Ein Unternehmen der EnBW

---

**Auslegungsvermerk der Gemeinde**
(Anhörungsverfahren § 43a EnWG i.V.m. § 73 VwVfG)
Der Plan hat ausgelegen in der Zeit vom ..... 20.....

bis ..... 20.....

in der Gemeinde .....

**Gemeinde** Siegel

---

**Planfeststellungsvermerk der Planfeststellungsbehörde**
Nach § 43b EnWG i.V.m. § 74 VwVfG planfestgestellt durch
Beschluss des festgestellten Planes

vom ..... 20.....

**Planfeststellungsbehörde** Siegel

---

**Auslegungsvermerk der Gemeinde**
(Planfeststellungsbeschluss und festgestellter Plan (§ 43a EnWG i.V.m. § 74 VwVfG)
Der Planfeststellungsbeschluss und Ausfertigung des festgestellten Planes haben ausgelegen in der Zeit

vom ..... 20.....

bis ..... 20.....

in der Gemeinde .....

**Gemeinde** Siegel

---

# Erläuterungsbericht

## Unterlage 1

## 110-kV-Leitung

## Rheinau – Östringen

## Anlage 1200, Abschnitt 1

## Mast- und Seiltausch Umspannwerk Rheinau – Umspannwerk Leimen

# 110-kV-Leitung Rheinau – Östringen Anlage 1200, Abschnitt 1

Unterlage 1

## Altersbedingter Masttausch und Seiltausch mit Erhöhung der Übertragungskapazität zwischen dem Umspannwerk Rheinau und dem Umspannwerk Leimen

Erläuterungsbericht

Stuttgart, 16.05.2019
Netze BW GmbH
Entwicklung Strom/Gas
Netzentwicklung Projekte
Genehmigungsmanagement (NETZ TEPM)

Ein Unternehmen der EnBW

Netze BW

# Änderungshistorie

| Version | Datum | Autor | Kurzbeschreibung / Anlass der Änderung |
|---|---|---|---|
| 1.0 | 09.11.2018 | Neugebauer/Utz | Neuerstellung |
| | 16.05.2019 | Scheil | Anpassung |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

# Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht ..... II

**1 Zuständigkeiten ..... 1**
1.1 Zuständigkeiten ..... 1
1.1.1 Vorhabenträgerin ..... 1
1.2 Planfeststellungsbehörde ..... 1
1.3 Kurzeinführung ..... 1

**2 Verfahrensart ..... 2**
2.1 Planfeststellung ..... 2
2.2 UVP-Prüfungspflicht ..... 3
2.3 Erdverkabelungspflicht § 43h EnWG ..... 3

**3 Energiewirtschaftliche Begründung ..... 4**
3.1 Anlass und Ausgangslage ..... 4
3.2 Lösungsansatz ..... 6
3.3 Netzplanerische Alternativen ..... 6

**4 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung ..... 7**
4.1 Anlass und Ziel ..... 7
4.2 Kommunikationskonzept und Beteiligungsinstrumente ..... 7
4.3 Ergebnisse, Hinweise und Anregungen ..... 9

**5 Allgemeine technische Erläuterungen ..... 10**
5.1.1 Maste ..... 10
5.1.2 Fundamente ..... 11
5.1.3 Seile ..... 12

**6 Vorhabenbezogene technische Erläuterungen ..... 13**
6.1 Maste ..... 13
6.2 Fundamente ..... 14
6.3 Beseilung ..... 14

**7 Trassenverlauf ..... 15**
7.1 Bestandstrasse ..... 15

**8 Trassenfindung und Alternativenprüfungen ..... 16**
8.1 Planungsgrundsätze und Planungsziele ..... 16

8.2 Bewertung von Trassenvarianten ..... 17
8.2.1 Methodik ..... 17
8.3 Ermittlung und Beschreibung der Trassenvarianten sowie Vergleich mit der Erneuerung auf Bestandstrasse ..... 18
8.3.1 Alternativtrasse A: Leitungsverlegung Gemeinde Sandhausen im Bereich Mast Nr. 272 bis 276 ..... 19
8.3.1.1 Alternative Trassenführung als Freileitung ..... 20
8.3.1.2 Alternative Trassenführung als Erdkabel ..... 22
8.3.2 Alternativtrasse B: Änderung der Trassenführung/Umfahrung Siedlungsbereich Mannheim/Alteichwald Mast Nr. 321 bis 330 ..... 24
8.3.3 Alternativtrasse C: Erdverkabelung Patrick-Henry-Village Mast Nr. 284 bis 289A ..... 27
8.4 Zusammenfassendes Ergebnis - Antragstrasse ..... 30

**9 Baudurchführung ..... 32**

**10 Immissionen ..... 36**
10.1 Elektrische und magnetische Felder ..... 36
10.2 Geräusche ..... 40

**11 Grundstücksinanspruchnahme ..... 41**
11.1 Dauerhafte Inanspruchnahme ..... 41
11.2 Vorübergehende/Temporäre Inanspruchnahme ..... 41

**12 Kreuzungen ..... 42**

**13 Umwelt und Naturschutz ..... 42**
13.1 Umweltverträglichkeit ..... 43
13.2 Natura 2000-Verträglichkeit ..... 43
13.3 Landschaftspflegerischer Begleitplan ..... 43
13.4 Gewässer, Grund-/Oberflächenwasser ..... 43

# 1 Zuständigkeiten

## 1.1 Zuständigkeiten

### 1.1.1 Vorhabenträgerin

Trägerin des Vorhabens ist die

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

Die Netze BW GmbH (nachfolgend Netze BW genannt) ist das größte Netzunternehmen für Strom, Gas und Wasser in Baden-Württemberg und eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der EnBW Energie Baden-Württemberg AG (EnBW). Sie betreibt ein über 100.000 Kilometer langes Stromnetz in der Hoch-, Mittel- und Niederspannung, davon etwa 7.600 Kilometer in der Hochspannung.

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

Als Verteilernetzbetreiber i.S.d. Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) unterliegt die Netze BW bestimmten Pflichten, insbesondere nach den §§ 11 ff. EnWG. Gemäß § 11 Abs.1 Satz 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

## 1.2 Planfeststellungsbehörde

Die zuständige Planfeststellungsbehörde ist das

Regierungspräsidium Karlsruhe
Recht, Planfeststellung (Ref. 24)
Karl-Friedrich-Str. 17
76133 Karlsruhe

## 1.3 Kurzeinführung

Die bestehende 110-kV-Freileitungsanlage Rheinau – Östringen ist insgesamt ca. 35 km lang und erstreckt sich über mehrere Abschnitte im Bereich Mannheim, Rhein-Neckar-Kreis/Heidelberg und Karlsruhe Land. Von den hier beantragten Maßnahmen ist örtlich der Abschnitt 1 zwischen den Umspannwerken (UW) Rheinau

und Leimen mit einer Länge von ca. 14,5 km betroffen. Die funktionelle Bedeutung der Leitungsanlage für die Stromversorgung geht über die rein örtliche Lage hinaus.

Im Einklang mit den gesetzlichen Regelungen, insbesondere den an die Netze BW gerichteten Verpflichtungen des EnWG, sieht das Vorhaben einen altersbedingten Masttausch und Seiltausch mit geringfügiger Erhöhung der Übertragungskapazität (Einsatz des Standardseils) zwischen dem Umspannwerk Rheinau und dem Umspannwerk Leimen vor.

# 2 Verfahrensart

## 2.1 Planfeststellung

Gemäß § 43 S. 1 Nr. 1 EnWG ist für die Errichtung, den Betrieb und die Änderung von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 Kilovolt (kV) oder mehr grundsätzlich ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Das planfestzustellende Vorhaben muss insbesondere den Zielen des § 1 EnWG entsprechen. Nach § 1 Abs. 1 EnWG ist der Zweck des Energiewirtschaftsgesetzes, *„eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas […]“*.

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

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

Über das Anhörungsverfahren besteht die Möglichkeit zur förmlichen Beteiligung. Nach § 73 Abs. 1 LVwVfG 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. Die betroffenen Gemeinden haben den Plan, bzw. die Antragsunterlagen unter Beachtung der Vorgaben von § 43a EnWG und § 73 LVwVfG für die Dauer von einem Monat öffentlich auszulegen und so den vom Vorhaben Betroffenen Gelegenheit zur Einsicht und Stellungnahme zu geben.

Im Rahmen der gesamtplanerischen Abwägung werden die im Verfahren eingehenden Einwände und Stellungnahmen berücksichtigt und sofern erforderlich zueinander und mit dem Vorhaben und den damit verfolgten Zielen vor ihrem gesetzlichen Hintergrund abgewogen. In die Abwägung werden alle Belange eingestellt, die nach Lage der Dinge eingestellt werden müssen. Die einzelnen Belange werden ihrer Bedeutung nach

objektiv eingeschätzt. Der Ausgleich zwischen den berührten Belangen wird in einer Weise vorgenommen, die zur objektiven Gewichtigkeit einzelner Belange im Verhältnis steht. Auf Grundlage dessen erfolgt eine Entscheidung über die Zulässigkeit des zum Antrag stehenden Vorhabens.

## 2.2 UVP-Prüfungspflicht

Gemäß § 5 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 UVPG stellt die zuständige Behörde auf Antrag des Vorhabenträgers sowie auf der Grundlage geeigneter Angaben und Informationen fest, ob eine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Pflicht) besteht oder nicht.

Nach der Anlage 1 zum UVPG ist bei der Errichtung und dem Betrieb von 110-kV-Freileitungen mit einer Länge von *mehr* als 5 km eine allgemeine Vorprüfung (§ 7 Abs. 1 UVPG) und mit einer Länge von *weniger* als 5 km eine standortbezogene Vorprüfung (§ 7 Abs. 2 UVPG) durchzuführen. Für die Leitungsanlage ergibt sich eine Gesamtlänge von etwa 35 km. Die Maßnahme selbst erfolgt nur auf einem Teilabschnitt der Gesamtanlage, der betroffene Abschnitt ist ca. 14,5 km lang.

Da es sich bei dem gegenständlichen Vorhaben nicht um ein Neuvorhaben i.S.v. § 2 Abs. 4 Nr. 1 UVPG handelt, sondern um ein Änderungsvorhaben i.S.v. § 2 Abs. 4 Nr. 2 UVPG, wofür in der Vergangenheit keine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt worden ist, ergibt sich die Bestimmung zur Notwendigkeit der UVP-Pflicht aus den § 9 Abs. 2 S.1 Nr. 2 u. Abs. 4 i.V.m. Anlage 1 UVPG.

Folglich wurde bereits im Mai 2016 ein Antrag auf allgemeine Vorprüfung beim Regierungspräsidium Karlsruhe gestellt, dieser wurde im Juni 2016 beschieden, mit dem Ergebnis, dass keine UVP durchzuführen ist.
Es haben sich im Vergleich zum damaligen Antrag allerdings Änderungen in der Antragssache ergeben, sodass mit Beantragung der Planfeststellung des Vorhabens im September 2018 ein neuer Antrag auf Prüfung der UVP-Pflicht seitens der Netze BW gestellt wurde. Dieser wurde im April 2019 ebenfalls mit dem Ergebnis, dass keine UVP durchzuführen ist, beschieden. Entsprechende Unterlagen sind Bestandteil des Planfeststellungsantrags.

## 2.3 Erdverkabelungspflicht § 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.“*.

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

[1] Vgl. u.a. *Greinacher/Berg*, Rechtsgutachten zu § 43h EnWG, S. 12, 2.3.1, (a) u. *Durinke* in: *De Witt/Scheuten*, NABEG, § 11, Rn. 9.

Eine neue Trasse liegt nicht vor, wenn ein geplantes Vorhaben in bestehender Trasse realisiert wird[2]. Hierbei sind auch Mastverschiebungen innerhalb der bestehenden Trasse, Erweiterungen des Schutzstreifens sowie kleinräumige Abweichungen vom bestehenden Leitungsverlauf außerhalb des existierenden Schutzstreifens zulässig, ohne dass eine neue Trasse begründet wird. Folglich findet die Erdverkabelungspflicht des § 43h EnWG für vorgenannte Fallkonstellationen mangels neuer Trasse keine Anwendung.

Weniger eindeutig ist hingegen der Umgang mit Bereichen, wo die bestehende Trasse zum Zwecke der Planungsoptimierung oder der Umfahrung von z.B. Siedlungsbereichen großräumig verlassen wird.

Unter Berücksichtigung der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts[3] zur Eisenbahninfrastruktur, lässt „(...) sich die Frage der „neuen" Trasse nicht allein durch räumliche Nähe oder Übereinstimmung mit einem bestehenden Vorhaben, sondern auch unter Berücksichtigung neu aufgeworfener Konflikte durch das Vorhaben beantworten."[4]. Demnach kann ein abschnittsweises Abweichen des bisherigen Leitungsverlaufes zum Zwecke von z.B. einer Siedlungsumfahrung dann als „neue Trasse" klassifiziert werden, wenn dazwischen deutlich trennende Merkmale bestehen und neue Konflikte ausgelöst werden und nicht mehr von einer hinreichenden Bündelung auszugehen ist.

Das vorliegende Vorhaben soll überwiegend trassen- und standortgleich beantragt werden, weshalb eine generelle Eröffnung des Anwendungsbereiches von § 43h EnWG für das gegenständliche Vorhaben nicht gegeben ist.

Lediglich auf einem Abschnitt von ca. 1,5 km wird eine Trassenoptimierung in Form einer Verlegung der Trasse von max. 250 m Abstand zum bestehenden Verlauf und in Bündelung mit anderen Hoch- und Höchstspannungsleitungen beantragt (vgl. Kapitel 8.3.2). Dieser Bereich bedarf einer näheren Untersuchung, ob der Anwendungsbereich des § 43h EnWG eröffnet ist.

# 3 Energiewirtschaftliche Begründung

## 3.1 Anlass und Ausgangslage

Die 110-kV-Leitung zwischen den Umspannwerken Rheinau und Leimen mit den beiden 110-kV-Stromkreisen R120E und R120F muss aufgrund ihres Alters in Teilen erneuert werden, damit die Netze BW ihre Netzbetreiberpflichten, die ihr nach dem EnWG obliegen, insbesondere die Verpflichtungen nach §§ 11 ff. EnWG erfüllt.

Der Mastaustausch ist auf Grund des kommenden Endes der Lebensdauer der betroffenen Masten zeitnah erforderlich. Die zu tauschenden Maste wurden überwiegend im Jahr 1936 errichtet. Ca. 10 Maste stammen aus den Jahren 1966-67. Die verbleibenden 23 der insgesamt 61 Maste im betroffenen Abschnitt wurden bereits in den letzten 10-15 Jahren gegen neue Masten getauscht, sodass diese in ihrem Bestand erhalten bleiben.

---

[2] Vgl. u.a. *OVG Lüneburg*, Beschl. v. 03.12.2013 – 7 MS 4/13 u. *OVG Münster*, Urt. v. 06.09.2013 – 11 D 118/10.AK.

[3] *BVerwG*, Urt. v. 10.11.2004 – 9 A 67/03.

[4] *Greinacher/Berg*, Rechtsgutachten zu § 43h EnWG, S. 28, 2.3.5, (e).

Zudem hat im Gebiet zwischen Wiesloch und Östringen ein Großkunde mittelfristig einen hohen Lastzuwachs prognostiziert und eine Anschlussanfrage an Netze BW als Verteilnetzbetreiber in diesem Gebiet gestellt. Daraufhin wurde erneut für die beiden aufliegenden Stromkreise überprüft, welche Übertragungsfähigkeit diese langfristig erfüllen müssten, um eine (n-1)-sichere[5] Versorgung für die Umspannwerke von Leimen über Wiesloch bis Östringen zu gewährleisten. Eine Verstärkung, die durch den Seilaustausch Gegenstand des Vorhabens ist, ist erforderlich.

