

**380 kV-Stromanschluss
Gaskraftwerk Leipheim**

**Erläuterungsbericht
Planfeststellungsverfahren**

**Gemäß § 43 Energiewirtschaftsgesetz
(EnWG)
im Bundesland Bayern
Regierung von Schwaben**

Übersicht der Antragsunterlagen

Teil A: Allgemeiner Technischer Teil

- Anlage 1 Erläuterungsbericht
- Anlage 2 Übersichtslagepläne
- Anlage 3 Querschnittszeichnungen
- Anlage 4 Lagepläne 380 kV-Stromanschluss GKL
- Anlage 5 Profilpläne
- Anlage 6 Bauordnungsrechtliche Unterlagen Schaltanlage GKL
- Anlage 7 Bauwerksverzeichnis, Mast- und Kabellisten
- Anlage 8 Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zur Grundwasserabsenkung nach WHG § 9 Abs. 1 Nr. 5 und WG § 93 Abs. 3 – nachrichtlich –
- Anlage 9 Kreuzungsverzeichnis
- Anlage 10 Grundstücksverzeichnis
- Anlage 11 Rechtserwerbspläne
- Anlage 12 Wegenutzungsplan
- Anlage 13 Antrag auf Erteilung einer Rodungserlaubnis nach Art. 9 Abs. 2 BayWaldG
- Anlage 14 Detailzeichnungen Trennschalteranlage
- Anlage 15 Kreuzungsdetailplan Remshardweg

Teil B: Ökologischer Teil

- Anlage 1 Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)
- Anlage 2 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)
- Anlage 3 Unterlagen zum speziellen Artenschutz (saP)
- Anlage 4 Fachbeitrag Tiere und Pflanzen

Teil C: Fachgutachten

- Anlage 1 Baugrundgutachten
- Anlage 2 Beurteilung elektromagnetischer Felder gem. 26. BImSchV
- Anlage 3 Schalltechnische Beurteilungen
- Anlage 4 Beurteilung der Erderwärmung durch die 380kV-Erdkabel

Teil D: Sonstige Anlagen

- Anlage 1 Machbarkeitsstudie Erdgasanschlussleitung und 380 kV Erdkabelanschluss des Gaskraftwerkstandortes in Leipzig

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Projektbeschreibung	6
1.1	Einleitung	6
1.2	Kurzbeschreibung des Vorhabens	6
1.3	Vorhabenträgerin	7
2	Planrechtfertigung und energiewirtschaftliche Begründung	9
2.1	Allgemein	9
2.2	Energiewirtschaftliche Begründung	9
2.3	Antragsgegenstand	12
2.4	Planrechtfertigung und Ziele des Projektes	13
2.5	Alternativenprüfung	14
2.6	Beschreibung des planfestzustellenden Trassenverlaufes	21
2.7	Planfeststellungsverfahren „Gasanschlussleitung Gaskraftwerk Leipheim (AL GKL)“	25
3	Rechtliche Belange	27
3.1	Raumordnungsverfahren	27
3.2	Planfeststellung nach § 43 EnWG	28
3.3	Umweltverträglichkeitsprüfung nach UVPG	28
3.4	Räumlicher Geltungsbereich der Planfeststellung	28
3.5	Zusammenstellung aller gemäß § 75 Abs. 1 BayVwVfG zu konzentrierenden öffentlich-rechtlichen Entscheidungen	29
3.6	Privatrechtliche Zustimmungen / Regelungen	31
3.7	Normen und Regelwerke für die Planung, Erstellung, Überwachung, Dokumentation	32
4	Darstellung der wichtigsten technischen Bau- und Betriebsmerkmale	34
4.1	Technische Beschreibung der Anlagenteile	34
4.2	Erdkabelanschluss	34
4.3	Schaltanlage	39
4.4	Freileitungsanschluss	43
5	Sicherheit bei Bau und Betrieb	52
5.1	Allgemeines	52
5.2	Konstruktion und Bau	52
5.3	Korrosionsschutz	52

5.4	Hochspannung	53
5.5	Erdung	53
6	Baudurchführung	54
6.1	Bauablauf 380 kV-Stromanschluss GKL	54
6.2	Zeitplan	74
7	Immissionen und ähnliche Wirkungen	75
7.1	Elektrische und magnetische Felder	75
7.2	Geräusche von Leitungen	78
7.3	Partikelionisation	80
7.4	Eislast	80
7.5	Wärmeeintrag in den Boden	80
8	Potenzielle umweltrelevante Wirkungen des Vorhabens	81
8.1	Baubedingte Wirkungen (temporär)	81
8.2	Anlagebedingte Wirkungen (dauerhaft)	82
8.3	Betriebsbedingte Wirkungen (dauerhaft)	82

1 Allgemeine Projektbeschreibung

1.1 Einleitung

Zum Anschluss des noch zu errichtenden Gaskraftwerks Leipzig an das Höchstspannungsübertragungsnetz der Amprion GmbH plant die Vorhabenträgerin Gaskraftwerk Leipzig GmbH & Co. KG (nachfolgend auch GKL) die Errichtung eines 380 kV-Stromanschlusses (**380 kV-Stromanschluss GKL**). Der Kraftwerk-Stromanschluss besteht aus drei Teilstücken:

- ca. 2,75 km „Erdkabelanschlussleitung GKL“ (Erdkabel GKL)
- „Schaltanlage GKL“
- ca. 0,9 km „Freileitungsanschluss Schaltanlage GKL“ (Freileitung GKL)

1.2 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Die Gaskraftwerk Leipzig GmbH & Co. KG (GKL) ist Trägerin des geplanten Leitungsbauvorhabens 380 kV-Stromanschluss GKL.

Ausgangspunkt der geplanten Leitung ist das neu zu errichtende Gaskraftwerk Leipzig auf dem ehemaligen Fliegerhorst Leipzig, gelegen auf den Gemarkungsgebieten der Stadt Leipzig und der Gemeinde Bubesheim im Landkreis Günzburg. *Nach einer im Jahr 2017 durchgeführten Gemarkungsänderung liegt der vorgesehene Kraftwerksstandort vollständig auf der Gemarkung der Gemeinde Bubesheim.*

Der Endpunkt des Leitungsbauvorhabens ist die neu zu errichtende Einschleifung in das bestehende 380-kV-Netz der Amprion GmbH. Hierzu wird die bestehende 380-kV-Leitung Gundelfingen - Vöhringen (Leitung BL.4521) an dem dem Kraftwerk zugewandten System aufgetrennt und über eine 2-systemige Freileitung mit der neu zu errichtenden Schaltanlage verbunden. Die Einschleifung in die bestehende Höchstspannungsfreileitung erfolgt nahe der Ulmer Straße (GZ 5) zwischen Schneckenhofen und Großkötz, im Bereich der Flurstücke 1241/2 bis 1245, Gemarkung Großkötz.

Tabelle 1. Wesentliche Kenndaten des Vorhabens.

Erdkabelanschlussleitung GKL	
Verlauf:	ehem. Fliegerhorst Leipzig Schaltanlage GKL
Gesamtlänge:	ca. 2,75 km
Kabelquerschnitt / Durchmesser:	1000 mm ² / 121 mm
Anzahl Systeme:	2 mit jeweils 3 Leitern inkl. zusätzliches Begleitkabel für Steuerungszwecke (LWL) und Mittelspannungskabel zur Versorgung der Schaltanlage
Kabelmuffen:	2 (Cross-Bonding-Technik)
Verlegeart:	im Kabelschutzrohr (DN/OD 250)
Verlegetiefe:	ca. 1,9 m unter Erdoberkante

Erdkabelanschlussleitung GKL	
Überdeckung:	1,5 m
Inbetriebnahme:	Herbst 2020
Schaltanlage GKL	
Abmessungen:	ca. 160 m x 150 m
Bauweise:	Rohrbauweise
Form:	Diagonalbauweise in einreihiger Anordnung
Anzahl Schaltfelder:	4
Anzahl Sammelschienen	3
Inbetriebnahme:	Herbst 2021
Freileitungsanschluss Schaltanlage GKL	
Verlauf:	Schaltanlage GKL Höchstspannungsnetz der Amprion GmbH nahe der GZ 5 zwischen Schneckenhofen und Großkötz
Gesamtlänge:	ca. 0,9 km
Beseilung:	2x3x4 264 AL1 / 34-ST1A
Mastbild/-höhen:	Donau / bis zu ca. 57 m
Schutzstreifen:	bis zu ca. 65 m
Bodenabstände:	> 12,3 m
Bodenaustrittsmaße:	je nach Masttyp ca. 13 m x 13 m
Inbetriebnahme:	Herbst 2021

1.3 Vorhabenträgerin

Die Gaskraftwerk Leipzig GmbH & Co. KG ist ein Tochterunternehmen der SWU Energie GmbH, die ihrerseits eine Tochter der Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm ist. Die GKL hat ihren Firmensitz in Ulm und plant die Errichtung des Gaskraftwerkes Leipzig sowie der hierfür notwendigen Anschlüsse an das Erdgastransportnetz der bayernets GmbH sowie an das Höchstspannungsübertragungsnetz der Amprion GmbH.

GKL ist Trägerin des gegenständlich geplanten Leitungsbauvorhabens und zudem Eigentümerin sowie Grunddienstbarkeitsberechtigte des 380 kV-Stromanschluss GKL.

Die technische Betriebsführung für die 380 kV-Stromanschlussleitung des Gaskraftwerkes wird nach Errichtung und Inbetriebnahme der Leitung voraussichtlich durch die spätere Betreiberin des Kraftwerkes erfolgen. Ggf. erfolgt weitergehend eine Übergabe des 380 kV-Stromanschluss in das Eigentum der Amprion GmbH.

1.3.1 Anschrift:

Gaskraftwerk Leipheim GmbH & Co. KG
Karlstraße 1-3
D-89073 Ulm

1.3.2 Ansprechpartner:

Herr Oliver Grünberg

Tel. (+49) 0731 / 166-1601
Mobil (+49) 0174 / 3058227
Fax (+49) 0731 / 166-1609
E-Mail oliver.gruenberg@swu.de

Herr Matthias Kress

Tel. (+49) 09131 / 18-3699
Mobil (+49) 0152 / 54690702
Fax (+49) 09131 / 18-2369
E-Mail matthias.e.kress@siemens.com

1.3.3 Planersteller:

Die vorliegende Genehmigungsplanung für das Planfeststellungsverfahren wurde im Auftrag der Gaskraftwerk Leipheim GmbH & Co. KG erstellt durch:

K2 Engineering GmbH
Am Egelingsberg 1
38542 Leiferde

2 Planrechtfertigung und energiewirtschaftliche Begründung

2.1 Allgemein

Das vorliegende Vorhaben steht im Zusammenhang mit dem Vorhaben „Gaskraftwerk Leipzig“, dessen Realisierung innerhalb des Geltungsbereichs der Bebauungsplanung Nr. 4 „Sondergebiet Energieerzeugung: Gas- oder Gas- und Dampfturbinenkraftwerk“ des Zweckverbandes Interkommunales Gewerbegebiet Landkreis Günzburg beabsichtigt ist. Für das Vorhaben „Gaskraftwerk Leipzig“ läuft aktuell das Verfahren zur Erteilung der erforderlichen immissionsschutzrechtlichen Genehmigung. (Hinweis: Die Genehmigung nach §§ 4,6 BImSchG für die Errichtung und den Betrieb des Gaskraftwerkes wurde mit Datum vom 04.12.2018 erteilt.)

Die Realisierung des Vorhabens **380 kV-Stromanschluss GKL** ist einerseits notwendig, um die im geplanten Gaskraftwerk erzeugte elektrische Energie ins Stromübertragungsnetz einzuspeisen und andererseits, um den elektrischen Eigenbedarf des Kraftwerkes über das Stromübertragungsnetz zu beziehen.

Durch die angedachte Einsatzweise des Kraftwerkes als netztechnisches Hilfsmittel nach § 11 Abs. 3 EnWG - Netzstabilitätsanlagen und der hierfür vorgesehenen flexiblen Fahrweise und redundanten Brennstoffversorgung des Kraftwerkes, wird die Stabilität des Stromübertragungsnetzes und somit die Versorgungssicherheit abgesichert.

2.2 Energiewirtschaftliche Begründung

2.2.1 Bayerisches Energiekonzept

Am 24. Mai 2011 wurde durch die Bayerische Staatsregierung das Bayerische Energiekonzept „Energie innovativ“ beschlossen. Das Konzept behandelt insbesondere die Herausforderungen, die im Rahmen der Energiewende und dem damit einhergehenden Umbau der Energieversorgungssysteme zu bewältigen sind und nennt Lösungsansätze hierzu. Die Aufrechterhaltung der Transportstabilität der deutschen Stromnetze ist darin als wichtige Herausforderung genannt. Wegen des dadurch entstehenden Bedarfs an schnell regelbaren Gaskraftwerken (Spitzenlastkraftwerke), die in Bedarfszeiten gesicherte Kraftwerksleistung bereitstellen, der Eignung hocheffizienter Gaskraftwerke als ideale Ergänzung zu den Erneuerbaren Energien und der bedingt durch den Einsatz von Erdgas niedrigen CO₂-Emissionen, fordert die Staatsregierung die Modernisierung und den Neubau von Gaskraftwerken sowie einen bedarfsgerechten Ausbau der Stromnetze.

2.2.2 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und Netzreserveverordnung (Netz-ResV)

Das Gaskraftwerk Leipzig soll als Netzstabilitätsanlage bzw. netztechnisches Betriebsmittel auf Grundlage des § 11 Abs. 3 EnWG - Netzstabilitätsanlagen betrieben werden. Betreiber von Übertragungsnetzen für elektrische Energie können Netzstabilitätsanlagen als besondere netztechnische Betriebsmittel errichten, soweit ohne die Errichtung und den Betrieb dieser Erzeugungsanlagen die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems auf Grundlage der Netzreserveverordnung gefährdet ist. Eine Gefährdung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems liegt demgemäß dann vor, wenn örtliche Ausfälle des

Übertragungsnetzes oder kurzfristige Netzengpässe zu besorgen sind oder zu besorgen ist, dass die Haltung von Frequenz, Spannung oder Stabilität durch die Übertragungsnetzbetreiber nicht im erforderlichen Maße gewährleistet werden kann. Zweck der Bildung einer Netzreserve ist die Vorhaltung von Erzeugungskapazitäten zur Gewährleistung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems, insbesondere für die Bewirtschaftung von Netzengpässen und für die Spannungshaltung. Netztechnische Betriebsmittel sind nicht im normalen Merrit-Order-Strommarkt aktiv und dienen ausschließlich der Sicherstellung der Netzstabilität und Stromversorgung.

Für den süddeutschen Raum (südlich der Mainlinie) wurde durch die (Strom-)Übertragungsnetzbetreiber unlängst der Bedarf an netztechnischen Betriebsmitteln, insbesondere an Kraftwerks-Neubauvorhaben, bestätigt.

Um bei Netzengpässen die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems zu gewährleisten, sollten Netzstabilitätsanlagen besonders flexibel eingesetzt werden können. Das höchstmögliche Maß an Flexibilität kann bei solchen Erzeugungsanlagen nur durch den Einsatz moderner Kraftwerkstechnik in Verbindung mit redundanter Brennstoffversorgung hergestellt werden.

Am Kraftwerksstandort Leipzig kommen zwei moderne Gasturbinenanlagen zum Einsatz. Zur Gewährleistung einer redundanten Brennstoffversorgung sind eine leitungsgebundene Versorgung mit Erdgas sowie eine beschränkte Bevorratung von Heizöl-EL auf dem Kraftwerksstandort vorgesehen.

Die leitungsgebundene Ableitung der im Gaskraftwerk erzeugten elektrischen Energie in das bestehende Höchstspannungsübertragungsnetz soll durch den gegenständlich beantragten 380 kV-Stromanschluss, bestehend aus Erdkabel, Schaltanlage und Freileitung, sichergestellt werden.

2.2.3 Energiewirtschaftliches Gesamtprojekt „Gaskraftwerk Leipzig“

Das Gaskraftwerk Leipzig ist ein Kraftwerksvorhaben, welches auf die mit der Energiewende einhergehenden negativen Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit und die Stabilität der Stromübertragungsnetze zurückzuführen ist.

Als bauplanungsrechtliche Voraussetzung für die Realisierung eines Gaskraftwerkes auf dem ehemaligen Fliegerhorst Leipzig wurden im Jahr 2015 die Flächennutzungspläne der Stadt Leipzig und der Gemeinde Bubesheim geändert und Baurecht für ein Gas- oder Gas- und Dampfturbinenkraftwerk durch einen Bebauungsplan nach § 30 BauGB geschaffen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurde aufgezeigt, dass das Projekt realisiert werden kann. Hierzu wurden sämtliche anlagenbedingten Auswirkungen im Rahmen des Bebauungsplanes dargestellt und bewertet. Zur Anbindung der Anlage an die übergeordneten Versorgungsnetze, wie das Gastransport- und das Stromübertragungsnetz, wurden bereits umfangreiche Untersuchungen durchgeführt. Zu den Auswirkungen der Anlage selbst wurden Untersuchungen/Gutachten u. a. zur Lufthygiene, Schwadenbildung, Geräuschsituation und zum Artenschutz beigebracht.

Weitergehend wurde eine Standortalternativenprüfung durchgeführt, in welche diverse Standorte auf verschiedenen Gemarkungsgebieten einbezogen wurden.

Für die Errichtung und den Betrieb des geplanten Gaskraftwerkes wurde am 27.04.2017 ein Antrag nach § 4 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) bei der Regierung von Schwaben eingereicht.

Das nach BImSchG beantragte Kraftwerk umfasst im Wesentlichen folgende Bestandteile:

- Zwei Kraftwerksblöcke, bestehend aus jeweils
 - einer Gasturbinenanlage
 - einem freistehenden Schornstein
 - elektrischen Anlagen und Nebenanlagen
- Einrichtungen zur Brennstoffversorgung
- Eine Wasserversorgungs- und -aufbereitungsanlage einschließlich der Bevorratungstanks für Betriebs- und Löschwasser sowie für vollentsalztes Wasser
- Einrichtungen der Rohwasserversorgung/Betriebswasserversorgung
- Einrichtungen zur Ableitung von Prozessabwasser
- Ersatzstrom- bzw. Notstromdiesel-/Schwarzstartdieselanlagen und Feuerlöschdieselpumpe
- Kombiniertes Verwaltungsgebäude bestehend aus:
 - Zentrale Leitwarte (Leittechnik)
 - Büro-, Sozialräumen und ggf. Labor
 - Werkstatt

Zum Betrieb des Kraftwerkes am ehem. Fliegerhorst Leipzig sind weitere Betriebs-einrichtungen notwendig. Zur Gewährleistung der Brennstoffversorgung und Energieableitung sind folgende technische Einrichtungen unabdingbar:

- Stromanschlussleitung 380 kV, inkl. Schaltanlage vom überörtlichen Höchstspannungsübertragungsnetz zu den Maschinentransformatoren des Gaskraftwerkes
- Gasanschlussleitung vom überörtlichen Gastransportnetz zur Gasdruckregelmessstation auf dem Kraftwerksgelände

Der 380 kV-Stromanschluss GKL, bestehend aus einem ca. 2,75 km Erdkabelabschnitt, einer Freiluft-Schaltanlage und einem ca. 0,9 km langen Freileitungsanschluss an die bestehende Freileitung der Amprion GmbH, ist Gegenstand des vorliegenden bei der Regierung von Schwaben zu führenden Planfeststellungsverfahrens nach EnWG.

Die Gasanschlussleitung AL GKL (DN 500, PN 70) vom Kraftwerk zur bestehenden CEL-Gashochdruckleitung (DN 450, PN 60) der bayernets GmbH ist Gegenstand eines

zeitlich parallel, ebenfalls bei der Regierung von Schwaben zu führenden Planfeststellungsverfahren nach EnWG.

2.3 Antragsgegenstand

Antragsgegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens (auch PFV) ist die Errichtung eines 380 kV-Stromanschlusses (380 kV-Stromanschluss GKL) an das bestehende Höchstspannungsübertragungsnetz der Amprion GmbH im Zuständigkeitsbereich der Regierung von Schwaben zwischen dem neu zu errichtendem Gaskraftwerk Leipheim, situiert auf dem ehemaligen Fliegerhorst Leipheim, und der neu zu errichtenden Einschleifung in das bestehende 380-kV-Netz der Amprion GmbH, situiert im Bereich der Flurstücke 1241/2 bis 1245, Gemarkung Großkötz.

Der 380 kV-Stromanschluss beinhaltet die folgenden Teilstücke:

- ca. 2,75 km „Erdkabelanschlussleitung GKL“ (Erdkabel GKL)
- „Schaltanlage GKL“
- ca. 0,9 km „Freileitungsanschluss Schaltanlage GKL“ (Freileitung GKL)

Der geplante Stromanschluss verläuft zwischen seinem Ausgangspunkt am Gaskraftwerk (Übergabepunkt entspricht den überspannungsseitigen Anschlüssen (Ausgangspole) an den Maschinentransformatoren bzw. der Eingangsseite der Trenneranlage) bis zu seinem Endpunkt an der ebenfalls neu zu errichtenden Einschleifung in das bestehende 380-kV-Netz über die 380-kV-Hochspannungsfreileitung Dellmensingen – Meitingen Bl. 4521 der Amprion GmbH vorwiegend entlang bestehender linearer Infrastrukturelemente. Zur Parallelisierung werden dabei insbesondere die folgenden Infrastrukturelemente genutzt:

- Bestehende Produktenleitung der Fernleitungsbetriebsgesellschaft (FBG)
- Geplante Gasanschlussleitung der Gaskraftwerk Leipheim GmbH & Co. KG (parallel laufendes PFV bei der Regierung von Schwaben)
- Bestehende Verkehrswege

Bei der geplanten Leitungsführung handelt es sich aus Sicht der GKL um die vorzugswürdige Leitungsführung, die unter raumordnerischen, umweltrelevanten, technischen, wirtschaftlichen und privatrechtlichen Gesichtspunkten Vorteile gegenüber möglicher alternativen Trassenführungen bietet.

Die Erdkabeltrasse soll aus zwei Systemen mit jeweils drei Leitern mit Kabelquerschnitt / Durchmesser von 1000 mm² / 121 mm errichtet werden. Zu der in Parallelführung geplanten Gasanschlussleitung der Gaskraftwerk Leipheim GmbH beträgt der Mittelachsenregelabstand 11,4 Meter.

Die Dimensionierung der drei Bestandteile (Erdkabel, Schaltanlage, Freileitung) des 380 KV-Stromanschluss GKL ergibt sich aus den zu übertragenden Stromstärken und der Spannungsebene.

Auf Basis der vorstehenden Ausführungen ergibt sich für den 380 kV-Stromanschluss GKL eine erforderliche Gesamtlänge von ca. 3,6 km.

Die Errichtungskosten des 380 kV-Stromanschlusses GKL belaufen sich auf ca. 15 Mio. Euro.

2.4 Planrechtfertigung und Ziele des Projektes

Der Umbau des Elektrizitätsversorgungssystems – Ausstieg aus der Kernenergie, deutliche Reduzierung des Einsatzes konventioneller Kraftwerke und deutlicher Ausbau der Erneuerbaren Energien – stellt die bestehende Stromnetzinfrastruktur unter große Herausforderungen. Im Rahmen der Energiewende wurde der Einsatz von stark volatilen regenerativen Energieerzeugern (Windkraftanlagen und PV-Panels) stetig erhöht. Mit dem verstärkten Einsatz der „Regenerativen“ geht nicht nur die variable Energieeinspeisung einher, die durch herkömmliche Kraftwerke ausgeglichen werden muss, sondern auch, dass aufgrund der Anlagenkonfiguration dieser regenerativer Erzeugungsanlagen die zur Aufrechterhaltung der Netzstabilität benötigte Wirkleistung nur im geringen Maße ins Stromnetz eingebracht werden kann.

Um den mit der Energiewende einhergehenden, vorstehend bereits betonten Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit und Netzstabilität entgegen zu wirken, ist einerseits das Stromübertragungsnetz weitreichend umzubauen bzw. zu verstärken, so beispielsweise durch die sog. HGÜ-Trassen. Andererseits sind hoch flexible, schnell und jederzeit anfahrbare Kraftwerke in das Stromnetz zu integrieren. Um ein solches Kraftwerk handelt es sich bei dem Vorhaben der Gaskraftwerk Leipzig GmbH & Co. KG.

Der 380 kV-Stromanschluss GKL dient somit folgenden Zwecken:

- Sicherstellung der Stromableitung und Einspeisung ins Höchstspannungsübertragungsnetz der Amprion GmbH
- Absicherung der stark volatilen Energieerzeugung durch die erneuerbaren Energieerzeuger (Wind, PV) durch zügiges An- und Abfahren und die flexible Fahrweise
- Sicherstellung des mit der fortschreitenden Energiewende einhergehenden Bedarfs an gesicherter Kraftwerksleistung (Wirk-, Blind-, Scheinleistung), insbesondere im (schwach abgesicherten) süddeutschen Raum
- Erhöhung der Netzstabilität und Netzflexibilität und damit Erhöhung der Versorgungssicherheit, insbesondere im süddeutschen Raum
- Wiederaufbau des Elektrizitätsnetzes durch Schwarzstartfähigkeit des Gaskraftwerkes

2.5 Alternativenprüfung

2.5.1 Nullvariante

Bei Nichtumsetzung des geplanten Vorhabens (Neubau eines 380 kV- Kraftwerks-Stromanschlusses) kann das Gaskraftwerk Leipzig als Netzstabilitätsanlage bzw. netztechnisches Betriebsmittel nicht betrieben werden. Eine Ableitung und Einspeisung der erzeugten elektrischen Energie ins Stromnetz ist für den Kraftwerksbetrieb unabdingbar, weshalb der Stromanschluss eine entscheidende Voraussetzung zum Betrieb des Kraftwerks darstellt. Eine Absicherung der Versorgungssicherheit und Netzstabilität wäre bei nicht Realisierung des 380 kV-Stromanschlusses nicht möglich.

2.5.2 Alternativen zum Vorhaben

Aufgrund der elektrischen Einspeiseleistung des geplanten Gaskraftwerkes sowie des im Zuge des Genehmigungsverfahrens nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) beantragten Nutzungszweckes (besonders netztechnisches Betriebsmittel nach § 11 Abs. 3 EnWG), ist der Anschluss des Gaskraftwerkes an ein Höchstspannungsübertragungsnetz notwendig.

Das Kraftwerksvorhaben ist in der Regelzone der Amprion GmbH situiert, weshalb im Zuge der Planung des Gaskraftwerkes zur Einspeisung der elektrischen Energie ins bestehende Höchstspannungsübertragungsnetz bei der Amprion GmbH ein Netzan-schlussbegehren gemäß Verordnung zur Regelung des Netzan-schlusses von Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie (Kraftwerks-Netzanschlussverordnung - Kraft-NAV) gestellt wurde. Im Rahmen der im Zuge des Begehrens erstellten Machbarkeits-untersuchung wurde seitens der Amprion GmbH sowohl der Bereich, in dem der Netz-an-schluss zu erfolgen hat, als auch die Art und Weise der technischen Ausgestaltung des Netzan-schlusses untersucht und in groben Zügen vorgegeben. Demgemäß liegt der einzige netztechnisch sinnvolle Anschlusspunkt zwischen den Ortslagen von Schneckenhofen und Großkötz im Bereich der bestehenden 380 kV-Freileitung Bl. 4521 der Amprion GmbH. Die großräumige Lage der vorgesehenen Trassenführung ist in Abbildung 1 dargestellt.

