

Erläuterungsbericht

Anschluss Umspannwerk Freistett

110-kV-Leitungsanlagen 1470

Stuttgart, 23.11.2023
Netze BW GmbH, NETZ TEPM
Genehmigungsmanagement

Ein Unternehmen der EnBW



Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470

Änderungshistorie

Version	Datum	Autor	Kurzbeschreibung / Anlass der Änderung
1.0	04.10.2023	Müller	Erstellung
1.1	23.11.2023	Müller	Überarbeitung nach Vollständigkeitsprüfung der zuständigen Behörde

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einführung	1
1.1 Kurzeinführung in das Vorhaben	1
1.2 Zuständigkeiten	2
1.2.1 Vorhabenträgerin	2
1.2.2 Verfahrensführende Behörde	3
2 Verfahrensart	4
2.1 Plangenehmigungsverfahren	4
2.2 UVP-Prüfungspflicht nach § 5 UVPG	5
3 Energiewirtschaftliche Begründung des Vorhabens	5
3.1 Anlass und Ausgangslage	5
3.2 Lösungsansatz	6
4 Allgemeine technische Erläuterungen	8
4.1 Freileitung	8
4.1.1 Maste	8
4.1.2 Fundamente	10
4.1.3 Seile	11
5 Vorhabenbezogene technische Erläuterungen	13
5.1 Freileitung	13
5.1.1 Mast	13
5.1.2 Fundamente	13
5.1.3 Seile	14
6 Baudurchführung	14
6.1 Baubeginn und Bauzeiten	14
6.2 Freileitung	15
6.2.1 Baustelleneinrichtung, Arbeitsflächen und Zuwegungen	15
6.2.2 Mastgründung	16
6.2.3 Seilzug	17
6.2.4 Rückbau- und Entsorgungsmaßnahmen	18
6.2.5 Baufeldwiederherstellung	18
7 Immissionsschutz	19
7.1 Elektrische und magnetische Felder	19

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470

7.2	Geräusche.....	19
8	Grundstücksinanspruchnahme	20
8.1	Dauerhafte Inanspruchnahme.....	20
8.2	Vorübergehende Inanspruchnahme.....	20
9	Kreuzungen.....	22
10	Umweltgutachten.....	23
10.1	UVP-Vorprüfung	23
10.2	Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)	23
10.3	Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)	23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtsplan 1

Abbildung 2: Ausschnitt aus dem 110 kV-Netz der Netze BW.....6

Abbildung 3: Gängige Mastbilder einer 110-kV-Freileitung mit zwei Stromkreisen 9

Abbildung 4: Gängiges Donau-Ebenenmastbild einer 110-kV-Freileitung mit insgesamt vier
Stromkreisen..... 10

Abbildung 5: Die gebräuchlichsten Fundamenttypen für Freileitungsmasten 11

Abbildung 6: Beispielmast für Mast 78A..... 13

Abbildung 7: Ausbildung eines Tisches..... 14

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470

Abkürzungsverzeichnis

A	Ampere, Einheit der elektrischen Stromstärke
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
cm	Zentimeter
DB	Deutsche Bahn
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
EN	Europa-Norm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
EU	Europäische Union
ff.	fortfolgende
Hz	Hertz
km	Kilometer
kV	Kilovolt (10^3 Volt), Einheit der elektrischen Spannung
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LWL	Lichtwellenleiter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet
ROV	Raumordnungsverfahren
T, bzw. TD	Tragmast
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnologie e. V.
VPE-Kabel	Kabel mit einer Isolation aus vernetztem Polyethylen
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA, bzw. WAD	Winkelabspannmast
WE	Winkelendmast
μT	Mikrotesla (10^{-6} Tesla), Einheit der magnetischen Flussdichte

1 Einführung

1.1 Kurzeinführung in das Vorhaben

Der Ortenaukreis zählt zu den industriestärksten Landkreisen am Oberrhein. In dieser Region befinden sich zahlreiche Unternehmen mit einem großen Bedarf an elektrischer Leistung. Zukünftig wird darüber hinaus auch der steigende Anteil der Elektromobilität und Wärmepumpen regional dazu führen, dass die zu versorgende Last im Verteilnetz steigen wird. Für die Gewährleistung dieses Strombedarfs ist ein zweiter Trafo im Umspannwerk Freistett der Überlandwerke Mittelbaden GmbH notwendig. Aktuell ist dieses an die bestehende 110-kV-Freileitungsanlage 1470 der Netze BW GmbH nur mit einem Stromkreis angeschlossen. Für den nun notwendigen zweiten Stromkreis muss ein neuer Anschluss umgeplant und gebaut werden. Die notwendigen Maßnahmen werden in dieser Unterlage beschrieben und beantragt.

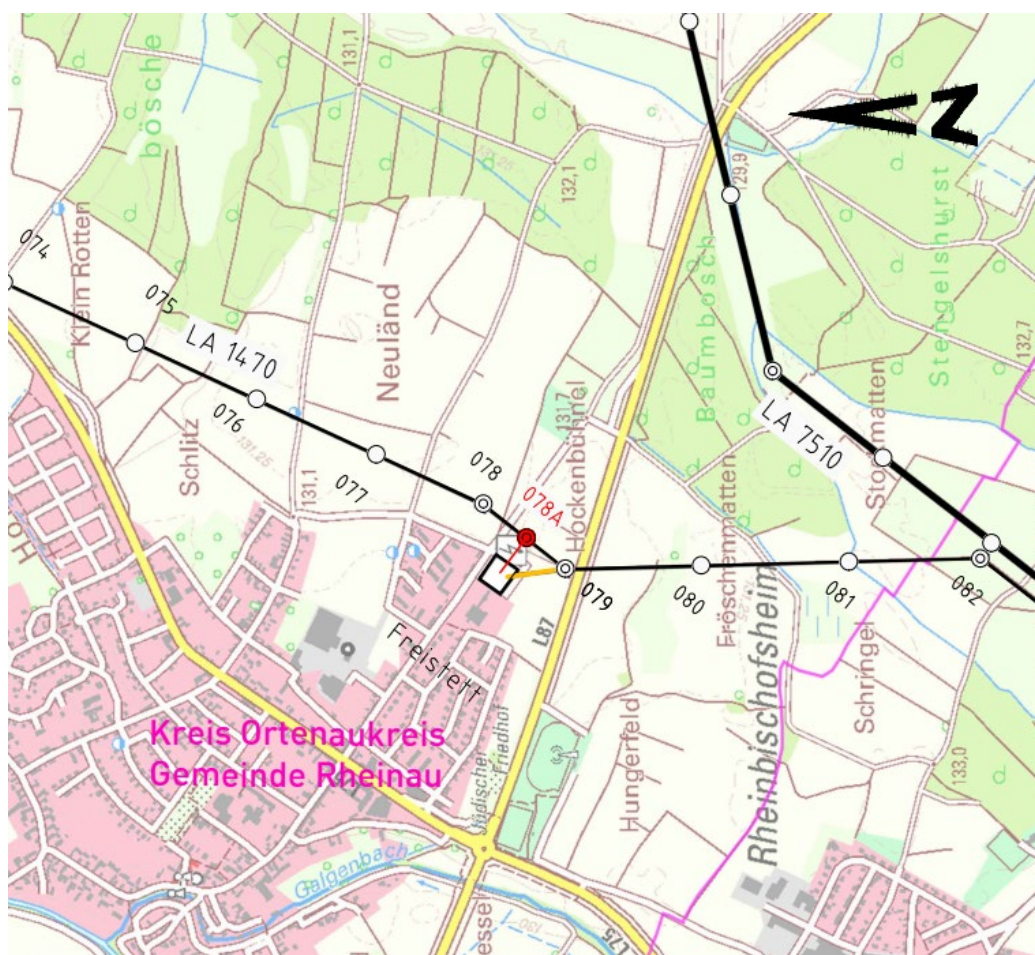


Abbildung 1: Übersichtsplan

1.2 Zuständigkeiten

1.2.1 Vorhabenträgerin

Trägerin des Vorhabens ist die

Netze BW GmbH
Entwicklung Strom/Gas
Netzentwicklung Projekte
Genehmigungsmanagement
Schelmenwasenstraße 15
70567 Stuttgart

Die Netze BW GmbH (nachfolgend Netze BW genannt) ist das größte Netzunternehmen für Strom, Gas und Wasser in Baden-Württemberg und eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der EnBW Energie Baden-Württemberg AG (EnBW). Sie betreibt ein über 93.283 Kilometer langes Stromnetz in der Hoch-, Mittel- und Niederspannung, davon etwa 7.600 Kilometer Hochspannungsleitungen.

