

# Erläuterungsbericht

110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach (Anlage 1620),  
Leitungsmodernisierung

Stuttgart, 10.02.2021  
Netze BW GmbH, NETZ TEPM  
Genehmigungsmanagement

Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620  
Erläuterungsbericht

## Änderungshistorie

Version	Datum	Autor	Kurzbeschreibung / Anlass der Änderung
1.0	10.02.2021	Maute/Utz	Erstellung

## Inhaltsverzeichnis

<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einführung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Kurzeinführung in das Vorhaben .....	1
1.2 Zuständigkeiten .....	2
1.2.1 Vorhabenträgerin .....	2
1.2.2 Verfahrensführende Behörde .....	2
<b>2 Verfahrensart .....</b>	<b>3</b>
2.1 Planfeststellungsverfahren/Plangenehmigungsverfahren .....	3
2.2 UVP-Prüfungspflicht nach § 5 UVPG .....	4
2.3 Erdverkabelungspflicht nach § 43h EnWG .....	4
<b>3 Energiewirtschaftliche Begründung des Vorhabens .....</b>	<b>6</b>
3.1 Anlass und Ausgangslage .....	6
3.2 Lösungsansatz .....	6
3.3 Netzplanerische Alternativen .....	7
3.3.1 Nullvariante .....	7
<b>4 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung .....</b>	<b>8</b>
4.1 Anlass und Ziel .....	8
4.2 Kommunikationskonzept .....	8
4.3 Werdegang .....	9
4.4 Inhalte und Ergebnisse .....	9
<b>5 Allgemeine technische Erläuterungen .....</b>	<b>10</b>
5.1 Freileitung .....	10
5.1.1 Maste .....	10
5.1.2 Fundamente .....	12
5.1.3 Seile .....	13
5.2 Erdkabel .....	14
5.2.1 Kabeltyp .....	14
5.2.2 Muffen .....	14
5.2.3 Verlegeart .....	14
5.3 Vergleich Freileitung und Erdkabel .....	17
<b>6 Vorhabenbezogene technische Erläuterungen .....</b>	<b>18</b>

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

6.1	Freileitung .....	18
6.1.1	Maste.....	18
6.1.2	Fundamente.....	19
6.1.3	Seile.....	19
<b>7</b>	<b>Trassenführung und -findung .....</b>	<b>20</b>
7.1	Planungsgrundsätze und Planungsziele.....	20
7.2	Bestehender Trassenverlauf .....	23
7.3	Antragstrasse: Trassen – und standortgleiche Leitungsmodernisierung .....	24
7.4	Gesamtverkabelung zwischen dem Umspannwerk Eichstetten und dem Umspannwerk Breisach .....	25
7.5	Planungshinweise der Gemeinde Eichstetten .....	27
7.5.1	Teilverkabelung Eichstetten .....	28
7.5.2	380-/110-kV-Gemeinschaftsleitung.....	32
7.5.3	Umfahrung der Gemeinde per Freileitung.....	35
<b>8</b>	<b>Baudurchführung.....</b>	<b>39</b>
8.1	Baubeginn und Bauzeiten.....	39
8.2	Freileitung .....	40
8.2.1	Baustelleneinrichtung, Arbeitsflächen und Zuwegungen .....	40
8.2.2	Mastgründung .....	41
8.2.3	Mastersatzneubau und Mastverstärkung .....	42
8.2.4	Seilzug.....	42
8.2.5	Rückbau- und Entsorgungsmaßnahmen .....	43
8.2.6	Baufeldwiederherstellung.....	44
<b>9</b>	<b>Immissionsschutz .....</b>	<b>45</b>
9.1	Elektrische und magnetische Felder .....	45
9.2	Geräusche.....	45
<b>10</b>	<b>Grundstücksinanspruchnahme .....</b>	<b>46</b>
10.1	Dauerhafte Inanspruchnahme.....	46
10.2	Vorübergehende Inanspruchnahme.....	46
<b>11</b>	<b>Kreuzungen.....</b>	<b>48</b>
<b>12</b>	<b>Umweltgutachten.....</b>	<b>48</b>
12.1	UVP-Vorprüfung .....	48
12.2	Natura 2000-Vorprüfungen.....	49
12.3	Artenschutzrechtliche Relevanzprüfung.....	49
12.4	Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) .....	50

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ausgewählte Termine der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung .....	9
Tabelle 2: Vergleich 110-kV-Freileitung (2 Systeme) – 110-kV-Erdkabel (2 Systeme) .....	17
Tabelle 3: Geplante Stromkreise und Leiterseile auf der Anlage 1620 .....	20
Tabelle 4: Planungsgrundsätze und -ziele .....	22
Tabelle 5: Von der Leitungsanlage 1620 betroffene Gemeinden und Gemarkungen .....	23
Tabelle 6: Übersicht zu erforderlichen Bauzeitenbeschränkungen .....	39

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der zum Antrag stehenden 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620 .....	1
Abbildung 2: Gängige Mastbilder einer 110-kV-Freileitung mit zwei Stromkreisen .....	11
Abbildung 3 Die gebräuchlichsten Fundamenttypen für Freileitungsmasten .....	12
Abbildung 4: Angestrebtes Grabenprofil der Netze BW für ein Erdkabelsystem je Graben (schematisch) .....	15
Abbildung 5: Abspannmast (Mast 004) der bestehenden 110-kV-Leitung Eichstetten - Breisach .....	18
Abbildung 6: Bestehender Trassenverlauf der Anlage 1620 .....	24
Abbildung 7: Leitungsanlagen in Eichstetten am Kaiserstuhl .....	27
Abbildung 8: Teilverkabelung Gemeinde Eichstetten .....	29
Abbildung 9: Umfahrung Eichstetten .....	36
Abbildung 10: Schwellenfundament .....	43

---

Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

Erläuterungsbericht

## 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
LA	Leitungsanlage
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LWL	Lichtwellenleiter
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet
ROV	Raumordnungsverfahren
T, bzw. TD	Tragmast
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UW	Umspannwerk
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnologie e. V.
VPE-Kabel	Kabel mit einer Isolation aus vernetztem Polyethylen
LVwVfG BW	Landesverwaltungsverfahrensgesetz Baden-Württemberg
WA, bzw. WAD	Winkelabspannmast
WE	Winkelendmast
μT	Mikrotesla ( $10^{-6}$ Tesla), Einheit der magnetischen Flussdichte

## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

Erläuterungsbericht

# 1 Einführung

## 1.1 Kurzeinführung in das Vorhaben

Die Netze BW GmbH plant die Modernisierung der bestehenden 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, Anlage 1620, um auch in Zukunft einen sicheren Netzbetrieb gewährleisten zu können. Geplant ist, 24 der insgesamt 58 Masten, die vor 1950 errichtet wurden, altersbedingt standortgleich zu ersetzen. Hierbei sind unter Berücksichtigung von § 49 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und der darüber in Bezug genommenen aktuellen technischen Normen marginale Anpassungen hinsichtlich der Fundamentstärke und der Masthöhe notwendig. Die Erneuerung der Masten erfolgt im Rahmen eines umfangreichen Sanierungsprogrammes zum Erhalt der technischen Sicherheit beim Betrieb von Freileitungsanlagen, das mit dem Regierungspräsidium Freiburg (Referat 97) als zuständige Aufsichtsbehörde für die technische Sicherheit von Energieanlagen abgestimmt ist. Hintergrund des Sanierungsprogrammes ist, dass Maste, bei denen eine bestimmte Stahlsorte (sog. Thomasstahl) verbaut wurde, in Abhängigkeit ihres Zustands, ertüchtigt oder auch erneuert werden müssen. Die notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen sollen bis zum Jahr 2023 umgesetzt werden.

Darüber hinaus sollen auch alle aufliegenden Seile altersbedingt erneuert werden. Dabei sollen die bestehenden Leiterseile durch die Standardleiterseile der Netze BW ersetzt werden, die geringfügig mehr Strom übertragen können.



Abbildung 1: Übersicht der zum Antrag stehenden 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620



---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

## **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 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 100.000 Kilometer langes Stromnetz in der Hoch-, Mittel- und Niederspannung, davon etwa 7.600 Kilometer Hochspannungsleitungen.

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.

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 soll zunehmend auf erneuerbaren Energien beruhen.

Konkretisiert werden diese Ziele unter anderem durch § 11 Abs. 1 EnWG, wonach Betreiber von Elektrizitätsverteilernetzen ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen haben, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

### **1.2.2 Verfahrensführende Behörde**

Das Vorhaben befindet sich innerhalb des Regierungsbezirks Freiburg.

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 (EnWGUZVO BW) das

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

## 2 Verfahrensart

### 2.1 Planfeststellungsverfahren/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. Zudem kann nach § 43 Abs. 2 S. 1 Nr. 4 EnWG auf Antrag des Vorhabenträgers auch die Errichtung und der Betrieb sowie die Änderung eines Erdkabels mit einer Nennspannung von 110 kV planfestgestellt werden.

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 dem Träger des Vorhabens und den durch den Plan Betroffenen rechtsgestaltend geregelt.

Durch die Planfeststellung wird unter anderem 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 BW andere behördliche Entscheidungen nach Bundes- oder Landesrecht, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen, Zustimmungen und Planfeststellungen nicht erforderlich.

Über das Anhörungsverfahren besteht die Möglichkeit zur förmlichen Beteiligung. Nach § 73 Abs. 1 S. 1 LVwVfG BW hat der Träger des Vorhabens den Plan der Anhörungsbehörde zur Durchführung des Anhörungsverfahrens einzureichen. Der Plan besteht aus den Zeichnungen und Erläuterungen, die das Vorhaben, seinen Anlass, die von dem Vorhaben betroffenen Grundstücke und Anlagen sowie Namen und gegenwärtige Anschriften der betroffenen Eigentümer erkennen lassen (vgl. § 73 Abs. 1 S. 2 LVwVfG BW). Die betroffenen Gemeinden haben den Plan, bzw. die Antragsunterlagen, grundsätzlich für die Dauer von einem Monat öffentlich auszulegen (vgl. § 73 Abs. 3 S. 1 i.V.m. Abs. 5 LVwVfG BW) und so den vom Vorhaben Betroffenen Gelegenheit zur Einsicht und bis zwei Wochen nach Ablauf der Auslegungsfrist Gelegenheit zur Stellungnahme bzw. Einwendung gegen den Plan zu geben (vgl. § 73 Abs. 4 S. 1 LVwVfG BW).

Im Rahmen der gesamtplanerischen Abwägung werden die im Verfahren eingehenden Einwendungen und Stellungnahmen berücksichtigt und sofern erforderlich gegeneinander abgewogen. Auf Grundlage dessen erfolgt eine Entscheidung über die Zulässigkeit des zum Antrag stehenden Vorhabens.

## 2.2 UVP-Prüfungspflicht nach § 5 UVPG

Gemäß § 5 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 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 (UVP-Pflicht) besteht.

Nach Nr. 19.1 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. Das gilt auch für den hier vorliegenden Fall marginaler Änderungen einer bereits bestehenden Anlage, vgl. § 9 UVPG. Die betroffene 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach (LA 1620) hat eine Länge von etwa 15,5 km. Daher wurde eine allgemeine Vorprüfung durchgeführt.

Am 17.05.2017 wurde von der Netze BW bereits erstmalig ein Antrag auf UVP-Vorprüfung beim Regierungspräsidium Freiburg gestellt. Am 16.02.2018 stellte das Regierungspräsidium Freiburg fest, dass beim vorliegenden Vorhaben keine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht (siehe Anhang 11.1 – Feststellung nach § 5 Abs. 2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung über das Entfallen einer Umweltverträglichkeitsprüfung). Die Entscheidung wurde der Öffentlichkeit gemäß § 5 Abs. 2 S. 1 UVPG zum 16.02.2018 bekanntgegeben.

Zwischenzeitlich haben sich auf Grund von neuen statischen Vorgaben hinsichtlich der Planung Änderungen in Bezug auf die oberirdische Versiegelung der zu erneuernden Maste ergeben.

Durch größere Fundamentköpfe ergibt sich nun in der Planung insgesamt eine Zunahme der oberirdischen Versiegelung um 16 m<sup>2</sup> im Vergleich zum Bestand.

Des Weiteren wurde in den Jahren 2019 und 2020 im Bereich der Maste 014 – 017 die Landesstraße L 116 zwischen Bötzingen und Gottenheim neu erbaut.

Die Allgemeine Vorprüfung zur UVP-Erfordernis (Genehmigungsunterlage 11.2) wurde der Planung bzw. den neuen Gegebenheiten angepasst.

Die Antragstellerin geht davon aus, dass sich hierdurch an der Gesamtaussage der UVP-Vorprüfung keine Änderung ergibt, möchte jedoch um erneute Prüfung und Bescheidung bitten.

## 2.3 Erdverkabelungspflicht nach § 43h EnWG

Gemäß § 43h des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) sind „Hochspannungsleitungen auf neuen Trassen mit einer Nennspannung von 110 Kilovolt oder weniger [...] als Erdkabel auszuführen, soweit die Gesamtkosten für Errichtung und Betrieb des Erdkabels die Gesamtkosten der technisch vergleichbaren Freileitung den Faktor 2,75 nicht überschreiten und naturschutzfachliche Belange nicht entgegenstehen; [...]“. Zudem kann auf Antrag des Vorhabenträgers „[...] die für die Zulassung des Vorhabens zuständige Behörde [...] die Errichtung als Freileitung zulassen, wenn öffentliche Interessen nicht entgegenstehen.“. Sofern der „[...] Neubau einer Hochspannungsleitung weit überwiegend in oder unmittelbar neben einer Bestandstrasse durchgeführt werden [soll], handelt es sich nicht um eine neue Trasse im Sinne des Satzes 1.“.

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

Das von der Netze BW vorliegend beantragte Vorhaben soll trassengleich realisiert werden. Als Trasse wird mindestens der Raum verstanden, welchen eine Leitungsanlage mit ihren technischen Komponenten inklusive dem dazugehörigen Schutzstreifen einnimmt<sup>1</sup>.

Da lediglich ein Teil der Masten erneuert werden muss und im Verlauf der Leitung maximal vier aufeinanderfolgende Masten von der Erneuerung betroffen sind, wird die bestehende Trasse beibehalten, da die übrigen nicht zu erneuernden Masten grundsätzlich als Zwangspunkte anzusehen sind.

Folglich liegt sowohl für die geplante standortgleiche Erneuerung der 24 von insgesamt 58 Masten sowie für die Erneuerung der Beseilung das für den Anwendungsbereich von § 43h EnWG maßgebliche Tatbestandsmerkmal einer „neuen Trasse“ nicht vor. Der Anwendungsbereich von § 43h EnWG ist demnach nicht eröffnet. Eine Verpflichtung zur Erdverkabelung nach § 43h EnWG besteht für das gegenständliche Vorhaben somit nicht.

---

<sup>1</sup> Vgl. *Durinke* in: *De Witt/Scheuten*, NABEG, § 11, Rn. 9.

## 3 Energiewirtschaftliche Begründung des Vorhabens

### 3.1 Anlass und Ausgangslage

Gemäß § 14 Abs. 1 S. 1 i.V.m. §§ 12 und 13 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.

Im Bestand der Netze BW befinden sich noch Leitungsanlagen mit Masten aus den Baujahren vor 1950 bei deren Aufbau Thomasstahl verwendet wurde.

Aufgrund ihres Alters haben diese Maste das Ende ihrer Lebenszeit erreicht und sollen deshalb im Rahmen der Erneuerungsstrategie ersetzt werden. Die Netze BW GmbH ist gegenüber der Energieaufsicht Baden-Württemberg zum kurzfristigen Austausch dieser Masten verpflichtet, um weiterhin ein hohes Maß an Versorgungszuverlässigkeit in Baden-Württemberg gewährleisten zu können. In diesem Fall ist von der Maßnahme das Versorgungsgebiet des Umspannwerks Breisach am Rhein betroffen. Dieses wird ausschließlich durch die Leitungsanlage 1620 aus dem Umspannwerk Eichstetten versorgt.

Auf der Leitungsanlage 1620, die vom Umspannwerk in Eichstetten zum Umspannwerk in Breisach führt, sind dabei folgende 24 Masten in insgesamt fünf Gemeinden erneuerungsbedürftig:

- Gemeinde Eichstetten (Mast 003, 004)
- Gemeinde Bötzingen (Mast 011, 012, 014, 015, 016)
- Gemeinde Gottenheim (Mast 019, 020, 022, 023, 024, 025, 026)
- Gemeinde Merdingen (Mast 030, 031, 035, 038, 039)
- Gemeinde Breisach am Rhein (Mast 042, 043, 046, 047, 054)

Im Zuge des Mastaustauschs müssen sowohl die Leiterseile als auch die Erdseile der Leitungsanlage altersbedingt ausgetauscht werden. Eine Erhöhung der Übertragungskapazität der Leitungsanlage ist dabei nicht notwendig, durch die Leiterseile mit größerem Querschnitt jedoch grundsätzlich möglich.