Alternative Möglichkeiten zum Anschluss des Kraftwerksvorhabens an das überörtliche Höchstspannungs-Übertragungsnetz der Amprion GmbH bzw. eines anderen Übertragungsnetzbetreibers bestünden in einem Radius von 30 km um den vorgesehene Kraftwerksstandort insofern (hypothetisch) nur durch den Anschluss an die bestehende Amprion-Schaltanlage in der Nähe des Kernkraftwerk-Standorts Gundremmingen. In Abbildung 2 sind die insofern (hypothetisch) infrage kommenden Trassenalternativen dargestellt.

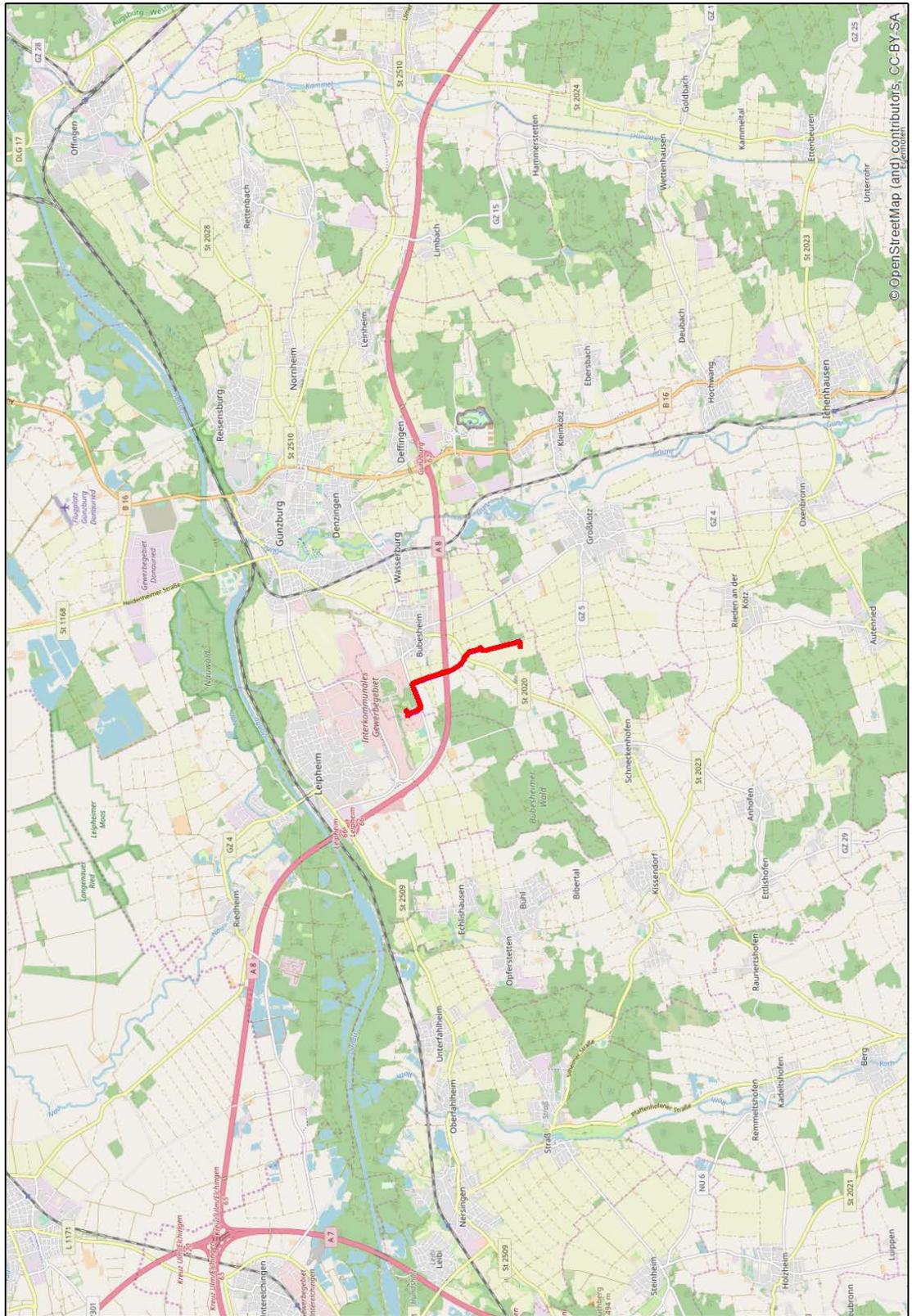


Abbildung 1. Großräumige Lage beantragtes Vorhaben, Stromanschluss GKL rot.

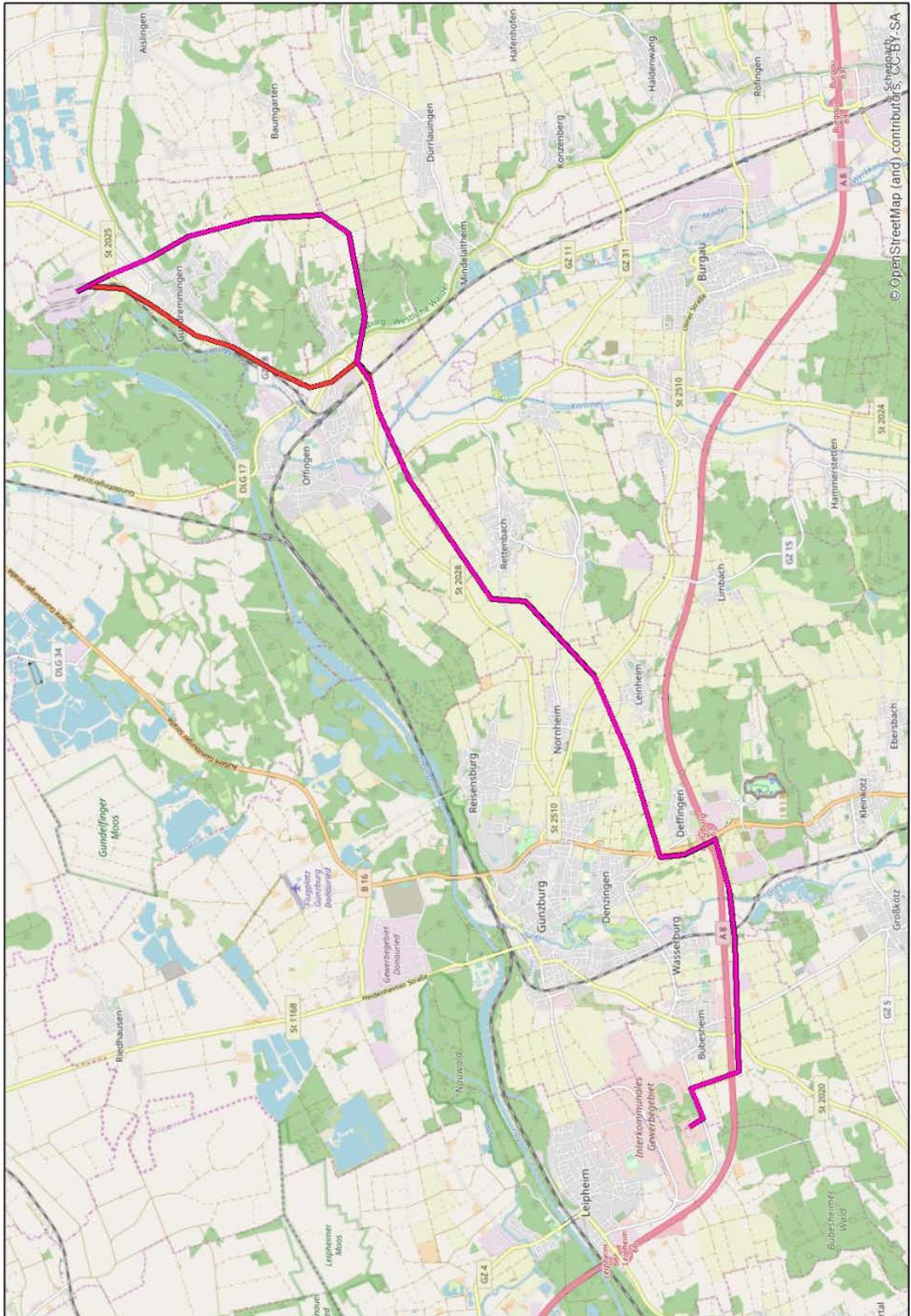


Abbildung 2. Großräumige Lage hypothetischer Trassenalternativen, Stromanschluss GKL in Richtung Gundremmingen; Variante 1 (rot), Variante 2 (rosa).

Im Zuge der Planungsarbeiten wurden die infrage kommenden Trassenalternativen analysiert und in ihren überschlägig abgeschätzten Wirkungen mit der beantragten Variante verglichen.

Die Analyseergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2: Wirkungsanalyse Trassierungsvarianten Stromanschluss GKL

Gegenständlich beantragte Trassenführung	
Länge	rund 3 km Erdkabel, rund 1 km Freileitung
Querung Wälder/Gehölze	Fällung von Einzelbäumen notwendig
Querung geschützte Flächen und Schutzgebiete	nein
Querung Fließgewässer	1 = Bubesheimer Bach
Querung Gräben	1 Graben
Verlauf	150 m nicht entlang von Wegen möglich
Minimaler Abstand zu Gebäuden?	bewohnt: 300 m unbewohnt: Lagerhalle 40 m
Schaltanlage notwendig?	ja
Konfliktmindernde Synergieeffekte durch gemeinsamen Baustellenverlauf	Außerhalb des B-Plan-Areals auf gesamter Erdbau-Strecke (rund 2,5 km) mit Gasleitung parallel bis zur Schaltstation
Alternative Stromtrasse nach Gundremmingen – Variante 1	
Länge	rund 19 km Erdkabel
Querung Wälder/Gehölze	250 m Länge zzgl. Gehölze an Gewässern nicht vermeidbar
Querung geschützte Flächen und Schutzgebiete	4
Querung Fließgewässer	3 = Bubesheimer Bach; Günz; Mindel
Querung Gräben	> 3 Gräben
Verlauf	große Teile nicht entlang von Wegen möglich
Minimaler Abstand zu Gebäuden?	bewohnt: 40 m unbewohnt: Kleingarten 20 m
Schaltanlage notwendig?	nein / Ausbau der vorhandenen
Konfliktmindernde Synergieeffekte durch gemeinsamen Baustellenverlauf mit Gasleitung	nein
Alternative Stromtrasse nach Gundremmingen – Variante 2	
Länge	rund 20 km Erdkabel
Querung Wälder/Gehölze	400 m Länge zzgl. Gehölze an Gewässern nicht vermeidbar

Querung geschützte Flächen und Schutzgebiete	5
Querung Fließgewässer	3 = Bubesheimer Bach; Günz; Mindel
Querung Gräben	> 3 Gräben
Verlauf	mind. 1,7 km nicht entlang von Wegen möglich
Minimaler Abstand zu Gebäuden?	bewohnt: 100 m unbewohnt: Kleingarten 20 m
Schaltanlage notwendig?	nein / Ausbau der vorhandenen
Konfliktmindernde Synergieeffekte durch gemeinsamen Baustellenverlauf mit Gasleitung	nein

Die Wirkungsanalyse erfolgte auf Grundlage der in der nachfolgenden Bewertungsmatrix dargestellten Kriterien und Gewichtungen.

Tabelle 3: Bewertungsmatrix zur Bewertung der Trassenalternativen

Bewertungskriterien		Bewertungsstufen				
Nr	Kriterium	0 - sehr gering	1 - gering	2 - mittel	3 - hoch	4 - sehr hoch
1.	Trassenlänge (doppelte Bewertung, da großer Einfluss auf die Eingriffssituation besteht = 0 bis 8)	bis 1 km (0)	bis 5 km (2)	bis 10 km (4)	bis 15 km (6)	bis 20 km (8)
2.	Fällungen Gehölzstrecke	< 20 m, nur Einzelbäume	20 m bis 100 m	100 bis 500 m	0,5 bis 1 km	> 1km
3.	Inanspruchnahme geschützte Biotope	keine Inanspruchnahme	1 geschütztes Biotop			> 1 geschütztes Biotop
4.	Querung Fließgewässer	keine Querung	1 Querung			>1 Querung
5.	Querung Gräben	keine Querung	bis 3 Querungen			>3 Querungen
6.	Verlauf (ohne Anschluss an Schaltanlage, Molchstation oder Kraftwerksgelände)	nur entlang von Wegen	bis 75 % entlang von Wegen	bis 50 % entlang von Wegen	bis 25 % entlang von Wegen	nicht entlang von Wegen

7.	Minimaler Abstand zu Gebäuden?	> 100 m	>70 bis 100 m	>40 bis 70 m	>10 bis 40 m	10 m und darunter
8.	Zusätzliche Bauten notwendig?	nein			ja	
9.	Konfliktmindernde Synergieeffekte durch gemeinsamen Baustellenverlauf	Weitgehend, mind. 80 %	teilweise / mehr als 20 % der Trassenlänge			keine

Auf Grundlage der vorstehenden Wirkungsanalyse und der Bewertungsmatrix ergibt sich die in Tabelle 4 dargestellte Gesamtbewertung der Trassenalternativen.

Tabelle 4: Resultierende Bewertung der Trassenalternativen

Bewertungskriterium	Gegenständig beantragte Trasse	Stromtrasse nach Gundremmingen	
		Var. 1	Var.2
Länge (Bewertungen doppelt gewichtet)	2	8	8
Querung Wälder/Gehölze außerhalb Kraftwerksstandort	0	2	2
Querung geschützte Flächen und Schutzgebiete	0	4	4
Querung Fließgewässer	2	4	4
Querung Gräben	2	4	4
Verlauf	1	0	0
Minimaler Abstand zu Gebäuden?	2	3	3
Zusätzliche Bauten auf unversiegelter Fläche notwendig?	4	0	0
Konfliktmindernde Synergieeffekte durch gemeinsamen Baustellenverlauf	0	4	4
Summe	13	29	29

Durchschnittliche Konfliktschwere der Varianten	1,4	3,2	3,2
-------------------------------------------------	-----	-----	-----

Der diesseitig zur Planfeststellung vorliegende Anschluss wurde einerseits unter Berücksichtigung der Vermeidung von Eingriffen in Natur und Landschaft und andererseits hinsichtlich einer einfachen bautechnischen Realisierbarkeit in Verbindung mit der in weiten Teilen parallel verlaufenden Gashochdruckleitung (AL GKL) entwickelt. Ein Anschluss an die Schaltanlage in Gundremmingen mit einer Länge von ca. 19 km würde zu einem deutlich höheren Eingriff führen.

Die gewählte Stromanschlussstrasse verläuft ganz überwiegend über landwirtschaftlich genutzte Flächen und weist eine Länge von lediglich ca. 3,6 km auf.

Alternative Anschlussmöglichkeiten ans Höchstspannungsübertragungsnetz kommen realistischer Weise nicht in Betracht.

2.5.3 Trassierungsalternativen

Das ca. 2,75 km lange Erdkabelsystem verläuft nach Austritt aus dem Kraftwerksgrundstück bis zur Schaltanlage parallel zur Gasanschlussleitung AL GKL (DN 500, PN 70), die Gegenstand eines zeitlich parallel, ebenfalls bei der Regierung von Schwaben zu führenden Planfeststellungsverfahrens nach EnWG ist.

Der Verlauf der Höchstspannungsfreileitung von der neu zu errichtenden Schaltanlage zum Netzanschlusspunkt an die bestehende 380 kV-Freileitung Bl. 4521 der Amprion GmbH erfolgt auf direktem Weg unter Beachtung des Minimierungsgebotes.

Für den Verlauf der Gasanschlussleitung wurde eine Machbarkeitsuntersuchung mit anschließender Variantenbetrachtung durchgeführt. Durch die Parallelführung von Gas- und Stromanschlussleitung (Erdkabelsystem) können die daraus gewonnenen Erkenntnisse auf das Erdkabelsystem übertragen werden.

Das Ergebnis der Variantenbetrachtungen führte zu einer bevorzugten Trassenführung für die neue Gasleitung sowie für das Erdkabelsystem, die sowohl mit den geringsten Schutzgutbetroffenheiten als auch mit den geringsten bautechnischen Hindernissen einhergeht.

Im Nachgang zur Machbarkeitsstudie wurde die sich daraus ergebende Vorzugstrasse im Rahmen einer Öffentlichkeitsveranstaltung am 06.03.2017 in Leipzig den betroffenen Grundstückseigentümern bzw. Pächtern und dem Bayerischen Bauernverband vorgestellt. Sämtliche im Rahmen der Vorstellung erhaltene Anregungen wurden dokumentiert und so weit als möglich in der weitergehenden Planungsphase berücksichtigt. Die in der Machbarkeitsstudie entwickelte Vorzugstrasse wurde daraufhin weiterentwickelt und auf Grundlage weiterer Detailkenntnisse, z. B. geplante privilegierte Bauvorhaben im Außenbereich, Baugrundbeschaffenheit, etc., optimiert.

Der daraus entwickelte, gegenständlich ins Auge gefasste Trassenverlauf entspricht einer Kombination aus der im Rahmen der **Machbarkeitsstudie (Anlage 1, Teil D)**

untersuchten Variante Nord 4 in Verbindung mit direktem Freileitungsanschluss an die bestehende Höchstspannungsfreileitung der Amprion GmbH im Bereich zwischen den Ortslagen von Schneckenhofen und Großkötz. Die weiterentwickelte Trassenführung ist Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens. Der Trassenverlauf wird nachfolgend detailliert beschrieben.

2.6 Beschreibung des planfestzustellenden Trassenverlaufes

2.6.1 Trassierungsgrundsätze

Stromleitungen dienen dem Transport von elektrischer Energie. Es ist zweckmäßig und in Europa seit Jahrzehnten gängige Praxis die Energie im eng vermaschten Netz in Form von Drehstrom zu übertragen. Kennzeichen der Drehstromtechnik ist das Vorhandensein von drei elektrischen Leitern je Stromkreis. Die auch als Phasen bezeichneten Leiter haben die Aufgabe, die elektrischen Betriebsströme zu führen. Die Leiter stehen gegenüber der Erde und gegeneinander unter Spannung. Es handelt sich um Wechselspannungen mit einer Frequenz von 50 Hz. Stromkreise werden in den Antragsunterlagen häufig auch als Systeme bezeichnet.

Die Festlegung der geplanten Trassenführungen sowie die Entwicklung von Varianten erfolgt unter Berücksichtigung raumordnerischer, ökologischer und ökonomischer Aspekte, die in den nachfolgend benannten Trassierungsgrundsätzen dargelegt sind.

Eine vollständige und gleichzeitige Einhaltung aller Trassierungsgrundsätze im gesamten Trassenverlauf ist jedoch nicht immer möglich. So widersprechen sich beispielsweise die Trassierungsgrundsätze Parallelführung und Umgehung von Schutzgebieten, wenn ein bereits vorhandener Leitungskorridor bestehende Schutzgebiete quert.

2.6.1.1 Parallelführung zu vorhandenen Infrastrukturelementen

Der raumordnerische Grundsatz der Leitungsbündelung fordert – sofern es die räumlichen Gegebenheiten zulassen – die Parallelführung neu geplanter Leitungen in möglichst enger Anlehnung an bereits vorhandene Leitungstrassen. Die Zerschneidung von Freiräumen soll durch die Bündelung von Trassen auf das notwendige Maß beschränkt werden. Der Möglichkeit der gegenseitigen Überlappung von Schutzstreifen sowohl von Pipelines als auch von Hochspannungsfreileitungen kommt in dieser Hinsicht besondere Bedeutung zu. Eine Schutzstreifen-Überlappung soll nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden, z. B. im Bereich von Engstellen, um eine weitgehende Minimierung der dinglichen Belastung von Grundstücken einerseits als auch der Eingriffe in Natur und Landschaft andererseits zu erreichen. Bei der Querung z. B. von FFH-Waldgebieten können dadurch beispielsweise die Gehölzeinschlagsflächen auf ein Mindestmaß reduziert werden. Entlang der geplanten Trassenführung der Erdkabeltrasse kommt es in weiten Teilen zu einer Parallelführung mit der geplanten Gasanschlussleitung der Gaskraftwerk Leipheim GmbH, die ihrerseits über weite Teile parallel mit der bestehenden Produktenleitung der Fernleitungsbetriebsgesellschaft (FBG) geführt wird. Eine Schutzstreifenüberlappung ist nur im Kreuzungsbereich vorgesehen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt für die Trassenbündelung ist die Sicherheit. Dort wo bereits mehrere Leitungen verlaufen, ist diese Leitungsschneise im Gelände deutlich besser wahrnehmbar als dies bei Solotrassen der Fall ist. Durch die jeweilige Kennzeichnung der Leitungen mittels Schilderpfählen wird die Trassenbündelung im Gelände deutlich.

Im Gegensatz zu einer Solotrasse erfordert eine Parallelführung i. d. R. aber mehrfach die Kreuzung mit diesen parallel geführten Infrastruktureinrichtungen. Solche Leitungskreuzungen sind etwa dann erforderlich, wenn auf der Trassierungsseite Engstellen (angrenzende Schutzgebiete, bestehende oder geplante Bebauung) erreicht werden, die bis unmittelbar an den vorhandenen Schutzstreifen heranreichen. Wegen der größeren Flächeninanspruchnahme, die durch die Unterquerung der bestehenden Leitung erforderlich wird, ist grundsätzlich anzustreben, Seitenwechsel bzw. Trassenkreuzungen bei der Parallelführung auf möglichst wenige Punkte des Trassenverlaufs zu begrenzen. Entlang der neu geplanten Erdkabeltrasse kommt es zu insgesamt zwei Kreuzungen mit der Produktenleitung der Fernleitungsbetriebsgesellschaft und einer Kreuzung mit der geplanten Gashochdruckleitung.

2.6.1.2 Beachtung von Zwangspunkten

Die Anbindung des Erdkabelsystems des 380 kV-Stromanschlusses GKL an das neu geplante Gaskraftwerk Leipheim (ehemaliger Fliegerhorst Leipheim) sowie die Anbindung des Freileitungsanschlusses an die bestehende Höchstspannungsfreileitung (380 kV) der Amprion GmbH nördlich der Ulmer Straße (GZ 5) zwischen den Ortslagen von Schneckenhofen und Großkötz stellen Zwangspunkte dar, welche im Rahmen der Trassenführung zu berücksichtigen sind.

2.6.1.3 Gestreckter, geradliniger Verlauf

Grundsätzlich bedeutet ein gestreckter, geradliniger Leitungsverlauf die Minimierung der Flächeninanspruchnahme aufgrund der sich daraus ergebenden kurzen Trassierungslänge. Eine Direktverbindung unter Beachtung der Zwangspunkte ist daher weitgehend anzustreben. Der gestreckten, geradlinigen Trassierung stehen ganz überwiegend die anstehenden morphologischen, geologischen, ökologischen und anthropogenen Verhältnisse sowie die erforderlichen Kreuzungen von Gewässern, Hochwasserschutzmaßnahmen und linearen infrastrukturellen Einrichtungen wie Straßen und Bahntrassen entgegen.

2.6.1.4 Minimierung der Trassenführung durch ökologisch wertvolle Bereiche

Als weiterer Grundsatz ist eine Trassenführung unter weitest möglicher Vermeidung der Tangierung ökologisch wertvoller Bereiche und der damit eihergehenden Vermeidung von Eingriffen in diese Bereiche anzusehen. Hierzu zählen insbesondere NATURA 2000-Gebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete), Naturschutzgebiete sowie Bereiche mit sehr seltenen oder sehr gefährdeten Böden. Die Umgehung hochwertiger Waldflächen ist deshalb eine grundsätzliche Zielstellung, die bei der Trassenfindung zu berücksichtigen ist.

Sofern solche Gebiete aufgrund der gesamträumlichen Situation dennoch berührt werden, gilt in erhöhtem Maße das Minimierungsgebot. Insbesondere gilt dies auch für kleinflächigere Feuchtgebiete, Trockenbiotope, Gewässer, etc. Dies wurde insbesondere im Bereich des Bubesheimer Baches durch die Umgehung angrenzender Biotope berücksichtigt.

Eine Querung oder Tangierung wertvoller oder empfindlicher Bereiche kann nicht (immer) gänzlich vermieden werden. Insbesondere die topographische Situation des Planungsraums lässt eine Umgehung von z. B. linearen Strukturen oft nicht zu. Die Trassierung erfolgt dann, wenn möglich, entlang bereits bestehender Zäsuren bzw. Wege.

2.6.1.5 Beachtung von Nutzungsansprüchen aus der Bauleitplanung

Die Trassenfindung erfolgt ferner unter Berücksichtigung der von den Städten und Gemeinden aufgestellten Flächennutzungs- und Bebauungspläne. Dabei soll die Querung ausgewiesener oder geplanter Wohnbau- und Gewerbe-/Industrieflächen möglichst vermieden werden. Dies gilt gleichermaßen für Flächennutzungen, die nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand oder, aufgrund ihrer Standortgebundenheit, gar nicht verlagert werden können (z. B. Ver- und Entsorgung, Sportanlagen, Kleingärten, Rohstofflagerflächen, militärische Übungsflächen, etc.). Die Anforderung an die technische Sicherheit von Energieanlagen wie des 380 kV-Stromanschlusses GKL ergeben sich aus § 49 EnWG (weitere Ausführungen zu den gesetzlichen Grundlagen und einschlägigen Regelwerken werden unter Ziffer 3 beschrieben). Weder die gesetzlichen Bestimmungen noch die durch die gesetzlichen Bestimmungen in Bezug genommenen einschlägigen Verordnungen und Regelwerke enthalten Vorschriften oder konkrete Regelungen, nach denen über den Schutzstreifen hinaus bestimmte Sicherheitsabstände erforderlich wären. Das Vorhaben hält sämtliche in § 49 EnWG gestellten Anforderungen ein, weshalb von der Sicherheit der Anlage auszugehen ist.

Entlang der aktuell geplanten Trassenführung sind keine Wohnbau- und Gewerbe-/Industrieflächen außerhalb des Gaskraftwerkstandortes (ehemaliger Fliegerhorst) betroffen oder in Planung.

2.6.2 Trassenbeschreibung

Der Ausgangspunkt des neuen Stromanschlusses GKL befindet sich nördlich der Rudolf-Wanzl-Straße (GZ 4) auf dem geplanten Gaskraftwerkstandortgelände der Gaskraftwerk Leipzig GmbH & Co. KG auf dem ehemaligen Fliegerhorst Leipzig. Der Anfangspunkt der geplanten Erdkabeltrasse liegt dabei im östlichen Bereich des geplanten Gaskraftwerksstandortes, in direkter Nähe zu den dort zur Aufstellung beabsichtigten Maschinentransformatoren, auf dem Gemarkungsgebiet der Gemeinde Bubesheim.

Vom Übergabepunkt zwischen Kraftwerk und Erdkabel führt die Kabeltrasse nach Bündelung beider Trafoableitungsstränge zunächst südwärts, um das Kraftwerksgrundstück auf direktem Wege zu verlassen. Unmittelbar nach der Querung des am südlichen Grundstücksrand bestehenden Waldsaumes und der daran direkt anschließenden GZ 4 schwenkt die Trasse nach Osten in die Parallelführung mit der GZ 4 ein. Im Bereich des Waldsaumes bündeln sich die beiden Erdkabelsysteme mit der ebenfalls

geplanten Gashochdruckleitung (parallel geführtes Planfeststellungsverfahren, vgl. Ziffer 2.7).

