SuedOstLink

- BBPlG Vorhaben Nr. 5a -

„Höchstspannungsleitung Klein Rogahn – Isar; Gleichstrom“

Antrag nach § 19 NABEG

Abschnitt D3b

- Konverterbereich ISAR - (Freistaat Bayern)

Stand 09.07.2021

Antragsteller:

TenneT TSO GmbH
Bernecker Str. 70

95448 Bayreuth

i. V. René Queren

i. V. Dr. Silke Rendigs

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

TABELLENVERZEICHNIS		6
ABBILDUNGSVERZEICHNIS		7
ANLAGEN		9
ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG		10
I.	Allgemeines (Kap. 1)	10
II.	Beschreibung des Vorhabens (Kap. 2)	13
III.	Umweltrelevante Wirkungen des Vorhabens (Kap. 3)	22
IV.	Vorschlag für den Inhalt der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen gemäß § 21 NABEG (Kap. 4)	24
V.	Anhänge / Anlagen (Kap. 5)	27
1	ALLGEMEINES	29
1.1	Projektziel	29
1.2	Planrechtfertigung für das Vorhaben Nr. 5a	30
1.2.1	Gesetzliche Bedarfsfeststellung	30
1.2.2	Netzplanerische Begründung	32
1.3	Antragsgegenstand	35
1.3.1	Abschnittsbildung	36
1.3.2	Konverter	37
1.3.3	AC-Anbindungsleitungen	38
1.3.4	Kabelabschnittsstationen (KAS)	38
1.3.5	Zu den Voraussetzungen nach § 26 Satz 1 und 2 NABEG für eine gemeinsame Entscheidung über die Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a	38
1.3.6	Keine zwingenden Gründe nach § 18 Abs. 3a Satz 3 NABEG zur Prüfung von Alternativen außerhalb des für Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridors	40
1.4	Vorhabenträger	41
1.5	Zielsetzung der vorliegenden Unterlage	42
1.6	Rechtliche Grundlagen	43
1.6.1	Planungsleit- und Planungsgrundsätze	44
1.7	Ablauf und Ergebnis der Bundesfachplanung	56
1.7.1	Bestandteil Klein Rogahn – Landkreis Börde	56
1.7.2	Bestandteil Landkreis Börde – Isar	58
1.8	Ausführungen zum PCI-Status	58
1.9	Angaben zur Öffentlichkeitsarbeit	59
1.9.1	Bedeutung der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung für TenneT	59
1.9.2	Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 25 Abs. 3 VwVfG	59
1.9.3	Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zu SuedOstLink zur Einreichung der Unterlagen nach § 8 NABEG und vorbereitend zum Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG	59
1.9.4	Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zum Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG des Vorhabens Nr. 5	60

© ARGE SOL Umwelt Süd

1.9.5	Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zum Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG des Vorhabens Nr. 5a	61
1.9.6	Formelle Öffentlichkeitsbeteiligung nach NABEG durch die Behörde im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens	63
1.10	Zeitplan	63
2	BESCHREIBUNG DES VORHABENS	64
2.1	Trassenverlauf und in Frage kommende Alternativen innerhalb des Trassenkorridors und Darstellung der betroffenen Gebietskörperschaften	64
2.2	Vorhabenskonkrete technische Angaben	69
2.2.1	Allgemeines	69
2.2.2	Leitungssysteme Gleichstrom und Drehstrom	69
2.2.3	Kabelsystem 525 kV (Gleichstromabschnitt) bei Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a	70
2.2.4	Technische Folgen, die aus dem Kabelaufbau resultieren	70
2.2.5	Angaben zum Gleichstromerdkabel	71
2.2.6	Nebenbauwerke und weitere Vorhabensbestandteile der Gleichstromleitung	73
2.2.7	Drehstromfreileitung Anbindung	74
2.2.8	Drehstromkabel	75
2.3	Angaben zum Bau und Betrieb der Leitungen	78
2.3.1	Einleitung	78
2.3.2	Gleichstrom und Drehstromerdkabel	78
2.3.3	Drehstromfreileitung	121
2.4	Erläuterung zur Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen (§ 19 Satz 4 Nr. 2 NABEG)	133
2.5	Konverter	135
2.5.1	Allgemein	135
2.5.2	Größe und Platzbedarf	135
2.5.3	Konvertertypen	136
2.5.4	Konverteraufbau	137
2.5.5	Emissionen und Emissionsquellen	138
2.5.6	Instandhaltung im Betrieb	139
3	UMWELTRELEVANTE WIRKUNGEN DES VORHABENS	140
3.1	Übersicht über die Wirkfaktoren	144
3.2	Beschreibung der einzelnen Wirkpfade	154
3.3	Ermittlung der schutzgutspezifischen Untersuchungsräume	170
3.4	Betrachtung von Störungen des bestimmungsmäßen Betriebs	173
4	VORSCHLAG FÜR DEN INHALT DER FESTLEGUNG DES UNTERSUCHUNGSRAHMENS FÜR DIE UNTERLAGEN NACH § 21 NABEG	174
4.1	Vorgesehener Untersuchungsrahmen in dem UVP-Bericht	174
4.1.1	Allgemeines methodisches Vorgehen	174
4.1.2	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	180
4.1.3	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	181
4.1.4	Schutzgut Fläche	184
4.1.5	Schutzgut Boden	185
4.1.6	Schutzgut Wasser	187

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.1.7	Schutzgüter Klima und Luft	189
4.1.8	Schutzgut Landschaft	190
4.1.9	Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	191
4.1.10	Wechselwirkungen	192
4.1.11	Ergebnisse der Natura 2000-Prüfungen	193
4.2	Weitere für den Plan zu erstellende Unterlagen und Gutachten	193
4.2.1	Natura 2000-Prüfungen	193
4.2.2	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag	197
4.2.3	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie	201
4.2.4	Gutachten zum Immissionsschutz	206
4.2.5	Landschaftspflegerischer Begleitplan/ Kompensationskonzept	213
4.2.6	Hydrogeologische Fachgutachten	217
4.2.7	Bodenschutzkonzept	221
4.2.8	Unterlage zur Bodendenkmalpflege	223
4.2.9	Unterlage zur Landwirtschaft	227
4.2.10	Unterlage zur Forstwirtschaft (falls relevant)	231
4.2.11	Kartierkonzept	234
4.2.12	Angaben zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen	241
4.2.13	Sonstige Unterlagen und Anträge	243
4.2.14	Konverterspezifische Unterlagen	243
4.3	Alternativenvergleich	253
5	ANHÄNGE/ANLAGEN	256
5.1	Konverter-Suchräume	259
5.1.1	Beschreibung/Charakteristik der Konverter-Suchräume	261
5.1.2	Vergleich der Konverter-Suchräume	262
5.1.3	Zusammenfassendes Gesamtfazit Konverter-Suchräume	264
5.2	DC-Erdkabel	265
5.2.1	Steckbriefe Trassenvorschlag	265
5.2.2	Alternativensteckbriefe	268
5.3	AC-Freileitung	269
5.3.1	Steckbriefe Trassenvorschlag	269
5.3.2	Alternativensteckbriefe	273
5.4	AC-Erdkabel	287
5.4.1	Steckbriefe Trassenvorschlag	288
5.4.2	Alternativensteckbriefe	292
5.5	Gesamtfazit	312
5.5.1	Vergleich der Konverter-Suchräume inklusive DC-Erdkabel	312
5.5.2	Vergleich der AC-Freileitungen	313
5.5.3	Vergleich der AC-Erdkabel	314
5.5.4	Vergleich der Anbindungstechnologien	315
5.5.5	Resümee	316
5.6	Hinweise aus der (informellen) Öffentlichkeitsbeteiligung	316
5.6.1	Informelle Öffentlichkeitsbeteiligung	317
5.6.2	Formelle Öffentlichkeitsbeteiligung	322

© ARGE SOL Umwelt Süd

LITERATURVERZEICHNIS 332
Literaturhinweise 332
Internetquellen 335
Gesetze, Verordnungen, Normen usw. 336
Forschungsberichte, Gutachten, usw. 340
Abkürzungsverzeichnis 340

© ARGE SOL Umwelt Süd

T A B E L L E N V E R Z E I C H N I S

Tabelle 1:	Definition der Planungsleit- und Planungsgrundsätze	45
Tabelle 2:	Ableitung der Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze aus den rechtlichen Vorgaben und den Erfordernissen der Raumordnung	46
Tabelle 3:	Zeitplan zur Planfeststellung für das Vorhaben Nr. 5a, Abschnitt D3b	63
Tabelle 4:	Übersicht der Steckbriefe zur Beschreibung der Konverter-Suchräume, des Trassenvorschlags und der Alternativenvergleiche	68
Tabelle 5:	Darstellung der betroffenen Gebietskörperschaften	69
Tabelle 6:	Maschineneinsatz HDD	94
Tabelle 7:	Maschineneinsatz Mikrotunnel	98
Tabelle 8:	Bauphasenabhängige Betrachtung der umweltrelevanten Auswirkungen von Vorhaben Nr. 5a, DC-Erdkabel	140
Tabelle 9:	Bauphasenabhängige Betrachtung der umweltrelevanten Auswirkungen von Vorhaben Nr. 5a, AC-Freileitung	141
Tabelle 10:	Bauphasenabhängige Betrachtung der umweltrelevanten Auswirkungen von Vorhaben Nr. 5a, Konverter	142
Tabelle 11:	Abgleich der Wirkfaktoren der BNetzA in Verbindung mit den Wirkpfaden des BfN für Erdkabel	144
Tabelle 12:	Abgleich der Wirkfaktoren der BNetzA in Verbindung mit den Wirkpfaden des BfN für Freileitungen und Konverter	147
Tabelle 13:	Übersicht über die Wirkpfade des Projektes (für Erdkabel) in Verbindung mit den Schutzgütern	150
Tabelle 14:	Übersicht über die Wirkpfade des Projektes (für Freileitungen und Konverter) in Verbindung mit den Schutzgütern	152
Tabelle 15:	Festlegung der schutzgutspezifischen maximalen Untersuchungsräume	172
Tabelle 16:	Übersicht der OWK und GWK im festgelegten Trassenkorridor	203
Tabelle 17:	AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 4 – Vergleich Trassenvorschlag und -alternativen	286
Tabelle 18:	AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 3 – Vergleich Trassenvorschlag und -alternativen	300
Tabelle 19:	AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 4 – Vergleich Trassenvorschlag und -alternativen	311
Tabelle 20:	Vergleich Konverter-Suchraum und DC-Erdkabel	312
Tabelle 21:	Vergleich der AC-Freileitungen ab Konverter-Suchraum 3 und 4	313
Tabelle 22:	Vergleich der AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 3 und 4	314
Tabelle 23:	Vergleich der AC-Anbindungstechnologien (zwischen Konverter und NVP)	315
Tabelle 24:	Erläuterung zur Validierung der Hinweise	316
Tabelle 25:	Hinweise aus dem WebGIS – Erläuterungen zu Blatt 1, 2, und 3	322
Tabelle 26:	Hinweis aus dem Einwendungsmanagement zu den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 - Alternativen	322
Tabelle 27:	Hinweise aus dem Einwendungsmanagement für Vorhaben Nr. 5 - weitere Hinweise	323

© ARGE SOL Umwelt Süd

A B B I L D U N G S V E R Z E I C H N I S

Abb. 1:	Aufbau Gleichstromkabel (beispielhaft)	15
Abb. 2:	Prinzipieller Aufbau Drehstromkabel, 380 kV mit integrierten LWL	16
Abb. 3:	Der Masttyp Doppeltonne ist eine Mastbauform zur Führung von vier 380 kV-Systemen	20
Abb. 4:	Der iterative Prozess der Grobtrassierung für die Entwicklung des Trassenvorschlags und der in Frage kommenden Alternativen für den Antrag gemäß § 19 NABEG (DC-Erdkabel, AC-Anbindungsleitungen (Freileitung, Erdkabel))	65
Abb. 5:	Kabelaufbau (beispielhaft)	72
Abb. 6:	Schematische Darstellung der Kabelverbindungen (Muffen)	73
Abb. 7:	Temporärer Muffen-Container	73
Abb. 8:	Fertige Muffen vor dem Verfüllen mit Bettungsmaterial	74
Abb. 9:	Prinzipieller Aufbau Drehstromkabel 380 kV mit integrierten LWL	75
Abb. 10:	Muffengrube Drehstromkabel	77
Abb. 11:	Muffengrube Drehstromkabel, Längsschnitt	77
Abb. 12:	Muffengrube Drehstromkabel, Querschnitt	77
Abb. 13:	Positionierung der Linkboxen zwischen den Kabelsystemen	78
Abb. 14:	Prinzipskizze Grabenverrohrung	84
Abb. 15:	Regelprofil Kabelgraben (Gleichspannung)	86
Abb. 16:	Regelprofil Kabelgraben für zwei Drehstromsysteme	87
Abb. 17:	Verlegepflug mit Zugfahrzeug, beispielhaft	92
Abb. 18:	Prinzipskizze HDD (DWA-A 125)	93
Abb. 19:	Prinzipskizze Mikrotunnelbau mit Spülförderung (DWA-A 125)	96
Abb. 20:	Prinzipskizze Mikrotunnelbau mit Schneckenförderung (DWA-A 125)	97
Abb. 21:	Exemplarischer Belegungs-/Ausbauquerschnitt	98
Abb. 22:	Prinzipskizze Horizontal-Pressbohrverfahren (DWA-A 125)	100
Abb. 23:	Einleitung des geförderten Grundwassers in einen Vorfluter	103
Abb. 24:	Verlegung im Kabelgraben (schematischer Aufbau / Graben mit Rollenausbau)	108
Abb. 25:	Geschlossene Kabelverlegung (Rohranlage)	109
Abb. 26:	Kabellegung in Richtung des Grabens/GOK	110
Abb. 27:	Ablassen in den Kabelgraben	110
Abb. 28:	Kesselbrücke (beispielhaft Fa. Kübler)	111
Abb. 29:	Trommelbock (beispielhaft Fa. Bagela)	112
Abb. 30:	Kabelziehwinde (beispielhaft Fa. Bagela)	112
Abb. 31:	Masttyp Doppeltonne	122
Abb. 32:	Beispiel eines 110-kV-Freileitungsprovisoriums für zwei Systeme	123
Abb. 33:	Kabelbrücken im Bereich der Provisorien zur Querung von Straßen	124
Abb. 34:	Pfahlgründung - Prinzipzeichnung (l.) und Bauausführung (r.)	126
Abb. 35:	Stufenfundament - Prinzipzeichnung (l.) und Bauausführung (r.)	126
Abb. 36:	Plattenfundament - Prinzipzeichnung (l.) und Bauausführung (r.)	127
Abb. 37:	Schematische Darstellung einer Konverterstation mit zwei Konverterhallen	136
Abb. 38:	VSC-HGÜ in bipolarer Konfiguration ohne metallischen Rückleiter „Rigid Bipol“ bei 525 kV für 2 GW	137
Abb. 39:	Ablauf der Ermittlung der Vorzugstrasse bzw. des bevorzugten Konverter-Suchraums	254
Abb. 40:	Maximallegende der Textabbildungen in Kap. 5.1 bis 5.6	257
Abb. 41:	Zusatzlegende Abschnitt D3b der Textabbildungen in Kap. 5.1 bis 5.6	258
Abb. 42:	Konverter-Suchräume	259
Abb. 43:	Konverter-Suchräume und nicht in Frage kommende Konverter-Suchräume	260
Abb. 44:	Trassenvorschlag DC-Erdkabel zu Konverter-Suchraum 3	265
Abb. 45:	Trassenvorschlag DC-Erdkabel zu Konverter-Suchraum 4	267
Abb. 46:	Trassenvorschlag AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 3	269
Abb. 47:	Trassenvorschlag AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 4	271
Abb. 48:	Alternativenvergleich AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 3	273
Abb. 49:	Alternativenvergleich AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 4	277
Abb. 50:	Trassenvorschlag AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 3	288
Abb. 51:	Trassenvorschlag AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 4	290

© ARGE SOL Umwelt Süd

Abb. 52:	Alternativenvergleich AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 3	292
Abb. 53:	Alternativenvergleich AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 4	301
Abb. 54:	Hinweise aus dem WebGIS - Blatt 1 (Konverter-Suchraum 3 mit AC-Erdkabel, zusätzliche Kriterien sind in der Legende in Kap. 5 beschrieben)	319
Abb. 55:	Hinweise aus dem WebGIS - Blatt 2 (Konverter-Suchraum 4 mit AC-Erdkabel, zusätzliche Kriterien sind in der Legende in Kap. 5 beschrieben)	320
Abb. 56:	Hinweise aus dem WebGIS - Blatt 3 (Konverter-Suchraum 4 mit AC-Freileitung, zusätzliche Kriterien sind in der Legende in Kap. 5 beschrieben)	321
Abb. 57:	Lage des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“	326
Abb. 58:	Lage der Konverter (Beispielanlagen) innerhalb des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ (Konflikt mit Anbauverbotszone der BAB A92 für beide Beispielanlagen)	327
Abb. 59:	Lage der Konverter (Beispielanlagen) im Bereich des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ und außerhalb der Anbauverbotszone der BAB A92 (Konflikt mit EU-Vogelschutzgebiet für beide Beispielanlagen)	328

© ARGE SOL Umwelt Süd

A N L A G E N

ANLAGE 1

Anlage 1.1 Übersichtskarte Gesamtvorhaben

Anlage 1.2 Übersichtskarte Planfeststellungsabschnitt

ANLAGE 2

Anlage 2.1 Typical Regelarbeitsstreifen

Anlage 2.1a Typical Regelarbeitsstreifen „mono“

Anlage 2.2a Typical Schutzstreifen „Regelfall“

Anlage 2.2b Typical Schutzstreifen „Wald“

Anlage 2.3 Typical Kreuzung mit Fremdleitung in der offenen Verlegung

Anlage 2.4 Typical offene Gewässerquerung

Anlage 2.5 Typical offene Straßenquerung

Anlage 2.6 Typical Bahnquerung (Bohrpressverfahren und Pilotrohrvortrieb)

Anlage 2.7 Typical Straßenquerung (Bohrpressverfahren und Pilotrohrvortrieb)

Anlage 2.8 Typical HDD Baustelleneinrichtungsfläche Kleinbohrtechnik

Anlage 2.9 Typical HDD Baustelleneinrichtungsfläche Großbohrtechnik

Anlage 2.10 Typical HDD Längsschnitt Straße

Anlage 2.11 Typical HDD Längsschnitt Gewässer

Anlage 2.12 Typical Trassenprofil AC-EK

Anlage 2.12a Typical Mono Trassenprofil AC-EK

ANLAGE 3

Anlage 3 Öffentlichkeitsbeteiligung

ANLAGE 4

Anlage 4 Datengrundlagen

© ARGE SOL Umwelt Süd

ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG

I. Allgemeines (Kap. 1)

Das erste Kapitel enthält Informationen wie Angaben zum Projektziel, zum Vorhabenträger oder Angaben zur Öffentlichkeitsbeteiligung. In diesem Kapitel werden außerdem die Planungsleit- und Planungsgrundsätze dargelegt.

Kap. 1.1 - 1.5 Projektziel, Planrechtfertigung, Antragsgegenstand, Vorhabenträger, Zielsetzung

Im Zuge der Verwirklichung der gesetzlich verankerten Energiewende kommt es durch den massiven Zubau erneuerbarer Energien in Nord- und Mitteldeutschland zu Engpässen für den Stromtransport nach Bayern. Um ihrer gesetzlichen Verpflichtung zur Erfüllung einer sicheren Energieversorgung nachzukommen, besteht seitens der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) die Notwendigkeit, überlastete Übertragungsnetze in ihren jeweiligen Regelzonen auszubauen. In diesem Zusammenhang sollen zusätzlich zum Vorhaben Nr. 5 im Bundesbedarfsplan (Höchstspannungsleitung Wolmirstedt – Isar; Gleichstrom), eine Leitungsverbindung zur Höchstspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) mit einer Nennleistung von 2 GW, die vorrangig als Erdkabel zu realisieren ist, die Netzverknüpfungspunkte (NVP) Klein Rogahn bei Schwerin in Mecklenburg-Vorpommern und Isar bei Landshut in Bayern verbunden werden (Vorhaben Nr. 5a des Bundesbedarfsplans). Dieses Vorhaben besteht aus einer ebenfalls vorrangig als Erdkabel zu realisierenden HGÜ-Leitung mit einer Nennleistung von 2 GW.

Seit dem Netzentwicklungsplan (NEP) 2012 zeigte sich in den Langfristszenarien der Netzentwicklungsplanung, die durch die Übertragungsnetzbetreiber regelmäßig der Bundesnetzagentur (BNetzA) vorzulegen sind, immer wieder der Bedarf für zusätzliche Transportkapazität zwischen Mecklenburg-Vorpommern und Bayern neben den 2 GW, die durch das Vorhaben Nr. 5 transportiert werden sollen. Durch Art. 1 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 298) wurde die Leitungsverbindung Klein Rogahn – Isar; Gleichstrom mit den Bestandteilen Klein Rogahn – Landkreis Börde und Landkreis Börde – Isar als Vorhaben Nr. 5a in den Bundesbedarfsplan aufgenommen. Als länderübergreifende Leitung im Sinne von § 2 Abs. 1 Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) ist das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) auf das Vorhaben anzuwenden. Für den Bestandteil Landkreis Börde – Isar des Vorhabens Nr. 5a ist dabei gemäß § 2 Abs. 7 BBPlG auf eine Bundesfachplanung zu verzichten. Ebenfalls durch Art. 1 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 298) wurde zudem der gesetzlich festgestellte Bedarf für die Verlegung von Leerrohren im Sinne des § 2 Abs. 8 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 gestrichen. Vor diesem Hintergrund ist beabsichtigt, das Vorhaben Nr. 5a, soweit möglich, anstelle der zunächst für das Vorhaben Nr. 5a geplanten Verlegung von Leerrohren in einem zweiten Kabelgraben in Parallellage zum Vorhaben Nr. 5 zu verlegen. Nach Erlass der Planfeststellungsbeschlüsse soll, wo realisierbar, der Tiefbau für die Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a gemeinsam erfolgen. Die Einziehung der Stromkabel für das Vorhaben Nr. 5a in die parallel mit dem Vorhaben Nr. 5 verlegten Schutzrohre erfolgt einige Jahre zeitlich versetzt zur (für das Jahr 2025) geplanten Inbetriebnahme des Vorhabens Nr. 5. Die Inbetriebnahme des Vorhabens Nr. 5a ist für das Jahr 2030 vorgesehen.

TenneT TSO GmbH beantragt vorliegend gemäß § 19 NABEG die Feststellung des Plans gemäß § 24 NABEG für den Abschnitt D3b (Konverterbereich ISAR) des Vorhabens Nr. 5a (Höchstspannungsleitung Klein Rogahn – Isar; Gleichstrom). Ferner beantragt TenneT TSO GmbH gemäß § 26 Satz 2 NABEG eine einheitliche Entscheidung über die Feststellung des Plans gemäß § 24 NABEG für diesen Abschnitt des Vorhabens Nr. 5a und des Plans gemäß § 24 NABEG für Abschnitt D3b (Konverterbereich ISAR) des Vorhabens Nr. 5 (Höchstspannungsleitung Wolmirstedt – Isar; Gleichstrom), da die Erdkabel des Vorhabens Nr. 5a im räumlichen und zeitlichen Zusammenhang mit der Baumaßnahme des Vorhabens Nr. 5 mitverlegt werden. TenneT TSO GmbH regt insoweit an, die Planfeststellungsverfahren nach §§ 18 Abs. 5 NABEG i. V. m. § 43 Abs. 4 EnWG i. V. m. §§ 72 Abs. 1, 10 VwVfG zu verbinden.

Grundlage des hiesigen Antrags gemäß § 19 NABEG bildet der nach der Entscheidung gemäß § 12 NABEG beschlossene, festgelegte Trassenkorridor für das Vorhaben Nr. 5. Nach § 18 Abs. 3a Satz 1 NABEG ist bei Einbeziehung von Erdkabeln nach § 26 Satz 2 NABEG der durch die Bundesfachplanung bestimmte Trassenkorridor des Vorhabens im Sinne von § 2 Abs. 3, 5 und 6 BBPlG zu beachten. Insoweit ist eine Prüfung in Frage kommender Alternativen für den beabsichtigten Verlauf der Trasse auf diesen Trassenkorridor beschränkt. Eine Prüfung außerhalb dieses Trassenkorridors ist nur aus zwingenden sachlichen oder rechtlichen Gründen durchzuführen, deren Vorliegen nach aktuellem Planungsstand nicht ersichtlich ist. Im vorliegenden

© ARGE SOL Umwelt Süd

Antrag gemäß § 19 NABEG werden innerhalb des Trassenkorridors für den Abschnitt D3b des Vorhabens Nr. 5 ein Trassenverlauf (Trassenvorschlag) sowie in Frage kommende Alternativen einschließlich technischer Alternativen sowie Konverter-Suchräume (KS) für das Vorhaben Nr. 5a hergeleitet und entwickelt, wobei für den Trassenvorschlag und die in Frage kommenden Alternativen eine Parallellage zum Vorhaben Nr. 5 beabsichtigt ist, sodass diese in aneinander angrenzenden Kabelgräben verlaufen. Der Trassenvorschlag im Planfeststellungsabschnitt D3b ist 1,5 km lang. Eine Kabelabschnittsstation (KAS) ist für den Abschnitt D3b nicht vorgesehen. Ferner ist im Abschnitt D3b für das Vorhaben Nr. 5a ein Konverter am gleichen Standort wie in Vorhaben Nr. 5 vorgesehen. Für die Anbindung des Konverters an den NVP Isar sind AC-Anbindungsleitungen erforderlich, die als AC-Freileitung bzw. als AC-Erdkabel geplant sind.

Kap. 1.6 Rechtliche Grundlagen

Maßgeblich für das Planfeststellungsverfahren sind insbesondere die §§ 18 ff. NABEG. Aus § 18 Abs. 3a Satz 1 NABEG ergibt sich dabei, dass im Falle einer gemeinsamen Entscheidung über die jeweiligen Abschnitte D3b der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a der gemäß § 12 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 festgelegte Trassenkorridor grundsätzlich auch für das Vorhaben Nr. 5a zu beachten ist.

Zusätzlich sind weitere umweltrechtliche und fachrechtliche Vorschriften zu berücksichtigen.

Kap. 1.6.1 Planungsleit- und Planungsgrundsätze

Die Trassierung bzw. Planung des Trassenverlaufes basiert auf sogenannten Planungsprämissen, die sich aus Planungsleit- und Planungsgrundsätzen zusammensetzen. Bei Planungsleitsätzen handelt es sich grundsätzlich um gesetzlich verankerte Vorgaben, also um striktes Recht, das einzuhalten ist. Planungsgrundsätze werden entweder aus gesetzlichen Vorgaben abgeleitet oder durch den Vorhabenträger formuliert.

Ergänzend treten vorhabenbezogene Planungsprämissen bezogen auf die Konverter-Suchräume hinzu.

Kap. 1.7 Ablauf und Ergebnis der Bundesfachplanung

Das Verfahren der Bundesfachplanung wird in den §§ 4-17 NABEG geregelt, wobei für die Antragstellung bis zur Unterlageneinreichung und den Abschluss der Bundesfachplanung insbesondere die §§ 6-12 NABEG maßgeblich sind. Für den Bestandteil Landkreis Börde – Isar des Vorhabens Nr. 5a ist gemäß § 2 Abs. 7 BBPlG auf eine Bundesfachplanung zu verzichten. Soweit in diesem Bestandteil des Vorhabens gemeinsame Entscheidungen gemäß § 26 Satz 2 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a getroffen werden, ist der in der Bundesfachplanung gemäß § 12 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 festgelegte Trassenkorridor grundsätzlich auch für das Vorhaben Nr. 5a zu beachten (vgl. § 18 Abs. 3a Satz 1 NABEG).

Für den Bestandteil Klein Rogahn – Landkreis Börde des Vorhabens Nr. 5a wurde im Rahmen einer Machbarkeitsstudie nach dem gegenwärtigen Planungs- und Kenntnisstand bestätigt, dass der Verwirklichung des Gesamtvorhabens insgesamt keine von vornherein unüberwindbaren Hindernisse entgegenstehen.

Kap. 1.8 Ausführungen zum PCI-Status und den damit zusammenhängenden Anforderungen aus der TEN-E VO

Bestimmte Vorhaben, die zu einem funktionierenden Energiebinnenmarkt und zur Versorgungssicherheit in der Europäischen Union beitragen, werden als „Vorhaben von gemeinsamem Interesse“ (PCI = projects of common interest) bezeichnet. Das Vorhaben Nr. 5a Klein Rogahn – Isar ist hierbei – anders als das Vorhaben Nr. 5 – derzeit nicht als PCI eingestuft.

Kap. 1.9 Angaben zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung

Gemäß § 25 Abs. 3 des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG) soll die zuständige Behörde auf eine frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit durch den Vorhabenträger hinwirken. Hierbei ist die Öffentlichkeit über die Ziele des Vorhabens, die Mittel zur Verwirklichung, den zeitlichen Rahmen und die voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens zu unterrichten. Die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung soll möglichst bereits vor Stellung eines Antrags stattfinden.

Das Vorhaben Nr. 5a wird in räumlicher Nähe des Vorhabens Nr. 5 ausgeführt. Die im Rahmen der bisherigen Korridor- und Trassenfindung erhaltenen Hinweise, Stellungnahmen und Einwendungen sind auf einer Grundlage erfolgt, die sie für die Planung des Vorhabens Nr. 5a auf dem Gebiet von TenneT ebenfalls nutzbar machen. TenneT reichte für den Abschnitt D des Vorhabens SOL am **29. März 2019** die Unterlagen nach § 8

© ARGE SOL Umwelt Süd

NABEG ein. Die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zum Antrag nach § 19 NABEG wurden vom **14. Februar bis zum 5. Juni 2020** im Rahmen von **insgesamt vier Veranstaltungen** sowie weiteren postalischen, telefonischen und digitalen Beteiligungsformaten durchgeführt. Ergänzend wurden für die Abschnitte D3a und D3b gemeinsam vier digitale Bürgersprechstunden durchgeführt. Die Veranstaltungsformate richteten sich an unterschiedliche Stakeholdergruppen und wurden so konzipiert, dass deren verschiedene Interessenlagen bestmöglich begegnet werden konnten. Im Vorfeld wurde für den Abschnitt D des Vorhabens SOL ab dem 21. März 2019 bis zum 8. Mai 2019 das sogenannte WebGIS zum Eintragen von Hinweisen für die Öffentlichkeit freigeschaltet (vgl. Ausführungen zu Kap. 5.6). Ziel der Veranstaltungen war es, planungsrelevante Hinweise zur Grobtrassierung zu erhalten. Die Hinweise zum Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG für Abschnitt D3b des Vorhabens Nr. 5 sind im Kap. 5.6 nochmals dokumentiert. Sie werden für die Feintrassierung und damit für die Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG für den Abschnitt D3b von Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a gleichermaßen genutzt.

Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zum Antrag auf Planfeststellungbeschluss nach § 19 NABEG

Zur Einreichung des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG des Vorhabens Nr. 5a werden von TenneT unterschiedliche Stakeholdergruppen in einer Informationskaskade informiert. Aufgrund der momentanen Pandemielage wurden neue digitale Formate entwickelt, die gleichzeitig die unterschiedlichen kommunikativen Interessenlagen der Stakeholder anspricht und eine risikolose Umgebung gewährleistet.

Formate der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung vor Einreichung des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG

Ziel der Informationskaskade ist es, die Bedeutung des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG zu erklären, fachplanerische Gründe für die Grobtrassierung und ihre kleinräumigen Alternativen sowie die Möglichkeiten der Beteiligung im weiteren Verfahren für Bürger und Träger öffentlicher Belange aufzuzeigen. Es werden außerdem die Ergebnisse der informellen Öffentlichkeitsbeteiligung präsentiert, die sich aus der Beteiligung über das Online-Planungstool (WebGIS) ergeben haben. Ferner wird erläutert, wie planungsrelevante Hinweise in die Erstellung der Grobtrasse eingebunden wurden.

Infomaterialen und flankierende Kommunikationsmaßnahmen zu den Veranstaltungen

In einem engen zeitlichen Zusammenhang zu den digitalen Informationsgesprächen für die Kommunalpolitik werden die wichtigsten Inhalte des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss gemäß § 19 NABEG und die Grobtrassierung auf der TenneT-Webseite veröffentlicht. Potenziell betroffene Grundstückseigentümer, Vertreter der Bürgerinitiativen und die interessierte Öffentlichkeit werden durch Anzeigen in den regionalen Tageszeitungen über die Informationsangebote, insbesondere den virtuellen Infomarkt, informiert. Die Fachvertreter der Behörden und Verbände werden per Schreiben über den aktuellen Verfahrensstand und weitere Schritte im Genehmigungsverfahren informiert. Durch diese Informationen in zeitlicher Nähe zur Antragseinreichung wird sichergestellt, dass sowohl die Öffentlichkeit als auch die beteiligten Träger öffentlicher Belange über die Inhalte und die Bedeutung des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss informiert werden. An den Veranstaltungen werden verschiedene Informationsmaterialien dargestellt. Eine Übersicht zu Thema, Inhalt und Zielgruppe ist in Anlage 3 Kap. 6 abgebildet.

Nach Einreichung des Antrags nach § 19 NABEG, erfolgt, wie auch im NABEG festgelegt, eine formelle Öffentlichkeitsbeteiligung durch die Bundesnetzagentur. Der nächste Schritt nach Einreichung des Antrags nach § 19 NABEG ist dann die Antragskonferenz nach § 20 NABEG oder eine schriftliche Beteiligung nach PlanSiG.

Kap. 1.10 Zeitplan

Der Zeitplan für die Planfeststellung bis hin zur Realisierung des Vorhabens sieht folgende Phasen vor:

Q1/2021	Beginn der Erarbeitung der Antragsunterlagen gemäß § 19 NABEG
Q3/2021	Einreichung der Antragsunterlagen gemäß § 19 NABEG
Q3/2021	Antragskonferenz nach § 20 NABEG / Beteiligung nach PlanSiG
Q4/2021	Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG wird durch die BNetzA festgelegt
Q2/2022	Einreichung der Unterlagen nach § 21 NABEG
Q1/2023	Erörterungstermin (§ 22 NABEG)

© ARGE SOL Umwelt Süd

Q3/2023	Planfeststellungsbeschluss (§ 24 NABEG)
2023-2025	Baudurchführung (Bauphase I)
2028-2030	Baudurchführung (Bauphase II)
2030	geplante Inbetriebnahme

II. Beschreibung des Vorhabens (Kap. 2)

Dieses Kapitel gibt zunächst einen Überblick über den Trassenvorschlag, die Alternativen sowie die betroffenen Gebietskörperschaften. Außerdem werden in den Unterkapiteln (2.2 und 2.3) die konkreten technischen Angaben (wie z. B. Angaben zum Konverter, Erdkabel und den Nebenanlagen) ausführlich beschrieben sowie Angaben zum Bau und Betrieb der Leitung (z. B. Verlegetiefe, Bauzeiten) gemacht. Zum Ende des Kapitels wird die Methodik zur Auswahl und Bewertung der Alternativen dargestellt.

Kap. 2.1 Trassenverlauf und in Frage kommende Alternativen innerhalb des Trassenkorridors und Darstellung der betroffenen Gebietskörperschaften

Nach Einreichung der Unterlagen zur Bundesfachplanung und der Beteiligung der Öffentlichkeit wurde durch die BNetzA ein Trassenkorridor für das Vorhaben Nr. 5 festgelegt (§ 12 NABEG). Innerhalb des festgelegten Trassenkorridors ist bereits für die Antragsunterlagen nach § 19 NABEG eine Grobtrassierung vorzunehmen, um einen Trassenvorschlag und in Frage kommende Alternativen zu ermitteln. Die in der Grobtrassierung ermittelten Verläufe werden durch die BNetzA unter Beteiligung der Öffentlichkeit geprüft und schließlich mit der Veröffentlichung des Untersuchungsrahmens (§ 20 NABEG) festgelegt. In der Planfeststellung erfolgt für die festgelegten Verläufe eine Feintrassierung und Ermittlung der Vorzugstrasse, die letztendlich planfestgestellt wird. Aufgrund der prognostischen Zusammenführung des Planfeststellungsverfahrens mit Vorhaben Nr. 5 durch den Antrag auf eine einheitliche Entscheidung zur Planfeststellung der beiden Vorhaben gemäß § 26 Satz 2 NABEG in Kap. 1, erfolgt hier bereits die Berücksichtigung der in Frage kommenden Alternativen, welche sich ausschließlich innerhalb des festgelegten Trassenkorridors für das Vorhaben Nr. 5 befinden. Unter diesem Aspekt werden auch die ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen, welche mit dem Untersuchungsrahmen nach § 20 Abs. 3 NABEG aus Vorhaben Nr. 5 erlassen wurden, im weiteren Planungsverlauf ebenfalls mitbetrachtet.

In die Grobtrassierung fließen die Datengrundlagen der Bundesfachplanung sowie Ergebnisse der (informellen) Öffentlichkeitsbeteiligung ein. Zusätzlich bilden die in Kap. 1.6 beschriebenen Planungsleit- und Planungsgrundsätze und die kabeltechnischen bzw. kabelspezifischen Informationen den Rahmen für die Grobtrassierung.

Neben dem geplanten Verlauf des Trassenvorschlags sowie der in Frage kommenden Alternativen werden ebenfalls Angaben zur Art der Querung bestimmter Infrastrukturen oder Biotope gemacht. Auf Ebene der Grobtrassierung wird dabei zwischen einer offenen, geschlossenen und absehbar geschlossenen Querung unterschieden. Im Zuge der Grobtrassierung wurde für den Abschnitt D3b ein 0,4 km (zu Konverter-Suchraum 3) bzw. 0,1 km (zu Konverter-Suchraum 4) langer Trassenvorschlag (DC-Erdkabel) entwickelt. Die Länge des Trassenvorschlags der Anbindungsleitung zwischen Konverter und Netzverknüpfungspunkt (AC-Freileitung) beträgt 1,4 km (für Konverter-Suchraum 3) bzw. 2,2 km (für Konverter-Suchraum 4). Die Länge des Trassenvorschlags der Anbindungsleitung zwischen Konverter und Netzverknüpfungspunkt (AC-Erdkabel) beträgt 1,0 km (für Konverter-Suchraum 3) bzw. 1,5 km (für Konverter-Suchraum 4). Es wurde ein Vergleich von zwei Konverter-Suchräumen durchgeführt sowie für die Anbindungsleitung wurden drei Alternativenvergleiche (insgesamt zwölf Alternativen) entwickelt.

Der geplante Verlauf des Trassenvorschlags befindet sich im Regierungsbezirk Niederbayern sowie in der regionalen Planungsgemeinschaft Landshut. Im Landkreis Landshut sind der Markt Essenbach und die Gemeinde Niederaichbach betroffen.

Für Abschnitt D3b beginnt der Trassenvorschlag **DC-KS3** bei km 001/0,2 am Moosgraben bzw. der LA 22 und verläuft über landwirtschaftliche Flächen in nordöstlicher Richtung auf einer Länge von ca. 390 m bis zum Konverter-Suchraum 3 beim km 001/0,1. Der Trassenvorschlag **DC-KS4** beginnt bei km 001/0,2 östlich des Moosgrabens bzw. der LA 22, quert diese Hindernisse in geschlossener Bauweise und endet danach am Konverter-Suchraum 4. Er ist insgesamt nur ca. 90 m lang. Für die Anbindungsleitung beginnt der

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag **AC-FL-KS3** beim km 001/0,3 südlich des Konverter-Suchraums 3 und verläuft nach Süden in Richtung Netzverknüpfungspunkt. Bei km 001/0,8 gabelt sich der Trassenvorschlag. Die eine Hälfte der Systeme verläuft weiter in südlicher Richtung, die andere beschreibt einen Bogen nach Osten. Beide Trassen enden knapp südlich von km 001/1,0 am Netzverknüpfungspunkt. Der Trassenvorschlag **AC-FL-KS4** beginnt in der Mitte des südlichen Rands des Konverter-Suchraums 4 bei km 001/0,4. Er quert in südsüdöstlicher Richtung eine DB-Bahntrasse bei km 001/0,6 und in südöstlicher Richtung darauf die Staatsstraße St 2074 bei km 001/0,8. Danach schwenkt die Trasse in (nord-)östliche Richtung um und quert nach etwa 600 m den Längenmühlbach und nach weiteren 150 m die Gleisanbindung an das KKI. Danach gabelt sich der Trassenvorschlag. Die eine Hälfte der Systeme verläuft in südlicher Richtung, die andere beschreibt einen Bogen nach Osten und anschließend Süden. Beide Trassen enden knapp südlich von km 001/1,0 am Netzverknüpfungspunkt. Der Trassenvorschlag (**AC-EK-KS3**) beginnt im Süden des Konverter-Suchraums 3 am östlichen Rand des fTK bei km 001/0,3, quert die Bahntrassen und die St 2074 im rechten Winkel (jeweils geschlossene Querung) und verläuft ab km 001/0,4 in südlicher Richtung bis zum Netzverknüpfungspunkt bei km 001/1,0. Der Längenmühlbach wird bei km 001/0,7 geschlossen gequert. Der Trassenvorschlag (**AC-EK-KS4**) beginnt am südlichen Rand des Konverter-Suchraums 4. Er führt zuerst nach Süden, quert die DB-Bahntrasse bei km 001/0,5 geschlossen und knickt dann nach Osten ab. Die St 2074 wird anschließend in der Lücke zwischen zwei Einzelgebäuden bei km 001/0,7 geschlossen gequert. Im weiteren Verlauf führt die Trasse in östlicher bis südöstlicher Richtung zum Netzverknüpfungspunkt bei km 001/1,0 und quert dabei den Längenmühlbach sowie eine Gleisanbindung des KKI (beides km 001/0,8). Eine detaillierte Beschreibung des Trassenvorschlags und der trassenverlaufsbestimmenden Bereiche erfolgen in Kap. 5 in Form von Steckbriefen.

Kap. 2.2 Vorhabenskonkrete technische Angaben

Da im Abschnitt D3b der Strom über das bestehende Schaltwerk am Kernkraftwerk Isar weiter verteilt wird, muss er vor der Einspeisung in Drehstrom umgewandelt werden. Der dazu benötigte Konverter wird im Anschnitt D3b mit beantragt.

