wohnbebauung deutlich verbessern. Da die Bestandstrasse weder direkt durch Siedlungsgebiete verläuft noch Gebäude direkt überspannt sind, wurde für die Untersuchung der Alternativtrassen ein Abstand zu einzelnen Wohngebäuden im Außenbereich von ca. 200 m zugrunde gelegt. Diese Abstandsregelung orientiert sich an den Vorgaben des Landesentwicklungsprogramms Bayern (LEP) für Höchstspannungsleitungen mit einer Nennspannung von 220 kV.

2.3.1 Trassenvariante A1

Beginnend am Mast A29 in der Gemeinde Sulzemoos wird die Trasse um etwa 80 m nach Westen verschwenkt, um so einen größeren Abstand zum Gewerbegebiet Sulzemoos und zur Ortschaft Ziegelstadel zu erreichen. Unter Verwendung von sehr langen Spannfeldern mit ca. 450 m Länge wird das angrenzende Waldstück überspannt, ohne dass Rodungsarbeiten notwendig sind. Dafür sind aber wesentlich höhere und stärkere Masten als in der Planungsvariante zu verwenden. In der Nähe von Mast A32 wird wieder auf die Bestandstrasse übergegangen und die Leitung bis zum Mast A41 fortgeführt. Bei Mast A41 zweigt die Trasse ab und verläuft ca. 300 m in nordwestlicher Richtung, um dann zwischen dem Ortsteil Orthofen und dem landwirtschaftlichen Gehöft Lindenhof weiter in nördlicher Richtung fortgeführt zu werden. Am Mast A45 geht die Trasse wieder auf die Bestandstrasse über. Von Mast A46 zweigt der Trassenverlauf wieder in nordwestlicher Richtung ab, um das Waldstück zwischen den Ortsteilen Essenbach und Oberhandenzhof mit sehr langen Spannfeldern von ca. 400 m zu überspannen. Nach der Überquerung der Glonn Richtung Norden wird die Trasse zwi-

schen der Ortschaft Sittenbach und der Oberhandenzhofer Mühle in nordöstlicher Richtung fortgeführt, bis sie auf die Kreisstraße DAH 6 trifft, wobei die Bestandstrasse zwischen den Masten A50 und A51 gekreuzt wird. Auf Höhe der Kreisstraße DAH 6 knickt die Trasse dann nordwestlich ab und verläuft östlich in einem Abstand von ca. 250 m zur Bestandsleitung um die Gemeinde Sittenbach herum. Auf Höhe der Bogenschießanlage Sittenbach wird die Leitung wieder auf den Mast A56 der Bestandstrasse verschwenkt und endet dort.

2.3.2 Trassenvariante A2

Die Trassenvariante A2 entspricht überwiegend der beschriebenen Variante A1. Allerdings wird die Trasse nach dem Passieren des landwirtschaftlichen Gehöfts Lindenhof nicht der Bestandstrasse am Mast A45 zugeführt, sondern zweigt nach weiteren 300 m wiederum nordwestlich ab und wird in einem Abstand von ca. 500 m zur Bestandstrasse westlich um das Waldstück zwischen den Ortsteilen Essenbach und Oberhandenzhof herumgeführt. Anschließend wird die Glonn Richtung Nordosten überquert. Ab Kreuzung der Bestandstrasse zwischen Mast A50 und Mast A51 nimmt diese Variante wieder den gleichen Verlauf wie Trassenvariante A1.

2.3.3 Naturschutzfachliche Bewertung

Im Vergleich zur Planungsvariante sind die untersuchten Alternativtrassen um ca. 500 m (A1) bzw. 700 m (A2) länger. Außerdem muss bei diesen Varianten öfter die Richtung gewechselt werden, weshalb im Gegensatz zur Planungsvariante vierzehn (A1) bzw. zwölf (A2) anstelle von nur vier Winkelabspannmasten notwendig sind. Um Rodungen im Bereich des Gewerbegebiets Sulzemoos und der Ortschaft Ziegelstadel zu vermeiden, sind wesentlich höhere und stärkere Masten als in der Planungsvariante zu verwenden.

Schutzgut Mensch

Bezogen auf die Bereiche „Wohnen und Wohnumfeld“ stellt vor allem der größere Abstand beider Alternativtrassen zu Siedlungsgebieten eine Verbesserung dar. Mögliche Einwirkungen elektrischer und magnetischer Felder nehmen mit größerer Entfernung ab. Die tendenzielle Verbesserung hinsichtlich visueller Beeinträchtigungen tritt angesichts der teilweise notwendigen höheren und stärkeren Maste in den Hintergrund.