### 3.2 Lösungsansatz

Die 24 erneuerungsbedürftigen Masten sollen standortgleich ausgetauscht werden. Dazu ist im Umbauverlauf der Aufbau von Provisorien notwendig, um die Versorgungszuverlässigkeit für das Umspannwerk Breisach auch während der Umbaumaßnahmen weiterhin zu gewährleisten.

Darüber hinaus müssen die Leiterseile erneuert und durch neue Leiterseile, die dem aktuellen Standard der Netze BW entsprechen, ersetzt werden. Eine Erhöhung der Übertragungskapazität ist nicht notwendig.

### **3.3 Netzplanerische Alternativen**

Der dargestellte Lösungsansatz sieht gemäß des in § 11 Abs. 1 S. 1 EnWG verankerten NOVA-Prinzips (Netzoptimierung, vor –verstärkung, vor –ausbau) eine Erneuerung der bestehenden 110-kV-Leitungsanlage vor. Dabei werden 24 Masten standortgleich ausgetauscht und die Seile der Leitungsanlage durch neue Seile ersetzt. Somit kommt es zu keinen Abweichungen von der bestehenden Trasse.

Gemäß des in § 1 Abs. 1 EnWG verankerten Zwecks, unter anderem nach einer sicheren und preisgünstigen leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Strom, stellen die beschriebenen Maßnahmen nicht zuletzt aus wirtschaftlicher Sicht die einzig vertretbare Lösung dar.

#### **3.3.1 Nullvariante**

Der dargestellte Lösungsansatz sieht die Erneuerung einer Bestandsanlage vor. Ein Absehen von einer Erneuerung trotz technischer Erforderlichkeit ist ausweislich der gesetzlichen Verpflichtung nach § 11 Abs. 1 S. 1 EnWG hinsichtlich eines sicheren, zuverlässigen und leistungsfähigen Betriebs des Verteilnetzes unzulässig.

## 4 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung

### 4.1 Anlass und Ziel

Die Leitungsmodernisierung der Leitungsanlage 1620 wurde von Beginn an durch eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung begleitet. Netze BW hat in einem frühen Planungsstadium erkannt, dass das geplante Vorhaben diverse öffentliche und private Belange und Interessen potenziell berührt. Folglich entschied sich Netze BW unabhängig von gesetzlichen Vorgaben für eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung. Ziel dieser frühen Öffentlichkeitsbeteiligung war es, die Öffentlichkeit über die Ziele des Vorhabens, die Vorgehensweise, es zu verwirklichen und die voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens zu unterrichten und Gelegenheit zur Äußerung und Erörterung zu geben.

Dies korreliert sowohl mit § 2 UVwG als auch mit § 25 Abs. 3 LVwVfG BW und den darin normierten Intentionen zur frühen Einbindung der Öffentlichkeit bei Vorhaben, für welche die Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung oder eines Planfeststellungsverfahrens besteht bzw. für die nicht nur unwesentliche Auswirkungen auf die Belange einer größeren Zahl von Dritten bestehen können.

### 4.2 Kommunikationskonzept

Die Auswahl der Beteiligungsinstrumente richtete sich unter anderem nach den zu erreichenden Zielgruppen sowie der Beteiligungsintensität.

Zu beachten ist, dass Beteiligung hinsichtlich dreier Intensitäten unterschieden werden muss. Die schwächste Form der Beteiligung ist die Information. Dem folgt als mittlere Intensität die Konsultation und als stärkste Beteiligungsintensität die Mitgestaltung. Netze BW strebt immer eine möglichst hohe Beteiligungsintensität an. Gleichwohl bedarf es hinsichtlich der Beteiligten immer auch eines objektiven Erwartungshorizontes. Das hier gegenständliche Vorhaben unterliegt technischen, wirtschaftlichen, regulatorischen und rechtlichen Grenzen, die die Möglichkeiten der Planer klar definieren bzw. beschränken, mithin auch der Mitgestaltungsmöglichkeiten.

Gewählt wurden daher folgende Beteiligungsinstrumente:

- Informationsschreiben
- Informationsgespräche
- Informationsmaterial
- Projektwebseite
- Projektpostfach
- Pressemitteilung

## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

### Erläuterungsbericht

Folgende Unterlagen wurden zur Einsicht, bzw. zum Download auf der Homepage der Netze BW zur Verfügung gestellt (<https://www.netze-bw.de/unsernetz/netzausbau/eichstetten-breisach>).

- Allgemeine Projektbeschreibung
- Projektsteckbrief mit Erläuterung des Plananlasses
- Pressemitteilung zum geplanten Vorhaben
- Übersichtsplan mit Darstellungen zur geplanten Maßnahme
- Möglichkeiten zur Kontaktaufnahme sowie zur Eingabe von Fragen und Hinweisen

### 4.3 Werdegang

Nachfolgend sind ausgewählte Termine der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung im Vorfeld zum Planfeststellungsverfahren aufgelistet:

**Tabelle 1: Ausgewählte Termine der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung**

Nr.	Datum	Beteiligungsinstrument	Adressat(en)
1	15.12.2014	Erstinformationsgespräch	Regierungspräsidium Freiburg
2	14.07.2016	Informationsschreiben	Bürgermeister aller betroffenen Gemeinden
3	07.09.2016	Erstinformationsgespräche	Bürgermeister Eichstetten und Gottenheim
4	Seit 22.09.2016	Projektwebsite zum Vorhaben	Öffentlichkeit
5	Seit 22.09.2016	Projektpostfach und -hotline zum Vorhaben	Öffentlichkeit
6	22.09.2016	Pressemitteilung	Öffentlichkeit
7	06.04.2016 und 10.05.2017	Informationsgespräch	Bürgermeister Eichstetten und Vertreter des Gemeinderates
8	17.04.2019	Informationsgespräch	Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald UNB
9	08.05.2019	Informationsgespräch	Bürgermeister Eichstetten
10	06.11.2019	Informationsgespräch	Bürgermeister Eichstetten, Regierungspräsidium Freiburg, Vertreter des Gemeinderates, Übertragungsnetzbetreiber und BLHV OV Eichstetten
11	09.03.2020	Informationsgespräch/ Austausch zu geplanten Vorhaben im Raum Eichstetten	Umweltministerium BW, Regierungspräsidium Freiburg, Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber

### 4.4 Inhalte und Ergebnisse

Als Ergebnis der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung ergaben sich lediglich Hinweise und Anregungen aus der Gemeinde Eichstetten am Kaiserstuhl. Seitens der Gemeinde wurde der Wunsch nach einer Erdverkabelung zwischen dem Umspannwerk Eichstetten und Mast 004 geäußert. Daraufhin wurden seitens Netze BW die technische Machbarkeit geprüft, mögliche Trassenvarianten ermittelt, die Grobkosten kalkuliert und diese der Gemeinde übermittelt. Es fanden mehrere Abstimmungstermine sowie eine Begehung der möglichen



Erdkabeltrassen mit Vertretern des Gemeinderates statt. Die Ergebnisse sind als potenzielle Alternativen in Kapitel 7 näher dargestellt.

Die Gemeinde äußerte zudem den Wunsch, auch die Leitungsanlagen 1630, 1590 und 1650 zu verkabeln. Auch hierfür wurden mögliche Trassen sowie die Grobkosten ermittelt und der Gemeinde zur Verfügung gestellt. Die Erdverkabelung dieser Leitungsanlagen wird hier nicht weiter beleuchtet, da dies nicht Gegenstand dieses Antrags ist.

## 5 Allgemeine technische Erläuterungen

### 5.1 Freileitung

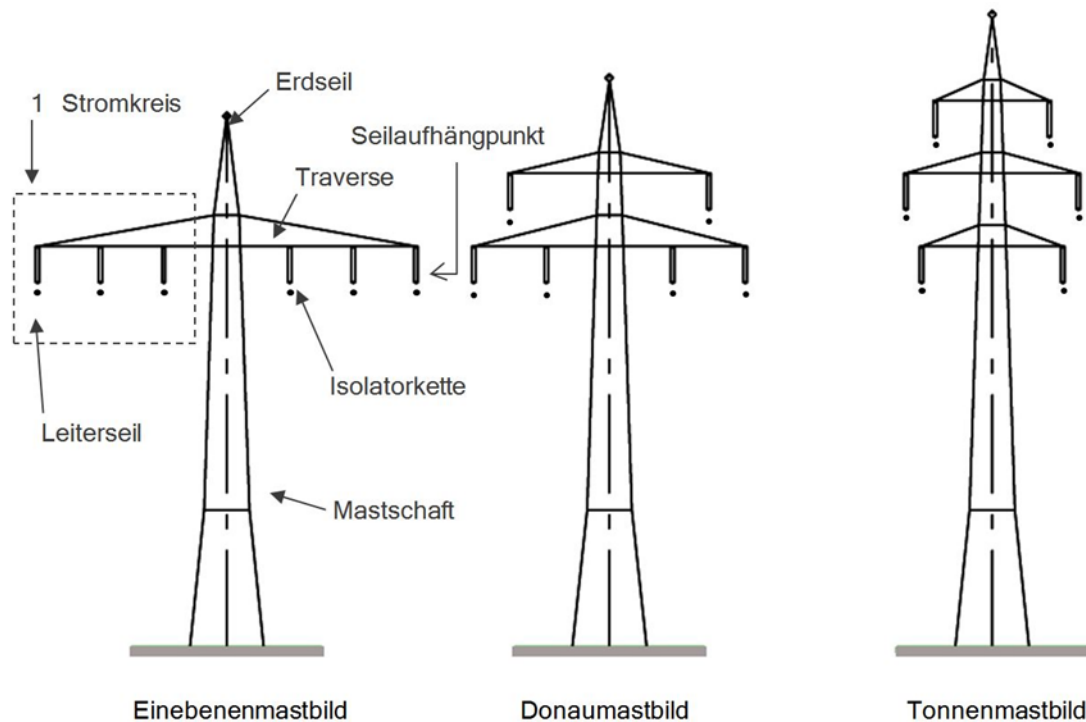
Freileitungen dienen dem Transport von elektrischer Energie. Sie bestehen aus Masten und Seilen. Die Masten haben ein ober- und ein unterirdisches Fundament. Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes gibt es im Bereich der Freileitung einen sogenannten Schutzstreifen, in dem das Leitungsrecht über 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 die ein sicherer Betrieb gewährleistet wird.

#### 5.1.1 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 Abspannmasten eingesetzt werden.

## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

Erläuterungsbericht



**Abbildung 2: Gängige Mastbilder einer 110-kV-Freileitung mit zwei Stromkreisen**

Die gängigsten Mastbilder für Hochspannungsfreileitungen sind das Donaumastbild, das Einebenenmastbild und das Tonnenmastbild (Abbildung 2). 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.

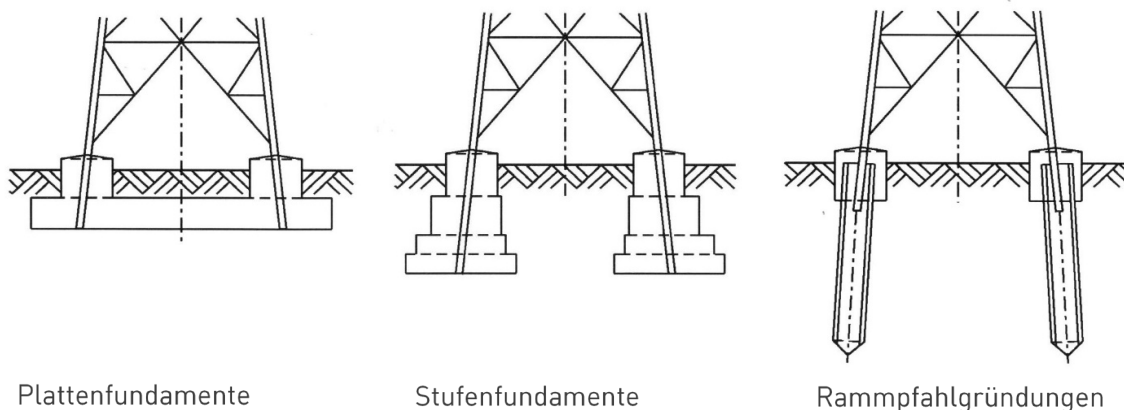
Um den Anforderungen der technischen Normen (DIN EN 50341) zu entsprechen und die Abstände zwischen den Leiterseilen und dem Gelände oder anderen Objekten (z.B. Gebäude, Straßen) einzuhalten, müssen die Masthöhen hierfür passend ausgelegt werden. Darüber hinaus wird seitens des Betreibers, der Netze 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.

### 5.1.2 Fundamente

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

Die Auswahl des geeigneten 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.



**Abbildung 3 Die gebräuchlichsten Fundamenttypen für Freileitungsmasten**

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 umfassen.

Die gebräuchlichsten unterirdischen Fundamenttypen sind in Abbildung 3 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. extrem große Maste gegründet werden müssen. Hierbei handelt es sich um abgestufte, bewehrte Einzelfundamente je Ecke.

---

## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

### Erläuterungsbericht

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 Kleinverpresspfahlgründungen, bzw. Mikrobohrpfahlgründungen zum Einsatz. Bei dieser Gründungsart werden mehrere kleine Pfähle punktuell konzentriert, aber tief in den Boden gebohrt. Die Lasten können so in tiefere, tragfähigere Bodenschichten abgetragen werden. Nicht, bzw. schlecht tragfähige Bodenschichten werden auf diese Weise überbrückt.

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.

### 5.1.3 Seile

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

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. Am häufigsten ist ein Erdseil auf der Mastspitze montiert. Im badischen Netzgebiet gibt es 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.

Luftpaket dienen der Datenübertragung u.a. zwischen den Umspannwerken. Die Datenübertragung erfolgt heutzutage meist über Lichtwellenleiter (LWL). Luftpaket werden als Ergänzung zu den Erdseilen eingesetzt oder als kombinierte Erdseilluftpaket anstelle der Erdseile. Erdseilluftpaket vereinen die Funktionen Blitzschutz und Datenübertragung. Luftpaket oder Erdseilluftpaket 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 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.

## **5.2 Erdkabel**

### **5.2.1 Kabeltyp**

Ein Erdkabelsystem besteht aus drei Erdkabeln, die i.d.R. in der Dreiecksanordnung direkt nebeneinander verlegt werden. Die bei Netze BW zum Einsatz kommenden VPE-Erdkabel sind Kabel mit einem Kupferleiter und einer Kunststoffisolierung aus vernetztem Polyethylen (VPE).

Die verwendeten Erdkabel richten sich nach der erforderlichen zu übertragenden Leistung. Es werden Kabel mit einem Leiterquerschnitt von 300 mm<sup>2</sup> bis 2.500 mm<sup>2</sup> verwendet. Als Standardkabel wird - sofern lastmäßig ausreichend - ein Leiterquerschnitt von 800 mm<sup>2</sup> und einem Außendurchmesser von etwa 89 mm je Phase verwendet.

Zusätzlich zu den 110-kV-Erdkabeln werden Lichtwellenleiter (LWL)-Erdkabel, u.a. zur Umspannungssteuerung verlegt.

### **5.2.2 Muffen**

Bei einer 110-kV-Erdkabelleitung sind in Abständen von ca. 700 m bis 900 m unterirdische Muffen erforderlich. Die Aufgabe einer Muffe besteht in der Verbindung von 110-kV-Erdkabeln, wenn Leitungslängen erzielt werden müssen, die über bautechnisch verfügbare Erdkabellängen hinausgehen. Je Leiter wird eine Muffe eingebaut. Der Einbau erfolgt in offener Bauweise in einer Muffengrube mit den Maßen 6 m x 2 m x 2 m (LxBxH).

### **5.2.3 Verlegeart**

Verlegt wird ein Erdkabelsystem i.d.R. in offener Bauweise in einem 0,60 m breiten Kabelgraben und im Normalfall in einem Sandbett (Abbildung 4). Die Verlegtiefe beträgt i.d.R. 1,10 m, wobei die Grabentiefe etwa 1,20 m beträgt. Zusätzlich werden Nachrichtenkabel zur Anlagensteuerung mitverlegt. Zum Schutz des Erdkabelsystems vor Beschädigungen während Tiefbauarbeiten in der Nähe der Leitung werden Betonplatten und Warnbänder mitverlegt. Eine größere Verlegtiefe erfolgt i.d.R. bei der Querung von Gewässern oder bei der Unterquerung anderer Fremdleitungen. Angestrebt wird eine Verlegung in offener Bauweise. In Fällen, in denen dies nicht möglich ist, z.B. bei der Querung von Flüssen, bei denen von einer temporäre Gewässerlaufverlegung abzusehen ist, erfolgt die Querung in geschlossener Bauweise mit dem Spülbohrverfahren. Die Querung von Bahndämmen ist ausschließlich in geschlossener Bauweise mit Pressbohrverfahren zulässig. Bei einer Querung von Straßen wird eine offene Bauweise angestrebt. Gerade in städtischen Bereichen werden die Kabel zum weiteren Schutz auch in Kunststoffleerrohren verlegt.