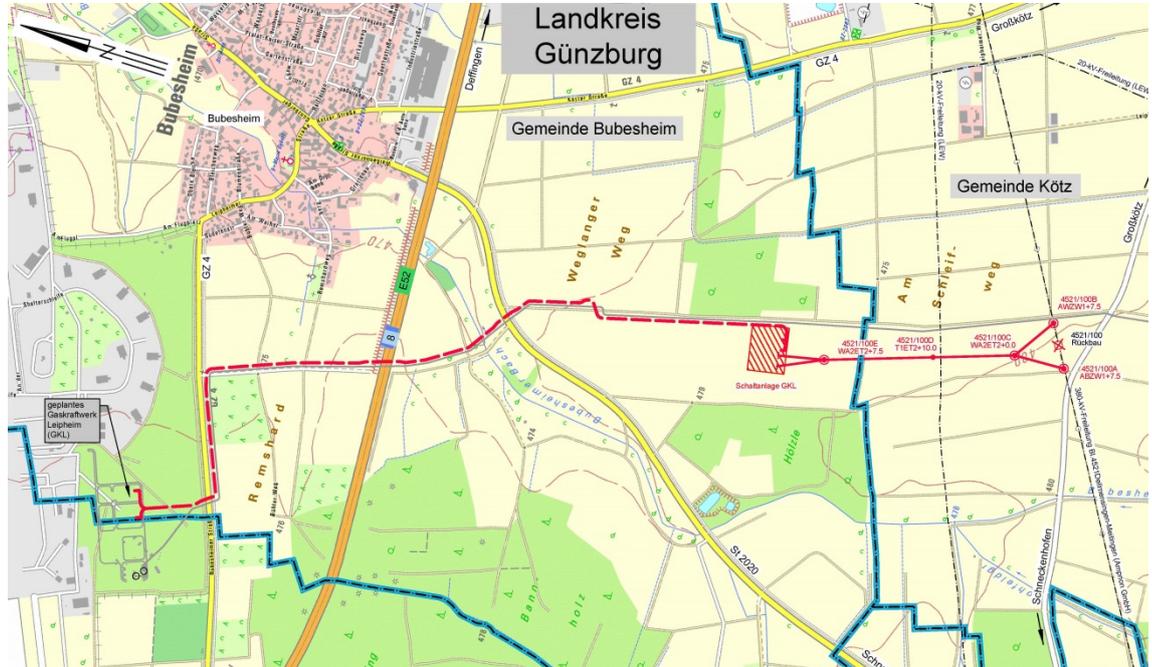


Abbildung 3. Übersicht planfestzustellende Trasse.

Nach der Querung der Rudolf-Wanzl-Straße (GZ 4) mittels eines HD-Bohrverfahrens wendet sich die Trasse in Richtung Nordosten und folgt in Parallelführung der GZ 4 über landwirtschaftliche Flächen bis sie auf die bestehende Leitung Aalen – Unterpfaufenhofen der Fernleitungsbetriebsgesellschaft mbH (FBG) trifft. Nach deren Querung in offener Bauweise nimmt sie zusammen mit der geplanten Gashochdruckleitung eine Parallelführung auf der östlichen Seite der Produktenpipeline der FBG ein und folgt dieser südwärts. Die geplante Erdgashochdruckleitung verläuft hierbei weiterhin parallel zum gegenständlich geplanten Stromanschluss, auf dessen östlicher Seite. Auf ihrem Weg bis zur BAB 8 quert die Trasse erneut landwirtschaftliche Flächen sowie zwei Gemeindewege und einen Graben. Die BAB A8 quert sie mittels eines HD-Bohrverfahrens annähernd rechtwinklig und durchfährt auf deren südlicher Seite bepflanzte Ausgleichsflächen auf einer Länge von ca. 250 m. Das Trinkwasserschutzgebiet Bubesheim umgeht sie auf seiner östlichen Seite in einem Abstand von mehr als 210 m. Im Anschluss hieran kreuzt sie eine Wiesenfläche, die zum Bubesheimer Bach hinunterführt. Der Bubesheimer Bach wird in offener Bauweise gequert. Die nachfolgende Staatsstraße ST 2020 mittels eines geschlossenen HD-Bohrverfahrens durchörtert.

Nach der Querung der Staatsstraße wendet sich die Erdkabeltrasse südwärts und schwenkt in die Parallelführung mit einem Wirtschaftsweg ein. Auf dessen östlicher Seite verläuft sie auf einer Länge von ca. 225 m. Die Parallelführung zur geplanten Gashochdruckleitung in einem Abstand von ca. 11 m wird beibehalten. Die Gashochdruckleitung verläuft ihrerseits parallel mit der Produktenleitung der FBG in einem Abstand von 8 m. Im Bereich des Flurstücks 1789, Gemarkung Bubesheim, kreuzt sie die FBG-Pipeline annähernd rechtwinklig (genauso wie später die immer noch parallel verlaufende Gashochdruckleitung) und schwenkt anschließend auf der Westseite des ebenfalls gekreuzten Wirtschaftsweges ein und folgt diesem weiter südwärts bis sie auf die Ulmer Straße (GZ 5) trifft. Vor dem Erreichen der GZ 5 endet die Parallelführung mit der geplanten Gashochdruckleitung auf dem geplanten Schaltanlagenstandort, situiert auf den Flurstücken 1748, 1749 und 1750, Gemarkung Bubesheim. Von dieser Schaltanlage ist, bis zur ca. 900 m südlich gelegenen bestehenden 380 kV-Freileitung Bl. 4521 der Amprion GmbH, die Errichtung eines 380 kV-Freileitungsanschlusses geplant, der, wie auch die Freiluft-Schaltanlage selbst, ebenfalls Gegenstand des vorliegenden Planfeststellungsverfahrens für die Errichtung des 380 kV-Stromanschlusses des Gaskraftwerks Leipzig ist. Von der Schaltanlage bis zur bestehenden 380 kV-Freileitung Bl. 4521 verläuft der Freileitungsanschluss auf direktem Wege, bevor sich der Trassenverlauf im Bereich des Flurstücks 248, Gemarkung Großkötz zu einem Y, der sogenannten Dreiecksauflösung, aufspaltet, um eine Einschleifung über die geplanten Masten 4521/100A und 4521/100B in die bestehende Freileitung herzustellen. Die Stromanschlusstrasse endet nach Einbindung in die bestehende 380 kV-Freileitung der Amprion GmbH im Bereich der Flurstücke 1241/2 und 1249, Gemarkung Großkötz. Die Ulmer Straße (GZ 5) wird nicht gequert.

2.7 Planfeststellungsverfahren „Gasanschlussleitung Gaskraftwerk Leipzig (AL GKL)“

2.7.1 Allgemeine Information AL GKL

Um das geplante Gaskraftwerk in Leipzig betreiben zu können, ist neben der Errichtung einer Stromanschlussleitung auch die Herstellung einer Gasanschlussleitung an das vorgelagerte Transportnetz erforderlich. Diese Gasanschlussleitung ist in die nachfolgenden drei Teilbereiche unterteilt:

- Molchstation auf dem Kraftwerksgrundstück
- Gashochdruckleitung
- Molchstation nördlich von Rieden an der Kötz im Bereich der CEL-Leitung

Die Gashochdruckleitung AL GKL wird in einer Nennweite von DN 500 und einem Nenndruck von MOP 70 bar zur Realisierung vorgesehen.

Ausgangspunkt der geplanten Leitung ist das neu zu errichtende Gaskraftwerk Leipzig auf dem ehemaligen Fliegerhorst Leipzig, gelegen auf dem Gemarkungsgebiet der Gemeinde Bubesheim im Landkreis Günzburg.

Der Endpunkt des Leitungsbauvorhabens ist die neu zu errichtende Abzweigarmaturengruppe inkl. Molchstation an der CEL-Gashochdruckleitung (DN 450, PN 60) der bayernets GmbH nördlich von Rieden an der Kötz, im Bereich der 110 kV-Freileitung der LEW auf dem Flurstück 666, Gemarkung Rieden an der Kötz. Rieden an der Kötz ist ein Stadtteil von Ichenhausen, der ebenfalls im Landkreis Günzburg gelegen ist.

Das zur Kraftwerksbefeuerung benötigte Gas wird aus der CEL-Gashochdruckleitung der bayernets bezogen. Ganz überwiegend werden im Bereich der Parallelführung der Gasanschlussleitung und der Stromanschlusstrasse dieselben Flurstücke in Anspruch genommen.

2.7.2 Synergieeffekte

Bei der Festlegung der Abstände des Leitungsverlaufs sowie des Arbeitsstreifens sowohl der Stromanschlussleitung als auch der Gasanschlussleitung wurde darauf geachtet, dass unter anderem bei einer möglichen annähernd zeitgleichen baulichen Ausführung Synergieeffekte nutzbar sind. So führt z. B. die gewählte Anordnung der einzelnen Gewerke und die damit einhergehende Überlappung des Arbeitsstreifens zu einer geringeren Flächeninanspruchnahme der betroffenen Grundstücke und Schutzgüter. Des Weiteren sind durch die Parallelführung der beiden Medien in der Regel auch die gleichen Eigentümer und Schutzgüter betroffen, so dass die Einholung der Dienstbarkeiten und die Beurteilung der Schutzgüter vereinfacht wird.

3 Rechtliche Belange

3.1 Raumordnungsverfahren

Das Raumordnungsgesetz sieht gemäß § 15 ROG eine Prüfung vor, ob raumbedeutsame Planungen oder Maßnahmen mit den Zielen und Erfordernissen der Raumordnung übereinstimmen. Gemäß § 1 Nr. 14 der Raumordnungsverordnung (RoV) ist für den Freileitungsanschluss Schaltanlage GKL mit mehr als 110 kV Nennspannung dann ein Raumordnungsverfahren durchzuführen, wenn er raumbedeutsam ist und ihm eine überörtliche Bedeutung zukommt.

Das Raumordnungsverfahren hat den Zweck festzustellen,

- ob raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen mit den Erfordernissen der Raumordnung übereinstimmen und
- wie raumbedeutsame Planungen aufeinander abgestimmt oder durchgeführt werden können (Raumverträglichkeitsprüfung).

In Vorbereitung der Realisierung der Gas- und Stromanbindung des Gaskraftwerkes Leipheim wurde die Höhere Landesplanungsbehörde bei der Regierung von Schwaben mit Schreiben vom 14.03.2016 um Beurteilung der Erforderlichkeit eines Raumordnungsverfahrens gemäß Artikel 25 Abs. 2,3 BayLplG (Bayerisches Landesplanungsgesetz) gebeten.

Im Rahmen der Stellungnahme vom 14.04.2016 wurde der Vorhabenträgerin mitgeteilt, dass die Höhere Landesplanungsbehörde auf Basis der vorgelegten Unterlagen das Vorhaben (Gas- und Stromanbindung GK Leipheim) als nicht erheblich überörtlich raumbedeutsam einstuft und somit die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens (vorbehaltlich etwaiger Planänderungen) nicht erforderlich wird.

Am 12.04.2017 fand mit Vertretern der Vorhabenträgerin und diversen Trägern öffentlicher Belange eine Antragskonferenz statt. Hierbei stellte die Vorhabenträgerin die geplante Strom- und Gasanbindung des Gaskraftwerkes Leipheim anhand einer Präsentation vor. Im Vorfeld der Antragskonferenz wurde ein Scoping-Papier versendet, welches die auf Grundlage der Machbarkeitsstudie entwickelte Trassenführung detailliert beschreibt und hinsichtlich ihrer Auswirkungen bewertet. Auf Grundlage der bereitgestellten bzw. vorgestellten Unterlagen und der darin beschriebenen konkretisierten Trassenführung gab die Höhere Landesplanungsbehörde zu Protokoll, dass die Einschätzung aus der Stellungnahme vom 16.04.2016 aufrechterhalten wird und der Strom- und Gasanbindung keine relevante überörtlich raumbedeutsame Bedeutung zukommt. Ein Raumordnungsverfahren sei für beide Planfeststellungsverfahren (Gas- und Stromanbindung) daher nicht notwendig.

3.2 Planfeststellung nach § 43 EnWG

Gem. § 43 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) Abs. 1 Nr. 1 erfordert die Errichtung von Hochspannungsfreileitungen mit mehr als 110 kV Nennspannung die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens durch die nach Landesrecht zuständige Behörde. Nach § 43 Satz 7 EnWG können auf Antrag des Vorhabenträgers auch die Errichtung und der Betrieb sowie die Änderung eines Erdkabels mit einer Nennspannung von 110 Kilovolt oder mehr zur Anbindung von Kraftwerken ans Elektrizitätsversorgungsnetz planfestgestellt werden. Dies gilt auch bei Abschnittsbildung, wenn die Erdverkabelung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem beantragten Abschnitt einer Freileitung steht.

Demnach ist für den Freileitungsanschluss Schaltanlage GKL mit einer Gesamtlänge von ca. 0,9 km und einer Nennspannung von 380 kV grundsätzlich ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Auf Antrag der Vorhabenträgerin wird für das Gesamtvorhaben **380 kV-Stromanschluss GKL** ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt.

Die Planfeststellung ersetzt alle nach anderen Rechtsvorschriften notwendigen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen, Erlaubnisse und Zustimmungen. Durch sie werden alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen der Antragstellerin und den durch den Plan Betroffenen rechtsgestaltend gebündelt geregelt.

3.3 Umweltverträglichkeitsprüfung nach UVPG

Hochspannungsfreileitungen im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes mit weniger als 5 km Länge und 110 kV Nennspannung oder mehr sind in Ziffer 19.2.3 der Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) aufgeführt. Gemäß der dortigen Kennzeichnung mit einem „S“ ist die Durchführung einer standortbezogenen Vorprüfung des Einzelfalls gemäß § 7 Absatz 1 Satz 2 UVPG erforderlich.

Die Vorhabenträgerin hat beantragt, anstelle der standortbezogenen Vorprüfung des Einzelfalls (vorsorglich) eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen. Die Vorhabenträgerin liefert hierzu (freiwillig) eine weit über die Anforderungen der standortbezogene Vorprüfung des Einzelfalls hinausgehende detaillierte Umweltverträglichkeitsuntersuchung. Die UVP wird als unselbständiger Teil des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt.

3.4 Räumlicher Geltungsbereich der Planfeststellung

3.4.1 Bauphase: Trassen – Standorte – Nebeneinrichtungen

Der vorliegende Planfeststellungsantrag zum 380 kV-Stromanschluss GKL im Regierungsbezirk Schwaben umfasst räumlich die gesamten bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen sowie die Nebeneinrichtungen mit folgenden Elementen:

- Arbeitsstreifen
- Baufelder
- Bauzeitliche Zufahrten
- Arbeits- und Lagerflächen.

Der räumliche Geltungsbereich für die Bauphase ist in den **Anlagenkonvoluten 2 (Übersichtspläne), 4 (Lagepläne), 10 (Grundstücksverzeichnisse) und 11 (Rechtserwerbspläne)** des **Teils A (Allgemeiner Technischer Teil)** der vorliegenden Antragsunterlagen dargestellt. Neben den Arbeits- und Lagerflächen richten die bauausführenden Firmen gewöhnlich ein Baulager mit Büro- und Materialcontainern ein. Das Baulager wird in der Regel auf Freiflächen in Gewerbegebieten oder auf Brachflächen in Industriegeländen ohne nachteilige Umweltauswirkungen gelegt. Da erst im Zuge der Vergabeverhandlungen mit den bauausführenden Firmen die Notwendigkeit und räumliche Lage von Flächen für Einrichtung des Baubüros und Materiallagers konkretisiert werden, können diese Flächen im Rahmen der Planfeststellung nicht festgelegt werden.

3.4.2 Anlage und Betrieb: Trassen – Standorte

Der vorliegende Planfeststellungsantrag umfasst räumlich die Anlagen des 380 kV-Stromanschlusses GKL sowie der Nebeneinrichtungen mit folgenden Elementen:

- Schutzstreifen Erdkabel und Muffen
- Schutzstreifen Freileitung und Maststandorte
- Neubau Schaltanlage
- Betriebszufahrten

Der räumliche Geltungsbereich für die Betriebsphase ist im **Teil A** der Antragsunterlagen in den **Anlagenkonvoluten 10 (Grundstücksverzeichnisse) und 11 (Rechtserwerbspläne)** dargestellt.

3.4.3 Gestaltung und naturschutzrechtliche Kompensation

Der vorliegende Planfeststellungsantrag umfasst räumlich die naturschutzfachlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für den Bereich des 380 kV-Stromanschlusses. Diese sind im **Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP)** dargestellt. Wegen der Einzelheiten wird verwiesen auf **Anlage 2 (LBP) im Teil B (Ökologischer Teil)** der Antragsunterlagen.

3.5 Zusammenstellung aller gemäß § 75 Abs. 1 BayVwVfG zu konzentrierenden öffentlich-rechtlichen Entscheidungen

Wie bereits betont, ersetzt die Planfeststellung alle nach anderen Rechtsvorschriften notwendigen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen, Erlaubnisse und Zustimmungen. Durch sie werden alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Antragsteller und den durch den Plan Betroffenen geregelt.

Der Antragsteller beantragt die Erteilung aller zum Bau des 380 kV-Stromanschluss GKL und sämtlicher damit in Verbindung stehenden Nebenanlagen notwendigen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen und Erlaubnisse, ausgenommen der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Grundwasserabsenkung.

3.5.1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Nach Abstimmung mit der Regierung von Schwaben und der unteren Wasserrechtsbehörde des Landratsamtes Günzburg, wird gemäß §§ 8, 9, 11 und 19 WHG in Verbindung mit dem Bayerischen Wassergesetz (BayWG) in der jeweils aktuellen Fassung, die wasserrechtliche Erlaubnis zur Grundwasserabsenkung nach § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG und § 93 Abs. 3 WG direkt beim Landratsamt Günzburg beantragt. Der dazu in den diesseitigen Planunterlagen enthaltene Antrag, **Teil A, Anlage 8**, liegt lediglich nachrichtlich bei und wird in dieser Form beim Landratsamt Günzburg gestellt. Die bei Bedarf erforderlich werdenden Wasserhaltungen werden voraussichtlich folgendermaßen ausgeführt:

- Offene Wasserhaltungen
- Einleiten von unbelastetem Wasser in das Grundwasser und in Vorfluter

Die Gewässerkreuzung des Bubesheimer Baches kann in Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde antragsfrei erfolgen. Bauvorbereitend ist in Abstimmung mit den Fachbehörden (untere Wasserbehörde, Wasserwirtschaftsamt) das Vorgehen sowie die Art und Weise der Gewässerkreuzung festzulegen.

3.5.2 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG)

Nach dem BNatSchG wird die Zulassung eines Eingriffs gemäß § 15 BNatSchG beantragt, beinhaltend auch die Überwindung der Verbote des § 37 BNatSchG. Ferner werden Befreiungen von den Verboten und Geboten dieses Gesetzes beantragt gemäß § 67 BNatSchG und gemäß § 34 BNatSchG sowie Genehmigungen auf Ausnahmen vom Biotopschutz gemäß § 30 Abs. 3 BNatSchG.

3.5.3 Bayerisches Waldgesetz (BayWaldG)

Für die Querung des südlich an den Kraftwerksstandort angrenzenden Waldsaums, wird eine Rodungserlaubnis beantragt. Der Antrag auf Erteilung einer Rodungserlaubnis für einen Teilbereich des Waldsaums (Flurstück 369/56, Gemarkung Bubesheim) innerhalb der Bebauungsplansatzung Nr. 4 „Sondergebiet Energieerzeugung: Gas- oder Gas- und Dampfturbinenkraftwerk“ entlang der Kreisstraße GZ4, liegt den Antragsunterlagen als **Anlagenkonvolut 13** bei.

3.5.4 Bayerisches Denkmalschutzgesetz (BayDSchG)

Gemäß Artikel 7 BayDSchG (in der aktuellen Fassung) wird die Genehmigung zur Veränderung oder Beseitigung von Bodendenkmälern beantragt.

Im Vorfeld der Baumaßnahme erfolgt in Abstimmung mit dem Landesdenkmalamt in Bereichen mit großer archäologischer Bedeutung eine Überprüfung des Vorkommens von Bodendenkmälern.

3.5.5 Bayerische Bauordnung (BayBo)

Zur Errichtung der Schaltanlage und des zugehörigen Betriebsgebäudes wird eine Baugenehmigung nach Art. 64 BayBo beantragt. Die erforderlichen Bauantragsunterlagen zur Genehmigung der Schaltanlage und des zugehörigen Betriebsgebäudes liegen den gegenständlichen Antragsunterlagen in **Analgenkonvolut 6 (Bauordnungsrechtliche Unterlagen Schaltanlage GKL) des Teils A** bei. Die Bauantragsunterlagen wurden mit dem Bauamt des Landratsamtes Günzburg abgestimmt. Dem Bauamt des Landratsamtes Günzburg liegen die Antragsunterlagen in analoger Ausfertigung vor.

Ausführungen zur Dimensionierung, dem Betrieb- und dem Bau der Schaltanlage sind im vorliegenden Erläuterungsbericht beinhaltet.

3.6 Privatrechtliche Zustimmungen / Regelungen

Soweit über den Planfeststellungsbeschluss hinaus vertragliche Vereinbarungen über technische Regelungen mit Betreibern von vorhandenen Infrastruktureinrichtungen erforderlich sind, so werden diese in gesonderten Vereinbarungen geschlossen.

Für die Realisierung des 380 kV-Stromanschlusses ist die Gaskraftwerk Leipzig GmbH & Co. KG auf die Inanspruchnahme fremden Grundstückseigentums angewiesen. Die leitungsgebundene öffentliche Versorgung mit elektrischer Energie lässt sich nicht ohne Benutzung fremder Grundstücke durchführen. Für den Bau und Betrieb sowie die Unterhaltung der Erdkabeltrasse und der Freileitung werden die Leitungsrechte an den betroffenen fremden Grundstücken durch die Vorhabenträgerin beschafft und durch die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit dinglich gesichert.

Erdkabeltrassen und Freileitungen sind zur Sicherung ihres Bestandes, des Betriebes und der Instandhaltung gegen Einwirkungen von außen in einem Schutzstreifen zu verlegen bzw. aufzustellen. Im Schutzstreifen dürfen für die Dauer des Bestehens der Erdkabeltrasse als auch der Freileitung keine Gebäude oder baulichen Anlagen errichtet oder sonstige Einwirkungen vorgenommen werden, die den Bestand oder deren Betrieb beeinträchtigen oder gefährden.

Die Schutzstreifenbreite beträgt bei der Erdkabelanschlussleitung GKL 11,40 m (6,40 m von der Leitungsachse zur geplanten Gasanschlussleitung, 5 Meter zur gegenüberliegenden Seite).

Für die Nutzung des Schutzstreifens schließt die Vorhabenträgerin entsprechende Gestattungsverträge mit den betroffenen Grundstückseigentümern ab. Die Grundlagen dazu werden in einem Rahmenvertrag mit dem Bayerischen Bauernverband zur Sicherstellung der Gleichbehandlung aller Grundstückseigentümer festgeschrieben. In den Gestattungsverträgen verpflichten sich die Eigentümer, ein entsprechendes Leitungsrecht zu Gunsten der Vorhabenträgerin ins Grundbuch eintragen zu lassen. Durch das dingliche Recht wird der Vorhabenträgerin die Möglichkeit eingeräumt, innerhalb des Schutzstreifens bestimmte Handlungen des Eigentümers oder eines Dritten zu verbieten, die die Anlage beeinträchtigen oder gefährden können. Die Flächen für die notwendige Schaltanlage werden durch die Vorhabenträgerin käuflich erworben.

Sofern solche privatrechtlichen Verträge nicht zustande kommen, wird die planfestgestellte Leitungstrasse über Eigentumsbeschränkungsverfahren nach dem Energiewirtschaftsgesetz und / oder den jeweiligen Landesenteignungsgesetzen gesichert.

Durch den Bau der Erdkabeltrasse ist eine landwirtschaftliche Nutzung der innerhalb des Arbeitsstreifens gelegenen Grundstücksflächen beeinträchtigt. Der Baubeginn erfolgt nach Vorliegen des Planfeststellungsbescheides, voraussichtlich im Frühjahr 2021. Die Nutzungserlaubnis für die Flächen des Arbeitsstreifens gehen für die Bauzeit bis zur Abnahme auf die Vorhabenträgerin über. Nach Abschluss der Baumaßnahme ist die landwirtschaftliche Nutzung der in Anspruch genommenen Flächen wiedergegeben.

Für die von den Arbeitsstreifen tangierten landwirtschaftlichen Flächen werden Besitzüberlassungsvereinbarungen mit den Bewirtschaftern abgeschlossen, die alle Fragen der zeitweiligen Inanspruchnahme und der Wiederherstellung der Nutzflächen sowie die Entschädigung der Flur- und Folgeschäden regeln.

3.7 Normen und Regelwerke für die Planung, Erstellung, Überwachung, Dokumentation

Nach § 49 Abs.1 EnWG sind Energieanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

3.7.1 Planung

Für die Bemessung und Konstruktion sowie für die Ausführung der Bautätigkeiten des geplanten 380 kV-Stromanschlusses GKL sind die Europa-Normen (EN) DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341-2-4 relevant. Diese sind ebenso vom Vorstand des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. (VDE) unter der Nummer DIN VDE 0210: Freileitungen über AC 45 kV, Teil 1 und Teil 2 bis 4 in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und der Fachöffentlichkeit bekannt gegeben worden. Teil 2 bis 4 der DIN EN 50341 enthält zusätzlich nationale normative Festsetzungen für Deutschland.

3.7.2 Ausführung

Für die Bauphase sind zusätzlich zu den Europa-Normen (EN) DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341-2-4 die einschlägigen Vorschriften zum Schutz gegen Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, AVV Baulärm) zu beachten.

3.7.3 Betrieb

Für die vom Betrieb der Freileitung ausgehenden Geräuschimmissionen gilt die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, vom 26. August 1998. Hinsichtlich der Immissionen von elektrischen und magnetischen Feldern, ist die 26.

BImSchV über elektromagnetische Felder in ihrer neusten Fassung vom 14.08.2013 zu beachten.

Für den Betrieb der geplanten 380-kV-Leitung ist ferner die DIN VDE 0105 relevant.

Die Mindestabstände der Leiterseile zum Boden/Gelände sind in der DIN EN 50341-1, Tabelle 5.10 festgelegt. Darin wird ein Abstand von 7,8 m (5 m + Del [Del = 2,8 m]) zum Gelände gefordert. Der Del-Wert ergibt sich aus der Tabelle 5.6 der DIN-Norm.

Das Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen mit landwirtschaftlichen Geräten wird wiederum in der DIN VDE 0105-115 (Betrieb von elektrischen Anlagen - Besondere Festlegung für landwirtschaftliche Betriebsstätten, Kapitel 7.2 Tabelle 2) geregelt. Dort ist ein Mindestabstand von 4 m zu den Leiterseilen bei 380-kV-Freileitungen festgeschrieben.

Damit wäre, wenn man beide Normen zusammen berücksichtigt, bei einem Abstand der Leiterseile zum Boden von 7,8 m, ein Arbeiten mit 3,8 m hohen landwirtschaftlichen Geräten möglich.

Innerhalb der DIN EN-Vorschriften 61936, 50341 sowie der DIN VDE-Vorschrift 0105 sind die weiteren einzuhaltenden technischen Vorschriften und Normen aufgeführt, die darüber hinaus für den Bau und Betrieb von Höchstspannungsfreileitungen Relevanz besitzen, wie z. B. Unfallverhütungsvorschriften oder Regelwerke für die Bemessung von Gründungselementen. Der Stahlbau für die Mastverstärkungen wird nach DIN EN 1090 für die entsprechenden Stahlsorten ausgeführt. Die Tragwerksplanung erfolgt gemäß der DIN EN 1990/NA. Die Planung sieht einen freiwilligen höheren Abstand zwischen Freileitung und Boden vor.