Zum jetzigen Planungsstand wird im Abschnitt D3b folgende Auslegung des Vorhabens in Betracht gezogen (inklusive der zwei Varianten für die Anbindungsleitung):

- DC-Erdkabel: 2x525-kV-Systeme (jeweils 2 Kabel, 1 System zunächst als Schutzrohr, bis Konverter)
- Anbindungsleitung (AC-Freileitung): 4x380-kV-Systeme (jeweils 3 Leiter in 4er Bündeln, Masten werden für 4 Systeme ausgelegt und errichtet, es werden unmittelbar 2 Systemen bestückt) oder
- Anbindungsleitung (AC-Erdkabel): 4x380-kV-Systeme (jeweils 3 Kabel, davon 2 Systeme zunächst als Schutzrohr)

Im Rahmen der Bundesfachplanung wurde zugrunde gelegt, dass als Spannungsebene für die Kabelanlagen 525 kV Gleichstrom zur Übertragung einer Leistung von 2 GW angestrebt werde.
Dies gilt auch für das Vorhaben Nr. 5a. Im Antrag nach § 19 NABEG zu Vorhaben Nr. 5 wurden zudem Leerrohre mit beantragt, die in einem parallelen Graben zu Vorhaben Nr. 5 verlegt werden sollen. Nach der Novelle des Bundesbedarfsplangesetzes vom 04. März 2021 entfällt diese Regelung für Leerrohre.
Stattdessen wurde das Vorhaben Nr. 5a in den Bundesbedarfsplan mit aufgenommen. Vor diesem Hintergrund ist beabsichtigt, das Vorhaben Nr. 5a, soweit möglich, anstelle der zunächst für das Vorhaben Nr. 5a geplanten Verlegung von Leerrohren in einem zweiten Kabelgraben in Parallellage zum Vorhaben Nr. 5 zu verlegen. Nach endgültiger Fertigstellung soll die Energietrasse, bestehend aus den Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a, mit je zwei Kabeln (HGÜ-Kabel) pro System und einer Spannung von 525 kV sowie einer Übertragungsleistung von insgesamt 4 GW realisiert und betrieben werden. Es ist dabei beabsichtigt, den Bau des Vorhabens Nr. 5a in zwei Bauphasen zu untergliedern. Bauphase I beinhaltet dabei den Tiefbau des Grabens und den Einzug einer Schutzrohranlage (in der gleichen Bauphase erfolgt der Einzug eines Schutzrohrsystems und der Kabelzug für das Vorhaben Nr. 5). In einer zweiten Bauphase (zeitlicher Abstand nach aktuellem Planungsstand ca. 5 Jahre) werden dann die Kabel für das Vorhaben Nr. 5a in die Schutzrohranlage eingezogen. Hierfür wird es notwendig sein, an den Muffenpositionen entsprechende Gruben für die Verbindungen der jeweiligen Kabelenden auszuheben.
Hinsichtlich der Kabeltechnologie werden kunststoffisolierte Kabel bevorzugt. Nach § 3 Abs. 5 BBPlG erfüllen kunststoffisolierte Erdkabel mit einer Nennspannung von mehr als 320 kV bis zu 525 kV die Anforderungen an die technische Sicherheit im Sinne von § 49 EnWG. Für den Nachweis der technischen Sicherheit sind erfolgreich abgeschlossene Präqualifikationstests erforderlich und ausreichend. Der prinzipielle Aufbau eines solchen Kabels ist in der folgenden Abb. 1 exemplarisch dargestellt.

© ARGE SOL Umwelt Süd



Abb. 1: Aufbau Gleichstromkabel (beispielhaft)

Wie in Abb. 1 zu sehen ist, ist das Kabel bzw. der leitende Kern mehrfach isoliert, um z. B. mechanische Beschädigungen oder Schäden durch eindringendes Wasser zu unterbinden. Die Kabel weisen im Regelfall eine Länge von 1,0 bis 1,5 km auf. Die einzelnen Kabelstränge werden durch Muffen miteinander verbunden, die im Boden ohne dauerhaftes Bauwerk (Schacht oder ähnliches) angelegt werden. Nur zum Verschweißen der Muffen sind temporär mobile Muffencontainer erforderlich. Entlang der Trasse werden im Abstand von ca. 3 – 10 km an geeigneten Stellen (bevorzugt an Wegen oder Straßen) Erdungsboxen als Oberflurschränke mit einem Flächenbedarf von wenigen Quadratmetern errichtet. Ebenso erfolgt in unregelmäßigen Abständen eine Markierung der Trasse durch Markierungspfähle, die lediglich einen punktuellen Flächenbedarf aufweisen.

Kabelabschnittsstationen, mit denen der SOL in verschiedene Abschnitte untergliedert werden kann, sind im Abschnitt D3b nicht vorgesehen.

Anbindungsleitung (AC-Freileitung)

Die Verbindung zwischen dem Konverter und dem Anschluss an den Netzverknüpfungspunkt, der Schaltanlage Isar, erfolgt vorrangig über eine 380 kV-Drehstrom-Freileitung. Kennzeichen der Drehstromtechnik ist das Vorhandensein von drei elektrischen Leitern je Stromkreis, welche sich durch die Phasenverschiebung von 120° ergeben. Diese drei Leiter pro Stromkreis werden auch als System bezeichnet. 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. Für die Übertragung von 2 GW werden zwei 380 kV-Drehstrom-Freileitungssysteme mit zusammen sechs Leitern/Phasen verbaut. In der finalen Ausbaustufe des SOL umfasst die Drehstrom Freileitung vier 380 kV-Systeme mit insgesamt zwölf Leitern/Phasen. Jeder Leiter besteht aus vier einzelnen, durch Abstandhalter miteinander verbundenen Einzelseilen (Viererbündel). Die zwölf Leiter hängen zusammen mit zwei Erdkabeln (Blitzschutzseilen) an einer Stahlgittermastkonstruktion. Die maximale Spannfeldbreite zwischen den Masten kann ca. 300 bis 500 m betragen. Im Grundlastfall werden etwa 1 GW je Stromkreis übertragen. Die maximal mögliche Anlagenauslastung (n-1-Fall) beträgt bis zu 2 GW je Stromkreis.

Anbindungsleitung (AC-Erdkabel)

Die Verbindung zwischen dem Konverter und der Schaltanlage kann anstelle der Herstellung als Freileitung auch als Erdkabel errichtet werden. Dabei werden bei einer Übertragungsleistung von 2 GW zwei 380 kV-Systeme mit jeweils drei Kabeln in ebener horizontaler Anordnung verlegt. Jedes Kabel wird dabei in ein eigenes Schutzrohr eingezogen. Für die Übertragung von weiteren 2 GW für Vorhaben Nr. 5a werden zwei

© ARGE SOL Umwelt Süd

zusätzliche Kabelsysteme benötigt, welche zunächst als Schutzrohrsystem hergestellt werden sollen. Insgesamt sind somit für Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a 6+6 Schutzrohre zu verlegen. Es werden kunststoffisolierte Kabel (VPE-Technik) eingesetzt. Der prinzipielle Aufbau eines kunststoffisolierten Kabels ist in der Abb. 2 exemplarisch dargestellt. Der Leiterquerschnitt der 380 kV-Erdkabel beträgt 2.500 mm² bis 3.200 mm² Kupfer.

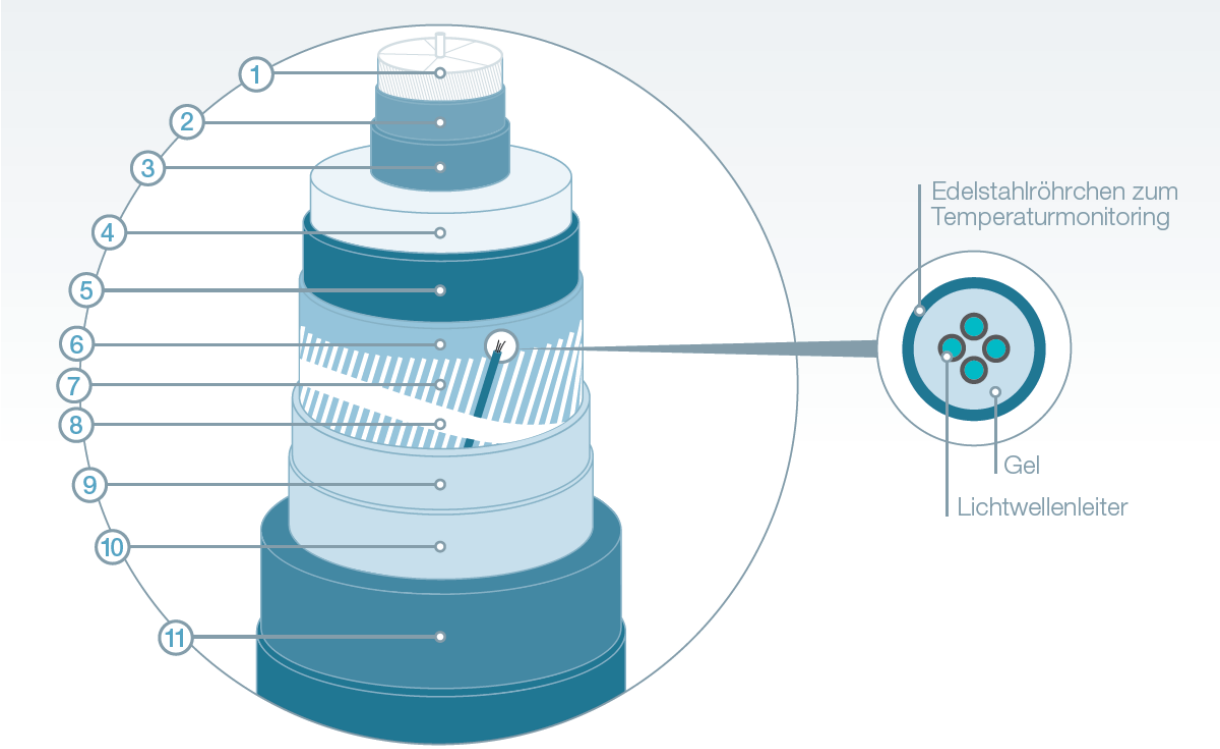


Abb. 2: Prinzipieller Aufbau Drehstromkabel, 380 kV mit integrierten LWL

1	Kupfer-Millikenleiter	7	Kupfer-Drahtschirm
2	Leitfähige Bandierung	8	Gegenwendel
3	Leitschicht innen, leitfähiges VPE	9	Bettung
4	Isolierung, VPE trocken vernetzt	10	Aluminium-Schichtmantel
5	Leitschicht, außen leitfähiges VPE	11	HDPE 3-Außenmantel mit leitfähiger Skinschicht
6	Leitfähiges Polster		

Die einzelnen Erdkabelabschnitte werden durch Muffen miteinander verbunden. Für die Herstellung von AC-Erdkabeln werden die Muffengruben für jeweils sechs Muffen für Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a ausgelegt, welche in einer horizontalen Ebene zum Liegen kommen. Der Abstand zwischen den einzelnen Kabeln eines Systems soll im Bereich der Muffen 0,8 m betragen, zwischen den beiden Kabelsystemen ist ein Abstand von mindestens 1,5 m einzuhalten.

Soll in einer Muffengrube zusätzlich Cross-Bonding oder eine Erdung ausgeführt werden, sind entsprechende dreiphasige Link-Boxen vorzusehen, in denen die Verbindung der Kabelschirme der einzelnen Kabelabschnitte durchgeführt wird. Die zwei Link-Boxen eines Stromkreises werden im Normalfall direkt nebeneinander zwischen den beiden Kabelsystemen und versetzt zu den Muffen platziert. Die genauen Lagen der Linkboxen werden im weiteren Planungsverlauf unter Beachtung der Gewährleistung der Zugänglichkeit festgelegt.

Lichtwellenleiter (LWL) sind für betriebliche Zwecke, nämlich für Steuer- und Schutzsignale, sowie für abschnittsweise Temperaturüberwachung und Fehlerortung vorgesehen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Kap. 2.3 Angaben zum Bau und Betrieb der Leitung

Bauverfahren zur Drehstrom- bzw. Gleichstrom-Erdverkabelung

Bei der Baumaßnahme SOL handelt es sich aus bautechnischer Sicht im Wesentlichen um ein erdverlegtes Linienbauwerk.

Nach derzeitiger Planung wird davon ausgegangen, dass das Vorhaben Nr. 5a in zwei voneinander getrennten Bauphasen umgesetzt wird. Bauphase I erfolgt gemeinsam mit Vorhaben Nr. 5. Hier wird die Schutzrohranlage für das Vorhaben Nr. 5a eingezogen. Bauphase II erfolgt nach aktuellem Planungsstand ca. 5 Jahre zeitversetzt zu Bauphase I. Hier erfolgen der Kabelzug sowie die Herstellung der Muffen. Im Anschluss erfolgt die Inbetriebnahme.

Übergeordnete, mögliche Bauverfahren zur Herstellung der Anlage sind:

- Offene Bauweise: Verlegung im offenen Graben
- Halboffene Bauweise: Pflug- und Fräsverfahren
- Geschlossene Bauweise: HDD-Verfahren, Rohrvortrieb und verwandte Verfahren

In unbebauten, ländlichen Gebieten erfolgt die Verlegung vorzugsweise im geböschten, offenen Graben. Dies stellt den Standardfall dar. Kabelgräben sind unabhängig von der Bodenart und den Grundwasserverhältnissen praktisch in jedem Baugrund herstellbar. Die Baugeräte werden auf den Baugrund abgestimmt, ggf. ist eine Wasserhaltung vorzusehen.

Bei entsprechender Eignung des Geländes und des Baugrunds kann die Verlegung auch im sogenannten halboffenen Verfahren mittels Pflug oder Fräse erfolgen. Beim Pflugverfahren wird ein Kabelschutzrohr über einen entsprechend dimensionierten Schacht unter Nutzung von Zugmaschinen in den Boden verlegt; anschließend kann das Kabel an den Muffengruben in das Kabelschutzrohrsystem eingezogen werden.

Bestimmte Infrastrukturanlagen und geschützte Bereiche sind im geschlossenen Verfahren zu queren, sodass es zu keiner wesentlichen Beeinträchtigung der vorhandenen Bauwerke (wie Straßen oder Leitungen), Gewässer oder geschützten Bereiche kommt. Dabei sind gesonderte Anforderungen oder Auflagen der Betreiber zu berücksichtigen. Das Vorzugsverfahren zur geschlossenen Querung ist das HDD-Verfahren. Das Horizontal Directional Drilling (HDD; auch Spülbohrverfahren) zählt gemäß Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. zu den unbemannten, steuerbaren Verfahren. Das Verfahren kann in drei wesentliche Verfahrensschritte eingeteilt werden: Pilotbohrung, Aufweitvorgang / Räumen, Rohreinzug. Im ersten Arbeitsschritt, der Pilotbohrung, wird in einem kleineren Bohrgestänge der Bohrkanal vorbereitet, der im zweiten Schritt durch Verwendung von Aufweitwerkzeug auf die notwendige Dimension erweitert wird. Anschließend erfolgt der Einzug des Kabelschutzrohres, in dem dann das eigentliche Kabel verlegt werden kann. Zur Stabilisierung des Bohrkanals wird eine Bohrspülung eingesetzt, die im Wesentlichen aus dem natürlich vorkommenden Tonmineral Bentonit besteht. Die HDD-Länge wird begrenzt durch die Länge des Kabels, da die Muffenverbindungen sehr empfindlich sind und die Muffen damit nicht in das Leerrohr eingezogen werden dürfen, um Beschädigungen zu vermeiden.

Sollte das HDD-Verfahren aufgrund der jeweiligen Randbedingungen, insbesondere den Baugrundverhältnissen, mit einem hohen Ausführungsrisiko behaftet sein, sind andere Vortriebsverfahren vorzusehen, die an die jeweiligen Randbedingungen angepasst sind. Zu nennen ist hier noch das Mikrotunnelverfahren, bei dem der Bohrkopf, welcher auf den Baugrund und die Grundwasserverhältnisse abgestimmt wird, über eine Pressvorrichtung aus dem Startschacht heraus in den Boden vorgetrieben wird. Das entstehende Bohrklein wird aus dem entstehenden Tunnel transportiert und abgefahren. Mit dem Verfahren können auch größere Längen und Durchmesser bis hin zu begehbaren Mikrotunneln erstellt werden.

In Abhängigkeit von der jeweiligen Situation vor Ort bzw. Auflagen von Dritten (z. B. Deutsche Bahn) können auch weitere geschlossene Verfahren zum Einsatz kommen, wie z. B. das Bohrpressverfahren, das üblicherweise bei der Kreuzung von Bahnstrecken angewandt wird.

Schutzstreifen, Arbeitsstreifen und Verlegetiefe zur Gleichstrom-Erdverkabelung

Prognostisch davon ausgehend, dass der Verbindung der beiden Vorhaben zugestimmt wird, ist im aktuellen Planungsstand vorgesehen, dass beide Vorhaben parallel verlegt werden. Nur in Ausnahmefällen dürfte eine

© ARGE SOL Umwelt Süd

Einzelverlegung notwendig sein. Insgesamt wird der Schutzstreifen im Bereich der offenen Verlegung ca. 16 m breit sein, je Vorhaben ist eine Breite von ca. 8 m anzusetzen. In Waldgebieten reicht der Schutzstreifen 5 m von der äußeren Kabelachse nach außen, sodass in diesen Bereichen die Schutzstreifenbreite ca. 20 m für beide Vorhaben gemeinsam beträgt. Ein einzelnes Vorhaben hätte in diesem Fall einen Schutzstreifen von ca. 12 m. Im Schutzstreifen dürfen keine Gebäude errichtet und keine tiefwurzelnden, verholzenden Pflanzen (Wald, Obstbaumkulturen u. a.) angebaut werden. Die Ausübung der üblichen Landwirtschaft ist jedoch uneingeschränkt möglich.

Der Regelarbeitsstreifen der offenen Verlegung weist eine Breite von ca. 40 – 45 m bei der gemeinsamen Verlegung auf. Für eine Einzelverlegung wären ca. 35 – 40 m als Arbeitsstreifen notwendig. Im Arbeitsstreifen erfolgt die Durchführung der Baustelle, d. h. u. a. die Erstellung der Kabelgräben, die Ablagerung der ausgebauten Bodenschichten (Lagerung in Mieten nach Schichten getrennt), die Errichtung von Baustraßen sowie die ggf. notwendigen Vorrichtungen zur einfachen Bauwasserhaltung. In manchen Bereichen, z. B. bei den Muffengruben oder Abtrommelplätzen kommt es sehr wahrscheinlich zu einer Aufweitung des Arbeitsstreifens, da hier ein erhöhter Platzbedarf notwendig ist. Nach Abschluss der Baumaßnahme wird der Arbeitsstreifen wieder rekultiviert und der ursprünglichen Nutzung zugeführt; Einschränkungen über die Bauphase hinaus bestehen nur für den Schutzstreifen (s. o.). In besonderen Situationen wie Querungen von Gehölzbeständen kann der Arbeitsstreifen in kurzen Abschnitten auch auf Breiten von 30 – 35 m eingeengt werden.

Die Überdeckung zwischen der Oberkante des Kabels bzw. des Schutzrohres und der Geländeoberkante beträgt in der Regel bei Verlegung in ebenen Flächen 1,3 – 1,5 m. Bei einer Verlegung in dieser Tiefe ist eine normale landwirtschaftliche Nutzung weiterhin möglich.

Im Bereich von geschlossen zu querenden Hindernissen wird vom Regelfall abgewichen. So beträgt die Tiefenlage bei geschlossenen Kreuzungen mind. 3 m unter Grabensohle. Insgesamt ist die jeweilige Tiefenlage im Einzelfall anhand der jeweiligen Eckdaten (Vorgaben Dritter, Baugrund etc.) zu ermitteln und festzulegen.

Schutzstreifen, Arbeitsstreifen und Verlegetiefe zur Drehstrom-Erdverkabelung

Prognostisch davon ausgehend, dass der Verbindung der beiden Vorhaben zugestimmt wird, ist im aktuellen Planungsstand vorgesehen, dass beide Vorhaben parallel verlegt werden. Nur in Ausnahmefällen dürfte eine Einzelverlegung notwendig sein. Insgesamt wird der Schutzstreifen im Bereich der offenen Verlegung für beide Vorhaben ca. 29 m breit sein, je Vorhaben ist eine Breite von ca. ca. 10,20 m anzusetzen. In Waldgebieten reicht der Schutzstreifen 5 m von der äußeren Kabelachse nach außen, sodass in diesen Bereichen die Schutzstreifenbreite ca. 33,5 m für beide Vorhaben gemeinsam beträgt. Ein einzelnes Vorhaben hätte in diesem Fall einen Schutzstreifen von ca. 14,70 m. Im Schutzstreifen dürfen keine Gebäude errichtet und keine tiefwurzelnden, verholzenden Pflanzen (Wald, Obstbaumkulturen u. a.) angebaut werden. Die Ausübung der üblichen Landwirtschaft ist jedoch uneingeschränkt möglich.

Der Regelarbeitsstreifen der offenen Verlegung weist eine Breite von ca. 62 m bei der gemeinsamen Verlegung auf. Für eine Einzelverlegung wären ca. 45-50 m als Arbeitsstreifen notwendig. Im Arbeitsstreifen erfolgt die Durchführung der Baustelle, d. h. u. a. die Erstellung der Kabelgräben, die Ablagerung der ausgebauten Bodenschichten (Lagerung in Mieten nach Schichten getrennt), die Errichtung von Baustraßen sowie die ggf. notwendigen Vorrichtungen zur einfachen Bauwasserhaltung. In manchen Bereichen, z. B. bei den Muffengruben oder Abtrommelplätzen kommt es sehr wahrscheinlich zu einer Aufweitung des Arbeitsstreifens, da hier ein erhöhter Platzbedarf notwendig ist. Nach Abschluss der Baumaßnahme wird der Arbeitsstreifen wieder rekultiviert und der ursprünglichen Nutzung zugeführt; Einschränkungen über die Bauphase hinaus bestehen nur für den Schutzstreifen (s. o.).

Die Überdeckung zwischen der Oberkante des Kabels bzw. des Schutzrohres und der Geländeoberkante beträgt in der Regel bei Verlegung in ebenen Flächen 1,5 m. Bei einer Verlegung in dieser Tiefe ist eine normale landwirtschaftliche Nutzung weiterhin möglich.

Im Bereich von geschlossen zu querenden Hindernissen wird vom Regelfall abgewichen. So beträgt die Tiefenlage bei geschlossenen Kreuzungen mind. 3 m unter Grabensohle. Insgesamt ist die jeweilige Tiefenlage im Einzelfall anhand der jeweiligen Eckdaten (Vorgaben Dritter, Baugrund etc.) zu ermitteln und festzulegen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Kabeleinzug Drehstrom- bzw. Gleichstrom-Erdverkabelung

Nach Errichtung des Kabelgrabens und der Errichtung des Kabelschutzrohrsystems, erfolgt der Kabeleinzug. Dieser wird für das Vorhaben Nr. 5a zeitlich entkoppelt in einem Abstand von etwa 5 Jahren ausgeführt (aktueller Planungsstand). Die Kabel werden dabei auf Trommeln mit Schwerlasttransportern angeliefert und üblicherweise im Bereich der Muffengruben abgetrommelt und eingezogen. Zum Antransport der Kabeltrommeln wird ein eigenes Wegekonzept entwickelt. Ggf. müssen Straßen oder Wege baulich angepasst oder Baustraßen zum Abtrommelplatz errichtet werden. Für die Transporttätigkeiten ist vorgesehen, dass gleiche Wegenetz wie bei Vorhaben Nr. 5 zu verwenden.

Grundwasserhaltung Drehstrom- bzw. Gleichstrom-Erdverkabelung

Da die Verlegung des Kabelschutzrohrsystems bzw. des Kabels selbst in einem trockenen Rohrgraben erfolgen muss, ist bei hochstehendem Grundwasser der Einsatz einer Bauwasserhaltung erforderlich. Das jeweilige Verfahren wie z. B. Horizontaldränung oder Einsatz von Lanzen wird an den jeweiligen Bedarf angepasst. Die Einleitung des Grundwassers erfolgt in dafür geeignete Vorfluter oder über Verrieselung. Falls erforderlich wird das Grundwasser vor Einleitung über geeignete Filter gereinigt.

Vorgaben zu geschlossenen Querungen Drehstrom- bzw. Gleichstrom-Erdverkabelung

Die folgenden Anlagen werden bei der Verlegung des Vorhabens grundsätzlich geschlossen gequert:

- Bahnstrecken,
- klassifizierte Straßen (Autobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen),
- Gewässer 1. und 2. Ordnung,
- Schutzgebiete wie z. B. FFH-Gebiete, falls eine Umfahrung nicht möglich ist.

Bei kleineren Straßen, kleineren Fließgewässern (3. Ordnung bzw. nicht klassifiziert), Fremdleitungen u. a. wird eine offene Querung favorisiert. Allerdings sind hier Ausnahmen möglich (z. B. Forderungen der Fremdleitungsbetreiber, naturschutzfachliche Gründe bei kleineren Gewässern), sodass auch hier eine geschlossene Kreuzung durchgeführt werden kann.

Bauzeiten und Emissionen Drehstrom- bzw. Gleichstrom-Erdverkabelung

Die übliche Bauzeit findet zwischen 07:00 und 20:00 Uhr statt. Nur vereinzelt, z. B. bei längeren HDD-Bohrungen, die nicht unterbrochen werden dürfen, kann ein durchgängiger Baubetrieb erforderlich werden.

Als betriebsbedingte Emissionen treten elektrische und magnetische Felder auf. Außerdem kommt es zu einer Bodenerwärmung durch die in Wärme umgewandelten Verluste des Kabels:

- Das elektrische Feld wird bei den zum Einsatz kommenden Erdkabeln durch die Schirmdrähte und die metallische Umhüllung des Aluminiummantels vollständig abgeschirmt.
- Die Stärke des magnetischen Feld befindet sich unterhalb der geltenden Grenzwerte.
- Der Betrieb von Kabeln führt zu Verlusten im Leiter und somit zu einer Erwärmung der Kabelumgebung. Nach den vorliegenden Untersuchungen ist davon auszugehen, dass von HGÜ-Erdkabeln keine nachhaltigen Beeinträchtigungen weder in Bezug auf landwirtschaftliche Erträge noch auf ökologische Belange, zu erwarten sind.

Standardisierte Maßnahmen der Bauausführung Drehstrom- bzw. Gleichstrom-Erdverkabelung

Infolge der Herstellung der Leitungstrasse kommt es zu Auswirkungen auf verschiedene Schutzgüter. Um ungünstige Auswirkungen möglichst zu vermeiden oder zu vermindern haben sich in vergleichbaren Bauvorhaben Maßnahmen bewährt, die zur Anwendung kommen, wenn dies erforderlich ist. Wesentliche Maßnahmen sind z. B.

- die Einengung des Arbeitsstreifens in sensiblen Bereichen (z. B. Waldquerungen),
- die geschlossene Querung von Schutzgebieten,
- Maßnahmen der Bodenlagerung (getrennter Ausbau und Lagerung der Bodenhorizonte, schichtengleicher Wiedereinbau des Bodens),

© ARGE SOL Umwelt Süd

- der Einsatz von schallarmen Baumaschinen zur Einhaltung der AVV Baulärm.

Bauverfahren zur Drehstrom-Freileitung

Grundsätzlich umfasst die Freileitung Gründungen (Fundamente), Masten, Beseilungen, Armaturen und Schutzstreifen. Die Freileitungen werden durch Höchstspannungsmaste aufgespannt. Die Maste setzen sich aus Fundament, Mastschaft, Traversen (Querträger) sowie Erdseilstützen zusammen und werden als Stahlgittermasten errichtet. Die Gesamtbreite der Trasse wird durch den Schutzstreifen bestimmt. Die Schutzstreifenbreite ergibt sich aus der überspannten Fläche zuzüglich eines Sicherheitsabstandes und ist abhängig von den eingesetzten Masttypen, Masthöhen sowie dem Abstand der Maste voneinander (Spannfeldlänge).

Masttypen

Für die Drehstrom-Freileitung werden Masttypen eingesetzt, die vier 380 kV-Systeme aufnehmen können. Die Bauform, -art und Dimensionierung der Maste werden insbesondere durch die Anzahl der aufliegenden Stromkreise, deren Spannungsebene, die möglichen Mastabstände sowie die örtlichen topographischen Gegebenheiten bestimmt. Ein beispielhafter Masttyp ist in Abb. 3 dargestellt. Die erst im Rahmen der Detailplanung (auf Ebene der Planfeststellung) genauen zu bestimmenden Masthöhen werden im Wesentlichen bestimmt durch:

- den Masttyp,
- den Abstand der Masten zueinander (Spannfeldlänge),
- dem daraus resultierenden Leiterseildurchhang im Spannfeld,
- den erforderlichen Abstand zum Erdboden,
- die lokale Topographie,
- die Länge der Isolatoren in Abhängigkeit der Spannungshöhen und
- die Anforderungen der 26. BImSchV

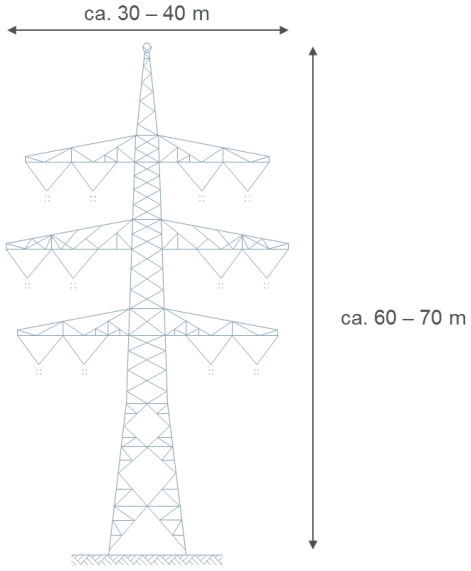


Abb. 3: Der Masttyp Doppeltonne ist eine Mastbauform zur Führung von vier 380 kV-Systemen

Schutzstreifen und Fundamente zur Drehstrom-Freileitung

Insgesamt wird der Schutzstreifen zwischen ca. 50 m und 55 m (beidseitig ca. 25 m der Leitungsachse) breit sein. Schutzstreifen weisen ausschwingungsbedingt eine parabolische Form auf, insofern ergibt sich in Feldmitte die größte Schutzstreifenbreite. In Abhängigkeit von der zu erwartenden Endwuchshöhe der Bäume ist von einem Waldschutzstreifen von bis zu ca. 100 m Breite auszugehen. Im Schutzstreifen sind Nutzungsbeschränkungen für bauliche Nutzungen gegeben. So dürfen innerhalb des Schutzstreifens ohne vorherige Zustimmung durch den Netzbetreiber keine baulichen und sonstigen Anlagen errichtet werden, die zu einer

© ARGE SOL Umwelt Süd

Gefährdung des Leitungsbetriebes führen können. Veränderungen des Geländes im Schutzstreifen, beispielsweise Aufschüttungen, sind verboten, sofern sie nicht mit dem Netzbetreiber abgestimmt sind. Auch sonstige Einwirkungen und Maßnahmen, die den ordnungsgemäßen Bestand oder Betrieb der Leitung oder des Zubehörs beeinträchtigen oder gefährden können, sind untersagt.

Beseilung der Drehstrom-Freileitung

Die Beseilung der geplanten 380-kV-Leitung erfolgt für vier Systeme mit jeweils drei Phasen. Die Seilbelegung je Phase wird als 4er-Bündel ausgeführt. Die Freileitung besteht aus vier Stromkreisen mit einer Nennspannung von jeweils 380.000 Volt (380 kV). Jeder Stromkreis besteht aus drei Phasen, die an den Querträgern (Traversen) der Maste 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, die mit Abstandhaltern zusammengefasst sind.

Bauablauf und Emissionen während der Bauphase Drehstrom-Freileitung

Die Baumaßnahmen umfassen die Gründungsarbeiten, die Montage des Mastgestänges und des Zubehörs (z. B. Isolatoren) sowie das Auflegen der Leiterseile. Je Maststandort werden für den Bau Flächen zwischen ca. 2.500 m^2 und ca. 3.000 m^2 temporär beansprucht. Die Arbeiten für diese jeweiligen Bauphasenabschnitte an den einzelnen Maststandorten dauern jeweils nur wenige Tage bis einige Wochen.

An den Maststandorten können während der Bau- und Rückbauphase sowohl Lärm als auch Abgas- und Staubemissionen, Erschütterungen sowie visuelle Beeinträchtigungen auftreten, welche siedlungsnahe Nutzungen temporär beeinträchtigen können. Sie entstehen einerseits durch die eigentlichen Bauarbeiten mit Baumaschinen auf der Baustelle (wie z. B. Baggerarbeiten bei Aushub, Betonierarbeiten, Kraneinsatz für das Stocken der Maste, Windenbetrieb beim Seilzug und Baggereinsatz zur Fundamententfernung). Andererseits entsteht Lärm durch die Anlieferung der Materialien und den hierzu erforderlichen Baustellenverkehr mittels LKW.

Emissionen während des Betriebs Drehstrom-Freileitung

Die Anforderungen der 26. BImSchV für die elektrischen und magnetischen Felder sind einzuhalten. Die Verordnung schreibt für Drehstromanlagen einen Emissionsgrenzwert für die magnetische Flussdichte von 100 µT und für das elektrische Feld von 5 kV/m für Orte des nicht nur vorübergehenden Aufenthalts vor. Es wird davon ausgegangen, dass sich die bei der Planung zugrunde gelegten Werte der Auslegungsvarianten selbst unmittelbar unter der Trasse deutlich unterhalb der zulässigen Grenzwerte bewegen. Die Minimierung der Feldstärken wird z. B. durch die Anordnung der Phasen und die Mastdimensionen beeinflusst.

Die Übertragung elektrischer Energie über AC-Freileitungen ist vorrangig witterungsbedingten Umständen (z. B. Regen, Schnee, Nebel, Raureif) mit Geräuschentwicklungen verbunden. Die Lautstärke der Geräusche hängt bei AC-Freileitungen von der Höhe der relativen Luftfeuchtigkeit und der Randfeldstärke ab. Das Auftreten der Koronaeffekte und die Schallleistungen der Bündelleiter können über die Minimierung der Randfeldstärken und konstruktive Maßnahmen der Leitung begrenzt werden (DIN 57873-1: 1982). Die Geräuschimmissionen können rechnerisch prognostiziert werden.

Kap. 2.4 Erläuterung zur Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen (§ 19 Satz 4 Nr. 2 NABEG)

Um einen wirtschaftlichen und umweltverträglichen Trassenverlauf zwischen Start- und Endpunkt des Abschnitts D3b realisieren zu können, besteht in bestimmten Fällen die Notwendigkeit, zusätzlich zum Trassenvorschlag alternative Trassenverläufe zu entwickeln. Eine Entwicklung von Alternativen wird immer bzw. nur dann vorgenommen, wenn verschiedene Belange durch den Trassenverlauf betroffen sein können und in den Alternativenvergleichen abgewogen werden müssen. Sie werden auch entwickelt, wenn zulassungskritische Sachverhalte erst auf Grundlage der neuen Daten des Planfeststellungsverfahrens geklärt werden können.

Die Alternativen werden in Alternativensteckbriefen (in Kap. 5.3 und 5.4) mit dem Trassenvorschlag verglichen. Zudem wird für jede Alternative auf der zur Verfügung stehenden Datengrundlage (der Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5) ermittelt, ob sie aus technischer und umweltfachlicher Sicht als in Frage kommende Alternative eingestuft werden kann. Alle in Frage kommenden Alternativen bilden zusammen mit dem Trassenvorschlag die Grundlage für die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 NABEG. Sofern sie Bestandteil des Untersuchungsrahmens sind, werden die in Frage kommenden Alternativen und der

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag in den Unterlagen zur Planfeststellung nach § 21 NABEG weitergehend trassiert (Feintrassierung) und untersucht. Zu diesem späteren Zeitpunkt liegen dann auch genauere Erkenntnisse vor, die Hinweise zum Abschichten einer Alternative liefern können (z. B. Ergebnisse aus Kartierungen, Ergebnisse der Baugrundhauptuntersuchung).

Im Planfeststellungsabschnitt D3b ergeben sich 3 Alternativenvergleiche. Hierbei wird jedoch nicht nur der Trassenvorschlag mit einer Alternative, sondern der Trassenvorschlag mit mehreren Alternativen verglichen. Weiterhin liegt ein Vergleich der Konverter-Suchräume vor. Eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand auf Ebene des § 19 NABEG ist für keinen der alternativen Trassenverläufe bzw. Konverter-Suchräume möglich. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, die Alternativen und Konverter-Suchräume im anschließenden Planfeststellungsverfahren genauer zu prüfen. Die ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen, welche mit dem Untersuchungsrahmen nach § 20 Abs. 3 NABEG aus Vorhaben Nr. 5 erlassen wurden, werden ebenfalls bereits aufgezeigt und für Vorhaben Nr. 5a im weiteren Planungsverlauf mitbetrachtet.

Kap. 2.5 Konverter

Neben den im Vorrang geplanten Gleichstrom Erdkabelabschnitten ist die Konverteranlage eine weitere wesentliche Betriebskomponente der Gleichstromverbindung. Im Bereich des Netzverknüpfungspunkt dient der Konverter dem Umrichten von Gleichstrom in Drehstrom und umgekehrt. Im Projekt SuedOstLink werden in der ersten Ausbaustufe (Vorhaben Nr. 5) 2 GW Übertragungsleistung angestrebt. Nach endgültiger Fertigstellung soll die Energietrasse mit einer Spannung von 525 kV eine Übertragungsleistung von 2+2 GW für Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a gewährleisten. Ebenso wird die Errichtung von zwei 525 kV-Konverteranlagen für jeweils 2 GW (je Vorhaben) Übertragungsleistung zeitversetzt, allerdings in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander erfolgen.

Wie für das Vorhaben Nr. 5 ist auch für das Vorhaben Nr. 5a eine 525 kV Konverterstation mit bipolarer Anordnung vorgesehen. Es wird bei einer Übertragungsleistung von 2 GW nach derzeitigen Planungsstand eine rechtwinklige Fläche von bis zu 6 ha benötigt. Je nach Hersteller und Anordnung der Konverteranlagen beträgt die Länge der Fläche ca. 260 m bis 310 m und die Breite ca. 190 m bis 220 m. Insgesamt beläuft sich die Gesamtfläche der beiden Konverteranlagen für Vorhaben Nr. 5a auf 12 ha.

Die Konverterhallen haben nach dem heutigen Stand der Technik eine Nutzhöhe von ca. 25,5 m. Die tatsächliche Höhe kann abhängig vom Hersteller und behördlichen Konstruktionsvorgaben davon abweichen.

Während der Bauphase kommt es zu baustellentypischen Geräusch- und Staubemissionen, wie diese bei Tiefbauarbeiten üblich sind. Auch entstehen evtl. Beeinträchtigungen durch den An- und Abtransport der erforderlichen Baumaterialien. Die Anforderungen an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind dabei einzuhalten.

Beim Betrieb des Konverters treten sowohl elektrische und magnetische Felder an den Drehstromleitungen (50 Hz) wie auch elektrische und magnetische Gleichfelder (0 Hz) an den Gleichstromgeräten sowie Überlagerungen von Oberschwingungsanteilen auf. Diese Überlagerungen werden durch Filter gedämpft. Die elektrischen Gleichfelder der Konverter werden durch die Konverterhalle nach außen hin abgeschirmt. Die elektrischen Gleichfelder der Kabel werden durch den Kabelmantel abgeschirmt. Das magnetische Feld wird durch die Anordnung der Geräte und der Kabel am Anlagenzaun auf Werte unterhalb der Grenzwerte der 26. BImSchV (500 µT) für Gleichfelder (0 Hz) minimiert. Die elektrischen und magnetischen Felder der Drehstromgeräte und der Stichleitung vom Konverter zum Umspannwerk halten die nach der 26. BImSchV zulässigen Grenzen von 5 kV/m für das elektrische Feld und 100 µT für das magnetische Feld (50 Hz) ein.

Die Hauptgeräuschquellen eines Konverters sind die Transformatoren und die Kühlanlage. Soweit erforderlich kann eine Geräuschminimierung über eine gezielte Komponentenanordnung, Einhausung von Teilkomponenten oder vergleichbare Maßnahmen erfolgen. Auch die Geräusche der Kühlanlage werden durch eine optimierte Anordnung verringert.

III. Umweltrelevante Wirkungen des Vorhabens (Kap. 3)

Das Kapitel gibt zunächst eine Übersicht über die relevanten Wirkfaktoren und Wirkpfade. Ausgehend von den Wirkungen des Vorhabens werden die schutzgutspezifischen Untersuchungsräume, die dann Grundlage für

© ARGE SOL Umwelt Süd

die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG sind, ermittelt. Im letzten Kap. 3.4 wird auf Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs eingegangen.

Kap. 3.1 Übersicht Wirkfaktoren und Kap. 3.2 Beschreibung der einzelnen Wirkpfade

Von Erdkabelvorhaben, Freileitungsvorhaben und Konvertervorhaben können grundsätzlich bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen ausgehen. Baubedingte Wirkungen umfassen alle Auswirkungen, die während der Bauphase auftreten, wohingegen unter anlagebedingt lediglich die Wirkungen gefasst werden, die von dem Vorhaben und allen dazugehörigen Bestandteilen (z. B. Linkboxen) selbst ausgehen können. Als betriebsbedingt werden alle Wirkungen definiert, die während des Betriebs der Leitung bzw. des Konverters auftreten.

Die Errichtung des Vorhabens Nr. 5a erfolgt in zwei Bauphasen, die anhand unterschiedlicher Vorhabensbestandteile und eines zeitlichen Versatzes abgegrenzt werden. Bauphase I umfasst alle Maßnahmen und Wirkungen, die sich durch die Baumaßnahmen, Verlegung der Schutzrohre und ggf. die Errichtung von Mastfundamenten und Masten ergeben, die zeitgleich mit Vorhaben Nr. 5 passieren. Neben den baubedingten Wirkungen treten dadurch auch anlagebedingte Wirkungen in Bauphase I auf. Bauphase II erfolgt zeitlich versetzt (aktuell ca. 5 Jahre nach der Bauphase I) und beinhaltet den Einzug der Kabel in die Schutzrohre und ggf. den Seilzug der Freileitungen, den Bau des Konverters sowie die Inbetriebnahme von Vorhaben Nr. 5a. Die bau- und anlagebedingten Wirkungen in Bauphase II sind in ihrer Art prinzipiell identisch zu Bauphase I, unterscheiden sich aber in Umfang und Dimension. Nach Bauphase II treten zudem betriebsbedingte Wirkpfade und Wirkfaktoren auf.