Zur Vermeidung der gegenseitigen Beeinflussung der beiden Erdkabelsysteme bzw. der beiden Stromkreise durch magnetische Felder wird ein lichter Verlegeabstand von mindestens 2,00 m angestrebt.

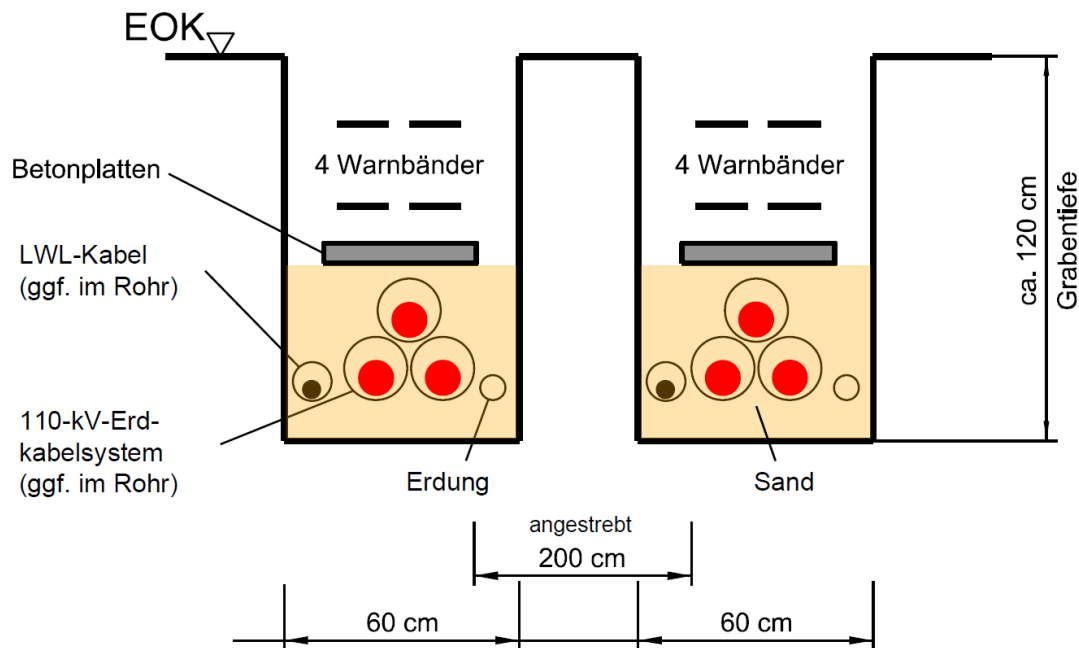


Abbildung 4: Angestrebtes Grabenprofil der Netze BW für ein Erdkabelsystem je Graben (schematisch)

Von der Verlegeart, 110-kV-Erdkabelsysteme in einem Abstand von 2,00 m zu verlegen, kann jedoch auch abgewichen werden. Sofern äußere Einflüsse beispielsweise eine Verlegung von Erdkabeln in schmalen Feldwegen oder öffentlichen Straßen dies erfordern, können sich 110-kV-Erdkabelsysteme bis auf 40 cm annähern. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die gegenseitige Beeinflussung der 110-kV-Erdkabelsysteme zunimmt und in der Folge die Übertragungsleistung abnimmt. Um eine ähnliche Übertragungsleistung wie bei der angestrebten Verlegeart (Abstand von 2,00 m zwischen den Systemen) sicherzustellen, müssen die Kabelquerschnitte erhöht werden. Außerdem ist bei der Verlegung von Erdkabeln im Abstand von 40 cm zunächst die betriebliche Machbarkeit zu prüfen, da im Falle einer Störung oder bei Instandhaltungsmaßnahmen an einem der Kabel das jeweils andere Kabel ebenfalls abgeschaltet werden muss. Dies ist im Hinblick auf die Versorgungssicherheit zu vermeiden.

Zur Minimierung der gegenseitigen Beeinflussung besteht außerdem die Möglichkeit, die drei Kabel eines Systems einzeln nebeneinander zu verlegen. Die dafür benötigte Baugrube sowie der benötigte Schutzstreifen sind dann entsprechend breiter.

Die Trassenführung sollte bei Erdkabeln möglichst geradlinig verlaufen. Erdkabel dürfen nicht über harte und scharfe Kanten gezogen werden. Starke Biegeradien sind zu vermeiden. In der Regel beträgt der Biegeradius mindestens 3 m. Beim Kabelzug ist darauf zu achten, dass bei Bögen im Trassenverlauf ausreichend viele Umlenkrollen zur Einhaltung der Kabelradien im Graben montiert sind.

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

Für einen möglichen Übergang von einer Freileitung zu einem Kabelsystem wird ein Kabelendmast benötigt. Die 110-kV Freileitung wird einseitig an den Kabelendmast geführt. Am Kabelendmast wird die Freileitung an Kabelendverschlüsse angeschlossen, die sich meist auf einer in ausreichender Höhe befindlichen sogenannten Kabelendverschlusstraverse befinden. Von den Kabelendverschlüssen wird das Kabel vom Mast in das Erdreich geführt. Zusätzlich werden neben den Kabelendverschlüssen pro Phase auch Überspannungsableiter montiert, um das Kabel zu schützen. Ein Kabelendmast entfällt, wenn Kabelsysteme direkt in ein Umspannwerk geführt oder aus diesem herausgeführt werden. In diesen Fällen genügen einfachere bodennähere Gerüste, auf denen die Endverschlüsse und Überspannungsableiter montiert werden.

## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

Erläuterungsbericht

### 5.3 Vergleich Freileitung und Erdkabel

Eine Hochspannungsleitung kann aus technischer Sicht grundsätzlich als Freileitung oder als Erdkabel realisiert werden. Die vom Antrag betroffene Leitungsanlage ist als Freileitung errichtet. Im Zuge der geplanten Maßnahmen ist vorgesehen, die Freileitung für alle Abschnitte beizubehalten.

Im Rahmen der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung wurde die Prüfung von Erdverkabelungsvarianten im Bereich der Gemeinde Eichstetten angeregt. Die vorgeschlagene Trasse wird in Kapitel 7.5.1 näher betrachtet und bewertet. Grundlage für den Variantenvergleich zwischen Freileitungs- und Erdkabelvarianten bildet die in Tabelle 2 gezeigte Gegenüberstellung beider Technologien nach ausgewählten Kriterien.

Betrachtet man die Umweltauswirkungen von Freileitungen und Erdkabeln, so zeigt sich, dass durch ein Kabelvorhaben andere Schutzgüter als durch eine Freileitung belastet werden. Sowohl Freileitungen als auch Erdkabel weisen Eigenschaften auf, die zu Beeinträchtigungen führen können.

**Tabelle 2: Vergleich 110-kV-Freileitung (2 Systeme) – 110-kV-Erdkabel (2 Systeme)**

	110-kV-Freileitung	110-kV-Erdkabel
Technik	Stahlgittermaste und Leiter-, bzw. Erdseile	Im Boden verlegte VPE-Kabelsysteme
Kosten	Faktor <b>1</b>	Faktor <b>2 bis 5</b>
Elektrische Verluste	<b>Höher</b> ; bei Volllast: Faktor 2:1	<b>Niedriger</b> ; bei Volllast: Faktor 1:2
Lebensdauer	Etwa <b>80 Jahre</b> (Erfahrungswert)	Etwa <b>40 Jahre</b> angenommen (Erfahrungswerte fehlen)
Schutzstreifenbreite	Im Schnitt <b>40 – 50 m</b>	etwa <b>5,50 m</b>
Nutzung des Schutzstreifens	<b>Eingeschränkte Nutzung</b> im Bereich des Schutzstreifens. Unterbauung eingeschränkt möglich. Bewirtschaftung außer an Maststandorten weiterhin möglich	<b>Stark eingeschränkte Nutzung</b> im Bereich des Schutzstreifens. Überbauung nicht möglich. Bewirtschaftung eingeschränkt möglich (keine Tiefwurzler)
Leitungssicherung	Grunddienstbarkeiten für Maststandorte und Überspannungen	Grunddienstbarkeit für gesamte Kabeltrasse
Baubedingte Eingriffe	Eher <b>punktueller</b> Eingriffe, die sich auf die Maststandorte konzentrieren	Umfangreiche <b>linienhafte</b> Eingriffe auf der gesamten Strecke
Landschaftsbild	<b>Sichtbar</b>	<b>Nicht bis wenig sichtbar</b>
Boden	<b>Punktueller</b> Eingriffe an Maststandorten; Bodendenkmäler ohne Auswirkungen überspannbar	<b>Linienhafte</b> Eingriffe entlang des Kabelgrabens; Eingriffe in Bodendenkmäler möglich
Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt	In intensiv landwirtschaftlich genutzten Gebieten können Maste Rückzugsraum für Tiere sein;	Freihalten der Kabeltrasse von Gehölzbewuchs und Bäumen
Avifauna	<b>Kollisionsrisiko</b> für Avifauna potenziell gegeben	Kollisionsrisiko nicht gegeben
Gewässer, Grundwasser	Gewässerquerungen ohne Auswirkungen <b>überspannbar</b> ; <b>punktueller</b> Eingriffe ins Grundwasser bei hoch anstehendem Grundwasser	<b>Gewässerquerung</b> in offener oder geschlossener Bauweise erforderlich; <b>linienhafte</b> Eingriffe ins Grundwasser bei hoch anstehendem Grundwasser
Immissionen	<b>elektrische und magnetische</b> Felder	<b>magnetische</b> Felder



## 6 Vorhabenbezogene technische Erläuterungen

### 6.1 Freileitung

#### 6.1.1 Maste

Die bestehende 110-kV-Freileitung Eichstetten – Breisach besteht aus Stahlgittermasten. Von den 58 bestehenden Masten zwischen dem UW Eichstetten und dem UW Breisach sollen 24 Masten standortgleich erneuert werden. Die Leitungsanlage wurde im Jahr 1942 erbaut. Abschnittsweise wurden bereits einige Masten in den Jahren 1972 und 2002 erneuert.



Abbildung 5: Abspannmast (Mast 004) der bestehenden 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach

Alle neuen Masten werden wie der Bestand als Stahlgittermasten ausgeführt. Beinahe die gesamte Leitungsanlage besteht aus Einebenenmasten. Lediglich die Masten 1002, 003, 055 – 059 stellen Ausnahmen dar, da hier andere Mastbilder verbaut wurden. Bei den Masten 1002 und 059 handelt es sich um das Mastbild „umgekehrte Tanne“, Mast 055 – 058 wurden als Donaumastbild mit außenliegenden Erdseilen ausgeführt und bei Mast 003 handelt es sich um ein Donaumastbild mit zusätzlicher Erdseiltraverse. Die Masten werden jeweils durch das dem Bestand entsprechende Mastbild ersetzt, was zur Folge hat, dass sich das Erscheinungsbild der Masten – bis auf geringfügige Änderungen der Masthöhe sowie der –ausladung – im Wesentlichen nicht ändert. Die Erdseile bzw. Luftkabel verlaufen auf der gesamten Leitung außenliegend, d.h. nicht auf der Mastspitze, sondern an den Außenseiten der jeweils obersten Traverse. Die bestehenden Masten weisen eine Gesamthöhe von ca. 22,70 m – 37,40 m auf, während die Gesamthöhe der neuen Masten zwischen ca. 23,70 m und 37,40 m liegt. Die durchschnittliche Gesamthöhe der Masten bleibt mit ca. 25,50 m gleich.

Die Masten, die keiner Erneuerung bedürfen, sind für die geplante Beseilung ausgelegt. Maßnahmen an diesen Masten sowie deren Fundamenten sind daher nicht erforderlich.

### 6.1.2 Fundamente

Für die Gründung der geplanten Freileitungsmasten werden voraussichtlich Plattenfundamente verwendet. Lediglich an Mast 022A gibt die Baugrunduntersuchung Hinweise darauf, dass eventuell eine Tiefgründung erforderlich sein könnte, da an diesem Standort ein gering-tragfähiger Boden vorgefunden wurde. Sollte nach konkreter Berechnung der Fundamente an Mast 022A ein Plattenfundament tatsächlich nicht ausreichend sein, wird hier eine Tiefgründung mit Mikrobohrpfählen zum Einsatz kommen. Durch die Tiefgründung kommt es zu keinen zusätzlichen oder größeren Betroffenheiten bezüglich der Schutzgüter oder Privater als durch das geplante Plattenfundament, so dass diese Belange durch die unten erläuterte vorsorgeorientierte „worst-case“-Annahme für das Plattenfundament abgedeckt sind.

Die an den anderen Maststandorten standardmäßig verbauten Plattenfundamente werden bis auf die an jedem Masteckstiel über Erdoberkante (EOK) herausragenden zylinderförmigen Betonköpfe mit einer ca. 1,0 m starken Bodenschicht überdeckt, die nach Abschluss der Bauarbeiten wieder von Vegetation eingenommen wird. An der Oberfläche sind somit nur die vier Betonköpfe sichtbar (ca. 0,9 m Durchmesser bei Tragmasten, bzw. ca. 1,2 m Durchmesser bei Abspannmasten). Andere Fundamentarten kämen zum Einsatz, wenn die tragfähige Bodenschicht erst in einer größeren Tiefe vorhanden ist oder andere gründungsrelevante Faktoren eine Anpassung erforderlich machen. Das sichtbare Austrittsmaß der Fundamente ist entsprechend der Betonköpfe breiter als die Fußbreiten (Eckstiele) der Masten und liegt zwischen ca. 3,60 x 3,60 m und ca. 6,65 x 6,65 m. Die unterirdischen Fundamente haben im Durchschnitt eine Größe von ca. 7 x 7 m bei Tragmasten, bzw. ca. 9 x 9 m bei Abspannmasten. Da noch keine Berechnung der Fundamente stattgefunden hat, handelt es sich bei den genannten Maßen um eine vorsorgeorientierte „worst-case“-Annahme, wenngleich i. d. R. kleinere Fundamente eingesetzt werden.

Bei einer Gründung mit Plattenfundamenten sind voraussichtlich an allen 24 zu erneuernden Masten Grundwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Zum Teil befinden sich die Masten innerhalb von Wasserschutzgebieten. Der Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für die bauzeitliche Wasserhaltung ist in Anhang 12 beigefügt.

An den zu erneuernden Tragmasten (Maste 011, 012, 015, 016, 023, 024, 026, 030, 031, 042, 043 und 054) könnten eventuell Schwellenfundamente verbaut sein. Dieser Fundamenttyp besteht aus einer Stahlkonstruktion mit einer „Fundamentplatte“ aus sechs bis acht Holzschwellen. Zur Haltbarmachung wurden die Holzschwellen teerölimprägniert. Sollten beim Abbau der bestehenden Masten Schwellenfundamente vorhanden sein, werden diese vollständig und fachgerecht ausgebaut und der sachgerechten Entsorgung zugeführt (siehe auch Kapitel 8.2.5).

### 6.1.3 Seile

Die bestehende Anlage 1620 ist für zwei 110-kV-Stromkreise ausgelegt und soll auch weiterhin mit zwei Stromkreisen betrieben werden. Die bestehenden Leiterseile werden im Zuge der geplanten Maßnahme abgebaut und durch neue Leiterseile ersetzt, die dem Standard der Netze BW entsprechen und geringfügig mehr Strom übertragen können. Tabelle 3 zeigt die bestehenden und geplanten Stromkreise und Leiterseile sowie die bestehenden und geplanten Erdseile und Luftkabel.

**Tabelle 3: Geplante Stromkreise und Leiterseile auf der Anlage 1620**

Beseilung	Bestand	Planung
Anzahl Stromkreise	2	2
Leiterseile	AL/ST 240/40	264-AL1 / 34-ST1A
Übertragungskapazität pro Stromkreis	645 A	680 A
Erdseil/Luftkabel	2x AL/ST 50/30	1x AL/ST 50/30 (in Leitungsrichtung rechts) und 1x ASLH-D(S)bb 3x24SMF (AL3 / A20SA 74/24 – 7,8) (links)

## 7 Trassenführung und -findung

### 7.1 Planungsgrundsätze und Planungsziele

Bei der Planung des Vorhabens geht die Vorhabenträgerin nach bestimmten Regeln und Kriterien vor. Bei diesen Regeln und Kriterien ist zu unterscheiden zwischen den durch Gesetz verbindlich geregelten Vorgaben einerseits und den nicht verbindlichen Planungsgrundsätzen und -zielen andererseits. Im Mittelpunkt stehen hierbei die Suche nach einer möglichst kurzen und geradlinigen Verbindung zwischen dem jeweiligen Start- und Endpunkt bei gleichzeitiger Minimierung von Raumkonflikten sowie eine weitgehende Nutzung von Bestandsleitungen.