4 Darstellung der wichtigsten technischen Bau- und Betriebsmerkmale

4.1 Technische Beschreibung der Anlagenteile

Gegenstand der Planung ist die Errichtung eines 380 kV-Stromanschlusses zum Zwecke des Transportes von elektrischer Energie. Der 380 kV-Stromanschluss besteht aus den nachfolgend dargelegten Systemkomponenten:

- Erdkabelanschluss Gaskraftwerk an Schaltanlage
- Schaltanlage
- Freileitungsanschluss Schaltanlage an bestehende 380 kV-Freileitung Bl. 4521

4.2 Erdkabelanschluss

Bei Erdkabeln handelt es sich um Starkstromkabel, welche direkt im Erdreich verlegt werden. Als Isolation gegenüber dem Erdboden hat sich seit den 1970er Jahren ein Kunststoff in Form von Polyethylen (PE) bewährt. Durch eine zusätzliche Vernetzung des Werkstoffes, das sogenannte Vernetzte Polyethylen (VPE), konnten die Isoliereigenschaften weiter verbessert werden. VPE zeichnet sich insbesondere durch eine höhere thermische Belastbarkeit aus. Die Übertragungsleistung hängt von verschiedenen Faktoren ab, die bei der Dimensionierung der Kabel zu beachten sind. Dies sind neben den erforderlichen Übertragungsleistungen mit dem zugehörigen Lastfaktor, z. B. die Verlegetiefe, die Anordnung der Kabel (Einebenenverlegung), der Abstand der Kabel und Systeme zueinander, die Anzahl der parallel geführten Systeme, die Wärmeleitfähigkeit der Isolierung und des Erdreichs sowie die Temperatur im umgebenen Erdreich.

Der gegenständlich zur Ausführung vorgesehene Erdkabelanschluss besteht aus zwei Kabelsystemen mit jeweils drei Leitern. Der kraftwerksseitige Übergabepunkt des Erdkabelanschlusses entspricht dabei den überspannungsseitigen Anschlüssen (Ausgangspole) an den Maschinentransformatoren bzw. der Eingangsseite der Trenneranlage. Die beiden Kabelsysteme werden schaltanlageseitig über Kabelendverschlüsse an jeweils ein separates Schaltfeld angeschlossen.

Der Verlauf des Erdkabelanschlusses inkl. der Übergabepunkte ist in **Anlagenkonvolut 4.1 (Lagepläne Erdkabelanschlussleitung GKL)** des **Teils A** der Antragsunterlagen dargestellt.

4.2.1 Dimensionierung der Kabel

Als Kabel für die Anbindung des Kraftwerkes an die Schaltanlage kommen moderne, ölfreie 380-kV-Kabel mit VPE-Isolierung zur Anwendung. Bei der Dimensionierung werden folgende Standardbedingungen angenommen.

- spezifischer Wärmewiderstand ausgetrockneter Boden $2,5 \text{ K} \cdot \text{m/W}$
- spezifischer Wärmewiderstand unbeeinflusster Boden $1,0 \text{ K} \cdot \text{m/W}$
- Verlegung im Kabelschutzrohr DN/OD 250

- Erdbodentemperatur 15°C
- Schirmquerschnitt Kupfer 250 mm², 38 kA, 1 s, 70°C
- gleichzeitiger Betrieb beider Systeme

Die Erdkabelverbindung zur Schaltanlage (nachfolgend auch SA) umfasst folgende Einrichtungen:

- 2-systemige 380-kV-Kabelverbindung zwischen Gaskraftwerk Leipzig und SA Leipzig über eine Länge von ca. 2,75 km, auf der gesamten Länge verlegt im Kabelschutzrohr DN 250
- Leiterabstand 0,4 m, Systemabstand 1,2 m
- Kabelgrabensohle / Unterkante Schutzrohr 2,20 m / 2,10 m
- zwei 380-kV-Kabelschaltfelder in der SA Leipzig

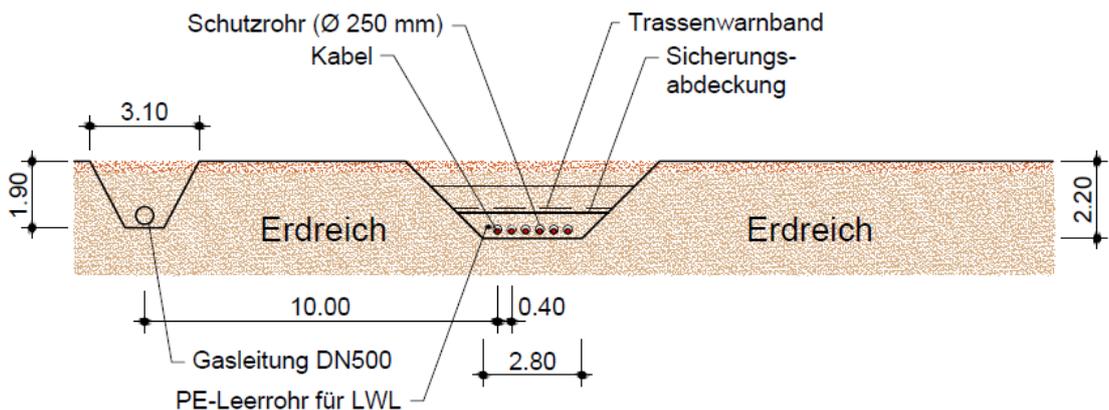


Abbildung 4. Querschnitt Kabelgraben.

- Kabelendverschlüsse in Freiluftausführung einschließlich Fundamenten und Geräteträgerkonstruktionen (Gitterstahl) an beiden Enden der Leitung
- Überspannungsableiter einschließlich Fundamenten und Geräteträgerkonstruktionen in der SA
- je zwei Crossbonding-Muffenplätze je System mit unterirdischen Schaltkästen für die Schirmauskreuzung

4.2.2 Regelgrabenprofil der Kabelanlage

Die Hochspannungskabel der Leitung werden in Kunststoff-Kabelschutzrohre DN 250 eingezogen, die in offener Bauweise durch Herstellung eines Kabelgrabens verlegt werden. Die Abmessungen des Kabelgrabens sowie des benötigten Arbeitsbereiches von ca. 31 Meter für die Herstellung der Leitung (temporäre Inanspruchnahme) sind in nachfolgender Abbildung beispielhaft dargestellt und können dem **Regelgrabenprofil** in **Anlage 3.2** des **Teils A** der Antragsunterlagen entnommen werden. Der im Grundbuch gesicherte Schutzbereich für den Betrieb (dauerhafte Inanspruchnahme) dieser

Leitung beträgt grundsätzlich 11,4 Meter. Die Inanspruchnahme von Grundeigentum ist detailliert in den **Anlagenkonvoluten 4 (Lagepläne), Anlagenkonvolut 10 (Grundstücksverzeichnis)** sowie in **Anlagenkonvolut 11 (Pläne zum Rechtserwerb)** des **Teils A** der Antragsunterlagen dargestellt.

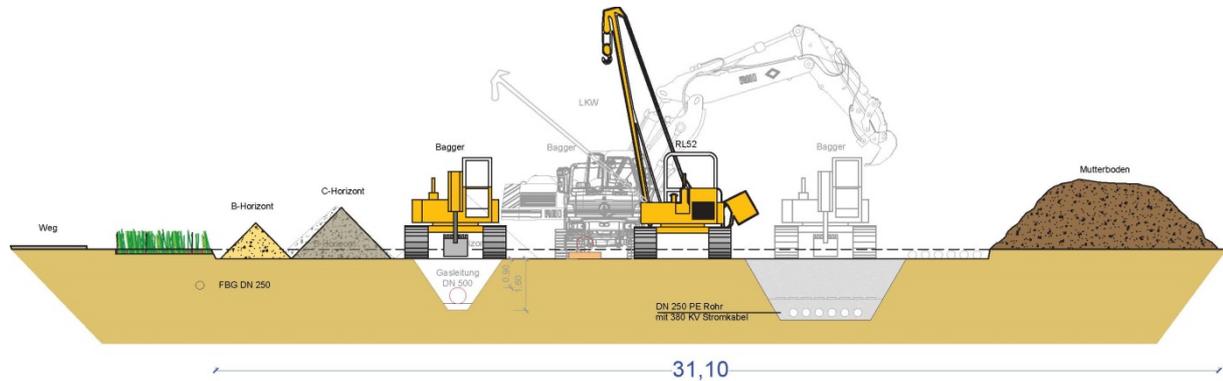


Abbildung 5. Querschnitt Regelgrabenprofil.

Bei notwendigen Kreuzungen mit anderen Ver- und Entsorgungseinrichtungen oder Infrastrukturen wie Bahn, Straßen, Gewässern kann vom Regelprofil abgewichen werden. Dies gilt insbesondere bei geschlossenen und damit grabenlosen Querungen.

4.2.3 Muffenverbindungen, Cross-Bonding-Muffen

Zur elektrischen Verbindung zweier Kabelstücke werden nach der Verlegung jeweils an den Enden Muffen montiert. Dazu ist temporär ein Muffenbauwerk während der Muffenmontage als Schutz vor Regen und Verschmutzung erforderlich. Die Sohle des Muffenbauwerks besteht, wo erforderlich, aus einer Sauberkeitsschicht, die Wände werden verschalt. Abgedeckt wird das Muffenbauwerk beispielsweise mit einem Pultdach. Alternativ kann auch ein Montagecontainer zum Einsatz kommen. Das Muffenbauwerk wird nach Fertigstellung wieder verfüllt, die Muffen sind oberirdisch nicht sichtbar.

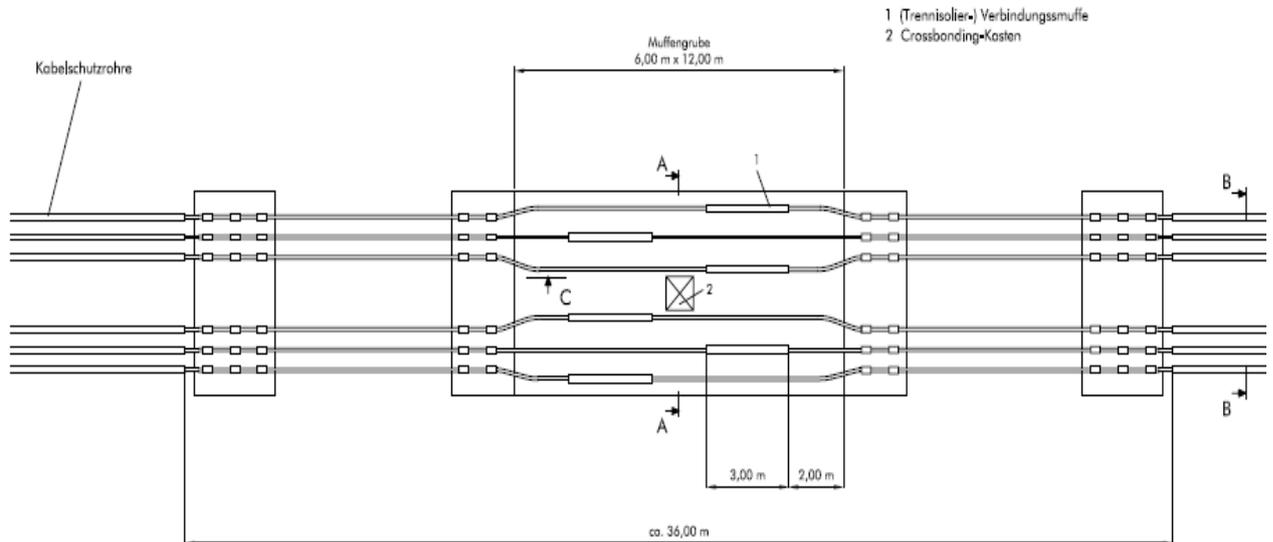
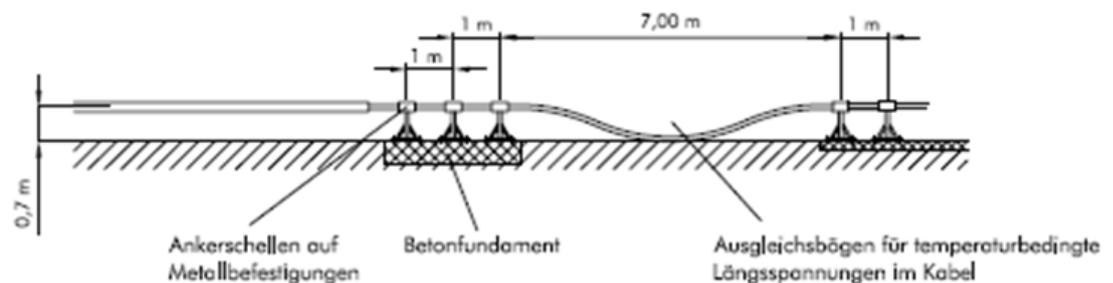


Abbildung 6. Muffengrubenanordnung Grundriss, exemplarische Darstellung (Quelle: Nexans Deutschland GmbH).



Bemerkung: Bei Ankerschellen auf Metallbefestigungen Sandbettung zwischen den Ankerschellen ausreichend. Bei Bettung in Magerbeton entfallen die Ankerschellen auf Metallbefestigungen.

Abbildung 7. Muffengrubenanordnung im Längsprofil, exemplarische Darstellung (Quelle: Nexans Deutschland GmbH).

Die Kabelstrecke wird aufgrund ihrer Gesamtlänge in drei Abschnitte geteilt. Die Cross-Bonding-Muffen verbinden die jeweiligen Kabelenden. An den beiden Muffenstandorten sind zur Sicherstellung der Übertragungsleistungen, das heißt zur Vermeidung von hohen Mantelströmen und den damit verbundenen Strom-Wärme-Verlusten, Auskreuzungen der Kabelschirme (Cross-Bonding) erforderlich. Die Auskreuzung erfolgt in den Cross-Bonding-Kästen, die zu Prüf- und Messzwecken dauerhaft zugänglich sein müssen. Dazu werden jeweils zwei Kästen in einem Kabelschacht angeordnet. Pro

Muffenstandort ist ein Kabelschacht erforderlich. Die Abdeckung der Cross-Bonding-Schachtbauwerke ist im Trassenverlauf sichtbar und wird gesondert in den Lageplänen und dem Grundstücksverzeichnis ausgewiesen.

4.2.4 Wegenutzung

Für die gesamte Bau- und Betriebsphase ist für die Erreichbarkeit der Arbeitsflächen entlang der Erdkabelanschlussleitung die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Der Schutz- und Arbeitsbereich der Leitung dient grundsätzlich als Zufahrt zum Vorhaben. Die in den Unterlagen aufgeführten und dargestellten Schutzbereichsbreiten reichen hierfür aus. Lediglich im Bereich von Kreuzungsobjekten, die in geschlossener Bauweise gequert werden, wird der Arbeitsbereich unterbrochen. Teilweise können die Baufahrzeuge dann zwischen den Start- und Zielgruben der Bohrungen innerhalb des Schutzstreifens von einem Arbeitsbereich in den nächsten wechseln.

Im **Wegenutzungsplan (Anlage 12, Teil A)** sind die nicht klassifizierten Straßen und Wege sowie die nicht allgemein für die Öffentlichkeit freigegebenen Wege gekennzeichnet, die bei Bedarf genutzt werden. Ebenfalls werden hier die schuldrechtlich zu sichernden privaten Zufahrten und Verkehrsflächen nachrichtlich dargestellt.

Es werden grundsätzlich vorhandene Zufahrten genutzt. Die Zuwegungen werden in der Regel nicht als Baustraßen ausgebaut, da geländegängige Fahrzeuge genutzt werden. Für Straßen und Wege, die keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden in Abstimmung mit den Unterhaltungspflichtigen Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt. Eine temporäre Verrohrung von Gräben zum Zwecke der Überfahrt während der Bauphase kann ggf. notwendig sein.

4.2.5 Schutzbereich der Kabel und Sicherung von Leitungsrechten

Der Schutzbereich der Kabelanlage stellt eine durch die unterirdische Verlegung der Starkstromkabel dauernd in Anspruch genommene Fläche dar. Bei allen Nutzungsarten ergibt sich für den Schutzbereich eine zur Leitungsachse parallele Form. Der Schutzbereich wird bestimmt durch die baulichen Abmessungen der Kabelanlage im Betriebszustand sowie die durch die Betreiberrichtlinien festgelegte Schutzstreifenbreite rechts und links der Leitungsachse. Kabelgefährdende Anlagen und Bäume, Sträucher und Wurzeln dürfen im Kabelschutzbereich nicht errichtet bzw. belassen werden.

Die Schutzbereiche sind in **Anlagenkonvolut 4.1 (Lagepläne Erdkabelanschlussleitung GKL)** sowie im **Regelgrabenprofil (Anlage 3.2) des Teils A** der Antragsunterlagen maßstäblich dargestellt. Die in Anspruch genommenen Flächen sind im **Grundstücksverzeichnis zur Erdkabelanschlussleitung GKL (Anlage 10.1, Teil A)** aufgeführt.

4.2.6 Trenneranlage als kraftwerksseitiger Übergabepunkt

Der Trennschalter umgangssprachlich auch „Trenner“, ist ein elektrischer Hochspannungsschalter mit sehr kleinem Schaltvermögen für Hochspannungsanlagen. Durch den Trenner können nur nahezu leistungslose Schaltvorgänge (Trennungen) vollzogen werden.

In der gegenständlich konzipierten Anlage ist ein Trenner als motorisch-betriebener Drehtrennschalter vorgesehen und zwischen dem Beginn der erdverlegten Netzanschlussleitung und der Hochspannungsseite des Maschinentransformators angeordnet. Der offene Trenner ist eine sichtbare Trennstrecke, die bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten an der Leitungsanlage notwendig ist, um diese sicher von der Kraftwerksanlage zu trennen und freischalten zu können. Hierfür ist der Trenner beidseitig mit motorisch-betriebenen Erdern bestückt, wodurch ein sicheres Arbeiten ermöglicht wird. Eine vergleichbare Einrichtung ist in die Schaltanlage integriert. Somit kann die Kabelanlage vom Kraftwerk separiert werden, um gefahrlos daran zu arbeiten.

Relevante Geräuschemissionen sind nicht zu erwarten. Die von der Trenneranlage ausgehenden Geräusche werden durch den langsam arbeitenden Antrieb hervorgerufen und sind als vernachlässigbar einzustufen. Es werden keine Knallgeräusche bzw. kurzfristigen Geräuschspitzen erzeugt, da im Gegensatz zu den herkömmlichen Leistungsschaltern keine Feder schlagartig entspannt wird.

Die Bedienungshöhe über die Trenneranlage verbleibt beim Betreiber der Leitung.

Der Trenner ist an einem Stahlrahmen befestigt und wird über einen lokalen Steuerschrank bedient. Die Spannungsversorgung für die Antriebe erfolgt aus dem Eigenbedarf des Kraftwerkes.

Der Verlauf des Erdkabelanschlusses inkl. der Übergabepunkte ist in **Anlagenkonvolut 4.1 (Lagepläne Erdkabelanschlussleitung GKL) des Teils A** der Antragsunterlagen dargestellt.

Der Aufbau der Trenneranlage lässt sich folgendermaßen beschreiben: Auf dem einpoligen Trennschaltrahmen befindet sich der motobetriebene Betätigungsmechanismus und zwei rotierenden Porzellanisolatoren. Die stromtragenden Elemente, welche an den beiden rotierenden Isolatoren befestigt sind, öffnen in der Mitte und stellen dadurch eine sichtbare Trennstrecke des Strompfades her. Jede Dreheinheit enthält zwei hochwertige Kugellager und ist für hohe mechanische Belastungen ausgelegt. Die Trennschalter und Erdungsschalterkombination ist wartungsfrei für die gesamte Lebensdauer. Der 3DN1-Trennerschalter kann bei Umgebungstemperaturen von -55 bis + 55 ° C betrieben werden und besitzt eine hohe Kurzschlussfestigkeit. Eine Detailzeichnung zum Aufbau der Trenneranlage ist dem **Teil A** unter **Anlage 14** beigefügt.

4.3 Schaltanlage

Die zu errichtende Schaltanlage ist für den versorgungssicheren und unterbrechungslosen Betrieb des Gaskraftwerks Leipzig unersetzlich. Die Schaltanlage wird in moderner Rohrausführung errichtet. Die Bauform wird „Rohrbauweise mit obenliegender Sammelschiene“ genannt, da die Sammelschienenrohre räumlich über den Feldrohren angeordnet sind.

Die Freiluftanlage in der oben genannten Bauform hat eine Sammelschienen- Umgehungsschienenhöhe von 13,30 m und eine Leitungsansprungshöhe von 14,50 m.

Blitzschutzspitzen der Freileitungsportale habe eine Höhe von 24,50 m. Die in der Anlage benötigten Blitzschutzspitzen weisen Höhen von 28,00 m auf.

Die Anlage soll zwischen zwei Waldstücke positioniert werden und erhält vor und hinter der Anlage eine Bepflanzung als Sichtschutz.

Um eine hohe Verfügbarkeit der Anlage zu gewährleisten, soll die Anlage mit Sammelschienen, Umgehungsschiene und Kupplung ausgeführt werden.

Durch diese Bauform werden die üblicherweise durch Wartungsarbeiten verbundenen Betriebseinschränkungen der Anlage vermieden. Darüber hinaus kann im Störfall kurzfristig der Betrieb der Schaltanlage wieder hergestellt werden.

4.3.1 Funktionsweise

Die Schaltanlage wird vom Gaskraftwerk Leipzig mit zwei Kabelsystemen eingespeist. Jedes Kabelsystem wird über Kabelendverschlüsse an ein separates Schaltfeld angeschlossen. Im Feld kann über den Leitungstrenner, Leistungsschalter und Sammelschientrenner das Kabel mit der Sammelschiene A oder B verbunden werden.

Der Abgang wird in gleicher Weise durch zwei Leitungsfelder realisiert. Hier können die Felder auch über Leitungstrenner, Leistungsschalter und Sammelschientrenner mit der Sammelschiene A oder B verbunden werden.

Sollte durch Wartungs- oder Reparaturarbeiten ein Feld außer Betrieb genommen werden müssen, kann über die Umgehungsschiene und dem dazugehörigen Umgehungsfeld die Verbindung zu den Sammelschienen hergestellt werden.

Die Anlage ist nur bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten personell besetzt.

4.3.2 Dimensionierung der Schaltanlage

Die geplante Schaltanlage weist die folgenden Auslegungsmerkmale auf:

- | | |
|--------------------------------------------------------|--------|
| • Nennspannung | 380 kV |
| • Bemessungs-Schaltstoßspannung | 950 kV |
| • Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_{k3} " (3-polig) | 80 kA |
| • Nennstrom Felder | 4000 A |
| • Nennstrom Sammelschiene | 6000 A |
| • Einspeiseleistung pro Kabelsystem GWK Leipzig | 337 MW |

4.3.3 Form der Schaltanlage

Die geplante Schaltanlage weist die folgenden Gestaltungsmerkmale auf:

- 380-kV Freiluftanlage in Rohrbauweise mit zwei oberliegenden Sammelschienen und einer Umgehungsschiene

- Diagonalbauweise in einreihiger Anordnung
- Zwei Kabelfelder
- Zwei Leitungsfelder
- Kupplungs-/Umgebungsschienenfeld in zwei Feldteilungen

4.3.4 Anlagenperipherie

Die Anlagenperipherie setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Betriebsgebäude
- Anlagenstraßen und Zufahrt
- Anlagenzaun und Bepflanzungen

4.3.5 Betriebsgebäude

Das Betriebsgebäude besteht insbesondere aus den nachfolgend dargestellten Räumen unterschiedlicher Nutzung:

- SSM Raum:
Schutz-, Steuer- und Messraum für die Steuerung der Schaltgeräte, Messungen und Schutz der Felder, Sammelschienen und Umgehungsschiene

- Projektraum:
Besprechungs- und Aufenthaltsraum inkl. Lager

- NT-Raum:
Raum für Nachrichtentechnik, Fernüberwachung und Steuerung

- STRV-Raum:
Stromversorgungsraum, beinhaltet die Niederspannungsverteilung, sowie Gleich- und Wechselrichter für Batterie und Notstromversorgung.

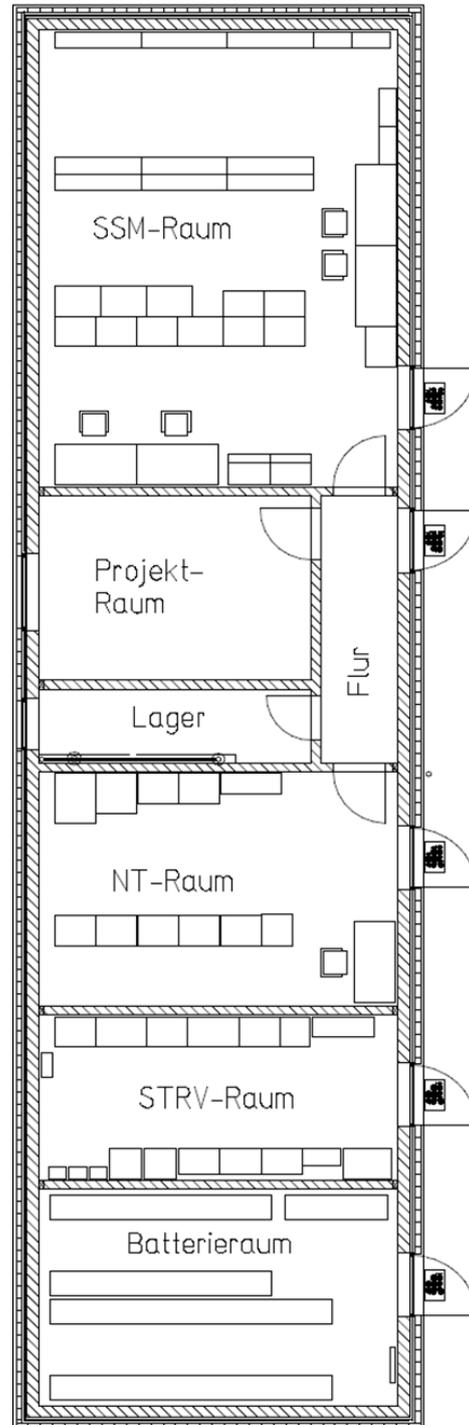


Abbildung 8. Grundriss mit Funktionsbeschreibung Betriebsgebäude.

4.3.6 Lagergebäude (Garage) Schaltanlage

Die sich innerhalb der Schaltanlage befindliche Lagerstätte (Garage) wird als Fertigarage mit Garagentor ausgeführt und dient lediglich zur Unterbringung von einem Handpflanzwagen mit Ständerbohrvorrichtungen, Erdungsmaterial und Arbeitshilfen, welche im Störungs- oder Revisionsfall der Schaltanlage zur Absicherung der Arbeiten an den Schaltanlagenkomponenten benötigt werden.

Innerhalb des Lagergebäudes existiert kein dauerhafter Arbeitsplatz.

4.4 Freileitungsanschluss

Freileitungen bestehen aus Stützpunkten (Masten) und Leitern. Da die Leiter sowohl horizontal als auch vertikal fixiert werden müssen, werden die Stützpunkte hinsichtlich dieser Funktion unterschieden in die Mastarten Abspann- bzw. Endmasten und Tragmasten.