Die Zusammenstellung und Ermittlung vorhabenbedingter Auswirkungen orientieren sich für das Vorhaben SOL an den methodischen Ansätzen der Listen der BNetzA (BNETZA 2019b) und des BfN (www.ffh-vp-info). Durch einen Abgleich und Zusammenführen beider Listen wurden die Wirkungen erst in sogenannte Wirkfaktoren und daraufhin in Wirkpfade eingeteilt. Die von Erdkabelvorhaben, Freileitungsvorhaben oder Konvertervorhaben ausgehenden Wirkpfade können sich unterschiedlich auf die verschiedenen Schutzgüter auswirken und zudem verschiedene Wirkräume aufweisen. Zudem können sich je nach Bauweise (offen/geschlossen) die Wirkpfade ebenfalls unterscheiden. Die ermittelten Wirkpfade wurden in einem nächsten Schritt unter Berücksichtigung der Angaben aus den technischen Kapiteln (2.2, 2.3 und 2.5) auf diejenigen reduziert, die speziell vom Vorhaben SOL ausgehen können.

Daraus ergeben sich folgende Wirkpfade, die für die umweltfachlichen Belange zu berücksichtigen sind (einige Wirkpfade werden aufgrund ihrer sich überschneidenden Auswirkungen unter einem Wirkpfad zusammengeführt):

- Überbauung / Versiegelung (Wirkpfad 1-1)
- Direkte (und indirekte) Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen (Wirkpfad 2-1)
- Intensivierung der land-, forst- oder fischereiwirtschaftlichen Nutzung (Wirkpfad 2-3, nur für Freileitungen)
- Veränderung des Bodens bzw. Untergrunds (Wirkpfad 3-1)
- Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse (Wirkpfad 3-3)
- Veränderung der Temperaturverhältnisse (Wirkpfad 3-5)
- Barrierewirkung (Wirkpfad 4-1)
- Fallenwirkung / Individuenverlust (Wirkpfad 4-1)
- Anlagebedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität (Wirkpfad 4-2, nur für Freileitungen und Konverter)
- Akustische Reize (Wirkpfad 5-1)
- Optische Veränderungen / Bewegungen (Wirkpfad 5-2)
- Licht (Wirkpfad 5-3)
- Störung (baubedingt) - Erschütterungen / Vibrationen (Wirkpfad 5-4)

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe u. Sedimente) (Wirkpfad 6-6)
- Magnetische Felder (Wirkpfad 7-1)

Kap. 3.3 Ermittlung der schutzgutspezifischen Untersuchungsräume

Je nach Empfindlichkeit und Art der Schutzgutfunktionen kann ein Wirkpfad schutzgutspezifisch unterschiedliche Reichweiten aufweisen. Schutzgutspezifisch ist daher immer der Wirkpfad mit der maximalen Wirkreichweite ausschlaggebend für die Abgrenzung des Untersuchungsgebiets. Für das Schutzgut Fläche wurde ein Untersuchungsraum von 50 m links und rechts des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie der Konverter-Suchräume vorgeschlagen, für Biotope, Boden und Wasser grundlegend jeweils 100 m. Für die Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere und kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter liegt der Untersuchungsraum bei 500 m links und rechts des Trassenvorschlags und der Alternativen sowie der Konverter-Suchräume. Grundsätzlich sind bei den Tieren und beim kulturellen Erbe jedoch die artspezifischen Empfindlichkeiten bzw. Aktionsräume sowie Umgebungsschutzbereiche zu berücksichtigen. Beim Schutzgut Landschaft beträgt der Untersuchungsraum in Abhängigkeit von Bauweise und Vorhaben 500 m (Erdkabel), 1.000 m (Konverter) oder 2.000 m (Freileitung).

Kap. 3.4 Betrachtung von Störungen des bestimmungsmäßen Betriebs

Das hier betrachtete Vorhaben (Konverter, Erdkabel und/oder Freileitung) fällt nicht unter die Vorhaben der Störfall-Verordnung nach § 19 (12. BImSchV). Aus diesem Grund sind auch keine Aussagen und Maßnahmen zu beispielsweise Brandschutz und Explosionsschutz notwendig. Die Gebäude der Konverterstation werden so angeordnet und errichtet, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet wird, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind. Die Schutzziele des regionalen Bauordnungsrechts werden eingehalten.

IV. Vorschlag für den Inhalt der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen gemäß § 21 NABEG (Kap. 4)

Das Kap. 4 gliedert sich in drei Unterkapitel. Im Kap. 4.1 wird der vorgesehene Untersuchungsrahmen für den Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung beschrieben. Dabei wird auf jedes Schutzgut sowie auf die Wechselwirkungen eingegangen. Dem Kap. 4.2 ist eine Liste der weiteren Unterlagen und Gutachten zu entnehmen, welche die TenneT TSO GmbH im Zuge des Planfeststellungsverfahrens erstellen wird. Hier sind z. B. die Natura 2000-Prüfung, Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie, Bodenschutzkonzept usw. sowie sonstige Unterlagen und Anträge zu nennen. In Kap. 4.3 wird ein kurzer Überblick über den Alternativenvergleich, der im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt wird, gegeben.

Kap. 4.1 Vorgesehener Untersuchungsrahmen in dem UVP-Bericht

Den rechtlichen Rahmen für das methodische Vorgehen des UVP-Berichts bildet das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). Im UVP-Bericht ist das Vorhaben auf eine Vereinbarkeit mit den folgenden Schutzgütern zu prüfen:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Klima/Luft und Landschaft,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- Die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Hierbei sind die zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens und der geprüften vernünftigen Alternativen zu ermitteln und zu beschreiben. Das methodische Vorgehen des UVP-Berichts folgt nach den gemäß § 16 UVPG festgelegten Schritten.

Auch das Zusammenwirken der vorhabenbedingten Auswirkungen mit Wirkungen anderer Vorhaben ist im Rahmen des UVP-Berichts zu prüfen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Methode der Auswirkungsprognose und Vorschlag der Bewertung

Die Auswirkungsprognose zur Ermittlung und Beurteilung der erheblichen Auswirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter erfolgt in zwei aufeinander aufbauenden methodischen Schritten. Dabei wird in einem ersten Schritt die Konfliktintensität für die jeweiligen Schutzgüter und ihre Funktionen anhand ihrer Empfindlichkeit und der Wirkintensität der Wirkpfade ermittelt. Hierfür werden die Dauer, Intensität und räumliche Ausdehnung unter Berücksichtigung möglicher Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung herangezogen. Zudem werden auch mögliche Wechselwirkungen einbezogen.

Den Rahmen der Bewertungsmaßstäbe bilden die Planungsleit- und Planungsgrundsätze. Anschließend wird die Erheblichkeitsschwelle ermittelt. Als Grundlage hierfür werden für die Bestandserfassung der Schutzgüter die bereits in der Bundesfachplanung verwendeten Funktionen herangezogen, sofern sie innerhalb des Untersuchungsraumes für Abschnitt D3b liegen. Auch die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet und aktualisiert.

Wechselwirkungen

Gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 5 UVPG sind zwischen den einzelnen Schutzgütern neben den unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auch die Wechselwirkungen zwischen den genannten Schutzgütern zu untersuchen. Die Wechselwirkungen zwischen der lebendigen Umwelt (Menschen, Tiere, Pflanzen) und den übrigen Umweltfaktoren (Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) werden geprüft und dargestellt, um eine fachübergreifende Gesamtschau möglicher Konfliktbeziehungen zwischen Projekt und Umwelt abzubilden, die die Vernetzungswirkungen zwischen den betroffenen Umweltfaktoren einbezieht.

Weiterhin werden die Ergebnisse der Natura 2000-Prüfungen zusammenfassend dargestellt und beurteilt. Die raumordnerischen Belange, für die in der RVS (§ 8 NABEG) von Vorhaben Nr. 5 keine Konformität festgestellt wurde und/oder für die die Konformität nur unter bestimmten Maßgaben hergestellt werden kann, werden entweder den sonstigen öffentlichen und privaten Belangen oder den UVP-Schutzgütern zugeordnet.

Für das Vorhaben Nr. 5a besteht weiterhin keine Prüfung möglicher grenzüberschreitender Auswirkungen, da die prognostizierten Wirkweiten unter dem Mindestabstand zur Grenze der Tschechischen Republik zum Vorhaben liegen. Daher können potenzielle Beeinträchtigungen gänzlich ausgeschlossen werden.

Kap. 4.2 Weitere für den Plan zu erstellende Unterlagen und Gutachten

Für die zu beantragende Trasse und Konverter sind zusätzlich zu dem UVP-Bericht weitere Unterlagen und Gutachten zu erstellen:

Natura 2000-Prüfungen

Ziel ist die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens und Prüfung der Vereinbarkeit von Projekten mit Gebieten des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 gemäß § 34 BNatSchG.

Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Ziel ist die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens und Prüfung, ob der Umsetzung des Vorhabens artenschutzrechtliche Belange gemäß § 44 BNatSchG entgegenstehen.

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Ziel ist die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualität aquatischer Ökosysteme und Prüfung möglicher Betroffenheit gemäß EG-WRRL und des WHG.

Gutachten zum Immissionsschutz

Ziel ist die Bewertung der bau- und betriebsbedingten Emissionen (Lärm, Wärme sowie elektrische und magnetische Felder) sowie die Einhaltung von Grenz- und Richtwerten.

Landschaftspflegerischer Begleitplan/ Kompensationskonzept

Ziel des Landschaftspflegerischen Begleitplans ist die Abhandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung gemäß BNatSchG.

Hydrogeologische Fachgutachten - Quellen, Eigenwasserversorgungen

© ARGE SOL Umwelt Süd

Ziele sind die:

- Abschätzung der möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf Quellen bzw. deren Einzugsgebiete,
- Bewertung möglicher Auswirkungen auf Eigenwasserversorgungen sowie die Ausarbeitung möglicher Maßnahmen zur Vermeidung/Reduzierung potenzieller Risiken, zum Monitoring und zur Beweissicherung in Bezug auf die genannten Belange.

Bodenschutzkonzept

Ziel des Bodenschutzkonzeptes ist die Ausarbeitung von Empfehlungen zur Berücksichtigung und Umsetzung der (gesetzlich verankerten) bodenschutzrechtlichen Belange (entsprechend DIN 19639) sowie die Festlegung von Maßnahmen als Grundlage für die Bodenkundliche Baubegleitung.

Unterlage zur Bodendenkmalpflege

Ziel ist die Identifizierung, Beschreibung und Bewertung des archäologischen Potenzials (Prüfung der bekannten archäologischen Bodendenkmäler und archäologischen Relevanzflächen in ihrer Lage und Ausdehnung, Identifizierung neuer und bisher unbekannter Bodendenkmäler im Vorfeld der Baumaßnahme), Empfehlungen zu bauvorgreifenden bzw. baubegleitenden Maßnahmen.

Unterlage zur Landwirtschaft

Ziel der Unterlage zur Landwirtschaft ist die Bewertung und Prüfung, ob der Umsetzung des Vorhabens landwirtschaftliche Belange entgegenstehen. Zudem werden zur Vermeidung und Minimierung von Konflikten Maßnahmen vorgeschlagen.

Unterlage zur Forstwirtschaft

Ziel ist die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf Wälder und Prüfung auf Vereinbarkeit mit den forstrechtlichen Belangen entsprechend einschlägiger gesetzlicher Grundlagen.

Kartierkonzept

Ziel ist die Erstellung eines Konzepts für Kartierungen zur Ermittlung einer hinreichenden Datengrundlage für die gesetzeskonforme Erstellung der Antragsunterlagen auf Planfeststellung gemäß BNatSchG.

Angaben zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen

Die sonstigen öffentlichen und privaten Belange werden in den Unterlagen nach § 21 NABEG in einer eigenen Unterlage behandelt. Inwiefern eine Verträglichkeit des Vorhabens mit den jeweiligen sonstigen privaten und öffentlichen Belangen gegeben ist, hängt von der Lage der Trasse zum jeweiligen Belang sowie der konkreten Art des Belangs ab. Somit kann eine Beurteilung ausschließlich im Rahmen von Einzelfallbetrachtungen erfolgen, die unter Berücksichtigung aller relevanten und konkreten örtlichen Gegebenheiten zu treffen sind.

Sonstige Unterlagen und Anträge

Ergänzend werden für die Unterlagen nach § 21 NABEG weitere Konzepte und Anträge erstellt. Je nach den konkreten Betroffenheiten werden zudem Anträge auf Ausnahme und Befreiung erstellt.

Konverterspezifische Unterlagen

Ziel der konverterspezifischen Unterlagen ist die (technische) Beschreibung des Vorhabens sowie seiner Wirkungen und Verträglichkeit entsprechend einschlägiger gesetzlicher Grundlagen.

Kap. 4.3 Alternativenvergleich

Ziel des Alternativenvergleichs ist, die zu beantragende Vorzugstrasse (den zu beantragenden Trassenverlauf des DC-Erdkabels und der AC-Anbindungsleitung sowie die zu beantragende Ausführung der AC-Anbindungsleitung als Freileitung oder Erdkabel) und den zu bevorzugenden Konverter-Suchraum zu ermitteln. Die Auswahl der Vorzugstrasse erfolgt in mehreren Arbeitsschritten:

- Ausgangspunkt für die Auswahl der **Vorzugstrasse** sind die Konverter-Suchräume, in Frage kommende Trassenalternativen und der Trassenvorschlag des Antrags nach § 19 NABEG, die auch im Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG festgelegt wurden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Für diese Konverter-Suchräume bzw. Verläufe wird eine Abschichtung vorgenommen, die sich auf Informationen von neuen Datengrundlagen (z. B. Baugrunduntersuchungen, Kartierergebnissen) und die feintrassierten Verläufe stützen. Die Abschichtung erfolgt zudem unter Berücksichtigung der Planungsprämissen und Trassierungsgrundsätzen. Der Abschichtungsprozess und die Darlegung der Gründe werden in sogenannten Abschichtungssteckbriefen gegenüber der BNetzA dokumentiert.
- Mit dem Ende der Abschichtung verbleiben entweder ein einziger Konverter-Suchraum, Trassenverlauf oder mehrere vernünftige Alternativen.
- Im UVP-Bericht werden alle in Frage kommenden/vernünftigen Alternativen (inklusive des Trassenvorschlags), die aus dem Abschichtungsprozess verblieben sind, geprüft und miteinander verglichen. Im Ergebnis verbleibt der aus umweltschutzfachlicher Sicht günstigste Trassenverlauf bzw. Konverter-Suchraum.
- Zudem wird für alle vernünftigen Alternativen ein vertiefter Alternativenvergleich durchgeführt. Für die Bewertung werden dabei folgende Belange berücksichtigt:
    - Wirtschaftlichkeit
    - Technische Angaben
    - Sonstige öffentliche und private Belange: z. B. Forst- und Landwirtschaft
    - UVPG-Schutzgüter (hier fließen die Ergebnisse der Betrachtung im UVP-Bericht ein), Gebietsschutz, besonderer Artenschutz

In dem Alternativenvergleich werden abschließend die vergleichsrelevanten Aspekte der einzelnen Belange gegenübergestellt. Diese Gegenüberstellung ist dann Grundlage für die Ermittlung der Vorzugstrasse bzw. des bevorzugten Konverter-Suchraums. Die dann aus dem Alternativenvergleich hervorgehende Vorzugstrasse ist somit Antragsgegenstand.

V. Anhänge / Anlagen (Kap. 5)

In diesem Kapitel finden sich vier Steckbriefformate:

- *Beschreibung der Konverter-Suchräume (Kap. 5.1)*
- *Beschreibung des DC-Erdkabel (Kap. 5.2)*
- *Beschreibung der AC-Freileitung (Kap. 5.3)*
- *Beschreibung des AC-Erdkabel (Kap. 5.4)*

Dem Kap. 5.6 sind die Auswertung der Hinweise der informellen sowie formellen Öffentlichkeitsbeteiligung zu entnehmen.

Kap. 5.1 Konverter-Suchräume

Die bisherigen Betrachtungen in den Unterlagen nach § 8 NABEG haben sich stets auf einen Konverter mit einer Leistung von 2 GW beschränkt. Diese Erkenntnisse lassen sich auch auf zwei Konverter an einem Standort (2+2 GW) übertragen, da die Wirkungen vergleichbar sind. Die Grenzwerte für die Lärmimmission werden mit Hilfe von Minderungsmaßnahmen auch für 2+2 GW eingehalten. In diesem Kapitel werden die Konverter-Suchräume 2, 3, 4, 4-Nord und 5 beschrieben. Die Konverter-Suchräume 2, 4-Nord und 5 werden nicht weiter als in Frage kommende Alternativen berücksichtigt. Die verbleibenden Konverter-Suchräume werden u. a. hinsichtlich der Belange Raumordnung, sonstige öffentliche und private Belange, UVPG-Schutzgüter und Wirtschaftlichkeit verglichen und in einem zusammenfassenden Gesamtfazit betrachtet.

Kap. 5.2 DC-Erdkabel

Die Beschreibung des Trassenvorschlages erfolgt im Kap. 5.2 in Form von Steckbriefen. Somit ergeben sich zwei Steckbriefe, in denen einleitend eine Abbildung den Verlauf sowie die trassierungsrelevanten Kriterien darstellt. Es folgen die administrativen Informationen sowie eine Kurzcharakteristik des Trassenverlaufs. Das Kernstück des Steckbriefs bildet die Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Kap. 5.3 AC-Freileitung

Die Beschreibung des Trassenvorschlages erfolgt im Kap. 5.3 in Form von Steckbriefen. Somit ergeben sich zwei Steckbriefe, in denen einleitend eine Abbildung den Verlauf sowie die trassierungsrelevanten Kriterien darstellt. Es folgen die administrativen Informationen sowie eine Kurzcharakteristik des Trassenverlaufs. Das Kernstück des Steckbriefs bildet die Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit. Auch die Bereiche, für die eine Anstoßfunktion zur Entwicklung von Alternativen vorliegt, werden genannt. Nach der Zusammenfassung der verlaufsbestimmenden Kriterien erfolgt eine Übersicht der relevanten Alternativensteckbriefe, die in Kap. 5.3 enthalten sind.

Kap. 5.4 AC-Erdkabel

Die Beschreibung des Trassenvorschlages erfolgt im Kap. 5.4 in Form von Steckbriefen. Somit ergeben sich zwei Steckbriefe, in denen einleitend eine Abbildung den Verlauf sowie die trassierungsrelevanten Kriterien darstellt. Es folgen die administrativen Informationen sowie eine Kurzcharakteristik des Trassenverlaufs. Das Kernstück des Steckbriefs bildet die Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit. Auch die Bereiche, für die eine Anstoßfunktion zur Entwicklung von Alternativen vorliegt, werden genannt. Nach der Zusammenfassung der verlaufsbestimmenden Kriterien erfolgt eine Übersicht der relevanten Alternativensteckbriefe, die in Kap. 5.4 enthalten sind.

Kap. 5.5 Gesamtfazit

Kap. 5.5 umfasst den Vergleich der Konverter-Suchräume inklusive DC-Erdkabel, den Vergleich der AC-Freileitungen, den Vergleich der AC-Erdkabel sowie den Vergleich der Anbindungstechnologien (AC-Freileitung und AC-Erdkabel). Es verbleibt bei Synopse aller beschriebenen Kriterien für die Anbindungstechnologien und Konverter-Suchräume ein Vorteil für Konverter-Suchraum 3 mit einer AC-Anbindung mittels Erdkabel. Eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand von § 8 NABEG ist allerdings auf Ebene § 19 NABEG nicht möglich. Konverter-Suchraum 4 sowie die anderen Anbindungsleitungs-Varianten werden daher weiterhin als in Frage kommende Alternativen betrachtet.

Kap. 5.6 Hinweise aus der (informellen) Öffentlichkeitsbeteiligung

Informelle Öffentlichkeitsbeteiligung – WebGIS und sonstige Hinweise

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung zu den Unterlagen nach § 8 NABEG wurden die Hinweise aus dem WebGIS gesammelt und ausgewertet. Ein GIS ist ein Geographisches Informationssystem, in dem auf digitalen Karten Flächen, Linien und Punkte eingezeichnet und mit Kommentaren bzw. Hinweisen versehen werden können. Diese Hinweise wurden anhand ihres Inhalts bzw. ihrer Relevanz ausgewertet. Die Hinweise wurden auf ihre technische und die umweltfachliche Umsetzbarkeit überprüft und validiert. Darüber hinaus haben sich im Zuge der informellen Öffentlichkeitsbeteiligung weitere sonstige Hinweise ergeben, die ebenfalls ausgewertet wurden.

Formelle Öffentlichkeitsbeteiligung – Hinweise aus dem Einwendungsmanagement und Erörterungstermin

Die Hinweise aus dem Einwendungsmanagement stellen einen Teil der formellen Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 9 NABEG dar. Die Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 wurden öffentlich ausgelegt, sodass auch Privatpersonen die vollständigen Unterlagen einsehen konnten. Jede Person, einschließlich Vereinigungen (z. B. Bürgerinitiativen, Ortsvereine), hatte die Möglichkeit, sich zu der Planung zu äußern. Die Einwendungen gingen bei der Bundesnetzagentur ein, die die Stellungnahmen wiederum dem Vorhabenträger zur Verfügung stellte, und so die Möglichkeit der Erwiderung gegeben war. Darüber hinaus wurden die Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange und Vereinigungen ausgewertet, die konkrete zu berücksichtigende planungsrelevante Hinweise für die Feintrassierung im Planfeststellungsverfahren enthalten. Zusätzlich zu den Hinweisen aus dem Einwendungsmanagement nach § 9 NABEG wurden Bestandsdaten und Informationen von Lokalbehörden sowie Informationen im Rahmen des Einwendungsmanagements zum Antrag nach § 19 NABEG für Vorhaben Nr. 5 eingeholt und berücksichtigt. Zudem fand vom 15.10. - 17.10.2019 in Regenstauf der Erörterungstermin nach § 10 NABEG zum Abschnitt D statt. Im Rahmen des Erörterungstermins wurden keine alternativen bzw. konkreten Trassenvorschläge eingebracht.

© ARGE SOL Umwelt Süd

1 Allgemeines

Ziel des vorliegenden Antrags ist es, im Rahmen der Antragsunterlagen nach § 19 NABEG einen Vorschlag für den beabsichtigten Trassenverlauf (Trassenvorschlag), in Frage kommende Alternativen, sowie einen beabsichtigten Konverter-Suchraum und einen in Frage kommenden alternativen Konverter-Suchraum für das Vorhaben Nr. 5a der Anlage zu § 1 Abs. 1 Bundesbedarfsgesetz (BBPlG) darzulegen und Erläuterungen zur Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen zu geben sowie einen Vorschlag zum Untersuchungsrahmen für die Planfeststellungsunterlage zu unterbreiten.

Strukturell und inhaltlich orientiert sich die vorliegende Unterlage dabei an der Veröffentlichung „Hinweise für die Planfeststellung – Übersicht der Bundesnetzagentur zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG“ (Stand: April 2018) (BNETZA 2018a).

1.1 Projektziel

Im Zuge der Verwirklichung der gesetzlich verankerten Energiewende kommt es durch den massiven Zubau erneuerbarer Energien in Nord- und Mitteldeutschland zu Engpässen für den Stromtransport nach Bayern. Um ihrer gesetzlichen Verpflichtung zur Erfüllung einer sicheren Energieversorgung nachzukommen, besteht seitens der Übertragungsnetzbetreiber die Notwendigkeit, überlastete Übertragungsnetze in ihren jeweiligen Regelzonen auszubauen.

In diesem Zusammenhang soll der SuedOstLink, bislang bestehend aus der im Bundesbedarfsplangesetz als Vorhaben Nr. 5 (Höchstspannungsleitung Wolmirstedt – Isar; Gleichstrom) geführten Leitungsverbindung, verstärkt werden. Zur Verstärkung des SuedOstLinks sollen die Netzverknüpfungspunkte (NVP) Klein Rogahn bei Schwerin in Mecklenburg-Vorpommern und Isar bei Landshut in Bayern durch eine Leitung zur Höchstspannungs-Gleichstromübertragung verbunden werden.

Durch das Gesetz zur Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes und anderer Vorschriften vom 25.02.2021, das am 04.03.2021 in Kraft getreten ist (BGBl. I S. 298), ist das Projekt als Vorhaben Nr. 5a in den Bundesbedarfsplan aufgenommen worden. Für das Vorhaben gilt ein Erdkabelvorrang. Im Vorhabenteil zwischen Landkreis Börde und Isar soll das Vorhaben Nr. 5a in möglichst gleicher Trasse mit dem Vorhaben Nr. 5 verlaufen.

Der Gesetzgeber sieht zudem einen sog. Stützpunkt vor, der das Vorhaben Nr. 5a genehmigungsseitig in zwei Teilabschnitte trennt: Für den nördlich des Stützpunkts befindlichen Teilabschnitt (Klein Rogahn bis Landkreis Börde) ist ein vollständiges Planungs- und Genehmigungsverfahren, bestehend aus Bundesfachplanungs- und Planfeststellungsverfahren, durchzuführen. Südlich des Stützpunkts (Landkreis Börde bis Isar) ist aufgrund der Kennzeichnung des Vorhabens Nr. 5a mit „G“ im BBPlG auf die Durchführung der Bundesfachplanung zu verzichten und der Genehmigungsprozess mit dem Planfeststellungsverfahren zu beginnen.

Ebenso wie das Vorhaben Nr. 5 soll auch Vorhaben Nr. 5a eine Leistung von 2 GW übertragen und mit einer Spannung von 525 kV betrieben werden.

Liegen die Planfeststellungsbeschlüsse rechtskräftig vor, soll, wo realisierbar, der Tiefbau für die Vorhaben Nr. 5 und 5a gemeinsam erfolgen.

Als länderübergreifende Leitung im Sinne von § 2 Abs. 1 BBPlG unterliegen die Vorhaben Nr. 5a sowie Nr. 5 den Anforderungen des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes Übertragungsnetz (NABEG) Im Zuge der Gesetzesnovellierung des BBPIG und des NABEG erfolgte neben der Neuaufnahme des Vorhabens Nr. 5a auch eine Anpassung beim Vorhaben Nr. 5.

In der Gesetzesbegründung ist hierzu folgendes ausgeführt (BT-Drucksache 19/23491, S. 24):

Vorhaben Nr. 5: Höchstspannungsleitung Wolmirstedt – Isar

Bei Vorhaben Nr. 5 wird die „H“-Kennzeichnung gestrichen. Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf für Leerrohre, die nach Maßgabe des § 18 Absatz 3 NABEG zugelassen werden, entfallen im Hinblick auf das neu aufgenommene Vorhaben Nr. 5a. Für die Planfeststellungsverfahren für Vorhaben

© ARGE SOL Umwelt Süd

Nr. 5 und den Bestandteil Landkreis Börde – Isar des Vorhabens Nr. 5a kann nach Maßgabe des § 26 NABEG eine einheitliche Entscheidung beantragt werden.

Um Synergien zu heben und die Auswirkungen beider Vorhaben so weit wie möglich zu mindern, beabsichtigen die ÜNB deshalb für Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a einheitliche Planfeststellungsentscheidungen nach § 26 NABEG zu beantragen. Dieser Antrag wird zusammen mit diesem Antrag nach § 19 NABEG bei der BNetzA gestellt.

Gemäß § 26 Satz 1 und Satz 2 NABEG kann in Planfeststellungsverfahren eine einheitliche Entscheidung für zwei Erdkabelvorhaben nach § 2 Abs. 1 NABEG beantragt werden, sofern die Erdkabel des zweiten Vorhabens im räumlichen und zeitlichen Zusammenhang mit der Baumaßnahme des ersten Erdkabelvorhabens nach § 2 Abs. 1 NABEG mitverlegt werden. Nach dem aktuellen Stand der Planung liegen keine Anhaltspunkte vor, die gegen einen räumlichen und zeitlichen Zusammenhang der Erdkabelverlegung sprechen. Die Vorhabenträger gehen daher nach dem aktuellen Stand der Planung davon aus, dass die Voraussetzungen zum räumlichen und zeitlichen Zusammenhang vorliegen werden und eine gemeinsame Entscheidung nach § 26 Satz 2 NABEG erlassen werden kann. Eine ausführliche Beschreibung zur Erfüllung der rechtlichen und materiellen Voraussetzungen für eine gemeinsame Schutzrohrlegung findet sich unter Kap. 1.3.5.

Die Schutzrohre für das Vorhaben Nr. 5 und das Vorhaben Nr. 5a sollen zeitgleich verlegt werden. Für das Vorhaben Nr. 5 betrifft dies den kompletten Trassenverlauf zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wolmirstedt und Isar sowie für das Vorhaben Nr. 5a den südlichen Teil zwischen Landkreis Börde und Isar. Direkt im Anschluss an die Verlegung der Schutzrohre werden die Stromkabel für das Vorhaben Nr. 5 durch die Schutzrohre gezogen. Der Einzug der Stromkabel des Vorhabens Nr. 5a erfolgt erst zu einem späteren Zeitpunkt, sodass die Schutzrohre hier zunächst ohne einen direkt sich anschließenden Kabeleinzug im Untergrund verbleiben.

Für die Wechselstrom-Anbindungsleitungen zwischen Konverter und Netzverknüpfungspunkt ist das Vorgehen nach derzeitigem Kenntnisstand wie folgt anvisiert:

- Sollten die Anbindungsleitungen als Freileitung ausgeführt werden, wird nach derzeitiger Planung davon ausgegangen, dass die Beseilung von Vorhaben Nr. 5a in Bauphase II auf den bereits in Bauphase I erstellten bestehenden Masten von Vorhaben Nr. 5 umgesetzt wird.
- Im Falle einer Verlegung als Erdkabel ist eine gemeinsame Verlegung der Schutzrohre für die Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a geplant. Nach derzeitigem Kenntnisstand erfolgt der Kabeleinzug wie für die DC-Kabel auch für die AC-Kabel für das Vorhaben Nr. 5a in Bauphase II.

Die Inbetriebnahme des Vorhabens Nr. 5a ist für das Jahr 2030 anvisiert.

1.2 Planrechtfertigung für das Vorhaben Nr. 5a

Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs ist für das Vorhaben Nr. 5a gemäß § 1 Abs. 1 Satz 1 BBPlG i. V. m. Nr. 5a der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG gesetzlich festgestellt worden. Diese Feststellung ist für die Übertragungsnetzbetreiber verbindlich (hierzu Kap. 1.2.1).

Die Aufnahme des Vorhabens Nr. 5a in den BBPl erfolgte aufgrund des Prozesses zur Erstellung des Netzentwicklungsplans (NEP) (hierzu Kap. 1.2.2).

1.2.1 Gesetzliche Bedarfsfeststellung

Der Bedarf für das Vorhaben Nr. 5a ist durch die Aufnahme des Vorhabens in den BBPl gesetzlich festgestellt. Durch die Aufnahme des Vorhabens Nr. 5a in den BBPl stehen gemäß § 1 Abs. 1 Satz 1 BBPlG i. V. m. Nr. 5a der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG, § 12e Abs. 4 Satz 1 EnWG die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf für das Vorhaben fest.

Gemäß der Anlage zum Bundesbedarfsplan (BBPlG vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Art. 1 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 298) geändert worden ist, weist das

© ARGE SOL Umwelt Süd

Vorhaben Nr. 5a (Höchstspannungsleitung Klein Rogahn – Isar; Gleichstrom) die folgenden Bestandteile und Kennzeichnungen gemäß § 2 BBPIG auf:

- Klein Rogahn – Landkreis Börde: A1, B und E
- Landkreis Börde – Isar: A1, B, E und G

Gemäß § 2 BBPIG bedeuten die Kennzeichnungen folgendes:

A1 = Länderübergreifende Leitung im Sinne von § 2 Abs. 1 Satz 1 BBPIG

B = Pilotprojekt für verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen im Sinne von § 2 Abs. 2 BBPIG

E = Erdkabel für Leitungen zur Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung im Sinne von § 2 Abs. 5 BBPIG

G = Vorhaben, die aufgrund ihrer besonderen Eilbedürftigkeit auf eine Bundesfachplanung verzichten im Sinne des § 2 Abs. 7 BBPIG

Zugleich wurde mit der Aufnahme des Vorhabens Nr. 5a in den BBPl die „H"-Kennzeichnung für das Vorhaben Nr. 5 und damit die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf für Leerrohre im Sinne des § 2 Abs. 8 BBPlG gestrichen.

Die Gesetzesbegründung führt hierzu aus (BT-Drucksache 19/23491, S. 24):

Vorhaben Nr. 5: Höchstspannungsleitung Wolmirstedt – Isar

Bei Vorhaben Nr. 5 wird die „H"-Kennzeichnung gestrichen. Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf für Leerrohre, die nach Maßgabe des § 18 Absatz 3 NABEG zugelassen werden, entfallen im Hinblick auf das neu aufgenommene Vorhaben Nr. 5a. Für die Planfeststellungsverfahren für Vorhaben Nr. 5 und den Bestandteil Landkreis Börde – Isar des Vorhabens 5a kann nach Maßgabe des § 26 NABEG eine einheitliche Entscheidung beantragt werden.

Vorhaben Nr. 5a: Höchstspannungsleitung Klein Rogahn – Isar

Das Vorhaben Nr. 5a ist energiewirtschaftlich notwendig. Es hat eine ausreichende Auslastung und trägt signifikant zur Entlastung des Wechselstromnetzes und zur Einsparung von Engpassmanagement bei.

Alternativ wurde das Projekt P44 (Höchstspannungsleitung Schalkau – Grafenrheinfeld; Drehstrom Nennspannung 380 kV) geprüft. Dieses wurde ebenfalls für wirksam und erforderlich befunden. Die Bundesnetzagentur hat das Projekt P44 bestätigt und zur Begründung auf eine deutlich bessere Wirksamkeit des Projektes P44 auf die Engpässe zwischen Thüringen und Bayern verwiesen. Gleichzeitig hat die Bundesnetzagentur befunden, dass das Vorhaben Nr. 5a deutlich mehr überregionale Entlastung als das Projekt P44 schafft.

Bei der Abwägung zwischen den beiden geeigneten Alternativen wurde berücksichtigt, dass die vom Projekt P44 potenziell betroffene Region Grafenrheinfeld als Netzknotenpunkt bereits einen erheblichen Beitrag zum Übertragungsnetz leistet. Dem Vorhaben Nr. 5a wird der Vorzug gegenüber P44 gegeben, um den Stromnetzausbau regional gleichmäßiger aufzuteilen. Das Vorhaben wird von den Übertragungsnetzbetreibern in jedem Fall bis zum Jahr 2035 für erforderlich gehalten. Es wird durch die hier getroffene Abwägungsentscheidung lediglich fünf Jahre vorgezogen.

Vorhaben Nr. 5a ist als ein länderübergreifendes Vorhaben gekennzeichnet, welches als Pilotprojekt für verlustarme Übertragung hoher Leistung über große Entfernung errichtet werden soll. Für das Vorhaben gilt der Vorrang der Erdverkabelung. Der Bestandteil Landkreis Börde – Isar ist zusätzlich als Vorhaben gekennzeichnet, bei dem nach § 5a Absatz 4 NABEG aufgrund seiner besonderen Eilbedürftigkeit auf eine Bundesfachplanung zu verzichten ist.

Der Gesetzgeber hat somit eine Abwägungsentscheidung zugunsten der Realisierung der Maßnahme DC20 bzw. des Vorhabens Nr. 5a bereits bis zum Zieljahr 2030 getroffen. Die gesetzliche Feststellung der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit und des vordringlichen Bedarfs für das Vorhaben im Bundesbedarfsplan ist dabei gemäß § 12e Abs. 4 Satz 2 EnWG für die Übertragungsnetzbetreiber verbindlich. Die BNetzA hatte die

© ARGE SOL Umwelt Süd

Maßnahme DC20 zuvor in den vorläufigen Prüfungsergebnissen Netzentwicklungsplan Strom (Bedarfsermittlung 2019-2030) vom 6. August 2019 im Falle einer Abwägungsentscheidung gegen das Vorhaben P44 vorbehaltlich weiterer Erkenntnisse für das Jahr 2030 als bestätigungsfähig eingestuft. In der Bestätigung des Netzentwicklungsplans Strom (Bedarfsermittlung 2019-2030) vom 20. Dezember 2019 ist die BNetzA in Bezug auf die Maßnahmen P44 und DC20 zu dem Ergebnis gekommen, dass es im folgenden Gesetzgebungsverfahren einer Abwägungsentscheidung bedürfe, welche Alternative mit Blick auf Realisierungschancen und Akzeptanz weiter geplant werden soll.

1.2.2 Netzplanerische Begründung

Entsprechend den Vorgaben des 2011 novellierten Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) sind die Übertragungsnetzbetreiber verpflichtet, in regelmäßigen Abständen einen gemeinsamen Netzentwicklungsplan (NEP) der Bundesnetzagentur (BNetzA) vorzulegen.

- **Vorhaben Nr. 5a als Maßnahme in Langfristszenarien früherer Netzentwicklungspläne**

Seit dem NEP 2012 zeigte sich in den Langfristszenarien immer wieder der Bedarf für zusätzliche Transportkapazitäten zwischen Mecklenburg-Vorpommern und Bayern neben den 2 GW für Vorhaben Nr. 5, die unter verschiedenen Namen in den jeweiligen Netzentwicklungsplänen seit 2012 aufgezeigt wurde (Korridor D10, DC19, zuletzt DC20). Da die Maßnahme durch die BNetzA seinerzeit noch nicht geprüft wurde, wurde kein Steckbrief für dieses Vorhaben aufgenommen.

- **Vorhaben Nr. 5a im NEP 2030 (2019)**

Der NEP 2030 (2019) beinhaltet unter anderem Prognosen zum zukünftigen Übertragungsbedarf sowie zu Engpässen hinsichtlich der Stromverfügbarkeit. Das Projekt DC20 wird im überarbeiteten Netzentwicklungsplan 2030 (50HERTZ TRANSMISSION GMBH et al. (2019), Teil 1, S. 155f.) wie folgt begründet:

DC20: HGÜ-Verbindung von Mecklenburg-Vorpommern nach Bayern (50Hertz / TenneT)

Die HGÜ-Verbindung von der neu zu errichtenden Anlage im Suchraum der Gemeinde Klein Rogahn (Arbeitstitel Görries / West) in Mecklenburg-Vorpommern über Wolmirstedt nach Isar in Bayern soll Standorte mit hohen Einspeisungen aus On-und Offshore-Windenergie in Nordostdeutschland mit den Lastschwerpunkten im Süden Deutschlands verbinden.

Die HGÜ-Verbindung von Görries / West nach Isar ermöglicht einen Zugang zu möglichst kostengünstiger Energie durch einen vernetzten Energiebinnenmarkt. Als ein direkt steuerbares Element stützt sie dahingehend die Systemstabilität im Süden Deutschlands. Insbesondere bei mittlerer und starker Windeinspeisung im Nordosten wird das süddeutsche Netz durch den zielgerichteten Leistungstransport entscheidend gestützt.

Am Standort Görries / West kann der aus erneuerbaren Energien erzeugte Strom effizient in das Netz integriert werden. Im Vergleich zum bis zum NEP 2030 (2017) vorgeschlagenen Standort Güstrow, trägt die weiter westliche Ansiedlung des Standortes noch stärker zu einer Vergleichmäßigung der Leistungsflüsse bundesweit bei. Das AC-Netz wird wirkungsvoll entlastet und Überlastungen der benachbarten Netze in Polen und Tschechien können reduziert werden. Die zusätzlich geplanten Phasenschiebertransformatoren (PST) in Güstrow (P357) können gezielt zur Entlastung der Doppelleitung Güstrow – Wessin – Görries – Krümmel eingesetzt werden. HGÜ und PST ermöglichen gemeinsam als leistungsflusssteuernde Elemente im koordinierten Einsatz eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Netzkapazitäten sowohl in Mecklenburg-Vorpommern als auch in Schleswig-Holstein.

Ohne die Errichtung dieser HGÜ-Verbindung bestünden zunehmend Netzengpässe zwischen Mecklenburg-Vorpommern, Mitteldeutschland und Bayern, was zu Einspeisemanagement erneuerbarer Energien und einer Erhöhung des Redispatchbedarfs führen würde.

Seit dem NEP 2012 zeigt sich in den Langfristszenarien immer wieder der Bedarf für zusätzliche Transportkapazität zwischen Mecklenburg-Vorpommern und Bayern, der im Zieljahr 2035 durch die HGÜ-Verbindung DC20 mit einer Nennleistung von 2 GW möglichst in bestehender Trasse gedeckt werden könnte. Die HGÜ-Verbindung könnte weitestgehend in den Schutzstreifen bestehender AC-Freileitungen und DC-Kabeltrassen umgesetzt werden. Im Sinne der vorausschauenden Planung sind bereits im Zuge des Projekts

© ARGE SOL Umwelt Süd

DC5 Wolmirstedt – Isar Leerrohre für die zukünftige Erweiterung der HGÜ-Verbindung entsprechend der inzwischen geschaffenen gesetzlichen Möglichkeit vorzusehen. Für den Abschnitt zwischen Görries / West und Wolmirstedt wird weitestgehend eine Trassierung im Schutzstreifen der vorhandenen AC-Freileitungen angestrebt.

- **Vorschlag für Lösung der Netzprobleme im Dreiländereck Bayern, Hessen und Thüringen vom 05.06.2019**

In dem "Vorschlag für Lösung der Netzprobleme im Dreiländereck Bayern, Hessen und Thüringen" des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie sowie der Energieministerien der Länder Bayern, Hessen und Thüringen vom 05.06.2019 wurde unter anderem die BNetzA mit der Prüfung beauftragt, ob auf die P44 verzichtet werden kann, wenn nicht nur das Vorhaben P43 (Ursprungsvariante), sondern auch bereits 2030 die von den Übertragungsnetzbetreibern für 2035 vorgesehene Erweiterung des SuedOstLink von Klein Rogahn nach Isar (DC20) realisiert wird (SOL-Erweiterung).

- **Ergebnisse der vorläufigen Prüfung des NEP 2030 (2019) durch die BNetzA**

Im Rahmen des daraufhin von der BNetzA durchgeführten Variantenvergleichs der Vorhaben P44 (Netzverstärkung und -ausbau zwischen Altenfeld und Grafenrheinfeld) und DC20 (HGÜ-Verbindung Klein Rogahn – Isar) hat die BNetzA Netzanalysen für beide Varianten im Zieljahr 2030 durchgeführt. Dabei erweist sich das Vorhaben DC20 - und somit eine entsprechende Nutzung der im Rahmen des Vorhabens 5 vorgesehenen Leerrohre - als grundsätzlich geeignet, an der Grenze zwischen Thüringen und Bayern eine Entlastung im bestehenden Stromnetz zu schaffen. Zudem hat die BNetzA den deutschlandweiten Überlastungsindex für beide Varianten berechnet, welcher für die Entlastung auf überregionale Engpässe zugunsten DC20 eine um 12 % höhere Reduktion feststellt als bei der alternativen, eher regional wirkenden Maßnahme P44.