Als Netzbetreiber treffen Netze BW insbesondere nach dem Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zahlreiche Pflichten, die die Energieversorgung der Allgemeinheit und den Ausbau der erneuerbaren Energien sicherstellen sollen. Zweck des EnWG ist eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas, § 1 Abs. 1 EnWG. Diese Versorgung beruht zunehmend auf erneuerbaren Energien. Gemäß § 2 Abs. 1 EnWG sind Energieversorgungsunternehmen im Rahmen der Vorschriften des EnWG zu einer Versorgung im Sinne des § 1 verpflichtet. Das EEG verfolgt insbesondere den Zweck, im Interesse des Klima- und Umweltschutzes eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen.

§ 11 Abs. 1 EnWG verpflichtet die Betreiber von Elektrizitätsverteilernetzen, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

Diese Verpflichtung ist zum einen vor dem Hintergrund zu sehen, dass die Betreiber von Elektrizitätsverteilernetzen, und damit auch Netze BW, gemäß § 14 Abs. 1 i.V.m. §§ 12 und 13 EnWG dauerhaft die Fähigkeit ihres Netzes sicherzustellen haben, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen, und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen haben.

Zum anderen sind die Betreiber von Elektrizitätsverteilernetzen nach § 17 Abs. 1 EnWG grundsätzlich dazu verpflichtet, Letztverbraucher, gleich- oder nachgelagerte Elektrizitätsversorgungsnetze sowie -leitungen, Erzeugungs- und Speichereinrichtungen sowie Anlagen zur Speicherung elektrischer Energie zu technischen und wirtschaftlichen Bedingungen an ihr Netz anzuschließen, die angemessen, diskriminierungsfrei, transparent und nicht ungünstiger sind, als sie von den Betreibern der Energieversorgungsnetze in vergleichbaren Fällen für Leistungen innerhalb ihres Unternehmens oder gegenüber verbundenen oder assoziierten Unternehmen angewendet werden.

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470

Hinzu kommt die Verpflichtung der Betreiber von Elektrizitätsverteilernetzen nach dem EEG, Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien und aus Grubengas unverzüglich vorrangig an der Stelle an ihr Netz anschließen, die im Hinblick auf die Spannungsebene geeignet ist und die in der Luftlinie kürzeste Entfernung zum Standort der Anlage aufweist, wenn nicht dieses oder ein anderes Netz einen technisch und wirtschaftlich günstigeren Verknüpfungspunkt aufweist (§ 8 Abs. 1 S. 1 Hs. 1 EEG). Diese Verpflichtung zum Netzanschluss gilt nach § 8 Abs. 4 EEG auch dann, wenn die Abnahme des Stroms erst durch die Optimierung, die Verstärkung oder den Ausbau des Netzes nach § 12 EEG möglich wird.

Die Aufgaben von Netze BW umfassen insbesondere den Betrieb, die Instandhaltung und die weitere Entwicklung des Stromverteilnetzes unter anderem für die 110-kV-Hochspannungsebene in großen Teilen Baden-Württembergs und Teilen Bayerns.

1.2.2 Verfahrensführende Behörde

Das Vorhaben befindet sich im Regierungsbezirk Freiburg in Baden-Württemberg.

Für die Durchführung von Planfeststellungs- und Plangenehmigungsverfahren von Energieanlagen nach dem 5. Teil des EnWG ist die verfahrensführende Behörde gemäß § 1 Abs. 1 der Verordnung des Umweltministeriums über energiewirtschaftliche Zuständigkeiten (EnWGZuVO BW) das

Regierungspräsidium Freiburg
Referat 24 – Recht, Planfeststellung
Kaiser-Joseph-Str. 167
79098 Freiburg.

2 Verfahrensart

2.1 Plangenehmigungsverfahren

Gemäß § 43 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 EnWG ist für die Errichtung und den Betrieb sowie die Änderung von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 Kilovolt (kV) oder mehr grundsätzlich ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Das planfestzustellende Vorhaben muss insbesondere den Zielen des § 1 EnWG entsprechen. Nach § 1 Abs. 1 EnWG ist der Zweck des Energiewirtschaftsgesetzes *„eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas [...]“*.

Ein Planfeststellungsverfahren ist ein besonderes Verwaltungsverfahren für bestimmte Bauvorhaben, in der Regel größere Infrastrukturvorhaben. Die Vorhaben berühren oftmals eine Vielzahl verschiedener öffentlicher Interessen und Belange. Durch die Planfeststellung werden alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen der Vorhabenträgerin und den durch den Plan Betroffenen rechtsgestaltend geregelt.

Durch die Planfeststellung wird danach u.a. die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle berührten öffentlichen Belange festgestellt. Neben der Planfeststellung sind aufgrund der Konzentrationswirkung nach § 75 Abs. 1 LVwVfG andere behördliche Entscheidungen nach Bundes- oder Landesrecht, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen, Zustimmungen und Planfeststellungen grundsätzlich nicht erforderlich.

Zudem kann die nach Landesrecht zuständige Behörde, mithin vorliegend das Regierungspräsidium Freiburg, anstelle einer Planfeststellung auch eine Plangenehmigung nach § 43 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 und Abs. 4 EnWG i.V.m. § 43b EnWG, § 43c EnWG und § 74 Abs. 6 S. 1 LVwVfG BW erteilen. Dies gilt jedoch nur, wenn:

- Rechte anderer nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt werden oder die Betroffenen sich mit der Inanspruchnahme ihres Eigentums oder eines anderen Rechts schriftlich einverstanden erklärt haben,
- mit den Trägern öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich berührt wird, das Benehmen hergestellt worden ist und
- nicht andere Rechtsvorschriften eine Öffentlichkeitsbeteiligung vorschreiben, die den Anforderungen des § 73 Abs. 3 S. 1 und Abs. 4 bis 7 VwVfG entsprechen muss.

Gemäß § 43c EnWG i.V.m. § 74 Abs. 6 S. 2 LVwVfG hat die Plangenehmigung die Rechtswirkungen der Planfeststellung i.S.d. § 75 LVwVfG, wobei die besonderen Maßgaben von § 43c EnWG zu beachten sind.

Aus Sicht der Vorhabenträgerin liegen die vorgenannten Voraussetzungen von § 43 S. 1 Nr. 1 EnWG, § 74 Abs. 6 S. 1 LVwVfG i.V.m. §§ 43b und 43c EnWG vor, weshalb vorliegend ein Antrag auf Erteilung einer Plangenehmigung gestellt wird.

2.2 UVP-Prüfungspflicht nach § 5 UVPG

Gemäß § 5 UVPG stellt die zuständige Behörde auf Antrag des Vorhabenträgers und auf der Grundlage geeigneter Angaben und Informationen zum Vorhaben fest, ob eine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht.

Nach der Anlage 1 zum UVPG ist bei der Errichtung und dem Betrieb von 110-kV-Freileitungen mit einer Länge von *mehr* als 5 km eine allgemeine Vorprüfung (§ 7 Abs. 1 UVPG) und mit einer Länge von *weniger* als 5 km eine standortbezogene Vorprüfung (§ 7 Abs. 2 UVPG) durchzuführen. Die betroffene 110-kV-Leitung Bühl – Graudenzerstraße (Kehl) (LA 1470) hat eine Gesamtlänge von etwa 0,6 km. Aus diesem Grund ist eine allgemeine Vorprüfung durchgeführt worden (siehe Unterlage 8.1).

3 Energiewirtschaftliche Begründung des Vorhabens

3.1 Anlass und Ausgangslage

Der Ortenaukreis zählt zu den industriestärksten Landkreisen am Oberrhein. In dieser Region befinden sich zahlreiche Industrieunternehmen mit einem großen Bedarf an elektrischer Leistung. Hinzu kommen die steigenden Lastanfragen in der Region durch die zunehmende Elektromobilität sowie durch den erhöhten Einsatz von Wärmepumpen.

Gemäß § 14 Abs. 1 i.V.m. §§ 12 und 13 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) hat Netze BW als Betreiber eines Elektrizitätsverteilernetzes dauerhaft die Funktionalität des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen.

Gem. § 11 Abs. 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist. Zudem sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen nach § 17 Abs. 1 EnWG grundsätzlich dazu verpflichtet Letztverbraucher, gleich- oder nachgelagerte Elektrizitätsversorgungsnetze sowie -leitungen, Erzeugungs- und Speicheranlagen sowie Anlagen zur Speicherung elektrischer Energie zu technischen und wirtschaftlichen Bedingungen an ihr Netz anzuschließen, die angemessen, diskriminierungsfrei, transparent und nicht ungünstiger sind, als sie von den Betreibern der Energieversorgungsnetze in vergleichbaren Fällen für Leistungen innerhalb ihres Unternehmens oder gegenüber verbundenen oder assoziierten Unternehmen angewendet werden.