Aus den gesteigerten Masthöhen und -stärken sowie der zusätzlichen Trassenlänge ergibt sich eine größere Beeinträchtigung des Landschaftsbildes (siehe Schutzgut Landschaft) und somit eine Verschlechterung für den Bereich „Erlebnis- und Erholungsfunktion“ gegenüber der Planungsvariante.

Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Variante A1 bedeutet bezüglich der Beeinträchtigung von Ökoflächen im Trassenbereich eine Verbesserung gegenüber der Planungsvariante. Die Ausgleichs-/Ersatzfläche in der Gemeinde Sulzemoos, Gemarkung Sulzemoos (59071/79514), die aktuell den Mast A31 beinhaltet, sowie jene in der Ge-

meinde Odelzhausen, Gemarkung Sittenbach (61814), werden in dieser Variante nicht überspannt, sondern umgangen.

Dies gilt auch für die Alternativtrasse A2. Allerdings wird hierbei zusätzlich eine Ankaufsfläche in der Gemeinde Odelzhausen, Gemarkung Taxa (132277), auf einer Länge von ca. 16,5 m überspannt, was diese ggf. durch Aufwuchsbeschränkungen sowie Zerschneidungswirkung beeinträchtigt und somit die Verbesserung, die sich aus der Umgehung der anderen Flächen ergibt, teilweise wieder aufwiegt.

Schutzgut Tiere

Aufgrund der zusätzlichen Überspannungen von Waldflächen im Verlauf der Alternativtrasse A1 ist für die Beeinträchtigung der Avifauna durch Scheuch- und Zerschneidungswirkungen eine Verschlechterung in Bezug auf Waldvogelhabitate zu erwarten.

Im Fall der Variante A2 ist die Scheuch- und Zerschneidungswirkung insgesamt vergleichbar mit der Wirkung der Planungsvariante.

Auswirkungen auf Reptilien, Amphibien und Säugetiere beschränken sich aufgrund der geringen Flächeninanspruchnahme der Maste bei allen Freileitungsvarianten auf vorübergehende baubedingte Beeinträchtigungen, die bei Durchführung von Vermeidungsmaßnahmen insgesamt als unerheblich bewertet werden.

Schutzgut Pflanzen

Auch die Beeinträchtigung von Gehölzen durch Aufwuchsbeschränkungen im Schutzstreifen erfährt in der Variante A1 entsprechend eine Verschlechterung.

Für die Alternativtrasse A2 ergibt sich aufgrund der Umföhrung des Waldstücks zwischen den Ortsteilen Essenbach und Oberhandenzhof in diesem Zusammenhang nur eine geringfügige Verschlechterung gegenüber der Planungsvariante.

Schutzgut Landschaft

Aufgrund der höheren Anzahl an Winkelabspannmasten, der Waldüberspannung bei Ziegelstadel sowie der weiteren Überspannung bzw. Umgehung von Waldflächen sind für die alternativen Trassen zu einem großen Teil wesentlich höhere und stärkere Masten als in der Planungsvariante notwendig. Hinzu kommen vor allem in der Variante A1 die zusätzlichen Aufwuchsbeschränkungen.

Hieraus ergeben sich für die alternativen Trassen höhere Belastungen des Landschaftsbildes, die eine deutliche Verschlechterung gegenüber der Planungsvariante darstellen.

Schutzgut Boden

Gemäß Bodenübersichtskarte (ÜBK25) sind von den Maststandorten der Alternativtrassen möglicherweise weniger grund- oder stauwasserbeeinflusste Böden betroffen als in der Planungsvariante.

Allerdings sind in der Planungsvariante aufgrund des standortgleichen Ersatzneubaus anlagebedingt nur bereits beeinträchtigte Flächen betroffen, während sich durch die Alternativtrassen zusätzliche

Bodeneingriffe ergeben. Im Zuge der Alternativtrassen, die im Vergleich zur Planungsvariante länger sind, müssten zusätzliche Masten errichtet werden. Darüber hinaus sind für die Ausführung zum Teil höhere Masten mit entsprechend größeren Fundamenten und somit mehr Bodeneingriffe notwendig.

Zwar findet neben dem Neubau auch ein Rückbau der Fundamente entsprechender Bestandsmasten statt, aber auch bei fachgerechter Wiederherstellung der betroffenen Bodenflächen können die bestehenden Beeinträchtigungen nicht vollständig revidiert und somit die neuen Eingriffe insgesamt nicht aufgewogen werden. Gegenüber der Planungsvariante ergeben sich durch die Alternativtrassen somit flächenmäßig deutlich größere Eingriffe in den Boden und damit eine höhere Belastungen für das Schutzgut Boden.