Unabhängig davon ist das Vorhaben aus folgenden weiteren Gründen erforderlich: Die Versorgung der Umspannwerke von Leimen, Wiesloch bis Östringen erfolgt im Normalbetrieb über den 380-/110-kV-Transformator der Transnet BW GmbH (Übertragungsnetzbetreiber) in Wiesloch und zwar über je zwei 110-kV-Stromkreise aus dem Umspannwerk Wiesloch Richtung Leimen und Östringen. Beim Ausfall des Transformators in Wiesloch steht bisher zusätzlich ein 220-/110-kV-Transformator am Standort Wiesloch zu Verfügung. Im Zuge des Rückbaus der 220-kV-Ebene durch die Transnet BW GmbH soll dieser 220-kV-Transformator entfallen. Somit wird zur Erfüllung des gesetzlich vorgeschriebenen (n-1)-Prinzips im Netzbetrieb die Versorgung von Leimen, Wiesloch bis Östringen für den Fall der Nichtverfügbarkeit des 380-/110-kV-Transformators ausschließlich über die beiden Stromkreise Leimen – Rheinau gewährleistet werden können. Diese Stromkreise müssen zudem über die dafür notwendige Kapazität verfügen, die mit dem Vorhaben nachhaltig gewährleistet werden soll. Die neuen Leiterseile sind von ihrer Kapazität der angestrebte Standard für das gesamte 110-kV-Netz der Netze BW. Die anderen beiden Stromkreise in Leimen aus Richtung Helmstadt und Meckesheim vermögen – aufgrund ihrer topologisch weiten Entfernung vom weiteren 380-/110-kV-Einspeisepunkt Hüffenhardt - nicht zur Versorgung von Leimen beizutragen.

[5] Der Grundsatz der (n-1)-Sicherheit in der Netzplanung besagt, dass in einem Netz bei prognostizierten maximalen Übertragungs- und Versorgungsaufgaben die Netzsicherheit auch dann gewährleistet bleibt, wenn eine Komponente, etwa ein Transformator oder ein Stromkreis, ausfällt oder abgeschaltet wird. Das heißt, es darf in diesem Fall nicht zu unzulässigen Versorgungsunterbrechungen oder einer Ausweitung der Störung kommen. Außerdem muss die Spannung innerhalb der zulässigen Grenzen bleiben und die verbleibenden Betriebsmittel dürfen nicht überlastet werden. Diese allgemein anerkannte Regel der Technik gilt grundsätzlich auf allen Netzebenen.

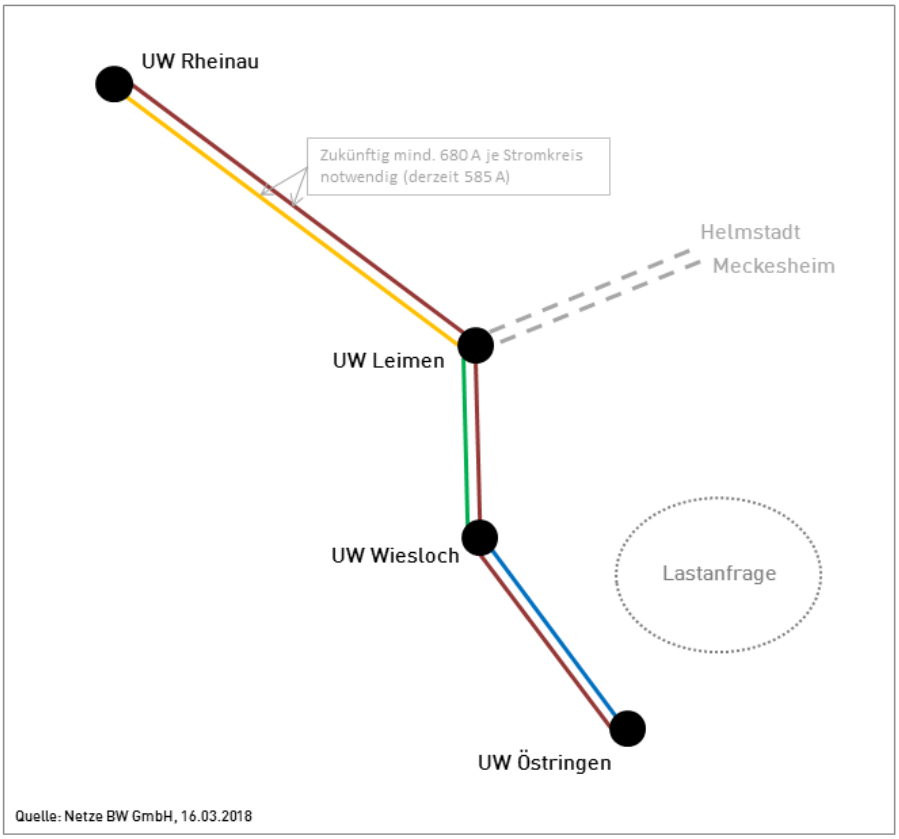


Abbildung 1: Schematische Übersicht der Umspannwerke der Leitungsanlage Rheinau - Östringen

## 3.2 Lösungsansatz

Insbesondere für längere Abschaltungen des Transformators (z.B. für wiederkehrende als auch ereignisbezogene Wartungsarbeiten oder im Falle eines Defekts) müssen die beiden Stromkreise aus Rheinau die benötigte Leistung im Rahmen der Versorgungssicherheit (n-1)-sicher zur Verfügung stellen können, damit beim fehlerbedingten Ausfall einer der beiden Stromkreise keine dauerhafte Versorgungsunterbrechung die Folge ist.

Die bestehende Leitung ist für diesen Fall nicht ausreichend dimensioniert und muss daher im Zuge der Anlagensanierung in ihrer Übertragungskapazität angepasst werden. Die zukünftig zu erwartende (n-1)-sichere Übertragungsfähigkeit eines jeden Stromkreises muss nach aktuellen Netzberechnungen 680 Ampere betragen.

## 3.3 Netzplanerische Alternativen

Die Nullvariante, also die fehlende Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen und somit der Erhalt der bestehenden Situation, würde zu einer nicht ausreichenden Versorgung im (n-1)-Fall führen, da die derzeitige Be-

seilung nicht ausreichend ist um die benötigte Leistung zu übertragen. Es käme dann zu einer Versorgungsunterbrechung. Die Netze BW als Verteilnetzbetreiber ist jedoch nach § 1 EnWG und §§ 11 ff. EnWG zur Sicherung eines langfristig angelegten leistungsfähigen und zuverlässigen Betriebs von Energieversorgungsnetzen verpflichtet. Eine Verletzung dieser Pflichten kann zu Beanstandungen und Sanktionen der zuständigen Regulierungsbehörde (für die Netze BW die Bundesnetzagentur in Bonn) bis hin zum Entzug der Betriebsgenehmigung nach § 4 EnWG (durch die zuständige Landesbehörde) führen. Eine Nichtumsetzung der Maßnahme stellt daher keine in Betracht zu ziehende Alternative dar.

Alternativ wurde betrachtet, ob die Errichtung eines weiteren 380-/110-kV-Transformator in Wiesloch als Lösung in Frage kommt. Dies ist jedoch zu verneinen, da dazu zunächst ein weit maßnahmenintensiverer Ausbau des Höchstspannungsnetzes (380 kV) notwendig wäre, der nicht in der Entscheidungsgewalt der Netze BW steht: Da jedoch derzeit nur ein 380-kV-Stromkreis nach Wiesloch führt, müsste vom Übertragungsnetzbetreiber ein zweiter 380-kV-Stromkreis nach Wiesloch gebaut werden, was sich zusammen mit dem zweiten Transformator schon bei grober planerischer Betrachtung in jedem Fall als deutlich aufwendiger und deutlich teurer als die geplante 110-kV-Verstärkungsmaßnahme darstellt und somit auch aus wirtschaftlichen Gründen keine in Betracht zu ziehende Alternative darstellen würde. Nach § 1 EnWG hat der Netzbetreiber seine Anlagen im objektiven Interesse aller Netzkunden in seinem Gesamtnetzgebiet auch effizient und preisgünstig zu planen und zu betreiben.

# 4 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung

## 4.1 Anlass und Ziel

Für das vorliegende Vorhaben wurde eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt. Ziel war es, bereits in einem frühen Stadion die Öffentlichkeit über das Vorhaben zu informieren, Fragen zu beantworten, potentielle Konfliktbereiche und widerstreitende Interessen zu identifizieren sowie konkrete Planungshinweise aufzunehmen. Hierzu hat die Vorhabenträgerin die Öffentlichkeit über die Ziele des Vorhabens, die Vorgehensweise, es zu verwirklichen, und die voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens unterrichtet und ihr Gelegenheit zur Äußerung und Erörterung gegeben. Dies korreliert sowohl mit § 2 UVwG als auch mit § 25 Abs. 3 LVwVfG BW und den darin normierten Intensionen 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 und Beteiligungsinstrumente

Für eine wirksame frühe Öffentlichkeitsbeteiligung wurde zunächst eine Umfeldanalyse mit einem weiten Erfassungsbereich durchgeführt. Ziel war es, möglichst alle vom Vorhaben potenziell Betroffenen zu erfassen. Darauf aufbauend wurde ein Kommunikationskonzept erstellt, welches neben einem Beteiligungszeitplan verschiedene Beteiligungsinstrumente vorsah.

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 den Handlungsspielraum der Vorhabenträgerin klar definieren bzw. beschränken, mithin auch den Rahmen der Beteiligungs- und Mitgestaltungsmöglichkeiten.

Gewählt wurden daher nachfolgende Beteiligungsinstrumente:

- Informationsschreiben
- Informationsgespräche
- Informationsmaterialien
- Pressemitteilungen
- Projektwebsite
- Projektpostfach
- Projekthotline

Nachfolgend sind ausgewählte Termine der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung im Vorfeld zur Einreichung des Planfeststellungsantrages aufgelistet:

| Nr. | Zeitraum | Beteiligungsinstrument/e | Adressat/en |
|---|---|---|---|
| 1 | Jan / Feb 2016 | Erstinformation (Schreiben) der betroffenen Kommunen (Mannheim, Heidelberg, Plankstadt, Eppelheim, Sandhausen, Leimen) zum Vorhaben | Bürgermeister/innen und kommunale Verwaltung |
| 2 | Feb – Apr 2016 | Vorstellung der geplanten Maßnahmen in Informations- und Abstimmungsgesprächen mit den betroffenen Gemeinden (Mannheim, Heidelberg, Plankstadt, Eppelheim, Sandhausen, Leimen) | Bürgermeister/innen und Vertreter/innen der kommunalen Verwaltung |
| 3 | Mrz 2016 | Vorstellung des geplanten Vorhabens in den Bezirksbeiratssitzungen von Mannheim-Friedrichsfeld und Mannheim-Rheinau | Gremienvertreter/innen und kommunale Verwaltung |
| 4 | Apr 2016 | Pressemitteilung zum Vorhaben | Öffentlichkeit |
| 5 | Apr 2016 | Start der Projektwebsite | Öffentlichkeit |
| 6 | Apr 2016 | Veröffentlichung des Projektsteckbriefs | Öffentlichkeit |
| 7 | Apr 2016 | Start der Projekthotline | Öffentlichkeit |
| 8 | Apr 2016 | Start des Projektpostfachs | Öffentlichkeit |
| 9 | Jul 2016 | Vorstellung des Vorhabens im Bereich Heidelberg-Grenzhof | Öffentlichkeit |

Tabelle 1: Übersicht zum Ablauf der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung

## 4.3 Ergebnisse, Hinweise und Anregungen

Im Rahmen der durchgeführten Beteiligungsinstrumente wurden verschiedene allgemeine Themen und Fragen sowie konkrete Hinweise und Anregungen zum geplanten Vorhaben eingebracht. Diese werden nachfolgend tabellarisch (Tabelle 2) dargestellt. Sowohl die allgemeinen Themen und Fragen, als auch die konkreten Planungshinweise und -anregungen wurden im vorliegenden Antrag berücksichtigt bzw. näher betrachtet, weshalb zumeist ein Verweis auf nähere Ausführungen im Antrag erfolgen kann.

| Thema | Frage/Hinweis | Antwort/Vertiefung im Antrag |
|---|---|---|
| Plananlass | Besteht eine Notwendigkeit für die Leitung? | Siehe Kapitel 3 Energiewirtschaftliche Begründung |
| Plananlass | Was passiert, wenn das geplante Vorhaben nicht oder nicht rechtzeitig realisiert wird? | Siehe Kapitel 3 Energiewirtschaftliche Begründung |
| Planung & Technik | Wie sieht eine Freileitung aus? | Siehe Kapitel 5 Allgemeine technische Erläuterungen |
| Planung & Technik | Welche Höhe haben die Maste einer Freileitung? | Siehe Kapitel 6.1 Maste |
| Planung & Technik | Welche Höhe haben im Vergleich dazu Höchstspannungsmaste? | Die konkrete Höhe von Höchstspannungsmasten hängt genau wie bei Hochspannungsmasten von zahlreichen Parametern ab, u.a. von der Topographie, von zu querenden Gebieten und dem Mastbild. Regelmäßig sind Höchstspannungsmasten mit Höhen zwischen ca. 50 und 80 Metern höher als Hochspannungsmasten. |
| Planung & Technik | Kann anstelle des geplanten Ersatzneubaus mit Leistungsverstärkung auch eine (abschnittsweise) Erdverkabelung realisiert werden? | Siehe Kapitel 2.3 Erdverkabelungspflicht § 43h EnWG |
| Planung & Alternative | Die Stadt Sandhausen hat konkret eine abschnittsweise Erdverkabelung angefragt. | Siehe Kapitel 8.3.1 Alternative A: Leitungsverlegung Gemeinde Sandhausen Mast Nr. 272 bis 276 |
| Planung & Alternativen | Im Bezirksbeirat Mannheim-Friedrichsfeld wurde konkret angeregt, die bestehende Freileitungstrasse im Bereich Alteichwald zu verlegen. | Siehe Kapitel 8.3.2 Alternativtrasse B: Änderung der Trassenführung/Umfahrung Siedlungsbereich Mannheim/Alteichwald Mast Nr. 321 bis 330 |
| Planung & Alternativen | Die Stadt Heidelberg hat verschiedene Nutzungskonzepte für das Patrick-Henry-Village entwickelt und hierzu mit Netze BW verschiedene Vorüberlegungen hinsichtlich des Überspannungsbereiches prüfen lassen. | Siehe Kapitel 8.3.3 Alternativtrasse C: Erdverkabelung Patrick-Henry-Village Mast Nr. 284 bis 289 |
| Bau | Wie lange werden die Maßnahmen dauern? | Siehe Kapitel 9 Baudurchführung |
| Bau | Mit welchen Einschränkungen müsste während der Bauzeit der Leitung gerechnet werden? | Siehe Kapitel 9 Baudurchführung |

Tabelle 2: Allgemeine Themen und Fragen der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung

# 5 Allgemeine technische Erläuterungen

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 mit Nutzungseinschränkungen, 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.