Durch die zunehmende Last im Versorgungsgebiet des Umspannwerks Freistett kann die Reserve bei Ausfall des bestehenden Transformators künftig nicht mehr aus den umliegenden Umspannwerken zur Verfügung gestellt werden. Aus diesem Grund beabsichtigen die Überlandwerke Mittelbaden einen zweiten Transformator im Umspannwerk Freistett zu errichten, um dies somit eigensicher zu machen. Der bestehende Anschluss an die 110-kV-Leitungsanlage 1470 Bühl – Graudenzer Straße wird für das umgebaute Umspannwerk Freistett nicht mehr ausreichend sein. Der Umbau des Anschlusses wird in den folgenden Kapiteln dargestellt und hiermit bei der o.g. Genehmigungsbehörde beantragt.

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470



Abbildung 2: Ausschnitt aus dem 110 kV-Netz der Netze BW

3.2 Lösungsansatz

Das Umspannwerk (UW) Freistett wird mit von den Überlandwerken Mittelbaden betrieben. Für den Umbau sowie der Anschluss wurde der Netze BW GmbH als Dienstleister beauftragt.

Aktuell verläuft der Anschluss mit einem Stromkreis (drei Leiterseile) sowie einem Kommunikationsseil von Mast 79 zu den Portalen des Umspannwerks Freistett. Aufgrund der Ertüchtigung des Umspannwerkes mit einem zweiten Trafo ist auf der genannten Strecke ein zusätzlicher Stromkreis mit weiteren drei Leiterseilen notwendig. Dies führt zum einen zu einer höheren Last, aber auch zu einem neuen Zugwinkel für den Mast 79, da hier die neue Lage des Portals des zweiten Trafos zu beachten ist. Mit diesen neuen Vorgaben ist die Maststatik nicht mehr gegeben.

Daher wurden drei Anschlussvarianten betrachtet:

Variante 1: Nutzung der Bestandsmaste 78 oder 79 (Freileitungsanschluss)

Aktuell verläuft der Anschluss über Mast 79, weshalb es nahe liegt diesen oder Mast 78 für die neue Anbindung zu prüfen. Für den Anschluss ist ausschließlich ein Mast (in diesem Fall Mast 78 oder Mast 79) notwendig. Aufgrund teilweise nicht vorhandener Unterlagen des vorherigen Netzbetreibers Bayernwerk wurden beide Maste im Frühjahr 2023 begutachtet. Die daraus resultierende Expertise bestätigte für beide Masten eine aufwändige und kostenintensive Sanierung der Pfahlgründung sowie ein komplett neuer Aufbau des Stahlgittermasts, falls einer den neuen Anschlussmast bilden sollte. Für diese Arbeiten ist zudem ein Provisorium notwendig, welches von April bis August 2024 (5 Monate) aufgestellt sein müsste. Grund für diesen Zeitraum sind die zwei Schaltfenster der Leitungsanlage 1470. Nur so kann die Stromversorgung während des Ab- und Neubaus ermöglicht werden.

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470

Fazit: Umbau- und Neubaumaßnahmen in Höchst- und Hochspannungsnetzen unterliegen der gesetzlichen Regulierung durch die Bundesnetzagentur, sodass Kosten eine große Rolle bei der Abwägung von Maßnahmen spielen. Zusätzlich bestehen zeitliche Vorgaben der Überlandwerke Mittelbaden, die für die Planungssicherheit ermöglicht werden müssen. Mit der Umsetzung der Variante 1 sind diese Vorgaben nicht einzuhalten.

Variante 2: Nutzung der Bestandsmaste 78 oder 79 (Kabelanschluss)

Für den Anschluss mittels einer Kabelverbindung über einen der bestehenden Masten (78 oder 79) wurde die Statik beider überprüft. Aktuell sind weder Mast 78 noch 79 statisch ausreichend bemessen und ausgebildet. Dementsprechend müsste ein Mast rückgebaut und komplett inklusive zusätzlicher Traversen und Kabelabführung neu gebaut werden. Dies bedeutet, wie bei Variante 1, zum einen der Einsatz eines Provisoriums von April bis August 2024 (5 Monate), sowie zu hohen Kosten durch den Ab- und Aufbau. Zusätzlich wird jegliche Kabelstrecke ausfolgenden Gründen vermieden:

- Erdkabel-Hersteller garantieren eine wesentlich kürzere Einsatzzeit als bei Freileitungen. Die Lebensdauer eines Erdkabels beträgt in etwa die Hälfte jener eines Freileitungs-Leiterseiles.
- Die Reparatur eines Erdkabelschadens ist deutlich aufwändiger als bei einer Freileitung. Deutsche Netzbetreiber sprechen von durchschnittlich rund 25- bis 30-mal längeren Reparaturzeiten im Vergleich zur Freileitung.
- Die Fehlersuche, aber auch die Instandhaltung gestaltet sich schwierig, da die Kabel aufgedigelt werden müssen. Dies stellt ein großes Risiko für die Versorgungssicherheit dar.
- Mit Blick auf die Energiewende und die damit verbundenen Leistungserhöhungen im 110-kV-Stromnetz der Netze BW können Erdkabel mit größerem Durchmesser notwendig werden. Der Tausch von Kabeln mit größerem Durchmesser erfordert eine Baumaßnahme mit größerem Eingriff als ein Seiltausch über bestehende Maste.
- Durch den Einbau von Kabeln entstehen höhere Errichtungskosten vor allem im Hoch- und Höchstspannungsbereich. Hier muss Netze BW durch die gesetzliche Regulierung Rechenschaft für den Vorteil von Kabeln und deren höhere Kosten ablegen.

Fazit: Die im Fazit der Variante 1 genannten Vorgaben sind auch bei Variante 2 nicht einzuhalten.

Variante 3: Neubau Mast 78A (Freileitung)

Aufgrund der Ergebnisse der Varianten 1 und 2, wurde ein Mastneubau zwischen den Masten 78 und 79, auf Höhe der neuen Portale in Betracht gezogen und geprüft. Die Anbindung verläuft in diesem Fall mittels Leiterseilen über sogenannte Tische bis zum Portal. Dies ist notwendig, da der Abstand zwischen Umspannwerk und dem neuen Mast 78A für einen direkten Anschluss an die Portale zu gering ist. Eine Kabelanbindung für diesen Abschnitt von ca. 10 m wurde aus wirtschaftlicher und betrieblicher Sicht (siehe Variante 2) nicht weiterverfolgt. Die aktuelle Stickleitung von Mast 79 ausgehend, wird zurückgebaut. Mit einem neuen Maststandort muss kein Mast zurückgebaut werden, sodass auf ein Provisorium für die Bauzeit verzichtet werden kann. Diese verkürzt sich auf drei Monate.

Fazit: Der Neubau des Masts 78A bietet zeitliche, betriebliche und wirtschaftliche Vorteile im Vergleich zu den Varianten 1 und 2.

Ergebnis der Variantenprüfung:

Der bestehende Anschluss über Mast 79 kann durch die Standortänderung der Portale sowie die Auflage eines zweiten Stromkreises aus statischen Gründen nicht mehr genutzt werden. Ein Neubau wäre von Nöten,

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470

welcher nur mit einem Provisorium über fünf Monate umgesetzt werden könnte. Diese Vorgehensweise müsste auch bei einer Nutzung des Maststandorts 78 umgesetzt werden. Beide Varianten, ob mit Freileitungs- oder Kabelanschluss würden einen enormen zeitliche, betriebliche und wirtschaftliche Aufwand verursachen. Im Gegensatz dazu kann die Variante 3 durch den Neubau des Masts 78A mit einer kurzen Bauzeit von drei Monaten, geringeren Kosten und einfacher Handhabung für den Betrieb durch den Freileitungsanschluss punkten und ist demnach vorzugswürdig.

Das Umspannwerk Freistett wird daher nach dessen Umbau über den neuen Mast 78A (Variante 3) zwischen den zwei bestehende Masten 78 und 79 in das Netz integriert.