Schutzgut Kultur und sonstige Sachgüter

Das im Nahbereich des Bestandsmastes A55 befindliche Bodendenkmal (D-1-7633-0025), ein Ringwall des frühen oder älteren Mittelalters („Keckenberg“), wird von den Alternativtrassen nicht überspannt, sondern mit einem Abstand von ca. 40–70 m umgangen. Hierdurch sind baubedingte Beeinträchtigungen des Denkmals im Rahmen der Neubauarbeiten einfacher zu vermeiden als in der Planungsvariante.

Schutzgut Wasser

Eine Betroffenheit von grund- oder stauwasserbeeinflusster Böden durch die Alternativtrassen ist im Einzelfall zu prüfen. Gegenüber der Planungsvariante ist tendenziell nicht auszuschließen, dass weniger oder geringfügigere Bauwasserhaltungsmaßnahmen an einzelnen Maststandorten anfallen. Da es sich bei den notwendigen Wasserhaltungsmaßnahmen aber um vorübergehende baubedingte Beeinträchtigungen der betroffenen Wasserkörper handelt, die als unerheblich bewertet werden, fällt dies für den Variantenvergleich nicht ins Gewicht.

2.3.4 Wirtschaftliche Bewertung

Um auf eine vergleichbare Gesamtanzahl von Masten wie in der Planungsvariante zu kommen, sind für die Alternativtrassen längere Spannfelder notwendig, was sich unter anderem aufgrund der höheren und stärkeren Maste auch auf die Kosten auswirkt. Ebenfalls muss bei diesen Varianten öfter die Richtung gewechselt werden, weshalb im Gegensatz zur Planungsvariante vierzehn (A1) bzw. zwölf (A2) anstelle von nur vier Winkelabspannmasten notwendig sind. Im Vergleich zu Tragmasten sind diese erheblich teurer, da Winkelabspannmaste die resultierenden Leiterzugkräfte in Winkelpunkten der Leitung aufnehmen müssen (vgl. Kapitel 6.3).

Neben den höheren Kosten und den größeren Auswirkungen auf Natur und Landschaftsbild ist auf ca. 4 km Trassenlänge und bei 15 Maststandorten Privateigentum neu in Anspruch zu nehmen.

2.3.5 Ergebnis

Insbesondere die Umweltbelange und die wirtschaftlichen Gründe sprechen insgesamt gegen eine Ausführung auf einer Alternativtrasse. Durch die höhere Anzahl von Winkelabspannmasten und die längeren Spannfelder müssen die Masten höher und stärker ausgeführt werden. Es ergeben sich flächenmäßig größere Eingriffe in den Boden. Ein weiterer wesentlicher Grund, der für die Ausführung in der Planungsvariante spricht, ist, dass nur der geplante trassengleiche Neubau als Freileitung eine weitestgehende Ausnutzung der bisher belasteten Grundstücke erlaubt und die bereits grundbuchlich gesicherten Freileitungsrechte eingeräumt wurden. Die Übertragung der derzeit vorhandenen Leitungsrechte auf eine Alternativtrasse ist nicht möglich.

2.4 Zusammenfassung

Bei der Beurteilung der Eingriffe in den Naturhaushalt im Vergleich zur Planungsvariante stehen spezifischen Verbesserungen anderweitige Verschlechterungen gegenüber. Für alle beschriebenen alternativen Varianten – mit Ausnahme der Nullvariante – ergibt sich eine Verschlechterung der Gesamtsituation. Diese ist jedoch aufgrund der unzureichenden Gewährleistung der Versorgungssicherheit keine gangbare Alternative. Auch aus wirtschaftlicher Perspektive ist die Planungsvariante am geeignetsten. Die bestehenden Leitungsrechte lassen sich nur auf den im Verlauf unveränderten Ersatzneubau übertragen. Eine Gegenüberstellung aller beschriebenen Varianten in direktem Vergleich findet sich in Tabelle 1.

Da mit dem standortgleichen Neubau der Leitung innerhalb der bestehenden Trasse die Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV für elektrische und magnetische Felder auf allen betrachteten Flächen sicher gewährleistet ist, keine betriebsbedingten Lärmimmissionen gegenüber dem Status Quo zu erwarten sind, geringere Kosten und Umweltauswirkungen anfallen und sich keine erstmaligen oder zusätzlichen erheblichen privatrechtlichen Nutzungsbeeinträchtigung ergeben, wird die Ausführung des 110-kV-Ersatzneubaus in der Planungsvariante priorisiert.