- **Bestätigung des NEP 2030 (2019) durch die BNetzA**

In der Bestätigung des NEP nach § 12c EnWG („Bedarfsermittlung 2019-2030: Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom" (S. 160 ff.) vom 20. Dezember 2019) kommt die BNetzA zum Vorhaben DC20 zu folgendem positiven Ergebnis:

Die alternativ geprüfte SuedOstLink-Erweiterung (DC20) im Jahr 2030 hat sich grundsätzlich ebenfalls als geeignet erwiesen. Insofern wird es im folgenden Gesetzgebungsverfahren einer Abwägungsentscheidung bedürfen, welche Alternative mit Blick auf Realisierungschancen und Akzeptanz weiter geplant werden soll. Dabei wird auch zu berücksichtigen sein, dass beim Vorhaben Nr. 5 des BBPlG (SuedOstLink) bereits zusätzliche Leerrohre gesetzlich vorgesehen sind (Kennzeichnung im Gesetz mit „H").

Im Dokument „Bedarfsermittlung 2019-2030: Vorläufige Prüfungsergebnisse Netzentwicklungsplan Strom" (S. 169) vom 6. August 2019 hatte die BNetzA dazu weiter erläutert: *Im Falle einer Abwägungsentscheidung gegen P44 wäre die Maßnahme DC20 vorbehaltlich weiterer Erkenntnisse für 2030 bestätigungsfähig.*

- **Aktueller 2. Entwurf des NEP 2035 (2021)**

Das Projekt wird im aktuellen 2. Entwurf des Netzentwicklungsplans 2035 (2021) (50HERTZ TRANSMISSION GMBH et al., 2021), Teil 2, S. 403f., in dem das Projekt mit eigenem Steckbrief ausführlich aufgenommen ist, wie folgt begründet:

- ***Charakteristika des betroffenen Netzbereichs***

Die Erforderlichkeit des Projekts „DC20: HGÜ-Verbindung Klein Rogahn – Isar" lässt sich insbesondere aus den beiden nachfolgenden Entwicklungen begründen:

Das im Koalitionsvertrag der Regierungskoalition sowie mittlerweile im EEG verankerte Ziel, den Anteil erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2030 auf 65 % zu steigern.

Die mit dem „Clean Energy for all Europeans package" einhergehenden Vorgaben auf europäischer Ebene für den grenzüberschreitenden Stromhandel, die zu einer Zunahme paneuropäischer Handelsflüsse führen werden.

Beide Entwicklungen führen zu einer höheren Auslastung des deutschen Übertragungsnetzes. Das Projekt „DC20: HGÜ-Verbindung Klein Rogahn – Isar" schafft dazu neue Übertragungskapazitäten.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Die HGÜ-Verbindung von der neu zu errichtenden Anlage im Suchraum Klein Rogahn in Mecklenburg-Vorpommern über Wolmirstedt nach Isar in Bayern soll Standorte mit hohen Einspeisungen aus On-und Offshore-Windenergie in Nordostdeutschland mit den Lastschwerpunkten im Süden Deutschlands verbinden.

In Nord- und Mitteldeutschland wächst die Einspeisung aus erneuerbaren Energien, insbesondere von Onshore-Windleistung, stetig. Demgegenüber steht in der Region ein stagnierender oder sogar rückläufiger Verbrauch, der heute schon häufig unterhalb der eingespeisten Energiemengen liegt. Der Ausbau erneuerbarer Energien geht aufgrund der günstigen regionalen Bedingungen weiter voran. Dies betrifft insbesondere den Zuwachs der Onshore-Windleistung und Photovoltaik in Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie den Zubau an Onshore- und Offshore-Windleistung in Mecklenburg-Vorpommern.

Für das Szenario B 2035 des NEP 2035 (Version 2021) zeichnet sich für Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt zusammen eine Zunahme der Leistung aus Windenergieanlagen an Land auf 24,6 GW im Jahr 2035 ab. Bis zum Jahr 2040 ist darüber hinaus ein weiterer Zubau von Windenergieanlagen geplant. Ende 2019 waren etwa 15,7 GW installiert. In Summe wird für 2035 gegenüber Ende 2019 sogar eine Steigerung an installierter EE-Leistung über alle Energieträger von rund 26,6 GW auf 55 GW erwartet.

Im Süden Deutschlands entsteht hingegen durch die Abschaltung der letzten Kernkraftwerke im Jahr 2022 eine systematische Unterdeckung des Versorgungsbedarfs in den Folgejahren. Bayern, Baden-Württemberg und Hessen müssen im Jahr 2035 rund 40 % ihres Jahresenergieverbrauchs importieren. Dieser Importbedarf hat sich durch den politisch beschlossenen vollständigen Ausstieg aus der Kohleverstromung bis spätestens 2038 noch weiter gesteigert.

Gaskraftwerke und der dezentrale Ausbau erneuerbarer Energien ersetzen die Energieproduktion der stillgelegten Kernkraftwerke sowie der stillzulegenden Kohlekraftwerke in Zukunft nicht vollständig. Süddeutschland ist daher zur Deckung des Strombedarfs und zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit auf Energietransporte aus anderen Regionen angewiesen. DC20 erschließt die erneuerbaren Energien im Nordosten für die Lastregionen in Süddeutschland und dient gleichzeitig der Deckung der Höchstlast und damit der Versorgungssicherheit in Bayern. In Kombination mit dem Projekt DC31 Heide/West – Klein Rogahn ermöglicht DC20 darüber hinaus sogar die direkte Versorgung Süddeutschlands mit On- und Offshore-Windenergie aus Schleswig-Holstein.

Die HGÜ-Verbindung versorgt das süddeutsche Netz bei mittlerer und starker Windeinspeisung im Nordosten durch direkten Energietransport aus Regionen mit regenerativer Erzeugung. Sie stellt gleichzeitig die Verbindung zu den alpinen Speichern in Österreich her und leistet somit einen essenziellen Beitrag zur Energiewende.

Die HGÜ-Verbindung DC20 wird im Abschnitt Wolmirstedt – Isar weitgehend als Erdkabel geplant. Im Sinne der vorausschauenden Planung sind bereits im Zuge des Projekts DC5 Leerrohre für die zukünftige Erweiterung der HGÜ-Verbindung entsprechend der inzwischen geschaffenen gesetzlichen Möglichkeit vorzusehen. So könnten im Planfeststellungsverfahren und insbesondere den folgenden Bauphasen Synergien geschaffen und die Eingriffe in Naturräume innerhalb weniger Jahre deutlich reduziert werden.

Die HGÜ-Verbindung von Klein Rogahn nach Isar ermöglicht einen Zugang zu möglichst kostengünstiger Energie durch einen vernetzten Energiebinnenmarkt. Als ein direkt steuerbares Element stützt sie dahingehend die Systemstabilität im Süden Deutschlands. Insbesondere bei mittlerer und starker Windeinspeisung im Nordosten wird das süddeutsche Netz durch den zielgerichteten Leistungstransport entscheidend gestützt.

- **Netzplanerische Begründung**

Ohne die Errichtung dieser HGÜ-Verbindung bestünden zunehmend Netzengpässe zwischen Mecklenburg-Vorpommern, Mitteldeutschland und Bayern, was zu Einspeisemanagement erneuerbarer Energien und einer Erhöhung des Redispatchbedarfs führen würde.

Seit dem NEP 2022 (2012) zeigt sich in den Langfristszenarien immer wieder der Bedarf für zusätzliche Transportkapazität zwischen Mecklenburg-Vorpommern und Bayern, der im Zieljahr 2035 durch die HGÜ-Verbindung DC20 mit einer Bemessungsleistung von 2 GW möglichst in bestehender Trasse gedeckt werden könnte.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Die HGÜ-Verbindung könnte weitestgehend in den Schutzstreifen bestehender AC-Freileitungen und DC-Kabeltrassen umgesetzt werden.

Im "Vorschlag für Lösung der Netzprobleme im Dreiländereck Bayern, Hessen und Thüringen" des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie sowie der Energieministerien der Länder Bayern, Hessen und Thüringen vom 05.06.2019 wurde unter anderem die Bundesnetzagentur mit der Prüfung beauftragt, ob auf das Projekt P44 verzichtet werden kann, wenn nicht nur das Vorhaben P43 (Ursprungsvariante), sondern auch bereits 2030 die von den Übertragungsnetzbetreibern im NEP 2030 (2019) für 2035 vorgesehene Erweiterung des SuedOstLink von Klein Rogahn nach Isar realisiert wird (DC20; SOL-Erweiterung).

Im Rahmen des daraufhin von der Bundesnetzagentur durchgeführten Variantenvergleichs der Vorhaben P44 (Netzverstärkung und -ausbau zwischen Altenfeld und Grafenrheinfeld) und DC20 (HGÜ-Verbindung Klein Rogahn – Isar) hat die Bundesnetzagentur Netzanalysen für beide Varianten im Zieljahr 2030 durchgeführt. Dabei erweist sich das Vorhaben DC20 als grundsätzlich geeignet, an der Grenze zwischen Thüringen und Bayern eine Entlastung im bestehenden Stromnetz zu schaffen. Zudem hat die Bundesnetzagentur den deutschlandweiten Überlastungsindex für beide Varianten berechnet, welcher für die Entlastung auf überregionale Engpässe zugunsten DC20 eine um 12 % höhere Reduktion feststellt als bei der alternativen, eher regional wirkenden Maßnahme P44.

Im Dokument „Bedarfsermittlung 2019-2030: Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom" (S. 160 ff.) vom 20. Dezember 2019 kommt die Bundesnetzagentur zu folgendem Ergebnis:

„Die alternativ geprüfte SuedOstLink-Erweiterung (DC20) im Jahr 2030 hat sich grundsätzlich ebenfalls als geeignet erwiesen. Insofern wird es im folgenden Gesetzgebungsverfahren einer Abwägungsentscheidung bedürfen, welche Alternative mit Blick auf Realisierungschancen und Akzeptanz weiter geplant werden soll. Dabei wird auch zu berücksichtigen sein, dass beim Vorhaben Nr. 5 des BBPlG (2019) (SuedOstLink) bereits zusätzliche Leerrohre gesetzlich vorgesehen waren (Kennzeichnung im Gesetz mit „H")."

Im Dokument „Bedarfsermittlung 2019-2030: Vorläufige Prüfungsergebnisse Netzentwicklungsplan Strom" (S. 169) vom 6. August 2019 hatte die Bundesnetzagentur dazu weiter erläutert: *„Im Falle einer Abwägungsentscheidung gegen P44 wäre die Maßnahme DC20 vorbehaltlich weiterer Erkenntnisse für 2030 bestätigungsfähig."*

Entsprechend des vorläufigen Prüfergebnisses der BNetzA zum NEP 2035 (1. Entwurf) (BNetzA 2021) sieht die BNetzA bei Entfall des Vorhabens P44 eine Notwendigkeit des Vorhabens DC20 bereits im Jahr 2030 und nicht erst im Jahr 2035. Dies entspricht einer Fertigstellung von 5 Jahren nach dem voraussichtlichen Termin für die Bereitstellung der ersten 2 GW durch das Vorhaben Nr. 5.

1.3 Antragsgegenstand

Die TenneT TSO GmbH (TenneT) beantragt gemäß § 19 des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (NABEG) die Feststellung des Plans nach § 24 NABEG für das Vorhaben Nr. 5a Höchstspannungsleitung Klein Rogahn – Isar; Gleichstrom, Abschnitt D3b: Konverterbereich ISAR mit einer Spannungsebene von 525 kV.

Ferner wird gemäß § 18 Abs. 2 Satz 1 NABEG beantragt, den Konverter am Standort Isar in das Planfeststellungverfahren zu integrieren und diesen durch Planfeststellung zuzulassen. Der entsprechende Antrag wurde bereits im Rahmen des Antrags nach § 19 Satz 1 NABEG für den Abschnitt D3b - Konverterbereich ISAR - des Vorhabens Nr. 5 „Höchstspannungsleitung Wolmirstedt – Isar; Gleichstrom" vom 17. April 2020 im Zusammenhang mit der Antragstellung auf Integration und Zulassung von Leerrohren in das Verfahren gemäß § 18 Abs. 3 Satz 1 i. V. m. Abs. 2 Satz 1 NABEG gestellt. Der vorliegende Antrag konkretisiert den Antrag auf Integration der Konverterstation dahingehend, dass dieser sich nun aufgrund des Inkrafttretens des Gesetzes zur Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes und anderer Vorschriften am 4. März 2021 auf den Abschnitt D3b - Konverterbereich ISAR - des Vorhabens Nr. 5a „Höchstspannungsleitung Klein Rogahn – Isar; Gleichstrom" bezieht.

TenneT beantragt ferner gemäß § 26 Satz 2 NABEG eine einheitliche Entscheidung über die Feststellung des Plans nach § 24 NABEG für das Vorhaben Nr. 5a Höchstspannungsleitung Klein Rogahn – Isar; Gleichstrom, D3b: Konverterbereich ISAR und die Feststellung des Plans nach § 24 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 Höchstspannungsleitung Wolmirstedt – Isar; Gleichstrom, D3b: Konverterbereich ISAR (zur Begründung siehe unten

© ARGE SOL Umwelt Süd

Kap. 1.3.5). TenneT regt insoweit an, die Planfeststellungsverfahren nach §§ 18 Abs. 5 NABEG i. V. m. § 43 Abs. 4 EnWG i. V. m. §§ 72 Abs. 1, 10 VwVfG zu verbinden.

1.3.1 Abschnittsbildung

Die Planungsverfahren für das Vorhaben Nr. 5a erfolgen abschnittsweise:

Der Bestandteil Klein Rogahn – Landkreis Börde des Vorhabens liegt vollständig in der Regelzone des ÜNB 50Hertz Transmission GmbH (50Hertz). Für diesen Bestandteil wird ein Bundesfachplanungsverfahren gemäß §§ 4 ff. NABEG durchlaufen. Ob und ggf. welche Bundesfachplanungsabschnitte gebildet werden, wird mit der BNetzA im Zuge der Erarbeitung der Unterlagen nach §§ 6, 8 NABEG definiert.

Im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG wurden alle zu untersuchenden Trassenkorridore des **Vorhabens Nr. 5** von Nord nach Süd in die Abschnitte A bis D unterteilt. Die Abschnitte A und B gehören zur Regelzone des ÜNB 50Hertz, die Abschnitte C und D liegen innerhalb der Regelzone des ÜNB TenneT. Die Einreichung der Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 wurde gesondert für jeden einzelnen Abschnitt (A bis D) vorgenommen, sodass auch die Entscheidung nach § 12 NABEG je Abschnitt zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgte (siehe auch Karte in Anlage 1.1).

Der Bestandteil Landkreis Börde – Isar des Vorhabens Nr. 5a liegt teilweise in der Regelzone des ÜNB 50Hertz, teilweise in der Regelzone des ÜNB TenneT. Für diesen Vorhabensbestandteil ist aufgrund von dessen „G“-Kennzeichnung in der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG bei der Zulassung des Vorhabens auf eine Bundesfachplanung zu verzichten. Sofern, wie mit dem vorliegenden Antrag beantragt, gemäß § 26 Satz 2 NABEG eine gemeinsame Entscheidung über die Planfeststellung für das Vorhaben Nr. 5 und das Vorhaben Nr. 5a erlassen wird, ist gemäß § 18 Abs. 3a Satz 1 NABEG und vorbehaltlich § 18a Abs. 3a Satz 3 und Satz 4 NABEG der jeweils betroffene Trassenkorridor des Vorhabens Nr. 5 auch für das Vorhaben Nr. 5a zu beachten. Insoweit ist eine Prüfung in Frage kommender Alternativen für den beabsichtigten Verlauf der Trasse auf diesen Trassenkorridor beschränkt, soweit eine Prüfung außerhalb dieses Trassenkorridors nicht aus zwingenden Gründen durchzuführen ist. Eine Prüfung außerhalb des Trassenkorridors ist insbesondere dann erforderlich, wenn die Schutzrohre oder die Erdkabel einzeln oder im Zusammenwirken mit dem Vorhaben nach § 34 Abs. 2 BNatSchG unzulässig wären oder gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 auch in Verbindung mit Abs. 5 BNatSchG verstoßen würden.

Die Zulässigkeit einer planungsrechtlichen Abschnittsbildung ist in der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts grundsätzlich anerkannt. Ihr liegt die Erwägung zugrunde, dass angesichts vielfältiger Schwierigkeiten, die mit einer detaillierten Streckenplanung verbunden sind, die Planfeststellungsbehörde ein planerisches Gesamtkonzept häufig nur in Teilabschnitten verwirklichen kann. Dritte haben deshalb grundsätzlich kein Recht darauf, dass über die Zulassung eines Vorhabens insgesamt, vollständig und abschließend in einem einzigen Bescheid entschieden wird. Jedoch kann eine Abschnittsbildung Dritte in ihren Rechten verletzen, wenn sie deren durch Art. 19 Abs. 4 Satz 1 GG gewährleisteten Rechtsschutz faktisch unmöglich macht oder dazu führt, dass die abschnittsweise Planfeststellung dem Grundsatz umfassender Problembewältigung nicht gerecht werden kann, oder wenn ein dadurch gebildeter Streckenabschnitt der eigenen sachlichen Rechtfertigung vor dem Hintergrund der Gesamtplanung entbehrt (Gerichtsbescheid vom 3. Juli 1996 - BVerwG 11 A 64.95 - Buchholz 442.09 § 30 AEG Nr. 7). Zudem dürfen nach summarischer Prüfung der Verwirklichung des Gesamtvorhabens auch im weiteren Verlauf keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen (Urteil vom 12. August 2009 - BVerwG 9 A 64.07 - BVerwGE 134, 308).[1]

Entsprechend dem obigen Projektziel (vgl. Kap. 1.1) sollen die Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a gemeinsam umgesetzt und infolgedessen innerhalb eines Planfeststellungsbeschlusses entschieden werden. Zur Gewährung der Übersichtlichkeit innerhalb der Verfahren werden deshalb die Abschnitte des Vorhabens Nr. 5 auch für das Vorhaben Nr. 5a übernommen.

Erforderlich, aber auch ausreichend ist zudem eine prognostische Betrachtung der Verwirklichung der übrigen Planungsabschnitte nach Art eines vorläufigen positiven Gesamturteils (BVerwG, Urteil vom 6. November 2013 - 9 A 14.12 - BVerwGE 148, 373 Rn. 151). Für den Bestandteil Landkreis Börde – Isar des Vorhabens

[1] BVerwG, Beschl. v. 22.07.2010, Az. 7 VR 4.10; Rz. 27; s. a. BVerwG, Beschl. v. 21.09.2010, Az. 7 A 7.10, Rz. 17.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Nr. 5a und dessen Planfeststellungsabschnitte A1, A2, B, C1, C2, D1, D2, D3a und D3b liegen mit den bereits für das Vorhaben Nr. 5 erlassenen Bundesfachplanungsentscheidungen nach § 12 NABEG Korridorfestlegungen unter den Voraussetzungen des § 18 Abs. 3a S. 1 NABEG auch für das Vorhaben Nr. 5a vor. Eine hinreichende Realisierungsprognose in Form eines vorläufigen positiven Gesamturteils ist somit gegeben. Für den Bestandteil Klein Rogahn – Landkreis Börde des Vorhabens Nr. 5a besteht gemäß § 1 Abs. 1 BBPlG die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und damit eine Realisierungspflicht der Vorhabenträger. Ob der Verwirklichung des Vorhabens insgesamt keine von vornherein unüberwindbaren Hindernisse entgegenstehen, wurde in einer gesonderten Machbarkeitsstudie für den Vorhabensbestandteil Klein Rogahn bis Raum Landkreis Börde untersucht (ARCADIS & LANGE GBR 2021). Die notwendige Anstoßwirkung zur Abschnittsbildung wird dadurch gewährleistet, dass diese Gesamtprognose einen Bestandteil der Anträge nach § 19 NABEG darstellen und damit Behörden, Vereinigungen und Betroffene Gelegenheit zur Stellungnahme haben werden (s. Kap. 1.7.1). Nach gegenwärtigem Planungs- und Kenntnisstand stehen dem Gesamtvorhaben gemäß dem Ergebnis der Machbarkeitsstudie keine unüberwindbaren Hindernisse entgegen (ARCADIS & LANGE GBR 2021)[2].

Weitere Anforderungen an die sachliche Rechtfertigung der Abschnittsbildung bei Energieleitungen bestehen nicht. Es ist insbesondere nicht erforderlich, dass ein Leitungsabschnitt eine selbständige Versorgungsfunktion hat (BVerwG, Urteil vom 15. Dezember 2016 - 4 A 4.15, Rn. 28; zitiert nach juris).

Der Trassenkorridor im Planfeststellungsabschnitt D3b ist ca. 1,5 km lang. Für den Abschnitt D3b werden ein Trassenvorschlag und Alternativen sowie Konverter-Suchräume hergeleitet und entwickelt. Eine detaillierte Beschreibung des Verlaufs des Trassenvorschlags befindet sich in Kap. 2.1 sowie in Kap. 5.1 bis 5.4 (Steckbriefe Konverter-Suchräume, Steckbriefe DC-Erdkabel, Steckbriefe AC-Freileitung und Steckbrief AC-Erdkabel; jeweils Trassenvorschlag und ggf. Alternativen).

1.3.2 Konverter

Im Rahmen des SuedOstLinks ist im Abschnitt D3b für das Vorhaben Nr. 5 ein Konverter sowie für das Vorhaben Nr. 5a ein zweiter Konverter (siehe Kap. 2.4) an einem Standort vorgesehen (vgl. zu dieser vorhabenbezogenen Planungsprämisse Kap. 1.6.1). Der Antrag für den zweiten, nunmehr für das Vorhaben Nr. 5a vorgesehen Konverter wurde bereits im Rahmen des Antrags nach § 19 Satz 1 NABEG für den Abschnitt D3b - Konverterbereich ISAR - des Vorhabens Nr. 5 „Höchstspannungsleitung Wolmirstedt – Isar; Gleichstrom“ vom 17. April 2020 im Zusammenhang mit der Antragstellung auf Integration und Zulassung von Leerrohren in das Verfahren gemäß § 18 Abs. 3 Satz 1 i. V. m. Abs. 2 Satz 1 NABEG gestellt. Der vorliegende Antrag konkretisiert den Antrag auf Integration der zweiten Konverterstation dahingehend, dass dieser sich nun aufgrund des Inkrafttretens des Gesetzes zur Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes und anderer Vorschriften am 4. März 2021 auf den Abschnitt D3b - Konverterbereich ISAR - des Vorhabens Nr. 5a „Höchstspannungsleitung Klein Rogahn – Isar; Gleichstrom“ bezieht.

Für die beiden Konverter werden zwei Konverter-Suchräume als in Frage kommend erachtet. Diese liegen südlich der Autobahn A92 westlich bzw. östlich der Kreisstraße LA 22 (Nr. 3 und 4). Der Flächenumfang der Konverter-Suchräume beträgt 19,1 bzw. 27,7 ha. Die beiden genannten Konverter-Suchräume werden im Kap. 5.1 beschrieben. In der Bundesfachplanung zu Abschnitt D des Vorhabens Nr. 5 sowie im Antrag nach § 19 NABEG zum Planfeststellungsabschnitt D3b des Vorhabens Nr. 5 wurden zudem die alternativen Konverter-Suchräume Nr. 2, 4-Nord untersucht. Der Konverter-Suchraum 2 kommt insbesondere deshalb nicht in Frage, weil er aufgrund seiner Größe die Planungsprämisse, zwei Konverter am selben Standort zu realisieren (vgl. zu dieser vorhabenbezogenen Planungsprämisse Kap. 1.6.1), nicht erfüllen kann. Er kommt daher für das Vorhaben Nr. 5a nicht in Frage. Der Konverter-Suchraum 4-Nord kommt u. a. aus Gründen des Arten- und Gebietsschutzes sowie bautechnischer und wirtschaftlicher Nachteile nicht in Frage. Er erfüllt zudem ebenfalls die Planungsprämisse zwei Konverter an einem Standort aufnehmen zu können nicht. Der Konverterstandort 5 aus der Bundesfachplanung wird nicht durch den in der Bundesfachplanungsentscheidung nach § 12 NABEG festgelegten Trassenkorridor angebunden und kommt daher nicht mehr in Frage.

Der Vorhabenträger hat den vorliegenden Antrag nach § 19 NABEG unter der Prämisse erstellt, dass eine einheitliche Planfeststellungsentscheidung im Sinne des § 26 Satz 1 und Satz 2 NABEG für den

[2] vgl. BVerwG, Urt. v. 14.06.1017, Az. 4 A 11.16, Rz. 34.

© ARGE SOL Umwelt Süd

antragsgegenständlichen Planfeststellungsabschnitt D3b des Vorhabens Nr. 5a und den Planfeststellungsabschnitt D3b des Vorhabens Nr. 5 erlassen wird. Gemäß § 18 Abs. 3a Satz 1 NABEG ist bei Einbeziehung von Erdkabeln nach § 26 Satz 2 NABEG der durch die Bundesfachplanung bestimmte Trassenkorridor des Vorhabens im Sinne von § 2 Abs. 3, 5 und 6 BBPlG zu beachten. Aus diesem Grund steht die fehlende Anbindung des Konverter-Suchraums 5 an den für das Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridor auch dessen Heranziehung für das Vorhaben Nr. 5a entgegen.

1.3.3 AC-Anbindungsleitungen

Für die Anbindung der Konverter an den NVP Isar sind AC-Anbindungsleitungen erforderlich (mit Ausnahme von Konverter-Suchraum Nr. 2), die als AC-Freileitung bzw. als AC-Erdkabel geplant sind. Die AC-Anbindungsleitungen (Freileitung, Erdkabel) werden in den Kap. 5.3 und 5.4 beschrieben.

1.3.4 Kabelabschnittsstationen (KAS)

Wenn bestimmte technische Gegebenheiten vorliegen, ist es notwendig eine Kabelabschnittsstation (KAS) bei langen Erdkabel-Abschnitten vorzusehen. Im Abschnitt D3b ist keine KAS geplant.

1.3.5 Zu den Voraussetzungen nach § 26 Satz 1 und 2 NABEG für eine gemeinsame Entscheidung über die Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a

Für die Planfeststellungsabschnitte des Vorhabenbestandteils Landkreis Börde – Isar des Vorhabens Nr. 5a werden seitens der ÜNB einheitliche Planfeststellungsentscheidungen im Sinne des § 26 Satz 1 und Satz 2 NABEG mit dem Vorhaben Nr. 5 beantragt (vgl. Kap. 1.3).

Gemäß § 26 Satz 1 und Satz 2 NABEG kann in Planfeststellungsverfahren eine einheitliche Entscheidung für zwei Erdkabelvorhaben beantragt werden, sofern die Erdkabel des zweiten Vorhabens im räumlichen und zeitlichen Zusammenhang mit der Baumaßnahme des ersten Erdkabelvorhabens mitverlegt werden.

Der räumliche Zusammenhang zwischen der Mitverlegung der Erdkabel des Vorhabens Nr. 5a und der Baumaßnahme des Vorhabens Nr. 5 ergibt sich aus der unmittelbaren Parallellage der Vorhaben ab dem Landkreis Börde bis zum Netzverknüpfungspunkt Isar. Bereits 2019 bzw. 2020 wurde in dem Antrag nach § 19 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 die Einbeziehung von Leerrohren gemäß § 18 Abs. 3 S. 1 i. V. m. Abs. 2 S. 1 NABEG beantragt. Hintergrund für die Beantragung der Einbeziehung von Leerrohren war die Kennzeichnung des Vorhabens Nr. 5 mit „H“ im BBPl. Das Vorhaben Nr. 5 wurde deshalb mit „H“ gekennzeichnet, weil der Gesetzgeber zusätzliche Übertragungskapazitäten sehr wahrscheinlich bis 2030 oder spätestens bis 2035 als notwendig ansah, da die Übertragungsnetzbetreiber zusätzliche Höchstspannungsgleichstromleitungen (HGÜ) im Langfristszenario des Netzentwicklungsplans (2017-2030) mit dem Zieljahr 2035 bereits für notwendig angesehen haben (BT-Drucksache 19/7375, S. 85). Aufgrund der weiteren Erkenntnisse im NEP-Prozess wurde die „H“-Kennzeichnung von Vorhaben Nr. 5 im BBPl gestrichen und das Vorhaben Nr. 5a in den BBPl aufgenommen (vgl. Kap. 1.2). Der vorliegende Antrag nach § 19 NABEG für das Vorhaben Nr. 5a beinhaltet daher sachlich die Verlegung von Schutzrohren für dieselbe Leitung, die über der Einbeziehung der Leerrohre mit dem Vorhaben Nr. 5 realisiert werden sollte.

Auch der erforderliche zeitliche Zusammenhang besteht. Die Schutzrohre für beide Vorhaben sollen zeitgleich verlegt werden und es ist auch nicht ersichtlich, dass sich durch eine Zusammenlegung der Verfahren wesentliche Verzögerungen der Planfeststellung für das Vorhaben Nr. 5 ergeben, s. a. die Übersicht anstehender Verfahrensschritte in Kap. 1.10. Vielmehr würde eine gemeinsame Entscheidung dem Gesetzeszweck entsprechen, dem Gebot der Vorhabenbündelung unter Vermeidung überflüssiger Doppelprüfungen und unnötiger Verfahrensverzögerungen Rechnung zu tragen (vgl. BT-Drucksache 17/6073 S. 30). Auch das Merkmal der „Mitverlegung“ ist insoweit erfüllt. Die Verlegung der Schutzrohre für beide Vorhaben soll nach dem derzeitigen Stand der Planung parallel im Rahmen gemeinsamer Tiefbauarbeiten erfolgen. Im Rahmen des Vorhabens Nr. 5 werden dessen Kabel in direktem Anschluss in die Schutzrohre eingezogen. Für das Vorhaben Nr. 5a erfolgt der Einzug der Kabel einige Jahre zeitlich versetzt zur (für das Jahr 2025) geplanten Inbetriebnahme des Vorhabens Nr. 5.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Auch für die AC-Anbindungsleitungen sind nach derzeitigem Kenntnisstand gemeinsame Maßnahmen der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a in Bauphase I geplant, wie die Erstellung der Masten (Freileitung) bzw. ein gemeinsamer Tiefbau und Verlegung von Schutzrohren (Erdkabel) (vgl. Kap. 1.3.3).

Die Konverteranlagen werden zeitlich gestuft realisiert. Im Anschluss an die Realisierung des Konverters für Vorhaben Nr. 5 wird der Konverter für Vorhaben Nr. 5a errichtet. Eine gemeinsame Erstellung der Versorgungsanschlüsse sowie der dauerhaften Zufahrt für Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a im Zuge der Realisierung der Konverteranlage für das Vorhaben Nr. 5 wird geprüft.

Die Inbetriebnahme für das Vorhaben Nr. 5a ist für das Jahr 2030 vorgesehen. Dieser zeitliche Unterschied steht der Annahme einer Mitverlegung nicht entgegen, da der Planfeststellungsbeschluss für das Vorhaben Nr. 5a eine Geltungsdauer von zehn Jahren (zuzüglich einer Verlängerungsmöglichkeit von weiteren fünf Jahren) hat (vgl. § 18 Abs. 5 NABEG i. V. m. § 43c Nr. 1 EnWG). Details zu den vorgesehenen Bauphasen finden sich in Kap. 2.3.2.13.

Mit der Beantragung einer einheitlichen Entscheidung nach § 26 NABEG kommen die ÜNB zudem dem Willen des Gesetzgebers nach, der eine solche gemeinsame Entscheidung in der Gesetzesbegründung in Zusammenhang mit der Aufnahme des Vorhabens Nr. 5a in den Bundesbedarfsplan ausdrücklich vorgesehen hat (vgl. BT-Drucksache 19/23491, S. 24).

Fazit

Die Zusammenlegung der Schutzrohrverlegung ist demzufolge möglich und sinnvoll, denn:

- Aus den seit Frühjahr 2020 abgeschlossenen Bundesfachplanungsverfahren für das Vorhaben Nr. 5 liegt zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wolmirstedt und Isar ein durchgehend festgelegter Trassenkorridor von 1.000 m Breite vor.
- Der Findung des Trassenkorridors lag eine Planung hinsichtlich Schutz- und Arbeitsstreifen sowie möglicher Wirkungen auf einschlägige Schutzgüter zugrunde, die eine Verlegung von vier Kabeln in zwei Kabelgräben (mit einer Spannungsebene von 320 kV) vorgesehen hat. Damit bestand nach der Änderung auf Erdkabel mit einer Spannungsebene von 525 kV die Möglichkeit, neben den zwei Erdkabeln mit einer Spannungsebene von 525 kV Leerrohre für weitere 2 GW zu verlegen. Diese Möglichkeit hatte das Bundesbedarfsplangesetz bis zur Novelle, die am 04.03.2021 in Kraft getreten ist, eröffnet.
- Die gemeinsame Genehmigungsplanung erlaubt es, die Wechselwirkungen zwischen beiden Vorhaben integriert zu betrachten und so sich aufhebende oder verstärkende Wirkungen des Vorhabens in die detaillierte Trassen- und Ausführungsplanung einbeziehen zu können.
- Auch wenn der Einzug der Erdkabel für Vorhaben Nr. 5a ggf. später als für Vorhaben Nr. 5 erfolgen sollte, so erlaubt ein gemeinsam vorliegender Planfeststellungsbeschluss einen gemeinsamen Beginn und eine gleichzeitige Durchführung der wesentlichen Tiefbauarbeiten zur Verlegung der Schutzrohre und der Herstellung offener und geschlossener Querungen.
- Dies führt dazu, die Auswirkungen auf die Anrainer der Trasse sowie die umgebenden Naturräume so gering wie möglich zu halten. Hier spielen zum einen die zeitlichen Komponenten eine wesentliche Rolle, da die Gräben inkl. dem Arbeitsstreifen einmalig hergestellt werden, sodass sich die Beeinträchtigungen durch z. B. Lärmimmissionen auf einen gewissen Zeithorizont einschränken lassen. Dies wiederum ist vorteilhaft für die Anwohner sowie im Hinblick auf den Arten- und Naturschutz (Verminderungsmaßnahme). Zum anderen werden die temporären Flächeninanspruchnahmen gemindert, was sowohl unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Belange als auch der Belange der betroffenen Eigentümer vorteilhaft ist. Durch die zeitliche Bündelung können Synergien innerhalb des Arbeitsstreifens erzeugt werden, sodass es quantitativ zu einer Verringerung des Gesamtflächenbedarfs führt.
- Die Bauphase des gemeinsamen Tiefbaus kann effizienter geplant und ausgestaltet werden, sodass sich dies in dem zeitlichen Umfang der Maßnahme sowie in den Kosten widerspiegelt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Es ist zudem nach dem aktuellen Planungsstand nicht zu erwarten, dass einer Trassenführung des Vorhabens Nr. 5a in dem für Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridor zwingende Gründe (insb. Arten- und Gebietsschutz) entgegenstehen (vgl. § 18 Abs. 3a Satz 3 und Satz 4 NABEG, siehe noch näher unten Kap. 1.3.6). Die Voraussetzung eines räumlichen Zusammenhangs liegt damit nach dem aktuellen Stand der Planung vor. Durch die bisherige Berücksichtigung beim Vorhaben Nr. 5 von zwei weiteren Leerrohren erfolgte bereits eine vorrausschauende Planung, dass zwei Systeme in Parallellage umgesetzt werden können.

1.3.6 Keine zwingenden Gründe nach § 18 Abs. 3a Satz 3 NABEG zur Prüfung von Alternativen außerhalb des für Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridors

Nach § 18 Abs. 3a NABEG ist bei Einbeziehung von Erdkabeln nach § 26 Satz 2 NABEG der durch die Bundesfachplanung bestimmte Trassenkorridor des Vorhabens im Sinne von § 2 Abs. 3, 5 und 6 BBPlG zu beachten. Insoweit ist eine Prüfung in Frage kommender Alternativen für den beabsichtigten Verlauf der Trasse auf diesen Trassenkorridor beschränkt. Eine Prüfung außerhalb dieses Trassenkorridors ist nur aus zwingenden sachlichen oder rechtlichen Gründen durchzuführen. Sie ist gemäß § 18 Abs. 3 Satz 4 NABEG aus rechtlichen Gründen insbesondere dann erforderlich, wenn die Leerrohre oder die Erdkabel einzeln oder im Zusammenwirken mit dem Vorhaben (1) nach § 34 Abs. 2 BNatSchG unzulässig wären oder (2) gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 auch in Verbindung mit Abs. 5 BNatSchG verstoßen würden. Als zwingende sachliche Gründe kommen unter anderem technische Restriktionen oder Engstellen in Betracht, an denen die Mitverlegung aus technischer Sicht, beispielsweise aufgrund der konkreten örtlichen Verhältnisse, nicht möglich ist (BT-Drucksache 19/23491, S. 40).

Nach der Regelung in § 18 Abs. 3a NABEG ist damit der für das Vorhaben Nr. 5 festgelegte Trassenkorridor auch für das Vorhaben Nr. 5a verbindlich, wenn antragsgemäß eine gemeinsame Entscheidung nach § 26 Satz 2 NABEG, d. h. eine gemeinsame Entscheidung über die Planfeststellungsbeschlüsse, getroffen wird. Die Verbindlichkeit des für Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridors auch für das Vorhaben Nr. 5a steht damit erst am Ende des Planfeststellungsverfahrens fest, wenn eine gemeinsame Entscheidung über die Planfeststellungsbeschlüsse getroffen ist. Zur Vermeidung alternativer Planungen für das Vorhaben Nr. 5a, d. h. einer Planung, bei der die Verbindlichkeit des für Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridors angenommen wird, und einer Planung ohne Bindung an diesen Trassenkorridor, gehen die Vorhabenträger nach dem aktuellen Stand der Planung davon aus, dass die Verbindlichkeit des für Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridors auch für Vorhaben Nr. 5a eintreten wird, da derzeit keine Anhaltspunkte dafür erkennbar sind, dass die Voraussetzungen von § 26 Satz 2 NABEG nicht vorliegen könnten und damit eine gemeinsame Entscheidung nicht möglich ist. Die Vorhabenträger gehen damit für die weitere Planung des Vorhabens Nr. 5a prognostisch davon aus, dass die Verbindlichkeit des für Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridors für Vorhaben Nr. 5a eintreten wird. Sie legen daher die Verbindlichkeit des für Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridors auch für Vorhaben Nr. 5a für die weitere Planung zugrunde.

Zwingende Gründe im Sinne von § 18 Abs. 3a Satz 3 und Satz 4 NABEG sind nach dem aktuellen Stand der Planung nicht absehbar.

Die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens und Prüfung der Vereinbarkeit von Projekten mit Gebieten des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 gemäß § 34 BNatSchG i. V. m. § 36 BNatSchG, FFH-Richtlinie 92/43/EWG, Vogelschutzrichtlinie 79/409/EWG wird im Antrag nach § 19 NABEG für Vorhaben Nr. 5 in Kap. 4.2.1 vorgenommen. Die Auswirkungen des Vorhabens Nr. 5a wurden hierin bereits insofern mitberücksichtigt, als dort ein zweiter Kabelgraben für die Verlegung von Leerrohren, in die später eine HGÜ-Leitung mit einer Transportkapazität von 2 GW verlegt werden sollte, Antragsgegenstand war. Sofern im Rahmen der durchzuführenden Natura 2000-Vorprüfung erhebliche Beeinträchtigungen auf Natura 2000-Gebiete nicht sicher ausgeschlossen werden können, werden vertiefende Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchungen durchgeführt. Die Vorprüfung sowie die ggf. notwendige Verträglichkeitsuntersuchung folgen der Kap. 4.2.1.1.4 zu entnehmenden Methodik und Vorgehensweise. Falls nach erfolgter Prüfung erhebliche Beeinträchtigungen auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung nicht ausgeschlossen werden, wird eine Ausnahmeprüfung nach § 34 Abs. 3 und 5 BNatSchG durchgeführt. Nach aktuellem Planungsstand ist, auch unter Berücksichtigung der Untersuchungen im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG für das Vorhaben Nr. 5, nicht von einer erheblichen Beeinträchtigung von Natura 2000-

© ARGE SOL Umwelt Süd

Gebieten durch das Vorhaben Nr. 5a (einzeln oder im Zusammenwirken mit dem Vorhaben Nr. 5) auszugehen.

Die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens und Prüfung, ob der Umsetzung des Vorhabens artenschutzrechtliche Belange gemäß § 44 BNatSchG entgegenstehen, wird im Antrag nach § 19 NABEG für Vorhaben Nr. 5 in Kap. 4.2.2 im artenschutzrechtlichen Fachbeitrag vorgenommen. Die Auswirkungen des Vorhabens Nr. 5a wurden hierin bereits insofern mitberücksichtigt, als dort ein zweiter Kabelgraben für die Verlegung von Leerrohren, in die später eine HGÜ-Leitung mit einer Transportkapazität von 2 GW verlegt werden sollte, Antragsgegenstand war. Neben den Vorgaben des besonderen Artenschutzes nach §§ 44 ff. BNatSchG findet hier die Bewertung der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch Vorhaben Nr. 5 im Sinne des § 15 BNatSchG und unter Berücksichtigung von § 44 Abs. 5 BNatSchG statt. Die Ermittlung des Untersuchungsraumes und der planungsrelevanten Arten erfolgt auf Grundlage der Kap. 4.2.2.1.4 zu entnehmenden Methodik und Vorgehensweise. Es erfolgt eine Prüfung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG sowie des Vorliegens der Ausnahmevoraussetzungen nach § 45 Abs. 7 BNatSchG. Nach aktuellem Planungsstand bestehen keine Anhaltspunkte für einen Verstoß des Vorhabens Nr. 5a (einzeln oder im Zusammenwirken mit dem Vorhaben Nr. 5) gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG.

Auch ein Verstoß gegen andere zwingende rechtliche Vorgaben ist beim Vorhaben Nr. 5a (einzeln oder im Zusammenwirken mit dem Vorhaben Nr. 5) nach aktuellem Planungsstand, auch unter Berücksichtigung der Untersuchungen im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG für das Vorhaben Nr. 5, nicht ersichtlich. Ebenso ist nach aktuellem Planungsstand nicht davon auszugehen, dass zwingende sachliche Gründe wie technische Restriktionen oder Engstellen eine Alternativenprüfung außerhalb des Trassenkorridors für das Vorhaben Nr. 5 erforderlich machen werden.

Sollten sich in der Antragskonferenz entgegen der aktuellen Erkenntnisse des Vorhabenträgers konkrete Hinweise auf Gründe des zwingenden Rechts oder zwingende sachliche Gründe ergeben, die auch eine Prüfung von Alternativen außerhalb des festgelegten Trassenkorridors erfordern würden, wäre dies von der BNetzA im Rahmen der Festlegung des Untersuchungsrahmens zur Prüfung aufzugeben.