4 Allgemeine technische Erläuterungen

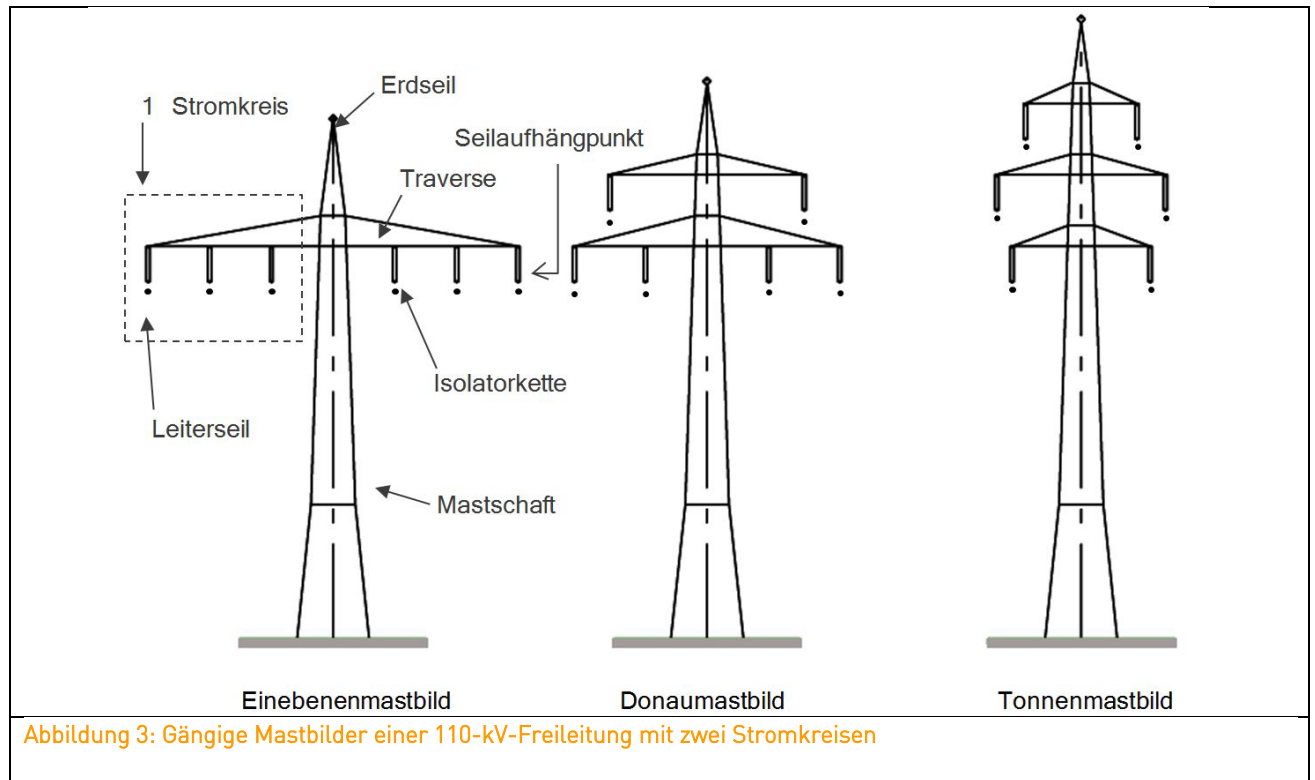
4.1 Freileitung

Freileitungen dienen dem Transport von elektrischer Energie. Sie bestehen aus Masten und Seilen. Die Masten haben ein ober- und ein unterirdisches Fundament. Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes gibt es im Bereich der Freileitung einen sogenannten Schutzstreifen, in dem das Leitungsrecht über beschränkt persönliche Dienstbarkeiten gesichert ist. Die baubedingten Eingriffe sind bei Freileitungen punktuell an den Maststandorten konzentriert. Freileitungen werden in Deutschland seit Anfang des 20. Jahrhunderts gebaut und betrieben. Nach heutigem Stand wird bei Änderungen, Ersatzneubauten oder Neubauten die aktuelle Freileitungsnorm DIN EN 50341 angewendet, durch einen sicheren Betrieb gewährleistet wird.

4.1.1 Maste

Die Maste fungieren als Stützpunkte der Freileitung. Sie können grundsätzlich in zwei verschiedene Mastarten (Trag- und Abspannmasten) unterschieden werden. Tragmasten tragen die Leiterseile, nehmen jedoch im Unterschied zu Abspannmasten keine Leiterzugkräfte auf. Ebenso werden Abspannmaste zur Änderung der Trassenrichtung eingesetzt. Die Anzahl der Systeme, bzw. Stromkreise, die an einem Mast montiert werden können, ist vom gewählten Mastbild abhängig. Die nachfolgend beschriebenen Mastbilder sind für die Aufnahme von zwei Systemen ausgelegt und können als Trag- oder Abspannmast eingesetzt werden.

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470



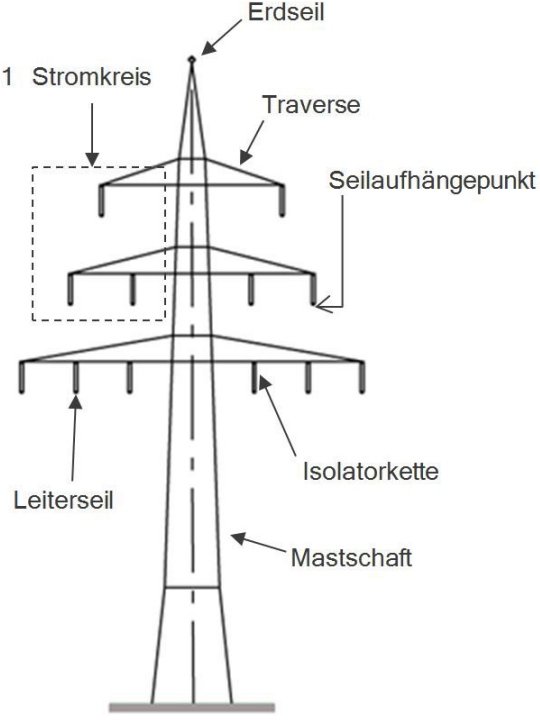
Die gängigsten Mastbilder für Hochspannungsfreileitungen sind das Donaumastbild, das Einebenenmastbild und das Tonnenmastbild (Abbildung 3). Die Mastbilder unterscheiden sich durch die geometrische Anordnung der stromführenden Leiterseile und die Anzahl der Ebenen bzw. Traversen, auf denen diese angeordnet sind.

Beim Einebenenmast sind alle stromführenden Leiterseile auf einer Ebene, bzw. Traverse horizontal angeordnet. Hierdurch wird eine geringe Masthöhe erreicht, jedoch wird durch die horizontale Anordnung der Leiterseile eine große Überspannungsfläche in Anspruch genommen.

Beim Tonnenmast sind die stromführenden Leiterseile auf drei Traversen vertikal übereinander angeordnet. Auf jeder Traverse werden zwei Leiterseile geführt. Der Tonnenmast zeichnet sich durch ein schlankes Erscheinungsbild und eine geringe Überspannungsfläche durch die Leiterseile aus. Die Masthöhe ist aufgrund der Anzahl der drei übereinander liegenden Traversen wesentlich höher als bei vergleichbaren Mastbildern.

Der Donaumast hat zwei Traversen auf denen die stromführenden Leiterseile im Dreieck angeordnet sind; zwei Leiterseile auf der oberen Ebene und vier Leiterseile auf der unteren Ebene. Das Donaumastbild kombiniert die Vorteile aus mittlerer Masthöhe und mittlerer Überspannungsfläche der Mastbilder Einebene und Tonne.