Abspann- und Winkelabspannmaste:

Abspann- und Winkelabspannmaste nehmen die resultierenden Leiterzugkräfte in Winkelpunkten der Leitung auf. Sie sind mit Abspannketten ausgerüstet und für unterschiedliche Leiterzugkräfte in Leitungsrichtung ausgelegt. Sie bilden daher Festpunkte in der Leitung.

Winkelendmaste:

Ein Winkelendmast entspricht in Bezug auf das Mastbild einem Winkelabspannmast. Er wird jedoch statisch so ausgelegt, dass er Differenzzüge aufnehmen kann, die durch unterschiedlich große oder einseitig fehlende Leiterseilzugkräfte der ankommenden oder abgehenden Leiterseile entstehen.

Kreuzmaste:

Kreuzmaste nehmen wie auch Abspann- und Winkelabspannmaste in den Winkelpunkten einer Leitung die resultierenden Leiterzugkräfte auf. Sie sind jedoch mit einer zusätzlichen, meist um 90° gedrehten Traverse ausgestattet, so dass auf diesem Masttyp zusätzliche Systeme geführt werden können.

Tragmaste:

Im Gegensatz zum Abspannmast tragen Tragmaste die Leiter auf den geraden Strecken. Sie übernehmen im Normalbetrieb keine Leiterzugkräfte und können daher relativ leicht dimensioniert werden.

4.4.1 Dimensionierung der Freileitung

Die geplante Leitung umfasst zwei Stromkreise mit insgesamt sechs Leitern/Phasen. Jeder Leiter besteht aus vier, durch Abstandhalter miteinander verbundenen Einzelseilen (Viererbündel).

Die 2-systemige Einschleifung bis zur SA Leipzig muss die gleiche Übertragungskapazität wie die Bestandsleitung haben. Dadurch werden netztechnische Einschränkungen im Betrieb vermieden. Zudem wird ein erhöhter Mindestbodenabstand von 15 m vorausgesetzt, um auch direkt unterhalb der Leitung die nach der 26. BImSchV vorgegebenen Grenzwerte einzuhalten. Lediglich im Bereich der Einführung zur

Schaltanlage wird hier der Bodenabstand von 15 m unterschritten, da die Portale nur eine Höhe von 14,5 m aufweisen.

- Leiterseil 2x3x4 264-AL1/34-A20SA
Mittelzugspannung 43 N/mm²
- Leiterendtemperatur 80°C
- Erdseil 1x AY/ACS 241/40
Mittelzugspannung 43 N/mm²
- LES - Lichtwellenleiter Äquivalent zum Erdseil
Mittelzugspannung 43 N/mm²
- Stahlgittermaste aus Baustahl nach EN 10025-2:20041-10;
L-Profile nach EN 10056-1: 1998
- Feuerverzinkung der Gittermastbauteile nach DIN EN ISO 1461
- Verbindungsmittel Sechskantschrauben mit Sechskantmutter DIN 7990:2008-04
- Isolation mittels keramischer Langstabisolatoren LG75/22s/1270
- Freileitungsarmaturen - Kurzschlussstrom I_{th} = 40 kA
- Höchste maximal mögliche Anlagenauslastung 2.720 A je Stromkreis
- Grundlastfall (Normalbetrieb) bis zu ca. 1.630 A je Stromkreis
- gleichzeitiger Betrieb beider Systeme

4.4.2 Masten

Für den Freileitungsabschnitt werden insgesamt fünf Stahlgittermasten neu errichtet. Bei den Masten 100C - 100E ist ein Donaumastbild vom Gestängetyp D36-16-22 vorgesehen. Es wird je ein System, bestehend aus drei Phasen, an der linken und der rechten Seite der Ausleger in Form eines etwa gleichschenkligen Dreiecks angebracht. Dies erfolgt auf zwei Querträgern in unterschiedlicher Höhe mit einer Phase auf dem oberen und zwei Phasen auf dem unteren Querträger. Die Masten verfügen über eine doppelte Erdseilspitze.

Für die Einbindung in das 380-kV-Netz werden die beiden Masten 100A und 100B innerhalb der Trassenachse der bestehenden 380-kV-Freileitung platziert und der Bestandsmast 100 zurückgebaut. Bei diesen beiden Masten handelt es sich um Spezialgestänge mit zwei zusätzlichen Traversen, welche um 90° zu den anderen Traversen gedreht sind. Über die beiden gedrehten Traversen erfolgt die Anbindung eines Systems der 380-kV-Leitung Gundelfingen - Vöhringen (Leitung BL.4521) in Form einer sogenannten Harfenabspannung an den Leitungsstich in Richtung Schaltanlage.

Die geplanten Masten erreichen in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen Höhen zwischen 46,25 und 56,75 Metern über EOK.

Die **Mastprinzipzeichnungen** können dem **Teil A, Anlagenkonvolut 3.3** der Antragsunterlagen entnommen werden.

4.4.3 Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

Die Freileitung besteht aus zwei Stromkreisen mit einer Nennspannung von jeweils 380.000 Volt (380 kV). Jeder Stromkreis besteht aus drei Phasen, die an den Querträgern (Traversen) der Masten mit Abspann- oder Tragketten befestigt sind. Die Lage der Leiterseile im Raum zwischen den Masten entspricht der Form einer Kettenlinie, die einer Parabel ähnelt. Jede Phase besteht aus vier Teilleitern (4er-Bündel), die mit Abstandhaltern zusammengefasst sind. Als Leitermaterial werden Leiterseile vom Typ 2x3x4 264-AL1/34-A20SA verwendet.

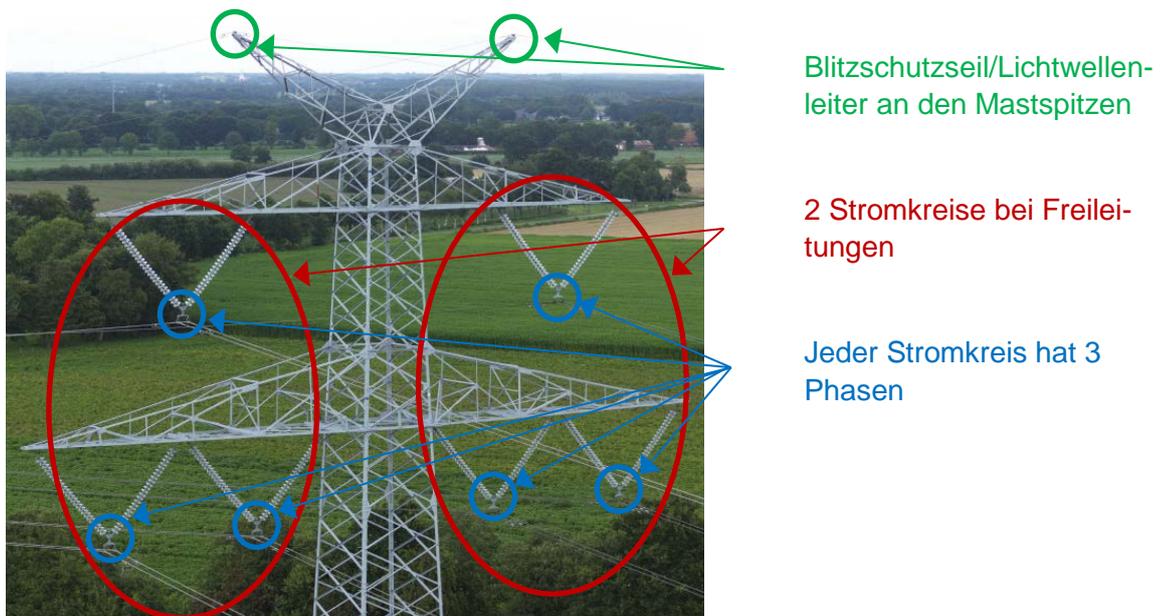


Abbildung 9. Beispiel einer 380-kV-Leitungsbeseilung an einem Donaumast mit V-Ketten.

Die aufgelegte Beseilung (4-er Bündel) ist technisch in der Lage, Strom mit einer Stärke von 2.720 Ampere (A) zu transportieren. Jedes Seil im Bündel kann somit 680 A übertragen. Dies entspricht einer maximalen Seiltemperatur von 80°C. Unter Berücksichtigung einer Verlustoptimierung, aber auch mit Rücksicht auf die notwendigen Reserven für die Übertragung im Fehlerfall, wird jeder Stromkreis im Regelbetrieb mit bis zu ca. 1.630 A betrieben.

Zur Isolation der Leiterseile gegenüber dem geerdeten Mast werden Isolatorketten eingesetzt. Mit ihnen werden die Leiterseile der Freileitungen an den Traversen der Freileitungsmasten befestigt. Die Isolatorketten müssen die elektrischen und mechanischen Anforderungen aus dem Betrieb der Freileitung erfüllen. Die wesentliche Anforderung ist dabei eine ausreichende Isolation zur Vermeidung von elektrischen Überschlägen von den spannungsführenden Leiterseilen zu den geerdeten Mastbauteilen. Darüber hinaus ist eine ausreichende mechanische Festigkeit der Isolatorketten zur Aufnahme und Weiterleitung der auf die Seile einwirkenden Kräfte in das Mastgestänge erforderlich. Die Isolatorketten bestehen beim Abspannmast aus zwei parallel in Leitungsrichtung angeordneten Isolatoren, beim Tragmast aus zwei nebeneinander hängenden Isolatoren. Als Werkstoff kommt wahlweise Porzellan, Glas oder Kunststoff in Frage. Die Isolation zwischen den Leiterseilen gegenüber der Erde und zu Objekten

wird durch Luftstrecken, die entsprechend den Vorschriften dimensioniert sind, sichergestellt.

Wie schon zuvor beschrieben, sind die Mindestabstände der Leiterseile zum Boden/Gelände in der DIN EN 50341, Tabelle 5.10, festgelegt. Darin wird ein Abstand von 7,8 Meter (5 m + Del [Del = 2,8 m]) zum Gelände gefordert. Das Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen mit landwirtschaftlichen Geräten wird wiederum in der DIN VDE 0105-115 (Betrieb von elektrischen Anlagen – Besondere Festlegung für landwirtschaftliche Betriebsstätten, Kapitel 7.2, Tabelle 2) geregelt. Dort ist bei 380-kV-Leitungen ein Mindestabstand von vier Metern zwischen Gerätschaften und Leiterseilen vorgeschrieben. Wenn man die Abstände beider Normen berücksichtigt, wäre bei einem Abstand der Leiterseile zum Boden von 7,8 Metern allerdings ein Arbeiten nur mit 3,8 Meter hohen Erntefahrzeugen/-geräten möglich.

Bei der vorliegenden Freileitungsanbindung wird in der Regel ein Mindestabstand der Leiterseile zum Boden von größer 15 Meter realisiert. Lediglich im Spannungsfeld zwischen dem neu geplanten Mast 100E und dem Portal der geplanten Freiluftschaltanlage wird dieser Abstand geringfügig unterschritten. Aufgrund der Portalhöhe beträgt der Abstand zum Boden in diesem Bereich mindestens 12,3 Meter. Die Grenzwerte von 100µT für die magnetischen sowie 5 kV/m für die elektrischen Felder, die die 26. BImSchV vorsieht, werden im gesamten Verlauf der Leitung eingehalten. Wegen der Einzelheiten wird verwiesen auf die Ausführungen unter **Ziffer 7 (Immissionen)** des Erläuterungsberichtes. Durch die großen Abstände der Leiterseile zum Boden ist auch das Unterfahren der Leitung mit hohen landwirtschaftlichen Fahrzeugen und Geräten jederzeit möglich.

Auf den Spitzen des Mastgestänges werden Erdseile oder Erdseil-Luftkabel (LES) mitgeführt. Diese dienen dem Blitzschutz der Leitung und sollen direkte Blitzeinschläge in die Stromkreise verhindern. Auch wenn durch einen Blitzeinschlag keine größeren Schäden an den Leiterseilen verursacht werden, ist durch das Blitzseil gewährleistet, dass eine Kurzunterbrechung des betroffenen Stromkreises nicht stattfindet. Der Blitzstrom wird mittels des Erdseils auf die benachbarten Masten und über diese weiter in den Boden abgeleitet. Das Erdseil-Luftkabel ist mit Lichtwellenleitern ausgerüstet und dient neben dem Blitzschutz zur innerbetrieblichen Informationsübertragung sowie zum Steuern und Überwachen von elektrischen Betriebsmitteln (z. B. Schaltgeräten).

Belegt wird die doppelte Erdseilspitze des Mastgestänges mit einem Erdseil-Luftkabel (LES) vom Typ 1x AY/ACS 241/40 sowie mit einem äquivalenten Erdseil.

4.4.4 Mastgründungen und Fundamente

Die Gründungen und Fundamente sichern die Standfestigkeit der Masten. Sie haben die Aufgabe, die auf die Masten einwirkenden Kräfte und Belastungen mit ausreichender Sicherheit in den Baugrund einzuleiten und gleichzeitig den Mast vor kritischen Bewegungen des Baugrundes zu schützen.

Gründungen können als Kompaktgründungen und als aufgeteilte Gründungen ausgebildet sein. Kompaktgründungen bestehen aus einem einzelnen Fundamentkörper für den jeweiligen Mast. Aufgeteilte Gründungen haben die Eckstiele der jeweiligen Masten in getrennten Einzelfundamenten verankert. Die **Anlage 3.1 (Regelfundamente)** des **Teils A** der Antragsunterlagen gibt einen Überblick über die im Leitungsbau gängigsten Regelfundamenttypen.

Stufenfundament:

Stufenfundamente stellen die klassische Gründungsmethode dar. Durch den verstärkten Einsatz von Pfahlgründungen und aus wirtschaftlichen Gründen ist die Bedeutung der Stufenfundamente rückläufig. Bei entsprechenden Grundwasserspiegeln ist bei der Herstellung dieses Fundamenttyps gegebenenfalls mit Wasserhaltung zu rechnen.

Plattenfundament:

Plattenfundamente wurden früher nur in Sonderfällen ausgeführt, wenn z. B. in Bergsenkungsgebieten, aufgeschüttetem Gelände oder abrutschgefährdetem Boden Masten gegründet werden mussten. Heute werden Plattenfundamente aus wirtschaftlichen Gründen auch eingesetzt, wenn Masten mit vier, sechs oder acht Stromkreisen errichtet werden müssen. Bei entsprechenden Grundwasserspiegeln ist bei der Herstellung dieses Fundamenttyps gegebenenfalls mit Wasserhaltung zu rechnen.

Pfahlgründung:

Pfahlfundamente werden aus technischen und wirtschaftlichen Gründen in Böden mit hohem Grundwasserstand ausgeführt. Stufengründungen scheiden bei solchen Bodenverhältnissen wegen der aufwendigen Wasserhaltung der Baugrube und der sich unter Berücksichtigung des Wasserauftriebes ergebenden Fundamentabmessungen meist aus. Pfahlfundamente sind außerdem zweckmäßig, wenn tragfähige Bodenschichten erst in einer größeren Tiefe anzutreffen sind und ein Bodenaustausch von nichttragfähigen oder setzungsempfindlichen Böden unwirtschaftlich ist. Nach der Herstellungsart unterscheidet man zwischen Ramm- und Bohrpfählen.

Ramppfahlgründungen erfolgen als Tiefgründung durch ein oder mehrere gerammte Stahlrohrpfähle je Masteckstiel. Zur Herstellung wird ein Rammgerät auf einem Raupenfahrwerk eingesetzt. Dies vermeidet größere Beeinträchtigungen des Bodens im Bereich der Zufahrtswege. Die Pfähle werden je Mastecke in gleicher Neigung wie die Eckstiele hergestellt. Die Anzahl, Größe und Länge der Pfähle ist abhängig von der Eckstielkraft und den örtlichen Bodeneigenschaften. Die Pfahlbemessung erfolgt für jeden Maststandort auf Grundlage der vorgefundenen örtlichen Bodenkenngrößen. Diese werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen sowie Spitzendrucksondierungen ermittelt.

Bohrpfahlgründungen werden in Bereichen verwendet, in denen ein erschütterungsfreies Arbeiten notwendig ist. Bohrpfähle können entweder verrohrt oder unverrohrt hergestellt werden. Mittels einer Verrohrung sind Bohrpfähle auch in nichtstandfesten und grundwasserführenden Böden anwendbar.

Zur Einleitung der Eckstielkräfte in die Pfähle und als dauerhafter Schutz gegen Korrosion und Beschädigung erhalten die Gründungspfähle eine Pfahl-Kopfkonstruktion aus Stahlbeton. Umfangreiche Erd- und Betonarbeiten werden dadurch an den Maststandorten vermieden. Die Flächenversiegelung durch die Gründung, ebenso wie die

zu erwartenden Flurschäden sind gering, da keine geschlossene Betonkonstruktion, sondern nur Einzelkonstruktionen im Bereich der Mastecken hergestellt werden.

Spezialgründungen:

Bei besonders schlechten Bodenverhältnissen können im Einzelfall auch individuell angepasste Sondergründungen angewendet werden.

Gründungstypen von Höchstspannungsmasten

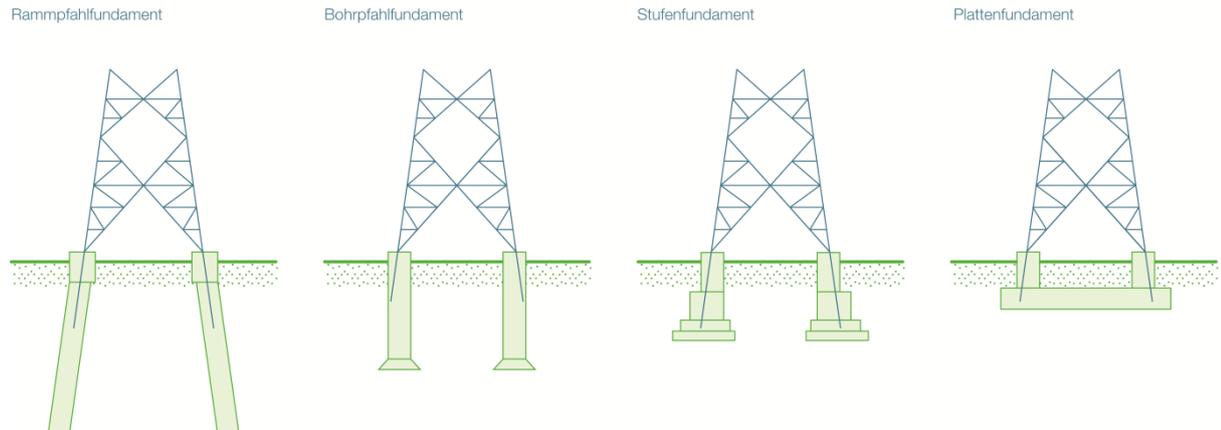


Abbildung 10. Gründungsarten.

Die Auswahl geeigneter Fundamenttypen ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Diese sind im Wesentlichen:

- die aufzunehmenden Zug-, Druck- und Querkräfte,
- die angetroffenen Baugrundverhältnisse am Maststandort und damit die Bewertung der Tragfähigkeit und des Verformungsverhaltens des Baugrunds in Abhängigkeit vom Fundamenttyp,
- die Dimensionierung des Tragwerkes,
- die Witterungsabhängigkeit der Gründungsverfahren und die zur Verfügung stehende Bauzeit.

Die Bodeneigenschaften werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen ermittelt.

Die Wahl des jeweiligen Fundamenttyps ist abhängig von den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen und den örtlichen Platzverhältnissen. Das Ergebnis der Baugrunduntersuchungen kann dem **Geotechnischen Bericht (Teil C, Anlage 1)** entnommen werden. Aufgrund der vorgegebenen Rahmenbedingungen, wie z. B. den zu erwartenden Bodenverhältnissen, geht die Vorhabenträgerin davon aus, dass voraussichtlich Plattenfundamenten als eine Form der Flachgründung zum Einsatz kommen werden.

4.4.5 Wegenutzung und Montageflächen

Für die gesamte Bauphase ist für die Erreichbarkeit des Bauvorhabens die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Im **Wegenutzungsplan (Anlage 12, Teil A)** sind die Wege ausgehend von den klassifizierten Straßen dargestellt, die bei Bedarf genutzt werden sollen. Der in den Lageplänen dargestellte Schutzbereich der Leitung dient grundsätzlich als Zufahrt zu den Masten und als Baufeld. Um die einzelnen Maststandorte sind zusätzlich temporäre Flächen zum Errichten der Masten nötig. Diese sind ebenfalls in den Lageplänen dargestellt.

Die Zugänglichkeit des Schutzbereiches von Straßen und Wegen wird – wo erforderlich – durch Zufahrtswege ermöglicht, die zudem auch der Umgehung von Hindernissen wie Gräben etc. dienen. Die in den Lageplänen dargestellten Zufahrten sind temporäre Zuwegungen. Es gilt grundsätzlich, dass keine fest angelegten Wege dauerhaft hergestellt werden, da geländegängige Fahrzeuge zum Einsatz kommen. Soweit möglich, werden grundsätzlich vorhandene Zufahrten z. B. der Landwirtschaft genutzt bzw. diese bei der Ausführung vor Ort mit dem Grundeigentümer/Pächter abgestimmt. In Einzelfällen können temporäre Verrohrungen von Gräben für das Erreichen der Arbeitsflächen bzw. Maststandorte notwendig sein. Bei schlechter Witterung oder nicht geeigneten Bodenverhältnissen können bei Bedarf Teilbereiche der Zuwegungen oder Montageflächen mit Platten oder Bohlen aus Holz, Stahl oder Aluminium ausgelegt werden, welche nach Abschluss der Baumaßnahme wieder entfernt werden.

4.4.6 Schutzbereich und Sicherung von Leitungsrechten

Der sogenannte Schutzbereich dient dem Schutz der Freileitung und stellt eine durch Überspannung der Leitung dauernd in Anspruch genommene Fläche dar. Der Schutzbereich ist für die Instandhaltung und den vorschriftsgemäßen sicheren Betrieb einer Freileitung erforderlich.

Die Größe der überspannten Fläche des Schutzstreifens (SS) ergibt sich aus dem ausgeschwungenen Leiterseil zuzüglich des nach der Norm erforderlichen Sicherheitsabstands. Die breiteste Stelle des SS wird auf einen halben bzw. ganzen Meter gerundet und stellt den parallelen Schutzstreifen dar.

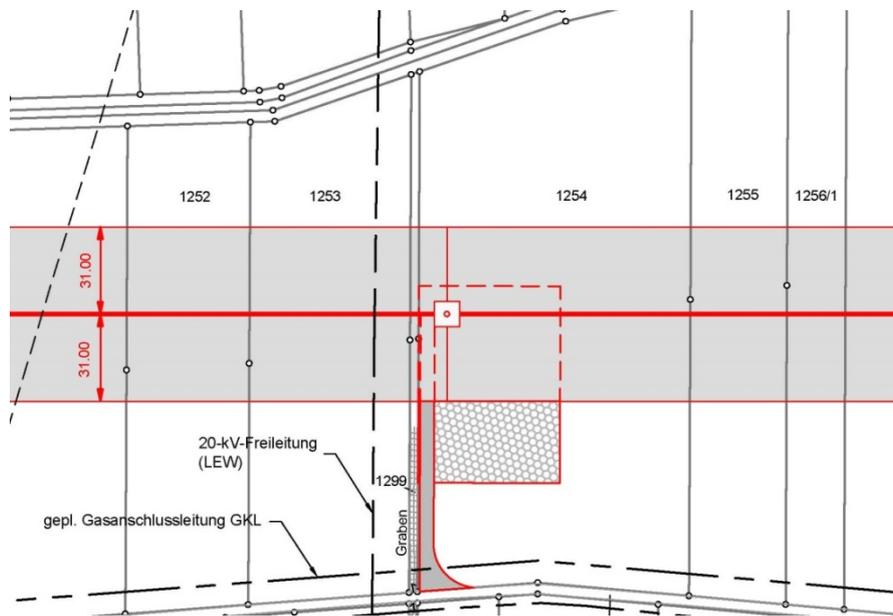


Abbildung 11. Beispiel paralleler Schutzstreifen einer Freileitung.

Innerhalb des Schutzbereichs bestehen teilweise Aufwuchsbeschränkungen für Gehölzbestände zum Schutz vor umstürzenden oder heranwachsenden Bäumen. Direkt unter der Trasse gelten zudem Beschränkungen für die bauliche Nutzung. Einer weiteren, z. B. landwirtschaftlichen Nutzung, steht unter Beachtung der Sicherheitsabstände zu den Leiterseilen der Freileitung nichts entgegen.

Die Schutzbereiche sowie die Maststandorte sind aus **Anlagenkonvolut 4.2 (Lagepläne Freileitungsanschluss Schaltanlage GKL)** des **Teils A** maßstäblich und aus **Anlage 10.3 (Grundstücksverzeichnis 380-kV-Höchstspannungsfreileitung)** des **Teils A** tabellarisch ersichtlich. Der Schutzbereich sowie die Maststandorte werden durch Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit zugunsten des Leitungsbetreibers im Grundbuch rechtlich gesichert. Der Eigentümer behält sein Eigentum und wird für die Benutzung des Grundstücks und die Eintragung der Dienstbarkeit entschädigt.

4.4.7 Einsatz von Schutzgerüsten

Zur Aufrechterhaltung des Betriebes anderer Infrastrukturen im Spannungsfeld der Freileitung ist die Errichtung von Schutzgerüsten, durch die die zu überkreuzenden Objekte geschützt werden, erforderlich/vorgesehen.



Abbildung 12. Beispiel eines Schutzgerüsts mit Provisorium.

Für die geplante 380-kV-Leitung ist temporär, während der Realisierung des Freileitungsanschlusses, z. B. ein Schutzgerüst im Spannungsfeld von Mast 99 bis 100A entlang der Ulmer Straße (GZ5) erforderlich (s. **Anlagenkonvolut 4.2, Blatt 1** des **Teils A** der Antragsunterlagen).

4.4.8 Einsatz von Provisorien

Im Bereich der geplanten Einschleifung des 380-kV-Freileitungsanschlusses Schaltanlage GKL in die bestehende 380-kV-Leitung Dellmensingen - Meitingen Bl. 4521 ist ein Provisorium erforderlich, da die betroffene Leitung während der Bauphase aus versorgungstechnischen Gründen grundsätzlich in Betrieb bleiben muss.

Hierzu wird temporär ein Freileitungsprovisorium auf einem Hilfgestänge zwischen den Bestandsmasten 99 und 101 der 380 kV-Leitung errichtet. So kann der umzubauende Leitungsabschnitt für den Zeitraum der Baumaßnahme abgeschaltet werden.

Die Flächen, die durch das Provisorium in Anspruch genommen werden, sind in den **Lageplänen (Anlagenkonvolut 4.3, Teil A)** schraffiert als temporäre Arbeitsflächen dargestellt und im **Grundstücksverzeichnis (Anlage 10.3, Teil A)** als Arbeitsflächen ausgewiesen.

5 Sicherheit bei Bau und Betrieb

5.1 Allgemeines

Gemäß § 49 Abs. 1 EnWG sind Energieanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

5.2 Konstruktion und Bau

Die Bemessung und Konstruktion sowie die Ausführung der Bautätigkeiten des geplanten 380 kV-Stromanschluss GKL sind durch die Europa-Normen (EN) DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341-2-4 geregelt. Diese sind ebenso vom Vorstand des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. (VDE) unter der Nummer DIN VDE 0210: Freileitungen über AC 45 kV, Teil 1 und Teil 2 bis 4 in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und der Fachöffentlichkeit bekannt gegeben worden. Teil 2 bis 4 der DIN EN 50341 enthält zusätzlich nationale normative Festsetzungen für Deutschland.