### 5.1.1 Maste

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

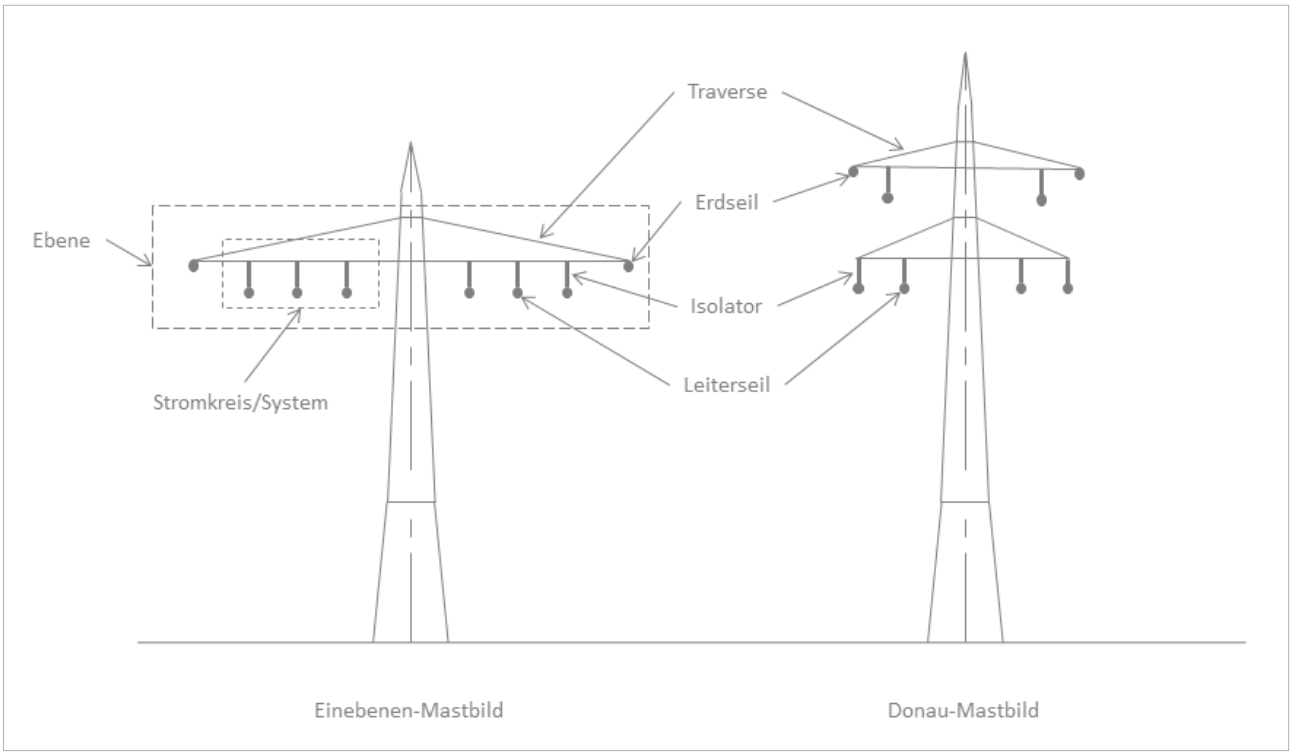


Abbildung 2: Gängige Mastbilder der 110-kV-Freileitung mit zwei Stromkreisen

Die gängigsten Mastbilder für Hochspannungsfreileitungen sind u.a. das Donau-Mastbild und das Einebenen-Mastbild (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.

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 verschiedene Vorteile anderer Mastbilder.

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

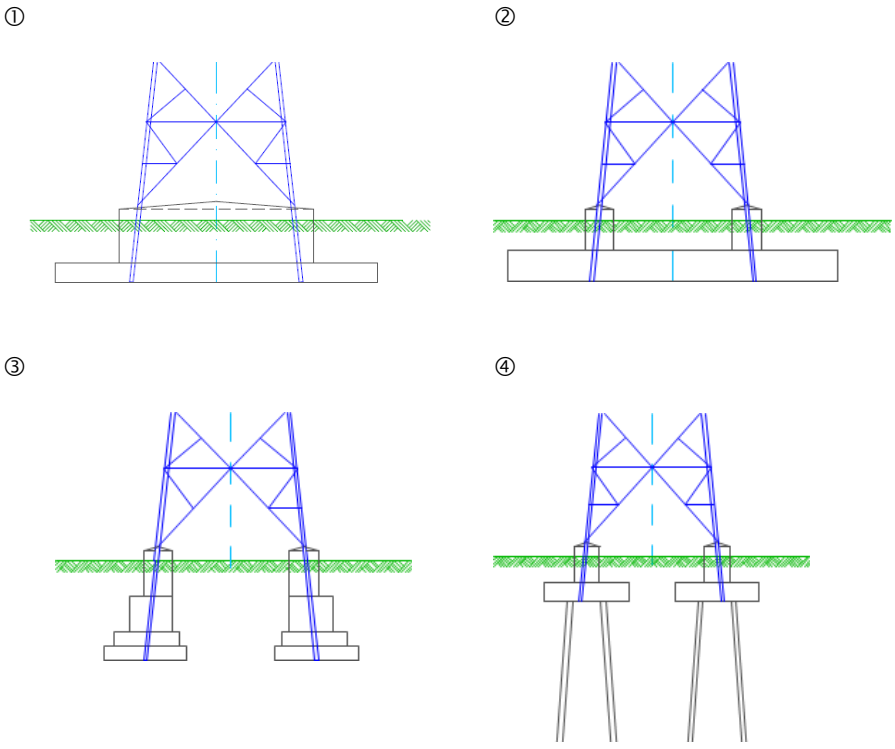


Abbildung 2: Schemadarstellung ①Block-, ②Platten-, ③Stufen- und ④Mikrobohrpfahlfundament

Fundamente werden in ein ober- und ein unterirdisches Fundament unterteilt. Der oberirdische Teil 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 einzeln jeweils die vier Eckstiele der Mastkonstruktion einfassen.

Die gebräuchlichsten unterirdischen Fundamenttypen sind in Abbildung 2 dargestellt. 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.

Ebenso können Mastfundamente in Einzelfällen als Blockfundament ausgebildet werden, der Fundamentaustritt besteht dann aus einem durchgehenden Betonblock.

Sollte es aufgrund des Untergrundes erforderlich sein, 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.

### 5.1.3 Seile

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

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 oder seitlich der Leiterseile, um den Blitzschutz zu gewährleisten. Bei Freileitungen mit zwei Erdseilen ist jeweils links und rechts auf der oberen Traverse ein Erdseil montiert, sogenannte außenliegende Erdseile. Als Erdseile werden meist kombinierte Aluminium-Stahl-Seile eingesetzt.

Zur Datenkommunikation werden spezielle Seile (Luftkabel), entweder als separate Seile, welche in Mastschaftmitte im Bereich der obersten Traverse geführt werden, oder in das Erdseil integrierte Luftkabel, verwendet.

# 6 Vorhabenbezogene technische Erläuterungen

## 6.1 Maste

Von den 61 bestehenden Masten zwischen dem UW Rheinau und dem UW Leimen werden im Zuge dieser Maßnahme 38 Maste abgebaut und insgesamt 36 Maste neu errichtet. Die Errichtung erfolgt zum Teil standortgleich, zum Teil werden Standorte optimiert oder die Trasse verschoben. Die zu tauschenden Maste wurden überwiegend im Jahr 1936 errichtet. Ca. 10 Maste stammen aus den Jahren 1966-67. Alle neuen Maste werden wie der Bestand als Stahlgittermaste ausgeführt. Das Erscheinungsbild der Maste entspricht ebenfalls den bestehenden Masten. Auf dem betroffenen Leitungsabschnitt sind zwei Mastarten verbaut, zum einen das Einebenen-Gestänge, zum anderen das Donau-Gestänge (vgl. Kapitel 10 und Abbildung 3). Die Masten werden entsprechend ihrem derzeitigen Erscheinungsbild zukünftig je nach Mastbild identisch aussehen. Von den insgesamt 36 zu tauschenden Masten entsprechen 17 Masten dem Donau-Gestänge und 19 Masten dem Einebenen-Gestänge. Die neuen Gesamthöhen der einzelnen Masten verändern sich je nach Standort, liegen aber in der Mehrzahl bei +-5 m im Vergleich zum Bestand (Ausnahme Mast Nr. 321 mit +10 m). Lediglich im Bereich der Umfahrung der Siedlung Mannheim-Alteichwald (verschobene Trassenführung im Vergleich zum Bestand) liegen die neuen Gesamthöhen der Masten bei max. 40 m und somit bis zu 20 m über den Masthöhen der ursprünglichen Trasse.

Detaillierte Angaben zu den Masten sind auch der Projektmastliste zu entnehmen.

Die verbleibenden 23 der insgesamt 61 Maste im betroffenen Abschnitt wurden bereits in den letzten 10 -15 Jahren gegen neue Masten getauscht, sodass diese in ihrem Bestand erhalten bleiben. An einzelnen von diesen Masten ist es erforderlich, einzelne Teile zu tauschen, hierunter fällt beispielsweise der Einsatz sog. V-Ketten im Vergleich zu den bisher bestehenden einfachen Hängeketten. V-Ketten sind notwendig um Seilabstände auch zukünftig einhalten zu können.

Abbildung 3: Beispiel bestehender Masten: Einebenen-Gestänge (links) und Donau-Gestänge (rechts)

## 6.2 Fundamente

Sofern die notwendigen 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.

Die unterirdischen Plattenfundamente bewegen sich i.d.R. in der Größenordnung von 5,5 m bis 8 m. Diese werden bis auf die an jedem Masteckstiel über Erdoberkante (EOK) herausragenden zylinderförmigen Betonköpfe mit einer ca. 1,0 m starken Bodenschicht überdeckt, die wieder von Vegetation eingenommen wird. An der Oberfläche sind somit nur vier Betonköpfe sichtbar (0,8 m bzw. 1,1 m Durchmesser).

Die unterirdischen Fundamente haben im Durchschnitt eine Größe von ca. 5 x 5 m bis 8 x 8 m, je nach Art und Größe des Mastes. Die genauen Fundamentmaße liegen zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht vor. Die Fundamenttiefe liegt i.d.R. ca. 2 m unter der Erdoberkante.

Alle Mastfundamente der zurückzubauenden Maste werden vollständig entfernt sowie ordnungsgemäß und fachgerecht entsorgt. Es ist davon auszugehen, dass bei einem Teil der Maste (vor allem Tragmaste aus dem Jahr 1936) Schwellenfundamente verbaut sind. Diese bestehen aus sechs bis acht teerölimprägnierten Holzschwellen, welche in den Boden eingelassen sind. Zum Teil wurden diese Holzschwellen zusätzlich durch ein aufliegendes Betonfundament ergänzt. Dieses Betonfundament ist i.d.R. an der Erdoberfläche sichtbar. Sollten beim Mastabbau Schwellenfundamente gefunden werden, werden diese vollständig und fachgerecht ausgebaut und der sachgerechten Entsorgung zugeführt.

## 6.3 Beseilung

Die vorhandenen Leiterseile werden im gesamten Abschnitt vom UW Rheinau bis zum UW Leimen gegen leistungsstärkere Seile mit einem größeren Querschnitt getauscht. Die sechs Einfach-Leiterseile entsprechen zukünftig dem Typ 264-AL1/34-ST1A, welches dem angestrebten Standard des 110-kV Netzes der Netze BW entspricht. Damit wird die Übertragungsfähigkeit von derzeit 535 Ampere (A) auf 680 A erhöht.

Im Rahmen der Baumaßnahme werden auch die außenliegenden Erdseile im Abschnitt von Mast Nr. 2273-275 getauscht. Diese bestehen im Bestand aus reinen Stahlseilen. Zukünftig werden alle Erdseile dem Typ 51-AL1/30-ST1A entsprechen. Zusätzlich wird außerdem ein Luftkabel zur Datenübermittlung in Mastschaftmitte auf Höhe der (unteren) Traverse aufgezogen. Das Luftkabel entspricht vom UW Rheinau bis Mast 272A dem Seiltyp Ay/Aw 133/42 und von Mast 272A bis zum UW Leimen dem Seiltyp Ay/Aw 70/20. Die schon im Bestand vorhandene Querverbindung von Mast 272 auf den Mast Nr. 7 (LA 5270) des Übertragungsnetzbetreibers Transnet BW bleibt auch zukünftig erhalten.

# 7 Trassenverlauf

## 7.1 Bestandstrasse

Die Freileitung ist insgesamt ca. 35 km lang, beginnend im Umspannwerk Rheinau, mit Verlauf durch das Umspannwerk Leimen und Wiesloch, und endend im Umspannwerk Östringen.
Die ca. 14,5 km lange Strecke, die von diesem Vorhaben betroffen ist, umfasst den Bereich der Maste Nr. 336 – 264 zwischen den Umspannwerken Rheinau und Leimen.
Vom Masttausch betroffen sind folgende Masten: Nummer 336, 334, 331, 330, 329, 328, 326, 325, 324, 322, 321, 318, 317, 314, 313, 312, 304, 303, 300, 298, 294, 292, 287, 286, 284, 281, 276, 275, 274, 272, 271, 270, 269, 268, 267, 266, 265, und 264.
Im UW Rheinau beginnend verläuft die 110-kV-Leitung Richtung Osten parallel zu weiteren Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen in unmittelbarer Nähe auf ca. 2,5 km Länge über überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen. Auf ca. 250 m wird die bewaldete Binnendüne gequert. Abknickend nach Südosten verläuft die Leitung anschließend unmittelbar parallel zu drei weiteren Hoch- bzw. Höchstspannungsleitungen bis nach ca. 3,5 km die Kreisstraße 4147 gekreuzt wird. Ab hier knicken die drei begleitenden Freileitungen in Richtung Süden ab, während die 110-kV-Leitung ihren Richtungsverlauf für weitere 5,5 km beibehält. Sie quert dabei das Patrick-Henry-Village und die Autobahn A5 sowie die Bundesstraße 535 im Bereich der Anschlussstelle Heidelberg-Schwetzingen. Auf den letzten 2,5 km vor dem UW Leimen verläuft die Leitung tangential zur Ortschaft Sandhausen.

Der Leitungsabschnitt Rheinau - Leimen verteilt sich auf folgende Landkreise und Gemeinden:

| Mast Nr. | Landkreis/Stadtkreis | Stadt/Gemeinde |
|---|---|---|
| 336 - 321 | Stadt Mannheim | Stadt Mannheim |
| 318 - 312; 287 – 284; 271 - 270 | Stadt Heidelberg | Stadt Heidelberg |
| 304 - 303 | Rhein-Neckar-Kreis | Gemeinde Plankstadt |
| 300 - 292 | Rhein-Neckar-Kreis | Stadt Eppelheim |
| 281 – 272; 269 - 268 | Rhein-Neckar-Kreis | Gemeinde Sandhausen |
| 267 – 264 | Rhein-Neckar-Kreis | Stadt Leimen |

Tabelle 3: Übersicht Maststandorte

Grundsätzlich findet eine Teilerneuerung der Bestandsleitung auf der bestehenden Leitungstrasse statt. Jedoch ist im Rahmen der Projektierung eine planerische Alternativenprüfung durchzuführen; die resultierenden Trassenvarianten sind bei Vorzugswürdigkeit entsprechend zu beantragen (vgl. Kapitel 8).

# 8 Trassenfindung und Alternativenprüfungen

## 8.1 Planungsgrundsätze und Planungsziele

Bei der Planung des Vorhabens und maßgeblich bei der Trassenführung und –findung 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 artenschutzrechtliche 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 Recht, das der Abwägung grundsätzlich entzogen ist. Planungsgrundsätze sind auch die sog. Planungsziele, denen die Vorhabenträgerin ein besonderes 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. 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 privaten Belange mit ein. Planungsgrundsätze mit besonderem Gewicht werden durch die Bezeichnung als Planungsziel besonders hervorgehoben. Die konkrete Gewichtung bleibt der Abwägung vorbehalten. In Tabelle  werden die aus den Vorplanungen, den vorgezogenen Behördenabstimmungen sowie der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung identifizierten relevanten vorhabenbezogenen Planungsgrundsätze und –ziele aufgeführt.

| 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. Zu berücksichtigen sind die physischen und durch Schutzstreifen gesicherten Inanspruchnahmen und einhergehende Nutzungsbeschränkungen. |
| 1.2 | Berücksichtigung von Siedlungsgebieten | Berücksichtigung der im Umfeld des Vorhabens befindlichen Siedlungsgebiete insbesondere im Hinblick auf deren städtebauliche Entwicklungsmöglichkeiten. |

| | | |
|---|---|---|
| 1.3 | Berücksichtigung von Schutzgebieten und Naturschutzbelangen | Berücksichtigung der im Umfeld des Vorhabens befindlichen Schutzgebiete, durch etwa Platzierung der Maste oder Trassenführung möglichst außerhalb ökologisch wertvoller Flächen. Eine Eingriffsreduzierung in Natur und Landschaft ist anzustreben. |
| 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 | Berücksichtigung privatrechtlicher Belange in Abstimmung mit den Grundstückseigentümern, etwa durch das Platzieren der Maste an Flurstücksgrenzen oder an bestehenden Straßen und Wegen. Angestrebt wird es, bestehende private Betroffenheiten zu reduzieren bevor neue private Betroffenheiten geschaffen werden. Bei Neuinanspruchnahmen werden Zustimmungen der Grundstückseigentümer berücksichtigt. |
| 1.6 | Berücksichtigung der Vorbelastung durch die 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. |

Tabelle 4: Planungsgrundsätze und –ziele

## 8.2 Bewertung von Trassenvarianten

Finden für einen Teilabschnitt der Bestandstrasse Alternativenprüfungen statt, müssen diese Trassenvarianten gegenübergestellt, bewertet und miteinander verglichen werden. Ziel dieser Bewertung ist es, eine möglichst in vielen Belangen vorzugswürdige Trasse zu identifizieren, die dann als Antragstrasse Eingang in das Planfeststellungsverfahren findet.