Tabelle 1: Bewertung der Varianten im Vergleich

Bewertungskriterium	Varianten									
	Freileitungsvarianten								Erdkabel	
	Null-Variante		Planungsvariante		A1		A2			
Länge [km]	6,45		6,45		6,95		7,15		6,45 ²⁰	
Schutzgut Mensch										
Wohnen & Umfeld	(-)	1	(-)	1	(+/-)	11, 12	(+/-)	11, 12	+	21
Erlebnis & Erholung	(-)	1	-	8	--	5, 12, 13	--	5, 12	+	21
Schutzgut Pflanzen, Tiere & biologische Vielfalt										
Ökoflächen	(-)	2	(-)	2	+	14	(+/-)	14, 19	-	22, 23
Schutzgut Tiere										
Avifauna	(-)	3	(-)	3	--	15	(-)	3	(+/-)	15, 24
Sonstige	(■)	4	(-)	4	(-)	4	(-)	4	--	25
Schutzgut Pflanzen	(-)	5	(-)	5	-	5, 13	(-)	5	-	23
Schutzgut Landschaft	(-)	1, 5	-	5, 8	--	5, 12, 13	--	5, 12	(+/-)	21, 23
Schutzgut Boden	(-)	6	(-)	6, 9	-	16	-	16	--	26
Bodendenkmäler	(■)		(-)	9	+	17	+	17	(-)	26, 27
Schutzgut Wasser	(■)		(-)	9	(-)	9	(-)	9	-	28
Schutzgut Klima	■		(-)	9	(-)	9	(-)	9	(-)	9
Wirtschaftlichkeit	(-)	7	+		-	12, 18	-	12, 18	--	
Leistungsrechte	■		■	10	--	10	--	10	--	10
Versorgungssicherheit	--		+		+		+		+	

Bewertungskriterium	Varianten				
	Freileitungsvarianten				Erdkabel
	Null-Variante	Planungsvariante	A1	A2	
Gesamtbewertung	-- ⁷	+	--	--	--

Erläuterungen:

--: erhebliche Verschlechterung; -: Verschlechterung; (-): unerhebliche Beeinträchtigung oder unerhebliche Verschlechterung gegenüber Vorbelastung; (*): keine oder unerhebliche Beeinträchtigung; (+/-): teilweise Verbesserung, teilweise Verschlechterung; *: keine Beeinträchtigung oder keine Veränderung; +: Verbesserung

Anmerkungen:

- ¹: vor allem visuelle Vorbelastung durch bestehenden Leitungsabschnitt
- ²: Vorbelastung durch Mast A31 in A/E-Fläche 59071/79514, Überspannung 61814 zwischen A54 und A55
- ³: bestehende oder vergleichbare Scheuch- und Zerschneidungswirkung auf die Habitate
- ⁴: Beeinträchtigungen aufgrund der nur geringfügigen Flächeninanspruchnahme vernachlässigbar
- ⁵: Beschränkung der Aufwuchshöhen von Bäumen durch Überspannungen / im Schutzstreifen
- ⁶: Vorbelastung durch bestehende Fundamente und Flächeninanspruchnahmen der Maste
- ⁷: Versorgungssicherheit nicht gewährleistet
- ⁸: gesteigerte Masthöhen
- ⁹: überwiegend baubedingte, verminder- oder vermeidbare Beeinträchtigungen
- ¹⁰: Leitungsrechte nur auf Ersatzneubau übertragbar
- ¹¹: größerer Abstand zu Wohnsiedlungen
- ¹²: höhere, stärkere (Winkel-)Masten
- ¹³: zusätzliche Beschränkung der Aufwuchshöhen von Bäumen durch Überspannung
- ¹⁴: Umgehung der Ausgleichsfläche 59071/79514 sowie 61814
- ¹⁵: Scheuch- und Zerschneidungswirkung bzgl. Waldvogelhabitaten
- ¹⁶: Neubau in bisher nicht beeinträchtigten Bodenflächen
- ¹⁷: Trasse umgeht Bodendenkmal
- ¹⁸: gesteigerte Trassenlänge
- ¹⁹: Überspannung Ankaufsfläche 132277
- ²⁰: bei gleichem geradlinigen Verlauf wie bei der bestehenden Freileitungstrasse
- ²¹: Verminderung visueller Beeinträchtigungen
- ²²: Querung von A/E-Fläche 59071/79514 sowie 61814
- ²³: von tiefwurzelnden Gehölzen freizuhalten Schutzzone
- ²⁴: Verminderung bestehender Scheuch- und Zerschneidungswirkungen
- ²⁵: Beeinträchtigung von bodenbezogener Fauna
- ²⁶: erhebliche Beeinträchtigung des Bodens im Trassenverlauf
- ²⁷: Unterbohrung des Bodendenkmals oder Umgehung durch geringfügige Änderung des Trassenverlaufs
- ²⁸: Potenzielle Beeinträchtigung des Wasserhaushalts in Bereichen hoch anstehenden Grundwassers und Gewässerquerungen