Durch Gesetz geregelte Vorgaben werden bei der Planung immer beachtet. Als Beispiele für solche Vorgaben sind etwa die Grenzwerte der 26. Bundesimmissionsschutzverordnung (26. BImSchV), das Verbot erheblicher Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten nach § 34 Abs. 2 BNatSchG oder das Zugriffs- und Störungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 BNatSchG zu nennen. Diese Vorgaben eröffnen entsprechend ihrem gesetzlich festgelegten Inhalt dem Planer keinen Gestaltungsfreiraum. Abweichungen vom strikten Recht sind allenfalls im Rahmen der im jeweiligen Fachrecht geregelten Ausnahmemöglichkeiten zulässig.

Demgegenüber gehören Planungsgrundsätze nicht zum strikten Recht. Zu diesen gehören auch die sog. Planungsziele, denen die Vorhabenträgerin ein besonders Gewicht beimisst. Sie sind daher abwägungsoffen, mit der Folge, dass sowohl bei Planungszielen als auch bei Planungsgrundsätzen Abstriche gemacht werden müssen, wenn dies aufgrund von überwiegenden anderweitigen Belangen geboten ist. Auch wenn der Vorhabenträgerin bei der Anwendung von Planungsgrundsätzen Gestaltungsspielräume zukommen, müssen sie stets aus gesetzlichen Regelungen ableitbar sein. Planungsgrundsätze können im Konflikt mit anderen Belangen ganz oder teilweise zurücktreten. Dies gilt selbst für Regelungen mit einem Optimierungsgebot, das eine möglichst weitgehende Beachtung bestimmter Belange fordert. Planungsgrundsätze gehen in die erforderliche Abwägung aller öffentlichen und privater Belange mit ein. Planungsgrundsätze mit besonderem Gewicht werden durch die Bezeichnung als Planungsziel besonders hervorgehoben. Die konkrete Gewichtung bleibt der Abwägung vorbehalten. In Tabelle 4 werden die aus den Vorplanungen, den vorgezogenen Behördenabstimmungen sowie der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung identifizierten relevanten vorhabenbezogenen Planungsgrundsätze und -ziele aufgeführt.

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

Bei der Trassenfindung steht grundsätzlich die Suche nach einer möglichst kurzen und geradlinigen Verbindung zwischen dem jeweiligen Start- und Endpunkt bei gleichzeitiger Vermeidung von Raumkonflikten sowie einer weitgehenden Nutzung von Bestandsleitungen im Mittelpunkt.

Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

Erläuterungsbericht

Tabelle 4: Planungsgrundsätze und -ziele

1 Vorhabenbezogene Planungsgrundsätze		
1.1	Minimierung des Flächen- und Landschaftsverbrauchs	Eine direkte, geradlinige Verbindung der Zwangspunkte oder eine Reduzierung der Anzahl der Maststandorte ist im Sinne der Minimierung des Flächen- und Landschaftsverbrauchs anzustreben, unter Berücksichtigung der topografischen und örtlichen Verhältnisse. Zur Minimierung kann auch die Bündelung mit bestehenden Leitungen oder anderen Infrastruktureinrichtungen beitragen.
1.2	Berücksichtigung von Siedlungsgebieten	Berücksichtigung der im Umfeld des Vorhabens befindlichen Siedlungsgebiete.
1.3	Berücksichtigung von Schutzgebieten und Naturschutzbelangen	Berücksichtigung der im Umfeld des Vorhabens befindlichen Schutzgebiete. Platzierung der Maste möglichst außerhalb ökologisch wertvoller Flächen.
1.4	Berücksichtigung landwirtschaftlicher Belange	Berücksichtigung landwirtschaftlicher Belange in Abstimmung mit den Grundstückseigentümern und –bewirtschaftern, etwa durch das Platzieren der Maste an Flurstücksgrenzen oder an bestehenden Straßen und Wegen.
1.5	Berücksichtigung privatrechtlicher Belange	Möglichst Nutzung des vorhandenen Schutzstreifens, um keine neuen Betroffenheiten auszulösen. Berücksichtigung privatrechtlicher Belange in Abstimmung mit den Grundstückseigentümern, etwa durch das Platzieren der Maste an Flurstücksgrenzen oder an bestehenden Straßen und Wegen.
1.6	Berücksichtigung der Vorbelastung durch bestehende Leitung	Möglichst Nutzung des vorhandenen Schutzstreifens, bzw. Bündelung mit anderen gleichartigen Infrastruktureinrichtungen, um keine neuen Betroffenheiten auszulösen und die bestehenden Betroffenheiten ggf. zu reduzieren.
2 Planungsziele		
2.1	Wirtschaftlichkeit	Unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit im Sinne von § 1 EnWG Optimierung des Trassenverlaufs, etwa durch eine möglichst direkte, geradlinige Verbindung der Zwangspunkte, oder durch eine Reduzierung der Anzahl der Maststandorte. Zur Reduzierung der Gesamtkosten kann auch das Vermeiden von Provisorien beitragen.

## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

Erläuterungsbericht

### 7.2 Bestehender Trassenverlauf

Die bestehenden 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach (Anlage 1620) verbindet die Umspannwerke Eichstetten und Breisach. Die Leitung verläuft auf einer Länge von ca. 15,5 km vollständig im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald und durch die Gemeinden Eichstetten am Kaiserstuhl, Bötzingen, Gottenheim, Merdingen und die Stadt Breisach am Rhein.

Die 110-kV-Leitung beginnt im Umspannwerk Eichstetten, das sich innerhalb des Siedlungsbereiches der Gemeinde Eichstetten befindet. Von dort aus verläuft die Leitung zunächst parallel zu den 110-kV-Leitungsanlagen 1630 und 1650, die jedoch in östliche Richtung abknicken. Die LA 1620 verläuft in südliche Richtung und kreuzt die Breisgaubahn sowie die Alte Dreisam. Auf Höhe der Gemeinde Bötzingen knickt die Leitung in südwestliche Richtung ab und verläuft von dort aus bis kurz vor dem Umspannwerk Breisach parallel zur 380-kV-Leitung Eichstetten – Muhlbach (LA 7500 der Transnet BW GmbH). Nachdem die Leitung die Gemeinde Bötzingen passiert hat, verläuft sie an den Gemeinden Gottenheim und Merdingen vorbei und überspannt überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen. Kurz vor der Gemeinde Merdingen ändert die Leitung erneut ihren Verlauf in südwestliche Richtung, ändert zwei weitere Male geringfügig Richtung Westen ihren Verlauf und wird vor dem Siedlungsbereich der Stadt Breisach in das Umspannwerk Breisach eingeführt.

**Tabelle 5: Von der Leitungsanlage 1620 betroffene Gemeinden und Gemarkungen**

Abschnitt	Landkreis	Gemeinde	Gemarkung
UW Eichstetten – Mast 008	Breisgau-Hochschwarzwald	Gemeinde Eichstetten am Kaiserstuhl	Eichstetten
Mast 009 – 018		Gemeinde Bötzingen	Bötzingen
Mast 019 – 2027		Gemeinde Gottenheim	Gottenheim
Mast 2028 – 2041		Gemeinde Merdingen	Merdingen
Mast 042 – 051		Stadt Breisach am Rhein	Gündlingen
Mast 052 – UW Breisach			Breisach



## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

### Erläuterungsbericht

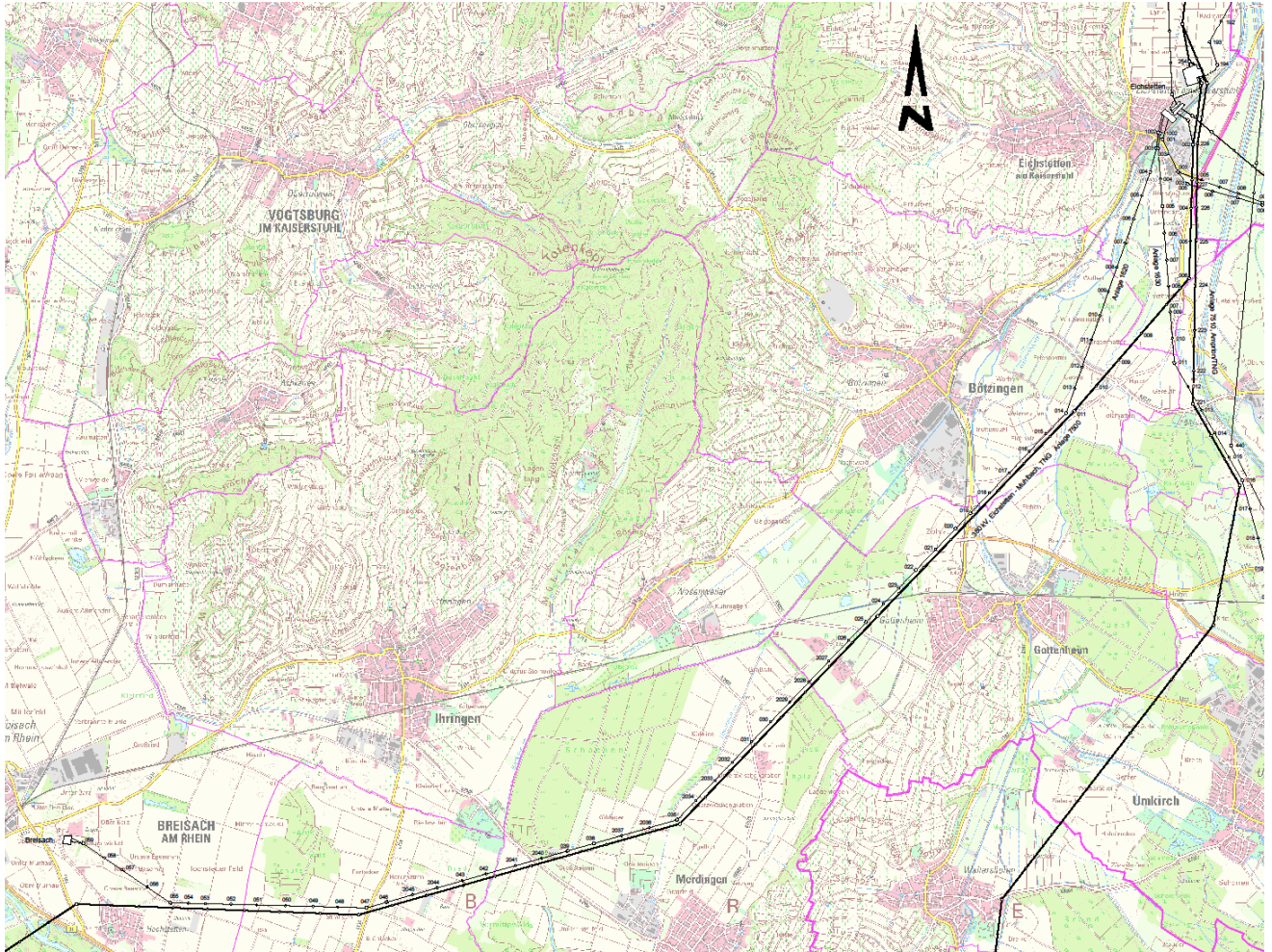


Abbildung 6: Bestehender Trassenverlauf der Anlage 1620

### 7.3 Antragstrasse: Trassen – und standortgleiche Leitungsmodernisierung

Die Planung der Netze BW sieht die Erneuerung der Masten sowie der Beseilung innerhalb der Bestandstrasse vor (vgl. Kapitel 7.2).

Demnach werden die Masten 003, 004, 011, 012, 014, 015, 016, 019, 020, 022, 023, 024, 025, 026, 030, 031, 035, 038, 039, 042, 043, 046, 047 und 054, die im Jahr 1942 erbaut wurden, aufgrund ihres Alters sowie des verbauten Thomasstahls erneuert. Die restlichen Masten sind neueren Baujahres (1972 und 2002) und können noch einige Jahrzehnte genutzt werden. Zudem sind sie für die neue Beseilung ausgelegt.

Die bestehenden sechs Leiterseile des Typs AL/ST 240/40 werden ebenfalls altersbedingt auf der gesamten Leitungsanlage durch sechs Standardleiterseile des Typs 264-AL1/34-ST1A ersetzt. Die neuen Leiterseile können geringfügig mehr Strom übertragen (siehe Tabelle 3). Das in Leitungsrichtung auf der linken Außenseite der Traverse verlaufende Erdseil des Typs AL/ST 50/30 wird gegen einen Lichtwellenleiter (LWL)

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

des Typs ASLH-D(S)bb 3x24SMF (AL3 / A20SA 74/24 – 7,8) getauscht. Das andere Erdseil (ebenfalls AL/ST 50/30) wird im Zuge der geplanten Maßnahme lediglich erneuert, d.h. gegen ein Erdseil gleichen Typs ausgetauscht. Bzgl. der Mast austeilung ergaben sich im Rahmen der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung keine Hinweise. Daher ist geplant, die Masten standortgleich zu erneuern.

Bei der beantragten Maßnahme handelt es sich somit um eine Erneuerung einiger Masten sowie der Beseilung innerhalb der Bestandstrasse, die bereits zu großen Teilen über Dienstbarkeiten dinglich gesichert ist sowie in Bündelung mit 110- bzw. 380-kV-Freileitungen verläuft. Grundsätzlich gilt es, bestehende Vorbelastungen und Vorprägungen durch bestehende linienhafte Infrastrukturen zu nutzen, um Neubelastungen zu vermeiden.

#### **7.4 Gesamtverkabelung zwischen dem Umspannwerk Eichstetten und dem Umspannwerk Breisach**

Gemäß § 43h S. 1 EnWG gilt für Hochspannungsleitungen mit 110-kV oder weniger ein grundsätzlicher Erdkabelvorrang auf „neuen Trassen“. Bei der von Netze BW geplanten Ertüchtigung einer bestehenden Hochspannungsfreileitung handelt es sich jedoch nicht um eine „neue Trasse“, weshalb der Anwendungsbereich des § 43h EnWG nicht eröffnet ist. Eine rechtliche Verpflichtung zur Erdverkabelung nach § 43h EnWG besteht für die Netze BW für das gegenständliche Vorhaben nicht (siehe dazu bereits Punkt 2.3).

Eine Erdverkabelung der bestehenden Leitungsanlage käme daher nur noch als technische Alternative außerhalb des Anwendungsbereiches von § 43h EnWG in Betracht. Demnach wäre es denkbar, dass alternativ zur Erneuerung der Masten innerhalb der Bestandstrasse eine Verkabelung der gesamten Leitungsanlage vorgenommen wird, wenn diese aus technischer, betrieblicher, rechtlicher und wirtschaftlicher Sicht eindeutig vorzugswürdig ist.

Im Falle einer Erdverkabelung der gesamten Leitung müssten jedoch alle Masten abgebaut werden und somit auch die Masten, die ihre Altersgrenze noch nicht erreicht haben. Die Mehrzahl der Masten ist neueren Baujahres (1972 und 2002) und kann noch einige Jahrzehnte in Betrieb bleiben. Insofern entstehen sowohl für den Rückbau von funktionsfähigen Masten, die bei einer Nutzung der Bestandstrasse keiner Maßnahmen und damit Kosten bedürften, als auch für die noch nicht abgelaufene Lebensdauer nicht notwendige Kosten, welche über die Netzentgeltregulierung auf die Netzkunden umgelegt werden müssten. Hinzu kommt, dass für die standort- und trassengleiche Erneuerung von 24 Masten sowie den Tausch der Leiterseile Gesamtgrobkosten von ca. 5,5 Mio. € entstehen. Demgegenüber würden für eine Gesamtverkabelung und den Rückbau der bestehenden Freileitung Gesamtgrobkosten in Höhe von ca. 75 Mio. € entstehen. Die dargestellten Mehrkosten zwischen einer Gesamtverkabelung und einer Erneuerung einzelner Masten, wie vorliegend beantragt (siehe Punkt 7.3) widersprechen damit klar dem in § 1 Abs. 1 EnWG verankerten Zweck des EnWG unter anderem nach einer möglichst preisgünstigen und verbraucherfreundlichen leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität.

Über das Wirtschaftlichkeits- und Verbraucherfreundlichkeitskriterium hinaus sind, wie in Tabelle 2 bereits gezeigt, sowohl dem Erdkabel als auch der Freileitung verschiedene Vor- und Nachteile hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die Schutzgüter von Natur- und Umwelt immanent.