1.4 Vorhabenträger

Als länderübergreifendes Vorhaben verläuft das Vorhaben Nr. 5a durch die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen und Bayern, wodurch die Regelzonen der Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz und TenneT betroffen sind. Die Zuständigkeit für die Vorhabenabschnitte innerhalb der Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen liegt bei 50Hertz, für diejenigen innerhalb Bayerns bei TenneT.

Der in dieser Unterlage in Rede stehende Abschnitt D3b liegt in der Regelzone der TenneT TSO GmbH und ist durch diesen Vorhabenträger zu realisieren.

TenneT ist der erste grenzüberschreitende Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland. Als Tochterkonzern der TenneT TSO B.V. übernimmt die TenneT TSO GmbH zusammen mit der TenneT Offshore GmbH neben den regulierten Aufgaben auch die Organisation der Auktionierung grenzüberschreitender Übertragungskapazitäten. Weiterhin baut und betreibt die TenneT grenzüberschreitende Stromverbindungen (Interkonnektoren).

Insgesamt betreibt TenneT ca. 22.000 km an Hoch- und Höchstspannungsleitungen, über die rund 41 Millionen Endverbraucher in den Niederlanden und in Deutschland über das nachgelagerte Verteilnetz angebunden werden.

In Deutschland werden davon rund 12.000 km Höchstspannungsleitungen (inkl. Offshore-Netzanbindungen) betrieben. Der deutsche Teil des Netzes reicht von der Grenze Dänemarks bis zu den Alpen und deckt rund 40 % der Fläche Deutschlands ab. Die Leitungen verlaufen in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hessen, Bayern und Teilen Nordrhein-Westfalens. TenneT hat in Deutschland ca. 3.000 Mitarbeiter, die sich neben der Zentrale in Bayreuth auf die Standorte Lehrte und Dachau verteilen.

Gemäß § 11 Abs. 1 Satz 1 EnWG ist TenneT verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Als Betreiber von Übertragungsnetzen hat TenneT nach § 12 Abs. 3 EnWG dauerhaft die Fähigkeit des Netzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes zur Versorgungssicherheit beizutragen.

Die Kernaufgabe von TenneT ist es, das Verhältnis von Frequenz und Spannung innerhalb der zulässigen Toleranzen stabil zu halten. Das Unternehmen sorgt für die stete Netzverfügbarkeit, den kostengünstigen Stromtransport in die Verbrauchszentren und die diskriminierungsfreie Aufnahme von Strom, insbesondere aus erneuerbaren Energien. Dafür wird das Netz bedarfsgerecht ausgebaut.

1.5 Zielsetzung der vorliegenden Unterlage

Die vorliegende Unterlage beinhaltet alle für den Planfeststellungsantrag in § 19 NABEG verankerten Anforderungen. Gemäß den Hinweisen der BNetzA für die Planfeststellung (BNETZA 2018a) ist Folgendes zu berücksichtigen:

„Der Planfeststellungsantrag dient einerseits dazu, den Beteiligten der Antragskonferenz Hinweise und Anforderungen an den Plan und die Unterlagen nach § 21 NABEG zu ermöglichen. Andererseits muss er der Bundesnetzagentur ermöglichen, aufgrund des Antrags und der Ergebnisse aus der Antragskonferenz die Festlegung des Untersuchungsrahmens zu formulieren. Darüber hinaus dient er auch der Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen.“

Die Antragsunterlagen gliedern sich somit in zwei Teile:

Der erste Teil beinhaltet neben den allgemeinen Informationen zum **Antragsgegenstand, Erläuterungen zum Trassenvorschlag, den Alternativen** sowie einen beabsichtigten Konverter-Suchraum und einen in Frage kommenden alternativen Konverter-Suchraum. Dabei werden betroffene Gebietskörperschaften, konkrete technische Angaben (auch zum Bau und Betrieb der Leitungen und des Konverters, vgl. Kap. 2.2) sowie die umweltrelevanten Wirkungen des Vorhabens (vgl. Kap. 3) beschrieben. Weiterhin wird das methodische Vorgehen des Alternativenvergleichs (§ 19 Satz 4 Nr. 2 NABEG) erläutert (vgl. Kap. 4.3), um für alle Planungsschritte eine transparente Nachvollziehbarkeit sowohl für die BNetzA als auch für die Öffentlichkeit zu gewährleisten.

Der zweite Teil der Antragsunterlagen beinhaltet den Vorschlag für den **Inhalt der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen** nach § 21 NABEG (Kap. 4). Der Vorschlag umreißt für den UVP-Bericht das grundlegende methodische Vorgehen für alle Schutzgüter mit Angaben zu Datengrundlagen, Untersuchungsräumen, Auswirkungs- und Bewertungsprognosen sowie zur Berücksichtigung von Vorhaben Nr. 5 (Kap. 4.1). Weiterhin werden geplante Gutachten, Untersuchungen und konverterspezifische Unterlagen aufgeführt, kurz erläutert und die zu bearbeitenden Inhalte vorgeschlagen (Kap. 4.2). Detaillierte Angaben zur Strukturierung der Antragsunterlagen nach § 21 NABEG, insbesondere bezogen auf die Verschmelzung der Vorhaben Nr. 5 und 5a, können zum derzeitigen Zeitpunkt nicht getroffen werden und werden im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG definiert.

Wie in Kap. 1.3.6 dargelegt, gehen die Vorhabenträger prognostisch von einer gemeinsamen Entscheidung für die beiden Vorhaben aus und legen für die weitere Planung des Vorhabens Nr. 5a die Verbindlichkeit des für Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridors zugrunde. Angesichts der Regelung des § 18 Abs. 3a Satz 1 NABEG (Bindungswirkung der Bundesfachplanung bei Verbindung zweier Verfahren, wovon für eines eine Entscheidung über die Bundesfachplanung bereits ergangen ist) werden für die Erstellung der Antragsunterlagen aufgrund der NABEG-Informationen und Ergebnisse der Unterlagen nach § 8 NABEG des Vorhabens Nr. 5 berücksichtigt, die für den durch die BNetzA festgelegten Trassenkorridor (fTK) relevant sind. Zudem werden die aktuellen Informationen des bereits angelaufenen Verfahrens von Vorhaben Nr. 5 genutzt und entsprechend ausgewertet. Auf Ebene der Planfeststellung ist eine höhere Prüftiefe erforderlich, sodass eine Einbeziehung zusätzlicher Informationen, insbesondere bezüglich der technischen Planung, vorgenommen wird. Bei konkreten Anhaltspunkten zu überholten Datengrundlagen wird zudem eine entsprechende Aktualisierung vorgenommen.

Auf die Erstellung und Einreichung des Antrags nach § 19 NABEG (Antrag auf Planfeststellungsbeschluss) folgt das weitere Verfahren nach § 20 Abs. 1 NABEG, wonach eine Antragskonferenz durch die BNetzA

© ARGE SOL Umwelt Süd

durchgeführt wird. Die Antragskonferenz ist öffentlich (§ 20 Abs. 2 Satz 2 NABEG). Der Vorhabenträger, Vereinigungen und Träger öffentlicher Belange werden zur Antragskonferenz geladen (§ 20 Abs. 2 Satz 1 NABEG); die Unterrichtung der Öffentlichkeit erfolgt über die Internetseite der Planfeststellungsbehörde und in örtlichen Tageszeitungen, die in dem Gebiet verbreitet sind, auf das sich das Vorhaben voraussichtlich auswirken wird (§ 20 Abs. 2 Satz 2 NABEG). Anstelle der Durchführung einer Antragskonferenz kann die BNetzA Gelegenheit zur schriftlichen oder elektronischen Stellungnahme geben (§ 5 Abs. 6 PlanSiG). Die Planfeststellungsbehörde legt auf Grund der Ergebnisse der Antragskonferenz einen Untersuchungsrahmen für die Planfeststellung fest und bestimmt den erforderlichen Inhalt der nach § 21 NABEG einzureichenden Unterlagen (§ 20 Abs. 3 Satz 1 NABEG). Diese Festlegung soll innerhalb von zwei Monaten nach der Antragstellung abgeschlossen sein (§ 20 Abs. 3 NABEG).

1.6 Rechtliche Grundlagen

Maßgeblich für das Planfeststellungsverfahren ist das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (§§ 18 ff. NABEG), ergänzend dazu gelten das Energiewirtschaftsgesetz (§§ 43 ff. EnWG) und das Verwaltungsverfahrensgesetz (§§ 72 bis 78 VwVfG).

Hinsichtlich der Erstellung der Antragsunterlage sind konkret sowohl § 15 NABEG als auch §§ 18 – 24 sowie § 26 NABEG zu berücksichtigen. § 15 NABEG bezieht sich dabei auf die Verbindlichkeit des in der Bundesfachplanung festgelegten Trassenkorridors innerhalb dessen Grenzen der Trassenvorschlag sowie die in Frage kommenden Alternativen verlaufen müssen. §§ 18 - 24 NABEG regeln den Ablauf des Planfeststellungsverfahrens:

- § 18 Erfordernis einer Planfeststellung
- § 19 Antrag auf Planfeststellungsbeschluss
- § 20 Antragskonferenz, Festlegung des Untersuchungsrahmens
- § 21 Einreichung des Plans und der Unterlagen
- § 22 Anhörungsverfahren
- § 23 Umweltverträglichkeitsprüfung
- § 24 Planfeststellungsbeschluss

Das Erfordernis zur Planfeststellung für das geplante Vorhaben ergibt sich aus § 18 NABEG. Dem Planfeststellungsverfahren geht die Antragstellung nach § 19 NABEG des Antragstellers durch die Einreichung der Antragsunterlagen voraus. Daraufhin wird unter Einbeziehung der Öffentlichkeit, der Träger öffentlicher Belange sowie von Vereinigungen durch die BNetzA eine Antragskonferenz durchgeführt. Unter Berücksichtigung der dort eingehenden bzw. behandelten Informationen und Einwendungen wird der Untersuchungsrahmen und -umfang der zu erarbeitenden Planfeststellungsunterlagen festgelegt. Der Antragsteller reicht schließlich die Unterlagen nach § 21 NABEG zur Planfeststellung ein, woraufhin ein Anhörungsverfahren mit anschließendem Erörterungstermin nach § 22 NABEG eingeleitet wird. Basierend auf den Ergebnissen des Erörterungstermins wird der Plan schließlich durch die BNetzA mit Funktion als Planfeststellungsbehörde gemäß § 24 Abs. 1 NABEG festgestellt (Planfeststellungsbeschluss). § 26 NABEG ermöglicht die Durchführung einheitlicher Planfeststellungsverfahren für zwei Erdkabelvorhaben nach § 2 Abs. 1 NABEG, sofern die Erdkabel des zweiten Vorhabens im räumlichen und zeitlichen Zusammenhang mit der Baumaßnahme des ersten Erdkabelvorhabens nach § 2 Abs. 1 NABEG mitverlegt werden.

Für die vorliegende Antragsunterlage sind gemäß § 19 NABEG konkret folgende Anforderungen zu erfüllen:

„Die Planfeststellung beginnt mit dem Antrag des Vorhabenträgers. Der Antrag kann zunächst auf einzelne angemessene Abschnitte der Trasse beschränkt werden. Der Antrag soll auch Angaben enthalten, die die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 ermöglichen, und hat daher in allgemein verständlicher Form das geplante Vorhaben darzustellen. Der Antrag muss enthalten

1. einen Vorschlag für den beabsichtigten Verlauf der Trasse sowie eine Darlegung zu in Frage kommenden Alternativen,

© ARGE SOL Umwelt Süd

2. Erläuterungen zur Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen,

3. soweit es sich bei der gesamten Ausbaumaßnahme oder für einzelne Streckenabschnitte nur um unwesentliche Änderungen nach § 25 handelt, die Darlegung der dafür erforderlichen Voraussetzungen,

4. sofern bei einem Vorhaben nach dem Antrag auf Bundesfachplanung und vor dem Antrag auf Planfeststellung ein Netzentwicklungsplan nach § 12c des Energiewirtschaftsgesetzes von der Bundesnetzagentur bestätigt wird, die Darlegung, ob und in welchem Umfang zusätzliche energiewirtschaftlich notwendige Maßnahmen zumindest auf Teilabschnitten innerhalb des Trassenkorridors des Vorhabens mittels Leerrohren im Sinne des § 18 Absatz 3 oder Erdkabeln im Sinne des § 26 Satz 2 Nummer 2 mitrealisiert werden können, und

5. soweit Leerrohre beantragt werden, die Darlegung der dafür erforderlichen Voraussetzungen; im Fall des § 18 Absatz 3 Satz 2 müssen die für Leerrohre erforderlichen Voraussetzungen einschließlich der Voraussetzung des § 18 Absatz 3 Satz 3 dargelegt werden."

Aus der Verordnung über die Zuweisung der Planfeststellung für länderübergreifende und grenzüberschreitende Höchstspannungsleitungen auf die Bundesnetzagentur (Planfeststellungszuweisungsverordnung – PlfZV) ergibt sich die Zuständigkeit der Bundesnetzagentur für das Planfeststellungsverfahren.

Neben den bereits genannten Rechtsgrundlagen aus dem NABEG sind einige weitere umweltrechtliche und fachrechtliche Vorschriften zu berücksichtigen. Insbesondere ist folgende, jedoch nicht abschließende, Auflistung zu nennen (vgl. auch BNETZA 2018a).

- UVPG
- BNatSchG, insbesondere §§ 13–15 (Vermeidung, Eingriffe und Kompensation), § 34 (Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung), §§ 44 und 45 (Besonderer Artenschutz)
- BImSchG und 26. BImSchV, TA Lärm
- Vorschriften zum Baurecht, Wasserrecht, Bodenschutzrecht, Forst- und Jagdrecht sowie Denkmalschutzrecht.

Diese finden sich teilweise auch in den Planungsleit- und Planungsgrundsätzen wieder (vgl. Kap. 1.6.1).

Die in dem Kap. 4.2 und 4.3 vorgestellten Mustergliederungen tragen der Berücksichtigung von weiteren Vorschriften Rechnung. Dabei werden die Vorschriften, die speziell auf den Abschnitt D3b zutreffen, berücksichtigt.

1.6.1 Planungsleit- und Planungsgrundsätze

Die zugrunde gelegten Planungsprämissen basieren auf sogenannten Planungsleit- und Planungsgrundsätzen. Bei Planungsleitsätzen handelt es sich grundsätzlich um gesetzlich verankerte Vorgaben, die im Sinne des strikten Rechtes definiert und eingehalten werden müssen. Planungsgrundsätze werden entweder aus gesetzlichen Vorgaben abgeleitet oder durch den Vorhabenträger formuliert.

Neben allgemeingültigen, vorhabenübergreifenden Planungsprämissen werden im Zuge der Planungspraxis auch vorhabenbezogene Planungsprämissen abgeleitet. Diese können sich im Verlauf der nacheinander geschalteten Planungsebenen aufgrund einer zunehmenden Konkretisierung des Planungsgegenstandes sowie der erforderlichen Prüftiefe verändern.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Tabelle 1: Definition der Planungsleit- und Planungsgrundsätze

Planungsleitsätze = striktes Recht	**Planungsgrundsätze = abwägbare Vorschriften**
Vorschriften bzw. Ge- und Verbote sind die maßgeblichen Kriterien, an denen eine Beurteilung durchzuführen ist.	Vorschriften sind zu berücksichtigen und können einem gewissen Ermessensspielraum unterliegen.
Die Möglichkeit zur Anwendung von Ausnahmeregelungen ist grundsätzlich gegeben; es darf jedoch nicht gezielt in die Ausnahme geplant werden.	Abweichungen der Vorschriften sind zwar fachlich, jedoch nicht im Rahmen einer gesetzlich geregelten Ausnahmegenehmigung zu begründen.

Die Planungsleit- und Planungsgrundsätze sind nachfolgend aufgeführt. Eine abschließende Darstellung möglicher Planungsleit- und Planungsgrundsätze ist jedoch nicht möglich, da an dieser Stelle nicht das gesamte öffentliche Recht abgedeckt werden kann. Nachfolgend sind in Tabelle 2 die gesetzlichen Planungsleit- und Planungsgrundsätze, anhand derer die Projektziele der Antragsunterlagen nach § 19 NABEG sowie die Unterlagen nach § 21 NABEG erarbeitet werden, aufgeführt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Tabelle 2: Ableitung der Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze aus den rechtlichen Vorgaben und den Erfordernissen der Raumordnung

	Rechtliche Vorgabe / Erfordernis der Raumordnung	**Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) / Planungsgrundsätzen (PG)**		
		PL	**PG**	**Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz**
A	B	C	D	E
1	**BauGB,** § 7 (Anpassungsgebot) i. V. m. NABEG, § 18 Abs. 4 Satz 7 und 8: Anpassung der Fachplanung an den Flächennutzungsplan (FNP) i. S. e. Berücksichtigungsgebots		X	• Meidung von im Flächennutzungsplan bzw. im Bebauungsplan dargestellten Flächen, die dem Vorhaben entgegenstehende Nutzungen aufweisen, soweit nicht bereits durch andere Planungsleit- oder -grundsätze berücksichtigt (z. B. durch den Grundsatz „Meidung von Siedlungsräumen bzw. von sensiblen Nutzungen“)
2	**BauGB**, §§ 29 ff., § 38 i. V. m. NABEG, § 5 Abs. 3 Satz 1: Der Bebauungsplan enthält die rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung. Er bildet die Grundlage für weitere, zum Vollzug dieses Gesetzbuchs erforderliche Maßnahmen. In der Planfeststellung gilt allerdings das Fachplanungsprivileg i. S. e. Berücksichtigungsgebots.		X	• Berücksichtigung der rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung in den Bebauungsplänen
3	**BBergG**, § 108 Abs. 1: Genehmigung baulicher Anlagen in festgesetzten Baubeschränkungsgebieten (Grundstücke für die Aufsuchung und Gewinnung von Bodenschätzen) nur mit Zustimmung der nach § 69 BBergG zuständigen Behörde **Vollzug des Bundesberggesetzes und der Wassergesetze** (All-MBl. 1998 S. 775; StAnz. 1998 Nr. 40)	X		• Keine Inanspruchnahme von Flächen mit unsicherem bzw. potenziell kontaminiertem Baugrund (große nicht überspannbare Deponien sowie nicht überspannbare bergrechtlich festgesetzte Baubeschränkungsgebiete und nicht überspannbare Gebiete mit unterirdischen Hohlräumen, in denen Gefahren und Einschränkungen für bauliche Nutzungen bestehen)* * Die Berücksichtigung bergbaulicher Gebiete erfolgt außerdem über den PL „Meidung vorrangiger Raumnutzungen im Sinne von Vorranggebieten“.
4	**BBPlG**, § 3 Abs. 1: Errichtung, Betrieb und Änderung der entsprechend gekennzeichneten HGÜ-Vorhaben als Erdkabel	X		• Stellt den gesetzlichen Rahmen für die Trassierung als Erdkabel
5	**BBPlG**, § 3 Abs. 2: Ausnahmsweise Errichtung, Betrieb und Änderung der HGÜ-Erdkabelvorrang-Projekte auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten als Freileitung aus naturschutzrechtlichen Gründen (falls zumutbare Alternative i. S. d. § 45 Abs. 7 Satz 2 BNatSchG bzw. § 34 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG) bzw. im Fall der Nutzung einer Bestandstrasse (Bündelungsoption)	X		• Stellt den gesetzlichen Rahmen für die Trassierung als Erdkabel

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Rechtliche Vorgabe / Erfordernis der Raumordnung	**Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) / Planungsgrundsätzen (PG)**		
		PL	**PG**	**Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz**
A	B	C	D	E
6	**BBodSchG**, § 4 Abs. 2 und 6: Vermeidung einer Inanspruchnahme von Altlasten		X	• Umgehung von Altlasten
7	**BImSchG**, § 50 (Trennungsgrundsatz): Nutzungstrennung bei raumbedeutsamen Planungen zum Schutz von Wohn- und sonstigen schutzbedürftigen Gebieten (insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude) vor schädlichen Umwelteinwirkungen und von schweren Betriebsunfällen hervorgerufene Auswirkungen		X	• Meidung von Siedlungsräumen bzw. von sensiblen Nutzungen • Meidung der sonstigen schutzbedürftigen Gebiete, soweit nicht bereits durch andere Planungsleit- oder -grundsätze berücksichtigt.
8	**26. BImSchV**, § 3a: Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Gleichstromanlagen i. V. m. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elek-tromagnetische Felder	X		• Einhaltung der Grenzwerte elektromagnetischer Felder
9	**26. BImSchV**, § 4 Abs. 2 und 26. BImSchVVwV: Bei Errichtung und wesentlicher Änderung von Niederfrequenzanlagen sowie Gleichstromanlagen sind die Möglichkeiten auszuschöpfen, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren.		X	• Minimierung der von der Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik im Einwirkungsbereich
10	**BImSchG**, §§ 22, 23 i. V. m. § 48 und 6. AVwV – TA Lärm: Verhinderung schädlicher Umwelteinwirkungen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind bzw. Beschränkung unvermeidbarer schädlicher Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß (Betreiberpflichten bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen). Die Immissionsrichtwerte gemäß TA-Lärm konkretisieren den Begriff der schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm.	X		• Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA-Lärm

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Rechtliche Vorgabe / Erfordernis der Raumordnung	**Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) / Planungsgrundsätzen (PG)**		
		PL	**PG**	**Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz**
A	B	C	D	E
11	**BImSchG**, §§ 22, 23 und § 66 Abs. 2 i. V. m. AVV Baulärm: Die AVV Baulärm enthält Immissionsrichtwerte für die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschemissionen.	X		• Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm
12	**BNatSchG**, § 1 Abs. 1: Die Biologische Vielfalt, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes, die Regenerationsfähigkeit und Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, die Tier- und Pflanzenwelt, einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume, sowie die Vielfalt, Eigenart und Schönheit und der Erholungswert von Natur und Landschaft im besiedelten und unbesiedelten Bereich sind nachhaltig zu sichern. Beeinträchtigungen des Erlebnis- und Erholungswertes der Landschaft sind zu vermeiden.		X	• Vermeidung von Beeinträchtigungen der biologischen Vielfalt, der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes, der Regenerationsfähigkeit und Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, der Tier- und Pflanzenwelt, einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume, sowie der Vielfalt, Eigenart und Schönheit und des Erholungswertes von Natur und Landschaft Die Beachtung der Ziele des Naturschutzes wird bei der Erstellung der Unterlagen gemäß § 21 NABEG über die Anwendung der Eingriffsregelung nach dem Bundesnaturschutzgesetz berücksichtigt.
13	**BNatSchG**, § 1 Abs. 3 Nr. 2; **BBodSchG,** § 1 und § 2 Abs. 2 Nr. 1**; BBodSchV; ROG,** § 2 Abs. 2 Nr. 6: sparsamer und schonender Umgang mit Boden, insbesondere Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen		X	• Sparsamer und schonender Umgang mit Boden, Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen
14	**BNatSchG**, § 1 Abs. 4 Nr. 1: Bewahrung der historisch gewachsenen Kulturlandschaften mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern vor Beeinträchtigungen		X	• Meidung von Kultur-, Bau- und Bodendenkmalen, einschließlich der Umgebung eines Kulturdenkmals, soweit sie für dessen Bestand oder Erscheinungsbild von erheblicher Bedeutung ist, und von denkmalschutzrechtlichen Schutzgebieten
15	**BNatSchG**, § 1 Abs. 5 (Bündelungsgebot): Energieleitungen sollen landschaftsgerecht geführt, gestaltet und so gebündelt werden, dass die Zerschneidung und Inanspruchnahme der Landschaft sowie Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes vermieden oder so gering wie möglich gehalten werden.		X	• Meidung der Querung von natur- und wasserschutzfachlich konfliktträchtigen Natur- und Landschaftsräumen • Meidung großflächiger, weitgehend unzerschnittener Landschafts- bzw. Funktionsräume • Meidung von Waldflächen / Keine erhebliche Beeinträchtigung von Waldfunktionen

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Rechtliche Vorgabe / Erfordernis der Raumordnung	**Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) / Planungsgrundsätzen (PG)**		
		PL	**PG**	**Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz**
A	B	C	D	E
			X	• Bündelungsgebot / Vorbelastungsgrundsatz (vorrangige Nutzung vorbelasteter Bereiche im bestehenden Trassenraum sowie im Trassenraum anderer bündelungsfähiger Infrastrukturen) • Möglichst kurzer gestreckter Verlauf zwischen den Planfeststellungsabschnittsgrenzen
16	**BNatSchG**, § 5 i. V. m. BayNatSchG: Berücksichtigung der Vorschriften für eine natur- und landschaftsverträgliche Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft		X	• Vermeidung von Kahlschlägen, Vermeidung von Beeinträchtigungen auf die Teichwirtschaft, möglichst kurzer gestreckter Verlauf
17	**BNatSchG**, §§ 13 bis 16: Gebote der Eingriffsregelung	X		• Vorrangige Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch den Verursacher sowie Kompensation nicht vermeidbarer erheblicher Beeinträchtigungen
18	**BNatSchG**, § 15 Abs. 1 (Minimierungsgebot): Unvermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind zu minimieren; der mit dem Eingriff verfolgte Zweck soll am Ort des Vorhabens mit möglichst geringen Beeinträchtigungen erreicht werden.	X		• Beachtung des Gebotes der Eingriffsminimierung bei der Umsetzung des Vorhabens • Vorliegend insbesondere angestrebt durch die geplante gemeinsame Verlegung der Schutzrohre für das Vorhaben Nr. 5a im Rahmen gemeinsamer Tiefbauarbeiten mit dem Vorhaben Nr. 5. Nach derzeitigem Kenntnisstand erfolgt auch für die AC-Anbindungsleitungen zwischen Konverter und Netzverknüpfungspunkt eine gemeinsame Errichtung der Masten (Freileitung) bzw. eine gemeinsame Verlegung der Schutzrohre (Erdkabel) für die Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a.
19	**BNatSchG**, § 19 i. V. m. USchadG: Unterlassen von Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensraumtypen im Sinne des Umweltschadensgesetzes	X		• Unterlassen von Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensraumtypen im Sinne des Umweltschadensgesetzes bei der Umsetzung des Vorhabens
20	**BNatSchG**, § 21 Abs. 1-5: Biotopverbund, z. B. besondere Bedeutung von Schutzgebieten als Bestandsteile des Biotopverbundes sowie der Erhalt von linearen und punktförmigen Elementen in von der Landwirtschaft geprägten Landschaften		X	• Vermeidung von Beeinträchtigungen des Biotopverbundes • Meidung der Querung von natur- und wasserschutzfachlich konfliktträchtigen Natur- und Landschaftsräumen

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Rechtliche Vorgabe / Erfordernis der Raumordnung	**Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) / Planungsgrundsätzen (PG)**		
		PL	**PG**	**Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz**
A	B	C	D	E
21	**BNatSchG**, §§ 22 bis 30 und § 61 sowie **BayNatSchG** Teil 3 und 4 (Geschützte Teile von Natur und Landschaft sowie jeweilige Gebietsschutzverordnungen, Freihaltung von Gewässern und Uferzonen): **Besondere Rechtsverordnungen bzw. Schutzbestimmungen, Ge- und Verbote** für Naturschutzgebiete, Nationalparke, Biosphärenreservate, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke, Naturdenkmäler, Geschützte Landschaftsbestandteile, gesetzlich geschützte Biotope, Bauverbot an Gewässern > 1 ha im Abstand bis 50 m von der Uferlinie	X		• Meidung von naturschutzrechtlich festgesetzten Gebieten / Objekten (soweit nicht für Natura 2000-Gebiete und Wasserschutzgebiete Zone I bereits gesondert berücksichtigt)
22	**BNatSchG**, § 34 i. V. m. § 36 Nr. 2 und **Vogelschutzrichtlinie**, Art. 4 Abs. 4: Unzulässigkeit von Projekten und Plänen bei erheblichen Beeinträchtigungen von FFH- oder EU-Vogelschutzgebieten sowie faktischen Vogelschutzgebieten	X		• Keine erhebliche Beeinträchtigung eines FFH- oder EU-Vogelschutzgebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen
23	**BNatSchG**, § 39: Allgemeiner und besonderer Schutz für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten	X		• Keine Verletzung von Verbotstatbeständen des allgemeinen Artenschutzes
24	**BNatSchG**, § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5: strenger Schutz der Europäischen Vogelarten und der Arten gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie bei zulässigen Eingriffen: Tötungsverbot, Störungsverbot, Schädigungsverbot	X		• Keine Verletzung von Verbotstatbeständen des besonderen Artenschutzes, soweit auf der Ebene der Bundesfachplanung erkennbar
25	**BNatSchG**, § 61 i. V. m. § 36 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	X		• Freihalten von Uferzonen

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Rechtliche Vorgabe / Erfordernis der Raumordnung	**Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) / Planungsgrundsätzen (PG)**		
		PL	**PG**	**Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz**
A	B	C	D	E
26	**EnWG**, § 1: möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität		X	• Vermeidung von Engstellen und Querriegeln • Möglichst kurzer gestreckter Verlauf zwischen den Planfeststellungsabschnittsgrenzen • Minimierung von sehr aufwändigen Bauverfahren / Bauwerken / langen Bauzeiten sowie ungünstigen Zuwegung-/ Arbeitsflächenverhältnissen • Minimierung von Kreuzungen • Vermeidung von Gebieten mit aufwändigen Sicherungsmaßnahmen und/oder außergewöhnliche bautechnische Anforderungen
27	**EnWG**, § 49: Energieanlagen sind 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.	X		• Keine Inanspruchnahme von Flächen mit unsicherem bzw. potenziell kontaminiertem Baugrund (große nicht überspannbare Deponien sowie nicht überspannbare bergrechtlich festgesetzte Baubeschränkungsgebiete und nicht überspannbare Gebiete mit unterirdischen Hohlräumen, in denen Gefahren und Einschränkungen für bauliche Nutzungen bestehen)
28	**FStrG**, § 9 Abs. 1 i. V. m. **BayStrWG** (Anbauverbot): Verbot von Hochbauten außerhalb von Ortsdurchfahrten bis 40 m an Bundesautobahnen und bis 20 m an Bundes-, Staats-, Landes- und Kreisstraßen	X		• Keine Baumaßnahmen in der Bauverbotszone von Autobahnen (40 m), Bundes-, Staats-, Landes- und Kreisstraßen (20 m)
29	**GG**, Art. 14 (Eigentumsschutz)	X		• Meidung/Minimierung der Inanspruchnahme von Flächen Dritter
30	**LuftVG**, § 12 Abs. 2 und § 17 Nr. 1: Innere Bauschutzbereiche der Flughäfen und Flug- bzw. Landeplätze: besonderer luftverkehrsbehördlichen Zulassungsvorbehalt für bauliche Anlagen	X		• Keine Baumaßnahmen innerhalb sowie im engeren Bauschutzbereich (bis 1,5 km Entfernung vom Flughafenbezugspunkt) der Flugplätze* * Der Oberbegriff „Flugplätze“ subsummiert Flughäfen, Landeplätze, Segelflugplätze.
31	**NABEG**, § 1: rechtssicherer, transparenter, effizienter und umweltverträglicher Ausbau des Übertragungsnetzes sowie dessen Ertüchtigung	-X		• Kurzer gestreckter Verlauf unter Berücksichtigung sensibler umweltfachlicher Belange

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Rechtliche Vorgabe / Erfordernis der Raumordnung	**Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) / Planungsgrundsätzen (PG)**		
		PL	**PG**	**Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz**
A	B	C	D	E
32	**OGewV**, § 8 Abs. 1: Bewirtschaftung von Oberflächenwasserkörpern, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden, mit dem Ziel, eine Verschlechterung ihrer Qualität zu verhindern und so den für die Gewinnung von Trinkwasser erforderlichen Umfang der Aufbereitung zu verringern		X	• Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von für die Trinkwassergewinnung genutzter Oberflächenwasserkörper
33	**NABEG, § 18 Abs. 4 Satz 2 bis 6 i. V. m.** den unten genannten Plänen und Programmen: • Landesentwicklungsprogramm Bayern (2020) • LEK Landshut (1999) • RPV Landshut (2020) *Im Fall einer Beteiligung der BNetzA im Aufstellungsverfahren und bei fehlendem Widerspruch Bindung an die Ziele der Raumordnung bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen; Vorranggebiete haben den Charakter von Zielen der Raumordnung*	(X)	(X)	• Meidung von Flächen mit vorrangigen Nutzungen (Flächen eingeschränkter Verfügbarkeit), soweit ein Erdkabel nicht vereinbar mit den vorrangigen Nutzungen ist • Keine Baumaßnahmen in Sondergebieten Bund / Militärischen Anlagen • Meidung vorrangiger Raumnutzungen im Sinne von Vorranggebieten ** insbesondere dann relevant, wenn die Planungen mit den Zielen der Raumordnung nicht vereinbar sind und die vorrangige Funktion des Gebietes nicht mehr gewährleistet ist*
34	**ROG** § 2 und § 4 Abs. 1 sowie einschlägige Raumordnungspläne der Länder und Planungsregionen: Berücksichtigung der Grundsätze der Raumordnung		X	• Meidung von unzerschnittenen Freiräumen und Waldflächen (§ 2 Abs. 2 Nr. 2 ROG) • Meidung von historischen Kulturlandschaften und regionalen Grünzügen • Meidung von natur- und wasserschutzrechtlich festgesetzten Gebieten / Objekten (soweit nicht für Natura 2000-Gebiete und Wasserschutzgebiete Zone I bereits gesondert berücksichtigt) (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 ROG) • Meidung der Querung von natur- und wasserschutzfachlich konfliktträchtigen Natur- und Landschaftsräumen • Vermeidung von technischen Engstellen (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 ROG) • Möglichst kurzer gestreckter Verlauf zwischen den Planfeststellungsabschnittsgrenzen (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 und 6 ROG) • Bündelungsgebot / Vorbelastungsgrundsatz (vorrangige Nutzung vorbelasteter Bereiche im bestehenden Trassenraum sowie im Trassenraum anderer bündelungsfähiger Infrastrukturen (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 und 6 ROG)

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Rechtliche Vorgabe / Erfordernis der Raumordnung	**Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) / Planungsgrundsätzen (PG)**		
		PL	**PG**	**Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz**
A	B	C	D	E
35	**BayDSchG**, § 8 Abs. 1 und § 10: Meidung einer Inanspruchnahme von Bodendenkmälern	X		• Meidung bzw. Umgehung von Bodendenkmälern
36	**BayDSchG**, Teil 2 und 3*:* Vermeidung einer Inanspruchnahme von Bau- und Bodendenkmälern sowie Verdachtsflächen	X		• Vermeidung einer Inanspruchnahme von Bau- und Bodendenkmälern sowie Verdachtsflächen
37	**BWaldG,** § 9 Abs. 3 i. V. m. **BWaldG** §§ 12-13: Verbot der Umwandlung der Waldflächen in eine andere Nutzungsart in geschützten Waldgebieten (durch Rechtsverordnung erklärte Schutzwälder, Erholungswälder)	X		• Keine Inanspruchnahme von durch Rechtsverordnung geschützten Waldgebieten
38	**BWaldG**, §§ 1 und 9 sowie §§ 1, 5 und 6 **BayWaldG**: Erhalt des Waldes, Schutz der Waldfunktionen, Sicherung der Funktionen des Waldes bei öffentlichen Vorhaben, waldrechtlicher Genehmigungsvorbehalt bei Waldumwandlung bzw. Änderung der Nutzungsart im Wald		X	• Meidung von Waldflächen / keine erheblichen Beeinträchtigungen von Waldfunktionen
39	**BayWaldG**, §§ 9 bis 12a: Meidung von Schutz-, Bann- und Erholungswaldflächen sowie Naturwaldreservaten und Naturwaldflächen		X	• Keine Inanspruchnahme sowie Vermeidung von Beeinträchtigung von Schutz-, Bann- und Erholungswäldern sowie Naturwaldreservaten und Naturwaldflächen bzw. ihren Funktionen
40	**Schutzbereichsgesetz**, §§ 1-3**:** Genehmigungsvorbehalt für bauliche Anlagen innerhalb der Schutzbereiche. Der Schutzbereich dient zum Schutz und zur Erhaltung der Wirksamkeit von Verteidigungsanlagen.	X		• Keine Beeinträchtigung des Schutzzwecks eines Schutzbereichs zum Zwecke der Landesverteidigung
41	**TrinkwV**, § 1: Zweck der Verordnung ist es, die menschliche Gesundheit vor den nachteiligen Einflüssen, die sich aus der Verunreinigung von Wasser ergeben, das für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist, durch Gewährleistung seiner Genusstauglichkeit und Reinheit nach Maßgabe der folgenden Vorschriften zu schützen.	X		• Vermeidung der Beeinträchtigung/ Verunreinigung von Trinkwasser

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Rechtliche Vorgabe / Erfordernis der Raumordnung	**Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) / Planungsgrundsätzen (PG)**		
		PL	**PG**	**Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz**
A	B	C	D	E
42	**UVPG**, § 3: Umweltprüfungen umfassen die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens oder eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter. Sie dienen einer wirksamen Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze und werden nach einheitlichen Grundsätzen sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt		X	• Vermeidung erheblicher Umweltauswirkungen auf die Belange der UVP-relevanten Schutzgüter
43	**WHG**, § 6 (Nachhaltige Bewirtschaftung von Gewässern): Erhalt und Verbesserung der Funktions- und Leistungsfähigkeit von Gewässern (insbesondere als Lebensraum), Erhalt von natürlichen oder naturnahen Gewässern, Erhalt oder Schaffung von Nutzungsmöglichkeiten		X	• Meidung der Querung von natur- und wasserschutzfachlich konfliktträchtigen Natur- und Landschaftsräumen
44	**WHG**, § 27 (Verschlechterungsverbot): Keine Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern und des Grundwassers, kein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot.	X		• Keine Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern und des Grundwassers
45	**WHG**, § 38 Abs. 4 und 5: Erhalt von Gewässerrandstreifen sowie ihrer Funktionen	X		• Meidung von Gewässerrandstreifen
46	**WHG**, §§ 47-49: Schutz des Grundwassers und seiner Funktionen		X	• Vermeidung von Beeinträchtigungen des Grundwassers
47	**WHG**, §§ 51-53 (Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete) in Verbindung mit den jeweiligen **Schutzgebietsverordnungen**: Generelles Verbot des Betretens, der Errichtung baulicher Anlagen bzw. anderer Nutzungen im Fassungsbereich (Schutzzone I)	X		• Keine Flächenbeanspruchung von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten der Zone I
48	**WHG**, §§ 51-53 (Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete) in Verbindung mit den jeweiligen **Schutzgebietsverordnungen**: Verbot bestimmter Vorhaben und Nutzungen in der Schutzzone II, einschließlich der Errichtung baulicher Anlagen	X		• Meidung von natur- und wasserschutzrechtlich festgesetzten Gebieten / Objekten (soweit nicht für Natura 2000-Gebiete sowie Wasser- und Heilquellenschutzgebiete Zone I bereits gesondert berücksichtigt)

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Rechtliche Vorgabe / Erfordernis der Raumordnung	**Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) / Planungsgrundsätzen (PG)**		
		PL	**PG**	**Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz**
A	B	C	D	E
49	**WHG**, § 78 Abs. 1: Bauverbot in Überschwemmungsgebieten gemäß § 76 WHG; § 78 Abs. 3 WHG lässt Ausnahmen zu, wenn die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt wird	X		• Meidung von Überschwemmungsgebieten
50	**WHG**, § 73 und § 75 i. V. m. den Landeswassergesetzen: Gebiete mit signifikantem Hochwasserrisiko (Risikogebiete); Aufstellung von Risikomanagementplänen durch die zuständigen Landesbehörden		X	• Keine Beeinträchtigung der Ziele und Maßnahmen der Managementpläne von Hochwasserrisikogebieten

© ARGE SOL Umwelt Süd

Vorhabenbezogene Planungsprämissen

Bezüglich der Konverter-Suchräume werden vorhabenbezogene Planungsprämissen eingeführt, die eine Zusammenführung von zwei Konvertern (Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a) auf einem Suchraum herleiten. Gründe dafür ergeben sich aus technischer, wirtschaftlicher und umweltfachlicher Sicht sowie aufgrund raumstruktureller Belange und hinsichtlich der Eigentumsverhältnisse. Eine detaillierte Auflistung der Planungsprämissen einschließlich der Begründung dieser befindet sich in Kap. 2.1.

1.7 Ablauf und Ergebnis der Bundesfachplanung

Das Verfahren der Bundesfachplanung wird in den §§ 4 - 17 NABEG geregelt, wobei für die Antragstellung bis zur Unterlageneinreichung und den Abschluss der Bundesfachplanung insbesondere die §§ 6 - 12 NABEG maßgeblich sind. Nachfolgend werden die wichtigsten Verfahrensschritte des Ablaufs der Bundesfachplanung in Hinblick auf die vorhabenspezifischen Sachverhalte und Ergebnisse kurz umrissen:

1.7.1 Bestandteil Klein Rogahn – Landkreis Börde

Für den Vorhabensbestandteil von Klein Rogahn bis Landkreis Börde ist ein vollständiges Genehmigungsverfahren, beginnend mit der Bundesfachplanung durchzuführen. In dieser soll schlussendlich ein verbindlicher Trassenkorridor durch die BNetzA festgelegt werden.

Wesentliche Verfahrensschritte:

§ 6 NABEG – Antrag auf Bundesfachplanung

Mit dem Einreichen des Antrags (ggf. je Abschnitt) nach § 6 NABEG durch den Vorhabenträger wird die Durchführung der Antragskonferenzen nach § 7 NABEG eingeleitet.

Gegenstand des Gesamtvorhabens (Antragsunterlagen aller Abschnitte) wird ein 1 km breiter Vorschlagstrassenkorridor zwischen dem NVP Klein Rogahn und dem Stützpunkt im Landkreis Börde sowie mehrere ernsthaft in Betracht kommende Alternativen (eiBkA) und eines Konverterstandortes (bei Klein Rogahn) sein.

§ 7 NABEG – Festlegung des Untersuchungsrahmens

Im Ergebnis der Antragskonferenzen nach § 7 NABEG wird der Untersuchungsrahmen für die Unterlagen gemäß § 8 NABEG festgelegt. Zusätzlich zu den in den Antragsunterlagen nach § 6 NABEG erarbeiteten Sachverhalten fließen dabei auch Hinweise aus der Öffentlichkeitsbeteiligung in den Untersuchungsrahmen der BNetzA ein.

§ 8 NABEG – Unterlagen

Basierend auf dem festgelegten Untersuchungsrahmen aus der Antragskonferenz erfolgt die Erstellung und Einreichung der Unterlagen gemäß § 8 NABEG. Ergebnis der Unterlagen ist der, aus Sicht der Vorhabenträger, umweltverträglichste und unter Berücksichtigung der öffentlichen Belange sowie der technischen Durchführbarkeit und Wirtschaftlichkeit, optimale Vorschlagstrassenkorridor.