Für die Bauphase gelten die einschlägigen Vorschriften zum Schutz gegen Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, AVV Baulärm).

5.3 Korrosionsschutz

Die für den Freileitungsbau verwendeten Werkstoffe Stahl und Beton sind den verschiedensten Angriffen und Belastungen durch Mikroorganismen, atmosphärische Einflüsse sowie durch aggressive Wässer und Böden ausgesetzt.

Zu ihrem Schutz sind in den unterschiedlichen gültigen Normen, unter Berücksichtigung des Umweltschutzes, entsprechende vorbeugende Maßnahmen gefordert, um die jeweiligen Materialien vor den zu erwartenden Belastungen wirkungsvoll zu schützen und damit nachhaltig die Standsicherheit zu gewährleisten.

Zum Schutz gegen Korrosion werden Stahlgittermasten für Freileitungen feuerverzinkt. Um eine Abwitterung des Überzuges aus Zink zu verhindern, wird zusätzlich eine farbige Beschichtung aufgebracht. Dabei werden aus Gründen des Umweltschutzes schwermetallfreie und lösemittelarme Beschichtungen eingesetzt. Der Farbton der Beschichtung ist DB601 (grüngrau) oder RAL7033 (grau). Die Beschichtung wird wahlweise bereits in einem Beschichtungswerk oder nach Abschluss der Montagearbeiten vor Ort an den montierten Mastbauwerken aufgebracht. Eine nachträgliche Beschichtung vor Ort ist auf jeden Fall für Schrauben und Knotenbleche erforderlich. Die eigentliche Bauzeit einer Freileitung wird dadurch nicht beeinflusst, da der Korrosionsschutz unabhängig vom Baufortschritt erfolgt. Die Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten ist zu großen Teilen auch während des Betriebes der Freileitung möglich.

In den Ausführungsplanungen für die Freileitung werden entsprechend der geltenden technischen und rechtlichen Anforderungen detaillierte Anweisungen über den Korrosionsschutz, insbesondere hinsichtlich der Vorbereitung und Gestaltung der Baustelle, der Verarbeitung des Materials, des Transports und der Lagerung der Beschichtungsmaterialien sowie der Entsorgung der Leergebinde und des Verbrauchsmaterials formuliert.

5.4 Hochspannung

Sollte es z. B. durch Trassenbündelungen mit Hochspannungsleitungen oder Eisenbahnen bzw. Straßenbahnen zu unzulässigen Spannungseinkopplungen kommen, so werden diese ermittelt und durch geeignete Einrichtungen gefahrlos abgeleitet.

5.5 Erdung

Die Stahlgittermasten sind zur Begrenzung von Schritt- und Berührungsspannungen zu erden. Die hierzu notwendigen Erdungsanlagen bestehen aus Erdern, Tiefenerdern und Erdungsleitern. Sie sind nach DIN EN 50341-1 und DIN EN 50341 -3-4 zu dimensionieren.

6 Baudurchführung

6.1 Bauablauf 380 kV-Stromanschluss GKL

Die Dauer der Bauzeit ist insbesondere von jahreszeitlich bedingten Gegebenheiten, naturschutzfachlich bedingten Bauzeitbeschränkungen (Baubeginn im Winter- oder Sommerhalbjahr) und der etwaigen Möglichkeit abhängig, das Vorhaben bei der Vergabe in Lose aufzuteilen, die parallel bearbeitet werden können.

Vor dem Betreten der Grundstücke durch die beauftragten Bauunternehmen werden die Zustimmungen der Träger/Eigentümer/Nutzer eingeholt bzw. entsprechende Verträge abgeschlossen. Erforderlichenfalls erfolgt die behördliche Einweisung in den Besitz (§ 44b EnWG).

6.1.1 Erdkabeltrasse

6.1.1.1 Allgemeines

Bei der Baustelle handelt es sich um eine Wanderbaustelle, d.h. der Kabelgraben wird immer nur partiell und unmittelbar nach Verlegung der Leerrohre wieder verfüllt. In der Regel werden die Leerrohre systemweise verlegt. Kreuzungen mit vorhandenen Infrastruktureinrichtungen erfolgen in Abstimmung mit dem jeweiligen Betreiber.

6.1.1.2 Vorbereitende Maßnahmen

Zu den vorbereitenden Maßnahmen vor der Herstellung des Kabelgrabens gehören die bereits durchgeführten Baugrund- und Bodenuntersuchungen. Diese Untersuchungen sollen u. a. Aufschluss geben über die Tragfähigkeit des Bodens, die Grundwasserhältnisse zur Planung der Wasserhaltung sowie über die Wärmeleitfähigkeit des Bodens. Hierzu sind die gesamte Trasse und die Standorte einzumessen und zu markieren. Mit geeigneten Geräten sind die Muffen-Standorte anzufahren und zu untersuchen. Es wird davon ausgegangen, dass hierbei das Zutagefördern und Einleiten von Grundwasser zu einem vorübergehenden Zweck nur in geringen Mengen erfolgt und – auch bei Zutritt von Niederschlagswasser – gem. § 46 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 WHG erlaubnisfrei ist.

6.1.1.3 Offene Bauweise

Bei der sogenannten „offenen Bauweise“ wird mit Hilfe eines Baggers ein Profilkabelgraben mit angeschrägten Böschungskanten erstellt, der üblicherweise vor Kopf arbeitet. Der Aushub des Kabelgrabens erfolgt schichtweise und wird getrennt nach homogenen Bodenschichten seitlich des Grabens im ausgewiesenen Arbeitsbereich gelagert.

Die Errichtung des Kabelgrabens erfolgt gemäß den Angaben in DIN 4124. Grundsätzlich werden die Kabelgräben mit einem Böschungswinkel von 45 Grad hergestellt. Davon kann je nach Standfestigkeit des umgebenden Bodens und Tiefe des Grabens abgewichen werden, auch unter Einsatz eines Grabenverbau zur Sicherung der Grabenwand. Die Breite eines Kabelgrabens beträgt nach dem **Regelgrabenprofil** an der Sohle ca. 2,8 Meter und bei Realisierung eines 45° Böschungswinkels ca. 5 Meter an der Oberfläche (s. **Anlage 3.2 des Teils A** der Antragsunterlagen).

Nach Aushub des Kabelgrabens ist die Grabensohle auf Eignung, z. B. Inspektion auf scharfkantige Objekte und dergleichen, zur Kabelverlegung zu prüfen. Ferner kann es in bestimmten Bereichen erforderlich werden, dass zur Begrenzung von Setzungen der Baugrubensohle der Einsatz von Geotextil, eine Verdichtung des Bodens oder ggf. ein Bodenaustausch ungeeigneter Deckbodenschichten erforderlich werden. Der Einsatz von Geotextil zur Stabilisierung des Baugrundes stellt den minimalsten Eingriff in die Bodenstruktur dar und ist einer Verdichtung des Baugrundes oder dem Bodenaustausch vorzuziehen.

Während der Phase des Bodenaushubs und Herstellung der Kabeltrasse ist es erforderlich, dass vorhandene Drainagen unterbrochen und damit vorübergehend außer Betrieb genommen werden. Ein Drainagekonzept wird durch eine Fachfirma erarbeitet und umgesetzt. Insgesamt wird somit im Rahmen der Bauausführung sichergestellt, dass die Funktionsfähigkeit der vorhandenen Drainagesysteme auch im Bereich der Erdkabeltrasse während und nach Abschluss der Bauarbeiten weiterhin gewährleistet ist. Nach Beendigung der Bauarbeiten wird die Bodenschicht im Bereich der Kabeltrasse wieder aufgetragen.

Zur Freihaltung des Kabelgrabens von Grund- und Niederschlagswasser kann je nach angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnissen der Einbau von Rohrdrainagen und/oder Grundwasserhaltung und die damit verbundene temporäre Entwässerung in benachbarte Flächen bzw. in den nächstgelegenen Graben erforderlich sein. Die Entwässerung des Kabel- oder Muffengrabens, insbesondere bei Niederschlägen, erfolgt mit geeigneten Pumpen.

Sobald der Graben bzw. benötigte Teilabschnitte des Grabens hergestellt sind, werden Leerrohre in den Graben gelegt. Nach Abschluss der Verlegung der Leerrohre erfolgt eine Abstandskontrolle und ggf. eine Lagekorrektur, zu Dokumentationszwecken eine Vermessung der Rohranlage sowie eine Kalibrierung auf Dichtigkeit und Durchgängigkeit.

Nach Abschluss der Verlegung der Leerrohre wird der Kabelgraben wieder verfüllt. Lediglich die geplanten Muffenstandorte werden weiterhin offen gehalten. Die Leerrohre werden, soweit erforderlich, von einer thermisch stabilisierten Bettung umschlossen. Dazu wird das Aushubmaterial zu sogenanntem Flüssigboden aufbereitet und mittels Fahrmaschinern eingebracht. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass der eingebrachte Boden die Anforderungen an die benötigte Wärmeabfuhr, wie auch die umgebenden bodenphysikalischen Eigenschaften erfüllt.

Zum Schutz vor mechanischen Einwirkungen werden die Kabel zum Beispiel mit 50x50x5 Zentimeter großen Gehwegplatten oder PVC-Platten abgedeckt sowie zusätzlich mit Trassenwarnbändern versehen. Nachfolgend wird weiter benötigtes Aushubmaterial schichtweise eingebaut. Abschließend wird der separat gelagerte Mutterboden aufgebracht und der ursprüngliche Zustand des Geländes wiederhergestellt, z. B. durch Rekultivierungsmaßnahmen.

Möglicherweise anfallendes überschüssiges Bodenaushubmaterial, ggf. anfallendes ungeeignetes Bodenmaterial sowie ggf. anfallendes Auffüllmaterial werden einer den gesetzlichen Regelungen entsprechenden Entsorgung zugeführt werden.

6.1.1.4 Geschlossene Bauweise

Kleinräumige Bereiche, in denen keine offene Bauweise möglich ist, werden mittels Bohrung gequert. Dies kann bei Querungen von Gewässern, Ver- und Entsorgungsinfrastruktur bzw. Verkehrsinfrastruktur notwendig sein. Die erhöhte Überdeckung der Kabel führt zu einer Verschlechterung der Wärmeabgabe. Aus diesem Grund muss im Bereich der Tieferlegung der Kabel der Abstand zwischen den einzelnen Leitern verbreitert werden.

Bei der Verlegung der 380-kV-Kabel wird das Horizontalspülbohrverfahren (engl. Horizontal Directional Drilling, HDD-Verfahren) angewendet. Das HDD-Verfahren kommt zum Einsatz, sofern Hindernisse über lange Strecken und/oder in großer Tiefe gequert werden sollen. Es werden zunächst eine Start- und eine Zielbaugrube hergestellt. Danach wird eine gesteuerte Pilotbohrung durchgeführt. Ggf. ist eine Aufweitbohrung erforderlich. Anschließend wird das vorgesehene Leerrohr in die Bohrung eingezogen. Ein im bzw. hinter dem Bohrkopf installierter Sender liefert Impulse an einen an der Oberfläche geführten Detektor, welcher punktuelle Angaben über die Koordinaten des Bohrkopfes ausgibt.

Die Leerrohre der Bohrung werden im Tiefbau mit der Leerrohranlage des Regelgrabens verbunden. Das Einziehen der Einzelkabel kann dann entsprechend dem geplanten Bauablauf zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Die Umgebung des Eintritts- und Austrittspunktes wird wieder in den Zustand zurückversetzt, in dem sie vor Beginn der Baumaßnahmen war. Dies gilt insbesondere für Beseitigung von Erdverdichtungen.

Möglicherweise anfallendes überschüssiges Bodenaushubmaterial, ggf. anfallendes ungeeignetes Bodenmaterial sowie ggf. anfallendes Auffüllmaterial werden einer den gesetzlichen Regelungen entsprechenden Entsorgung zugeführt werden.

6.1.1.5 Kabelverlegung

Die eigentliche Kabelverlegung erfolgt durch Einziehen in die Leerrohre von einem Kabeltrommelwagen aus, der jeweils am Ende bzw. Anfang eines Kabelabschnitts steht. Der Kabelzug erfolgt durch eine Seilwinde am anderen Kabelgrabenende. An welchem Ende des Kabelgrabens die Kabeltrommel positioniert wird, hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab. Bei optimalen Bedingungen kann die Verlegung des Kabels auch von beiden Seiten her erfolgen.

Zur elektrischen Verbindung zweier Kabelstücke werden nach der Verlegung jeweils an den Enden Muffen montiert. Dazu ist temporär ein Muffenbauwerk während der Muffenmontage als Schutz vor Regen und Verschmutzung erforderlich. Die Sohle des Muffenbauwerks besteht, wo erforderlich, aus einer Sauberkeitsschicht, die Wände werden verschalt. Abgedeckt wird das Muffenbauwerk beispielsweise mit einem Pultdach. Alternativ kann auch ein Montagecontainer zum Einsatz kommen. Das Muffenbauwerk wird nach Fertigstellung wieder verfüllt und der ursprüngliche Zustand des Geländes wiederhergestellt. Die Muffen sind oberirdisch nicht sichtbar.

An den beiden Muffenstandorten sind zur Sicherstellung der Übertragungsleistungen, das heißt zur Vermeidung von hohen Mantelströmen und den damit verbundenen Strom-Wärme-Verlusten, Auskreuzungen der Kabelschirme (Cross-Bonding) erforderlich. Die Auskreuzung erfolgt in den Cross-Bonding-Kästen, die zu Prüf- und Messzwecken dauerhaft zugänglich sein müssen.

Etwaige Kabel- und sonstige Montagereste werden von der Baustelle entfernt und entsprechend den geltenden Vorschriften fachgerecht verwertet oder entsorgt.

Nach Verlegung des Kabels wird die Baustraße wieder zurückgebaut. Am Ende wird der Mutterboden wieder aufgebracht. Die Umgebung des Bauabschnittes wird wieder in den Zustand zurückversetzt, in dem sie sich vor Beginn der Baumaßnahmen befand. Dies gilt insbesondere für die Beseitigung von Erdverdichtungen.

6.1.2 Schaltanlage

6.1.2.1 Vorbereitende Maßnahmen und Gründung

Zunächst wird der Anlagenzaun vermessen und das Anlagetor errichtet. Anschließend wird die Baustelleneinrichtung der Tiefbaufirma und der primären Anlagenbauer angeliefert und die provisorischen Strom- und Wasseranschlüsse hergestellt.

Im nächsten Schritt werden feldweise die Ortsfundamente und Fertigfundamente sowie das Betriebsgebäude eingemessen. Das Ausheben der Baugruben erfolgt mittels eines Baggers. Für die Fertigfundamente wird zunächst eine Sauberkeitsschicht eingebracht. Vorrangig werden die Ortsfundamente und das Betriebsgebäude erstellt, und dann die Fertigfundamente mit Hilfe eines Baggers gesetzt. Anschließend werden die notwendigen Kabelkanäle, Kabel- und Erdseilgräben sowie Leerrohre erstellt und verlegt.

Die Dimensionierung der Orts- und Fertigfundamente richtet sich nach dem Ergebnis der statischen Berechnung auf Basis des Baugrundgutachtens. Soll der Boden auf der Baustelle wiederverwendet werden, wird er profilgerecht entnommen, gelagert und wiedereingebaut. Dabei wird darauf geachtet, dass der Boden keine Schadstoffe enthält. Überschüssiges Bodenmaterial, ggf. anfallendes ungeeignetes Bodenmaterial sowie ggf. anfallendes Auffüllmaterial wird abgefahren und einer den gesetzlichen Regelungen entsprechenden Entsorgung zugeführt.

6.1.2.2 Montage Freileitungsportale und Geräteunterkonstruktionen

Im Anschluss daran werden die Gitterstützen, Traversen und Unterkonstruktionen zur Baustelle transportiert. Die Gitterstützen und Traversen werden vor Ort montiert und im Normalfall mit einem Mobilkran aufgestellt und montiert. Die Unterkonstruktionen der Schaltgeräte und anderer Komponenten werden mit kleineren Hebegeväten gestellt.

Nach dem Einbringen der Gitterstützenfüße (Freileitungsansprungsportal) darf ohne Sonderbehandlung des Betons frühestens vier Wochen nach dem Betonieren mit dem Aufstellen der Gitterstützen begonnen werden.

6.1.2.3 Montage Schaltgeräte und Beseilung

Nach Aufstellung der Unterkonstruktionen und Sammelschienenportale können nun alle notwendigen Schaltgeräte und Komponenten aufgebaut und angeschlossen, sowie die Feldverbindungen erstellt werden.

Die Feldverbindungen werden mit 2 x Al/St 1055/45 ausgeführt und die Rohrsammelschiene mit 250/8 Alu- Rohr.

Nach der Montage der Primärgeräte und Anschluss der sekundärtechnischen Komponenten erfolgt die Funktionsprüfung der Schaltfelder inkl. der Inbetriebsetzungsprüfungen durch den Ersteller. Nach erfolgter Inbetriebnahme der Schaltfelder wird die Anlage an den Betreiber übergeben.

6.1.2.4 Baubeschreibung Betriebsgebäude

Fußbodenaufbauten:

Batterieraum:

- Gemäß Planunterlagen und AGI J31 bzw. den Anforderungen der DIN EN 50272-2, Ableitwiderstand min. 50 kOhm und max. 10 MOhm
- Fliesen, ableitfähig (Fa. Eladuct, o.glw.), einschl. umlaufende Sockelfliesen H = 10 cm, Ausbildung einer Schwelle im Eingangsbereich, Verfüguung mit Epoxidharz dem System entsprechend, dauerelastisches Fugenmaterial mit Beständigkeitsnachweis für bis zu 42% Schwefelsäure
- Ableitfähigkeit ist durch ein auf dem Estrich aufgebrachtes, im Kreuzungsbereich verlötetes Kupferbandnetz sicherzustellen. Die Kupferbänder sind ca. 0,20 m über die Sockelfliesen hinauszuführen. Verlegungsrafter: 2 x längs (im Bereich der Erdungsanschlüsse) 2 x quer (jeweils ca. 1,50 m Wandabstand)
- Erdableitwiderstand ist sicherzustellen und muss messtechnisch durch den AN nach IEC 61340-4-1 nachgewiesen werden. Die zwei Stück Potentialausgleichsschienen für die Verbindung zwischen Kupferband und Erdung werden bauseits erstellt
- 60 mm Zement-Estrich, im oberen Drittel bewehrt (Q188A)
- 40 mm Styrodur 4000

- 33 cm Füllbeton

Lagerraum, Besprechungsraum und Flur:

- 1 cm Fliesenbelag 30x30 mit umlaufender Sockelfliese im Dünnbett verlegt, Farbe: grau, Rutschhemmung $\geq R9$, Fugenfarbe: zementgrau
- 5 cm Estrich
- 5 cm Dämmung
- 39 cm Füllbeton und
- Sperrschicht auf der Stahlbetonbodenplatte

Technik-Räume:

- 50 cm Doppelboden mit PVC-Belag auf Unterkonstruktion (leitfähig geklebt!) mit staubbindendem Anstrich auf der Bodenplatte, im Sockel- und Wandbereich bis 10 cm oberhalb von OKFF, Material (lt. Doppelboden TM) z. B. Brillux Floortec Bodenfinish 905 oder Feycolor Relafan 174
- unter der Bodenplatte 2 Lagen Gleitfolie: 2 x 0,2 mm PE - Folie min. 80 mm überlappend, auf 10 cm Sauberkeitsschicht

Deckenaufbau:

- ≥ 10 cm Mineralische Wärmedämmung, Wärmeleitgruppe 035
- Dampfsperre auf der Betondecke REI 90 mit überlappendem Fugenstoß
- Stahlbetondecke REI 90, unterseitig mit Halbfertigteilen -nach Anforderungen und Verlegeanleitung des Herstellers- mit Sichtbetonqualität Klasse SB2, oberseitig mit Aufbeton als Ortbeton

Dachkonstruktion:

- Satteldach mit 25 Grad Neigung
- Ausführung als Kaltdach
- Be- und Abluftöffnungen mit Insektenschutzgittern
- Dacheindeckung mit Betondachsteinen, Farbe: anthrazit
- Nut- und Federunterverkleidung, Farbe: "reinweiß" RAL 9010

Rampen/Podeste:

- gepflasterte Fläche mit ca. 2% Gefälle vom Gebäude weg und vor jeder Eingangstür
- ein Fußabstreichkasten mit Entwässerung in den Kiesunterbau
- Höhenunterschied bis zur OK-Straße z. B. mit Blockstufen ausführen.

Belüftung Batterieraum:

- Lüftungsgitter mit Insektenschutz in Farbe: grau RAL 7040
- freier Lüftungsquerschnitt mind. 1000cm³/64
- Lüftungsgitter mit Reduzierungsmöglichkeit

Außenwandgestaltung:

- Klinkermauerwerk, Normalformat (NF); wilder Verband; rotbraun; Mörtelfugen: Farbe: grau; Dauerelastische Fugen: Farbe: grau, in Anlehnung zur Mörtelfuge; 6 cm Kerndämmung im Sockelbereich (feuchtigkeitsgeeignet); 10 cm Kerndämmung ohne Luftschicht oberhalb des Sockelbereiches
- Türen und Fenster aus einbrennlackiertem Leichtmetall, thermisch getrennte Profile, Hueck Lambda 77 oder vergleichbar, Farbe: grau RAL 7040; Einbruchklasse in Anlehnung an RC 3, d. h. bei Türen: Mindestausstattung:
 - 4 x 3-tlg. Türbänder, 3 x Aushebelsicherung, 1 x Riegelfallenschloß
 - mit Panikfunktion "E"; Beschlag Knauf/ Klinke. Schloss vorgerichtet zur
 - Aufnahme eines Profilzylinders. Einbau mit Bauschließung.
- Lagerraum-Fenster: DK; Verglasung in Wärmeschutzisolierverglasung UG = 1,1 W/qmK, Glasaufbau: 8 mm VSG außen mit 12 mm LZR und 7 mm Ornamentglas (z. B. Chinchilla) innen.
- Lagerraum-Fenstergitter außen: Stahlrohrrahmen 40/20/2 mm, max. Gitterabstand i. L. 10 cm; Farbe: grau RAL 7040
- Besprechungsraum-Fenster: DK; Verglasung in Wärmeschutzisolierverglasung UG=1,1 W/qmK, Glasaufbau: 8 mm VSG außen mit 12 mm LZR und 7 mm Transparentglas innen. Notausstiegsfenster im Besprechungsraum mit einem von innen zu öffnenden, außenliegendem Schutzgitter (Antipanikschließung) versehen. Mehrteilig mit einem Fluchttürflügel von mind. 950/ 1250 mm, bestehend aus einem umlaufenden Stahlrohrrahmen 40/20/2 mm, mit gebohrtem Querstab 30/10/2, Lochdurchmesser 12 mm, zur Aufnahme der Rundgitterstäbe, Fluchtgitterflügel mit Panikschloß, vorgerichtet für halben Profilschloßzylinder, Innenedelstahldrücker mit Durchgreifschutz zur Verhinderung einer unerlaubten Öffnung von außen. Farbe: grau RAL 7040.
- Außenfensterbänke: Standard Aluminium
- Kabeldurchführungsrahmen (G) mit Blinddeckel im Bauzustand! Kabeldurchführungsrahmen der Firma Roxtec als Einfachschott S30 mit gestopfter 1000 Grad Celsius Mineralwolle (Klasse A1 als S90)

Innenwandgestaltung:

- Technikräume: KS-Mauerwerk; 17,5er und 24er; 2DF und 3DF; verzahnt gemauert, mit geschlossenem Fugenglattstrich auf der Raumseite. An jeder Tür ist inliegend ein Meterriss (1,00 m OKFF) gesichert anzubringen

- Besprechungsraum und Flur: Bei Verwendung von Umfassungszargen keine zusätzlichen Anforderungen (Putz o. ä.)
- Lagerraum: Fliesenspiegel türhoch, Farbe: weiß, oberhalb der Fliesenspiegel sichtbares KS-Mauerwerk mit geschlossenem Fugenglattstrich
- Alle Räume erhalten einen weißen Wandanstrich im Bereich des sichtbaren Mauerwerks
- Die Deckenflächen werden ebenfalls weiß gestrichen. Farbe: "reinweiß" RAL 9010

Innentüren:

- Türen zu Technikräumen: EI 30-S C; Blindzylinder; Klinke-/Klinkebeschlag; Umfassungszarge; Farbe: grau RAL 7040
- Sonstige Innentüren: Lager- und Besprechungsraamtüren "Klinke/Klinke" ohne Brandschutzanforderungen; Lager- und Besprechungsraum mit Blindzylinder; Umfassungszargen; Farbe: grau RAL 7040

Dachentwässerung:

- Das Niederschlagswasser auf den Dachflächen wird -sofern nicht an ein Kanalsystem angeschlossen oder zur Brauchwassernutzung in einer Zisterne auffangen- über Dachrinnen in Regenfallrohre mit am Fußpunkt abgewinkelten Endstücken in allseitig mit Filtervlies eingefasste Sickerpackungen (Körnung 16/32; 0,60m) abgeleitet. Material: Titanzink; RAL -RG 681; \bar{i} 0,7 mm (Kennzeichnung: rot)

Dacheinstiegsluke/ Bodentreppe:

- Dacheinstieg ohne Brandschutzanforderungen
- Fabrikat: HACA oder gleichwertig
- wärmegeämmter Lukendeckel

6.1.2.5 Baubeschreibung Lagergebäude (Garage) Schaltanlage

Die sich innerhalb der Schaltanlage befindliche Lagerstätte (Garage) wird als Fertigarage mit Garagentor ausgeführt.

6.1.2.6 Anlegen von Stellplätzen

Für den Betrieb, die Wartung und die Instandhaltung der Schaltanlage werden stirnseitig am Betriebsgebäude Stellplätze ausgebildet. Nach der Garagen- und Stellplatzverordnung – GaStellV, Pkt.9.1, wird je 70 m² Nutzfläche ein Stellplatz notwendig. Dementsprechend werden für das Betriebsgebäude mit ca. 300 m² Grundfläche insgesamt vier Stellplätze vorgesehen.

6.1.3 Freileitung

6.1.3.1 Baustelleneinrichtung und Wegenutzung außerhalb der Baustellen

Zu Beginn der Arbeiten werden für die Lagerung von Materialien und für Unterkünfte des Baustellenpersonals geeignete Flächen in der Nähe der Baustellen eingerichtet. Dies geschieht durch die bauausführenden Firmen in Abstimmung und im Einvernehmen mit den Grundstückseigentümern vor Ort. Eine dauerhafte Befestigung der Lagerplätze ist in der Regel nicht erforderlich. Die Lagerplätze werden ausreichend an Straßen angebunden sein. Die Erschließung mit Wasser und Energie sowie die Entsorgung erfolgt entweder über das bestehende öffentliche Netz oder durch vorübergehende Anschlüsse in der für Baustellen üblichen Form. Bei der Baustelleneinrichtung werden die im Landschaftspflegerischen Begleitplan dargestellten Tabu-Flächen sowie allgemeine umweltfachliche Belange berücksichtigt. Wegen der Einzelheiten wird verwiesen auf **Anlage 2 (Landschaftspflegerischer Begleitplan)** in **Teil B (Ökologischer Teil)** der Antragsunterlagen.

Die Lagerplätze werden durch Einzäunungen gesichert und dienen der Zwischenlagerung von Materialien, die nicht direkt zum Einsatzort transportiert werden können. Hier erfolgt gegebenenfalls auch die Vormontage von Bauteilen, die aus mehreren Einzelbauteilen bestehen, z. B. den Abspann- und Tragketten. Die Lagerplätze sind nicht Gegenstand der Planfeststellung. Erfahrungsgemäß bereitet der freihändige Erwerb der vorübergehenden Nutzungsmöglichkeit keine Probleme.