---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

So würde der Flächen- und Landschaftsverbrauch durch den Abbau der Freileitung zunächst reduziert. Mit der Gesamtverkabelung der beiden Erdkabelsysteme zum Teil abseits öffentlicher Straßen und Wege werden jedoch neue und bislang unbelastete Flächen in Anspruch genommen. Neben der unterirdischen Flächeninanspruchnahme bestehen oberirdisch für das Erdkabel striktere Nutzungsbeschränkungen als für die Freileitung, weshalb insbesondere die Neuinanspruchnahme von Flächen außerhalb öffentlicher Straßen und Wege neue Betroffenheiten auslöst und der Minimierung der Flächeninanspruchnahme durch den Abbau der Freileitung entgegensteht. Da die Verlegung der Erdkabel jedoch soweit möglich innerhalb des bestehenden öffentlichen Straßen- und Wegenetzes erfolgt, verringert sich der Flächen- und Landschaftsverbrauch im Vergleich zur Ertüchtigung innerhalb der Bestandstrasse. Zu beachten ist zudem, dass für eine Gesamtverkabelung und den damit verbundenen Abbau aller Freileitungsmaste deutlich mehr Maststandorte temporärer Rückbaumaßnahmen bedürften, welche für die beantragten Maßnahmen nicht entstehen. Darüber hinaus kann die Gesamtverkabelung im Vergleich zur Erneuerung im Bestand hinsichtlich der Betroffenheit von Schutzgebieten und Naturschutzbelangen als neutral bewertet werden, da keine wesentlichen neuen Betroffenheiten entstehen. Die Gesamtverkabelung nutzt voraussichtlich überwiegend das bestehende Straßen- und Wegenetz. Durch den Rückbau der Freileitung, die diverse Schutzgebiete quert, verringert sich die dauerhafte Beeinträchtigung der Schutzgebiete, wobei diese Beeinträchtigung sehr gering ist. Für die Verlegung des Erdkabels entstehen hingegen neue Betroffenheiten, insbesondere hinsichtlich der Schutzgüter Boden und Wasser.

Positiv würde eine Gesamtverkabelung auf die kommunalen Nutzungsmöglichkeiten wirken, da insbesondere im Gemeindegebiet von Eichstetten Nutzungsbeschränkungen entfielen, die eine entsprechende städtebauliche Entwicklung ermöglichen. Zudem hätte ein Rückbau der Freileitungsmasten einen positiven Effekt auf das Ortsbild der Gemeinde Eichstetten. Dem gegenüber steht die Tatsache, dass sich sowohl die städtebauliche Entwicklung als auch der neutrale Gesamtbetrachter auf den Bestand der Freileitungsanlage eingestellt haben. Gleichwohl ist eine Verkabelung insofern positiv zu bewerten.

Hinsichtlich der privat-rechtlichen Belange ist zu konstatieren, dass eine Gesamterdverkabelung und der Rückbau der Freileitung zwar einen positiven Effekt auf die in ihrer Nutzung bisher beschränkten Grundstücke hätte, dass jedoch auch eine Erdverkabelung auf Grund technischer und betrieblicher Grenzen (z.B. zu vorhandenen Platzverhältnissen im öffentlichen Straßenbereich, Biegeradien, Schaltbarkeit) private Grundstücke nutzen muss, wofür wiederum neue privat-rechtliche Betroffenheiten entstehen. Dementsprechend würde zu Gunsten der bisher betroffenen Privaten, mit denen überwiegend privat-rechtliche und dinglich gesicherte Vereinbarungen bestehen, andere und neue Private betroffen, womit sich aus privat-rechtlicher Sicht weder der Gesamterdverkabelung noch der Erneuerung im Bestand der Vorzug zu geben ist.

Aus betrieblicher Sicht ist festzuhalten, dass die Häufigkeit von Störungen für Erdkabel geringfügig niedriger ist, als bei Freileitungen. Störungen können beispielsweise auf Grund von atmosphärischen Ereignissen (z.B. Wind, Eis und Schnee) oder anthropogenen Handlungen (z.B. Kollisionen von Fahrzeugen mit Masten oder Seilen oder Baggerarbeiten mit Beschädigung des Kabels) herrühren. Für Erdkabel ergibt sich jedoch sowohl für die Fehlersuche als auch für die Fehlerbehebung regelmäßig ein gegenüber der Freileitung deutlich größerer Aufwand und Zeitbedarf, was sich negativ auf die Verfügbarkeit und damit die Versorgungssicherheit auswirken kann. Insgesamt ist der Freileitung aus betrieblicher Sicht der Vorzug einzuräumen.

**Fazit: Daher stellt die Gesamtverkabelung der Leitung keine „ernsthaft in Betracht kommende“ oder „sich aufdrängende“ Alternative dar.**

Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620  
Erläuterungsbericht

## 7.5 Planungshinweise der Gemeinde Eichstetten

Wie in Kapitel 4.4 beschrieben, fanden mehrere Abstimmungstermine mit der Gemeinde Eichstetten statt, in denen diverse alternative Vorschläge bzgl. der Leitungsführung sowie der –technik eingingen. Diese sind im Folgenden beschrieben und werden mit der von der Netze BW geplanten Erneuerung auf der Bestandsleitung verglichen.

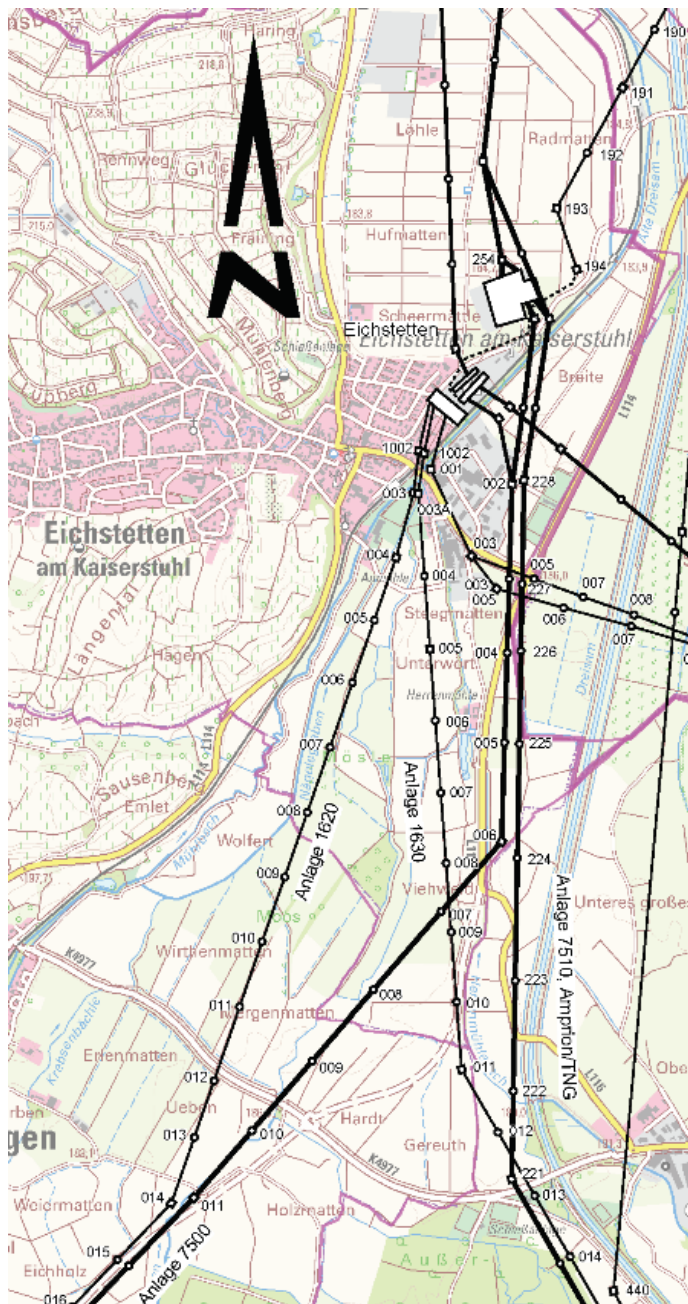


Abbildung 7: Leitungsanlagen in Eichstetten am Kaiserstuhl

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

### **7.5.1 Teilverkabelung Eichstetten**

Die bestehende Leitungsanlage 1620 verläuft zwischen dem UW Eichstetten und Mast 003 als Freileitung auf einer Länge von ca. 340 m im Siedlungsbereich der Gemeinde Eichstetten. Auf diesen 340 m werden zwei Kfz-Händler sowie ein Wohnhaus überspannt. In diesem Abschnitt wurde im Rahmen der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung seitens der Gemeinde Eichstetten am Kaiserstuhl angeregt, die Leitungsanlage als Erdkabel in den Boden zu verlegen, um so insbesondere im Bereich der Ortschaft sowie der Fünf-Bogen-Brücke das Ortsbild zu verbessern. Die Netze BW hat auf Wunsch der Gemeinde Eichstetten eine mögliche Trasse für eine Teilverkabelung der Leitungsanlage geprüft und einen Entwurf ausgearbeitet (vgl. Abbildung 8).

Darüber hinaus wurden auf Wunsch der Gemeinde die Teilverkabelung der Leitungsanlagen 1590, 1630 und 1650 grob geprüft. Da diese jedoch nicht Gegenstand dieses Antrages sind, werden sie hier nicht weiter betrachtet.

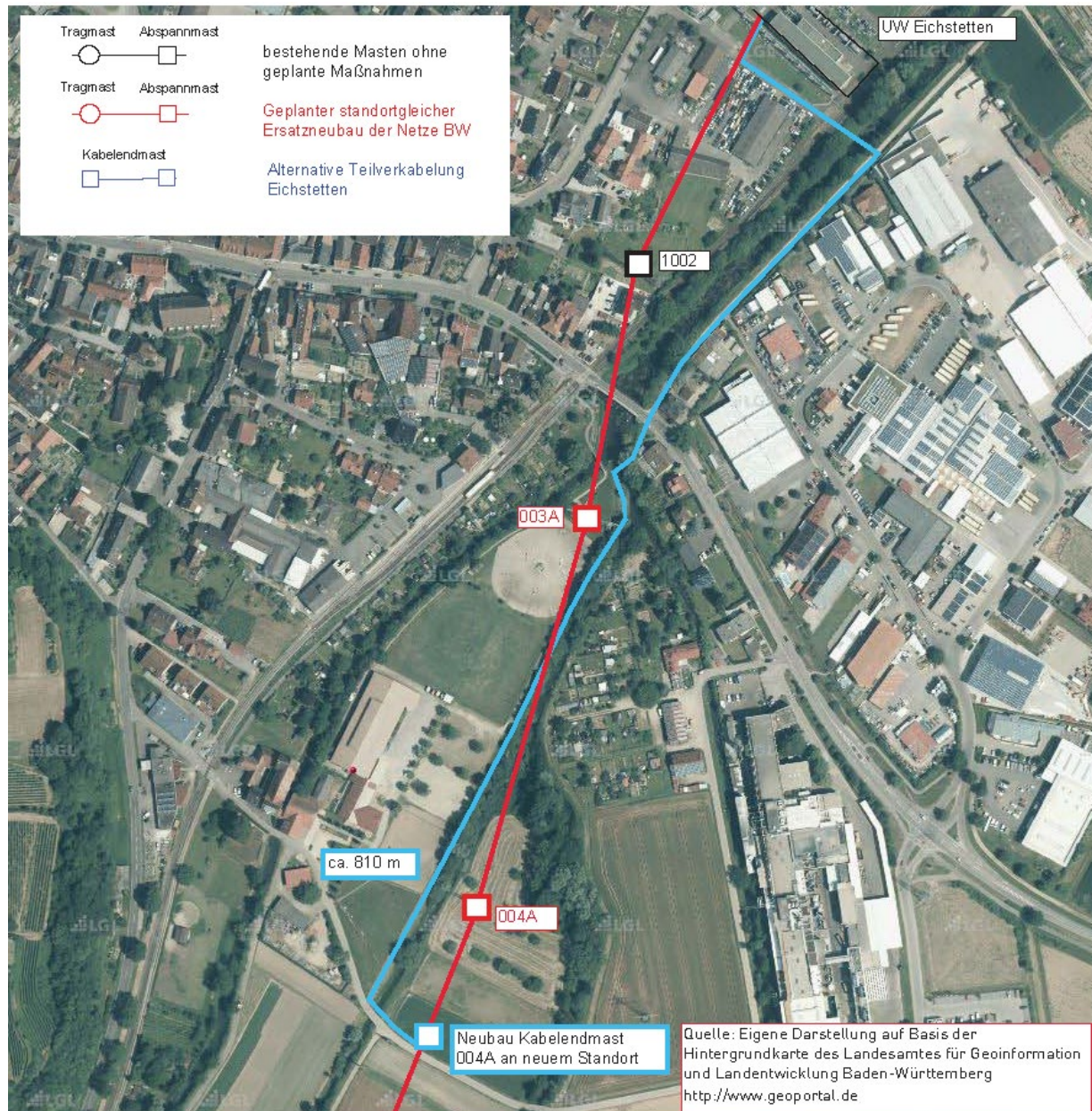
Der Entwurf der Netze BW zur Teilverkabelung Eichstetten sieht vor, dass die beiden Erdkabelsysteme der LA 1620 zwischen dem Umspannwerk und einem neu zu errichtenden Kabelendmast 004A zunächst entlang öffentlicher Straßen und Wege und anschließend entlang des Uferbereichs des Altwassers verlaufen. Eine Abweichung von dieser Trassenführung ist möglich, führt jedoch voraussichtlich zu einem längeren Trassenverlauf und somit zu höheren Kosten.

Die Trasse wurde überschlägig auf ihre technische, ökologische sowie rechtliche Machbarkeit geprüft. Eine Detailprüfung (Projektierung) ist bislang nicht erfolgt, da bereits die Ergebnisse der überschlägigen Machbarkeitsprüfung hinreichend belastbare Aussagen liefern und einen Vergleich zur beantragten Erneuerung einzelner Maste sowie der Leiterseile im Bestand zulassen.



## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

Erläuterungsbericht



**Abbildung 8: Teilverkabelung Gemeinde Eichstetten**

Gemäß § 43h S.1 EnWG gilt für Hochspannungsleitungen mit 110-kV oder weniger ein grundsätzlicher Erdkabelvorrang auf „neuen Trassen“. Bei der von Netze BW geplanten Ertüchtigung einer bestehenden Hochspannungsfreileitung handelt es jedoch nicht um eine „neue Trasse“, weshalb der Anwendungsbereich des § 43h EnWG nicht eröffnet ist. Eine Verpflichtung zur Erdverkabelung besteht für die Netze BW für das gegenständliche Vorhaben nicht (siehe Punkt 2.3). Eine Teilerdverkabelung der bestehenden Leitungsanlage zwischen dem UW Eichstetten und Mast 004A käme daher nur noch als technische Alternative außerhalb des Anwendungsbereiches von § 43h EnWG in Betracht. Demnach wäre es denkbar, dass alternativ zur

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

Erneuerung der Masten innerhalb der Bestandstrasse eine Teilverkabelung vorgenommen wird, wenn diese aus technischer, betrieblicher, rechtlicher und wirtschaftlicher Sicht eindeutig vorzugswürdig ist.

Demnach wäre technisch und betrieblich zu untersuchen, ob eine Erdverkabelungstrasse für einen bestimmten Abschnitt – wenn möglich unter Nutzung öffentlicher Straßen und Wege – realisierbar ist. Darüber hinaus muss eine potenzielle Erdkabeltrasse mit den öffentlich-rechtlichen Belangen wie bspw. dem Naturschutz sowie privatrechtlichen Interessen vereinbar sein. Die vorangestellten Kriterien müssen gegenüber der von der Netze BW derzeit favorisierten Planung vorzugswürdig sein und gleichzeitig muss im Gesamtzusammenhang das Wirtschaftlichkeitskriterium erfüllt sein. Stand heute erkennt die Vorhabenträgerin insbesondere Letzteres nur dann an, wenn die Differenzkosten zwischen den energiewirtschaftlich notwendigen und effizienten Kosten einer Freileitung gegenüber einer Erdverkabelung durch den Veranlasser (hier die Gemeinde Eichstetten) getragen werden.

Die Teilverkabelung für den Abschnitt zwischen dem UW Eichstetten und Mast 004A kann nur in Kombination mit der Antragstrasse realisiert werden. Daher wird die Teilverkabelung nachfolgend mit dem entsprechenden Teilabschnitt der Antragstrasse (Umspannwerk Eichstetten – Mast 004 als Freileitung) verglichen.

Die Bewertung der Teilverkabelung Eichstetten erfolgt unter der Annahme, dass zur Erreichung der Übertragungskapazität zwei 110-kV-Erdkabelsysteme erforderlich sind, die weitgehend im bestehenden Straßen- und Wegenetz verlegt werden können.