§§ 9 und 10 NABEG Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung / Erörterungstermin

Die Unterlagen für die Abschnitte werden nach Feststellung der Vollständigkeit durch die BNetzA entsprechend § 9 NABEG öffentlich ausgelegt. Im Anschluss daran wird ein Erörterungstermin gemäß § 10 NABEG mit dem Vorhabenträger, den Trägern öffentlicher Belange sowie den Stellungnehmern und Einwendern durchgeführt.

§§ 11 bis 13 NABEG Vereinfachtes Verfahren / Abschluss der Bundesfachplanung/Bekanntgabe und Veröffentlichung der Entscheidung

Mit der Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG wird der ermittelte Vorschlagstrassenkorridor durch die BNetzA als festgelegter Trassenkorridor (fTK) bestätigt.

Mit dem Bescheid nach § 12 NABEG werden zudem Hinweise und Maßgaben für die Planfeststellung getroffen. Maßgaben gewährleisten die Raum- und Umweltverträglichkeit des festgelegten Trassenkorridors,

© ARGE SOL Umwelt Süd

während die Berücksichtigung der Hinweise im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren die in der Bundesfachplanung festgestellte Raum- und Umweltverträglichkeit des festgelegten Trassenkorridors sicherstellen.

Zusammenfassendes Ergebnis der Machbarkeitsstudie (ARCADIS & LANGE GBR 2021)**:**

Für die Durchführung der Planfeststellungsverfahren des BBPlG-Vorhabens Nr. 5a (Klein Rogahn bis Isar) ist für den Vorhabensbestandteil *Raum Landkreis Börde - Isar u. a. eine vorläufige positive Gesamtprognose erforderlich, ob der Verwirklichung des Vorhabens insgesamt – und damit auch im nördlichen Bestandteil Klein Rogahn - Landkreis Börde – keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen.*

Unter Berücksichtigung der Planungsprämisse, einen möglichst kurzen und gestreckten Verlauf der HGÜ-Erdkabelverbindung zu erreichen, erfolgt die Abgrenzung eines Untersuchungsraums ausgehend von der Luftlinie zwischen den Anfangs- und End(p)unkten Klein Rogahn bei Schwerin (Mecklenburg-Vorpommern) im Norden bis zum Landkreis Börde bei Magdeburg (Sachsen-Anhalt) im Süden.

Der Untersuchungsraum für die Machbarkeitsstudie stellt eine Ellipse, um den NVP Klein Rogahn im Norden sowie – nach derzeitigem Planstand – dem Stützpunkt bei der geplanten Kabelübergangsstation (KÜS) Magdeburg des Vorhabens Nr. 5 dar, die in Nord-Süd-Richtung eine Länge von etwa 164 km aufweist und in Ost-West-Richtung eine Breite von ca. 82 km.

Dieser abgeleitete Untersuchungsraum wird im Hinblick auf das Vorkommen und die räumliche Verteilung nur solcher Raumwiderstände untersucht, die im Zuge der nachfolgenden Korridorfestlegung voraussichtlich nicht überwunden werden können bzw. im Sinne eines Realisierungsrisikos einzustufen sind. Dies korrespondiert mit den RWK I und RWK I der Bundesfachplanung. Auf Grundlage dieser Raumwiderstandsklassen werden Konfliktbereiche und Riegel ermittelt, um planerisch zu bewerten, ob dem Vorhaben erkennbare Widerstände entgegenstehen oder ob ausreichende Realisierungsräume bestehen. Die Querung von Vorrang- und Eignungsgebiet Windenergienutzung ist in den nächsten Planungsebenen mit Problemen behaftet, da es sich bei einem Erdkabel um eine konkurrierende Nutzung handelt, die die Errichtung von Windenergieanlangen innerhalb des Schutzstreifens, insbesondere bei einem späteren Repowering, unmöglich macht. Da auf Ebene der Machbarkeitsstudie eine mögliche Lösung des Konflikts durch Feintrassierung nicht betrachtet werden kann, werden diese Gebiete vorsorglich in die Raumwiderstandsklasse I* eingeordnet.*

Aufgrund der insgesamt geringen Besiedlung innerhalb des Untersuchungsraumes können die bestehenden Siedlungsbereiche (RWK I) durch die künftige Korridorentwicklung vollständig umgangen werden. Ebenso wie die Siedlungsflächen sind auch die weiteren RWK I*-Kriterien „Vorranggebiet oberflächennahe Rohstoffe“ sowie „Vorrang- und Eignungsgebiet Windenergienutzung (inkl. Bestand)“ im gesamten Untersuchungsraum verteilt zu finden. Diese bilden jedoch aufgrund ihrer Anzahl und Größe, auch in Verbindung mit anderen RWK-Flächen (u. a. Natura 2000-Gebiete, NSG, Biosphärenreservat-Kernzone), keine Riegel oder Konfliktbereiche. Im Ergebnis der Auswertung planerischer Vorgaben zeigt sich, dass die Konfliktbereiche im Untersuchungsraum überwiegend durch Natura 2000-Gebiete gebildet werden. Im Untersuchungsraum ist eine Riegelbildung durch den Elbverlauf mit der begleitenden Schutzgebietskulisse gegeben, die eine Querung der Elbe und der Schutzgebietskulisse zwingend erforderlich machen.*

Auch wenn die Querung solcher Gebiete in der Regel mit hohen Konflikten verbunden sein kann, stehen neben der i. d. R. angewandten geschlossenen Bauweise zur Querung weitere optionale Minderungs- und Schadensbegrenzungsmaßnahmen zur Verfügung, um die Auswirkung unterhalb der Erheblichkeitsschwelle zu reduzieren, sodass Verbotstatbestände bzw. die Beeinträchtigung von Erhaltungszielen vermieden werden. Zudem bestehen sowohl westlich als auch östlich der direkten Luftlinie zwischen dem Anfangs- und Endpunkt Optionen, durch den Einsatz geschlossener Bauweisen die Elbe sowie angrenzende Auenbereiche weitestgehend vollständig zu unterqueren. In Abhängigkeit der Querungsstelle können unterschiedliche geschlossene Bauverfahren zum Einsatz kommen. Inwieweit neben den feuchtegeprägten Gebieten zwischen den Deichlinien auch ergänzend die angrenzenden Schutzgebiete teilweise oder vollständig geschlossen zu queren sind, ist im Einzelfall in den nachfolgenden Planungsverfahren zu entscheiden. Jedoch wird bei der Querung von riegelbildenden Natura 2000-Gebieten oder NSG i. d. R. eine geschlossene Bauweise angewendet. Neben den geschlossenen Bauverfahren, die eine Vermeidung von Eingriffen in Lebensraumtypen oder Habitate ermöglichen, können weitere Schadensbegrenzungsmaßnahmen oder Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen wie artspezifische Bauzeitenregelungen, bauvorbereitende Maßnahmen oder Einengung des Arbeitsstreifens zum Einsatz kommen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Unter Berücksichtigung möglicher geschlossener Bauverfahren zur Unterquerung der Elbe, erprobter und wirksamer Schadensbegrenzungs-, Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie in Anbetracht der Erfahrungen aus bereits erfolgten Natura 2000-verträglichen Querungen der Elbe und ihrer Schutzgebietskulissen an anderer Stelle durch Vorhaben mit vergleichbaren Auswirkungen, wird nicht zwangsläufig eine erhebliche Beeinträchtigung der Schutz- und Erhaltungsziele oder maßgeblicher Bestandteile der Schutzgebiete entlang der Elbe ausgelöst. Insbesondere gilt es zu berücksichtigen, dass die Bauphase mit der stärksten Eingriffswirkung verbunden ist und sich eine Großzahl der Wirkfaktoren auf die Bauphase beschränkt. Daher tritt die Eingriffswirkung überwiegend nur temporär für einen relativ kurzen Zeitraum und aufgrund des linienhaften Vorhabens räumlich relativ begrenzt auf. Es liegen sowohl technisch als auch umweltfachlich umfassende Erfahrungen vor, um die Elbe innerhalb des Untersuchungsrahmens zum Vorhaben Nr. 5a entsprechend zu queren. Die weiteren Konfliktbereiche im südöstlichen und nördlichen Teil des Untersuchungsraumes belassen ausreichend große Realisierungsräume zur Konkretisierung von Trassenkorridoren.

*Im **Ergebnis** kann auf Basis der Machbarkeitsstudie im Rahmen einer vorläufigen positiven Gesamtprognose festgestellt werden, dass dem Vorhaben Nr. 5a zwischen Klein Rogahn und dem Raum Landkreis Börde **keine unüberwindbaren Planungshindernisse** entgegenstehen.*

1.7.2 Bestandteil Landkreis Börde – Isar

Im Zuge der Novellierung des BBPIG und der Bestätigung des Vorhabens Nr. 5a erhielt dieses für den südlichen Abschnitt von Landkreis Börde bis nach Isar die Buchstabenkennzeichnung „G“. Nach § 2 Abs. 7 BBPIG bedürfen mit „G“ gekennzeichnete Vorhaben nach § 5a Abs. 4 NABEG aufgrund ihrer besonderen Eilbedürftigkeit keiner Bundesfachplanung.

Für den Bestandteil Landkreis Börde – Isar des Vorhabens 5a wird die Durchführung einheitlicher Planfeststellungsverfahren mit dem Vorhaben Nr. 5 im Sinne des § 26 NABEG beantragt. Gemäß § 18 Abs. 3a NABEG und vorbehaltlich § 18a Abs. 3a Sätze 3 und 4 NABEG ist im Falle einer gemeinsamen Entscheidung gemäß § 26 Satz 2 NABEG der jeweils betroffene Trassenkorridor des Vorhabens Nr. 5 auch für das Vorhaben Nr. 5a zu beachten. Wie oben dargelegt (vgl. Kap. 1.3.6) gehen die Vorhabenträger prognostisch von einer gemeinsamen Entscheidung für die beiden Vorhaben aus und legen für die weitere Planung des Vorhabens Nr. 5a die Verbindlichkeit des für Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridors zugrunde.

Für das Vorhaben Nr. 5 wurde am 12.04.2017 mit der Einreichung der Unterlagen (gemäß § 6 NABEG) des Abschnitts B das Verfahren der Bundesfachplanung begonnen. Das Verfahren der Bundesfachplanung wird in den §§ 4 - 17 NABEG geregelt, wobei für die Antragstellung bis zur Unterlageneinreichung und den Abschluss der Bundesfachplanung insbesondere die §§ 6 - 12 NABEG maßgeblich sind.

Das Bundesfachplanungsverfahren für den Abschnitt D des Vorhabens Nr. 5 wurde durch die *Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 5 des Bundesbedarfsplangesetzes, Abschnitt D (Raum Schwandorf - Isar)* der BNetzA vom 14.02.2020 abgeschlossen. In der Bundesfachplanungsentscheidung wurde ein 1.000 m breiter Trassenkorridor festgelegt, in dem der Trassenverlauf für das Vorhaben Nr. 5 zu identifizieren ist. Das Vorhaben Nr. 5a soll vom Stützpunkt Landkreis Börde bis Isar möglichst in dessen Parallellage verlaufen. Damit kann eine gemeinsame Verlegung der Schutzrohre gewährleistet werden.

1.8 Ausführungen zum PCI-Status

Bestimmte Vorhaben, die zu einem funktionierenden Energiebinnenmarkt und zur Versorgungssicherheit in der Europäischen Union beitragen, werden als „Vorhaben von gemeinsamem Interesse“ (PCI = projects of common interest) bezeichnet. Die aktuell gültige Liste mit PCI-Projekten ist am 31. März 2020 in Kraft getreten. Unter den aktuell 10 PCI-Projekten, die in Deutschland im Strombereich angesiedelt sind, gehört das **Vorhaben Nr. 5** Wolmirstedt – Isar ebenfalls dazu (BNetzA, 2019a). Vorhaben von gemeinsamem Interesse sollen helfen, die Energiepolitik und die Klimaziele, die im Pariser Abkommen vereinbart wurden, zu erreichen.

Anders als das Vorhaben Nr. 5 zählt das **Vorhaben Nr. 5a nicht zu den PCI-Projekten**.

© ARGE SOL Umwelt Süd

1.9 Angaben zur Öffentlichkeitsarbeit

1.9.1 Bedeutung der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung für TenneT

Als führender europäischer Übertragungsnetzbetreiber trägt TenneT die Verantwortung für eine sichere Stromversorgung in Deutschland und Europa. Gleichzeitig erfüllt TenneT mit dem Netzausbau einen wichtigen gesellschaftlichen und politischen Auftrag. Gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern, Politik und Wirtschaft gestaltet TenneT diese Aufgabe in einem offenen und transparenten Dialog. TenneT hat das Ziel, durch Öffentlichkeitsbeteiligung eine konsequente Einbindung der interessierten Öffentlichkeit und der Träger öffentlicher Belange zu gewährleisten.

TenneT setzt auf kontinuierliche und projektbegleitende umfangreiche Kommunikationsmaßnahmen und eine frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung durch. Über den gesamten Projektverlauf hinweg hat die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung für TenneT hohe Priorität.

Neben den Möglichkeiten der formellen Beteiligung durch die Bundesnetzagentur im Rahmen des Genehmigungsverfahrens bietet TenneT Bürgern und Trägern öffentlicher Belange die Gelegenheit, ihre Anliegen und Ideen direkt in die Planungen einzubringen – und dadurch zur Optimierung der Planung beizutragen: So kommuniziert TenneT stets transparent und informiert frühzeitig über Untersuchungsergebnisse und die nächsten Verfahrensschritte. Die Öffentlichkeitsbeteiligung nutzt hierbei auch ein digitales WebGIS-Planungstool. Außerdem bietet TenneT unterschiedliche zielgruppengerechte Formen des Dialogs an, um Projektneuigkeiten und Hintergründe zu kommunizieren.

1.9.2 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 25 Abs. 3 VwVfG

Gemäß § 25 Abs. 3 des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG) wirkt die zuständige Behörde darauf hin, dass der Träger bei der Planung von Vorhaben, die nicht nur unwesentliche Auswirkungen auf die Belange einer größeren Zahl von Dritten haben können, die betroffene Öffentlichkeit frühzeitig über die Ziele des Vorhabens, die Mittel es zu verwirklichen und die voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens unterrichtet (frühe Öffentlichkeitsbeteiligung). Die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung soll möglichst bereits vor Stellung eines Antrags stattfinden.

Neben dem Netzausbau und der dezentralen Stromerzeugung ist die europäische Vernetzung der Strominfrastruktur ein wesentlicher Baustein für das Gelingen der Energiewende.

Das Vorhaben Nr. 5a ermöglicht den zusätzlichen Stromtransport innerhalb Deutschlands und mindert den bestehenden Übertragungsengpass an der ehemaligen innerdeutschen Grenze. Neben dem wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Nutzen verstärkt das Vorhaben Nr. 5a, zusammen mit weiteren Netzausbauvorhaben, auch die Verbindung der Strommärkte der Länder in Nordeuropa mit denen Südeuropas.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung für Vorhaben Nr. 5a knüpft eng an die Beteiligung für das Vorhaben Nr. 5 an. Da TenneT bereits in der Trassierung für Vorhaben Nr. 5 in Bayern innerhalb des festgelegten Trassenkorridors (§ 12 NABEG) aufgrund der H-Kennzeichnung des Projekts im BBPlG Leerrohre geplant hat, wurde die Öffentlichkeitsbeteiligung zur Trassierung für das Vorhaben Nr. 5a bereits mit den bisherigen Beteiligungsphasen für Vorhaben Nr. 5 weitestgehend abgedeckt. Die darin aufgenommenen Hinweise sind in die Planungen für Vorhaben Nr. 5a eingeflossen.

1.9.3 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zu SuedOstLink zur Einreichung der Unterlagen nach § 8 NABEG und vorbereitend zum Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG

Vorhaben Nr. 5 und das Vorhaben Nr. 5a sollen ab dem Landkreis Börde in gemeinsamer Trasse nebeneinander zum Netzverknüpfungspunkt Isar führen. Das Planungs- und Genehmigungsverfahren für Vorhaben Nr. 5 läuft seit 2017. Die zwischenzeitlich abgeschlossene Bundesfachplanung und das noch laufende Planfeststellungsverfahren wurden mit umfangreichen Maßnahmen zur Öffentlichkeitsbeteiligung begleitet. Diese umfassen formelle Beteiligungsmaßnahmen der Bundesnetzagentur (siehe Kap. 1.9.6) und informelle Beteiligungsmaßnahmen des Vorhabenträgers (siehe zudem Kap. 1.9.4, 1.9.5 und Anlage 3).

© ARGE SOL Umwelt Süd

Im Rahmen der Veranstaltungen und in Publikationen der Öffentlichkeitsbeteiligung zu Vorhaben Nr. 5 wurde seit dem Beginn im Jahr 2016 eine mögliche Auslegung mit zwei Kabelgräben für je zwei Erdkabel dargestellt. Während der Bundesfachplanung, als über die Spannungsebene noch nicht entschieden war, stand die baulich und technisch aufwändigere Option mit vier 320-kV-Erdkabeln in zwei Gräben im Mittelpunkt. Als zu Beginn des Planfeststellungsverfahrens für Vorhaben Nr. 5 die Entscheidung für Erdkabel der Spannungsebene von 525 kV gefallen war, wurde eine Auslegung mit einem Graben für zwei 525-kV-Erdkabel sowie einem weiteren Graben mit zwei zusätzlichen Leerrohren für die spätere Nutzung durch ein anderes Vorhaben dargestellt. Die hierbei benannten Breiten von Schutz- und Arbeitsstreifen entsprechen im Wesentlichen denen einer trassengleichen Verlegung der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a.

Damit sind die im Rahmen der bisherigen Korridor- und Trassenfindung für Vorhaben Nr. 5 erhaltenen Hinweise, Stellungnahmen und Einwendungen auf einer Grundlage erfolgt, die sie für die Planung des Vorhabens Nr. 5a zwischen Landkreis Börde und Netzverknüpfungspunkt Isar gleichfalls nutzbar machen. Eine dezidierte erneute Einholung von Hinweisen zum Trassenverlauf findet deshalb im Vorfeld der Einreichung dieser Antragsunterlage nicht statt.

Mit dem nun begonnenen Planfeststellungsverfahren und perspektivisch mit der angestrebten Verbindung der beiden Vorhaben werden die Inhalte der Öffentlichkeitsbeteiligung an den neuen Sachstand angepasst. Aufgrund der Nähe der beiden Vorhaben Nr. 5a und Vorhaben Nr. 5 erfolgt, wo immer möglich, eine integrierte Kommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung beider Vorhaben.

TenneT reichte am **29. März 2019** die Unterlagen nach § 8 NABEG für den Planungsabschnitt D des Vorhabens Nr. 5 bei der BNetzA ein. Im Zuge der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde vor der Einreichung dieser Unterlagen das WebGIS für den Abschnitt D ab 21. März 2019 freigeschaltet und auf der Projektwebsite verfügbar gemacht. In der Zeit vom 21. März 2019 bis zum 8. Mai 2019 konnten Hinweise zur Trassenplanung innerhalb des Korridors für das Vorhaben Nr. 5 inkl. Leerrohre (und damit indirekt für das Vorhaben Nr. 5a) direkt in das Portal eingegeben werden. Mit Beginn der formellen Beteiligung nach § 9 NABEG durch die BNetzA ab 9. Mai 2019 wurde das WebGIS für das Eintragen von Hinweisen gesperrt, um Verwechslungen mit an die Behörde zu richtenden Stellungnahmen auszuschließen.

Zielsetzung war es, bereits zu einem frühen Zeitpunkt eine Beteiligung hinsichtlich der Einreichung des Antrags gemäß § 19 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 zu ermöglichen, um planungsrelevante Hinweise zu erhalten und die Planungen der Grobtrassierung optimieren zu können. Da die Hinweise, die im Zuge der Beteiligung für Vorhaben Nr. 5 gesammelt wurden, auch für Vorhaben Nr. 5a relevant sind, wird diese Phase der Öffentlichkeitsbeteiligung für Vorhaben Nr. 5a nicht wiederholt. Alle Hinweise und Anliegen, die im Zuge der Beteiligung zu Vorhaben Nr. 5 eingegangen sind, sind auch in die Planungen für die Trassierung von Vorhaben Nr. 5a eingeflossen.

Vor Einreichung der Unterlagen gemäß § 8 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 wurden außerdem alle von der potenziellen Trassenachse berührten Flurstücks-Eigentümer persönlich zu Bürgerforen eingeladen und über die Planungen sowie die Beteiligungsmöglichkeiten informiert.

1.9.4 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zum Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG des Vorhabens Nr. 5

Die frühe und die begleitende informelle Öffentlichkeitsbeteiligung von TenneT soll die Verfahrenstransparenz erhöhen. Konkret gilt es, bereits vor Beginn des Genehmigungsverfahrens im Austausch mit der Öffentlichkeit die Planungen in einem frühen Projektstadium zu überprüfen und ggf. zu optimieren, mögliche Konfliktpunkte frühzeitig zu erkennen und die Öffentlichkeit über Möglichkeiten zur Beteiligung im weiteren Verfahren zu informieren.

Zeiträume und Zielsetzung

Der Vorhabenträger TenneT hatte zur Einreichung des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss für den Abschnitt D3b (Konverterbereich ISAR) des Vorhabens Nr. 5 eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt. Diese fand von **14. Februar bis 5. Juni 2020** statt. Aufgrund der Covid 19-Pandemie umfasste diese **vier Präsenzveranstaltungen** sowie postalische, telefonische und digitale Beteiligungsformate. Ergänzend wurden für die Abschnitte D3a und D3b gemeinsam vier digitale Bürgersprechstunden durchgeführt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Ziel der Veranstaltungen war es, planungsrelevante Hinweise zur Grobtrassierung zu erhalten. Die Hinweise zum Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG für Abschnitt D3a des Vorhabens Nr. 5 sind im Kap. 5.6 nochmals dokumentiert.

Sie werden für die Feintrassierung und damit für die Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG für die Abschnitte D3b von Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a gleichermaßen genutzt.

1.9.5 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zum Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG des Vorhabens Nr. 5a

Um das Vorhaben Nr. 5a vorzustellen, den inhaltlichen Stand der Antragsunterlagen zu erklären und für den weiteren Planungs- und Verfahrensverlauf die Orientierung zu erleichtern, führt TenneT zur Einreichung des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss für den Abschnitt D3b von Vorhaben Nr. 5a Maßnahmen zur Öffentlichkeitsbeteiligung durch. Dabei werden die folgenden Stakeholdergruppen von TenneT informiert:

- Potenziell betroffene Grundstückseigentümer
- Bürger, interessierte Öffentlichkeit
- Presse / Medien
- Politik
    - Bundestagsabgeordnete, Landtagsabgeordnete
    - Landräte und Landrätinnen
    - OberbürgermeisterInnen, BürgermeisterInnen
- Verwaltung
    - Landratsämter
    - Gemeinde- und Stadtverwaltungen
- Behörden
    - Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF)
    - Denkmalschutzbehörden
    - Wasserwirtschaftsämter
    - Naturschutzbehörden
    - Wasserschutzbehörden
    - Stadtplanungsämter
- Verbände und Vereine
    - Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)
    - Landesverband für Vogelschutz (LBV)
    - Bayerischer Bauernverband (BBV)
    - Bayerischer Jagdverband (BJV)
    - Landschaftspflegeverband (LPV)
    - Forstbetriebsgemeinschaft (FBG)
    - Waldbesitzervereinigung (WBV)
- Bürgerinitiativen

Durch eine umfassende Informationskaskade, die speziell auf die oben genannten Stakeholder-Gruppen abgestimmt ist, zeigt TenneT transparent die Möglichkeiten der formellen Beteiligung bei der BNetzA im weiteren Genehmigungsverfahren auf und informiert alle Gemeinden und deren Bürger entlang des Trassenvorschlags und der Alternativen. Ziel der Informationskaskade ist es, die Bedeutung des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG zu erklären, fachplanerische Gründe für die Trassierung und ihre kleinräumigen Alternativen sowie die Möglichkeiten der Beteiligung im weiteren Verfahren für Bürger und Träger öffentlicher Belange aufzuzeigen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Aufgrund der Covid 19-Pandemie und den damit einhergehenden Kontaktbeschränkungen und Regularien für Veranstaltungen wird die Informationskaskade im digitalen Raum zum Schutz aller Stakeholder und TenneT-Mitarbeiter sowie aufgrund der Unvorhersehbarkeit der Maßnahmen zur Pandemie-Bekämpfung durchgeführt.

Eine vollständige Übersicht und Beschreibung der einzelnen auf die jeweilige Stakeholdergruppe angepassten Veranstaltungsformate befindet sich in Anlage 3 im Kap. 5. Die Veranstaltungen sind hierbei chronologisch aufgelistet.

- Informationsschreiben inkl. Infoflyer an alle Kommunalpolitiker des bayerischen Planungsraums

  Nach BBPlG-Entscheidung durch Bundestag und Bundesrat informierte TenneT alle Kommunalpolitiker des bayerischen Planungsraums frühzeitig über die Novelle des BBPlG und das Vorhaben Nr. 5a.

- Informationsschreiben an Mitglieder des Deutschen Bundestags und des Bayerischen Landtags

  Vor Einreichung des Antrags nach § 19 NABEG für das Vorhaben Nr. 5a informierte TenneT die Abgeordneten des Deutschen Bundestags und des Bayerischen Landtags aus den Wahl- und Stimmkreisen entlang des Trassenvorschlags und der Alternativen über die Einreichung.

- Informationsschreiben an die Vertreter der Ministerien, Fachbehörden, Verwaltung, Verbände und Vereine

  Vor Einreichung des Antrags nach § 19 NABEG informierte TenneT Vertreter der Ministerien, Fachbehörden, Verwaltung, Verbände und Vereine in fachlicher Tiefe zu Vorhaben Nr. 5a, den Inhalten und der Bedeutung der Antragsunterlagen, den Beteiligungsmöglichkeiten sowie den nächsten Schritten im Genehmigungsverfahren.

- Online-Informationsgespräch für die Kommunalpolitik

  Alle Landräte und (Ober-)Bürgermeister der Kommunen entlang des Trassenvorschlags und der Alternativen wurden von TenneT zu einem Online-Informationsgespräch vor Einreichung des Antrags nach § 19 NABEG eingeladen. Im Online-Dialog hat TenneT den aktuellen Planungsstand für Vorhaben Nr. 5a sowie Inhalte und Bedeutung der Antragsunterlagen erläutert. Auf Fragen und Anliegen der Kommunalpolitiker konnte direkt eingegangen werden.

- Informations-Video für potenziell betroffene Grundstückseigentümer und die interessierte Öffentlichkeit

  Für die potenziell betroffenen Grundstückseigentümer wird ein Informations-Video angeboten, in dem TenneT die Antragsunterlagen für Vorhaben Nr. 5a und deren Bedeutung persönlich präsentiert. Dieses Video wurde auf der TenneT-Webseite veröffentlicht.

- Digitaler Infomarkt für potenziell betroffene Grundstückseigentümer und die interessierte Öffentlichkeit

  Für potenziell betroffene Grundstückseigentümer und die interessierte Öffentlichkeit wird ein digitaler Infomarkt auf der Projektwebseite angeboten. Der Infomarkt informiert zum Genehmigungsverfahren für Vorhaben Nr. 5a, dem Planungsstand sowie zu den Inhalten und der Bedeutung des Antrags nach § 19 NABEG. Außerdem werden Informationen zu den Beteiligungsmöglichkeiten, dem Erdkabel-Bau und der Erdkabel-Technik, sowie der Grundstücksnutzung und Entschädigung angeboten. Der visuell anregende Infomarkt bietet eine interaktive virtuelle Umgebung mit verschiedenen Informationsständen und informiert multimedial mit einem Begrüßungsvideo, Kartenmaterial, Grafiken und Bildern.

Infomaterialien und flankierende Kommunikationsmaßnahmen zu den Online-Veranstaltungen

In einem engen zeitlichen Zusammenhang zu den Informationsgesprächen werden die wichtigsten Inhalte des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG auf der TenneT-Webseite veröffentlicht. Potenziell betroffene Grundstückseigentümer und die interessierte Öffentlichkeit werden durch ein Advertorial in den regionalen Tageszeitungen über die Informationsangebote informiert.

Durch den zeitlichen nahen Versand von Informations- und Einladungsschreiben an die Teilnehmer der Dialogformate sowie die Schaltung eines Advertorials wird sichergestellt, dass sowohl die Öffentlichkeit als auch die beteiligten Träger öffentlicher Belange über die Inhalte und die Bedeutung des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss direkt informiert werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

In den Informationsschreiben sowie bei den Veranstaltungen werden verschiedene Informationsmaterialien ausgegeben bzw. zum Download zur Verfügung gestellt. Eine Übersicht zu Thema, Inhalt und Zielgruppe ist in Anlage 3 Kap. 6 abgebildet.

1.9.6 Formelle Öffentlichkeitsbeteiligung nach NABEG durch die Behörde im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens

Die formelle Öffentlichkeitsbeteiligung durch die BNetzA erfolgte und erfolgt anhand der im NABEG festgelegten Schritte (vgl. auch Kap. 1.7 sowie Kap. 1.10). Entsprechend ist hierfür der nächste Schritt – nach Einreichung des Antrags nach § 19 NABEG – die Antragskonferenz nach § 20 NABEG. Auf Grund der Ergebnisse der Antragskonferenz legt die BNetzA dann nach § 20 Abs. 3 NABEG einen Untersuchungsrahmen für die Planfeststellung fest und bestimmt den erforderlichen Inhalt der nach § 21 NABEG einzureichenden Unterlagen. In diesem Rahmen wird auch festgelegt, ob und ggf. in welchem Umfang eine Untersuchung von Alternativen außerhalb des für das Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridors zu erfolgen hat (vgl. § 18 Abs. 3a NABEG).

Anstelle der Durchführung einer Antragskonferenz kann die BNetzA Gelegenheit zur schriftlichen oder elektronischen Stellungnahme geben (§ 5 Abs. 6 PlanSiG).

Nachdem die Unterlagen nach § 21 NABEG eingereicht sind, werden die Unterlagen an die Träger öffentlicher Belange, die vom Vorhaben berührt sind, sowie Vereinigungen nach § 22 Abs. 1 NABEG fristgerecht durch die BNetzA übermittelt. Die BNetzA fordert die Träger öffentlicher Belange zur Stellungnahme auf (§ 22 Abs. 2 NABEG). Ferner veranlasst die Planfeststellungsbehörde für die Dauer von einem Monat zum Zweck der Öffentlichkeitsbeteiligung die Auslegung der Unterlagen (§ 22 Absatz 3 Satz 1 NABEG). Die Ankündigung der öffentlichen Auslegung auf der Internetseite der BNetzA sowie in örtlichen Tageszeitungen muss spätestens eine Woche vor Beginn der Auslegung erfolgen (§ 22 Abs. 3 NABEG). Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung kann jede Person, deren Belange durch das Vorhaben berührt werden, innerhalb von einem Monat nach Ablauf der Auslegungsfrist Einwendungen gegen den Plan erheben; entsprechendes gilt für Vereinigungen (§ 22 Abs. 5 NABEG). Nach § 22 Abs. 6 NABEG führt die BNetzA einen Erörterungstermin durch. In diesem Erörterungstermin erörtert die BNetzA die rechtzeitig erhobenen Einwendungen und Stellungnahmen mit dem Vorhabenträger, den Trägern öffentlicher Belange und denjenigen, die Einwendungen erhoben oder Stellungnahmen abgegeben haben.

1.10 Zeitplan

Der Zeitplan für die Planfeststellung bis hin zur Realisierung des Vorhabens sieht folgende Phasen vor:

Tabelle 3: Zeitplan zur Planfeststellung für das Vorhaben Nr. 5a, Abschnitt D3b

Quartal/Jahr	Beschreibung
Q1/2021	Beginn der Erarbeitung der Antragsunterlagen gemäß § 19 NABEG
Q3/2021	Einreichung der Antragsunterlagen gemäß § 19 NABEG
Q3/2021	Antragskonferenz nach § 20 NABEG / Beteiligung nach PlanSiG
Q4/2021	Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG wird durch die BNetzA festgelegt
Q2/2022	Einreichung der Unterlagen nach § 21 NABEG
Q1/2023	Erörterungstermin (§ 22 NABEG)
Q3/2023	Planfeststellungsbeschluss (§ 24 NABEG)
2023-2025	Baudurchführung (Bauphase I)
2028-2030	Baudurchführung (Bauphase II)
2030	geplante Inbetriebnahme

© ARGE SOL Umwelt Süd

2 Beschreibung des Vorhabens

2.1 Trassenverlauf und in Frage kommende Alternativen innerhalb des Trassenkorridors und Darstellung der betroffenen Gebietskörperschaften

Innerhalb des durch die BNetzA gemäß § 12 NABEG festgelegten Trassenkorridors für das Vorhaben Nr. 5 wurden im Antrag nach § 19 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 ein Trassenvorschlag sowie in Frage kommende Alternativen (DC-Erdkabel, AC-Anbindungsleitungen (Freileitung, Erdkabel), Konverter-Suchräume) identifiziert (vgl. § 19 Satz 4 Nr. 1 NABEG). Im Zuge der Grobtrassierung für Vorhaben Nr. 5 wurden ein Trassenvorschlag sowie in Frage kommende Alternativen technisch entwickelt und umweltseitig optimiert (vgl. Abb. 4). In diesen Prozess flossen auch die Ergebnisse aus der (informellen) Öffentlichkeitsbeteiligung ein (vgl. Kap. 5.6). Das methodische Vorgehen zur Auswahl der in Frage kommenden Alternativen ist Kap. 2.2 zu entnehmen.

Da im Zuge der Erstellung der Antragsunterlagen nach § 19 NABEG des Vorhabens Nr. 5a keine weiteren für die Festlegung des Trassenvorschlags bzw. die Bewertung der Alternativen relevanten Erkenntnisse gewonnen wurden bzw. keine weiteren Informationen hierzu eingegangen sind, wird der Trassenvorschlag aus dem Antrag nach § 19 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 auch im vorliegenden Antrag für das Vorhaben Nr. 5a beibehalten bzw. werden die Trassenalternativen ebenfalls als weiter in Frage kommende Alternativen eingestuft. Der Vorhabenträger hat den vorliegenden Antrag nach § 19 NABEG unter der Prämisse erstellt, dass eine einheitliche Planfeststellungsentscheidung im Sinne des § 26 Satz 1 und Satz 2 NABEG für den antragsgegenständlichen Planfeststellungsabschnitt D3b des Vorhabens Nr. 5a und den Planfeststellungsabschnitt D3b des Vorhabens Nr. 5 erlassen wird und die jeweiligen Planfeststellungsverfahren zuvor nach §§ 18 Abs. 5 NABEG i. V. m. § 43 Abs. 4 EnWG i. V. m. §§ 72 Abs. 1, 10 VwVfG verbunden werden. Gemäß § 18 Abs. 3a Satz 1 NABEG ist bei Einbeziehung von Erdkabeln nach § 26 Satz 2 NABEG der durch die Bundesfachplanung bestimmte Trassenkorridor des Vorhabens im Sinne von § 2 Abs. 3, 5 und 6 BBPlG zu beachten. Insoweit ist eine Prüfung in Frage kommender Alternativen für den beabsichtigten Verlauf der Trasse gemäß § 18 Abs. 3a Satz 2 NABEG auf diesen Trassenkorridor beschränkt. Vor diesem rechtlichen Hintergrund wurde die Prüfung der in Frage kommenden Alternativen für das Vorhaben Nr. 5a im Planfeststellungsabschnitt D3b auf den gemäß § 12 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridor beschränkt. Aufgrund des vom Vorhabenträger nach aktuellem Planungsstand bevorzugten vollständig parallelen Verlaufs der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a innerhalb des Trassenkorridors und der erwarteten Verbindung der Planfeststellungsverfahren wurden zudem die ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen, die dem Vorhabenträger im für den Planfeststellungsabschnitt D3b des Vorhabens Nr. 5 festgelegten Untersuchungsrahmen gemäß § 20 Abs. 3 Satz 1 NABEG zur Prüfung aufgegeben wurden, auch bei der Erstellung des hiesigen Antrags nach § 19 NABEG berücksichtigt. Diese Alternativen werden in Kap. 5.2.2 (DC-Erdkabel), 5.3.2 (AC-Freileitung), 5.4.2 (AC-Erdkabel) dargestellt und im weiteren Planungsverlauf für das Vorhaben Nr. 5a berücksichtigt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

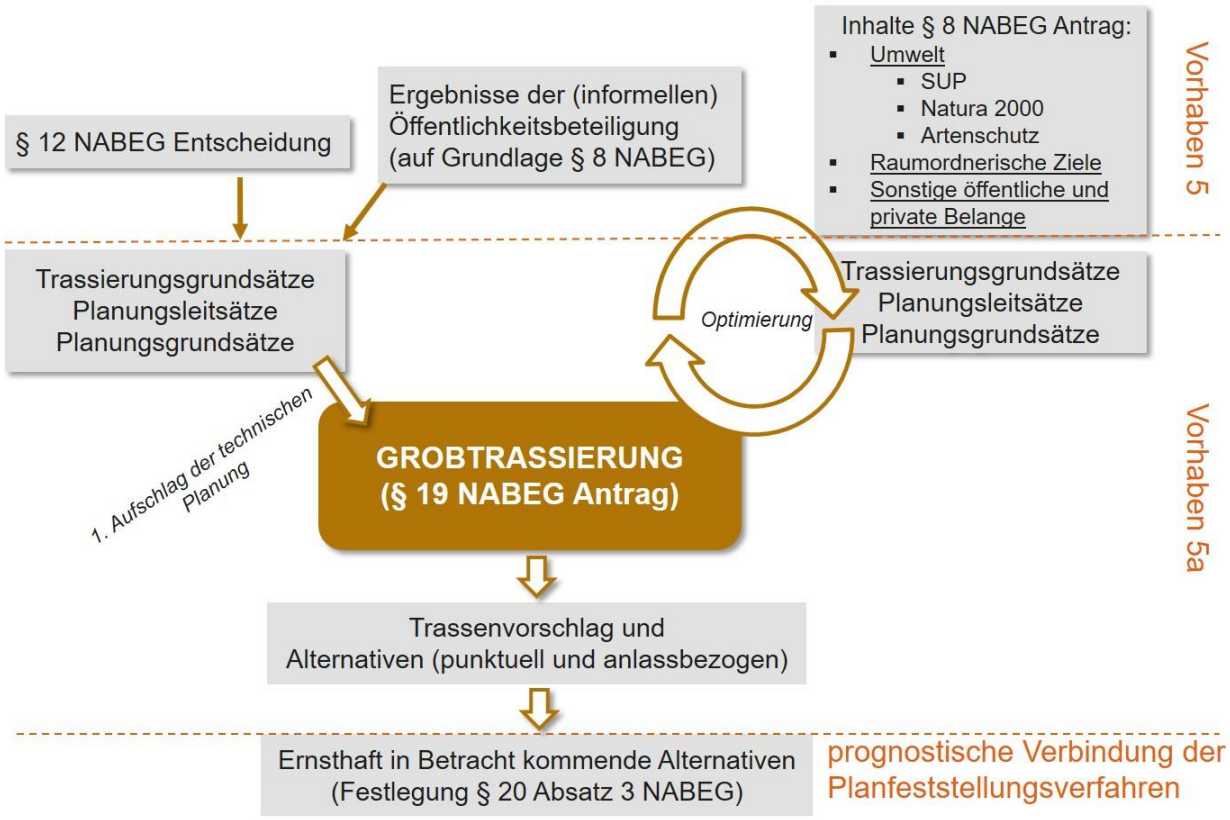


Abb. 4: Der iterative Prozess der Grobtrassierung für die Entwicklung des Trassenvorschlags und der in Frage kommenden Alternativen für den Antrag gemäß § 19 NABEG (DC-Erdkabel, AC-Anbindungsleitungen (Freileitung, Erdkabel))

Bei der Trassierung ist zu berücksichtigen, dass die Planungsleit- und Planungsgrundsätze (vgl. Kap. 1.6) den Rahmen der Grobtrassierung bilden. Grundlegend sind zudem auch die nachfolgenden kabeltechnischen bzw. kabelspezifischen Aspekte der DC-Erdkabel bzw. der AC-Anbindungsleitung (Erdkabel) sowie weitere technische Aspekte von AC-Anbindungsleitung (Freileitung) und der Konverter.

DC-Erdkabel und AC-Anbindungsleitung (Erdkabel)

- max. Länge des gelieferten Kabels

Da die o. g. kabelspezifischen Aspekte noch nicht abschließend definiert sind, werden in der Trassierung des Antrags nach § 19 NABEG folgende Annahmen getroffen:

- Vermeidung von steilen Hanglagen > 30°
- möglichst Vermeidung von spitzen Winkeln

AC-Anbindungsleitung (Freileitung)

- max. Spannfeldlänge (max. möglicher Abstand der Maste)
- keine Überspannung von Wohnbebauung
- möglichst Vermeidung von spitzen Winkeln

Konverter

- Flächengröße (Konverter-Referenzfläche für 525 kV und 2+2 GW: 12 ha)

Auf Grundlage der Planrechtfertigung für die Einbeziehung von Leerrohren in Vorhaben 5 (vgl. Kap. 1.2.2) sowie des Leerrohrantrags in Vorhaben 5 (vgl. Kap. 1.3) wurde für die Konverter eine Planungsprämisse abgeleitet, die zwei Konverter in einem Konverter-Suchraum bündelt (2+2 GW) anstatt zwei Konverter in

© ARGE SOL Umwelt Süd

getrennten Konverter-Suchräumen vorzusehen. Im Vorhaben 5a ist die Planungsprämisse auf die gemeinsame Verlegung der Vorhaben 5 und 5a zurückzuführen.

Die Planungsprämisse beruht auf folgenden Gründen, die v. a. auf Flächensynergien zurückzuführen sind:

- Raumstrukturelle Belange

Raumwiderstand: Mit einer Konzentration der zwei Konverter in einem Konverter-Suchraum geht eine geringere Beeinträchtigung der Wohnumfeldqualität einher und die Beeinträchtigung kann durch Maßnahmen effektiver vermindert werden (siehe anlagebedingte Wirkungen).

Gemeindeentwicklung: Die Konzentration der Flächeninanspruchnahme in einem Konverter-Suchraum bedeutet auch, dass der/ den Gemeinde(n) weniger Entwicklungsflächen entfallen. Würden die zwei Konverter in zwei räumlich getrennten Konverter-Suchräumen errichtet werden, können sich zudem verstärkte Raumwiderstände durch ungünstige Flächenzerschneidungen ergeben. Dies kann sich unter Umständen in einem größeren Umfeld negativ auf die gemeindliche Flächenentwicklung auswirken.