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470

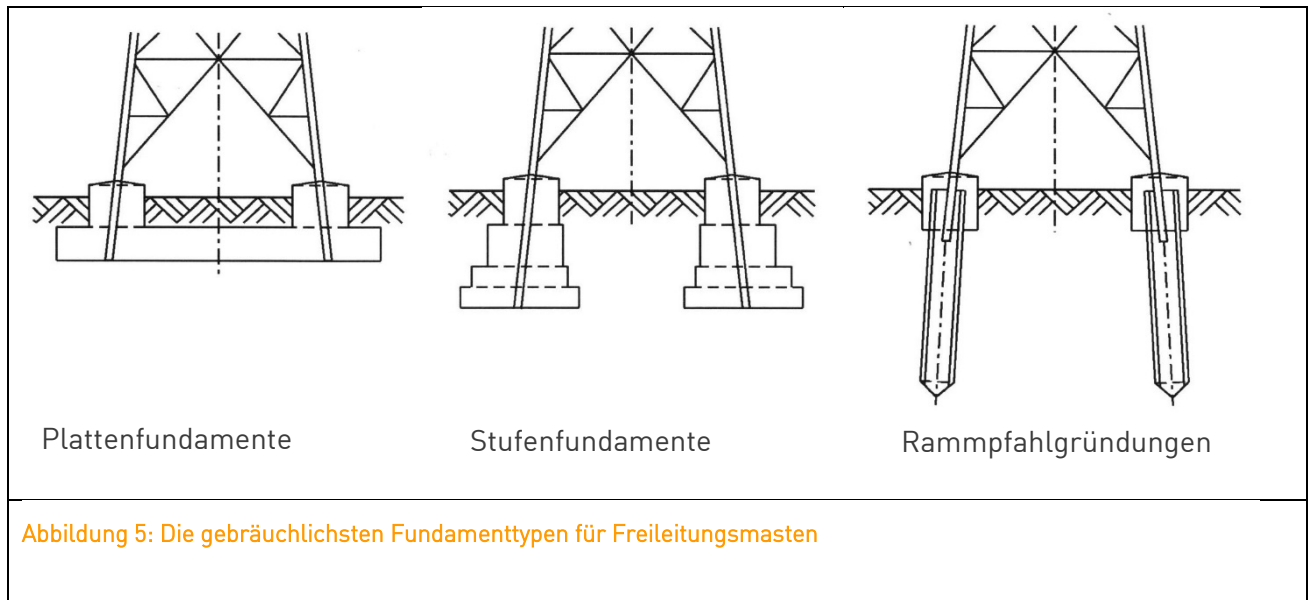
 Donau-Einebenenmastbild	Neben den gängigen Mastbildern für zwei Freileitungssysteme, gibt es auch Mastbilder für ein, vier oder mehr Systeme. Das gängigste Mastbild für vier Stromkreise ist ein sogenanntes Donau-Einebenenmastbild (Abbildung 4), eine Kombination aus Donaubild (obere beide Traversen) und Einebene (untere Traverse). Bei der Bündelung von zwei zweisystemigen Freileitungen auf einem Gestänge kann dieses Mastbild zur Anwendung kommen. Um den Anforderungen der technischen Normen (DIN EN 50341) zu entsprechen und die Abstände zwischen den Leiterseilen und dem Gelände oder anderen Objekten (z.B. Gebäude, Straßen) einzuhalten, müssen die Masthöhen hierfür passend ausgelegt werden. Darüber hinaus wird seitens des Betreibers, der Netze BW, gewährleistet, dass bei der technischen Auslegung der 110-kV-Leitungsanlage die Anforderungen der Sechszwanzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) und den Hinweisen zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder sicher eingehalten werden.
Abbildung 4: Gängiges Donau-Einebenenmastbild einer 110-kV-Freileitung mit insgesamt vier Stromkreisen	

4.1.2 Fundamente

Das Mastfundament hat die Aufgabe, die auf die Masten einwirkenden Kräfte und Belastungen mit ausreichender Sicherheit in den Baugrund einzuleiten.

Die Auswahl des geeignetsten Fundamenttyps ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Die Beschaffenheit des Baugrunds, die Größe der aufzunehmenden Zug-, Druck- und Querkkräfte und die sich daraus ergebende Mastdimensionen sind wesentliche Einflussfaktoren. Zur Festlegung des Fundamenttyps werden vorab Baugrunderkundungen durchgeführt. Sämtliche Masten werden entsprechend den technischen Vorschriften geerdet, d.h. es werden unterirdisch Erdbänder im Nahbereich des Maststandortes verlegt.

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470



Fundamente werden in ein ober- und ein unterirdisches Fundament unterteilt. Oberirdisch beschreibt den sichtbaren Bereich des Fundaments. Zu den gebräuchlichsten oberirdischen Fundamenttypen zählen Blockfundamente, die als ein geschlossener Betonblock sichtbar sind, sowie Fundamente mit vier voneinander getrennten Fundamentköpfen, die jeweils die vier Eckstiele der Mastkonstruktion erfassen.

Die gebräuchlichsten unterirdischen Fundamenttypen sind in Abbildung 5 dargestellt. In den Abbildungen sind die oberirdischen Fundamente jeweils als Fundamentköpfe ausgebildet. Zu den unterirdischen Fundamenttypen gehören:

Plattenfundamente stellen die klassische Gründungsmethode für 110-kV-Freileitungsmaste dar. Heute werden Plattenfundamente als wirtschaftlich optimale Gründung immer häufiger eingesetzt. Plattenfundamente sind bewehrte Stahlbetonkompaktgründungen.

Stufenfundamente werden nur in Sonderfällen ausgeführt, wenn z.B. sehr große Maste gegründet werden müssen. Rammpfahlgründungen haben sich vor allem dort bewährt, wo tragfähiger Boden erst in größeren Tiefen angetroffen wird und wo bei nicht bindigen (rolligen) Böden starker Wasserdrang zu erwarten ist. Gelegentlich kommen bei der Netze BW auch sogenannte Mikrobohrpfahlgründungen zum Einsatz. Bei dieser Gründungsart werden mehrere kleine Pfähle punktuell konzentriert, tief in den Boden gebohrt. Die Lasten können so in tiefere, tragfähigere Bodenschichten abgetragen werden.

Sofern die oben beschriebenen Faktoren zur Auswahl eines geeigneten Fundamentes nichts anderes erfordern, werden von der Netze BW bei neuen Masten i.d.R. Plattenfundamente mit separaten Fundamentköpfen eingesetzt.

4.1.3 Seile

Eine Freileitung besteht aus drei Hauptgruppen von Seilen: Leiterseile, Erdseile und Luftkabel.

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470

Leiterseile transportieren den Strom. Je drei Leiterseile, bzw. Phasen bilden zusammen einen Stromkreis, bzw. ein System. Als Leiterseile werden kombinierte Aluminium-Stahl-Seile eingesetzt. Die Außenhülle besteht aus einzelnen Aluminiumdrähten (hohe elektrische Leitfähigkeit), der Kern aus Stahldrähten (hohe mechanische Zugfestigkeit). Leiterseile besitzen keine isolierende Umhüllung. Sie sind über die sie umgebende Luft isoliert.

Erdseile dienen dem Blitzschutz und der Kompensation von Kurzschlussströmen. Sie verlaufen oberhalb der Leiterseile, um den Blitzschutz zu gewährleisten. Im badischen Netzgebiet werden auch Freileitungen mit zwei Erdseilen, die links und rechts auf der oberen Traverse montiert sind, sogenannte außenliegende Erdseile. Als Erdseile werden meist kombinierte Aluminium-Stahl-Seile eingesetzt.

Luftkabel dienen der Datenübertragung u.a. zwischen den Umspannwerken. Die Datenübertragung erfolgt heutzutage meist über Lichtwellenleiter (LWL). Luftkabel werden als Ergänzung zu den Erdseilen eingesetzt oder als kombinierte Erdseilluftkabel anstelle der Erdseile. Erdseilluftkabel vereinen die Funktionen Blitzschutz und Datenübertragung. Luftkabel oder Erdseilluftkabel bestehen aus unterschiedlichen Materialien, wobei häufig Stahl- und Aluminiumanteile verwendet werden.

Die Leiterseile sind über Isolatorketten (Isolatorstäbe) an den Masten befestigt. Isolatorketten isolieren die unter Spannung stehenden Leiterseile von den geerdeten Masten. In der Regel werden Isolatoren aus Keramik, bzw. Porzellan verwendet. Gelegentlich kommen auch Glaskappen- oder Verbundisolatoren zum Einsatz. Grundsätzlich werden Isolatorketten immer paarweise montiert, wobei in der Vergangenheit auch einzelne Isolatorketten zum Einsatz kamen. Isolatorketten sind beweglich am Mast montiert und dämpfen die mechanischen Seilbewegungen. An Tragmasten werden Isolatorketten hängend vertikal befestigt. An Abspannmasten werden die Isolatorketten, wie auch die Leiterseile abgespannt, ihre Lage ist eher horizontal. Mittels einer Stromschleife werden die in entgegengesetzte Richtungen abgespannten Leiterseile verbunden.

5 Vorhabenbezogene technische Erläuterungen

5.1 Freileitung

5.1.1 Mast

Die bestehende 110-kV-Freileitung Bühl- Kehl Graudenzer Straße besteht aus Stahlgittermasten. Von dieser Maßnahme ist ausschließlich der Abschnitt zwischen den Masten 78 und 70 betroffen. Die Masten wurden im Jahr 1972 erbaut. Die Masten haben eine Gesamthöhe von rd. 32 m bzw. rd. 26 m.

Der Anschluss an das neue UW Freistett wird zukünftig über den neuen Mast 78A (Donaumastbild mit 3. Traverse), welcher zwischen die oben genannten Bestandsmasten gesetzt wird. Über eine Harfenabspannung siehe Abbildung 6, werden die Leiterseile auf Tische und vor dort auf die Portale des Umspannwerks abgeführt.

Die Höhen des Masts 78A wird aus konstruktiven Gründen nicht beliebig, sondern nach dem Baukasten-Prinzip nur in bestimmten Schrittweiten verändert und wird auf Topografie und zu querenden Objekten (hier die Maiwaldstraße) angepasst. Die Breite der mittleren Traverse beträgt 20 m, die Höhe des Masts 78A entspricht 33,50 m.

5.1.2 Fundamente

Für die Gründung des geplanten Freileitungsmasten 78A wird, nachdem die Baugrunduntersuchung durchgeführt und die Grundwasserverhältnisse ermittelt wurden, Plattenfundamente (vgl. Kapitel 4.1.2).