Durch die Teilverkabelung der Anlage zwischen dem Umspannwerk Eichstetten und Mast 004 wird der Flächen- und Landschaftsverbrauch durch den Abbau der Maste 1002 und 003 reduziert. Mit der Verlegung der beiden Erdkabelsysteme entlang öffentlicher Straßen sowie entlang des Altwassers und fern des bestehenden Leitungsverlaufs werden jedoch neue Flächen in Anspruch genommen. Neben den unterirdischen Flächeninanspruchnahmen bestehen oberirdisch für das Erdkabel striktere Nutzungsbeschränkungen als für die Freileitung, weshalb insbesondere die Neuinanspruchnahme von Flächen außerhalb öffentlicher Straßen und Wege neue Betroffenheiten auslöst und der Minimierung der Flächeninanspruchnahme durch den Abbau der Freileitung entgegensteht. Zudem führt die Errichtung des massiveren Kabelendmastes an Stelle des Mast 004 zu einer größeren Flächeninanspruchnahme. Insgesamt sind beide Varianten hinsichtlich des Flächen- und Landschaftsverbrauches als neutral zu werten.

Positiv zu würdigen ist, dass durch die vorgeschlagene Erdverkabelung die bestehenden Maste 1002 und 003 ersatzlos abgebaut werden können, wodurch grundsätzlich eine Entlastung des Landschafts- sowie des Ortsbildes und der gewünschten städtebaulichen Entwicklungsmöglichkeiten Rechnung getragen wird. Entgegenzusetzen ist jedoch, dass der bestehende Mast 004 durch einen massiveren Kabelendmast ersetzt werden muss, was die Entlastung des Landschafts- und Ortsbildes wiederum relativiert. Dennoch werden durch die Teilverkabelung Eichstetten Siedlungsgebiete besser berücksichtigt als durch die Ertüchtigung der Freileitung innerhalb der Bestandsleitung.

Grundsätzlich sind beide Varianten hinsichtlich der Berücksichtigung von Schutzgebieten und Naturschutzbelangen als neutral zu bewerten, da keine wesentlichen neuen Betroffenheiten entstehen. Die Teilverkabelung nutzt überwiegend das bestehende Straßen- und Wegenetz. Entlang des Altwassers sowie durch die erforderlichen Querungen der Alten Dreisam und deren Nebenarme ergeben sich durch die Tiefbauarbeiten vor allem Wirkungen auf die Schutzgüter Wasser und Boden. Hinzu kommen der Bau des Kabelendmastes 004A, der durch seine massivere Bauweise auch ein deutlich massiveres Fundament

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

erfordert sowie der Rückbau der Masten 1002 und 003. Durch die Erneuerung der Masten 003 und 004, die im Zuge der Planung der Netze BW vorgesehen ist, kommt es lediglich zu Eingriffen in den Boden an den bestehenden Maststandorten. Daher ist die Antragstrasse im Vergleich mit der Teilverkabelung hinsichtlich der Schutzgüter und Naturschutzbelange positiv zu werten.

Obwohl die Teilverkabelung vorrangig das bestehende Straßen- und Wegenetz nutzt, bedarf es vor allem im südlichen Bereich der Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen. Damit verbunden sind sowohl während der Bauzeit linienförmige und flächige als auch für den Wartungs- und Störfall punktuelle Beeinträchtigungen der landwirtschaftlichen Nutzung. Zudem ist das Erdkabel im Schutzstreifen von tiefwurzelndem Anbau linienförmig und flächig freizuhalten. Hinzu kommt der Ersatz des Masts 004 durch einen massiveren Kabelendmast (004A) auf einer landwirtschaftlichen Fläche. Da sich der bestehende Mast 004 jedoch bereits auf dieser Fläche befindet, ist die Einschränkung im Vergleich zur Planung der Netze BW als neutral zu bewerten. Durch die Antragstrasse der Netze BW wird die landwirtschaftliche Nutzung während des Baus und im Betrieb nur punktuell an den Maststandorten eingeschränkt. Die linienförmig und flächig zu führenden Leiterseile sowie der damit verbundene Schutzstreifen können sowohl für den Bau als auch im Betrieb als nahezu ohne Einschränkung der landwirtschaftlichen Nutzung gewertet werden. Da die Teilverkabelung jedoch größtenteils innerhalb von bereits vorhandenen Straßen und Feldwegen erfolgt, sind beide Varianten hinsichtlich der landwirtschaftlichen Nutzung als neutral zu werten.

Unter überwiegender Nutzung des öffentlich-rechtlichen Straßenraumes sowie unter Freimachung der bisherigen privatrechtlichen Nutzung durch die Freileitung wäre die Erdverkabelung zunächst positiv zu werten. Allerdings bedarf die Trassenführung der Erdkabel vor allem im südlichen Trassenverlauf teilweise der Inanspruchnahme privater Flächen. Eine Abstimmung mit den Eigentümern hat im Rahmen der überschlägigen Machbarkeitsprüfung unter Berücksichtigung des noch zu wertenden Wirtschaftlichkeitskriteriums nicht stattgefunden. Die Planung der Netze BW sieht die standortgleiche Erneuerung der Masten vor, die bereits vollständig dinglich gesichert sind. Insgesamt ist die Teilverkabelung gegenüber der Antragstrasse der Netze BW daher aus privatrechtlicher Sicht negativ zu bewerten.

Gegenüber den energiewirtschaftlich notwendigen Kosten, welche durch den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung innerhalb der Bestandstrasse voraussichtlich entstehen, ist für eine Erdverkabelung mit Mehrkosten in Höhe von ca. 1,3 Mio. € (netto) zu rechnen. Dies bedeutet, dass die Erdkabelalternative einen Mehrkostenfaktor von ca. 3,5 gegenüber der von der Vorhabenträgerin beantragten Lösung aufweist. Die ermittelten Grobkosten basieren für die Erdkabeltrasse auf „Best-Case-Annahmen“. Die Mehrkosten entstehen im Wesentlichen durch die reinen Baukosten, die insbesondere aus der Verlegung der zwei 110-kV-Erdkabelssysteme und aus damit verbundenen höheren Material- und Tiefbaukosten resultieren sowie aus dem neu zu errichtenden Sondermast (Kabelendmast). Zudem muss im Vergleich zur Planung der Netze BW ein zusätzlicher Mast sowie die Beseilung zurückgebaut werden. Insofern würden Mehrkosten zwischen der hier betrachteten Teilverkabelung und einer Erneuerung einzelner Maste entstehen, die energiewirtschaftlich nicht notwendig sind und damit klar dem in § 1 Abs. 1 EnWG verankerten Zweck des EnWG unter anderem nach einer möglichst preisgünstigen und verbraucherfreundlichen leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität widersprechen.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass bei der von der Netze BW geplanten trassen- und standortgleichen Erneuerung der bestehenden 110-kV-Freileitungen das Bündelungsgebot mit gleichartigen linearen Infrastrukturen sowie der „Vorbelastungsgrundsatz“ gewürdigt werden. Zum einen sieht die Planung der Netze BW eine trassen- und standortgleiche Erneuerung der bestehenden 110-kV-Hochspannungs-



---

## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

### Erläuterungsbericht

freileitung im bestehenden Schutzstreifen vor, um eine zusätzliche Inanspruchnahme von Flächen und Grundstücken zu vermeiden. Zum anderen verläuft die Leitungsanlage 1620 zwischen dem Umspannwerk Eichstetten und Mast 003 in enger parallelgeführter Bündelung zur Hochspannungsfreileitung 1630 der Netze BW sowie zwischen dem Umspannwerk Eichstetten und Mast 1002 parallel zur Hochspannungsfreileitung 1590 der Netze BW.

Durch die Nutzung der bestehenden Netzstruktur kommt die Vorhabenträgerin dem NOVA-Prinzip (Netzoptimierung, vor –verstärkung, vor –ausbau) sowie dem landesplanerischen und naturschutzfachlichen Vorbelastungsgrundsatz nach. Durch den geplanten teilweisen Ersatzneubau in bestehender Trasse wird die Inanspruchnahme zusätzlicher Flächen in bislang unzerschnittenen bzw. unvorbelasteten Räumen vermieden und Beeinträchtigungen auf den Raum und die Umwelt auf das Unvermeidbare begrenzt.

Der Vorteil der Teilverkabelung, potenziell bessere städtebauliche Entwicklungsmöglichkeiten sowie eine Entlastung des Landschafts- und Ortsbildes zu bieten, überwiegt hinsichtlich der zuvor genannten Nachteile nicht.

Aus betrieblicher Sicht gilt das Gleiche, wie bereits unter Punkt 7.4 ausgeführt. Demnach ist die Häufigkeit von Störungen für Erdkabel geringfügig niedriger als bei Freileitungen. Störungen können beispielsweise auf Grund von atmosphärischen Ereignissen (z.B. Wind, Eis und Schnee) oder anthropogenen Handlungen (z.B. Kollisionen von Fahrzeugen mit Masten oder Seilen oder Baggerarbeiten mit Beschädigung des Kabels) herrühren. Für Erdkabel ergibt sich jedoch sowohl für die Fehlersuche als auch für die Fehlerbehebung regelmäßig ein gegenüber der Freileitung deutlich größerer Aufwand und Zeitbedarf, was sich negativ auf die Verfügbarkeit und damit die Versorgungssicherheit auswirken kann. Insgesamt ist der Freileitung aus betrieblicher Sicht der Vorzug einzuräumen.

**Fazit: Bei dem von der Gemeinde Eichstetten eingebrachten Planungsvorschlag handelt es sich um keine „sich aufdrängende“ oder „ernsthaft in Betracht kommende“ Alternative. Der Planungsvorschlag wird aus den obigen Gründen nicht weiterverfolgt.**

### 7.5.2 380-/110-kV-Gemeinschaftsleitung

Seitens der Gemeinde Eichstetten wurden in einem gemeinsamen Gespräch (Runder Tisch Eichstetten, vgl. Kapitel 4.3) weitere Vorschläge zur Freimachung des Siedlungsbereiches Eichstetten eingebracht. Ein Vorschlag sieht die Mitführung der beiden 110-kV-Stromkreise der LA 1620 auf der 380-kV-Leitung Eichstetten – Muhlbach, Anlage 7500 vor.

Der Verlauf der Anlagen 7500 der TransnetBW und der Anlage 1620 ist den Anhängen 2 und 3 der Antragsunterlage zu entnehmen. Die Leitungsanlagen 1620 und 7500 verlaufen zwischen den Masten 014 und 055 der LA 1620 parallel.

In der nachfolgenden Bewertung werden die technische, betriebliche, wirtschaftliche, öffentlich-rechtliche und die privat-rechtliche Machbarkeit lediglich überschlägig geprüft, da bereits die zeitliche Machbarkeit unvereinbar mit der Notwendigkeit zur Sanierung der gegenständlichen Leitungsanlage kollidiert.

---

## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

### Erläuterungsbericht

Für die Leitungsanlage Eichstetten – Muhlbach, Anlage 7500 ist seitens Transnet BW ein Neubau in bestehender Trasse vorgesehen. Die Inbetriebnahme ist nach aktuellem Stand im Jahr 2025 geplant. Aktuell verlaufen auf dieser Leitungsanlage ein 220- und ein 380-kV-Stromkreis. Im Zuge der Erneuerung soll der 220-kV-Stromkreis auf 380-kV umgestellt werden.

Da Transnet BW sich jedoch in einer frühen Planungsphase befindet, noch keine konkreten Planungen vorliegen und somit auch der künftige Leitungsverlauf der LA 7500 noch nicht endgültig feststeht, sind Aussagen zur Realisierungsmöglichkeit des Gemeinschaftsgestänges zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.

Die Möglichkeit der gemeinsamen Führung der vier Stromkreise auf einem Gemeinschaftsgestänge ergibt sich zwischen Mast 014 der LA 1620 und dem Umspannwerk Eichstetten.

Hierfür muss die Leitungsanlage 1620 zwischen dem Umspannwerk Eichstetten und Mast 014 zurückgebaut werden, was bedeutet, dass acht Masten, die keiner Erneuerung bedürfen, für das Gemeinschaftsgestänge demontiert werden müssen. Hierfür liegt keine energiewirtschaftliche Notwendigkeit vor. Im Gegensatz dazu sieht die von Netze BW favorisierte Planung die Erneuerung der Masten 003, 004, 011, 012 und 014 innerhalb dieses Abschnittes vor. Die Maste der LA 7500 sind lediglich für die beiden bestehenden Stromkreise ausgelegt. Zur Realisierung eines Gemeinschaftsgestänges müssen die bestehenden Masten der LA 7500 gegen deutlich höhere und massivere Masten (Vierfachgestänge) getauscht werden. Hinzu kommt, dass die Einführung der 110-kV-Stromkreise in das 110-kV-Umspannwerk aus östlicher Richtung per Freileitung technisch nicht möglich ist. Somit ist die Errichtung eines Kabelendmastes vor dem Umspannwerk erforderlich, um die beiden Stromkreise per Erdkabel in das Umspannwerk einzuführen. Nach überschlägiger Prüfung ist aus heutiger Sicht vor dem Umspannwerk nicht ausreichend Platz zur Errichtung eines Kabelendmastes vorhanden. Durch die Umstellung des 220 kV-Stromkreises der LA 7500 auf 380-kV und der damit verbundenen Einführung in das 380-kV-Umspannwerk, bestünde die Möglichkeit, den Platz durch den eventuellen Abbau des Masts 001 der LA 5500 für die Errichtung des Kabelendmastes zu nutzen. Da dies aufgrund der frühen Planungsphase der Transnet BW jedoch noch nicht feststeht, kann hierzu seitens Netze BW keine endgültige Aussage getroffen werden.

Der Rückbau der Masten zwischen dem Umspannwerk Eichstetten und Mast 014 der LA 1620, der durch die Mitführung der LA 1620 auf der LA 7500 bedingt wird, würde zunächst zu einer Minimierung des Flächen- und Landschaftsverbrauches führen. Durch die Errichtung deutlich größerer Masten und Fundamente, die für die Mitführung der 110-kV-Stromkreise auf der LA 7500 erforderlich wären, wäre diese Minimierung jedoch zum Teil wieder relativiert. Dennoch würde der Bau des Gemeinschaftsgestänges zu einer Reduktion der Mastanzahl führen und ist somit im Vergleich mit der Planung der Netze BW als positiv zu werten.

Positiv zu würdigen ist, dass durch das vorgeschlagene Gemeinschaftsgestänge die bestehenden Maste der LA 1620 zwischen dem Umspannwerk Eichstetten und Mast 014 ersatzlos abgebaut werden könnten, wodurch grundsätzlich einer Entlastung des Orts- und des Landschaftsbildes sowie der gewünschten städtebaulichen Entwicklungsmöglichkeiten Rechnung getragen wird. Entgegenzusetzen ist jedoch, dass die Masten der LA 7500 der Transnet BW GmbH durch deutlich massivere Masten, die für vier Stromkreise ausgelegt sind, ersetzt werden müssten. Hinzu kommt die Errichtung eines massiveren Kabelendmastes vor dem Umspannwerk Eichstetten. Dennoch ist der Bau eines Gemeinschaftsgestänges im Vergleich mit der Erneuerung der LA 1620 innerhalb der Bestandstrasse hinsichtlich der Berücksichtigung von Siedlungsgebieten positiv zu werten.



---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

Hinsichtlich der Berücksichtigung von Naturschutzbelangen und Schutzgebieten sind beide Varianten als neutral zu werten. Sowohl die Leitungsanlage 1620 als auch die Leitungsanlage 7500 queren zwischen den Gemeinden Bötzingen und Eichstetten Schutzgebiete. Durch die Mitführung der 110-kV-Stromkreise auf der LA 7500 wird die dauerhafte Beeinträchtigung von Schutzgebieten zwar reduziert, jedoch kommt es durch den Rückbau der LA 1620 zwischen dem UW Eichstetten und Mast 014 zu größeren Eingriffen in den Naturhaushalt, als es die Planung der Netze BW durch die Erneuerung der Masten 003, 004, 011, 012 und 014 vorsieht. Hinzu kommt der durch das Gemeinschaftsgestänge erforderliche Bau massiverer Masten sowie der Bau eines Kabelendmastes und die Kreuzung der Alten Dreisam per Erdkabel. Dies führt zu bauzeitlich größeren Eingriffen in die Schutzgüter Boden und Wasser. Das Gemeinschaftsgestänge würde somit zu größeren temporären Eingriffen führen, während die Erneuerung innerhalb der Bestandstrasse größere dauerhafte Beeinträchtigungen nach sich zieht. Somit sind beide Varianten als neutral zu werten.

Positiv zu würdigen wäre der Wegfall der Masten zwischen dem UW Eichstetten und Mast 014 im Hinblick auf die landwirtschaftliche Nutzung. Dieser überwiegt auch unter Berücksichtigung der Erforderlichkeit massiverer Masten für das Gemeinschaftsgestänge.

Dies gilt auch für die Berücksichtigung privatrechtlicher Belange. Durch die potenzielle Reduktion der Mastanzahl, die sich durch die Nutzung des Gemeinschaftsgestänges ergäbe, würde sich die Inanspruchnahme privater Grundstücke verringern.