### 8.2.1 Methodik

Der Vergleich und die Bewertung der Trassenalternativen erfolgen verbal argumentativ. In Zwischenschritten werden die Planungsgrundsätze und –ziele separat abgearbeitet und bewertet. Eine Tabelle fasst die Ergebnisse der argumentativen Bewertung vereinfacht mit „+“, „o“, oder „–„ zusammen. Dabei bedeuten die Zeichen:

„+“ im Vergleich zur anderen Variante vorzugswürdig
„o“ im Vergleich zur anderen Variante neutral
„-“ im Vergleich zur anderen Variante nachteilig

Bei Bewertung einer Variante als eindeutig vorzugswürdig heißt das nicht zwingend, dass die andere Variante hinsichtlich dieses Planungsgrundsatzes oder –zieles als eindeutig nachteilig zu werten ist. Vielmehr ist auch eine neutrale Bewertung möglich, da die eine Variante im Vergleich zwar vorzugswürdig sein kann, die andere aber nicht nachteilig in Bezug auf den Planungsgrundsatz oder das Planungsziel sein muss.

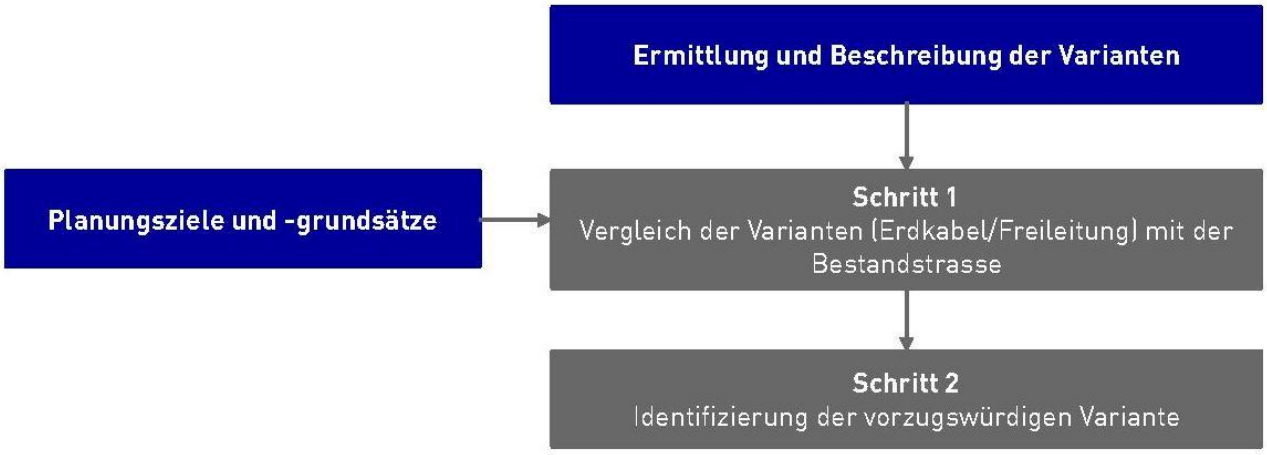


Abbildung 5: Vorgehensweise bei der Bewertung der Varianten im Vergleich zur Erneuerung auf Bestandstrasse

Abbildung 5 zeigt die Vorgehensweise bei der Bewertung.

Zunächst werden die beiden Varianten Freileitung und Erdkabel mit der bestehenden Freileitung verglichen und eine vorzugswürdige Variante identifiziert (Kapitel 8.3). Nach einer gesamtplanerischen Abwägung erfolgt dann die Darstellung der Antragstrasse in Kapitel 8.4.

## 8.3 Ermittlung und Beschreibung der Trassenvarianten sowie Vergleich mit der Erneuerung auf Bestandstrasse

Im Zuge der Projektierung wurden drei Trassenabschnitte identifiziert, für die weitergehende Untersuchungen zu möglichen Trassenalternativen stattfanden. Die Identifikation der Abschnitte erfolgte im Rahmen der generell durchzuführenden planerischen Alternativenprüfung, sowie aufgrund von Hinweisen oder konkreten Anfragen, die unter anderem aus den Gesprächen und dem Verlauf der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung resultierten.

Für jeden der drei Trassenabschnitte wurde unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben und der unter Kapitel 8.1 beschriebenen Planungsgrundsätze und Planungsziele sowohl eine Freileitungsvariante, als auch eine Erdkabelvariante betrachtet. Lediglich im Bereich des Patrick-Henry-Village, Heidelberg, erfolgte - da nicht gefordert und aufgrund der räumlichen Tragweite einer Umfahrung als Freileitung nicht aufdrängend - keine dezidierte Betrachtung einer Freileitungsvariante.

### 8.3.1 Alternativtrasse A: Leitungsverlegung Gemeinde Sandhausen im Bereich Mast Nr. 272 bis 276

Die Gemeinde Sandhausen hat in der Nähe des Teilortes Bruchhausen, im Bereich der bestehenden 110-kV-Freileitung LA 1200, zwischen den Masten Nr. 2273-275 das Gewerbegebiet „Mühlfeld" im Flächennutzungsplan sowie im Bebauungsplan ausgewiesen. Bei der Aufstellung der Pläne wurde Netze BW eingebunden und die eingebrachten Vorgaben zur Freihaltung und Nutzungseinschränkung im Bereich des bestehenden Schutzstreifens in die Pläne der Gemeinde aufgenommen. Darüber hinaus ist der gegenständliche Bereich komplett dinglich gesichert.

Die Gemeinde Sandhausen bat unter Bezugnahme auf das gegenständliche Vorhaben um Prüfung, ob eine geänderte Trassenführung der Freileitung bzw. eine Erdverkabelung möglich wäre, um das Gewerbegebiet ohne die bestehenden Vorgaben zur Freihaltung und Nutzungseinschränkung im Bereich des Schutzstreifens nutzen zu können.

Hierzu hat Netze BW nach den allgemeinen Planungs- und Trassierungsgrundsätzen[6] eine Alternativtrasse A, sowohl in Freileitungstechnik als auch in Erdkabeltechnik, ermittelt und überschlägig auf ihre technische, betriebliche, rechtliche und wirtschaftliche Machbarkeit untersucht. Beide Trassenvarianten sind der Abbildung 6 zu entnehmen.

[6] Berücksichtigt werden regelmäßig u.a. eine möglichst direkte und kurze Verbindung der Anschlusspunkte, eine Bündelung mit linearen Infrastrukturen, die Einbindung in das Landschaftsbild, die Berücksichtigung von Siedlungsgebieten, Raumstrukturen, Raumnutzungen, Schutzgebiete, Avifauna, Waldflächen und Kulturdenkmäler.

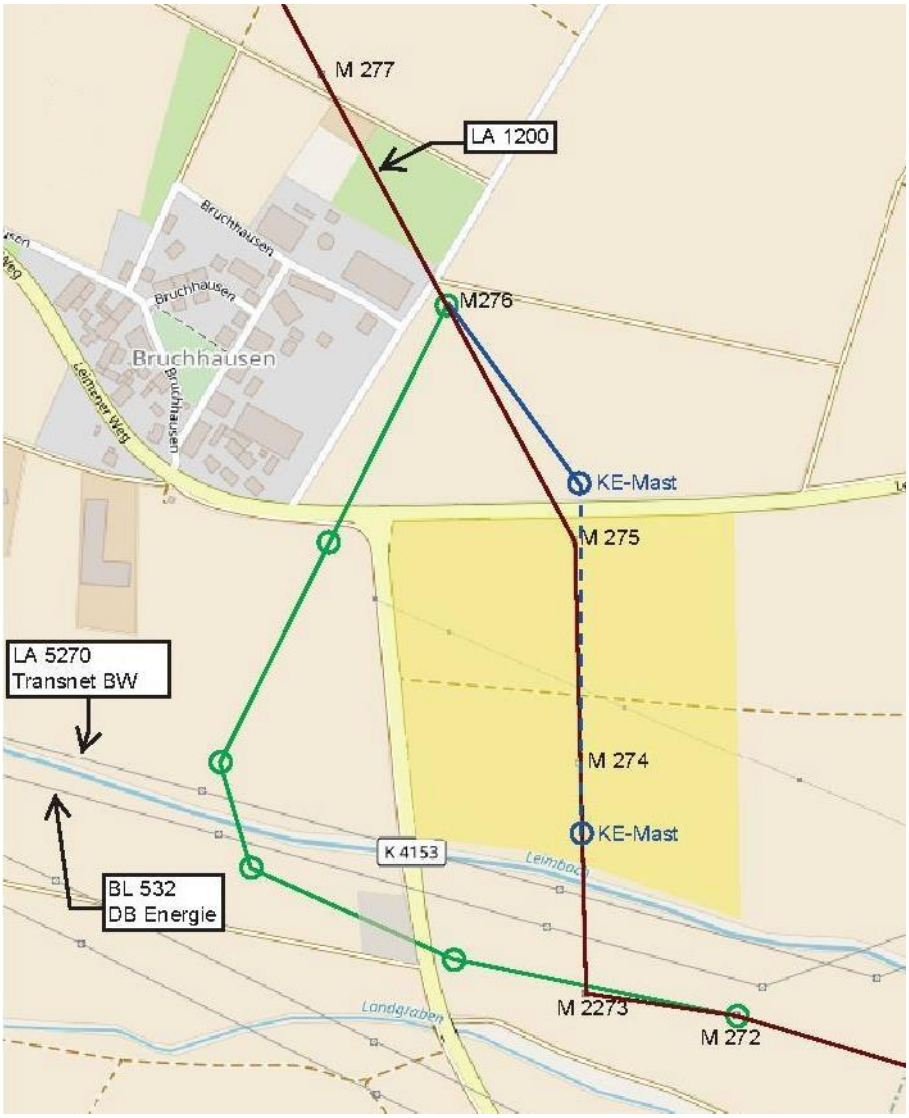


Abbildung 6: Darstellung der Alternativtrasse A im Bereich Bebauungsplan „Mühlfeld", Gemeinde Sandhausen (in Freileitungs- (grün) und in Erdkabeltechnik (blau), dunkelbraun = LA 1200 im Bestand, gelb = geplantes Gewerbegebiet Mühlfeld, KE-Mast = Kabelendmast)
Kartengrundlage: ©OpenStreetMap contributors

### 8.3.1.1 Alternative Trassenführung als Freileitung

Die alternative Trassenführung als Freileitung sieht eine Versetzung des bestehenden Masts 2273 in Richtung Westen neben die Kreisstraße 4153 vor. Ebenfalls in Richtung Westen müsste unter Überspannung eines Wirtschaftsgebäudes südlich des Leimbachs ein neuer Winkelabspannmast errichtet werden. Von diesem ausgehend unterkreuzt die Alternative die bestehenden Freileitungen der DB Energie GmbH (BL 532), sowie der Transnetz BW GmbH (LA 5270) in nördlicher Richtung hin zu einem weiteren neu zu errichtenden Winkelab-

spannmast nördlich des Leimbachs. Die Unterkreuzung wurde so gewählt, dass die normativ vorgegebenen Abstände zum Boden und zu Fremdanlagen sicher eingehalten werden können.

Ein weiterer Tragmast ist auf Höhe der Ortseinfahrt zum Ortsteil Bruchhausen zu errichten, bevor der Anschluss auf die bestehende Trasse an Mast 276 erfolgt, welcher seinerseits statt als Tragmast als Winkelabspannmast neu errichtet werden müsste. Nach überschlägiger Einschätzung ist dieser alternative Trassenverlauf als Freileitung sowohl technisch als auch betrieblich grundsätzlich machbar.

Damit ergibt sich zwischen der Bestandstrasse (Länge ca. 725 m) und der alternativen Trassenführung (Länge ca. 1.000 m) eine Mehrlänge von ca. 275 m. Des Weiteren bedarf es eines zusätzlichen Maststandortes. Ebenfalls müssten statt eines Tragmasten und zweier Winkelabspannmasten in der Bestandstrasse (Mast 2273 muss bei einer Erneuerung im Bestand nicht getauscht werden) für die Alternativtrasse insgesamt ein Tragmast und vier Winkelabspannmaste erneuert bzw. neu errichtet werden. Winkelabspannmaste sind auf Grund ihrer Funktion regelmäßig massiver auszugestalten und teurer als Tragmaste.

Dem Vorteil des Wegfalls der Freihaltung und Nutzungseinschränkung im Bereich des bestehenden Schutzstreifens stehen nachfolgende Nachteile der Alternativtrasse gegenüber:

Die Alternativtrasse nähert sich der bestehenden Bebauung des Ortsteils Bruchhausen an. Es entsteht eine neue Zerschneidungswirkung zwischen dem ausgewiesenen Gewerbegebiet und der Ortschaft, welche ein Zusammenwachsen von Siedlungsstrukturen erschwert. Zudem entsteht eine Situation, wonach der Ortsteil Bruchhausen noch stärker von zwei Seiten (Norden und Westen) durch die Freileitung begrenzt / eingeengt wird.

Die bereits existierende Trassenführung würde durch die alternative Trassenführung um ca. 25 % verlängert, einhergehend mit einem zusätzlichen Flächenverbrauch, u. a. durch das Hinzukommen eines zusätzlichen Maststandortes. Auch würden bislang nicht betroffene Grundstückseigentümer durch die neue Trassenführung erstmalig betroffen. Hinzu kämen Nutzungseinschränkungen für die neu betroffenen landwirtschaftlichen Flächen.
Während der Realisierungsphase wären sowohl an den Bestandsmasten als auch an den neuen Maststandorten temporäre (Rück-)Bauarbeiten notwendig, was den erforderlichen Aufwand und Eingriff zusätzlich erhöht.

Auch entstehen zwischen der Bestandstrasse und der Alternativtrasse voraussichtliche Grobmehrkosten in Höhe von ca. 300.000 € (Netto).

Diese ergeben sich dahingehend, dass für die Erneuerung im Bestand Grobkosten in Höhe von ca. 400.000 € (Netto) anfallen. Für die Umfahrungstrasse hingegen ergeben sich Grobkosten in Höhe von ca. 700.000 € (Netto). Maßgeblich für die zusätzlichen Kosten sind die höhere Anzahl an Masten, deren Funktion (Winkelabspannmaste statt Tragmaste) sowie die zusätzlich benötigten Seillängen. Hinzu kommen bisher nicht berücksichtigte Kosten für die notwendige privatrechtliche Sicherung der Alternativtrasse (u.a. Entschädigungszahlungen für Dienstbarkeiten).