Dieses wird bis auf die an jedem Mastestiel über Erdoberkante (EOK) herausragenden zylinderförmigen Betonköpfe mit einer ca. 1,0 m starken Bodenschicht überdeckt, die wieder von Vegetation eingenommen wird. An der Oberfläche sind somit nur die vier Betonköpfe sichtbar (1,0 m Durchmesser bei Tragmasten, bzw. 1,2 m Durchmesser bei Abspannmasten). Das sichtbare Austrittsmaß des Fundaments ist entsprechend der Betonköpfe breiter als die Fußbreiten (Eckstiele) der Masten und liegt bei 5,80 x 5,80 m. Das unterirdische Fundament hat eine Größe von 11 x 11 m. Die Fundamenttiefe liegt bei 2 m unter Erdoberkante.

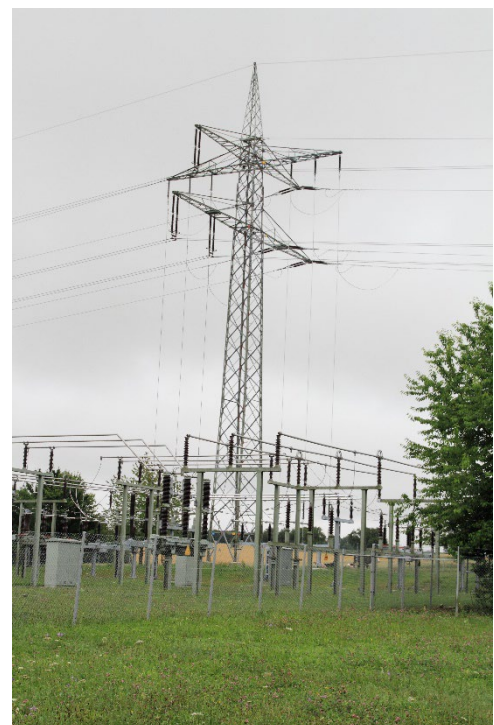


Abbildung 6: Beispielmast für Mast 78A

**Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470**

Für die Seilabführung sind sogenannte Tische notwendig, um von dort die Seile zu den Portalen zu führen. Für jedes der sechs Seile ist ein Tisch vorgesehen. Die Fundamente dieser Tische werden in einer Tiefe von 1,4 m unter Erdoberkante eingebaut. Oberirdisch wird der Tisch folgenden Maßen ausgebildet sein: Höhe von ca. 40 cm, Breite und Tiefe von 80 cm.

5.1.3 Seile

Die bestehende Anlage 1470 ist von den Masten für zwei 110-kV-Stromkreise ausgelegt und wird weiterhin mit zwei Stromkreisen betrieben. Diese verlaufen nach der Umbaumaßnahme weiter zwischen den Umspannwerken Bühl und Kehl-Graudenzerstraße.

Die bestehenden Leiterseile (AL/ST 185/30) werden weiterhin genutzt, jedoch ist deren Länge nicht ausreichend für den Zustand nach dem Umbau. Dementsprechend werden neue Seile (AL/ST 185/30) mit den identischen technischen Angaben zwischen Mast 78A und Mast 79 aufgezogen. Für den neuen Anschluss werden die Leiterseile beider Stromkreise von den beiden oberen Traversen des Masts 78A zunächst auf die dritte und unterste Traverse geführt. Von dort verlaufen die Leiterseile über sogenannte Tische und zu den Portalen des Umspannwerks. Die Portale sind Teil des Umspannwerks und dementsprechend nicht Inhalt dieses Antrags.

Die aktuelle Stichleitung über Mast 79 in das Umspannwerk, wird durch den Umbau nicht mehr benötigt und daher zurückgebaut.

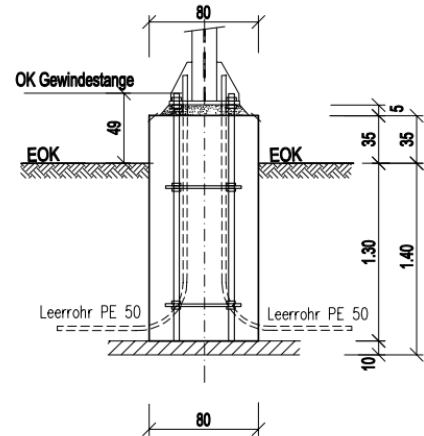


Abbildung 7: Ausbildung eines Tisches

6 Baudurchführung

6.1 Baubeginn und Bauzeiten

Zum Bau des Vorhabens werden qualifizierte Baufirmen eingesetzt, die über die erforderlichen und vorgeschriebenen Nachweise hinsichtlich Arbeitssicherheit, Umweltschutz, etc. verfügen. Netze BW stellt einen oder mehrere Baukontrolleure, die für die Behörden Ansprechpartner vor Ort sind. Informationen zur Baufirma sowie zu den Baukontrolleuren werden frühzeitig vor Baubeginn zur Verfügung gestellt.

Die Bauzeit ist für Juni bis August 2024 geplant. In diesem Zeitraum gibt es einen begrenzten Schaltungsabschnitt, der für die Umsetzung der Baumaßnahme dringend notwendig ist.

Außerdem sind Bauzeitenbeschränkungen zu berücksichtigen, die dem Landespflegerischen Begleitplan zu entnehmen sind (siehe Unterlage 8.2). Aufhebungen der Bauzeitenbeschränkungen können in Abstimmung mit der ökologischen Baubegleitung erfolgen.

6.2 Freileitung

6.2.1 Baustelleneinrichtung, Arbeitsflächen und Zuwegungen

Auf der **110-kV-Leitung Bühl-Graudenzerstraße, LA 1470** wird für den neu zu errichtenden Maststandort ein temporärer Arbeitsraum von etwa 40 m x 40 m benötigt. Die Fläche dient unterschiedlichen Zwecken wie Materialzwischenlagerung, Abstellfläche für Baufahrzeuge, Kranstellfläche, Vormontage der neuen Maste sowie Errichtung. Die Arbeitsflächen für Seilzugarbeiten sind an den Winkelmasten, bzw. Abspannmasten vorgesehen. Der für Seilzugarbeiten benötigte Arbeitsraum beträgt je nach Masthöhe etwa 30 m x 40 m bei kleineren Masten (< ca. 35 m). Die Arbeitsfläche für Seilzugarbeiten erstreckt sich in verlängerter Leitungsachse vom Maststandort aus.

Die Zuwegung zu den Masten aller betroffenen Leitungsanlagen erfolgt über das bestehende Straßen- und Wegenetz. Dort wo die Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden in Abstimmung mit den Unterhaltungspflichtigen Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt. Abseits bestehender Straßen und Wege werden während der Bauausführung temporäre Zuwegungen benötigt. Abhängig von der Witterung können bei sehr feuchten Wetterlagen Baggermatten oder Aluminiumplatten zur Befestigung der temporären Zuwegungen eingesetzt werden, um Bodenverdichtung und Flurschäden zu minimieren. In Ausnahmefällen ist auch ein temporärer Wegebau erforderlich, der in der Regel auf wasserdurchlässigem Geoflies angelegt wird, um zu verhindern, dass Erdreich sich mit dem Wegematerial vermengt und um den Rückbau zu erleichtern.

An der Maiwaldstraße wird zur Verkehrssicherung voraussichtlich ein einfaches Schutzgerüst errichtet. Dieses bestehen in der Regel aus einer Stahlkonstruktion. Zum Teil kann die Verkehrssicherheit auch durch Abstellen von Sicherungspersonal bzw. durch Sperren der entsprechenden Straßen und Wege erfolgen. Vor Baubeginn werden die entsprechenden verkehrsrechtlichen Regelungen mit den zuständigen Behörden getroffen.

6.2.2 Mastgründung

Bevor der neue Mast 78A gestellt werden kann, wird das Fundament gegossen. Informationen zu den voraussichtlich eingesetzten Gründungsformen finden sich in Kapitel 5.1.2.

Für das neue Fundament wird eine Baugrube errichtet, die in der Breite etwas größer ist als das einzubringende neue Fundament (vgl. Unterlagen 5 Maststandortskizzen). Die Tiefe der Baugrube hängt ebenfalls von der Art des Fundaments ab. Bei den grundsätzlich vorgesehenen Plattenfundamenten ist die anzulegende Baugrube etwa 2 m tief. Der Aushub wird entsprechend der vorzufindenden Bodenschichten zur späteren Verfüllung seitlich getrennt gelagert.