Hinsichtlich der Berücksichtigung der Vorbelastung durch bestehende Leitungen sind beide Varianten als neutral zu bewerten, da beide innerhalb bereits bestehender Trassen umgesetzt werden können.

Durch eine Mitführung der LA 1620 der Netze BW auf den Masten der LA 7500 der Transnet BW GmbH wären in einem Fehlerfall mehrere Abschaltungen notwendig. Dies kann sich negativ auf die Versorgungssicherheit im Versorgungsgebiet des Umspannwerks Breisach auswirken, das ausschließlich über die LA 1620 der Netze BW versorgt wird.

Eine Kostenabschätzung ist aufgrund der noch nicht finalisierten Planung durch Transnet BW zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich, jedoch führen der Abbau der LA 1620 zwischen dem Umspannwerk Eichstetten und Mast 014 sowie die Errichtung des Kabelendmastes und die Verkabelung in das Umspannwerk im Vergleich zur Planung der Netze BW bereits zu Mehrkosten in Höhe von ca. 350.000 € (netto). Hinzu kommen die höheren Kosten für den Bau des Vierfachgestänges der Transnet BW. Darüber hinaus müssen für die Anbindung an die LA 7500 bestehende Masten, die ihre Altersgrenze noch nicht erreicht haben, abgebaut werden.

Aus Sicht der Vorhabenträgerin besteht keine energiewirtschaftliche Notwendigkeit den Verlauf der bestehenden 110-kV-Freileitung zu verändern. Die Errichtung eines Gemeinschaftsgestänges hätte mitunter den Rückbau bestehender Masten, die ihre Altersgrenze noch nicht erreicht haben, den Bau massiverer 380-kV-Masten sowie eine Erdverkabelung zur Folge, wodurch vermeidbare wirtschaftliche Nachteile resultieren (entgegen den Zielen von § 1 Abs. 1 EnWG), die bei der Vorzugsplanung der Vorhabenträgerin nicht gegeben sind.

Für eine Bündelung von gleichartigen linearen Infrastrukturen im Sinne von § 2 Abs. 3 S. 1 NABEG ist ein ähnlicher zeitlicher Realisierungszeitraum erforderlich. Dies ist bei den genannten Vorhaben der TransnetBW und dem gegenständlichen Vorhaben der Netze BW aus heutiger Sicht nicht gegeben. Hinzu kommt, dass die

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

Erneuerung der Masten der LA 1620 aufgrund des verbauten Thomasstahls (siehe Kapitel 1.1) von hoher Dringlichkeit ist und dies dem Erhalt der technischen Sicherheit dient. Zudem sieht die Planung der Transnet BW eine Realisierung der Erneuerung der LA 7500 erst im Jahr 2025 vor, wohingegen die gegenständliche Erneuerung spätestens 2023 abgeschlossen sein soll.

**Fazit:** Bei dem von der Gemeinde Eichstetten eingebrachten Planungsvorschlag handelt es sich um keine „sich aufdrängende“ oder „ernsthaft in Betracht kommende“ Alternative.

### **7.5.3 Umfahrung der Gemeinde per Freileitung**

Ein weiterer Vorschlag, der seitens der Gemeinde Eichstetten eingebracht wurde, sieht die Umfahrung der Ortschaft als Freileitung vor. Aufgrund der zahlreichen Leitungseinführungen in das 110-kV- sowie das 220-kV-UW, ist aus heutiger Sicht eine geänderte Einführung der LA 1620 in das 110-kV-Umspannwerk nicht möglich, da der Bereich vor dem UW bebaut ist und eine Einführung per Freileitung aus südöstlicher Richtung nicht möglich ist. Daher sind die Errichtung eines Kabelendmastes sowie die Verlegung von zwei Erdkabelsystemen ausgehend vom Kabelendmast in das UW erforderlich. Da sich in diesem Bereich bereits zwei 220-kV-Masten befinden, ist die Errichtung des Kabelendmastes nach überschlägiger Prüfung aus heutiger Sicht nicht möglich. Hinzu kommt, dass durch die geänderte Leitungsführung die Unterkreuzung von drei 110-kV- sowie von fünf 380-kV-Leitungen erforderlich ist.

Die technische Machbarkeit dieser Variante kann zum heutigen Zeitpunkt nicht bestätigt werden, da innerhalb der Gemeinde Eichstetten zahlreiche Umbaumaßnahmen an Höchstspannungsleitungen anstehen, die sich jedoch erst in einer frühen Planungsphase befinden und noch nicht feststeht, wie der künftige Trassenverlauf realisiert wird.

Unabhängig von der technischen Realisierbarkeit wird die Umfahrung per Freileitung mit der Planung der Netze BW verglichen. Die Umfahrung für den Teilabschnitt auf der Gemarkung Eichstetten kann nur in Kombination mit der Antragstrasse realisiert werden. Daher wird die Umfahrung nachfolgend mit dem entsprechenden Teilabschnitt der Antragstrasse (Umspannwerk Eichstetten – Mast 005) verglichen.

## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

Erläuterungsbericht

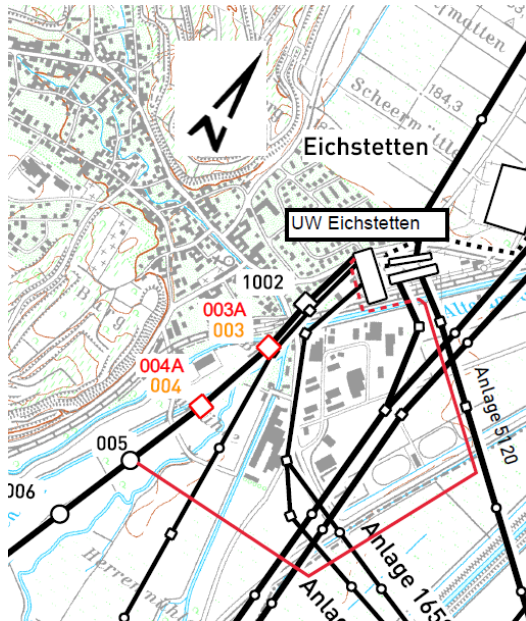


Abbildung 9: Umfahrung Eichstetten

Positiv zu würdigen ist, dass die Umfuhungstrasse im Vergleich zur Antragstrasse durch das Abrücken von bebauten Bereichen potenziell bessere Entwicklungsmöglichkeiten für die Stadt aufweist.

Negativ bewertet wird insbesondere die Mehrlänge von ca. 1000 m. Demnach ist die Umfuhungsvariante um mehr als 50 % länger als der von der Netze BW angestrebte standortgleiche Ersatzneubau. Darüber hinaus werden für die Umfuhungsvariante im Vergleich zur Antragstrasse insgesamt drei zusätzliche Masten erforderlich sowie ein Kabelendmast. Zudem müssten die Masten der Bestandsleitung bis Mast 005 zurückgebaut werden – einschließlich des Masts 1002, der nicht erneuert werden muss. Mast 005, der seine Altersgrenze ebenfalls noch nicht erreicht hat, muss durch einen speziellen Winkelabspannmast ersetzt werden, da er für den Abweig der Leitung im beinahe rechten Winkel nicht ausgelegt ist. Da die Einführung per Freileitung in das Umspannwerk Eichstetten aus südöstlicher Richtung nicht möglich ist, ist ein zusätzlicher Kabelendmast sowie eine Verkabelung bis ins Umspannwerk erforderlich, was zu deutlich höheren Kosten führt.

Die Mehrlänge sowie die zusätzlich erforderlichen Masten der Umfuhungstrasse führen im Vergleich zu der von Netze BW angestrebten Erneuerung innerhalb der Bestandsleitung zu einem deutlich höheren Flächen- und Landschaftsverbrauch.

Die Freimachung des Siedlungsgebietes durch den Rückbau der LA 1620 zwischen dem Umspannwerk Eichstetten und Mast 005 ist zunächst positiv zu werten. Durch den Bau der Umfuhungstrasse sind jedoch deutlich mehr Masten erforderlich, was wiederum den Abbau der Masten 1002 – 005 relativiert. Dennoch bietet die Umfuhungstrasse der Gemeinde Eichstetten bessere Entwicklungsmöglichkeiten und wirkt sich positiv auf das Ortsbild aus. Daher ist die Umfuhungstrasse im Vergleich zur Planung der Netze BW hinsichtlich der Berücksichtigung von Siedlungsgebieten als positiv zu werten.

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

Durch den Ersatzneubau innerhalb der Bestandsleitung ergeben sich lediglich geringfügige Eingriffe in den Boden und den Naturhaushalt, die durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen verringert werden. Durch den Bau der Umfahrungstrasse sind durch die zusätzlichen drei Masten, den Kabelendmast sowie die Erdverkabelung und die damit verbundene Querung der Alten Dreisam neue Eingriffe in Boden, Wasser und den Naturhaushalt (sowohl temporär als auch dauerhaft) erforderlich. Daher ist die Umfahrungstrasse in Bezug auf Naturschutzbelange im Vergleich zur Planung der Netze BW als negativ zu werten. Hinsichtlich der Eingriffe in Schutzgebiete sind beide Varianten als neutral zu werten, da sich keine neuen Betroffenheiten ergeben.

Die Masten der Umfahrungstrasse werden voraussichtlich größtenteils auf landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet, was zur Inanspruchnahme neuer landwirtschaftlich genutzter Flächen führt. Es entfällt zwar ein Mast (004) auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche durch die Realisierung der Umfahrungstrasse, jedoch entstehen durch die Planung der Netze BW keine neuen Auswirkungen auf landwirtschaftlichen Flächen. Daher ist die Ertüchtigung innerhalb der Bestandstrasse im Vergleich zur Umfahrungstrasse als positiv zu werten.

Die Bestandsleitung ist größtenteils dinglich gesichert. Durch die Erneuerung der Masten innerhalb der Bestandstrasse ergeben sich keine neuen privatrechtlichen Betroffenheiten. Die Umfahrungstrasse erfordert die Inanspruchnahme zahlreicher neuer privater und öffentlicher Flächen für die Errichtung der Masten sowie des Erdkabels. Zudem kommt es durch die neuen Überspannungen und die Schutzstreifen ebenfalls zu neuen Betroffenheiten. Aus diesem Grund ist die Umfahrungstrasse im Vergleich zur Ertüchtigung der Bestandsleitung hinsichtlich der privatrechtlichen Belange als negativ zu werten.

Die überschlägige Ermittlung der variantenspezifischen Grobkosten hat ergeben, dass gegenüber den energiewirtschaftlich notwendigen Kosten, welche durch den von der Netze BW favorisierten Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung im Bestand voraussichtlich entstehen, für die Freileitungsumfahrung mit Mehrkosten für den Bau in Höhe von ca. 1,5 Mio. € (Netto) zu rechnen ist.

Durch die Nutzung der bestehenden Netzstruktur kommt die Vorhabenträgerin dem NOVA-Prinzip (Netzoptimierung, vor –verstärkung, vor –ausbau) sowie dem landesplanerischen und naturschutzfachlichen Vorbelastungsgrundsatz nach. Durch die geplante Ertüchtigung in bestehender Trasse werden die Inanspruchnahme zusätzlicher Flächen in bislang unzerschnittenen bzw. unvorbelasteten Räumen vermieden sowie Beeinträchtigungen auf den Raum und die Umwelt auf das Unvermeidbare begrenzt.

Die Realisierung der Umfahrungstrasse würde die Kreuzung zahlreicher Hoch- und Höchstspannungsleitungen auf einem sehr begrenzten und beengten Raum nach sich ziehen. Bei Sonderereignissen (z.B. Mastbruch im Höchstspannungsnetz) wirken sich zahlreiche Kreuzungen nachteilig auf die Versorgungssicherheit aus. Daher ist die Umfahrungstrasse aus betrieblicher Sicht gegenüber der Erneuerung im Bestand als nachteilig zu werten. Durch die Unterkreuzungen der Höchstspannungsleitungen werden zudem ggf. Erhöhungen der Höchstspannungsmasten erforderlich.

Aus Sicht der Vorhabenträgerin besteht keine energiewirtschaftliche Notwendigkeit den Verlauf der bestehenden 110-kV-Freileitungen zu verändern. Veränderungen des Leitungsverlaufs führen im größeren Maße zu neuen privaten und öffentlichen Betroffenheiten als dies bei der Antragstrasse der Fall ist. Ein Abrücken von der Bestandleitung hätte mitunter zusätzliche Maste sowie eine Erdverkabelung an nicht vorbelasteten Flächen zur Folge, wodurch beispielsweise vermeidbare dauerhafte Eingriffe in Grund und

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

Boden sowie wirtschaftliche Nachteile resultieren (entgegen den Zielen von § 1 Abs. 1 EnWG), die bei der Vorzugsplanung der Vorhabenträgerin nicht gegeben sind.

Der Vorteil der Umfahrungstrasse, potenziell bessere städtebauliche Entwicklungsmöglichkeiten zu bieten, überwiegt hinsichtlich der zuvor genannten Nachteile nicht.

**Fazit:** Bei dem von der Gemeinde Eichstetten eingebrachten Planungsvorschlag handelt es sich um keine „sich aufdrängende“ oder „ernsthaft in Betracht kommende“ Alternative. Der Planungsvorschlag wird aus den obigen Gründen nicht weiterverfolgt.

## 8 Baudurchführung

### 8.1 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.

Der Baubeginn ist für Anfang/Mitte 2022 geplant. Die gesamte Maßnahme wird sich über die Dauer von etwa einem Jahr erstrecken. Dem geplanten Baubeginn liegt eine geschätzte Genehmigungsdauer von etwa einem Jahr sowie einer geschätzten Dauer für die bauvorbereitenden Maßnahmen von einem halben Jahr zu Grunde.

In einigen besonders schützenswerten umwelt- und naturschutzfachlichen Bereichen sind Bauzeitenbeschränkungen zu berücksichtigen, die den entsprechenden Umweltgutachten zu entnehmen sind (siehe Anhang 11.4 Landschaftspflegerischer Begleitplan). Aufhebungen der Bauzeitenbeschränkungen können in Abstimmung mit der ökologischen Baubegleitung erfolgen. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die erforderlichen Bauzeitenbeschränkungen und die zugrunde liegenden Konflikte.

**Tabelle 6: Übersicht zu erforderlichen Bauzeitenbeschränkungen**

Abschnitt		Bauzeitenbeschränkung von/bis	Konflikt
Mast (neu)	003A, 005A, 011A, 012A, 015A, 016A, 019A, 022A, 023A, 024A, 030A, 035A, 038A, 042A, 055A, 059A		Bauvorbereitende Rodung und Rückschnitt von Gehölzbeständen innerhalb des gesetzlich vorgeschriebenen Zeitraumes von 01.10. bis 28.02.
Mast (neu)	Alle Maste	31.08. bis 28.02.	Im Bereich potenzieller Vogelbruthabitate der gehölz-, gebüsch-, höhlen- und feldbrütende Vogelarten; Haselmaus; Aufhebung der Bauzeitenbeschränkung in Bereichen mit intensiver Landwirtschaft durch Brutvogelkartierung möglich
Mast	003, 030, 042 und 046	01.10. bis 28.02.	Beschränkung der Gehölzarbeiten; Fledermäuse (Großes Mausohr, Bechsteinfledermaus); Aufhebung der Bauzeitenbeschränkung durch ökologische Baubegleitung nach vorheriger Untersuchung der Bäume auf mögliche Quartiere

## 8.2 Freileitung

### 8.2.1 Baustelleneinrichtung, Arbeitsflächen und Zuwegungen

An jedem zu erneuernden Maststandort werden im Regelfall temporäre Arbeitsräume von etwa 40 m x 40 m benötigt. Für die provisorische Versetzung der Masten (vgl. Kapitel 8.2.3) sind zum Teil größere Arbeitsflächen erforderlich. Die Flächen dienen 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. Es werden alle bestehenden Seile (Leiterseile, Erdseile und Luftkabel) abgebaut und durch neue Seile ersetzt. Der für Seilzugarbeiten benötigte Arbeitsraum beträgt je nach Masthöhe etwa 30 m x 40 m bei kleineren Masten (< ca. 35 m Masthöhe), bzw. etwa 30 m x 50 m bei größeren Masten (> ca. 35 m Masthöhe). Die Arbeitsfläche für Seilzugarbeiten erstreckt sich in verlängerter Leitungsachse vom Maststandort aus. An den Winkelmasten überlagert sich die zur Mastmontage benötigte Arbeitsfläche zum Teil mit der für Seilzugarbeiten benötigten Arbeitsfläche, wodurch die temporäre Arbeitsfläche an den Winkelmasten in der Summe entsprechend kleiner ist.

An den Maststandorten, an denen die Masten bestehen bleiben und keine Winden- oder Trommelplätze eingerichtet werden müssen (vgl. Kapitel 8.2.4), sind kleinräumige Arbeitsflächen von ca. 30 m x 30 m für die Montage der Rollen an den Masten erforderlich. Maßnahmen an den Masten selbst sind nicht notwendig.