Aus Sicht von Netze BW drängt sich aus planerischer und wirtschaftlicher Sicht ein Abweichen von der bestehenden Trassenführung, welche bereits dinglich gesichert und im Bebauungsplan berücksichtigt ist, hin zur dargestellten alternativen Freileitungstrasse nicht auf. Die dargestellten Nachteile überwiegen die Vorteile deutlich. Eine Erneuerung der Freileitung im Bestand erweist sich als vorzugswürdig.

| | | Alternativtrasse A als Freileitung | Bestandstrasse |
|---|---|---|---|
| 1. Vorhabenbezogene Planungsgrundsätze | | | |
| 1.1 | Minimierung des Flächen- und Landschaftsverbrauchs | - | + |
| 1.2 | Berücksichtigung von Siedlungsgebieten | - | + |
| 1.3 | Berücksichtigung von Schutzgebieten und Naturschutzbelangen | o | o |
| 1.4 | Berücksichtigung landwirtschaftlicher Belange | - | o |
| 1.5 | Berücksichtigung privatrechtlicher Belange | - | + |
| 1.6 | Berücksichtigung der Vorbelastung durch bestehende Leitung | - | + |
| **2. Planungsziele** | | | |
| 2.1 | Wirtschaftlichkeit | - | + |
| + im Vergleich zur anderen Variante vorzugswürdig<br>o im Vergleich zur anderen Variante neutral<br>- im Vergleich zur anderen Variante nachteilig | | | |

Tabelle 5: Vergleich der Trassenvariante A in Freileitungstechnik mit der Bestandstrasse

### 8.3.1.2 Alternative Trassenführung als Erdkabel

Ebenfalls überschlägig untersucht wurde eine alternative Erdverkabelung. Für diese wurde zunächst angenommen, dass Mast 274 in Trassenachse Richtung Süden nördlich des Leimbachs verschoben und als Kabelendmast ausgeführt wird. Die Verkabelung führt von da in bestehender Trasse direkt zu Mast 275, welcher seinerseits nördlich des Leimer Wegs als Kabelendmast neu errichtet werden muss. Damit ergibt sich eine Kabeltrasse mit einer Länge von ca. 400 m.
Auf eine Unterquerung des Leimbachs wurde mit Blick auf eine möglichst kurze Kabeltrasse, den erforderlichen Aufwand für eine Gewässerquerung, den damit verbundenen Eingriffen und Kosten sowie der zahlreichen parallel zum Leimbach verlaufenden Fremdleitungsanlagen (Gas und Strom) verzichtet (siehe Lageplan (Antragsunterlage 3.7).

Nach überschlägiger Einschätzung ist dieser alternative Trassenverlauf als Erdkabel sowohl technisch als auch betrieblich grundsätzlich machbar, schließt jedoch eine vollständige Freimachung des Schutzstreifens von Nutzungseinschränkungen aus, da eine Überbauung des Kabels durch Gebäude oder die Bepflanzung mit tiefwurzelnden Gewächsen grundsätzlich unzulässig ist. Auch im Störungsfall muss jederzeit eine durchgehende Befahrbarkeit und Zugänglichkeit der Kabeltrasse z.B. mit Baggern möglich sein.

Um dennoch die von der Stadt gewünschten Vorteile (Freimachung des Gewerbegebietes von den Nutzungseinschränkungen des bestehenden und gesicherten Schutzstreifens) zu erzielen, bedarf es einer Trassenführung entlang öffentlicher Wege. Um die technische und betriebliche Machbarkeit hierbei hinreichend gesichert beurteilen zu können, bedürfte es einer Feinprojektierung. Diese ist jedoch dann entbehrlich, wenn bereits aus anderen Gründen erkennbar ist, dass die Vorteile einer Erdverkabelung die Nachteile nicht zu überwiegen vermögen.

Insbesondere aus betrieblicher Sicht stellen Zwischenverkabelungsabschnitte Bereiche mit erhöhter Fehleranfälligkeit an den Übergabepunkten dar. Des Weiteren verfügen die bei Netze BW typischerweise Verwendung findenden VPE-Kabel zwar über eine geringere Fehlerrate als Freileitungen, jeder Kabelfehler bedeutet jedoch zumeist auch einen Schaden und deutlich längere Reparaturzeiten, was die Verfügbarkeit unnötig beschränkt und sich so auch auf die Versorgungssicherheit auswirken kann. So muss bspw. bei einer Beschädigung der Isolierung das Kabel mittels Bagger freigelegt, das defekte Kabelstück herausgeschnitten und durch ein Verbindungsstück (sog. Muffe) oder sogar durch ein neues Kabelteilstück mit zusätzlichen Muffen an jedem Ende ersetzt werden.

Neben den punktuellen temporären Eingriffen zum Rückbau der bestehenden Maste ergeben sich durch die Kabeltrasse ergänzend vor allem für das Schutzgut Boden flächige Eingriffe.
Weiterhin wirken zwar 110-kV-Erdkabel regelmäßig weniger stark auf das Landschaftsbild als technisch vergleichbare Freileitungen. Im vorliegenden Fall besteht jedoch bereits eine Vorbelastung des Landschaftsbildes durch die bestehende Freileitungstrasse. Darüber hinaus käme es durch die geplante Erdverkabelung zu keiner Reduktion von Maststandorten; die beiden Bestandsmaste 274 und 275 würden stattdessen durch zwei massiver erscheinende Kabelendmaste ersetzt.

Außerdem entstehen bereits für die kürzeste, oben beschriebene Erdkabelverbindung (Länge von ca. 400 m) Grobmehrkosten in Höhe von ca. 1.000.000 € (Netto). Diese ergeben sich aus Grobkosten für die Erdverkabelung in Höhe von ca. 1.400.000 € (Netto) abzüglich der Grobkosten für die erforderlichen Freileitungsmaßnahmen (Erneuerung im Bestand) in Höhe von ca. 400.000 € (Netto). Kostentreiber sind hierbei insbesondere die aufwendigeren Kabelendmaste, das Kabelmaterial sowie die notwendigen Tiefbauarbeiten.

Diese Grobmehrkosten würden sich bei einer Trassenführung entlang öffentlicher Wege auf Grund der zusätzlichen Kabeltrassenlänge weiter erhöhen. Hierbei handelt es sich um energiewirtschaftlich nicht notwendige Mehrkosten, die nach den Grundsätzen der ARegV, die die Refinanzierung der Netzbetreiber regelt, grundsätzlich nicht anerkennungsfähig wären. Ebenfalls ist das Nebenleistungsverbot der Konzessionsabgabenverordnung zu beachten, wonach sonstige Leistungen des Netzbetreibers an die Kommune nur zu drittmarktüblich angemessenen Gegenleistungen durch die Kommune an den Netzbetreiber erfolgen dürfen. Die entstehenden Grobmehrkosten müssten demnach von der Stadt getragen werden. Eine diesbezügliche Kostenübernahmeerklärung liegt Netze BW nicht vor.

| | | Alternativtrasse A als Erdkabel | Bestandstrasse |
|---|---|---|---|
| 1. Vorhabenbezogene Planungsgrundsätze | | | |
| 1.1 | Minimierung des Flächen- und Landschaftsverbrauchs | - | + |
| 1.2 | Berücksichtigung von Siedlungsgebieten | o | o |
| 1.3 | Berücksichtigung von Schutzgebieten und Naturschutzbelangen | - | + |
| 1.4 | Berücksichtigung landwirtschaftlicher Belange | o | o |
| 1.5 | Berücksichtigung privatrechtlicher Belange | o | o |
| 1.6 | Berücksichtigung der Vorbelastung durch bestehende Leitung | o | o |
| **2. Planungsziele** | | | |
| 2.1 | Wirtschaftlichkeit | - | + |
| + im Vergleich zur anderen Variante vorzugswürdig<br>o im Vergleich zur anderen Variante neutral<br>- im Vergleich zur anderen Variante nachteilig | | | |

Tabelle 6: Vergleich der Trassenvariante A in Erdkabeltechnik mit der Bestandstrasse

Da Netze BW bereits heute über eine dinglich gesicherte und im Bebauungsplan berücksichtigte Trasse verfügt sowie die bestehende Trasse bisher nicht unzumutbar war, drängt sich eine Erdverkabelung technisch, betrieblich, planerisch und wirtschaftlich nicht auf. Mangels Einschlägigkeit von § 43h EnWG besteht auch nach dieser Norm kein Anlass für eine Erdverkabelung.

### 8.3.2 Alternativtrasse B: Änderung der Trassenführung/Umfahrung Siedlungsbereich Mannheim/Alteichwald Mast Nr. 321 bis 330

Im Rahmen der Projektvorstellung in der Phase der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung wurde in der Bezirksbeiratssitzung Mannheim-Friedrichsfeld im März 2016 die Anregung nach einer Trassenänderung mit Verlauf außerhalb der Wohnsiedlung Alteichwald gestellt. Eine Verlegung der Freileitung wurde sodann durch die Netze BW geprüft und eine mögliche alternative Trassenführung zwischen den Masten Nr. 321 bis 330 erarbeitet, siehe Abbildung 7.

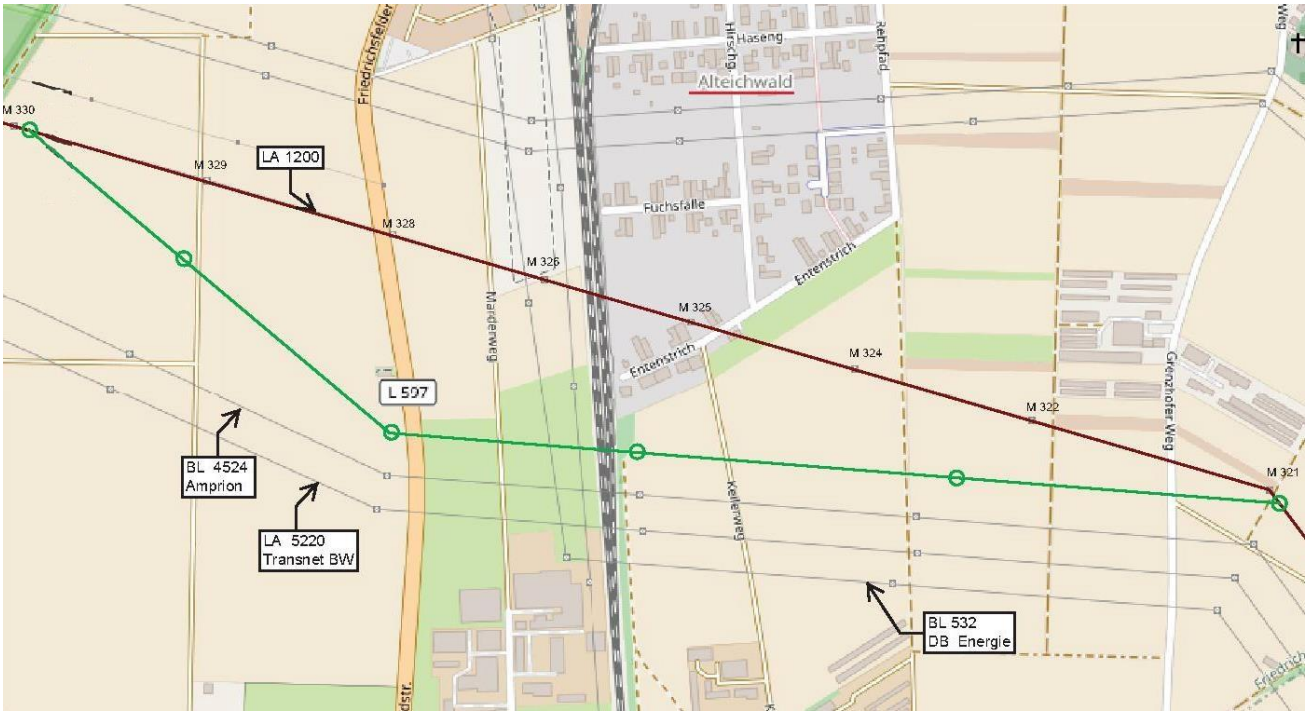


Abbildung 7: Darstellung der Alternativtrasse B im Bereich der Siedlung Alteichwald, Mannheim (grün = alternative Freileitungstrasse, dunkelbraun = LA 1200 im Bestand)
Kartengrundlage: ©OpenStreetMap contributors

Diese Variante sieht eine Bündelung der Trasse mit den bereits bestehenden Hoch- und Höchstspannungsleitungen, welche südlich der Siedlung Alteichwald verlaufen, vor. Nach Querung der Bahnstrecke Mannheim - Schwetzingen und der L 597 kehrt die Alternativtrasse zurück auf die bestehende Trasse, um den Bereich der Binnendüne innerhalb des bestehenden Schutzstreifens zwischen Mast 330 und 331 zu queren.

Diese alternative Trassenführung wurde von Netze BW geprüft und als vorzugswürdig bewertet, da sie zu einer Entlastung der Wohnbebauung im Bereich Alteichwald führt. Zwar kommt es durch die angepasste Leitungsführung zu einer Neubelastung von einem Wohngrundstück in Form einer Wohnbebauungstangierung. Da das Wohngrundstück jedoch nicht im direkten Bereich des Wohnhauses überspannt wird, sondern im Bereich des Freizeitgeländes des Flurstückes, erscheint die Neubelastung zumutbar, wenn im Vergleich dazu im bestehenden Leitungsverlauf mehrere unmittelbare Wohnbebauungsüberspannungen wegfallen.

Darüber hinaus wird durch die Bündelung der Alternativtrasse mit den weiteren bestehenden Freileitungen eine Optimierung der Leitungsführung insbesondere im Hinblick auf das Landschaftsbild erreicht. Die Parallelführung, wie von der Netze BW vorgesehen, wurde von der Amprion GmbH als Betreiberin der direkt parallel verlaufenden Freileitung als technisch und betrieblich machbar schriftlich bestätigt.

Es kommt außerdem zu einer Verringerung der Anzahl der Maststandorte von derzeit sechs Masten auf der Bestandstrasse auf geplante vier Masten auf der alternativen Trassenführung und somit zu einer reduzierten dauerhaften Inanspruchnahme von privaten Grundstücken und der UVPG-Schutzgüter Boden und Fläche.

Auf Grund der angepassten Leitungsführung und der damit verbundenen Reduktion der Mastanzahl entstehen keine § 1 Abs. 1 EnWG widersprechenden Mehrkosten.

Eine privat-rechtliche Einigung mit den durch die Umfahrungstrasse an den Maststandorten und dem tangierten Wohngrundstück neu belasteten Grundstückseigentümern konnte im Vorfeld der Antragseinreichung nicht erzielt werden.

| | | Alternativtrasse B als Freileitung | Bestandstrasse |
|---|---|---|---|
| 1. Vorhabenbezogene Planungsgrundsätze | | | |
| 1.1 | Minimierung des Flächen- und Landschaftsverbrauchs | + | - |
| 1.2 | Berücksichtigung von Siedlungsgebieten | + | o |
| 1.3 | Berücksichtigung von Schutzgebieten und Naturschutzbelangen | o | o |
| 1.4 | Berücksichtigung landwirtschaftlicher Belange | o | o |
| 1.5 | Berücksichtigung privatrechtlicher Belange | - | + |
| 1.6 | Berücksichtigung der Vorbelastung durch bestehende Leitung | o | o |
| **2. Planungsziele** | | | |
| 2.1 | Wirtschaftlichkeit | o | o |
| + im Vergleich zur anderen Variante vorzugswürdig<br>o im Vergleich zur anderen Variante neutral<br>- im Vergleich zur anderen Variante nachteilig | | | |

Tabelle 7: Vergleich der Trassenvariante B in Freileitungstechnik mit der Bestandstrasse

Wie bereits unter Punkt 2.3 beschrieben, sind nach § 43h EnWG Hochspannungsleitungen auf neuen Trassen mit einer Nennspannung von 110 Kilovolt oder weniger grundsätzlich 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.