- Eigentum

Eigentumsverhältnisse (Konverter): Durch die Konzentration von zwei Konvertern in einem Konverter-Suchraum ist i. d. R. die Anzahl der betroffenen Eigentümer geringer und die Gruppe der Eigentümer homogener als an zwei unterschiedlichen Konverter-Suchräumen. Daraus ergeben sich Vorteile für Dauer und Verlauf der Eigentümerverhandlungen.

Eigentumsverhältnisse (DC-Erdkabel): Durch die benachbarte Lage von zwei Konvertern in einem Konverter-Suchraum ergibt sich die Möglichkeit, die DC-Erdkabel für die beiden Konverter in einer Trasse zu bündeln. Damit reduziert sich die Fläche des Schutzstreifens und der davon betroffenen Grundstücke und Eigentümer.

Eigentumsverhältnisse (AC-Anbindungsleitung als Freileitung): Durch die benachbarte Lage von zwei Konvertern in einem Konverter-Suchraum ergibt sich die Möglichkeit, die AC-Anbindungsleitungen für die beiden Konverter auf einem Gestänge zu bündeln. Damit reduziert sich die Fläche des Schutzstreifens und der davon betroffenen Grundstücke und Eigentümer.

Eigentumsverhältnisse (AC-Anbindungsleitung als Erdkabel): Durch die benachbarte Lage von zwei Konvertern in einem Konverter-Suchraum ergibt sich die Möglichkeit, die AC-Anbindungsleitungen für die beiden Konverter in einer Trasse zu bündeln. Damit reduziert sich die Fläche des Schutzstreifens und der davon betroffenen Grundstücke und Eigentümer.

- Umwelt

Bau-/ betriebsbedingte Wirkungen: Die Konzentration von Eingriffen und Störungen während der Bau- und Betriebszeit in/ um einen Konverter-Suchraum ist gegenüber Eingriffen und Störungen in/ um räumlich getrennte, aber in lokaler Nachbarschaft befindliche Konverter-Suchräume zu bevorzugen. Durch die Aufteilung der Auswirkungen auf zwei Konverter-Suchräume nehmen diese im Vergleich zu zwei Konvertern in einem Konverter-Suchraum überproportional zu. Der Umfang von zwei getrennten Konverterflächen ist ca. 30 % größer als zwei aneinandergrenzende Konverterflächen. Dauerhafte oder temporäre Wirkungen der Konverter (Lärm-/ Staubemissionen, Grundwasserabsenkung etc.) betreffen dementsprechend bei zwei getrennten Konverter-Suchräumen eine größere Gesamtfläche als bei zwei Konvertern in einem Konverter-Suchraum.

Anlagebedingte Wirkungen: Durch die Bündelung der zwei Konverter in einem Konverter-Suchraum werden die durch die große Kubatur zu erwartenden Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes minimiert. Ferner ist die Einbindung der Konverter in die Landschaft an einem Konverter-Suchraum besser möglich. Ein Gestaltungskonzept, welches bspw. die Farbgebung der Bauten entsprechend dem Umfeld vorgibt, ist an einem Konverter-Suchraum effektiver. Die Bündelung in einem Konverter-Suchraum vereinfacht zudem eine eventuelle Eingrünung mit Bäumen und Sträuchern.

Bündelung (AC-Anbindungsleitung): Durch die benachbarte Lage von zwei Konvertern in einem Konverter-Suchraum ergibt sich die Möglichkeit, zwei AC-Anbindungsleitungen auf einem Gestänge für die Freileitung bzw. als eine Erdkabeltrasse zu bündeln. Damit ergeben sich ökologische Vorteile im Vergleich zu zwei getrennten Anbindungsleitungen (Reduzierung der Anzahl an Masten und der Schutzstreifen-Gesamtfläche führt zu einer Verringerung der Eingriffe/ Beeinträchtigungen v. a. für die Schutzgüter Boden, Tiere/ Pflanzen und biologische Vielfalt, Landschaft sowie Artenschutz).

© ARGE SOL Umwelt Süd

Akzeptanz: Die Errichtung nur eines Konverterkomplexes, d. h. zwei benachbarte Konverter in einem Konverter-Suchraum inklusive der oben genannten Bündelung der AC-Anbindungsleitung, lässt eine höhere Akzeptanz bei den Anwohnern erwarten. Zudem ist eine geringere Anzahl an Anwohnern von Beeinträchtigungen betroffen.

- Technik/ Wirtschaftlichkeit

Bauphase: Für die Bauphase ergeben sich infolge der Konzentration in einem Konverter-Suchraum Vorteile hinsichtlich Bauablauf und Dauer. Insbesondere kann der Flächeneinsatz aufgrund gemeinsamer Baustelleneinrichtung, Parkplätzen sowie Lagerflächen minimiert werden. Durch die gemeinsame Zuwegung ist die Planung und Genehmigung für den zu erwartenden Schwerlasttransport ebenfalls optimiert.

Betriebsphase: Für die Betriebsphase ergeben sich Vorteile hinsichtlich Wartung, Anlagensicherheit und Betriebskosten durch die Konzentration in einem Konverter-Suchraum. Insbesondere die Anlageninfrastruktur kann unter erheblicher Platzeinsparung gebündelt ausgeführt werden. So können etwa Betriebsgebäude, Parkplätze, Ersatzteillager sowie Anschlüsse erforderlicher regionaler Energieversorgungsunternehmen sowie Wasserzu- und -ableitungsanschlüsse konzentriert vorgesehen werden.

Bündelung (DC-Erdkabel): Durch die benachbarte Lage von zwei Konvertern in einem Konverter-Suchraum ergibt sich die Möglichkeit, das DC-Erdkabel für die beiden Konverter in einer Trasse zu bündeln. Damit ergeben sich ökonomische Vorteile (Reduzierung der Anzahl an Trassen, Reduzierung der Betriebskosten etc.) im Vergleich zu zwei getrennten DC-Trassen.

Bündelung (AC-Anbindungsleitung als Freileitung): Durch die benachbarte Lage von zwei Konvertern in einem Konverter-Suchraum ergibt sich die Möglichkeit, die AC-Anbindungsleitungen für die beiden Konverter auf einem Gestänge zu bündeln. Damit ergeben sich ökonomische Vorteile (Reduzierung der Anzahl an Masten, Reduzierung der Betriebskosten etc.) im Vergleich zu zwei getrennten AC-Anbindungsleitungen.

Bündelung (AC-Anbindungsleitung als Erdkabel): Durch die benachbarte Lage von zwei Konvertern in einem Konverter-Suchraum ergibt sich die Möglichkeit, die AC-Anbindungsleitungen für die beiden Konverter in einer Trasse zu bündeln. Damit ergeben sich ökonomische Vorteile (Reduzierung der Anzahl an Trassen, Reduzierung der Betriebskosten etc.) im Vergleich zu zwei getrennten AC-Anbindungsleitungen.

Sowohl im Kap. 5 als auch in der Anlage 1.2 werden bezüglich der Erdkabelverlegung Bereiche einer geschlossenen Querung dargestellt. Hierbei ist zwischen der *geschlossenen* Querung und der *absehbar geschlossenen* Querung zu unterscheiden. Dabei sind Gewässer 1. und 2. Ordnung, Verkehrsinfrastrukturen ab Kreisstraße, Bahnlinien und hochrangige Schutzgebiete immer in einem geschlossenen Verfahren zu queren. Im Abschnitt D3b liegen keine absehbar geschlossenen Querungen und keine potenziell offenen Querungsbereiche an Gewässern vor.

Grundsätzlich wird in den Unterlagen nach § 19 NABEG noch keine detaillierte Bauweise festgelegt. Das konkrete Bauverfahren kann erst festgelegt werden, wenn Baugrundgutachten/Geologische Erkundungen vorliegen, die Fremdleitungsermittlung abgeschlossen ist und die Ergebnisse der Vermessung vorliegen. Selbstverständlich können auf Grundlage der durchgeführten Ortsbegehungen und Erfahrungswerte Abschätzungen zu den voraussichtlichen Bauverfahren erfolgen. Solche Voreinschätzungen zu den Querungsverfahren erfolgten bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 im Bereich von Natura 2000-Gebieten, bei denen eine Verträglichkeit nur in geschlossener Bauweise erreicht werden kann. Auch sofern aus artenschutzrechtlicher Sicht bereits absehbar ist, dass eine geschlossene Querung zur Vermeidung von Ausnahmetatbeständen zwingend erforderlich wird, wurde ein verträgliches Bauverfahren vorläufig vorgesehen. Darüber hinaus wurden bei Sondernutzungen (z. B. Weinanbaugebiete, Hopfenanbau, Obstplantagen etc.) im Trassenkorridor bereits geschlossene Querungen zur Vermeidung von Konflikten vorgesehen. Hinzu kommen auch bautechnische Hindernisse, bei denen eine Querung nur mit einem geschlossenen Bauverfahren wirtschaftlich erfolgen kann (z. B. bewaldete Steilhänge, Straßen in Dammlage, etc.). Absehbar geschlossene Querungen umfassen also Bereiche, bei denen eine geschlossene Querung angestrebt wird, derzeit aber noch nicht abschließend beurteilt werden kann, ob das favorisierte Bauverfahren auch unter technischen und wirtschaftlichen Kriterien umsetzbar ist. Dem planerischen Ziel können im Einzelfall der Baugrund, die Fremdleitungssituation, die Topographie oder auch Bauzeit und erforderlicher Flächenbedarf entgegenstehen.

Dem Kap. 5 (Anhänge/ Anlagen) sind ausführliche Beschreibungen der Konverter-Suchräume (Kap. 5.1) und der Trassenvorschläge zum DC-Erdkabel (Kap. 5.2), zur AC-Freileitung (Kap. 5.3) und zum AC-Erdkabel

© ARGE SOL Umwelt Süd

(Kap. 5.4) zu entnehmen (Tabelle 4). Die Beschreibung der Konverter-Suchräume und des Trassenvorschlags beinhaltet neben administrativen Informationen eine Kurzbeschreibung/ Charakteristik des Trassenkorridors sowie für die Erdkabel/ Freileitungen die Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit. Abschließend werden in einer Zusammenfassung noch einmal prägnante trassenverlaufsbestimmende Bereiche bzw. Querungen aufgelistet. Jeder Steckbrief enthält auch eine Abbildung des zu beschreibenden Bereichs.

Als Bezugsgrundlage der Kilometrierung dient der festgelegte Trassenkorridor für das Vorhaben Nr. 5, da somit auch im Zuge der Erstellung und Beschreibung der Alternativenvergleiche ein Verweis auf die Kilometrierung unabhängig des Verlaufs des Trassenvorschlags erfolgen kann.

Tabelle 4: Übersicht der Steckbriefe zur Beschreibung der Konverter-Suchräume, des Trassenvorschlags und der Alternativenvergleiche

Kapitelbezug	**Beschreibung (Kilometrierung)**	**relevante Konverter bzw. Alternativenvergleiche**
5.1	Konverter-Suchräume (km 001/0,0 bis km 001/1,5)[3]	Vergleich der Konverter-Suchräume (KS) 3 und 4
5.2	DC-Erdkabel (km 001/0,0 bis km 001/0,3	-
5.3	AC-Freileitung (km 001/0,3 bis km 001/1,2)	Alternativenvergleich 1, 2 und 3
5.4	AC-Erdkabel (km 001/0,3 bis km 001/1,2)	Alternativenvergleich (KS 3) 1, 2, 3 und 4 Alternativenvergleich (KS 4) 1, 2, 3, 4 und 5

Wenn sich für bestimmte Bereiche die Notwendigkeit für die Betrachtung von Alternativen ergibt, erfolgt im Text ein entsprechender Hinweis auf den dazugehörigen Alternativenvergleich. Der methodische Ablauf des Alternativenvergleichs wird unter Kap. 2.2 weiter erläutert. Neben der rein informativen Beschreibung des Verlaufs des Trassenvorschlags wird auch aus umweltfachlicher sowie technischer Sicht angegeben, aus welchen Gründen sich der vorliegende Verlauf ergibt.

Die Länge des Trassenvorschlags (DC-Erdkabel) im Planfeststellungsabschnitt D3b beträgt 0,4 km (zu Konverter-Suchraum 3) bzw. 0,1 km (zu Konverter-Suchraum 4).

Die Länge des Trassenvorschlags der Anbindungsleitung zwischen Konverter und Netzverknüpfungspunkt (AC-Freileitung) beträgt 1,4 km (für Konverter-Suchraum 3) bzw. 2,2 km (für Konverter-Suchraum 4).

Die Länge des Trassenvorschlags der Anbindungsleitung zwischen Konverter und Netzverknüpfungspunkt (AC-Erdkabel) beträgt 1,0 km (für Konverter-Suchraum 3) bzw. 1,5 km (für Konverter-Suchraum 4).

Folgende Gebietskörperschaften werden von dem Trassenvorschlag sowie von den in Frage kommenden Alternativen berührt (vgl. Tabelle 5)

[3] Der nicht in Frage kommende Konverter-Suchraum 4-Nord (siehe Kap. 5.1.1.4) liegt außerhalb des Abschnitts D3b.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Tabelle 5: Darstellung der betroffenen Gebietskörperschaften

Bundesland	Bayern
Regierungsbezirke	Niederbayern
Regionale Planungsgemeinschaften	Landshut
Landkreise	Landshut
Kommunen/Gemeindefreies Gebiet	Essenbach Niederaichbach

2.2 Vorhabenskonkrete technische Angaben

Vorhaben Nr. 5a ist ein elektrisches Höchstspannungssystem zur Übertragung elektrischer Energie zwischen dem Norden Deutschlands und dem Süden. An den Anfangs- und Endpunkten dieser Leitung wandelt jeweils eine Konverteranlage den Wechselstrom in Gleichstrom und umgekehrt.

Die elektrotechnischen Hauptkomponenten des Gesamtprojektes sind:

- 525 kV DC-Landkabelsystem zwischen Klein Rogahn und Isar (u. a. mit zwei Leitern, LWL-Kabel, Schutzrohre, Muffen, Oberflurschränke, LWL-Zwischenstationen, Markierungspfähle) mit einer Transportkapazität von 2 GW
- Konverterstationen
- Umspannwerke (Schaltanlagen)
- Kabelabschnittsstationen
- Ggf. Freileitungsabschnitte inkl. Kabelübergangsstationen (im bayerischen Abschnitt nicht vorgesehen)
- Anbindungsleitungen für die Einbindung ins Wechselstromnetz

2.2.1 Allgemeines

Bei dem Abschnitt D3b handelt es sich um die letzten ca. 2,5 km (Luftlinie) der geplanten Höchstspannungsgleichstromübertragungsleitungen des SuedOstLinks (SOL), die sich in die Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a gliedern.

Der Abschnitt D3b verbindet die Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a über den Netzverknüpfungspunkt (NVP), d. h. dem Schaltwerk Isar, mit dem Drehstromnetz.

Aus diesem Grund wird innerhalb des Abschnitts D3b neben einer Teilstrecke als Gleichstromsystem, die Konverteranlage und deren Anbindung mit dem NVP ein weiteres Teilstück als Drehstromsystem ausgeführt.

Das Drehstromsystem kann als Drehstromhöchstspannungsfreileitung oder unter den Voraussetzungen des § 4 Abs. 2 i. V. m. § 3 Abs. 6 BBPlG als Drehstromhöchstspannungserdkabel gebaut werden. Eine Entscheidung darüber steht noch aus. Daher beinhalten die folgenden Kapitel zusätzlich zu den Angaben zur Gleichspannungsleitung auch eine Beschreibung der Drehstromleitung sowohl als Freileitung (Kap. 2.2.7) als auch als Erdkabel (Kap. 2.2.8.2).

2.2.2 Leitungssysteme Gleichstrom und Drehstrom

Da im Abschnitt D3b der Strom über das bestehende Schaltwerk am Kernkraftwerk Isar weiter verteilt wird, muss er vor der Einspeisung in Drehstrom umgewandelt werden. Der dazu benötigte Konverter wird im Anschnitt D3b mit beantragt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Mit dem bereits beantragten Vorhaben Nr. 5 als Erdkabel soll eine Leistung von 2 GW übertragen werden. Zusätzlich sollen für das Vorhaben Nr. 5a Schutzrohre verlegt werden, in die zu einem späteren Zeitpunkt weitere Kabel eingebracht werden, um die Übertragung von weiteren 2 GW zu ermöglichen.

Zum jetzigen Planungsstand werden hinsichtlich der Auslegung der Energietrasse im Abschnitt D3b folgende Varianten in Betracht gezogen:

- Gleichstrom-Erdkabel:
  - 2x 525-kV-Systeme (jeweils 2 Kabel, 1 System zunächst als Schutzrohr bis Konverter)
- Drehstromfreileitung (Variante1):
  - 4x 380-kV-Systeme (jeweils 3 Leiter in 4er Bündeln, Masten werden für 4 Systeme ausgelegt und errichtet, es werden unmittelbar 2 Systeme bestückt)
- Drehstromerdkabel (Variante 2):
  - 4x 380-kV-Systeme (jeweils 3 Kabel, davon 2 Systeme zunächst als Schutzrohr)

2.2.3 Kabelsystem 525 kV (Gleichstromabschnitt) bei Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a

Nach endgültiger Fertigstellung soll die Energietrasse, bestehend aus den Vorhaben Nr. 5 (Kabelsystem 1) und Nr. 5a (Kabelsystem 2), mit je zwei Kabeln (HGÜ-Kabel) pro System und einer Spannung von 525 kV sowie einer Übertragungsleistung von insgesamt 4 GW realisiert und betrieben werden.

Hinsichtlich vorhabenbedingter Auswirkungen auf die Umwelt ist die Spannungsebene, für einzelne im Kap. 3 dieser Unterlage dargelegten projektspezifischen Wirkfaktoren und mit diesen verbundenen Wirkpfaden, entscheidend für deren Intensität und Reichweite.

Im Antrag auf Planfeststellungsbeschluss von Vorhaben Nr. 5 wurde im Kap. 2.2.3 detailliert auf die Spannungsebene 525 kV eingegangen. In der Zwischenzeit haben sich keine neuen Erkenntnisse ergeben, die Einfluss auf die Spannungsebene haben könnten, Daher sind die Ausführungen auch für das vorliegende Vorhaben Nr. 5a gültig.

Die Verlegung des Kabelsystems 1 kann in Schutzrohren oder direkt im Boden erfolgen. Die Verlegung mit oder ohne Schutzrohr wird auf Basis der konkreten technischen, wirtschaftlichen und umweltspezifischen Randbedingungen entschieden, die sich im weiteren Planungsverlauf herausstellen. Raumkonkrete, finale Entscheidungen erfolgen spätestens in der Ausführungsplanung.

Es ist angedacht, mit der ersten Bauphase (sog. Bauphase I) etwaige Schutzrohre für das Kabelsystem 1 und die in jedem Fall für das Kabelsystem 2 zu verlegenden Schutzrohre sowie zusätzlich bereits die Erdkabel des Vorhabens Nr. 5 zu verlegen und in Betrieb zu nehmen. Daher wird nach § 26 Satz 2 NABEG eine einheitliche Entscheidung in den Planfeststellungsverfahren beantragt.

Das Kabelsystem 2 des Vorhabens Nr. 5a soll dann zu einem späteren Zeitpunkt in die Schutzrohre eingebracht werden (sog. Bauphase II). Für eine spätere Kabelverlegung in den verlegten Schutzrohren müssen diese an den Muffenstellen, die sich ggf. vom Vorhaben Nr. 5 kleinräumig unterscheiden, aufgetrennt werden und die Muffengruben ausgehoben werden. Evtl. notwendige Zufahrten zu den Ziehplätzen für den Schwerlasttransport zur Anlieferung der Kabeltrommeln müssen vorbereitet werden. Weiterhin ist eine entsprechende temporäre Befestigung der Ziehplätze für den Kabelzug notwendig.

2.2.4 Technische Folgen, die aus dem Kabelaufbau resultieren

<u>Elektrotechnische Betrachtung</u>

Infolge des fließenden Stroms ergeben sich aufgrund des spezifischen Widerstands des Leiters Verluste, die in Wärme umgewandelt werden. Der spezifische Widerstand eines Leiters ist u. a. abhängig von seinem Querschnitt. Eine endgültige Aussage über die genauen Verluste und somit über die tatsächliche Wärmeentwicklung kann getroffen werden, sobald der genaue Kabelquerschnitt feststeht. Die Verlegeanordnung der Kabel hängt vom Kabelquerschnitt, der maximal zulässigen Leitertemperatur des Kabels und den

© ARGE SOL Umwelt Süd

Umgebungsbedingungen (Überdeckung, Bodeneigenschaften) ab und wird im weiteren Projektverlauf bis zur Einreichung der Unterlagen nach § 21 NABEG festgelegt.

Kabelzugtechnik

Die relevanten Werte für maximale Radialkräfte, maximale Axialkräfte, spezifisches Kabelgewicht sowie mögliche Biegeradien ergeben sich vor allem aus dem Kabelaufbau. Hinsichtlich der Kabelzugtechnik kann eine Betrachtung über mögliche Unterschiede in der Montage angestellt werden, sobald die genauen Kabeldaten vorliegen.

Bautechnik

Für die Planung der Regelarbeitsstreifen- und Schutzstreifenbreiten des Gleichstromkabels (siehe Kap. 2.3.2.2) wird im planerischen Ansatz exemplarisch von einem maximalen Leiterabstand von 1,9 m ausgegangen. Der Systemabstand wird auf eine Breite von rund 5 m bis 8 m festgelegt.

Allerdings können aufgrund noch nicht hinreichender Kenntnisse z. B. hinsichtlich Bodenverhältnisse und Kabeldesign, keine finalen Aussagen zu den Kabelspezifikationen (u. a. Leiterabstände) getroffen werden, sodass für das Vorhaben Nr. 5a auch Abweichungen gegenüber dem Kabelsystem von Vorhaben Nr. 5 möglich sind. Im Hinblick auf die begrenzte Marktverfügbarkeit entsprechender Kabel können die Kabelspezifikationen derzeit nicht zu eng gefasst werden, da die zukünftige Verfügbarkeit von 525-kV-Kabeln noch nicht bekannt und infolgedessen die Realisierung des Projektes gefährdet wären.

Für die Planung der Regelarbeitsstreifen- und Schutzstreifenbreiten des Drehstromkabels (siehe Kap. 2.3.2.3) wird im planerischen Ansatz exemplarisch von einem maximalen Leiterabstand von 1,9 m zwischen den zwei Drehstromsystemen der jeweiligen Vorhaben ausgegangen. Der maximale Abstand zwischen den einzelnen Kabeln der Systeme beträgt ca. 0,7 m. Der Abstand zwischen den Systemachsen der Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a wird auf eine Breite von ca. 18,20 m festgelegt, dargestellt in der Anlage 2.12.

2.2.5 Angaben zum Gleichstromerdkabel

Für das Vorhaben Nr. 5a werden kunststoffisolierte Kabel eingesetzt. Nach § 3 Abs. 5 Satz 3 BBPlG erfüllen kunststoffisolierte Erdkabel mit einer Nennspannung von mehr als 320 kV bis zu 525 kV die Anforderungen an die technische Sicherheit im Sinne von § 49 EnWG. Nach der Gesetzesbegründung (BT-Drucksache19/23491, S. 23) ist die Regelung eine Spezialregelung im Sinne von § 49 Abs. 1 Satz 2 EnWG. Für den Nachweis der technischen Sicherheit sind erfolgreich abgeschlossene Präqualifikationstests erforderlich und ausreichend; dabei sind die für derartige Präqualifikationstests geltenden Anforderungen in technischen Regelwerken zu beachten.

Nachweis der Langzeittauglichkeit und der technischen Sicherheit durch Präqualifikationstests:

- Seit Mitte 2017 laufen umfangreiche Präqualifikationsprüfungen (PQ) mit Kabelsystemen unterschiedlicher Hersteller auf Basis einer Prüfspezifikation der vier deutschen ÜNB. Diese Prüfspezifikation basiert auf der CIGRE Empfehlung No. 496 (CIGRE2012), der GTSO PQ Spec. Rev. 1.1., sowie der (DIN) IEC 62895, wobei, ausgehend von der CIGRE Empfehlung, verschärfte Prüfbedingungen für diese Präqualifikation angesetzt werden.
- Durch die Belastung mit definierten Wärmezyklen und erhöhten Spannungswerten und weiteren Spannungsprüfungen (Stoßspannung) für das gesamte Kabelsystem (Kabel, Muffen, Endverschlüsse) wird eine Lebensdauer von mindestens 40 Jahren innerhalb einer Prüfdauer von einem Jahr nachgebildet.
- Die elektrische und thermische Belastung während der Simulation der Lebensdauer von 40 Jahren in den PQ-Tests veranschaulicht eine entsprechende technische Sicherheit und Betriebsfestigkeit der Kabelsysteme.
- Stand Januar 2021: Vier Lieferanten haben die Qualifikation erfolgreich bestanden und weitere Lieferanten sind im Qualifikationsverfahren. Die sichere Lebensdauer ist also lieferantenunabhängig nachgewiesen worden.

Der prinzipielle Aufbau eines kunststoffisolierten Kabels ist in der Abb. 5 exemplarisch dargestellt.

© ARGE SOL Umwelt Süd



Abb. 5: Kabelaufbau (beispielhaft)

Leiter

Um Energie von A nach B zu übertragen, wird ein physikalisches Medium benötigt. Dies ist der Leiter. Er besteht im Regelfall aus Kupfer oder Aluminium. Während Aluminium als Leiter ein Kabel deutlich leichter macht, kann ein Kupferleiter bei angenommenem gleichem Durchmesser deutlich mehr Strom übertragen. Durch den spezifischen Widerstand des Leitermaterials kommt es im Betrieb zu Verlusten an elektrischer Energie, die in Form von Wärme vom Kabel an die Umgebung abgegeben wird. Für den Querschnitt des Leiters wird für die Planungen von ca. 2.500 mm² bis 3.000 mm² für Kupferleiter bzw. ca. 4.000 mm² für Aluminiumleiter ausgegangen.

Isolierung

Der stromführende Leiter muss gegenüber dem Medium, in das er verlegt wird, isoliert werden. Die Isolierung verhindert einen Kurzschluss zwischen Leiter und Erdpotenzial. Sie wird von einer inneren und äußeren Leitschicht umgeben. Die Isolierung wird aus Kunststoff ausgeführt (sogenannte extrudierte Kabel, z. B. mit vernetzter Polyethylenisolierung (VPE)).

Schirm

Der Schirm ist nötig, um Betriebs- (Ausgleichsströme und Bereitstellung eines definierten Erdpotenzials über die gesamte Strecke) und Fehlerströme zu führen. Er besteht i. d. R. aus Kupferdrähten, die radial entlang der äußeren Leitschicht angeordnet sind. Eine Querleitwendel gewährleistet den Kontakt zwischen den einzelnen Drähten. Einzelne Drähte können durch Stahlröhrchen ausgetauscht werden. In diesen Stahlröhrchen können Lichtwellenleiter geführt werden. Diese können dann zur Überwachung des Betriebszustandes genutzt werden.

Längswasserschutz

Der Längswasserschutz kann durch ein Polsterband gewährleistet werden. Das Polster ist schwachleitfähig und quillt beim Kontakt mit Feuchtigkeit auf. Durch die quellende Eigenschaft wird eine kapillare Fortleitung von Feuchtigkeit in Längsrichtung im Kabel verhindert. Der Schirm ist zwischen den Polstern gebettet.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Metallmantel (Querwasserschutz)

Durch Kunststoffe kann über die Zeit Feuchtigkeit diffundieren. Um dies zu verhindern, bekommt das Kabel einen metallischen Querwasserschutz. Dieser Schutz besteht im Regelfall aus einer Aluminiumfolie. Die Ausführung kann je nach Anforderung auch aus einem Aluminiumglattmantel bestehen.

Kunststoffmantel

Der Kunststoffmantel schützt das Kabel vor mechanischer Beanspruchung.

2.2.6 Nebenbauwerke und weitere Vorhabensbestandteile der Gleichstromleitung

2.2.6.1 Kabelverbindungen (Muffen)

Die einzelnen Erdkabelabschnitte werden durch Muffen miteinander verbunden. Die Muffenmontage erfolgt unter kontrollierten Bedingungen. Die Arbeiten müssen in einer trockenen, staubfreien und klimatisierten Atmosphäre durchgeführt werden. Dazu wird ein Container für die Dauer der Arbeiten in eine Aufweitung des Kabelgrabens eingestellt. Die Herstellung der Muffen erfolgt wie in der Abb. 6 skizziert. Nach Abschluss der Arbeiten an den Muffenverbindungen werden die Container abgebaut, die Muffenverbindungen gemeinsam mit den Erdkabeln im Kabelgraben abgelegt und mit dem Bettungsmaterial sowie dem Aushubmaterial überdeckt. In Abb. 7 und Abb. 8 sind typische Baustellensituationen abgebildet. Die konkrete technische Ausführung der Kabelverbindungen wird im weiteren Planungsverlauf präzisiert.

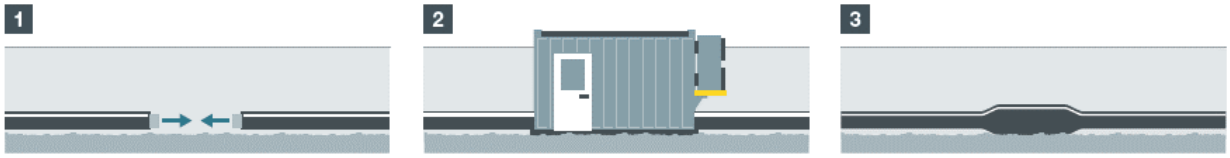


Abb. 6: Schematische Darstellung der Kabelverbindungen (Muffen)

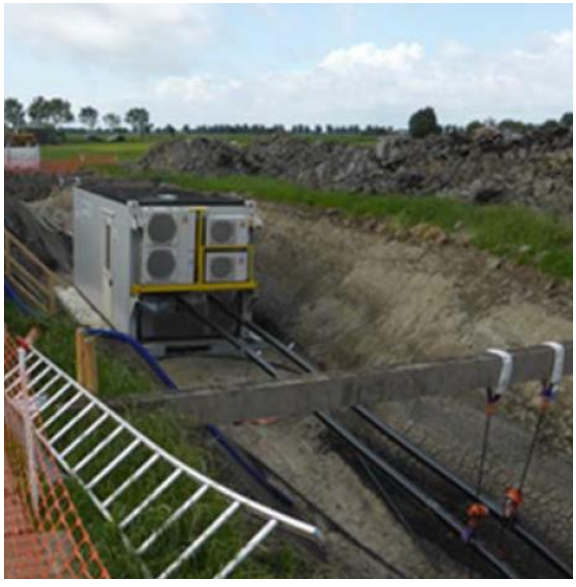


Abb. 7: Temporärer Muffen-Container

© ARGE SOL Umwelt Süd



Abb. 8: Fertige Muffen vor dem Verfüllen mit Bettungsmaterial

2.2.6.2 Lichtwellenleiter

Lichtwellenleiter (LWL) sind für betriebliche Zwecke, (Steuer- und Schutzsignale) sowie für abschnittsweise Temperaturüberwachung und Fehlerortung vorgesehen. Je nach Ausführung der Kabel können die Lichtwellenleiter im Kabel integriert oder in eigenen Kabelschutzrohren verlegt werden.

2.2.6.3 Markierungspfähle

Ebenfalls dauerhaft ist die Markierung der Kabeltrasse mit Markierungspfählen, die jedoch nur punktuellen Flächenbedarf haben. Diese weisen auf das Vorhandensein der Kabelanlage hin und werden an prägnanten Stellen wie z. B. Kreuzungen und Richtungsänderungen angeordnet.

2.2.6.4 Kabelabschnittsstationen (KAS)

Im Abschnitt D3b sind keine Kabelabschnittsstationen vorgesehen.

2.2.7 Drehstromfreileitung Anbindung

2.2.7.1 Allgemeines

Die Verbindung zwischen dem Konverter und dem Anschluss an den Netzverknüpfungspunkt, der Schaltanlage Isar, erfolgt vorrangig über eine 380 kV Drehstromfreileitung. Kennzeichen der Drehstromtechnik ist das Vorhandensein von drei elektrischen Leitern je Stromkreis, welche sich durch die Phasenverschiebung von 120° ergeben. Diese drei Leiter pro Stromkreis werden auch als System bezeichnet. 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.

Für die Übertragung von 2 GW werden zwei 380 kV-Drehstromfreileitungssysteme mit zusammen 6 Leitern/Phasen verbaut. In der finalen Ausbaustufe der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a umfasst die Drehstromfreileitung vier 380 kV-Systeme mit insgesamt 12 Leitern/Phasen. Jeder Leiter besteht aus vier einzelnen, durch Abstandhalter miteinander verbundenen, Einzelseilen (Viererbündel). Die 12 Leiter hängen zusammen mit 2 Erdkabeln (Blitzschutzseilen) an einer Stahlgittermastkonstruktion. Die maximale Spannfeldbreite zwischen den Masten kann ca. 300 bis 500 m betragen. Im Grundlastfall werden etwa 1 GW je Stromkreis übertragen. Die maximal mögliche Anlagenauslastung (n-1-Fall) beträgt bis zu 2 GW je Stromkreis.

2.2.7.2 Angaben zur Drehstromfreileitung

Detaillierte Ausführungen bezüglich Masttypen, Fundamente, Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil und Vogelschutzmarker sind im Zusammenhang mit Bau und Betrieb der Drehstromfreileitung im Kap. 2.3.3 beschrieben.

© ARGE SOL Umwelt Süd

2.2.8 Drehstromkabel

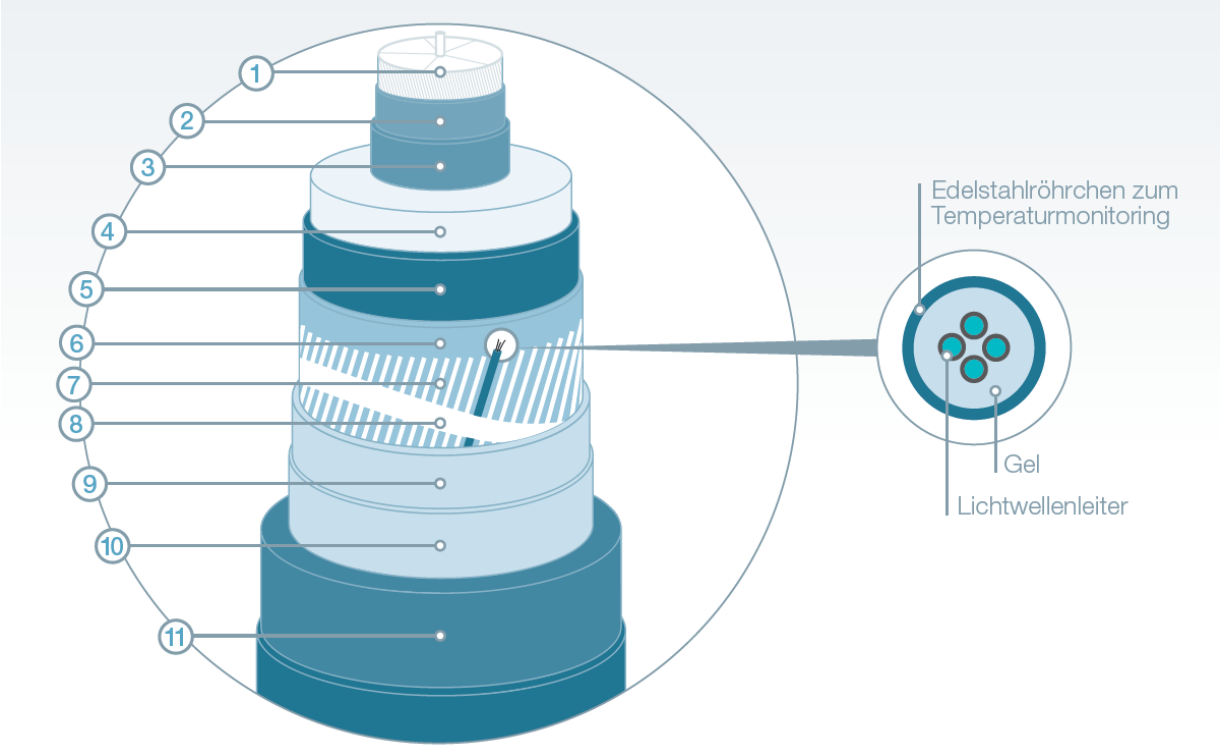
2.2.8.1 Allgemeines

Die Verbindung zwischen dem Konverter und der Schaltanlage kann anstelle der Herstellung als Freileitung auch als Erdkabel errichtet werden (vgl. Kap. 2.2.1). Dabei werden bei einer Übertragungsleistung von 2 GW zwei 380-kV-Systeme mit jeweils 3 Kabeln in ebener horizontaler Anordnung verlegt. Jedes Kabel wird dabei in ein eigenes Schutzrohr eingezogen.

Insgesamt sind somit 6 Schutzrohre für Vorhaben Nr. 5 und 6 Schutzrohre für Vorhaben Nr. 5a zu verlegen.

2.2.8.2 Angaben zum Drehstromerdkabel

Es werden kunststoffisolierte Kabel (VPE-Technik) eingesetzt. Der prinzipielle Aufbau eines kunststoffisolierten Kabels ist in der Abb. 9 exemplarisch dargestellt. Der Leiterquerschnitt der 380-kV-Erdkabel beträgt 2.500 mm² bis 3.200 mm² Kupfer.



1	Kupfer-Millikenleiter	7	Kupfer-Drahtschirm
2	Leitfähige Bandierung	8	Gegenwendel
3	Leitschicht innen, leitfähiges VPE	9	Bettung
4	Isolierung, VPE trocken vernetzt	10	Aluminium-Schichtmantel
5	Leitschicht, außen leitfähiges VPE	11	HDPE 3-Außenmantel mit leitfähiger Skinschicht
6	Leitfähiges Polster		

Abb. 9: Prinzipieller Aufbau Drehstromkabel 380 kV mit integrierten LWL

Leiter

Um Energie von A nach B zu übertragen, wird ein physikalisches Medium benötigt. Bei 380-kV-Drehstromkabeln werden in der Planung Kupferleiter mit einem Leiterquerschnitt von 2500 mm² bis 3200 mm² vorgesehen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Isolierung

Der stromführende Leiter muss gegenüber dem Medium, in das er verlegt wird, isoliert werden. Die Isolierung verhindert einen Kurzschluss zwischen Leiter und Erdpotenzial. Sie wird von einer halbleitenden inneren und äußeren Leitschicht umgeben. Die Isolierung wird aus Kunststoff ausgeführt (sogenannte extrudierte Kabel mit vernetztem Polyethylen (VPE)).

Schirm

Der Schirm ist nötig, um Betriebs- (Ausgleichsströme und Bereitstellung eines definierten Erdpotenzials über die gesamte Strecke) und Fehlerströme zu führen. Er besteht aus Kupferdrähten, die radial entlang in ein Polster über der äußeren Leitschicht eingebettet sind. Das Polster ist schwachleitfähig und quillt beim Kontakt mit Feuchtigkeit auf. Durch die quellende Eigenschaft wird eine kapillare Fortleitung von Feuchtigkeit in Längsrichtung im Kabel verhindert. Eine Querleitwendel gewährleistet den Kontakt zwischen den einzelnen Drähten. Einzelne Drähte können durch Edelstahlröhrchen ausgetauscht werden. In diesen Edelstahlröhrchen werden Lichtwellenleiter geführt um den Betriebszustandes des Kabels zu Überwachen. Da durch Kunststoffe über die Zeit Feuchtigkeit diffundieren kann, wird als Querwasserschutz bei Kabeln mit Aluminium-Schichtenmantel eine längs verschweißte Aluminiumfolie verwendet.

Außenmantel

Der Kunststoffmantel schützt das Kabel vor mechanischer Beanspruchung. Er besteht aus zwei extrudierten Schichten. Die innere Schicht unterscheidet sich farblich zum äußeren schwarzen Außenmantel, um eventuelle Beschädigungen besser zu erkennen.

2.2.8.3 Nebenbauwerke und weitere Vorhabensbestandteile der Drehstromleitung

2.2.8.3.1 Kabelverbindungen (Muffen)

Die einzelnen Erdkabelabschnitte werden durch Muffen miteinander verbunden. Die Muffenmontage erfolgt unter kontrollierten Bedingungen. Die Arbeiten müssen in einer trockenen, staubfreien und klimatisierten Atmosphäre durchgeführt werden. Dazu wird ein Container für die Dauer der Arbeiten in eine Aufweitung des Kabelgrabens eingestellt. Nach Abschluss der Arbeiten an den Muffenverbindungen werden die Container abgebaut, die Muffenverbindungen gemeinsam mit den Erdkabeln im Kabelgraben abgelegt und mit dem Bettungsmaterial sowie dem Aushubmaterial überdeckt.

Für die Herstellung von AC-Erdkabeln werden die Muffengruben für jeweils sechs Muffen ausgelegt, welche in einer horizontalen Ebene zum Liegen kommen. Der Abstand zwischen den einzelnen Kabeln eines Systems soll im Bereich der Muffen 0,8 m betragen; zwischen den beiden Kabelsystemen von Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a ist ein Abstand von mindestens 1,5 m einzuhalten.

In der Baugrube ist ein Betonfundament von 12 m x 6 m vorzusehen. Zwischen den Fundamentenden und den Schutzrohren sind Vertiefungen für Ausgleichsbögen im Kabel vorzusehen. Die Muffen sind auf einem Stahlgestell mit Haltern für Kabelschellen zu platzieren, um die Muffen in einer Linie zu führen; abhängig von der Ausführung des Herstellers kann auf ein Betonfundament verzichtet werden.