6.1.3.2 Temporäre Flächeninanspruchnahme

Um die Erreichbarkeit zum Einsatzort während der Bauphase zu gewährleisten, wird bauabschnittsweise die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Dabei werden auch für die Öffentlichkeit nicht freigegebene Wege, Zu- und Überfahrten zum Erreichen des Einsatzortes, mitgenutzt. Sofern die Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden in Abstimmung mit den zuständigen Baulastträgern Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt. Für das Befahren von privaten Wegen und Straßen werden entsprechende Genehmigungen von den Eigentümern eingeholt oder entsprechende Vereinbarungen mit den Unterhaltungspflichtigen geschlossen. Die geplanten temporären Zufahrten sind den **Lageplänen** sowie den **Rechtserwerbsplänen (Anlagenkonvolute 4 und 11 in Teil A der Antragsunterlagen)** zu entnehmen. Zur Vermeidung unverhältnismäßig langer Wege und Zuwegungen zum Arbeitsstreifen über landwirtschaftlich genutzte Flächen, ist es bauabschnittsweise gegebenenfalls erforderlich, an vorhandenen Feldzufahrten und entlang des Arbeitsstreifens parallel zur Trasse provisorische Überfahrten im Bereich von kleineren Gräben oder dergleichen zu schaffen. Die Inanspruchnahme der vom Vorhaben berührten kommunalen Verkehrsflächen jeweils ausgehend von den klassifizierten Straßen bis zu privaten Wegen und Straßen werden im **Wegenutzungsplan (Anlage 12, Teil A)** dargestellt.

Im Bedarfsfall wird vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten der Zustand von Straßen und Wegen in Abstimmung mit den Unterhaltungspflichtigen festgestellt. Die durch die Baumaßnahme gegebenenfalls entstehenden Schäden werden einvernehmlich behoben.

6.1.3.3 Arbeitsflächen auf der (Mast-)Baustelle und Zuwegungen

Für den Bauablauf sind an den Maststandorten eine Zuwegung und eine Arbeitsfläche erforderlich, die Gegenstand der Planfeststellung sind. Der genaue Flächenumfang an den einzelnen Maststandorten ist daher in den **Lageplänen (Anlagenkonvolut 4.1 in Teil A** der Antragsunterlagen) dargestellt. Zusätzlich werden im **Wegenutzungsplan (Anlage 12)** die für den Bau, Betrieb und Unterhaltung des geplanten 380-kV-Stromanschlusses GKL erforderliche kommunale Wegenutzung jeweils ausgehend von dem geplanten Maststandort bis zur nächsten klassifizierten Straße (Bundes-, Staats- oder Kreisstraßen) dargestellt.

Abseits der Straßen und Wege werden während der Bauausführung und im Betrieb zum Erreichen der Maststandorte und zur Umgehung von Hindernissen, Grundstücke im Schutzbereich befahren. Die Zugänglichkeit der Schutzbereiche von öffentlichen Straßen und Wegen wird, wo erforderlich, durch temporäre Zuwegungen ermöglicht. Temporäre Zuwegungen werden ausschließlich für den Bau in Anspruch genommen. Sie dienen auch zur Umgehung von Hindernissen, wie z. B. linearen Gehölzbeständen und Gräben. In Abhängigkeit des Baufortschrittes kommen unterschiedliche Geräte zum Einsatz. Diese sind in der Regel geländegängig. Dauerhaft befestigte Zuwegungen sowie Lager- und Arbeitsflächen werden vor Ort grundsätzlich nicht hergestellt. Für das Befahren von öffentlichen und privaten Wegen werden Vereinbarungen (Gestattungsvertrag über die temporäre Wegenutzung) mit den Unterhaltungspflichtigen geschlossen, die die Beweissicherung und mögliche Schadensregulierung regeln. Sollten diese Vereinbarungen nicht zustande kommen, erfolgt die Schadensregulierung unter Hinzuziehung eines vereidigten Sachverständigen.

Unter Beachtung lagebezogener Vermeidungsmaßnahmen sowie bei schlechter Witterung oder nicht geeigneten Bodenverhältnissen werden die Zuwegungen in Teilbereichen provisorisch mit Bohlen/Platten aus Holz, Stahl oder Aluminium ausgelegt.

Durch die Verlegung der Platten können Flurschäden und eine Bodenverdichtung vermieden werden. Die Wiederherstellung der Böden im Anschluss an die Baumaßnahme ist dadurch weniger aufwendig. Eine temporäre Verrohrung von Gräben zum Zwecke der Überfahrt während der Bauphase kann gegebenenfalls notwendig sein.

Werden infolge von provisorischen Zuwegungen neue Zufahrten zu öffentlichen Straßen erforderlich, werden etwaige weitere Genehmigungen vor Baubeginn eingeholt. Eine Neuanlegung oder Änderung bestehender Zufahrten und Zugänge auf Dauer ist nicht vorgesehen.

Provisorische Fahrspuren, neue Zufahrten zu öffentlichen Straßen, temporäre Verrohrungen, ausgelegte Arbeitsflächen und Leitungsprovisorien werden vom Vorhabenträger bzw. den beauftragten Bauunternehmen nach Abschluss der Arbeiten ohne nachhaltige Beeinträchtigung des Bodens wieder aufgenommen bzw. entfernt und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Angeschnittene und durchschnittene Viehkoppeln oder Wildschutzzäune werden während der Bauzeit, soweit erforderlich, mit provisorischen Zäunen versehen, die nach Beendigung der Bauarbeiten wieder abgebaut werden. Die ursprünglich vorhandenen

Einzäunungen werden wiederhergestellt. Zuwegungen und Arbeitsflächen sind gegebenenfalls provisorisch einzufrieden.

Vor Beginn und nach Abschluss der Arbeiten wird in Abstimmung mit den zuständigen Eigentümern bzw. Nutzern der Zustand von Straßen, Wegen und Flurstücken festgestellt und entstandene Schäden infolge der Arbeiten behoben/reguliert. Kommt es zu keiner Einigung zwischen dem Eigentümer und dem Vorhabenträger bzw. der beauftragten Baufirma wird der Schaden gegebenenfalls durch einen vereidigten Sachverständigen ermittelt.

6.1.3.4 Vorbereitende Maßnahmen und Gründung

Der erste Schritt zum Bau eines Mastes ist die Herstellung der Gründung. Zur Auswahl und Dimensionierung der Gründungen sind als vorbereitende Maßnahmen Baugrunduntersuchungen notwendig. Hierzu wurden die vorgesehenen Maststandorte eingemessen und markiert. Mit geeigneten Geräten wurden die Standorte anschließend angefahren und eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen können dem **Geotechnischen Bericht**, der den Antragsunterlagen als **Anlage 1** in **Teil C** beiliegt, entnommen werden.

Kommen Teile der Mastfundamente in Entwässerungsgräben zu liegen, kann eine Teilverrohrung des Grabens bzw. eine Verlegung des Grabens um den Mast herum erforderlich werden. Mastfundamente in Gewässern sind nicht vorgesehen.

Im Falle von Pfahlgründungen werden an den Eckpunkten Pfähle in den Boden eingebracht. Das Ramm- oder Bohrgerät ist auf einem Raupenfahrzeug angebracht, das geländegängig ist. Nach Fertigstellung einer Mastgründung, fährt das Raupenfahrzeug in der Regel innerhalb des Schutzbereiches entlang der Leitungsachse bzw. auf den dargestellten Zuwegungen zum nächsten Standort. Für die Umgehung von Gräben werden vorhandene landwirtschaftliche Durchfahrten genutzt oder temporäre Grabenüberfahrten eingerichtet. Nach ausreichender Standzeit wird nach einem festgelegten Schema stichprobenartig die Tragfähigkeit der Pfähle durch Zugversuche überprüft. Nach erfolgreichem Abschluss der Prüfungen erfolgen die Montage der Mastunterteile und die Herstellung der Stahlbeton-Pfahlkopfkonstruktionen.

Im Falle von Stufen- oder Plattenfundamenten erfolgt die Herstellung der Mastgründung durch Ausheben von Baugruben mittels eines Baggers. Soll der Boden auf der Baustelle wiederverwendet werden, wird er profilgerecht entnommen, gelagert und wiedereingebaut. Dabei wird darauf geachtet, dass der Boden keine Schadstoffe enthält. Überschüssiges und ungeeignetes Boden- oder Auffüllmaterial wird abgefahren. Soweit eine Wasserhaltung zur Sicherung der Baugruben erforderlich ist, wird davon ausgegangen, dass im Bereich der Maststandorte das Zutagefördern und Einleiten von Grundwasser nur zu einem vorübergehenden Zweck und in geringen Mengen erfolgt und – auch bei Zutritt von Niederschlagswasser – gem. § 46 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 WHG erlaubnisfrei ist. Anschließend werden in traditioneller Bauweise die Fundamentverschalung, die Bewehrung, der Beton sowie die Mastunterkonstruktion eingebracht. Anschließend wird die Baugrube verfüllt.

Möglicherweise anfallendes überschüssiges Bodenaushubmaterial, ggf. anfallendes ungeeignetes Bodenmaterial sowie ggf. anfallendes Auffüllmaterial werden einer den gesetzlichen Regelungen entsprechenden Entsorgung zugeführt werden.

6.1.3.5 Montage Gittermasten und Isolatorketten

Im Anschluss daran werden die Gittermasten in Einzelteilen zu den Standorten transportiert, vor Ort montiert und im Normalfall mit einem Mobilkran aufgestellt. Wahlweise kann auch eine Teilvormontage einzelner Bauteile (Querträger, Mastschuss etc.) am Baulager oder an entsprechenden Arbeitsflächen in der Nähe der Maststandorte erfolgen.

Die Methode, mit der die Stahlgittermasten errichtet werden, hängt von Bauart, Gewicht und Abmessungen der Masten, von der Erreichbarkeit des Standortes und der nach der Örtlichkeit tatsächlich möglichen Arbeitsfläche ab. Je nach Montageart und Tragkraft der eingesetzten Geräte, werden die Stahlgittermasten stab-, wand-, schussweise oder vollständig am Boden vormontiert und errichtet.

Nach dem Errichten der Mastunterteile darf ohne Sonderbehandlung des Betons frühestens vier Wochen nach dem Betonieren mit dem Aufstellen der Masten begonnen werden.

Zur Isolation gegenüber dem geerdeten Mastgestänge werden Isolatorketten eingesetzt. Sie bestehen aus zwei parallel angeordneten Isolatorensträngen. Die Isolatoren bestehen wahlweise aus Porzellan, Glas oder Kunststoff.

6.1.3.6 Montage Beseilung

Der Seilzug erfolgt nach Abschluss der Mastmontage nacheinander in den einzelnen Abspannabschnitten. Ein Abspannabschnitt ist der Bereich zwischen zwei Winkel-Abspannmasten (WA) bzw. Winkelendmasten (WE). Die Größe und das Gewicht der eingesetzten Seilzugmaschinen sind vergleichsweise gering. An einem Ende eines Abspannabschnittes befindet sich der „Trommelplatz“ mit den Seilen auf Trommeln und den Seilbremsen, am anderen Ende der „Windenplatz“ mit den Seilwinden zum Ziehen der Seile. Das Verlegen von Seilen für Freileitungen ist in der DIN 48207-1 (25) geregelt.

Um Beeinträchtigungen der sonstigen Grundstücksnutzung zu vermeiden und eine Gefährdung während der Seilzugarbeiten auszuschließen, werden vor Beginn der Leiterseilverlegearbeiten die Leitungsabschnitte vorbereitet. Für zu kreuzende Objekte (z. B. Straßen) werden Schutzgerüste errichtet, die so stabil sind, dass sie beim Versagen des Seils oder eines Verbinders während der Verlegearbeiten, dem herabfallenden Leiterseil widerstehen und somit eine Berührung ausgeschlossen wird.

Die für den Transport auf Trommeln aufgewickelten Leiter- und Erdseile werden schleiffrei, das heißt ohne Bodenberührung zwischen Trommel- und Windenplatz, verlegt. Die Seile werden über am Mast befestigte Laufräder so im Luftraum geführt, dass sie weder den Boden noch Hindernisse berühren. Zum Ziehen der Leiterseile bzw. des Erdseils wird zunächst zwischen Winden- und Trommelplatz ein leichtes Vorseil ausgezogen. Das Vorseil wird dabei je nach Geländebeschaffenheit, z. B. entweder per

Hand, mit einem Traktor oder anderen geländegängigen Fahrzeugen sowie unter besonderen Umständen mit dem Hubschrauber verlegt.

Anschließend werden die Leiterseile bzw. das Erdseil mit dem Vorseil verbunden und von den Seiltrommeln mittels Winde zum Windenplatz gezogen. Um die Bodenfreiheit beim Ziehen der Seile zu gewährleisten, werden die Seile durch eine Seilbremse am Trommelplatz entsprechend eingebremst und unter Zugspannung zurückgehalten. Abschließend werden die Seildurchhänge auf den berechneten Sollwert einreguliert und die Seile in die Isolatorketten eingeklemmt.

6.1.4 Rekultivierung

Die Rekultivierung umfasst sämtliche Arbeiten zur Wiederherstellung des Geländes in den ursprünglichen Zustand. Hierzu zählen sämtliche Maßnahmen im Zusammenhang mit der anstehenden Vegetation sowie Maßnahmen im Zusammenhang mit sonstigen Einrichtungen wie Verkehrswegen, Grenzsteinen usw.

Auf freiem Gelände wird der Boden unterhalb des Arbeitsplanums nach Durchführung der Bautätigkeiten eine höhere Verdichtung aufweisen, als vor Beginn der Arbeiten. Daher wird der Boden vor Aufbringen des Mutterbodens aufgelockert. Diese Auflockerung erfolgt in Tiefen bis maximal 60 cm.

Nach der Lockerung wird die Oberfläche des gelockerten Unterbodens planiert. Dies soll verhindern, dass der später aufgetragene Oberboden in die offenen Lockerungsfurchen gelangt und es zu Oberbodenverlusten kommt.

Nach diesen Arbeiten erfolgt der Auftrag des Mutterbodens in strukturschonender Weise nahezu ausschließlich durch Bagger mit Schürfmulden. Die aufgelockerte Oberfläche wird anschließend geeegt, um auch Materialreste oder Steine auszusortieren. Bei zu nasser Witterung beziehungsweise bei zu hoher Bodenfeuchte werden die Rekultivierungsarbeiten eingestellt.

Das Gelände wird nun der ursprünglichen Nutzung zugeführt. Bei Weiden erfolgt eine Wiedereinsaat. In Waldgebieten erfolgt eine Wiederaufforstung, wobei entsprechend eine Bepflanzung im Schutzstreifen reglementiert ist.

Im hügeligen Gelände und besonders in Steilhängen und Böschungen sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Wasser- und Winderosion können durch eine Regeleinsaat nicht verhindert werden. Vielmehr kommen hier Maßnahmen wie Faschineneinbau, Terrassierung, Vernagelung gegebenenfalls mit Geogitter zur Anwendung. Die Maßnahmen werden im Einvernehmen mit dem Nutzungsberechtigten des jeweiligen Geländes festgelegt.

Abschließend erfolgt die Übergabe der rekultivierten Trasse an den Eigentümer bzw. Bewirtschafter, wobei ein schriftliches Übergabeprotokoll angefertigt wird.

6.1.5 Kreuzungen und Parallelführung

Im Trassenverlauf werden verschiedene Infrastruktureinrichtungen wie Telefon-, Mittel- und Niederspannungskabel, Pipelines, Wasserleitungen, Gräben, Gemeinde- und Privatstraßen sowie befestigte und unbefestigte Wege überspannt bzw. unterkreuzt,

welche detailliert den **Kreuzungsverzeichnissen** in der **Anlage 9, Teil A** der Antragsunterlagen entnommen werden können. Die geographische Lage der einzelnen Über- bzw. Unterkreuzungen sind den beiliegenden **Lageplänen (Anlagenkonvolut 4, Teil A)** und **Profilplänen (Anlagenkonvolut 5, Teil A)** zu entnehmen.

Die rechtliche Sicherung der Nutzung oder Querung der öffentlichen Verkehrswege soll vorzugsweise über Kreuzungsverträge bzw. Gestattungsverträge mit den jeweiligen Eigentümern oder Baulastträgern erfolgen.

6.1.5.1 Fremdleitungen

Im Zuge der Planung der Leitungstrasse wurden alle potentiellen Fremdleitungsbetreiber angefragt und Informationen zu den Fremdleitungen im Trassenbereich eingeholt.

Die Fremdleitungen wurden in die **Lagepläne (Anlagenkonvolut 4, Teil A)** und **Profilpläne (Anlagenkonvolut 5, Teil A)** übernommen.

Vor Baubeginn werden die betroffenen Fremdleitungsbetreiber hinsichtlich der Lage von Fremdleitungen und zu beachtender Auflagen bei Leitungskreuzungen erneut angefragt.



Abbildung 13. Beispielgrafik zur Leitungsquerung.

Die Fremdleitungen werden im Bereich des Arbeitsstreifens eingemessen sowie ausgepflockt und gekennzeichnet.

Bei allen Arbeiten im Schutzstreifen der betroffenen Fremdleitungen werden grundsätzlich die Schutzanweisungen der Fremdleitungsbetreiber in der jeweils gültigen Fassung beachtet. Die Maßnahmen werden rechtzeitig zwischen der Bauleitung der Vorhabenträgerin und den zuständigen Betriebsstellen der Fremdleitungsbetreiber abgestimmt.

Neben den Sicherungsarbeiten bei Aushubarbeiten, die ein Freilegen der Fremdleitung einschließen, gilt dies auch für Bohrarbeiten im Zuge von Wasserhaltungsmaßnahmen, für Spund- und Rammaßnahmen sowie für Sicherungsmaßnahmen beim Überfahren der Fremdleitungen mit Baufahrzeugen.

Die Lage der Fremdleitungen wurde näherungsweise durch Bestandspläne der Betreiber ermittelt und in den Bauplänen dargestellt. Die genaue örtliche Lage wird vor Bauausführung durch fachgerechte Erkundungsmaßnahmen, wie Ortung, Suchschlitze o. ä. ermittelt.

Die Sicherheitsaufsicht der Fremdleitungsbetreiber wird in die Erkundungsmaßnahmen mit einbezogen.

Bei den Tiefbauarbeiten zur Freilegung von Fremdleitungen wird durch die Wahl der eingesetzten Baumaschinen bzw. durch den Einsatz von Handschachtungen sichergestellt, dass Beschädigungen der Leitungen ausgeschlossen werden. In der unmittelbaren Nähe zu Fremdleitungen dürfen Bagger nur als Hebeegeräte und nicht zum Lösen des Aushubs verwendet werden. Die freitragende Rohrlänge darf ein in der jeweiligen Schutzanweisung festgelegtes Maximalmaß nicht überschreiten. Die freigelegten Leitungen werden gemäß dem Stand der Technik gesichert.

Die zur Realisierung der Kreuzungen vorgegebenen Bedingungen der Fremdleitungsbetreiber sind ebenfalls in den entsprechenden Schutzanweisungen geregelt. Im Normalfall beträgt der lichte Abstand beim Kreuzen von Fremdleitungen mindestens 0,40 m. Geringere Abstände sind in Abstimmung mit dem Fremdleitungsbetreiber zulässig.

Sollten die Fremdleitungen, z. B. bei Fahrstreifenwechsel, überfahren werden müssen, werden in Abstimmung mit dem Fremdleitungsbetreiber geeignete Schutzmaßnahmen getroffen.

Sicherungsmaßnahmen können durch Überschüttungen der Fremdleitung mit Aushubmaterial (temporäre Erhöhung der Leitungsüberdeckung), durch den Einsatz von Baggermatten oder durch Einsatz von Baufahrzeugen mit geringer Bodenpressung (Breitlaufwerke, Niederdruckreifen, etc.) vorgenommen werden.

6.1.5.2 Straßen

Sofern es die Nutzung erlaubt, werden in der Regel nicht klassifizierte Straßen sowie Wege und befestigte Flächen im Einvernehmen mit dem jeweiligen Eigentümer bei der Verlegung von Erdkabeln offen gequert, bei Freileitungen überspannt. Hierbei ist eine Sperrung des Verkehrsweges erforderlich. Je nach Straßenbreite und Verkehrsdichte

kann die Querung auch mit einer halbseitigen Sperre oder durch eine örtliche Umleitung erfolgen.

Bei der offenen Querung werden nach der Öffnung des Rohrgrabens der vorbereitete Rohrstrang und das Kabelschutzrohr eingelegt und anschließend lagenweise verfüllt und verdichtet.

Die Wiederherstellung des Straßenkörpers erfolgt in Abstimmung mit dem Straßenbaulastträger und wird im Rahmen eines Beweissicherungsverfahrens dokumentiert.

Bei geschlossenen Querungen von Straßen (Regelfall) wird eine Mindestüberdeckung von 1,5 m zur Fahrbahn eingehalten. Sofern straßenbegleitende Gräben tiefer liegen als der angrenzende Straßenkörper werden diese ebenfalls mit einer Mindestüberdeckung von 1,5 m unterquert und der Abstand zur Fahrbahn entsprechend vergrößert. Gleichmaßen werden parallel verlaufende Fremdleitungen im lichten Abstand von mindestens 0,4 m unterquert.

Die Querung erfolgt in Abstimmung mit dem jeweils zuständigen Baulastträger.

6.1.5.3 Gewässer

Gewässer können bei der Verlegung von Erdkabeln ebenfalls in offener oder geschlossener Bauweise gequert werden. Die Wahl der jeweiligen Kreuzungsart wird einzelfallbezogen durchgeführt. Entscheidend hierfür sind vor allem die Topographie, die Wasserführung sowie die ökologische Wertigkeit unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte. Die Beschreibung der jeweiligen Kreuzungsverfahren kann dem nachfolgenden Kapitel entnommen werden.

6.1.5.4 Kreuzungsverfahren

Bei Kreuzungsverfahren wird zwischen offener und geschlossener Bauweise unterschieden. Bei der geschlossenen Bauweise, auch grabenlose Rohr- bzw. Kabelverlegung genannt, gibt es mehrere Möglichkeiten, von denen nachfolgend zwei näher beschrieben werden.

6.1.5.4.1 Offene Querungsart

Straßen, Wege und befestigte Flächen werden, sofern es deren Nutzung erlaubt, im Einverständnis mit den jeweiligen Eigentümern offen gekreuzt. Zur Herstellung der Kreuzung ist in der Regel eine Vollsperrung des Verkehrsweges erforderlich. Sofern eine Umleitung des Verkehrs nicht möglich ist oder zu unverhältnismäßig hohen Erschwernissen führt, kann die Realisierung auch mit Hilfe einer halbseitigen Sperrung oder einer lokalen Umfahrung erfolgen.

Nach Öffnen des Grabens quer zur Straße wird der vorbereitete Rohrstrang eingelegt. Im Anschluss erfolgt der Rückbau mit lagenweiser Verdichtung. Neben dem Rohrstrang (i. d. R. 14 Uhr-Position) werden die vorgesehenen Kabelschutzrohre eingebracht. Die Straßenoberfläche wird nach den Bestimmungen der Baulastträger wieder hergestellt.

Bei Gewässerquerungen findet meist die offene Bauweise Anwendung. Dazu wird das Rohr (Düker) an Land vorbereitet, bevor es (gegen Auftrieb mit Betonreitern oder einem Betonmantel gesichert) in den im Gewässer ausgehobenen Rohrgraben gehoben bzw. gezogen wird. Bei sehr breiten Gewässern muss der Rohrgraben mittels Schwimmbaggern hergestellt werden. Kleine Gewässer hingegen, wie Bachläufe, kann man durch ein in das fließende Wasser gelegtes, entsprechend dimensioniertes Rohr überbrücken und darunter den Rohrgraben ausheben und die Leitung verlegen. Das Herrichten des Dükerbettes ohne jeden Verbau des Gewässers ist ebenfalls möglich.

6.1.5.4.2 Geschlossene Querungsart

Hierbei können verschiedenartige Rohrvortriebsverfahren zum Einsatz kommen, die in Abhängigkeit vom Hindernis (Länge, Tiefe), vom anstehenden Baugrund und weiterer Randbedingungen ausgewählt und eingesetzt werden.

Die Verfahren sowie die Einsatzmöglichkeiten sind im ATV-Arbeitsblatt A 125 Rohrvortrieb beschrieben.

a) Bohr-/Pressverfahren

Das Bohr-/Pressverfahren wird bei Kreuzungen von klassifizierten Straßen, Bahnstrecken und geeigneten Gewässern angewandt. Bei diesem Verfahren wird das Rohr in der Pressgrube ausgerichtet und dann geradlinig bis zur Zielgrube gepresst.

b) Horizontal Directional Drilling (HDD-Verfahren)

Bei längerer grabenloser Rohrverlegung findet unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodenverhältnisse z. B. das Horizontal Directional Drilling (HDD-Verfahren, siehe Abbildung 14) Anwendung. Mithilfe einer Pilotbohrung kann unter Berücksichtigung des zulässigen elastischen Biegeradius gesteuert gebohrt werden. Durch die anschließenden Aufweitbohrungen wird das Bohrloch auf den gewünschten Durchmesser gebracht, um im letzten Arbeitsschritt das vorgefertigte Rohr einziehen zu können. Das Bohrloch wird durch Bentonit gestützt. Das Bentonit wird bestimmungsgemäß entsorgt.

geschlossene Bauweise

Horizontal - Directional - Drilling (HDD)

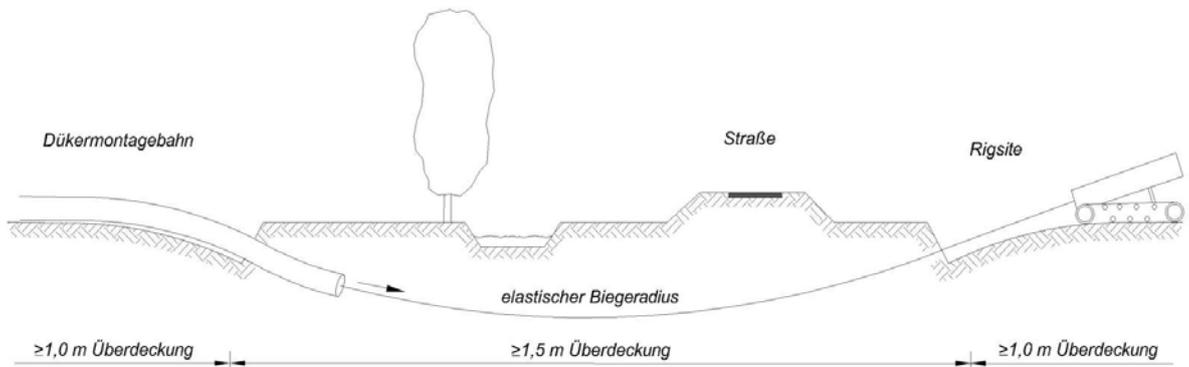


Abbildung 14. Horizontalbohrverfahren (HDD).

Ob die offene oder geschlossene Bauweise zur Anwendung kommt, ist abhängig von dem zu kreuzenden Hindernis, der Art des anstehenden Bodens, des anfallenden Oberflächen- und Schichtenwassers sowie der ökologischen Flächenbilanz, da bei den geschlossenen Verfahren die benötigte Fläche am Start- und Zielbereich über den Regelarbeitsstreifen hinausgeht.