Da auf dem gegenständlichen Abschnitt die bestehende Leitungsführung auf einem Abschnitt von ca. 1,5 km in Form einer Verlegung der Leitung von max. 250 m Abstand zum bestehenden Verlauf und in Bündelung mit

anderen Hoch- und Höchstspannungsleitungen beantragt wird, ist nicht sofort eindeutig erkennbar, ob der Anwendungsbereich von § 43h EnWG eröffnet ist. Vorliegend handelt es sich zwar um eine optimierte Leitungsführung, welche sich von der bestehenden Leitungsführung auf einem kurzen Abschnitt entfernt, jedoch erfolgt diese vornehmlich in einer bereits bestehenden Trasse, welche durch die parallel existierenden Freileitungsanlagen definiert wird[7]. Folglich ist bereits das Tatbestandsmerkmal einer „neuen Trasse" nicht gegeben.

Unabhängig davon ist im Übrigen, selbst bei Annahme einer neuen Trasse, der notwendige Mehrkostenfaktor in Höhe von 2,75 nicht eingehalten. So entstehen für die optimierte Leitungsführung in Freileitungstechnik Grobkosten in Höhe von ca. 1.000.000 € (Netto). Diesen Kosten stehen für eine technisch vergleichbare Erdverkabelung Grobkosten in Höhe von ca. 3.600.000 € (Netto) gegenüber. Dies ergibt einen Mehrkostenfaktor von 3,6, womit der tatbestandlich vorausgesetzte Kostenfaktor von 2,75 deutlich überschritten wird.

Auch drängt sich eine Erdverkabelung aus planerischen Gründen, welche äquivalent zu Punkt 8.3.1.2 sind, nicht auf.

Als Ergebnis wird die alternative Trassenführung in Freileitungstechnik zwischen den Masten Nr. 321 bis 330 als Teil der Antragstrasse in diesem Planfeststellungsverfahren beantragt, da diese unter Berücksichtigung der aufgestellten Planungsgrundsätze und -ziele als vorzugswürdig zu bewerten ist.

### 8.3.3 Alternativtrasse C: Erdverkabelung Patrick-Henry-Village Mast Nr. 284 bis 289A

Zwischen den bestehenden Masten Nr. 289A und 284 verläuft die Freileitung durch den Siedlungsbereich des Patrick-Henry-Villages, Heidelberg. Diese Siedlung wurde in den vergangenen Jahrzehnten bis zum Jahr 2014 von der US-Armee als Wohnsiedlung mit ca. 1.500 Wohneinheiten und entsprechender Infrastruktur genutzt. Die gesamte Siedlung ist Konversionsfläche und wird derzeit übergangsweise in Teilen als Flüchtlingseinrichtung des Landes Baden-Württemberg genutzt. Langfristig ist von der Stadt Heidelberg vorgesehen, die Siedlung als Leuchtturmprojekt zu einer „Wissensstadt von Morgen" zu entwickeln.

Im Rahmen dieser Überlegungen und angeregt durch die Projektvorstellung in der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung ist die Stadt Heidelberg auf Netze BW zugegangen, um mögliche Verlegungen der Freileitung, insbesondere in Form eines Erdkabels, zu diskutieren.

Die Verlegung eines Erdkabels wurde der Stadt Heidelberg als Variante mit einer Grobkostenkalkulation vorgestellt. Diese beinhaltet Grobmehrkosten in Höhe von ca. 1.800.000 € (Netto) im Vergleich zu den Kosten für die Erneuerung der Freileitung im Bestand in Höhe von etwa 300.000 € (Netto).

Hierbei wurde von einer Verkabelung zwischen den Masten 286 und 2288 ausgegangen. Die Kabelverlegung würde so weit möglich in bestehenden Straßen und Wegen des Patrick-Henry-Villages erfolgen (siehe Abbildung 8).

[7] Vgl. so auch die Handreichung zu § 43h EnWG des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom 02.02.2017.

Abbildung 8: Mögliche Verkabelung im Bereich Patrick-Henry-Village, Heidelberg, zwischen den Bestandsmasten 286 und 2288 (blau = mögliche Kabeltrasse, dunkelbraun = LA 1200 im Bestand, KE-Mast = Kabelendmast) Kartengrundlage: ©OpenStreetMap contributors

| | | Alternativtrasse C als Erdkabel | Bestandstrasse |
|---|---|---|---|
| 1. Vorhabenbezogene Planungsgrundsätze | | | |
| 1.1 | Minimierung des Flächen- und Landschaftsverbrauchs | o | o |
| 1.2 | Berücksichtigung von Siedlungsgebieten | + | o |
| 1.3 | Berücksichtigung von Schutzgebieten und Naturschutzbelangen | o | o |
| 1.4 | Berücksichtigung landwirtschaftlicher Belange | o | o |
| 1.5 | Berücksichtigung privatrechtlicher Belange | o | o |
| 1.6 | Berücksichtigung der Vorbelastung durch bestehende Leitung | o | o |
| **2. Planungsziele** | | | |
| 2.1 | Wirtschaftlichkeit | - | + |
| + im Vergleich zur anderen Variante vorzugswürdig<br>o im Vergleich zur anderen Variante neutral<br>- im Vergleich zur anderen Variante nachteilig | | | |

Tabelle 8: Vergleich der Trassenvariante C in Erdkabeltechnik mit der Bestandstrasse

Grundsätzlich sind Änderungen dieser Art möglich, wenn u.a. die Mehrkosten im Vergleich zur von der Netze BW vorgesehenen Maßnahme von einem Dritten getragen werden sowie die technische, betriebliche und rechtliche Machbarkeit gegeben ist.

Da sich derzeit die Konversionsfläche in einem Veränderungsprozess befindet, insbesondere auch in Bezug auf Eigentumsrechte und die zukünftige konkrete Ausgestaltung der Siedlungsfläche, kann eine Änderung der vorgesehenen Maßnahme an der Freileitung mit Übernahme der Mehrkosten durch Dritte derzeit von der Stadt Heidelberg nicht vertraglich umgesetzt werden, sodass keine alternativen Trassenführungen im angestrebten Antragsverfahren der Netze BW in Abstimmung mit der Stadt Heidelberg berücksichtigt werden.

Eine Umfahrung des Patrick-Henry-Villages in Freileitungstechnik wurde aufgrund der offenkundigen räumlichen Tragweite dieser Trassenalternative sowie den damit einhergehenden Neubelastungen von Natur und Landschaft sowie von privatrechtlichen Belangen, etc. und den damit einhergehenden Konflikten und Kosten im Vergleich zur Erneuerung im Bestand bereits im Vorfeld ausgeschlossen.

## 8.4 Zusammenfassendes Ergebnis - Antragstrasse

Bei der beantragten Trasse handelt es sich somit größtenteils um eine Erneuerung der Leitungsanlage 1200 innerhalb der Bestandstrasse, die bereits zu großen Teilen über Dienstbarkeiten gesichert ist. Hinsichtlich der Mastausteilung konnten Optimierungen durchgeführt werden, so dass im gesamten Trassenverlauf eine Reduzierung um zwei Maststandorte stattfindet.

Als Ergebnis der allgemeinen und der aus der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung resultierenden Alternativenprüfung findet die oben unter Kapitel 8.3.2 beschriebene Trassenalternative B in Freileitungstechnik in der Antragstrasse Berücksichtigung.
Im Bereich der Siedlung Mannheim/Alteichwald wird somit die Leitung als Ergebnis der Hinweise und Anregungen aus der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung (Bezirksbeirat Mannheim- Friedrichsfeld) aus dem Siedlungsbereich Alteichwald herausgerückt.

Diese Abweichung ist aufgrund der damit einhergehenden Entlastung der Wohnbebauung Alteichwald gegenüber der Bestandstrasse vorzugswürdig, so dass eine neue Belastung Dritter durch den geänderten Leitungsverlauf gerechtfertigt ist. Gleichzeitig ist auch die Bündelung mit den südlich verlaufenden Höchst- und Hochspannungsleitungen anzustreben. Mehrkosten werden durch die Ortsumgehung nicht verursacht, es kann überdies eine Reduzierung um zwei Maststandorte stattfinden.

Die weiteren oben vorgestellten Alternativen im Bereich des Patrick-Henry-Village und des geplanten Gewerbegebietes Mühlfeld stellen mögliche Varianten dar, bei denen sich nach näherer Untersuchung keine Notwendigkeit zur Umsetzung durch die Netze BW ergibt. Eine Umsetzung dieser Varianten käme mit Blick auf § 1 Abs. 1 EnWG nur bei entsprechender Kostentragung durch Dritte sowie bei technischer, betrieblicher und rechtlicher Machbarkeit in Frage. Dies ist zum Zeitpunkt der Antragseinreichung nicht der Fall.

Einen Überblick über die Antragstrasse bietet der Übersichtsplan (Antragsunterlage 2).

Es ergeben sich somit folgende Maßnahmen an den einzelnen Masten:

| Mast Nr. | Maßnahme |
|---|---|
| 336/336A | Standortgleicher Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 335A | Winden- und Trommelplatz für Seilzug; Verstärkungsmaßnahmen (Stahlteiltausch) am Mast |
| 334/334A | Versetzter Ab- und Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 2333 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 331/331A | Versetzter Ab- und Neubau |
| 330/330A | Leicht versetzter Ab- und Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 329 | Abbau |
| 328 | Abbau |
| 326 | Abbau |
| 325 | Abbau |
| 324 | Abbau |
| 322 | Abbau |
| 330B | Neubau |

| Mast Nr. | Maßnahme |
|---|---|
| 330C | Neubau |
| 330D | Neubau |
| 330E | Neubau |
| 321/321A | Versetzter Ab- und Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 2320 | Rolleneinsatz für Seilzug; Kettentausch (Einsatz von V-Ketten) |
| 2319 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 318/318A | Versetzter Ab- und Neubau |
| 317/317A | Standortgleicher Neubau |
| 2315 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 314/314A | Leicht versetzter Ab- und Neubau |
| 313/313A | Leicht versetzter Ab- und Neubau |
| 312/312A | Standortgleicher Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 2311 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 2309 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 2308 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 307A | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 305A | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 304/304A | Leicht versetzter Ab- und Neubau |
| 303/303A | Leicht versetzter Ab- und Neubau |
| 2301 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 300/300A | Standortgleicher Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 298/298A | Standortgleicher Neubau |
| 2297 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 2295 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 294/294A | Standortgleicher Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 292/292A | Standortgleicher Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 2291 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 290A | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 289A | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 2288 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 287/287A | Leicht versetzter Ab- und Neubau |
| 286/286A | Leicht versetzter Ab- und Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 284/284A | Leicht versetzter Ab- und Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 283A | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 1282 | Winden- und Trommelplatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 281/281A | Leicht versetzter Ab- und Neubau |
| 2280 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 2278 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 2277 | Rolleneinsatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 276/276A | Leicht versetzter Ab- und Neubau |
| 275/275A | Standortgleicher Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |

| Mast Nr. | Maßnahme |
|---|---|
| 274/274A | Leicht versetzter Ab- und Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 2273 | Winden- und Trommelplatz für Seilzug; keine Maßnahme am Mast selbst |
| 272/272A | Leicht versetzter Ab- und Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 271/271A | Standortgleicher Neubau |
| 270/270A | Leicht versetzter Ab- und Neubau |
| 269/269A | Standortgleicher Neubau |
| 268/268A | Standortgleicher Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |
| 267/267A | Standortgleicher Neubau |
| 266/266A | Standortgleicher Neubau |
| 265/265A | Standortgleicher Neubau |
| 264/264A | Standortgleicher Neubau; Winden- und Trommelplatz für Seilzug |

Tabelle 9: Übersicht Maßnahme je Mast

# 9 Baudurchführung

Der Arbeitsumfang setzt sich aus folgenden Schritten zusammen:

- Vorbereitende Arbeiten
- Fundamentgründung
- Mastab- und Mastaufbau
- Seilzug
- Nachbereitende Arbeiten
- Flurschadenbeseitigung und Nutzungsentschädigung

Aufgrund der verschiedenen Arbeitsschritte werden die Bauabschnitte zeitlich versetzt stattfinden, sodass sich Zeiträume ergeben, in denen am jeweiligen Maststandort nicht gearbeitet wird.

Die Bauzeit beträgt insgesamt voraussichtlich 10 Monate, kann sich je nach Witterung und Bauzeitenbeschränkungen aber auch verlängern.

Vorbereitende Arbeiten

Für die an Masten notwendigen Maßnahmen werden, soweit möglich, vorhandene Straßen und Wege als Zufahrt zu den Maststandorten für Baufahrzeuge genutzt. Die Benutzung der Wege vor Ort wird jeweils vor Baubeginn mit den zuständigen Stellen abgestimmt. Überall dort, wo unbefestigte Flächen befahren werden müssen, werden Baggermatten/Trackwayplatten ausgelegt oder vorübergehend provisorische Bauwege angelegt,

die dann unmittelbar nach Bauabschluss rekultiviert werden. Dies bedarf in jedem Einzelfall einer Absprache mit dem Eigentümer/Bewirtschafter, da bei günstigen Witterungsbedingungen auch kleinere Zufahrten ohne Befestigung möglich sind. Provisorische Bauwege werden in der Regel auf einer Vliesunterlage angelegt, um einen unkomplizierten und vollständigen Rückbau zu ermöglichen. Bei der Baudurchführung wird darauf geachtet, dass beim Mastneubau empfindliche Flächen möglichst wenig beeinträchtigt werden.

Bei Bedarf wurden die Arbeitsflächen auf Basis der Regeldimensionierungen an den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten an den Maststandorten angepasst. Grundsätzlich wurden sie zur Eingriffsreduzierung so gewählt, dass möglichst geringe Auswirkungen auf Schutzgebiete und ökologisch wertvolle Flächen und Vegetationstypen zu erwarten sind.

Alle Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen sowie Winden- und Trommelplätze für den Seilzug liegen mindestens auf den Grundstücken, auf welchen die Masten errichtet werden, und sind ca. 30 x 30 m groß, wobei die in Anspruch zu nehmenden Flächen je nach derzeitiger Nutzung in ihrer Größe und Form angepasst wurden. Zudem kann es zu einer Flächeninanspruchnahme auf angrenzenden Grundstücken kommen. Vor Inanspruchnahme der Grundstücke werden die Eigentümer und Bewirtschafter vor Beginn der Bauausführung nochmals über die Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen informiert.

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.

Fundamentgründung

Je nachdem ob es sich um einen standortgleichen Neubau handelt oder Masten an anderer Stelle neu errichtet werden, unterscheidet sich der Ablauf der Fundamentgründung.

Bei Masten, die standortgleich getauscht werden, wird das Fundament der bestehenden Maste zunächst vollständig entfernt. Vorab wird der bestehende Mast über dem Fundament abgeschnitten, mit Hilfe eines Mobilkrans innerhalb der Leitungsachse versetzt und zur Gewährleistung der Standsicherheit abgespannt. Die Leiterseile werden hierfür nicht abgebaut, sondern 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. Das bestehende Fundament wird nach dem Versetzen der Bestandsmaste vollständig entfernt und das neue Fundament eingebracht.

Bei neuen Masten, die nicht auf den Standorten bestehender Maste errichtet werden, kann bei der Gründung auf ein temporäres Versetzen der Masten verzichtet werden.

In beiden Fällen wird zuerst die Baugrube ausgehoben. Dabei wird der Aushub entsprechend der vorzufindenden Bodenschichten zur späteren Verfüllung seitlich getrennt gelagert. Bei den grundsätzlich vorgesehenen Plattenfundamenten ist die anzulegende Baugrube etwa 2 m tief. Je nach Bodenbeschaffenheit und Gründungsart kann die Baugrube auch tiefer sein. Anfallender unbelasteter Erdaushub wird, soweit möglich, nicht abgefahren, sondern auf dem Baugrundstück wieder eingebaut (Abfallvermeidung). Der ursprüngliche Zustand wird dabei wiederhergestellt. Überschüssiges Bodenmaterial, das keiner Wiederverwendung zugeführt werden kann oder entsorgungspflichtig ist, wird durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen fachgerecht entsorgt. Mit

dem Errichten des Mastes darf frühestens - ohne Sonderbehandlung des Betons - vier Wochen nach dem Betonieren der Fundamente begonnen werden. Um baubedingte Abläufe zu beschleunigen bzw. zu optimieren wird ggf. Spezialbeton angewendet, welcher bereits nach wenigen Tagen ausgehärtet und belastbar ist.