In die Baugrube wird zunächst eine etwa 10 cm dicke Betonschicht, die sogenannte Sauberkeitsschicht eingebracht. Darauf wird das vormontierte Unterteil des Gittermastes aufgesetzt und ausgerichtet. Nach Einbringen der Fundamentbewehrung (Eisenarmierung bzw. -gitter) sowie seitlicher Verschalungen wird das neue Betonfundament in Lagen gegossen. Durch Rütteln wird der Beton verdichtet und Lufteinschlüsse verhindert, die zu Korrosion und Festigkeitsverlust führen können. Das Einbringen des Betons in eine Baugrube erfolgt in der Regel ohne längere Unterbrechung. Die oberirdischen Betonköpfe werden zuletzt gegossen.

Das Aushärten des Betons dauert ohne Sonderbehandlung etwa vier Wochen. In dieser Zeit wird der neue Mast seitlich am Boden vormontiert. Nach Aushärten des Betons wird die Baugrube entsprechend der Bodenschichten mit dem seitlich gelagerten Bodenaushub wieder aufgefüllt und verdichtet.

Überschüssiges Bodenmaterial, das keiner Wiederverwendung zugeführt werden kann oder entsorgungspflichtig ist, wird durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen fachgerecht entsorgt. Der ursprüngliche Zustand der Arbeitsfläche wird wieder hergestellt.

In Abhängigkeit vom Grundwasserstand sind gegebenenfalls Wasserhaltungsmaßnahmen zur Sicherung der Baugruben während der Fundamentarbeiten erforderlich (s. Kapitel 4.1.2). Hierfür ist den Antragsunterlagen ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis beigelegt (siehe Unterlage 8.3).

6.2.3 Seilzug

Nach Fertigstellung des neuen Masts wird mit den Seilzugarbeiten begonnen.

Die neuen Isolatorketten (kurz Ketten) werden mit kleinen Stockwinden an den Masten angebracht. An den Ketten werden jeweils zusätzlich Rollen montiert, über welche während der Seilzugarbeiten das Seil geführt wird.

Für den Seilzug werden Seilzugmaschinen eingesetzt, deren Größe und Gewicht vergleichsweise gering sind. An beiden Enden eines Abspannabschnittes befinden sich sogenannte Trommel- und, auf denen jeweils eine Seilzugmaschine bzw. Windenbremse steht. Beide Seilzugmaschinen werden zunächst mit einem Vor-, bzw. Zugseil miteinander verbunden. Das Vorseil wird in die an den Masten vormontierten Rollen gelegt. Als Vor seil dienen entweder die bestehenden Leiterseile, die auf den neuen Masten übernommen wurden oder spezielle Vorseile, die einmal über den Abspannabschnitt gezogen werden.

Die neuen Leiterseile werden mit dem Vorseil verbunden. Mit Hilfe der Seilzugmaschinen wird das Vorseil an der anderen Seilzugmaschine angezogen. Mit dem Vorseil wird so das neue Leiterseil schleiffrei, d.h. ohne Bodenkontakt, über die Rollen auf die Masten gezogen. Der Vorgang wird wiederholt, bis alle neuen Seile in Rollen auf den Masten hängen. In der Regel lässt man die neuen Seile etwa zwei Wochen in Rollen hängen, damit sich diese in einem Abspannabschnitt recken können. Nach erfolgter Seilregulage werden die Seile an den Isolatorketten eingeklemmt und die Rollen abmontiert. Die Seile hängen anschließend mit dem vorgesehenen Durchhang sowie den vorgesehenen Zugspannungen an den Masten. Die erforderlichen Sicherheitsabstände werden stets eingehalten.

Zum Schutz von Straßen und Wegen werden vor den Seilzugarbeiten sofern erforderlich Schutzgerüste aufgebaut. Schutzgerüste können bei Straßen und Wegen auch während der Seilzugarbeiten eine sichere Durchfahrtshöhe gewährleisten.

Seilzugarbeiten können auf Bestandstrassen aus Arbeitssicherheitsgründen nur dann durchgeführt werden, wenn beide Stromkreise abgeschaltet werden. Aus diesem Grund sind Seilzugarbeiten häufig nur zu lastarmen Zeiten durchführbar, um die Stromversorgung sicherstellen zu können. Auf der Leitungsanlage 1470 ist dies am ersten Aprilwochenende und im August für eine Woche möglich.

Bei der Baudurchführung wird darauf geachtet, dass bei den Seilzugarbeiten empfindliche Flächen am Boden möglichst wenig beeinträchtigt werden.

6.2.4 Rückbau- und Entsorgungsmaßnahmen

Nicht mehr benötigte Seil-, Isolator-, Mast- oder Fundamentbauteile werden zurückgebaut und ordnungsgemäß der Entsorgung zugeführt. Der Rückbau der bestehenden Leiter- und Erdseile erfolgt mit Aufziehen der neuen Seile.

Überschüssiges Bodenmaterial, das keiner Wiederverwendung zugeführt werden kann oder entsorgungspflichtig ist, wird durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen fachgerecht entsorgt.

6.2.5 Baufeldwiederherstellung

Das Vorhaben ist mit Eingriffen in Natur und Landschaft im Sinne von § 14 BNatSchG verbunden. Eingriffe in Natur und Landschaft werden gemäß § 15 BNatSchG so weit möglich vermieden oder minimiert oder durch geeignete Ausgleichs-, oder Ersatzmaßnahmen kompensiert. Die vom Vorhaben ausgehenden Eingriffe sowie die daraus abgeleiteten Maßnahmen werden im beiliegenden Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) dargestellt (siehe Unterlage 8.2).

Nach Abschluss der Bauarbeiten wird das Grundeigentum wieder in einen ordnungsgemäßen Zustand versetzt. Eventuell entstehende Flurschäden werden entsprechend reguliert, Ernteauffälle auf landwirtschaftlichen Flächen entschädigt.

Abhängig von der Witterung und den lokalen Gegebenheiten werden zur Vermeidung von Bodenverdichtung sowie zur Minimierung von Flurschäden auf viel befahrenen Arbeitsflächen und Zuwegungen Baggermatten oder Aluminiumplatten eingesetzt. Eventuell entstehende Flurschäden werden entsprechend reguliert, Ernteauffälle auf landwirtschaftlichen Flächen werden entschädigt. Das Grundeigentum wird nach Abschluss der Bauarbeiten in einen ordnungsgemäßen Zustand versetzt. Bei der Bauausführung wird darauf geachtet, dass eine möglichst geringe Beeinträchtigung der in Anspruch genommenen Grundstücke auftritt.

7 Immissionsschutz

7.1 Elektrische und magnetische Felder

Durch den Betrieb von 110-kV-Leitungen werden niederfrequente elektrische und magnetische Felder erzeugt. Die Immission elektrischer und magnetischer Felder steigt durch die geplanten Netzverstärkungsmaßnahmen im Einwirkungsbereich in geringem Maße. Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder enthält die Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV). Die Anforderungen der 26. BImSchV werden nach wie vor sicher eingehalten. Insbesondere werden an allen maßgeblichen Immissionsorten die Grenzwerte der 26. BImSchV deutlich unterschritten.

Im Betrachtungsbereich der betroffenen Anlagenteile befinden sich nach der baulichen Veränderung keine maßgeblichen Immissionsorte. Daher ist kein Nachweis der Grenzwerteinhaltung erforderlich. Die maßgeblichen Minimierungsorte und mögliche Minimierungsmaßnahmen durch den neuen Mast 78A werden im Rahmen der Anzeige nach §7 26.BImSchV für das Umspannwerk Freistett ausgewiesen und bewertet. Die Anzeige wird vierzehn Tage vor Inbetriebnahme eingereicht.

7.2 Geräusche

Geräusche an 110-kV-Freileitungen können unter bestimmten Umständen auftreten. Im Regelfall liegen alle auftretenden Geräusche unterhalb der Richtwerte nach der TA Lärm.

Bei entsprechender Witterung können am Mast und dort speziell an Konstruktionsteilen der Leiterseilaufhängung Inhomogenitäten des elektrischen Feldes entstehen. Dies kann beispielsweise durch Schmutz, Korrosion oder Vogelnester verursacht werden. Am Leiterseil selbst ist das elektrische Feld wesentlich homogener als am Mast, dennoch können bei entsprechender Witterung auch hier Geräusche entstehen. Ursächlich hierfür ist die elektrische Randfeldstärke, also die maximale elektrische Feldstärke, an der Leiterseiloberfläche. Bei einer 110-kV-Leitung verursacht diese Randfeldstärke im Allgemeinen eine abgestrahlte Schallleistung, die in der unmittelbaren Leitungsumgebung nicht bis kaum wahrgenommen werden kann und somit deutlich unter den in der TA Lärm genannten Richtwerten liegt.

Beeinträchtigungen durch baubedingte Geräusche können durch den Einsatz moderner Maschinen und Techniken auf ein unerhebliches Maß reduziert werden.