Bei allen geschlossenen Kreuzungsverfahren muss berücksichtigt werden, dass der zu kreuzende Bereich von den Baufahrzeugen an geeigneten Stellen im Rahmen des Baustellenverkehrs entlang der Trasse nach Möglichkeit gequert werden kann (Überfahrt). Hierbei wird darauf geachtet, dass vorhandene Feldabfahrten und Bewuchslücken entlang von Straßen und Gewässern für die Überfahrten genutzt werden. Bei befestigten Straßen wird durch geeignete Maßnahmen verhindert, dass der Straßenbelag durch die Baufahrzeuge beschädigt wird. Der Verkehrsfluss wird in möglichst geringem Umfang beeinträchtigt. Ist ein Überfahren der zu kreuzenden Strukturen aus objektiven Gründen nicht möglich (z. B. Eisenbahnen, Autobahnen und Flüsse), müssen die Baumaschinen über geeignete öffentliche Verkehrswege umgesetzt werden.

6.1.5.4.3 Festlegung der Querungsart

Die Art der Querung ist für signifikante Gewässerkreuzungen und für klassifizierte Straßen in den **Profilplänen** und dem **Kreuzungsverzeichnis (Anlagenkonvolut 5. und 9, Teil A)** dargestellt. Kleinere Gräben werden offen gequert.

Die Querung von Fremdleitungen erfolgt im Rahmen der Verlegung der Erdkabeltrassen in Abstimmung mit dem jeweiligen Fremdleitungsbetreiber in offener Bauweise.

6.1.5.5 Parallelführung

Die folgenden Bemerkungen beziehen sich auf Parallelführungen der Erdkabeltrasse zu anderen linienförmigen eingearbeiteten Versorgungseinrichtungen wie z. B. der FBG Produktenleitung.

Bei einer Parallelführung wird der Fahrstreifen für die Verlegung des Erdkabels grundsätzlich auf der abgewandten Seite der Fremdleitung eingerichtet. Die Vorgehensweise entspricht den einschlägigen Vorschriften. Bei eingeedeten Leitungen wird demzufolge der Grabenaushub auf diese bestehende Leitung aufgeschüttet. Hieraus ergibt sich eine zusätzliche Sicherheit gegenüber Gefährdungen durch die Bautätigkeiten. Als Regelabstände zu Produktenleitungen sind 8 m berücksichtigt.

Bei oberirdischen Hochspannungsleitungen ergibt sich die Abstandsregelung aus Vorgaben der Arbeitssicherheit. Demzufolge muss der Abstand zwischen der Achse der Leitung und dem äußeren Leiterseil mindestens 10 m betragen.

In Einzelfällen kann von diesen Maßen abgewichen werden.

6.1.6 Wasserhaltungen und Drainagen

6.1.6.1 Wasserhaltungen

Es ist zwischen offener und geschlossener Wasserhaltung zu unterscheiden. Offene Wasserhaltung kommt nur für den Bedarfsfall infrage, wenn Grundwasser nicht ausgeschlossen werden kann bzw. mit hohem Andrang von Tageswasser zu rechnen ist. Steht dagegen Grundwasser an, kommen geschlossene Wasserhaltungen zur Anwendung.

Zu den geschlossenen Wasserhaltungen gehören Horizontaldrainagen, Schwerkraftbrunnen sowie Vakuumfilteranlagen.

- Bei der Horizontaldrainage wird ein Rohr (ca. DN 150) in den Boden eingefräst. Es befindet sich ca. 1 m unterhalb der Rohrgrabensohle. Dieses Rohr wird in regelmäßigen Abständen an eine Pumpe angeschlossen.
- Die Vakuumfilterbrunnen kommen bei Böden mit geringer Durchlässigkeit zur Anwendung. Hierbei werden Vakuumfilterlanzen zweireihig entlang des Rohrgrabens eingespült. Die Filterlanzen werden mit Vakuum beaufschlagt. Das anfallende Wasser wird abgepumpt.
- Die Schwerkraftentwässerung kommt bei durchlässigen Böden zur Anwendung. Hierbei wird ebenfalls eine Filterlanze in den Boden eingetrieben. Aufgrund der Durchlässigkeit des anstehenden Bodens läuft das Wasser in diese Lanzen hinein, die kontinuierlich leer gepumpt werden.

Die Entwässerung wird so eingerichtet, dass das Absenkziel (ca. 50 cm unter der Grabensohle) erreicht wird. Unter bestimmten Bedingungen kann es daher erforderlich sein, zwei parallel verlaufende Horizontaldrainagen einzubauen. Ebenso ist der Abstand zwischen den einzelnen eingespülten Lanzen gering zu halten, damit das Absenkziel auch zwischen zwei benachbarten Lanzen erreicht wird.

Ergänzende Beschreibungen zu den Verfahren sowie die Ermittlung der Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel befinden sich in **Anlage 1 in Teil C (Baugrundgutachten)** der Antragsunterlagen. In dieser Anlage sind ebenso die betroffenen Gebiete zusammengestellt.

Zur Vermeidung von Längstransport von Wasser über den Rohrgraben (Drainagewirkung), insbesondere bei Verlegung in Hangbereichen, werden im Rohrgraben Sperrungen eingebaut. In der Regel wird wasserundurchlässiger Boden eingebaut (Tonriegel, Lehmschürze). Der Einbau dieser Bauteile ist im Regelwerk der bayernets GmbH festgehalten.

Im Regelfall erfolgt keine Verdichtung der Verfüllung des Rohrgrabens. Durch Wahl geeigneten Bodens (siehe oben) ist sichergestellt, dass keine Hohlräume entstehen. Zur Vorwegnahme von Nachsetzungen der Geländeoberfläche wird der Graben mit Überhöhung verfüllt. Dagegen ist eine Verdichtung der Grabenverfüllung bei bestimmten Sonderbauwerken erforderlich. Hierzu zählen Straßenkreuzungen in offener Bauweise sowie die Baugruben bei geschlossenen Querungen. In diesem Fall wird der Boden lagenweise eingebaut und verdichtet. Bei Verkehrswegen muss das Rohplatum den Anforderungen für den Straßenoberbau genügen.

6.1.6.2 Wiederherstellung der Drainfelder

Werden während der Baumaßnahme bestehende Drainagefelder geschnitten, so erfolgt während der Bauzeit eine provisorische Überbrückung oder ein Abfangen des „bergwärts“ gelegenen Teils durch einen provisorischen Sammler. Damit wird vermieden, dass der Rohrgraben nach der Öffnung durch ggf. anfallendes Dränwasser belastet wird.

Die endgültige Wiederherstellung der Dränanlagen erfolgt nach dem Verfüllen des Rohrgrabens und vor der Rekultivierung des Arbeitsstreifens. Dabei kommen je nach konkreter Problemstellung unterschiedliche Methoden der Bauausführung zum Einsatz, u. a. die Neudränierung parallel zum Rohrgraben innerhalb des Arbeitsstreifens. Die Wiederherstellung der Dränanlagen während der Bauausführung erfolgt durch darauf spezialisierte Baubetriebe und wird fortlaufend durch Fachbauleiter überwacht.

Im Zuge der fortlaufenden Planung ist eine wasserwirtschaftliche Beweissicherung vorgesehen, um durch die Baumaßnahme betroffene Dränanlagen zu erfassen und die Wiederherstellung zu planen. Hierzu wird sowohl Kontakt mit dem Landkreis, der Unteren Wasserbehörde, Wasser- und Bodenverbänden als auch mit betroffenen Eigentümern aufgenommen, um Informationen über bestehende Dränanlagen zu sammeln.

6.1.7 Betrieb und Wartung/Trassenpflege

Mit Inbetriebnahme der Leitungen werden die Leiter unter Spannung gesetzt und übertragen fortan die elektrische Energie und damit elektrische Leistung. Die Leitungen sind auf viele Jahre hinaus wartungsfrei und werden durch wiederkehrende Prüfungen (Inspektionen) auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin überprüft. Dabei wird auch darauf geachtet, dass der Abstand der Vegetation zu den spannungsführenden Anlagenteilen den einschlägigen Vorschriften entspricht. Wartungsmaßnahmen des Vorhabenträgers sorgen dafür, dass bei abweichenden Zuständen der Sollzustand wieder hergestellt wird.

6.1.8 Stilllegung

Die eventuelle Stilllegung erfolgt entsprechend den hierfür gültigen Regelwerken.

6.2 Zeitplan

Die Bauzeit des 380 kV-Stromanschlusses GKL ist von Frühjahr 2020 bis Herbst 2020 vorgesehen; dieser Zeitraum schließt die Rekultivierung der Trasse mit ein. Eine technische Inbetriebnahme ist im Herbst 2020 geplant.

7 Immissionen und ähnliche Wirkungen

Gemäß § 22 Abs. 1 Satz 1 BImSchG sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass (1.) schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, (2.) nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden und (3.) die beim Betrieb der Anlagen entstehenden Abfälle ordnungsgemäß beseitigt werden können.

Die Anforderungen des § 22 Abs. 1 BImSchG werden in Bezug auf die Beurteilung von elektromagnetischen Feldern, die mit dem Betrieb von Freileitungen, Schaltanlagen und Erdkabeln einhergehen, in erster Linie durch die 26. BImSchV konkretisiert. Für die Beurteilung der schalltechnischen Auswirkungen, die durch den Betrieb von Freileitungen und Schaltanlagen entstehen, wird die TA Lärm herangezogen. Während der Bauphase gilt die AVV Baulärm als Maßstab. Für die Planfeststellung sind daher die mit dem Vorhaben verbundenen Immissionen darzustellen und hinsichtlich der Einhaltung vorgeschriebener Grenz- und Richtwerte zu beurteilen. Hierbei handelt es sich um elektrische und magnetische Felder sowie um Geräusche, die von den stromführenden Leitungen erzeugt werden.

Die Nachweisführung hinsichtlich der Einhaltung von Immissionsgrenzwerten bzw. Immissionsrichtwerten erfolgt im **Teil C** unter **Anlagenkonvolut 2** bis **Anlagenkonvolut 4**. Neben der Nachweisführung zur Beurteilung der elektromagnetischen Felder der Schaltanlage-GKL gemäß 26. BImSchV (**Anlage 2.4, Teil C**) sowie der schalltechnischen Beurteilung der (Freiluft-)Schaltanlage nach TA Lärm (**Anlage 3.2, Teil C**) sind beispielhaft an einem Spannfeld mit 15 m Bodenabstand (Regelabstand) und einem Spannfeld mit 12,3 m Bodenabstand (Spannfeld zwischen Mast 100E und Schaltanlage) die elektrischen und magnetischen Felder sowie die Koronageräusche des Freileitungsanschlusses berechnet. Des Weiteren sind für die Erdkabelanschlussleitung die magnetischen Flussdichten berechnet worden, welche im ungünstigsten Fall in der offenen Verlegeart bzw. im HDD-Bereich (Horizontalspülbohrverfahren) auftreten können.

7.1 Elektrische und magnetische Felder

Freileitungen und Schaltanlagen erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Strom führenden Leiterseile elektrische und magnetische Felder. Es handelt sich um Wechselfelder mit einer Frequenz von 50 Hertz (Hz). Diese Frequenz gehört zum so genannten Niederfrequenzbereich.

Ursache des elektrischen Felds ist die Spannung. Die elektrische Feldstärke wird in Volt pro Meter (V/m) oder Kilovolt pro Meter (kV/m) angegeben. Der Betrag hängt von der Höhe der Spannung sowie von der Konfiguration der Leiterseile am Mast, den Abständen zum Boden, dem Vorhandensein von Erdseilen und der Phasenfolge ab. Da Netze mit annähernd konstanter Spannung betrieben werden, ergibt sich kaum eine Variation der Feldstärke. Die Feldstärke verändert sich lediglich durch die mit der Leiterseiltemperatur variierenden Bodenabstände.

Ursache für das magnetische Feld ist der elektrische Strom. Die magnetische Feldstärke wird in Ampere pro Meter (A/m) angegeben. Bei niederfrequenten Feldern wird als zu bewertende Größe die magnetische Flussdichte herangezogen, die bei Vakuum und näherungsweise auch bei Luft ausschließlich über eine universelle Konstante mit der magnetischen Feldstärke verknüpft ist. Die Maßeinheit der magnetischen Flussdichte ist das Tesla (T). Sie wird zweckmäßigerweise in Bruchteilen als Mikrottesla (μT) angegeben. Je größer die Stromstärke, desto höher ist auch die magnetische Feldstärke (lineare Abhängigkeit). Da die Stromstärke stark von der Netzbelastung abhängt, ergeben sich tages- und jahreszeitliche Schwankungen der magnetischen Flussdichte. Wie auch beim elektrischen Feld hängt die räumliche Ausdehnung und Größe von der Konfiguration der Leiterseile am Mast, den Mastabständen, dem Vorhandensein von Erdseilen und der Phasenfolge ab. Die Feldstärke bzw. Flussdichte verändert sich zusätzlich durch die mit der Leiterseiltemperatur variierenden Bodenabstände.

Die stärksten elektrischen und magnetischen Felder treten direkt unterhalb der Freileitungen zwischen den Masten am Ort des größten Durchhangs der Leiterseile auf. Die Stärke der Felder nimmt mit zunehmender seitlicher Entfernung von der Leitung relativ schnell ab. Elektrische Felder können durch elektrisch leitfähige Materialien, z. B. durch bauliche Strukturen oder Bewuchs, gut abgeschirmt werden. Magnetfelder können anorganische und organische Stoffe nahezu ungestört durchdringen.

Für elektrische Anlagen mit Nennspannungen >1 kV ist die 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) in der Neufassung vom 14.08.2013 (neugefasst durch Bek. v. 14.08.2013 I 3266) gültig. Die Regelungen der 26. BImSchV finden nach deren § 1 Abs. 1 i.V.m. Abs. 2 Nr. 2 für die Errichtung und den Betrieb von Niederfrequenzanlagen wie das gegenständliche Freileitungsvorhaben Anwendung. Nach § 3 Abs. 2 der 26. BImSchV sind Niederfrequenzanlagen, die nach dem 22.08.2013 errichtet werden, so zu errichten und zu betreiben, dass sie bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, die im Anhang 1a der 26. BImSchV genannten Grenzwerte nicht überschreiten, wobei Niederfrequenzanlagen mit einer Frequenz von 50 Hertz die Hälfte des in Anhang 1a genannten Grenzwerts der magnetischen Flussdichte nicht überschreiten dürfen. Dem in § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV geforderten Gebot zur Minimierung der elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder im Einwirkungsbereich der geplanten Anlage wurde durch die Wahl der Trassenführung und die Festlegung der Bodenabstände Folge geleistet.

Im Gegensatz zur Freileitung treten bei Höchstspannungs-Erdkabeln nur magnetische Felder auf. Dies liegt darin begründet, dass elektrische Felder vollständig durch die metallische Kabelumhüllung abgeschirmt werden. Die magnetische Feldstärke wird in einer Höhe von 0,2 Metern über EOK (Oberkante des Erdbodens) ermittelt.

Die maximal berechneten Feldstärken betragen bei den betrachteten Leitungsabschnitten:

1. Freileitungsanschluss Schaltanlage GKL:

- Abstand zum Boden: 12,3 m (**Anlage 2.1, Teil C**)
 - maximal 4,16 kV/m für das elektrische Feld
 - maximal 23,64 μ T für das magnetische Feld
- Abstand zum Boden: 15 m (**Anlage 2.1, Teil C**)
 - maximal 3,3 kV/m für das elektrische Feld
 - maximal 19,55 μ T für das magnetische Feld

2. Erdkabelanschlussleitung GKL:

- Offene Bauweise: maximal 16,5 μ T für das magnetische Feld (**Anlage 2.2, Teil C**)
- Geschlossene Bauweise: maximal 27,4 μ T für das magnetische Feld (**Anlage 2.3, Teil C**)

Als Ergebnis der Immissionsberechnungen kann festgehalten werden, dass die Grenzwerte der 26. BImSchV von 5 kV/m für das elektrische Feld und 100 μ T für das magnetische Feld im Einwirkungsbereich der geplanten Erdkabelanschlussleitung GKL und des Freileitungsanschlusses Schaltanlage GKL durchweg eingehalten werden.

3. Schaltanlage GKL:

Gemäß den Hinweisen zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (LAI 2014), ist bei Freiluftschaltanlagen nur ein Streifen von 5 m um die Anlage zu betrachten. In einem größeren Abstand entsteht durch die Anlage kein sich signifikant von der Hintergrundbelastung abhebender Immissionsbeitrag und die Grenzwerte werden dort sicher eingehalten.

Direkt an die Freiluftschaltanlage grenzen auf allen Seiten ausschließlich Ackerflächen an. Somit ergibt sich gemäß 26. BImSchV keine Verpflichtung zur Einhaltung der Grenzwerte an der Grenze der Freiluftschaltanlage.

Hinsichtlich der Beurteilung der elektromagnetischen Felder der Schaltanlage GKL kann festgehalten werden, dass sich keine Verpflichtung zur Einhaltung der Grenzwerte an der Grenze der Freiluftschaltanlage ergeben. Wegen der Einzelheiten wird verwiesen auf die Stellungnahme der Müller-BBM GmbH, die den Antragunterlagen als **Anlage 2.4** in **Teil C** beiliegt.

7.2 Geräusche von Leitungen

Hinsichtlich der zu erwartenden Lärmimmissionen ist zwischen den baubedingten Lärmimmissionen und den betriebsbedingten, also den Immissionen, die durch den Betrieb der Anlage entstehen, zu unterscheiden:

- Baubedingte Lärmimmissionen:

Die baubedingten Lärmimmissionen sind an den Anforderungen des § 22 BImSchG zu messen. Nach Nr.1 II lit. f) TA Lärm ist die TA Lärm auf Baustellen nicht anwendbar und damit für die Prüfung auch nicht heranzuziehen. Hinsichtlich der eingesetzten Baumaschinen sind die Vorgaben der 32. BImSchV sowie der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) zu beachten.

Während der Herstellung der Mastfundamente sind baubedingte Schallemissionen zu erwarten. Diese erfolgen soweit möglich am Tag. Sie treten nur zeitweise und vorübergehend auf. Der Bau der Schaltanlage ist hinsichtlich der Art der Schallemissionen ähnlich wie die Bauphase an einem Maststandort. Die Baustelle der Kabeltrasse wird sich als Wanderbaustelle bewegen.

- Betriebsbedingte Lärmimmissionen:

Die betriebsbedingten Lärmimmissionen sind nach der TA Lärm zu beurteilen. Die Vorschriften der TA Lärm sind nach Nr.1 III lit. b) TA Lärm bei der Prüfung der Einhaltung des § 22 BImSchG im Rahmen der Prüfung von Anträgen auf öffentlich-rechtliche Zulassungen heranzuziehen. Hinsichtlich nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen (hier Freileitung) gelten nach Nr. 4.2 I lit. a) TA Lärm die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 TA Lärm.

Während des Betriebs von Freileitungen kann es bei sehr feuchter Witterung (Regen oder hohe Luftfeuchte) zu Korona-Entladungen an der Oberfläche der Leiterseile kommen. Dabei können, zeitlich begrenzt, Geräusche verursacht werden. Die Schallpegel hängen neben den Witterungsbedingungen im Wesentlichen von der elektrischen Feldstärke auf der Oberfläche der Leiterseile ab. Diese sogenannte Randfeldstärke ergibt sich wiederum aus der Höhe der Spannung, der Anzahl der Leiterseile je Phase sowie aus der geometrischen Anordnung und den Abständen der Leiterseile untereinander und zum Boden.

Für Lärmimmissionen bestehen Richtwerte, die die Pflichten u. a. von Betreibern nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen nach § 22 Abs. 1 BImSchG konkretisieren. Diese sind in der nach § 48 BImSchG erlassenen TA Lärm geregelt. Die TA Lärm gibt jeweils die Tag- (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nachtrichtwerte (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) für Immissionsorte an.

Die unten angegebenen Immissionsrichtwerte beziehen sich auf unterschiedliche Gebietsklassen. Die geringeren Nachtwerte sind für Freileitungen maßgeblich:

Tabelle 5. Auszug der TA Lärm.

Gebiet	Richtwert in dB(A) tagsüber / nachts
Industriegebiete	70 / 70
Gewerbegebiete	65 / 50
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	60 / 45
Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55 / 40
Reine Wohngebiete	50 / 35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45 / 35

Für Wohngebäude im Außenbereich gelten grundsätzlich die Werte für Mischgebiete.

Die maximal berechneten Schalleistungspegel betragen bei den betrachteten Leitungsabschnitten:

1. Freileitungsanschluss Schaltanlage GKL:

- maximal 44,7 dB(A) für die Koronageräusche (**Anlage 3.1, Teil C**) im Bereich der Freileitung
- maximal 50,5 dB(A) für die Koronageräusche (**Anlage 3.1, Teil C**) im Übergangsbereich (Abspannung) zwischen Freileitung und Schaltfeld

2. Freileitungsanschluss Schaltanlage GKL:

Die nach TA-Lärm zulässigen Immissionsrichtwerte am maßgebenden Immissionsort (Leipheimer Weg 5) von 60 dB(A) zur Tagzeit und 45 dB(A) zur Nachtzeit werden mit Beurteilungspegeln von jeweils 10 dB(A), die mit dem geplanten Betrieb der Schaltanlage im üblichen „Normalbetrieb“ einhergehen, sehr deutlich (> 10 dB) unterschritten. Der Immissionsort liegt damit im Sinne der TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage (Nr. 2.2 lit. a TA Lärm).

Durch Schaltvorgänge bzw. das Öffnen von Kupplungen können innerhalb der Schaltanlage kurzzeitige Geräuschspitzen entstehen. Am Immissionsort sind zur Tag- und Nachtzeit kurzzeitige Maximalpegel von ca. 42 dB(A) zu erwarten. Somit wird sogar der zur Nachtzeit gültige Immissionsrichtwert nach Nr. 6.1 TA Lärm unterschritten. Die Überschreitung der für kurzzeitige Geräuschspitzen zulässigen Immissionsrichtwerte ist damit ausgeschlossen.

Wegen der Einzelheiten wird verwiesen auf den Bericht mit der Nr. 136649/03 der Müller-BBM GmbH, der den Antragsunterlagen als **Anlage 3.2** in **Teil C** beiliegt.

Hinsichtlich der betriebsbedingten schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens ist festzuhalten, dass durch den Betrieb der Schaltanlage und der Freileitung die Immissionsrichtwerte der TA Lärm durchgängig eingehalten werden. Mit dem Betrieb der Erdkabelanschlussleitung gehen keine relevanten Geräuschemissionen einher.

7.3 Partikelionisation

Bei sehr hohen elektrischen Feldstärken verbunden mit partiellen Durchschlägen der Luft (Koronaeffekte) können ggf. Staubpartikel ionisiert werden. Auf Grund der niedrigen Oberflächenfeldstärken an den Leiterseilen der 380-kV-Freileitung mit Bündelleiter ist allenfalls nur mit sehr geringen Koronaeffekten zu rechnen. Von einer Ionisation von Staubpartikeln ist daher nicht auszugehen.

7.4 Eislast

Bei bestimmten, jedoch äußerst selten auftretenden Witterungsverhältnissen und gleichzeitigen sehr geringen Betriebsströmen kann es zum Eisansatz an der Freileitung kommen. Die statische Auslegung der Seile, Komponenten, Tragwerke und Fundamente berücksichtigen die für den Errichtungsbereich typischerweise auftretenden Eislasten. Der Eisbelag taut bei entsprechender Witterungsänderung wieder ab. Ebenso wie der Eisansatz selbst ist das Herabfallen von Eisbruchstücken nach dem Stand der Technik nicht vermeidbar. Erfahrungsgemäß entsteht hierdurch aber kein relevantes Risiko.

7.5 Wärmeeintrag in den Boden

Während des Betriebs der Kabelanlage kommt es zu einer Erwärmung der Kabel an der Leiteroberfläche und ihrer unmittelbaren Umgebung. Die Temperatur an der Kabeloberfläche eines 380-kV-Erdkabels hängt dabei von verschiedenen Faktoren, z. B. der technischen Ausführung, ab und kann in Extremfällen bei bis zu 90°C liegen.

Durch die Verluste der Kabel im Betrieb wird der umgebende Erdboden erwärmt. Die Erwärmung des Erdbodens ist direkt über der Kabeltrasse am größten, sie steigt außerdem mit zunehmender Tiefe an. Mit größer werdendem Abstand zur Kabeltrasse wird die kabelbedingte Erwärmung des Bodens schnell kleiner.

Eine ausführliche Erwärmungsberechnung für die Erdkabelanschlussleitung GKL liegt den Antragsunterlagen in **Teil C, Anlage 4** bei. Diese weist eine maximale Erderwärmung von 2,4 K bei 20 cm unter Bodenoberfläche aus. Wegen der Einzelheiten wird verwiesen auf **Anlage 4** im **Teil C** der Antragsunterlagen.

Unter Berücksichtigung, dass es sich um konservative Erwärmungsberechnungen handelt und in der Realität eine deutlich geringe Erwärmung zu erwarten ist, sind folglich keine nachteiligen Effekte durch die Erwärmung des Bodens zu erwarten.

8 Potenzielle umweltrelevante Wirkungen des Vorhabens

Der vorliegende 380 kV-Stromanschluss GKL bedarf keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung. Er ist jedoch gemäß § 22 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach dem Stand der Technik nicht vermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Hinsichtlich der zu berücksichtigenden Umwelteinwirkungen ist zwischen baubedingten und anlage- bzw. betriebsbedingten Einwirkungen zu unterscheiden. Diese werden im Folgenden genannt.

Detaillierte Informationen zur Beurteilung der Auswirkungen auf die unterschiedlichen Schutzgüter sind dem **UVP-Bericht, Anlage 1 in Teil B** der Antragsunterlagen, zu entnehmen.

8.1 Baubedingte Wirkungen (temporär)

- Temporäre Flächenbeanspruchung und Entfernen der Vegetation durch Arbeitsstreifen, Startgruben (Bohrungen), Lagerplätze, Zufahrten
- Veränderung der Lebensstätten und -räume sowie Lebensbedingungen der Tierwelt
- Bodenverdichtung, Bodenauftrag und Bodenabtrag (einschl. Aushub, Umlagerung, Austausch)
- Flächenbeanspruchung durch Erdbauwerke (Böschungen, Einschnitte, Wälle)
- Temporäre Grundwasserabsenkung/-anstau
- Einleitung des abgepumpten Grundwassers in Vorfluter
- Temporäre Bachverrohrung
- Emission von Stäuben und Gasen durch Baumaschinen, Bodenbewegungen, Ausblasen der Leitungen
- Schadstoffeintrag (Arbeitsstoffe, Betriebsmittel der Baumaschinen etc.)
- Emission von Lärm, Licht, Erschütterungen durch Baumaschinen, Transporte
- Störungen durch Bewegungen (Menschen, Baufahrzeuge)
- Temporäre Zerschneidungswirkungen und Randeffekte

8.2 Anlagebedingte Wirkungen (dauerhaft)

- Veränderung des Bodengefüges im Rohrgraben und Verbleib der Erdkabeltrasse im Boden > 1,0 m unter der Geländeoberfläche
- Schaffung eines gehölzfrei zu haltenden Streifens (Leitungssicherung)
- Dauerhafte Flächeninanspruchnahme im Bereich der Maststandorte
- Dauerhaftes Kollisionsrisiko durch Freileitung

8.3 Betriebsbedingte Wirkungen (dauerhaft)

- Dauerhafte Emission von Lärm und elektromagnetischen Feldern
- Dauerhafte Erderwärmung im nahen Umfeld um die Erdkabeltrasse