In Abhängigkeit des Grundwasserstandes sind gegebenenfalls Wasserhaltungsmaßnahmen zur Sicherung der Baugruben während der Fundamentarbeiten erforderlich.

Mastab- und Mastaufbau

Die Methode, mit der Stahlgittermaste errichtet werden, hängt von Bauart, Gewicht und Abmessungen der Maste, von der Erreichbarkeit des Standorts und der nach der Örtlichkeit tatsächlich möglichen Arbeitsfläche ab. Je nach Montageart und Tragkraft der eingesetzten Geräte wird der Stahlgittermast am Boden innerhalb der ausgewiesenen Arbeitsflächen vormontiert und vorzugsweise mit einem Mobilkran errichtet.

Die alten Leiterseile, die weiterhin an den temporär versetzten Bestandsmasten befestigt sind, werden nach Fertigstellung der neuen Masten auf diese umgehängt. Die temporär versetzten Bestandsmaste werden demontiert und fachgerecht entsorgt.

Abbildung 9: Beispiel Mastneubau mittels eines Mobilkrans

Seilzug

Nach Abschluss der Mastneubauten wird der Seilzug durchgeführt. Für den Seilzug werden Seilzugmaschinen eingesetzt, deren Größe und Gewicht vergleichsweise gering sind. An beiden Enden des entsprechenden Abschnitts befinden sich sogenannte Trommel- und Windenplätze. Diese sind durch die ausgewiesenen Arbeits-

flächen abgedeckt. Auf diesen Flächen steht jeweils eine Seilzugmaschine bzw. Windenbremse. Beide Maschinen werden zunächst mit einem Vor-, bzw. Zugseil miteinander verbunden. Als Vorseil dienen die bestehenden Leiterseile, die auf den neuen Masten übernommen wurden. Für das Aufbringen jeglicher Seile werden die für den Transport auf Trommeln angelieferten Leiter- und Erdseile von den Trommeln abgewickelt und schleiffrei, d.h. ohne Bodenberührung, zwischen Trommel- und Windenplatz verlegt. Die Seile werden dabei mit den bestehenden Seilen verbunden und über am Mast befestigte Seilräder so im Luftraum geführt, dass sie weder den Boden noch Hindernisse berühren. Der Seilzug erfolgt in der Regel abschnittsweise zwischen zwei Abspannmasten, an denen die Seilabschnitte dann am Mast miteinander verbunden werden (sog. Stromschlaufen). Zur Stabilisierung des Zustandes werden die Seile noch ein bis zwei Wochen in den Rollen hängend belassen. Nach dann erfolgter Seilregulage werden die Seile an den Isolatorketten dauerhaft eingeklemmt und die Rollen abmontiert.

Nachbereitende Arbeiten

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.

Der Rückbau der bestehenden Maste samt Bestandsfundamente erfolgt in der Regel nachdem die neuen Maste errichtet sind und die bestehenden Seile auf die neuen Maste übernommen wurden. Die bestehenden Fundamente werden, sofern seitens der betroffenen Grundstückseigentümer nicht anders gewünscht, vollständig entfernt. Bei standortgleichem Ersatzneubau werden die bestehenden Fundamente abgebaut, wenn der neue Mast auf gleichem Standort gegründet wird. Der Mast wird zurückgebaut, sobald die Leiterseile auf die neuen Maste übernommen wurden.

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

Voraussichtlich 19 bestehende Tragmaste sind auf in den 1930er Jahren üblichen Schwellenfundamenten gegründet (Maste Nr. 276, 281, 284-287, 303-304, 312-314, 317-318, 322-325, 328-331). Die übrigen Trag- und Abspannmaste stehen auf Betonfundamenten. Schwellenfundamente bestehen aus einer Stahlkonstruktion mit einer „Fundamentplatte“ aus sechs bis acht Holzschwellen. Zur Haltbarmachung wurden die Holzschwellen teerölimprägniert. Aufgrund von Problemen mit Stahlkorrosion wurden an der Erdübergangszone Betonblöcke aufbetoniert (vgl. Abbildung 10). Dies erfolgte auch bei den Masten der hier betroffenen Leitungsanlage. Im Zuge des Abbaus der bestehenden Maste werden die Schwellenfundamente komplett entfernt. 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 einen 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.

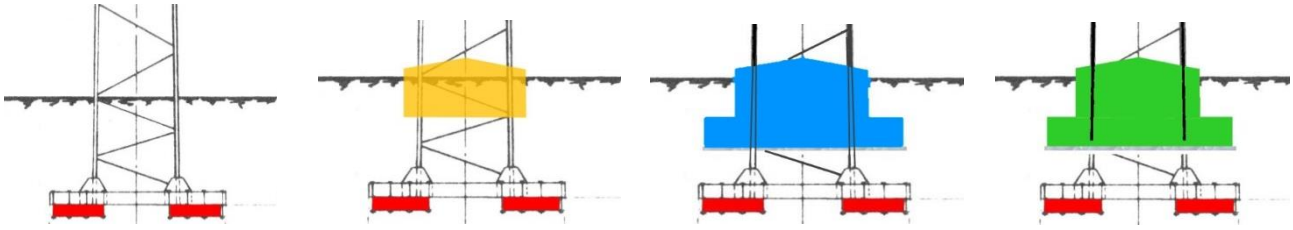

Abbildung 10: Schwellenfundament im Original und baulich verändert

Straßen- und Wegeschäden werden nach Durchführung der Maßnahmen aufgenommen und beseitigt. Die Arbeitsflächen werden nach Beendigung der Baumaßnahme wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt, eventuell anzulegende Schotterwege werden nach der Inanspruchnahme zurückgebaut und ggfs. wieder begrünt. Entstandene Flurschäden auf Acker- oder Grünflächen werden geschätzt und entschädigt.

Flurschadenbeseitigung und Nutzungsentschädigung

Die beim Bau entstehenden Flur- oder Wegeschäden werden erfasst und erstattet, bzw. wird nach Absprache mit den Betroffenen durch Rekultivierungsmaßnahmen der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt. Falls erforderlich, wird ein öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger hinzugezogen.

# 10 Immissionen

## 10.1 Elektrische und magnetische Felder

Beim Betrieb von Freileitungen zum Transport von Energie werden schwache elektrische und magnetische Felder mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz) emittiert. Sie sind in unmittelbarer Nähe der spannungs- bzw. stromführenden Leiter am größten und nehmen mit zunehmender Entfernung zu den Leitern rasch ab. Diese elektrischen Feldstärken und magnetischen Flussdichten lassen sich messen und berechnen. Niederfrequente elektrische und magnetische Felder sind voneinander unabhängig und können daher getrennt voneinander betrachtet werden.

Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektrische und magnetische Felder enthält die Sechsundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV).

Grenzwerte

Niederfrequenzanlagen, also auch Anlagen zum Transport von Energie, mit einer Frequenz von 50 Hz, sind gemäß 26. BImSchV so zu betreiben, dass sie in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung die Grenzwerte von 5 kV/m für das elektrische Feld und 100 µT für die magnetische Flussdichte nicht überschreiten.

Nach Ziffer II.3.1 (Einwirkungsbereich von Niederfrequenzanlagen und maßgebliche Immissionsorte) der LAI-Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder sind maßgebliche Immissionsorte, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind und sich im folgenden Bereich einer 110-kV-Freileitung befinden:

- Breite des jeweils an den ruhenden äußeren Leiter angrenzenden Steifens: 10 m

Elektrische und magnetische Felder der 110-kV-Freileitung Rheinau-Östringen

Durch den Betrieb der 110-kV-Freileitung werden physikalisch bedingt schwache elektrische und magnetische Felder mit einer Frequenz von 50 Hz emittiert. Die ausgesandten elektrischen und magnetischen Felder aller Stromkreise erfahren eine additive oder subtraktive Überlagerung der Feldstärken.

Der altersbedingte Mast- und Seiltausch mit Erhöhung der Übertragungskapazität im Abschnitt Rheinau – Leimen stellt eine wesentliche Änderung gemäß der 26. BImSchV dar (Ziffer II.7.8 LAI-Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder).

Innerhalb des jeweils 10 m breiten an den ruhenden äußeren Leiter angrenzenden Streifens befinden sich Orte zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen.

Anhand konkreter Berechnungen (vgl. 11 und Abbildung 12) sind die maximal zu erwartende elektrische Feldstärke E in Kilovolt pro Meter und die maximal zu erwartende magnetische Flussdichte B in Mikrotesla an höchst exponierten, am nächsten zur Leitung gelegenen Orten dargestellt. Der Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der 26. BImSchV in dem gezeigten exemplarischen Bereich kann auf sämtliche andere Bereiche in der Nähe der Leitungsanlage übertragen werden.

Als Berechnungsgrundlage wurde der minimale Bodenabstand der Leiterseile gemäß Profilplänen, die Dauerstrombelastbarkeit der aufgelegten Leiterseile und die Nennspannung der Systeme – also die höchste betriebliche Anlagenauslastung (Worst-Case) – zugrunde gelegt. Weitere gemäß 26. BImSchV zu berücksichtigende Nieder- oder Hochfrequenzanlagen befinden sich nicht in der Nähe des zu betrachtenden Bereichs der Anlage. Anhand der EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur wurde das Vorhandensein zu berücksichtigender ortsfester Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 Kilohertz und 10 Megahertz, die einer Standortbescheinigung nach §§ 4 und 5 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder bedürfen, ausgeschlossen (vgl. 12). Die Berechnungen wurden mit der Software WinField der Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie (FGEU mbh), welche laut Hersteller-Zertifikat konform zur DIN VDE 0848-1 [DIN EN 50413] ist, durchgeführt.

Die Isoliniendarstellungen zeigen den Schnitt in Spannfeldmitte zwischen den Masten 267A und 268A an der Stelle des tiefsten Leiterseildurchhangs.

Bei wesentlicher Änderung von Niederfrequenzanlagen sind die Möglichkeiten auszuschöpfen, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren. Das Nähere regelt die Allgemeine Verwaltungsvorschrift 26. BImSchVVwV. Diese Anforderungen werden von der Netze BW GmbH bei Planung, Errichtung und Betrieb der Anlage berücksichtigt.

Für Drehstromfreileitungen sind unter Abschnitt 5.3.1 der 26. BImSchVVwV die technischen Möglichkeiten zur Minimierung elektrischer und magnetischer Felder aufgeführt. Auf der Leitungsanlage 1200 sind in der aktuell beantragten Planung Abstandsoptimierungen (nach 5.3.1.1 der 26. BImSchVVwV) bereits durch Leiterseil-Abstände umgesetzt, welche über den Mindestwerten für äußere Abstände nach DIN EN 50341-1 liegen. Erhöhungen von Masten als weitere Abstandsoptimierung sowie Optimierungen der Mastkopfgeometrie (5.3.1.4) durch den Einsatz von Donaumasten werden in Teilbereichen der Antragstrasse realisiert, wo dies wirtschaftlich, betrieblich und unter Abwägung weiterer Schutzgüter möglich ist.

Weitere Minimierungsmöglichkeiten sind:

Elektrische Schirmung (nach 5.3.1.2 der 26. BImSchVVwV) durch das Mitführen zusätzlicher elektrisch leitfähiger Schirmleiter auf einer zusätzlichen Traverse unterhalb der Leitungssysteme:

Da beim vorliegenden Ersatzneubau nur ein Teil der Maste der Leitungstrasse erneuert wird, für eine elektrische Schirmung aber auf der gesamten Trasse zwischen den Umspannwerken Rheinau und Leimen zusätzliche Traversen und damit generell höhere Maste bezüglich des notwendigen Bodenabstandes erforderlich wären, kann diese Minimierungsmaßnahme auf dem betroffenen Trassenabschnitt nicht realisiert werden. Ansonsten müssten auch die Bestandsmasten um eine zusätzliche Traverse erweitert und erhöht werden, was sich als wirtschaftlich unzumutbar darstellt und das Landschaftsbild darüber hinaus nachteilig beeinträchtigen würde. Zudem wäre die Wirksamkeit dieser Maßnahme sehr gering.

Die Möglichkeiten der Minimierung von Seilabständen (5.3.1.3) sowie die Optimierung der Leiteranordnung (5.3.1.5) wurden überprüft und bewertet. Beide Optionen können nicht realisiert werden, da

- nach EnWG Netzoptimierungs- und Netzverstärkungsmaßnahmen der Vorzug vor Netzausbaumaßnahmen (NOVA) einzuräumen ist,
- nachteilige Auswirkungen für den Netzbetrieb möglich sind,
- diese wirtschaftlich unzumutbar sind,
- hierdurch nachteilige Auswirkungen auf andere Schutzgüter (Mensch, Tier, Pflanze, Landschaft, Kulturgüter, etc.) möglich sind.

Als Fazit der Betrachtungen ist davon auszugehen, dass sämtliche Anforderungen der 26. BImSchV einschließlich der 26. BImSchVVwV zum Schutz der Allgemeinbevölkerung und Nachbarschaft vor evtl. gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch elektrische und magnetische Felder sicher eingehalten werden.

Untersuchungsergebnisse, Leitungsanlage 1200, Mastbereich 267A und 268A, Spannfeldmitte

Berechnungsergebnisse (Schnitt in Spannfeldmitte)

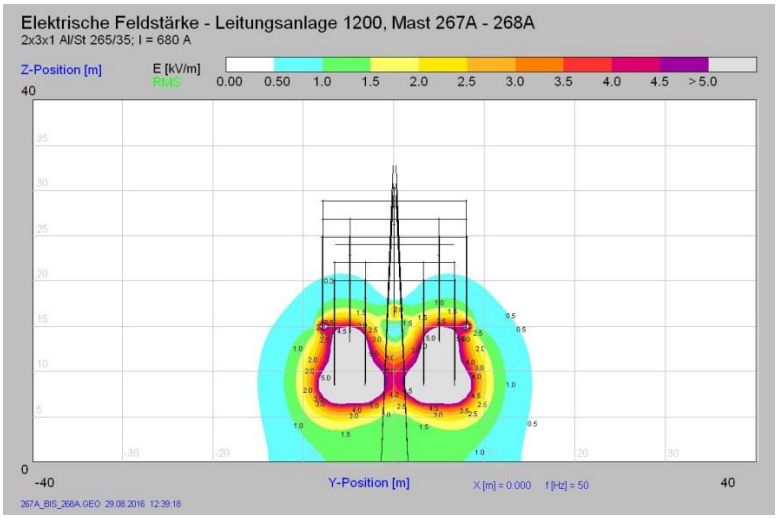


Abbildung 11: Darstellung der elektrischen Feldstärke in kV/m, Schnitt in Spannfeldmitte, höchste betriebliche Anlagenauslastung

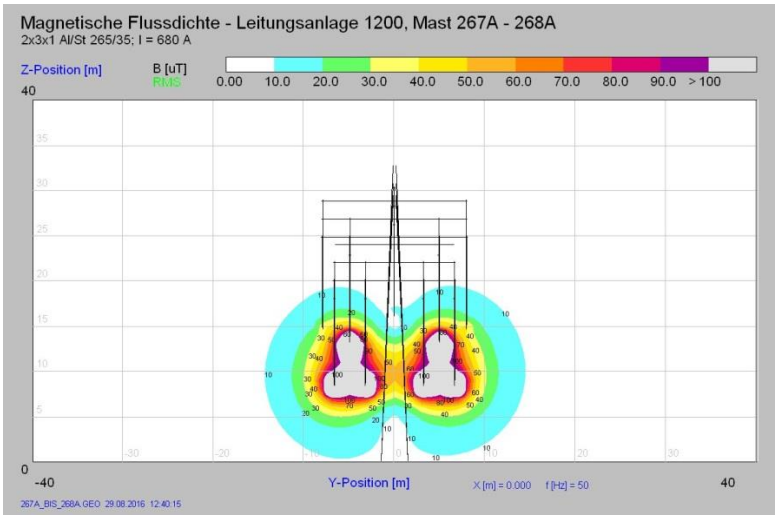


Abbildung 12: Darstellung der magnetischen Flussdichte in µT, Schnitt in Spannfeldmitte, höchste betriebliche Anlagenauslastung

Berücksichtigung anderer Niederfrequenz- und Hochfrequenzanlagen (Ziffer II.3.4 LAI-Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder)

Die nächste ortsfeste Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 Kilohertz und 10 Megahertz, die einer Standortbescheinigung nach §§ 4 und 5 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder bedarf, ist über 4 km von der Leitungsanlage 1200 entfernt und ist nicht zu berücksichtigen.