8 Grundstücksinanspruchnahme

Die Grundstücke, die für die Baumaßnahmen und den späteren Betrieb der Leitung in Anspruch genommen werden, sind in den Lageplänen dargestellt (Unterlagen 3). Es wird unterschieden zwischen dauerhafter und vorübergehender/temporärer Inanspruchnahme.

8.1 Dauerhafte Inanspruchnahme

Die dauerhafte Inanspruchnahme umfasst die Flächeninanspruchnahme durch die Maststandorte und die Überspannungsflächen bzw. Schutzstreifen, welche während der gesamten Zeitdauer des Bestehens der Leitungsanlage existieren. Die Breite des Schutzstreifens ist abhängig vom gewählten Mastbild und richtet sich in der Regel nach der größtmöglichen Ausschwingbreite der Leiterseile in Spannfeldmitte. Der Schutzstreifen ist in den Lageplänen dargestellt (Unterlagen 3).

Zu Lasten der vom Schutzstreifen betroffenen Grundstücke werden dingliche Leitungsrechte durch Abschluss von Dienstbarkeitsverträgen im Grundbuch eingetragen. Etwaige Zahlungen von Entschädigungen für die dauerhafte Inanspruchnahme werden ebenfalls im Dienstbarkeitsvertrag geregelt. Im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens werden keine Entschädigungshöhen festgesetzt. Für das beantragte Vorhaben bestehen zum Zeitpunkt der Antragseinreichung acht Dienstbarkeitsverträge mit den jeweiligen Eigentümern. Dies beinhaltet teilweise die bestehenden Maststandorte und den parallelen Schutzstreifen für die Überspannungsflächen. Vereinzelt nicht ausreichende oder fehlende Rechte werden im Nachgang an das Plangenehmigungsverfahren privatrechtlich gesichert. Für das neu in Anspruch zu nehmende Grundstück (Mast 78A) besteht bereits ein Gestattungsvertrag, die dingliche Sicherung wird Anfang Dezember 2023 beglaubigt.

Innerhalb des Schutzstreifens bestehen Einschränkungen in der Nutzung, wie zum Beispiel Pflanzbeschränkungen (keine hochwachsenden und tief wurzelnden Gehölze oder Bäume) und Beschränkungen für die bauliche Nutzung.

8.2 Vorübergehende Inanspruchnahme

Temporäre Inanspruchnahmen bzw. Arbeitsflächen erfolgen während der Bauzeit und können über die Flächeninanspruchnahme für die dauerhafte Inanspruchnahme hinausgehen. Die benötigten Flächen sind in den Lageplänen (Unterlagen 3) entsprechend farblich verzeichnet. Die betroffenen Eigentümer und Pächter wurden vorab informiert und um Zustimmung gebeten. Zum Zeitpunkt der Antragseinreichung liegt die Zustimmung des wesentlich betroffenen Eigentümers (Mast 78A) vor. Mehrheitlich liegen die Zustimmungen von Eigentümern, die unwesentlich betroffen sind vor. Als unwesentlich betroffen werden Flächen eingestuft, die ausschließlich für kurze Zeit befahren werden oder als Stellplatz für Seilzugmaschinen dienen. Die von temporären Arbeitsflächen betroffenen Grundstückseigentümer werden vor Beginn der Baumaßnahmen nochmals persönlich informiert.

In den Lageplänen sind die Flächen zur vorübergehenden Inanspruchnahme während der Baumaßnahme als Arbeitsflächen mit Zuwegungen dargestellt (siehe Unterlagen 3). Temporäre Flächeninanspruchnahmen durch Zuwegungen auf befestigten öffentlichen und öffentlich zugänglichen Straßen und Wegen sind in den

Anschluss Umspannwerk Freistett
110-kV-Leitungsanlagen 1470

Lageplänen nicht explizit ausgewiesen. Ebenso verhält es sich mit temporären Arbeitsflächen in Bereichen einzelner Freileitungsabschnitte. Rechtzeitig vor Baubeginn werden mit den zuständigen Behörden und Straßenunterhaltungspflichtigen entsprechende verkehrsrechtliche Vereinbarungen getroffen, die nicht Bestandteil des vorliegenden Antrags sind.

In den Rechtserwerbsverzeichnissen ist die Flächengröße [in m²] angegeben, mit der die entsprechenden Grundstücke vorübergehend in Anspruch genommen werden (siehe Unterlagen 9). Auf Arbeitsflächen und Zuwegungen werden abhängig von der Witterung und den lokalen Gegebenheiten zur Minimierung von Bodenverdichtung und Flurschäden Baggermatten oder Aluminiumplatten eingesetzt. Eventuell entstehende Flurschäden werden entsprechend reguliert, Ernteauffälle auf landwirtschaftlichen Flächen werden entschädigt. Das Grundeigentum wird nach Abschluss der Bauarbeiten in einen ordnungsgemäßen Zustand versetzt. Bei der Bauausführung wird darauf geachtet, dass eine möglichst geringe Beeinträchtigung auftritt. Bei Grundstücken, die ausschließlich vorübergehend in Anspruch genommen werden, ist eine Eintragung im Grundbuch zur Sicherung nicht erforderlich.

9 Kreuzungen

Kreuzt eine Freileitung oberirdische Verkehrswege oder andere Leitungen, sind hier zum Teil spezielle Mindestabstände nach DIN EN 50341 einzuhalten. Die Anzahl und die Art der zu kreuzenden Verkehrswege und Leitungen sind Unterlage 9 zu entnehmen. Zusätzlich sind die Kreuzungen in den entsprechenden Lageplänen dargestellt (Unterlagen 3).

Die rechtliche Sicherung zur Querung der öffentlichen Kreuzungsobjekte erfolgt über spezielle Kreuzungsverträge auf Basis bestehender Rahmenverträge oder über Gestattungsverträge.

10 Umweltgutachten

10.1 UVP-Vorprüfung

Gemäß § 5 UVPG stellt die zuständige Behörde auf Antrag des Vorhabenträgers und auf der Grundlage geeigneter Angaben und Informationen zum Vorhaben fest, ob eine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht. Nach der Anlage 1 zum UVPG ist bei der Errichtung und dem Betrieb von 110-kV-Freileitungen mit einer Länge von *mehr* als 5 km eine allgemeine Vorprüfung (§ 7 Abs. 1 UVPG) und mit einer Länge von *weniger* als 5 km eine standortbezogene Vorprüfung (§ 7 Abs. 2 UVPG) durchzuführen. Aus diesem Grund ist eine standortbezogene Vorprüfung durchgeführt worden, siehe Unterlage 8.1.

10.2 Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)

In der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) werden die artenschutzrechtlichen Anforderungen abgearbeitet, die sich aus den europäischen Richtlinien, Richtlinie 92/43/EWG des Rates (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, FFH-RL) und Richtlinie 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates (Vogelschutz-Richtlinie, VS-RL) sowie aus der nationalen Gesetzgebung (BNatSchG) ergeben. Berücksichtigt werden Arten des Anhangs IV der FFH-RL, wildlebende europäische Vogelarten und sonstige in einer Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 2 BNatSchG aufgeführte Verantwortungsarten. Die übrigen besonders geschützten Arten werden im Rahmen der Eingriffsregelung nach §§ 14 ff BNatSchG abgearbeitet (siehe Kapitel 10.3). Zur beiliegenden saP gehört ein Erläuterungstext (Unterlage 8.2) sowie Artenblätter betroffener Arten, die gemäß *Formblatt zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung von Arten des Anhangs IV der FFH-RL und von Europäischen Vogelarten nach §§ 44 und 45 BNatSchG (saP)* (Stand 05/2012) angefertigt wurden (Unterlagen 8.2.).

Für die meisten streng geschützten Tierarten sind keine Betroffenheiten durch das Vorhaben zu erwarten, für die Übrigen können durch Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen Beeinträchtigungen abgewendet werden. Es treten bei deren Umsetzung somit **keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände** auf. Eine artenschutzrechtliche Ausnahme ist bei Berücksichtigung der formulierten Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen nicht erforderlich.

10.3 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

Der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) als Bestandteil der Planunterlagen im Plangenehmigungsverfahren hat die Eingriffe in Natur und Landschaft zu ermitteln, zu bewerten und erforderlichenfalls die Art der Kompensation darzustellen. Das Vorhaben wurde unter Berücksichtigung der zu betrachtenden Schutzgebiete und Schutzgüter dargestellt und die Eingriffe mit Blick auf die dauerhafte und die temporäre/vorübergehende Inanspruchnahme der Bauzeit ermittelt. Durch den Eingriff sind keine bzw. unwesentlich Schutzgebiete oder Schutzgüter betroffen, sodass keine Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen notwendig sind.