Die Zuwegung zu den Masten 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 Geovlies angelegt wird, um zu verhindern, dass Erdreich sich mit dem Wegematerial vermengt und um den Rückbau zu erleichtern.

Sofern erforderlich, werden an Straßen- und Wegkreuzungen zur Verkehrssicherung sowie an Kreuzungen mit oberirdischen Leitungen einfache Schutzgerüste errichtet. Diese 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.

### 8.2.2 Mastgründung

Bevor die neuen Masten errichtet werden können, werden abschnittsweise neue Fundamente gegossen. Informationen zu den voraussichtlich eingesetzten Gründungsformen finden sich in Kapitel 6.1.2 Fundamente.

Da auf der LA 1620 ein Stromkreis dauerhaft in Betrieb bleiben muss, wird innerhalb der Arbeitsfläche neben den zu erneuernden Masten zunächst ein sogenanntes Notgestänge (provisorische Masten) aufgebaut. Da die provisorischen Masten über kein Fundament verfügen, ist das Anlegen einer Baugrube hierbei nicht erforderlich. Nachdem das Notgestänge aufgestellt wurde, wird ein Stromkreis auf diesem abgelegt. Im Anschluss wird der standortgleich zu erneuernde Mast über dem Fundament abgetrennt, mit Hilfe eines Autokrans innerhalb der Leitungsachse versetzt und zur Sicherung abgespannt. Der zweite Stromkreis wird am Mast in Rollen gehängt, sodass die bestehende Freileitung auch mit den temporär versetzten Masten zwischenzeitlich in Betrieb bleiben und bei Bedarf zu- oder abgeschaltet werden kann. Im Anschluss wird das Fundament der bestehenden Maste zunächst vollständig entfernt.

Für das neue Fundament wird eine Baugrube eingerichtet, die in der Breite etwas größer ist als das einzubringende neue Fundament (vgl. Unterlage 7 „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. Je nach Bodenbeschaffenheit und Gründungsart bzw. bei Vorhandensein von Schwellenfundamenten an den Bestandsmasten kann die Baugrube auch tiefer sein (vgl. Kapitel 6.1.2 Fundamente). 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 werden 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 (Kapitel 8.2.3). 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 wiederhergestellt (s. Kapitel 8.2.6).

An einigen Maststandorten sind voraussichtlich Wasserhaltungsmaßnahmen zur Sicherung der Baugruben während der Fundamentarbeiten erforderlich (s. Kapitel 6.1.2). Der Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis inklusive aller erforderlicher Angaben ist diesem Antrag beigelegt (Anhang 12).



### 8.2.3 Mastersatzneubau und Mastverstärkung

Die geplanten Masten werden nach Fertigstellung der Fundamente abschnittsweise errichtet.

Die Stahlgittermaste werden in Einzelteilen zu den jeweiligen Maststandorten transportiert und am Boden in größeren Teilsegmenten (sogenannte Schüsse) oder wenn möglich sogar komplett vormontiert. Ein Mast besteht in der Regel aus zwei bis drei Teilsegmenten. Am obersten Segment (Mastkopf) werden am Boden bereits die Traversen (Querausleger) samt Isolatorketten vormontiert. Die am Boden vormontierten Teilsegmente werden per Autokran nacheinander aufeinander gestockt.

Die alten Leiterseile, die an den temporär versetzten Bestandsmasten bzw. Provisorien befestigt sind, werden nach Fertigstellung der neuen Masten auf diese umgehängt und mit neuen Isolatorketten befestigt. Die alten Masten tragen dann keine Seile mehr und können stufenweise abgebaut werden (s. Kapitel 8.2.5). Mit diesem Ablauf kann die Leitungsanlage im Bedarfsfall kurzfristig zugeschaltet werden.

### 8.2.4 Seilzug

Nach Fertigstellung der neuen Masten (s. Kapitel 8.2.3) wird mit den Seilzugarbeiten begonnen.

Die neuen Isolatorketten (kurz Ketten) werden mit kleinen Stockwinden an den Masten angebracht. Beim Ersatzneubau erfolgt die Montage der Ketten in der Regel bereits an dem am Boden vormontierten Mastkopf. Die zeitintensive Montage in der Höhe bleibt erspart. An den Ketten werden jeweils zusätzlich Rollen montiert, über die 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 Windenplätze (siehe Kapitel 8.2.1), 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 Vorseil dienen entweder die bestehenden Leiterseile, die auf den neuen Masten übernommen wurden (siehe Kapitel 8.2.2) 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, oberirdischen Leitungen und Bahnlinien (u. a.) werden vor den Seilzugarbeiten, sofern erforderlich, Schutzgerüste aufgebaut (siehe Kapitel 8.2.1). Schutzgerüste können bei Straßen und Wegen auch während der Seilzugarbeiten eine sichere Durchfahrthöhe gewährleisten.

Seilzugarbeiten können auf Bestandstrassen aus Arbeitssicherheitsgründen nur dann durchgeführt werden, wenn einer oder beide Stromkreise abgeschaltet werden. Aus diesem Grund sind Seilzugarbeiten häufig nur zu

## Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

### Erläuterungsbericht

lastarmen Zeiten durchführbar, da bestimmte Stromkreise zu gewissen Zeiten in Betrieb bleiben müssen. In der Regel sind dies die Sommermonate und bestimmten Zeiten etwa am Wochenende.

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

#### 8.2.5 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 (siehe Kapitel 8.2.4).

Der Rückbau der bestehenden Maste samt der Bestandsfundamente erfolgt in der Regel nachdem die neuen Maste errichtet und die bestehenden Seile auf die neuen Maste übernommen wurden (siehe Kapitel 8.2.3). Bei standortgleichem Ersatzneubau werden die bestehenden Maste und Fundamente erst abgebaut, bevor der neue Mast auf gleichem Standort gegründet und errichtet wird (siehe Kapitel 8.2.2). Überschüssiges Bodenmaterial, das keiner Wiederverwendung zugeführt werden kann oder entsorgungspflichtig ist, wird durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen fachgerecht entsorgt.

Voraussichtlich 12 der bestehenden Tragmaste der LA 1620 sind auf in den 40er Jahren üblichen Schwellenfundamenten gegründet. Die übrigen Trag- und Abspannmaste stehen auf Betonfundamenten. Schwellenfundamente bestehen aus einer Stahlkonstruktion mit einer „Fundamentplatte“ aus sechs bis acht Holzschwellen (Abbildung 10). Zur Haltbarmachung wurden die Holzschwellen teerölimprägniert. Schwellenfundamente besitzen voraussichtlich die bestehenden Maste 011, 012, 015, 016, 023, 024, 026, 030, 031, 042, 043 und 054.

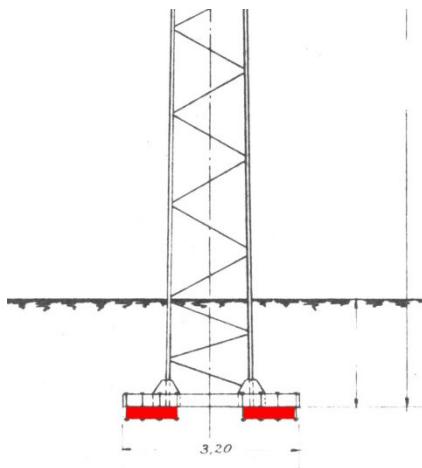


Abbildung 10: Schwellenfundament

Im Zuge des Abbaus der bestehenden Maste werden die Schwellenfundamente komplett entfernt. Beim Rückbau wird der Oberboden entsprechend seiner natürlichen Mächtigkeit unter sorgfältiger Trennung vom Unterboden ausgehoben und in Mastnähe für den späteren Wiedereinbau zwischengelagert. Dabei wird sichergestellt, dass belastetes Bodenmaterial um die Holzschwellen ordnungsgemäß ausgebaut, in entsprechenden Transportbehältern sicher zwischengelagert und fachgerecht entsorgt wird. Die Schwellen werden vor Ort in einem separaten wasserdichten Container eingebracht und entsorgt. Sofern möglich werden die Abfälle zeitnah von der Baustelle abtransportiert. Es erfolgt eine entsprechende Dokumentation des Ausbaus samt Entsorgungsnachweis.

### 8.2.6 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 11.4).

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.

## 9 Immissionsschutz

### 9.1 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 Netzverstärkungsmaßnahme 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.

Ausführliche Informationen und Nachweise finden sich in Anhang 10.

### 9.2 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.

## 10 Grundstücksinanspruchnahme

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

### 10.1 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). Innerhalb des Schutzstreifens wird die Einhaltung der Mindestabstände zu den unter Spannung stehenden Leiterseilen nach DIN EN 50341 gefordert. Die Errichtung von baulichen Anlagen, Verkehrsanlagen, etc. sowie Anpflanzungen oder Änderungen am Geländeniveau sind in diesem Bereich nur beschränkt möglich. Dadurch gewährleistet der Schutzstreifen einen sicheren Betrieb der Freileitung.

Zu Lasten der vom Schutzstreifen betroffenen Grundstücke werden dingliche Leitungsrechte durch den Abschluss von Dienstbarkeitsverträgen im Grundbuch eingetragen. Etwaige Zahlungen von Entschädigungen für die dauerhafte Inanspruchnahme werden ebenfalls im Dienstbarkeitsvertrag geregelt. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens werden keine Entschädigungshöhen festgesetzt. Die Leitungsanlage 1620 wurde bereits bei ihrer Errichtung größtenteils dinglich gesichert. Dies beinhaltet die Maststandorte und den parallelen Schutzstreifen für die Überspannungsflächen. Vereinzelt nicht ausreichende oder fehlende Rechte werden im Nachgang an das Planfeststellungsverfahren privatrechtlich gesichert. Der Stand der dinglichen Sicherung ist den entsprechenden Rechtserwerbsverzeichnissen zu entnehmen (siehe Unterlagen 8).

Der bestehende Schutzstreifen ist größtenteils dinglich gesichert. In manchen Spannfeldern ist die bestehende Schutzstreifenbreite nicht ausreichend, daher wird für die neu beanspruchten Teilbereiche eine geringfügige Nachsicherung angestrebt.

Auf den Gemarkungen Bötzingen und Breisach werden im Zuge der laufenden Flurbereinigungsverfahren Gottenheim (B 31) und Bötzingen (L114/L116) bislang fehlende Dienstbarkeiten in die Grundbücher eingetragen.

### 10.2 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 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

---

**Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620**

Erläuterungsbericht

Zuwegungen auf befestigten öffentlichen und öffentlich zugänglichen Straßen und Wegen sind in den Lageplänen nicht explizit ausgewiesen. 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 m<sup>2</sup>] angegeben, mit der die entsprechenden Grundstücke vorübergehend in Anspruch genommen werden (siehe Unterlagen 8). 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.

## 11 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 (Anhang 3).

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

## 12 Umweltgutachten

### 12.1 UVP-Vorprüfung

Gemäß § 5 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 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 (UVP-Pflicht) besteht.

Nach Nr. 19.1 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. Das gilt auch für den hier vorliegenden Fall marginaler Änderungen einer bereits bestehenden Anlage, vgl. § 9 UVPG. Die betroffene 110-kV-Leitung Eichstetten - Breisach (LA 1620) hat eine Länge von etwa 15,5 km. Daher wurde eine allgemeine Vorprüfung durchgeführt.

Am 17.05.2017 wurde von der Netze BW bereits erstmalig ein Antrag auf UVP-Vorprüfung beim Regierungspräsidium Freiburg gestellt. Am 16.02.2018 stellte das Regierungspräsidium Freiburg fest, dass beim vorliegenden Vorhaben keine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht (siehe Anhang 11.1 – Feststellung nach § 5 Abs. 2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung über das Entfallen einer Umweltverträglichkeitsprüfung). Die Entscheidung wurde der Öffentlichkeit gemäß § 5 Abs. 2 S. 1 UVPG zum 16.02.2018 bekannt gemacht.

Wie eingangs bereits angesprochen (siehe Kapitel 2.2), haben sich zwischenzeitlich auf Grund von neuen statischen Vorgaben Änderungen in Bezug auf die oberirdische Versiegelung der zu erneuernden Maste ergeben.

Ursprünglich wurde für die Masterneuerung an den Tragmasten von einem Fundamentkopfdurchmesser von 0,7 m und an den Abspannmasten von 0,9 m ausgegangen. Diese Annahme musste nun auf einen Durchmesser von 0,9 m bei Tragmasten und von 1,2 m bei Abspannmasten nach oben korrigiert werden. Durch die größeren Fundamentköpfe ergibt sich nun durch die Planung insgesamt eine Zunahme der oberirdischen Versiegelung um 16 m<sup>2</sup> im Vergleich zur Versiegelungsfläche im Bestand.

---

Leitungsmodernisierung der 110-kV-Leitung Eichstetten – Breisach, LA 1620

Erläuterungsbericht

Die Allgemeine Vorprüfung zur UVP-Erfordernis wurde entsprechen der aktuellen Planung angepasst (siehe Genehmigungsunterlage 11. 2).

Die Antragstellerin bittet um erneute Prüfung und Bescheidung.

## 12.2 Natura 2000-Vorprüfungen

Vorhaben in oder in der Nähe von Natura 2000-Gebieten können möglicherweise negative Auswirkungen auf ebendiese haben und müssen vor ihrer Zulassung darauf hin überprüft werden, ob sie geeignet sind, die Schutz- und Erhaltungsziele eines Natura 2000-Gebietes erheblich zu beeinträchtigen. Mittels einer Natura 2000-Vorprüfung wird festgestellt, ob eine vertiefte Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung gemäß § 34 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) durchgeführt werden muss. Diese Vorprüfung stellt eine Abschätzung der Verträglichkeit des Vorhabens mit den Schutz- und Erhaltungszielen der betreffenden Natura 2000-Gebiete dar und ist damit Teil des Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungsverfahrens.

Folgende Natura 2000-Gebiete werden durch das Vorhaben tangiert:

- FFH-Gebiet 8012-341, Breisgau (Maste 023 – 026, 035, 038, 039 und 042)
- SPA-Gebiet 7912-441, Mooswälder bei Freiburg (Maste 014, 015 und 016)
- SPA-Gebiet 7912-442, Kaiserstuhl (Maste 003, 004 und 005)

Für alle betroffenen Natura 2000-Gebiete wurde festgestellt, dass mit keinen Beeinträchtigungen der Schutz- und Erhaltungsziele zu rechnen ist und demnach **keine Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung durchzuführen ist** (siehe Anhang 11.3).

## 12.3 Artenschutzrechtliche Relevanzprüfung

Durch die Umsetzung der Planungen könnten artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach §§ 44 und 45 BNatSchG (besonderer Artenschutz) ausgelöst werden. Ziel der artenschutzrechtlichen Relevanzprüfung ist die Ermittlung der möglicherweise vom Vorhaben betroffenen Arten sowie die Abschätzung, ob das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände zu erwarten ist. Sollte dies der Fall sein, werden Möglichkeiten zur Vermeidung und Verminderung der durch das Vorhaben zu erwartenden Beeinträchtigungen ermittelt und ggf. vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgelegt.

Im Zuge der Erstellung der Artenschutzrechtlichen Relevanzprüfung wurde das Vorhabengebiet zunächst begangen, um eventuelle Lebensräume von Tier- und Pflanzenarten abzugrenzen und Konflikte zu erkennen. Im Rahmen der Biotoptypenkartierung wurden die Maststandorte hinsichtlich ihres Potentials als Habitat für geschützte Arten eingeschätzt. Hierbei wurden Informationen zum potenziellen Vorkommen von Tierarten im Planungsraum gemäß „Informationssystem Zielartenkonzept Baden-Württemberg“ (ZAK) einbezogen. Kartierungen bestimmter Arten wurden nicht durchgeführt, jedoch wurde für die Art/Artengruppe Salzbunze und Amphibien auf die Kartierungen, die im Zuge der Planung der B 31-West (2. Bauabschnitt) durchgeführt wurden, zurückgegriffen.

Die Ausarbeitung der artenschutzrechtlichen Relevanzprüfung wurde vorab mit der zuständigen Naturschutzbehörde des Landratsamtes Breisgau-Hochschwarzwald abgestimmt.



In der Konfliktanalyse werden alle im Vorhabengebiet vorkommenden europäischen Vogelarten entsprechend Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie, sowie alle nach FFH-Richtlinie Anhang IV geschützten Arten betrachtet.

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.

#### **12.4 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)**

Der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) als Bestandteil der Planunterlagen im Planfeststellungsverfahren 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. Es wurden Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen festgelegt (Unterlage 11.4).

Mit dem Vorhaben **einhergehende Beeinträchtigungen können durch Umsetzung verschiedener Maßnahmen vermieden, minimiert oder kompensiert werden.**