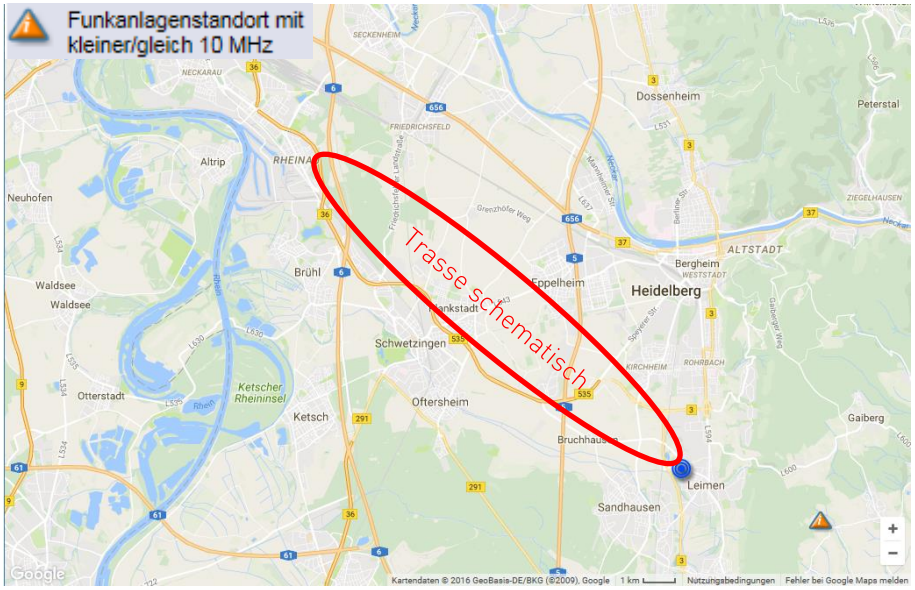


Abbildung 13: Ortsfeste Hochfrequenzanlagen mit Frequenzen zwischen 9 Kilohertz und 10 Megahertz, die einer Standortbescheinigung bedürfen
Bundesnetzagentur EMF-Datenbank, abgerufen am 15.08.2016 14:58 Uhr; URL: http://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/Default.aspx

## 10.2 Geräusche

Geräusche an 110-kV-Freileitungen können unter bestimmten Umständen auftreten. Diese werden durch unterschiedliche Ursachen ausgelöst und müssen differenziert betrachtet werden. Alle auftretenden Geräusche liegen unterhalb der Richtwerte nach der TA Lärm.

Am Leiterseil können bei entsprechender Witterung Geräusche entstehen. Ursächlich hierfür ist die elektrische Randfeldstärke, also die maximale elektrische Feldstärke an der Leiterseiloberfläche. Bei einer 110-kV-Leitung verursacht diese Randfeldstärke 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.

# 11 Grundstücksinanspruchnahme

## 11.1 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 der Spannfeldlänge und richtet sich in der Regel nach der größtmöglichen Ausschwingbreite der Leiterseile in Spannfeldmitte. Der Schutzstreifen, welcher für einen reibungslosen Leitungsbetrieb notwendig ist, ergibt sich durch die Ermittlung des Ausschwingverhaltens der äußersten Seile unter dem Einfluss des Windes (Staudruck) und den einzuhaltenden seitlichen Mindestabständen der Seile zu Objekten gemäß der DIN EN 50341. Die notwendige Schutzstreifenbreite wurde für den von der Maßnahme betroffenen Abschnitt nach den genannten Vorgaben ermittelt. Der derzeit bestehende Schutzstreifen deckt einen Großteil des zukünftig notwendigen Schutzstreifens ab, reicht aber nicht auf der gesamten Trasse aus, sodass eine Nachsicherung der dinglichen Sicherung notwendig ist. Der Schutzstreifen bzw. die notwendigen Änderungen sind in den Lageplänen entsprechend dargestellt. Die Errichtung von baulichen Anlagen, Verkehrsanlagen, etc. sowie Anpflanzungen oder Änderungen am Geländeniveau sind in diesem Bereich nicht bzw. nur beschränkt möglich.

Zu Lasten der vom Schutzstreifen betroffenen Grundstücke werden dingliche Leitungsrechte durch Abschluss von Dienstbarkeitsverträgen im Grundbuch eingetragen, soweit dies nicht bereits in der Vergangenheit erfolgt ist. Etwaige Zahlungen von Entschädigungen für die dauerhafte Inanspruchnahme werden ebenfalls im Dienstbarkeitsvertrag geregelt. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens werden keine Entschädigungshöhen festgesetzt.

In der Bestandssituation ist die Freileitung mit ihren Maststandorten und der durch die Leiterseile überspannten Flächen nicht vollständig dinglich in Form einer beschränkt persönlichen Dienstbarkeit gesichert. Dies beinhaltet die Maststandorte und den parallelen Schutzstreifen für die Überspannungsflächen. Die nicht ausreichenden oder fehlenden Rechte wurden zum Teil bereits im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens privatrechtlich (nach-)gesichert. Alle noch fehlenden Rechte werden im Nachgang an das Planfeststellungsverfahren privatrechtlich gesichert.

Sind die angestrebten vertragsrechtlichen Voraussetzungen zur Eintragung von beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten mit den Eigentümern und sonstigen in ihren Eigentumsrechten Betroffenen nicht zu erzielen, kann eine Eintragung einer beschränkt persönlichen Dienstbarkeit zu Gunsten des Leitungsbetreibers nach Durchführung entsprechender Enteignungsverfahren erfolgen. Hierfür entfaltet der Planfeststellungsbeschluss die erforderliche enteignungsrechtliche Vorwirkung.

Die von der dinglichen Sicherung betroffenen Grundstücke sind aus der in den Antragsunterlagen befindlichen Eigentümertabelle und den Lageplänen ersichtlich.

## 11.2 Vorübergehende/Temporäre Inanspruchnahme

Temporäre Inanspruchnahmen bzw. Arbeitsflächen werden während der Bauzeit benötigt und können über die Flächen für die dauerhafte Inanspruchnahme hinausgehen. Die benötigten Flächen sind in den Lageplänen

entsprechend farblich dargestellt. Die von temporären Arbeitsflächen betroffenen Grundstückseigentümer werden vor Beginn der Baumaßnahmen informiert.

In den Lageplänen sind die Flächen zur vorübergehenden Inanspruchnahme während der Baumaßnahme als Arbeitsflächen mit Zuwegungen dargestellt. Temporäre Flächeninanspruchnahmen durch 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.

In den Eigentümerverzeichnissen ist die Flächengröße [in m²] angegeben, mit der die entsprechenden Grundstücke vorübergehend in Anspruch genommen werden. Auf Arbeitsflächen und Zuwegungen werden abhängig von der Witterung und den lokalen Gegebenheiten falls notwendig zur Minimierung von Bodenverdichtung und Flurschäden Baggermatten oder Aluminiumplatten (Trackway-Platten) eingesetzt. Eventuell entstehende Flurschäden werden entsprechend reguliert, Ernteausfälle auf landwirtschaftlichen Flächen werden entschädigt. Das Grundeigentum wird nach Abschluss der Bauarbeiten in einen zumindest gleichwertigen vorherigen 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 dinglichen Sicherung nicht erforderlich.

# 12 Kreuzungen

Im Verlauf des Freileitungsabschnitts sind 35 wesentliche Kreuzungen (Bahn, Leitungen, qualifizierte Straßen) vorhanden. Nennenswert sind hier vor allem Kreuzungen mit anderen Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen im Bereich des UW Rheinau und auf dem Gebiet der Gemeinde Sandhausen zwischen Masten Nr. 274A und 272A sowie nochmals kurz vor dem UW Leimen. Aufgrund der hohen Infrastrukturdichte werden einige Kreis- und Landesstraßen sowie die Bundesstraße 535 und Bundesstraße 3 und die Autobahn BAB 5 gekreuzt. Ebenfalls betroffen sind zwei Bahnstrecken, welche im Bereich Mannheim-Alteichwald und Leimen von der Freileitung gekreuzt werden.

Die Kreuzungen sind detailliert dem im Anhang beigefügten Kreuzungsverzeichnis zu entnehmen.

Des Weiteren werden verschiedene Infrastruktureinrichtungen wie Telefon-, Mittel- und Niederspannungskabel, Gräben, Gemeindestraßen sowie befestigte und unbefestigte Wege überspannt. Die einzelnen Lagen der Überkreuzungen sind den beiliegenden Planwerken zu entnehmen.

# 13 Umwelt und Naturschutz

Für die geplanten Maßnahmen wurden für die Antragsunterlagen die entsprechend notwendigen umweltgutachterlichen Unterlagen erstellt. Hierzu gehören die Unterlagen zur UVP-Vorprüfung und eine Fotodokumentation der Maststandorte sowie eine Vorprüfung zur FFH-Verträglichkeit (Natura 2000), der landschaftspflege-

rische Begleitplan mit integrierter Artenschutzprüfung, Konflikt- und Maßnahmenpläne und die Formblätter zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung.

Zudem wurde zur besseren Einschätzung der bodenkundlichen und hydrogeologischen Verhältnisse an den Maststandorten mit vermuteten Schwellenfundamenten eine gutachterliche Voreinschätzung angefertigt, die ebenfalls als Antragsunterlage vorliegt. Für eine genauere Abschätzung der (Grund-)Wassersituation an den Maststandorten wurden im Rahmen von Baugrunduntersuchungen auch die hydrologischen Verhältnisse untersucht. Dies war vor Antragstellung nicht an allen Standorten möglich und muss an den fehlenden Standorten nachgeholt werden.

## 13.1 Umweltverträglichkeit

Es wurde bereits im Mai 2016 ein Antrag auf allgemeine Vorprüfung beim Regierungspräsidium Karlsruhe gestellt, dieser wurde im Juni 2016 beschieden, mit dem Ergebnis, dass keine UVP durchzuführen ist.
Es haben sich im Vergleich zum damaligen Antrag allerdings wesentliche Änderungen in der Antragssache ergeben, sodass mit Beantragung der Planfeststellung des Vorhabens, im September 2019 ein neuer Antrag auf Prüfung der UVP-Pflicht seitens der Netze BW gestellt wurde. Dieser wurde im April 2019 ebenfalls mit dem Ergebnis, dass keine UVP durchzuführen ist, beschieden. Entsprechende Unterlagen sind Bestandteil des Planfeststellungsantrags.

## 13.2 Natura 2000-Verträglichkeit

Im Bereich der Maste 329, 330A bis C und 331A sowie 334A befindet sich das FFH-Gebiet „Sandgebiete zwischen Mannheim und Sandhausen". Um eine eventuelle Betroffenheit des Schutzgebietes festzustellen bzw. auszuschließen, wurde das entsprechende Formblatt zur Feststellung der Erforderlichkeit einer Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung den Antragsunterlagen beigefügt.

## 13.3 Landschaftspflegerischer Begleitplan

Zur Identifikation eventueller Konfliktpunkte und möglicher unvermeidbarer Eingriffe sowie zur Darstellung von Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung oder zur Kompensation von Eingriffen wurde ein entsprechender landschaftspflegerischer Begleitplan erstellt. In diesem integriert ist auch die artenschutzrechtliche Prüfung.

## 13.4 Gewässer, Grund-/Oberflächenwasser

Der von der Baumaßnahme betroffene Abschnitt weist in Teilen Wasserschutzgebiete der Zone III und II auf.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Informationen zu den Maststandorten:

| Mast Nr. | Bestandsfundament | Geplante Gründung (ohne Gewähr) | Wasserhaltung | Grundwasser Bemessung, Tiefe in m u. GOK | Wasser-schutz-gebiet |
|---|---|---|---|---|---|
| **264A** | Blockfundament | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 1,70 | |
| **265A** | nicht bekannt | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 1,80 | |
| **266A** | nicht bekannt | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 1,60 | |
| **267A** | nicht bekannt | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 2,70 | |
| **268A** | nicht bekannt | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 2,90 | |
| **269A** | nicht bekannt | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 2,80 | |
| **270A** | nicht bekannt | Plattenfundament | - | 6,00 | **III** |
| **271A** | nicht bekannt | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,80 | **III** |
| **272A** | nicht bekannt | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,00 | **III** |
| **274A** | Blockfundament | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | |
| **276A** | Schwellenfunda-ment | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,00 | |
| **281A** | Schwellenfunda-ment | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 2,80 | |
| **284A** | Schwellenfunda-ment | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | |
| **286A** | Schwellenfunda-ment | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,10 | |
| **287A** | Schwellenfunda-ment | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,20 | |
| **292A** | Blockfundament | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 4,00 | |
| **294A** | Blockfundament | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | **III** |
| **298A** | Blockfundament | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | **III** |
| **300A** | Blockfundament | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | **IIIB** |
| **303A** | Schwellenfunda-ment | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | **IIIB** |
| **304A** | nicht bekannt | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung | 3,50 | **IIIB** |

| Mast Nr. | Bestandsfundament | Geplante Gründung (ohne Gewähr) | Wasserhaltung | Grundwasser Bemessung, Tiefe in m u. GOK | Wasser-schutz-gebiet |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | wird ggf. erforderlich | | |
| **312A** | Blockfundament | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 2,50 | **IIIB** |
| **313A** | Schwellenfunda-ment | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,00 | **IIIB** |
| **314A** | Schwellenfunda-ment | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,00 | **IIIB** |
| **317A** | Schwellenfunda-ment | Plattenfundament | - | >5,4 | **IIIB** |
| **318A** | Bohrung wird nach Abschluss des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt | | | | |
| **321A** | Blockfundament | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,00 | **IIIB** |
| **322** | Blockfundament | nur Mastabbau | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | **IIIB** |
| **324** | Schwellenfunda-ment | nur Mastabbau | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | **IIIB** |
| **325** | Schwellenfunda-ment | nur Mastabbau | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | **III und IIIA** |
| **326** | Blockfundament | nur Mastabbau | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,00 | **III und IIIA** |
| **328** | Schwellenfunda-ment | nur Mastabbau | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,00 | **III und IIIA** |
| **329** | Schwellenfunda-ment | nur Mastabbau | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | **III und IIIA** |
| **330E** | Bohrung wird nach Abschluss des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt | | | | |
| **330D** | Bohrung wird nach Abschluss des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt | | | | |
| **330C** | Bohrung wird nach Abschluss des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt | | | | |
| **330B** | Bohrung wird nach Abschluss des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt | | | | |
| **330A** | Schwellenfunda-ment | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | **III und IIIA** |
| **331A** | Schwellenfunda-ment | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | **II und IIA** |
| **334A** | Blockfundament | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | **II und IIA** |
| **336A** | nicht bekannt | Plattenfundament | Grundwasserabsenkung wird ggf. erforderlich | 3,50 | |

Tabelle 10: Übersicht der voraussichtlichen Grundwasserbeeinflussung an den Maststandorten

Sollte eine wasserrechtliche Erlaubnis notwendig sein, da eine Grundwasserhaltung/vorübergehende Grundwasserspiegelabsenkung während der Bauzeit erfolgen muss, wird der entsprechende Antrag gesondert bei der zuständigen Behörde gestellt.

Oberflächengewässer kommen im von der Baumaßnahme betroffenen Bereich nicht vor.