In den nachfolgenden Abb. 10 bis Abb. 12 ist der Aufbau der Muffengruben in der Lage, dem Längsschnitt und dem Querschnitt dargestellt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

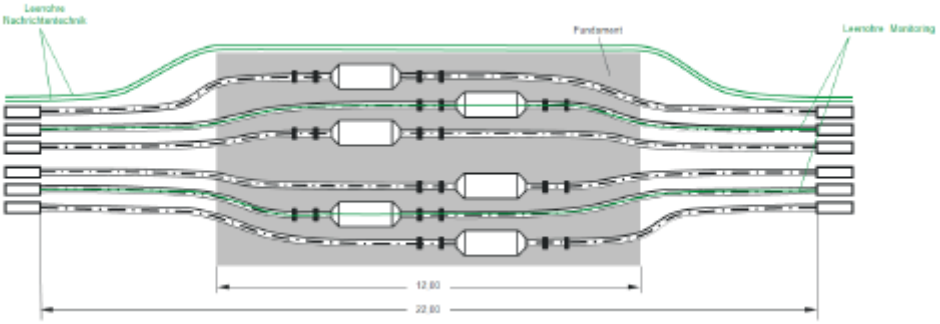


Abb. 10: Muffengrube Drehstromkabel

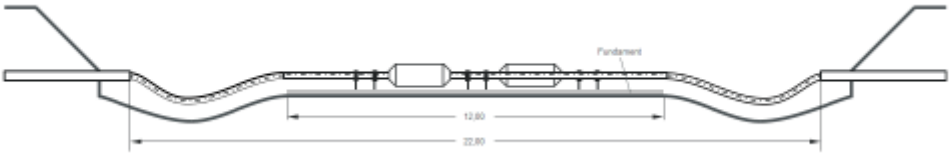


Abb. 11: Muffengrube Drehstromkabel, Längsschnitt

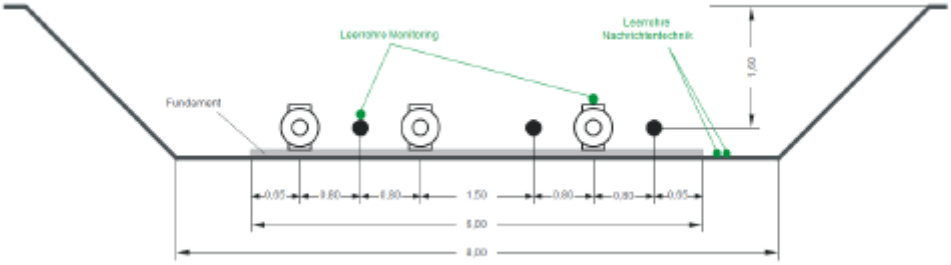


Abb. 12: Muffengrube Drehstromkabel, Querschnitt

2.2.8.3.2 Lichtwellenleiter

Lichtwellenleiter (LWL) sind für betriebliche Zwecke (Steuer- und Schutzsignale) sowie für abschnittsweise Temperaturüberwachung und Fehlerortung vorgesehen. Je nach Ausführung der Kabel können die Lichtwellenleiter im Kabel integriert oder in eigenen Kabelschutzrohren verlegt werden. Für die 380-kV-Konverteranbindung werden standardmäßig je Stromkreis zwei Schutzrohre für LWL-Nachrichtenkabel und zwei Schutzrohre für LWL-Monitoringkabel genutzt. Die Monitoringkabel werden jeweils an der mittleren Phase eines Teilsystems mitgeführt. Die Nachrichtenkabel werden seitlich der Schutzrohre der Kabel verlegt. Bei HDD-Bohrungen werden die Schutzrohre der Nachrichtenkabel an anderen Phasen als der mittleren Phase mit durch den HDD-Abschnitt geführt. Schirmbehandlung / Erdungsstellen

Zur Schirmbehandlung bei 380-kV-Zwischenverkabelungen kann einseitige Erdung oder Cross-Bonding genutzt werden. Es ist auch möglich, auf einem Kabelabschnitt Cross-Bonding mit einer Teilstrecke mit einseitiger Erdung zu kombinieren. Das Schirmbehandlungskonzept wird spezifisch für einen Zwischenverkabelungsabschnitt festgelegt.

Beim Cross-Bonding werden die Schirme an beiden Enden des Zwischenverkabelungsabschnittes starr geerdet und auf der Strecke die einzelnen Kabelschirme ausgekreuzt. Durch die Auskreuzung werden Übertragungsverluste minimiert. Die Auskreuzung findet an den Muffenstandorten statt.

Soll in einer Muffengrube zusätzlich Cross-Bonding oder eine Erdung ausgeführt werden, sind entsprechende dreiphasige Link-Boxen vorzusehen, in denen die Verbindung der Kabelschirme der einzelnen Kabelabschnitte durchgeführt wird. Beim Cross-Bonding werden zusätzlich Mantelspannungsbegrenzer, bei einer

© ARGE SOL Umwelt Süd

Erdung Erdungsschienen in der Link-Box eingesetzt. Mantelspannungsbegrenzer werden benötigt, wenn der Kabelschirm herausgeführt, aber nicht geerdet wird. Sie schützen den Mantel im Falle einer transienten Spannungsbelastung z. B. durch Blitzschlag.

Die zwei Link-Boxen eines Stromkreises werden im Normalfall direkt nebeneinander zwischen den beiden Kabelsystemen von Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a und versetzt zu den Muffen platziert (siehe Abb. 13). Sie sind in passenden begehbaren Schächten unterzubringen. Damit die Position bei Erdarbeiten zur Reparatur nicht verändert wird, sind die Schächte auf Podesten aufzustellen, die auf der Grundplatte der Muffengrube stehen. Die Festlegung der Art der Schächte erfolgt im Laufe des Projektes. So ist es möglich, die Schächte ebenerdig auszuführen oder ggf. höher zu setzen. Auch eine Einfassung bzw. ein Überfahrschutz kann installiert werden.

Die genauen Lagen der Linkboxen werden im weiteren Planungsverlauf unter Beachtung der Gewährleistung der Zugänglichkeit festgelegt.

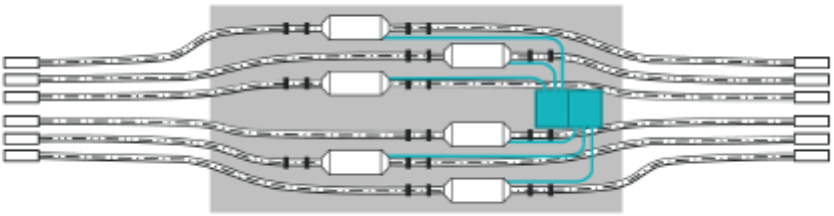


Abb. 13: Positionierung der Linkboxen zwischen den Kabelsystemen

2.2.8.4 Markierungspfähle

Ebenfalls dauerhaft ist die Markierung der Kabeltrasse mit Markierungspfählen, die jedoch nur punktuellen Flächenbedarf haben. Diese weisen auf das Vorhandensein der Kabelanlage hin und werden an prägnanten Stellen wie z. B. Kreuzungen, Richtungsänderungen angeordnet.

2.3 Angaben zum Bau und Betrieb der Leitungen

2.3.1 Einleitung

Innerhalb des Abschnittes D3b erfolgt über den Konverter der Anschluss an den Netzverknüpfungspunkt. Somit wird in diesem Bereich neben der Gleichstrom-Erdkabeltrasse, der Konverter und dessen Anbindung an das Schaltwerk Isar umgesetzt. Die Anbindung an das Schaltwerk erfolgt vorrangig über eine 380 kV Drehstromfreileitung, kann aber in begründeten Ausnahmefällen auch als Drehstromerdkabel errichtet werden (vgl. Kap. 2.2.1).

Aufgrund der Ähnlichkeiten werden Bau und Betrieb der Gleichstrom- und Drehstromerdkabelsysteme im Folgendem zusammen beschrieben. Unterschiede und abweichende Inhalte werden entsprechend gekennzeichnet in separaten Textabschnitten bzw. Unterkapiteln dargestellt.

Angaben zum Bau und Betrieb der Drehstromfreileitung folgen im Anschluss in einem separaten Kapitel (2.3.3).

2.3.2 Gleichstrom und Drehstromerdkabel

2.3.2.1 Allgemeines

Bei den Baumaßnahmen von Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a handelt es sich aus bautechnischer Sicht im Wesentlichen um erdverlegte Linienbauwerke.

Nach derzeitiger Planung wird davon ausgegangen, dass das Vorhaben Nr. 5a in zwei voneinander getrennten Bauphasen umgesetzt wird:

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Bauphase I (gemeinsam mit Vorhaben Nr. 5)
  - Bauvorbereitende Arbeiten
  - Tiefbau Schutzrohranlage für DC- und AC-Erdkabel
  - ggf. Rekultivierung der Flächen
- Bauphase II
  - ggf. bauvorbereitende Maßnahmen
  - Tiefbau für Kabelinstallation sowie Kabelzug für DC- und AC-Erdkabel (inkl. Herstellung der Muffen)
  - Errichtung Konverter
  - ggf. Rekultivierung der Flächen
  - Fertigstellung der Netzverbindung und Inbetriebnahme

Der Kabelgraben und die Verlegung der Schutzrohre des Vorhabens Nr. 5a werden zusammen mit dem Vorhaben Nr. 5 erstellt. Geschlossene Querungen sowie Bohrungen für Vorhaben Nr. 5a werden gemeinsam im Rahmen der jeweiligen Durchführung von Vorhaben Nr. 5 errichtet.

Innerhalb der Bauphase I wird zudem bereits das Vorhaben Nr. 5 fertig gestellt, sodass die Inbetriebnahme im Nachgang erfolgen kann.

Übergeordnete, mögliche Bauverfahren zur Herstellung der Anlage sind:

- offene Bauweise: Verlegung im offenen Graben
- halboffene Bauweise: Pflug- und Fräsverfahren
- geschlossene Bauweise: HDD-Verfahren, Rohrvortrieb und verwandte Verfahren

In unbebauten, ländlichen Gebieten erfolgt die Verlegung vorzugsweise im geböschten, offenen Graben. Dies stellt den Standardfall dar. Aus wirtschaftlichen Gründen oder wegen Einengungen können die Kabelgräben teilweise auch verbaut, also mit senkrechten Wänden, hergestellt werden. Kreuzungen mit Infrastrukturanlagen, deren Wiederherstellung wirtschaftlich und technisch vorteilhafter als die Durchführung einer geschlossenen Querung ist sowie ggf. Kreuzungen mit untergeordneten Kleingewässern, wie z. B. Entwässerungsgräben u. ä., werden nach Möglichkeit im offenen Verfahren gequert.

Kabelgräben sind unabhängig von der Bodenart und den Grundwasserverhältnissen praktisch in jedem Baugrund herstellbar. Die Baugeräte sind auf den Baugrund abzustimmen, ggf. ist eine Wasserhaltung vorzusehen.

Bei entsprechender Eignung des Geländes und des Baugrunds kann die Verlegung auch im sogenannten halboffenen Verfahren mittels Pflug oder Fräse erfolgen.

Bestimmte Infrastrukturanlagen und geschützte Biotope sind im geschlossenen Verfahren zu queren, sodass es zu keiner wesentlichen Beeinträchtigung der vorhandenen Bauwerke, Gewässer oder Ökosysteme kommt. Dabei sind gesonderte Anforderungen der Betreiber, wie z. B. der Deutschen Bahn („Stromleitungskreuzungsrichtlinie“ und andere), zu berücksichtigen.

Das Vorzugsverfahren zur geschlossenen Querung ist das HDD-Verfahren. Sollte das HDD-Verfahren aufgrund der jeweiligen Randbedingungen, insbesondere den Baugrundverhältnissen, mit einem hohen Ausführungsrisiko behaftet sein, sind andere Vortriebsverfahren vorzusehen, die an die jeweiligen Randbedingungen angepasst sind.

Der Vorhabensträger beobachtet weitere innovative Verfahren wie z. B. Easy Pipe und Direct Pipe, die im Zuge der weiteren Planung auf Basis zusätzlicher Informationen (z. B. zum Baugrund) geprüft werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

2.3.2.2 Regelprofil zur Gleichstromerdverkabelung

2.3.2.2.1 Regelarbeitsstreifen

Da die Energietrasse im Standardfall im offenen Graben zu verlegen ist, wird der Regelarbeitsstreifen anhand der Erfordernisse der offenen Verlegung geplant. In einer alleinigen Umsetzung des Vorhabens Nr. 5a würde ein Arbeitsstreifen bei offener Verlegung von etwa 35-40 m benötigt (in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse). Dieser theoretische Monoarbeitsstreifen ist in der Anlage 2.1a dargestellt. Nach derzeitigem Stand der Planung ist von einer Regelarbeitsstreifenbreite für beide Systeme (525 kV) von ca. 40 m bis 45 m auszugehen (siehe Anlage 2.1).

Für die Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a (Gleichspannung) sind jeweils zwei parallele Gräben herzustellen. Ob diese gleichzeitig oder nacheinander hergestellt werden, steht nicht endgültig fest. Allerdings wurde für die Bemessung der erforderlichen Arbeitsstreifenbreite davon ausgegangen, dass die Herstellung in zwei Arbeitsgängen erfolgt, um die erforderliche Breite möglichst zu minimieren.

Für die Planung der erforderlichen Flächen wird im planerischen, konservativen Ansatz von einem Leiterabstand von max. 1,9 m ausgegangen. Der Systemabstand von Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a wird auf eine Breite von rund 5 m bis 8 m festgelegt.

Für die Bemessung des erforderlichen Arbeitsraums wird davon ausgegangen, dass der Oberboden auf der gesamten Breite des Arbeitsstreifens, mit Ausnahme des Lagerplatzes und der herzustellenden Oberbodenmiete selbst, abgezogen und für die Dauer der Bauausführung seitlich im Bereich des Arbeitsstreifens aufgemietet wird. Ebenso wird der Grabenaushub im Bereich des Arbeitsstreifens nach Bodenarten getrennt aufgemietet und gelagert. Für An- und Abtransporte ist eine Baustraße/Fahrbahn von ca. 5 m Breite vorgesehen, darüber hinaus werden ggf. noch Bereiche für z. B. Ausweichbuchten erforderlich.

Als Böschungswinkel für die Grabenwände wird nach DIN 4124 auf der sicheren Seite liegend 45° angesetzt. Die Sicherheitsabstände zur Böschungskante (A und B in der Anlage 2.1) sind der DIN 4124 entnommen.

Für die geometrische Anordnung der Gräben wurden folgende Maße zugrunde gelegt:

- Aushubtiefe gesamt: ca. 1,8 m
- Böschungswinkel 45°
- Lichte Breite Graben (im Bereich der Sohle): ca. 2,55 m

(bei einem Kabelabstand von max. 1,9 m zuzüglich Arbeitsraumbreiten in Anlehnung DIN 4124, Tabelle 6).

Für die Planung des Regelarbeitsstreifens wird hinsichtlich des Grabenaushubs ohne genaue Kenntnis des Baugrunds als Vorabbetrachtung davon ausgegangen, dass bis zu drei Unterbodenschichten getrennt auszuheben und aufzumieten sind. Der Platzbedarf für die Bodenmieten ergibt sich aus der Kubatur des Kabelgrabens unter der Berücksichtigung einer Auflockerung durch den Aushub. Als natürlicher Böschungswinkel für die aufgeschütteten Mieten wird ein Wert von 30° angesetzt.

Die erforderliche Regelarbeitsstreifenbreite beträgt unter diesen Voraussetzungen des gemeinsamen Tiefbaus innerhalb der Bauphase I rund 45 m. Aktuell gehen wir von einer Regelarbeitsstreifenbreite von 40 m bis 45 m aus.

Bei Bedarf werden im Bereich des Arbeitsstreifens auch Einrichtungen zur Wasserhaltung wie Pumpen, Entwässerungslanzen usw. installiert werden müssen. Flächenintensivere Aufbereitungsanlagen, die z. B. aufgrund von hohen Eisengehalten des Grundwassers im Zuge der Grundwasserhaltung notwendig werden könnten, werden nicht im Arbeitsstreifen angeordnet. In diesem Fall sind gesonderte Flächen notwendig. Sollten externe Bodenanlieferungen für die Bauausführung erforderlich sein, sollen diese nach Möglichkeit ebenfalls im Bereich des Regelarbeitsstreifens zwischengelagert werden. Es können aber auch zusätzliche Zwischenlagerflächen erforderlich werden.

Nach Fertigstellung der Erdkabelanlage befindet sich der Schutzstreifen (siehe Kap. 2.3.2.2.2) innerhalb des ehemaligen Arbeitsstreifens. Der über den Schutzstreifen hinausragende Teil des Arbeitsstreifens wird lediglich während der Bauzeit beansprucht und steht nach Fertigstellung der Baumaßnahme wieder für die ursprüngliche Nutzung uneingeschränkt zur Verfügung. Die Breite des Schutzstreifens sowie der Teil des

© ARGE SOL Umwelt Süd

Arbeitsstreifens, der erneut uneingeschränkt nutzbar ist, können den Darstellungen der Anlagen 2.2a und 2.2b entnommen werden.

Die Baustelleneinrichtung für geschlossene Querungen sollen nach Möglichkeit ebenfalls in der Breite des Arbeitsstreifens angelegt werden.

Es können sich aber auch Aufweitungen ergeben. Zum Beispiel werden Muffengruben, Windenplätze und Schubgruben vorrausichtlich ebenfalls innerhalb des Arbeitsstreifens positioniert werden können (in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse). Allerdings ist für die Muffengruben und Abtrommelplätze, also die Orte, an denen die Kabelspulen für den Kabelzug platziert werden, von einem erhöhten Platzbedarf auszugehen, weshalb eine punktuelle Aufweitung des Arbeitsstreifens sehr wahrscheinlich ist. Der Umfang der Aufweitung ist von der Transport- bzw. Abspultechnik sowie den örtlichen Gegebenheiten abhängig.

2.3.2.2.2 Schutzstreifen

Der Schutzstreifen dient der dinglichen und rechtlichen Absicherung der Kabelsysteme der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a. In diesem Bereich sind grundsätzlich Aufforstungen, tiefwurzelnde Gehölze sowie die Neuanlage von Gebäuden nicht zulässig. Der Schutzstreifen wird durch Eintragung im Grundbuch gesichert.

Der jeweilige Bereich des Schutzstreifens ist in den Darstellungen der Anlagen 2.2a und 2.2b in grüner Farbe markiert. Die gesamte Breite des Schutzstreifens für die beiden Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a wird durch die äußeren Kabel bestimmt. Im Regelfall reicht der Schutzstreifen von der Mitte der äußeren Kabel aus 2,75 m aus dem Kabelbereich heraus (siehe Darstellung in der Anlage 2.2a). Der Schutzstreifen für das Vorhaben Nr. 5a beträgt daher ca. 8 m. Insgesamt wird der Schutzstreifen im Bereich der offenen Verlegung für beide Vorhaben ca. 16 m breit sein. In Waldgebieten reicht der Schutzstreifen 5 m von der äußeren Kabelachse nach außen, sodass in diesen Bereichen die Schutzstreifenbreite alleine für das Vorhaben Nr. 5a ca. 12 m, für beide Vorhaben ca. 20 m beträgt (siehe Darstellung in der Anlage 2.2b). Damit ist ersichtlich, dass der in der Bundesfachplanung zugrunde gelegte Schutzstreifen für beide Kabelgräben voraussichtlich auch bei einer gemeinsamen Verlegung der beiden Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a eingehalten werden wird. Im Bereich von Querungen, in denen ein Kabel jeweils in einer separaten Bohrung verlegt wird, muss der Schutzstreifen aufgrund der erforderlichen „Auffächerung“ für die Bohrungen verbreitert werden. Die Durchführung von HDD-Bohrungen wird im Kap. 2.3.2.6.3.1 näher erläutert.

2.3.2.2.3 Verlegetiefen

Die Überdeckung zwischen Oberkante Kabel bzw. Schutzrohr und Geländeoberkante beträgt in der Regel bei Verlegung in ebenen Flächen 1,3 – 1,5 m. Bei einer Verlegung in dieser Tiefe ist eine normale landwirtschaftliche Nutzung uneingeschränkt weiterhin möglich.

2.3.2.3 Regelprofil zur Drehstromerdverkabelung

2.3.2.3.1 Arbeitsstreifen

Für die Planung des Abschnitts D3b der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a wird für die Vorbemessung der Arbeitsstreifen ohne Kenntnis genauer Baugrunddaten von einer Verlegung im offenen Graben mit einer Böschung von 45° ausgegangen (siehe Anlage 2.12). Für die Drehstromerdverkabelung sind vier Systeme, zwei für Vorhaben Nr. 5 und zwei für Vorhaben Nr. 5a, zu verlegen. Ein System besteht aus drei Kabeln in Schutzrohren.

Im Trassenprofil verlaufen die Kabel in ebener horizontaler Anordnung nebeneinander. Jedes Kabel wird in ein eigenes Schutzrohr eingezogen. Im offenen Graben werden Schutzrohre aus Polyethylen mit einem Außendurchmesser von 250 mm und einer Wandstärke von 9,6 mm eingesetzt.

Die Verlegetiefe der Erdkabel wird auf eine Nenntiefe von 1,6 m (Achse Schutzrohr) festgelegt. Um die Mindestabdeckung zu gewährleisten, wird eine minimale Tiefe von 1,5 m festgelegt.

Die Einzelkabel werden innerhalb eines Kabelsystems in einem Achsabstand von 0,6 m bis 0,7 m angeordnet. Der Kabelsystemabstand wird mit 1,9 m (Achse zu Achse der jeweils inneren Kabel) festgelegt. Der Abstand zwischen den beiden Stromkreisen soll die Einrichtung einer geeigneten Baustraße ermöglichen. Zusätzlich

© ARGE SOL Umwelt Süd

zu den 6 Schutzrohren für Vorhaben Nr. 5a werden 4 Schutzrohre für LWL für Kabelmonitoring und Nachrichtentechnik verlegt. Der Abstand zwischen den jeweils innenliegenden Kabeln der beiden Doppelsysteme beträgt bei einer 45°-Böschung ca. 13,5 m.

Für die Bemessung des erforderlichen Arbeitsraums wird davon ausgegangen, dass der Oberboden auf der gesamten Breite des Arbeitsstreifens, mit Ausnahme des Lagerplatzes der herzustellenden Oberbodenmiete selbst, abgezogen und für die Dauer der Bauausführung seitlich im Bereich des Arbeitsstreifens aufgemietet wird. Ebenso wird der Grabenaushub im Bereich des Arbeitsstreifens nach Bodenarten getrennt aufgemietet und gelagert. Für An- und Abtransporte ist eine Baustraße/Fahrbahn von ca. 5,5 m Breite vorgesehen (siehe Anlage 2.12).

Die Breite des Regelarbeitsstreifens für die Verlegung von 4 Systemen mit insgesamt 12 Kabeln beträgt ca. 62 m (siehe Anlage 2.12). In einer alleinigen Umsetzung des Vorhabens Nr. 5a würde ein Arbeitsstreifen bei offener Verlegung von etwa 45-50 m benötigt (in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse). Dieser theoretische Monoarbeitsstreifen ist in der Anlage 2.12a dargestellt.

2.3.2.3.2 Schutzstreifen

Der Schutzstreifen dient der dinglichen und rechtlichen Absicherung der Kabelsysteme der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a. In diesem Bereich sind grundsätzlich Aufforstungen, tiefwurzelnde Gehölze sowie die Neuanlage von Gebäuden nicht zulässig. Der Schutzstreifen wird durch Eintragung im Grundbuch gesichert.

Die gesamte Breite des Schutzstreifens für die beiden Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a wird durch die äußeren Kabel bestimmt. Im Regelfall reicht der Schutzstreifen von der Mitte der äußeren Kabel 2,75 m aus dem Kabelbereich heraus (siehe Darstellung in der Anlage 2.12). Der Schutzstreifen für das Vorhaben Nr. 5a beträgt daher ca.10,20 m. Insgesamt wird der Schutzstreifen im Bereich der offenen Verlegung für beide Vorhaben für Wechselspannung bei zwei Kabelsystemen mit 12 Kabeln ca. 29 m breit sein (siehe Darstellung in der Anlage 2.12). In Waldgebieten reicht der Schutzstreifen 5 m von der äußeren Kabelachse nach außen, sodass in diesen Bereichen die Schutzstreifenbreite allein für das Vorhaben Nr. 5a ca. 14,70 m, für beide Vorhaben ca. 33,50 m beträgt.

Im Bereich von Querungen, in denen ein Kabel jeweils in einer separaten Bohrung verlegt wird, muss der Schutzstreifen aufgrund der erforderlichen „Auffächerung“ für die Bohrungen verbreitert werden. Die Durchführung von HDD-Bohrungen wird im Kap. 2.3.2.6.3.1 näher erläutert.

2.3.2.3.3 Verlegetiefen

Die Überdeckung zwischen Oberkante Kabel bzw. Schutzrohr und Geländeoberkante beträgt bei Verlegung in ebenen Flächen mindestens 1,5 m. Bei einer Verlegung in dieser Tiefe ist eine normale landwirtschaftliche Nutzung uneingeschränkt weiterhin möglich.

2.3.2.4 Abweichungen vom Regelfall

Im Bereich von geschlossenen zu querenden Hindernissen wird vom Regelfall abgewichen. Eine genaue Beschreibung der Vorgehensweise bei geschlossenen Querungen erfolgt in Kap. 2.3.2.6.3.

Bei offenen Querungen mit Fremdleitungen erfolgt gewöhnlich eine Tieferlegung der Kabel, sodass es im Bereich der Geländeoberfläche zu einer Verbreiterung des Kabelgrabens kommt. Die Situation wird in den Schnitten der Anlage 2.3 dargestellt.

Darüber hinaus kann eine Tieferlegung der Kabel aufgrund der Baugrundverhältnisse (nicht ausreichende Tragfähigkeit im Sohlbereich des Regelquerschnitts) erforderlich sein.

Entsprechende Bodenverhältnisse und entsprechende Formen der Nachnutzung vorausgesetzt, können Kabel auch in geringeren Verlegetiefen eingebracht werden.

Im Bereich von Einengungen oder der offenen Querung von Straßen und Fällen, in denen der Aushub minimiert werden muss, ist der Einsatz eines Grabenverbaus erforderlich, was ebenfalls eine Änderung des Regelfalls darstellt. Die Situation ist in der Anlage 2.5 dargestellt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Außerdem stellen alternative Bauverfahren, wie die Verlegung mit dem Pflug oder der Fräse eine Abweichung vom Regelfall dar.

2.3.2.5 Herstellung von Zufahrten und Baustraßen

2.3.2.5.1 Zufahrten

Um die Baustelle zu erreichen, ist nach Verlassen der öffentlichen Straßen eine geeignete Zufahrt zur Baustelle sicherzustellen. Dabei können z. T. vorhandene Wege genutzt werden, sodass folgende Fälle unterschieden werden können:

1. Eine vorhandene Zufahrt ist ausreichend groß und ausreichend tragfähig ausgebildet. In diesem Fall kann sie ohne weitere Ausbaumaßnahmen genutzt werden.

   Die Fahrbahn kann bei Bedarf mit Stahlplatten oder Baggermatten vor Beschädigungen geschützt werden.

2. Eine Zufahrt ist vorhanden, aber hinsichtlich ihrer Maße und/oder Tragfähigkeit nicht ausreichend dimensioniert. In diesem Fall ist sie zu verbreitern und/oder in Abhängigkeit der durch die Fahrzeuge auftretenden Lasten zu ertüchtigen.

3. Ist keine Zufahrt vorhanden, muss in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten eine temporäre Zufahrt hergestellt werden. Der Aufbau der Baustraße ergibt sich aus dem anstehenden Baugrund sowie den Anforderungen aus den erforderlichen Fahrzeugen.

Sind im Bereich der herzustellenden Zufahrten Gräben o. ä. vorhanden, die ein Hindernis darstellen, muss eine Überfahrt hergestellt werden.

Zufahrten über Gräben mit Grabenbreiten von maximal 5 m können für Baufahrzeuge i. d. R. mittels Baggermatten ausgeführt werden.

Bei einer Grabenbreite von über 5 m und für schwere Fahrzeuge (z. B. für Kabeltransporte) müssen weitere Maßnahmen getroffen werden. Beispielsweise kann der Graben verrohrt werden:

1. Geotextil im Grabenprofil verlegen
2. Rohrbettung herstellen
3. Verrohrung mit einem Stahlrohr o. ä. herstellen
4. mit verdichtungsfähigem Material verfüllen und verdichten, glätten
5. Oberfläche der Überführung mit Baggermatten auslegen, alternativ befestigen

Das Ergebnis der Maßnahme ist in Abb. 14 dargestellt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

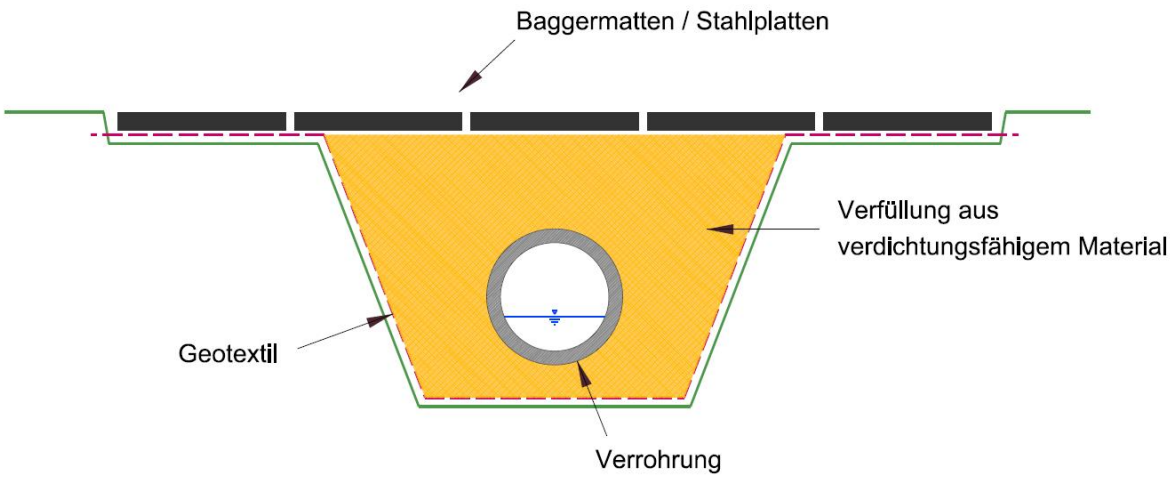


Abb. 14: Prinzipskizze Grabenverrohrung

Bei der Herstellung von Überfahrten über ökologisch wertvolle Fließgewässer ist eine Querung aufgrund von naturschutzfachlichen Bewertungen zu erarbeiten.

2.3.2.5.2 Baustraßen

Für die Herstellung der Bauleistung und die Montage der Kabelanlage ist die Befahrbarkeit des Baufeldes sicherzustellen. Je nach Beschaffenheit des Untergrunds und zu erwartender Lasten aus dem Baustellenverkehr kann der Einbau von Baustraßen, Fahrbahnen oder Bodenstabilisierungen notwendig sein.

Im Zuge der Baugrunduntersuchung ist die Tragfähigkeit bzw. Befahrbarkeit des Untergrundes, auch unter Berücksichtigung von Witterungsereignissen, zu prüfen.

Sofern der Untergrund nicht ausreichend tragfähig für den Baustellenverkehr ist, sind lastverteilende Maßnahmen für Fahrwege und sonstige Flächen vorzusehen.

Dabei ist nach den Vorschriften der DIN 18915 und den Vorgaben aus dem Baugrundgutachten zu prüfen, ob ein Abschieben des Oberbodens notwendig ist. Sollte dies der Fall sein, wird ein Abtrag des Oberbodens von mehr als 30 cm nur in Ausnahmefällen notwendig sein.

Es können folgende Systeme zur Herstellung von Fahrbahnen oder Oberflächenstabilisierungen zur Anwendung kommen:

- Herstellen einer Vegetationstragschicht (z. B. Schotterrasen)
- Lastverteilungsplatten
- Baustraßen, bestehend aus Geotextil, mindestens GRK 3 nach TL Geok E-StB und Gesteinskörnungsgemischen
- Baustraßen mit gebundenen Tragschichten

Baustraßen und Lastverteilungsplatten sind so zu bemessen, dass erforderliche Tragfähigkeiten sichergestellt sind.

Baustraßen sind während der Bauphase instand zu halten. Nach Fertigstellung der Bauleistung werden die Anlagen zurückgebaut und das Baufeld wird geräumt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Besondere Anforderungen

Bei besonderen Anforderungen, wie der Überbauung von Gas- und Ölpipelines oder Kabelsystemen für den Schwerlasttransport, sind bei Bedarf gesonderte Maßnahmen auf Anweisung des jeweiligen Leitungsbetreibers auszuführen, bspw. das Hinzuziehen von Fachgutachtern.

2.3.2.6 Bauverfahren

Bei den Verlegeverfahren können grundsätzlich unterschiedliche Verfahrensarten eingesetzt werden. Beispielhaft eine Auflistung möglicher Verfahren, die dafür in Frage kommen:

- Offener Graben mit / ohne Schutzrohre
- Spülbohrverfahren (HDD)
- Steuerbare Verfahren (Mikrotunnel)
- Steuerbares Verfahren (Pilotvortrieb)
- Tunnel
- Pflug mit Schutzrohre
- Fräse mit / ohne Schutzrohre
- Einbaukasten mit / ohne Schutzrohre

Die Verfahren unterscheiden sich insbesondere bezogen auf das Vermeidungs- und Minimierungsgebot nach § 13 ff. BNatSchG oder mit Blick auf Eingriffe in das Eigentumsgrundrecht nach Artikel 14 GG. Diese Punkte werden in der Abwägung mit betrachtet.

Auf die abwägungsrelevanten Randbedingungen der verschiedenen Verlegeverfahren wird in den folgenden Kapiteln näher eingegangen.

Unter Berücksichtigung der Vorortsituation sind raumkonkret vor allem die Unterscheidung zwischen einer offenen und geschlossenen Verlegung festzulegen (bzw. halboffene Verfahren, s. Kap. 2.3.2.6.2), sodass u. a. eigentumsrechtliche und umweltfachliche Belange in den Unterlagen nach § 21 NABEG berücksichtigt werden können.

2.3.2.6.1 Offene Verlegung

2.3.2.6.1.1 Gleichstromtrasse

Kurzbeschreibung

Für die offene Verlegung der beiden Kabelsysteme von Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a ist der Aushub von zwei parallelen Gräben geplant, in dem jeweils ein Kabelsystem zum Liegen kommt. Dabei wird das Vorhaben Nr. 5, je nach örtlichen und technischen Erfordernissen, entweder direkt im Boden oder in einem Schutzrohr verlegt. Für das Vorhaben Nr. 5a wird vorbereitend ein Schutzrohrsystem hergestellt.

Zur Planung der Kabelgräben gilt die DIN 4124 in ihrer aktuellen Fassung. Die DIN 4124 regelt die Herstellung von geböschten und verbauten Gräben, Arbeitsraumbreiten, Mindestbreiten sowie Mindestabstände von Baumaschinen zur Böschungskante.

Für die Planung von Gräben sind nach DIN 4124 Kenntnisse über den Baugrund erforderlich, z. B. genaue Daten über die Bodenschichtung, Ergebnisse bodenmechanischer Versuche und die Grundwasserverhältnisse. Sowohl bei der Planung als auch bei der Bauausführung gelten die Vorschriften der DIN 18915 und es sind die Vorgaben des Bodenschutzkonzepts (siehe Kap. 4.2.7) zu beachten und umzusetzen.

Im Regelfall werden die Gräben geböscht entsprechend den anerkannten Regeln der Technik hergestellt. Bei engen Platzverhältnissen, offenen Straßenquerungen u. ä. werden die Gräben i. d. R. verbaut hergestellt (siehe Lageplan und Schnitte der Anlage 2.5).

© ARGE SOL Umwelt Süd

Profil Kabelgraben

Um die Breite des erforderlichen Regelarbeitsstreifens (s. Kap. 2.3.2.2.1) in Regelbauweise (offene Bauweise) zu planen und zu beantragen, muss die ungefähre Breite des Kabelgrabens berücksichtigt werden. Für die Planung des Kabelgrabens werden folgende Angaben benötigt:

- A: erforderlicher Mindestabstand Kabel
- D: Durchmesser Schutzrohr
- B steht fest mit mindestens 0,2 m (nach DIN 4124, Tabelle 6)
- H: Mindestüberdeckungshöhe
- h: Dicke Bettungsschicht unter Unterkante Kabel
- α: maximaler Böschungswinkel nach DIN 4124

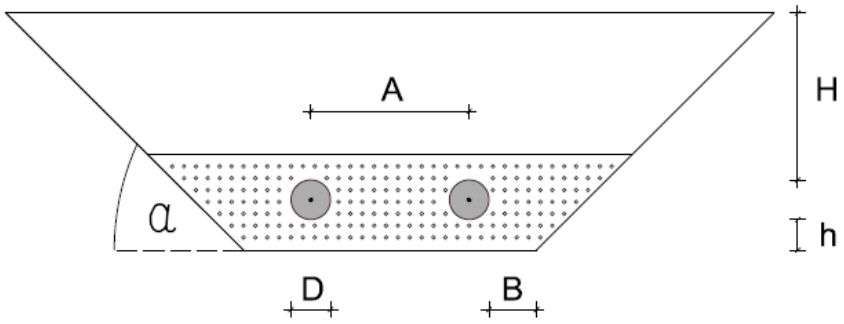


Abb. 15: Regelprofil Kabelgraben (Gleichspannung)

Der erforderliche Mindestabstand der Kabel kann bei max. 1,9 m liegen.

Für die Berücksichtigung des Kabelgrabens zur Festlegung der Arbeitsstreifenbreite wird von einer Gesamttiefe von rund 1,8 m und einer Breite der Grabensohle von rund 2,55 m ausgegangen. Bei genauer Kenntnis der Kabelparameter werden die Maße angepasst.

Hinsichtlich der maximalen Böschungswinkel gilt nach DIN 4124:

- nichtbindige Böden oder bindige Böden mit weicher Konsistenz: α = 45°
- bindige Böden mindestens steifer Konsistenz: α = 60°
- Fels: α = 80°

Aussagen über die Bodenart und Konsistenz der anstehenden Böden ergeben sich aus den Baugrunduntersuchungen.

Der Kabelabstand innerhalb eines Systems wird für die Betrachtung mit 1,9 m angenommen. Der Achsabstand der beiden parallel verlaufenden Kabelgräben wird mit ca. 8 m angesetzt. Der Systemachsabstand hängt von der gegenseitigen thermischen Beeinflussung der Systeme ab. Ab ca. 8,0 m sind die Systeme thermisch weitgehend entkoppelt. Bei geringerem Abstand müssten die Verlegeabstände der Einzelsysteme erhöht werden (mehr Aushub, größere elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)).

© ARGE SOL Umwelt Süd

2.3.2.6.1.2 Drehstromstromtrasse

Kurzbeschreibung

Für die offene Verlegung der beiden Kabelsysteme von Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a ist der Aushub von zwei (vier Systeme in einer Trasse) parallelen Gräben geplant, in dem jeweils zwei Systeme bestehend aus 3 Kabeln in Schutzrohren zum Liegen kommen (Anlage 2.12).

Die Planung der Kabelgräben erfolgt gemäß den Vorgaben der TenneT (2019) und es gilt die DIN 4124 in ihrer aktuellen Fassung.

Für die Planung von Gräben sind nach DIN 4124 und den Vorgaben der TenneT Kenntnisse über den Baugrund erforderlich, z. B. genaue Daten über die Bodenschichtung, Ergebnisse bodenmechanischer Versuche und die Grundwasserverhältnisse. Sowohl bei der Planung als auch bei der Bauausführung gelten die Vorschriften der DIN 18915 und es sind die Vorgaben des Bodenschutzkonzepts zu beachten und umzusetzen.

Im Regelfall werden die Gräben geböscht entsprechend den anerkannten Regeln der Technik hergestellt. Bei engen Platzverhältnissen, offenen Straßenquerungen u. ä. werden die Gräben i. d. R. verbaut hergestellt.

Profil Kabelgraben

Die Maße eines einzelnen Kabelgrabens für sechs Kabel entsprechen der Anlage 2.12 und sind für einen Kabelgraben in der Abb. 16 dargestellt:

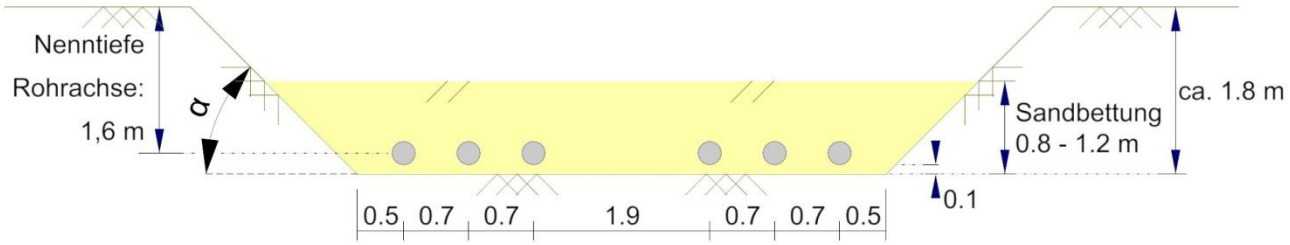


Abb. 16: Regelprofil Kabelgraben für zwei Drehstromsysteme

Hinsichtlich der maximalen Böschungswinkel gilt die DIN 4124:

- nichtbindige Böden oder bindige Böden mit weicher Konsistenz: α = 45°
- bindige Böden mindestens steifer Konsistenz: α = 60°
- Fels und standfester, kohäsiver Boden: α = 90°,
  dabei sind die
  oberen 60 cm zu böschen

Aussagen über die Bodenart und Konsistenz der anstehenden Böden ergeben sich aus den Baugrunduntersuchungen.

2.3.2.6.1.3 Bauablauf

Der Bauablauf zur Herstellung der Kabelanlage für das Vorhaben Nr. 5a gliedert sich in zwei Bauphasen.

In der **Bauphase I** wird die Schutzrohranlage für das DC- sowie für das AC-Erdkabel realisiert. Für beide Vorhaben werden i. d. R. zwei parallele Gräben in versetzter Bauweise hergestellt. Im Bereich kurz vor dem Netzverknüpfungspunkt Isar, werden für die Verlegung der Drehstromerdkabel nach aktuellem Planungsstand vier parallele Gräben in versetzter Bauweise hergestellt, in die die Schutzrohrsegmente eingebaut werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

In diesem zeitlichen Zusammenhang erfolgt für das Vorhaben Nr. 5 neben der etwaigen Legung der Schutzrohre auch bereits der Kabeleinzug des DC- und AC-Erdkabels sowie die Muffenerstellung. Die erforderlichen Leitungsgräben werden im Anschluss rückverfüllt. Danach werden die beanspruchten Flächen – insbesondere entlang des Kabelgrabens – rückgebaut (ggf. rekultiviert) und das Kabelsystem des Vorhabens Nr. 5 in Betrieb genommen.

Der Kabeleinzug des DC-Erdkabels für das Vorhaben Nr. 5a erfolgt nach aktuellem Planungsstand ca. fünf Jahre nach Bauphase I. Sollte dieser jedoch in einem deutlich geringeren zeitlichen Abstand nach Installation der Schutzrohranlage erfolgen, könnten u. a. Baustelleneinrichtungsflächen im Bereich der Muffen bis zum Einzug verbleiben.

In einer gesonderten **Bauphase II** erfolgt dann der Einzug des DC- und AC-Erdkabels für das Vorhaben Nr. 5a. Im Bereich der Muffenverbindungen und der Schubgeräte werden für den Kabelzug Baugruben und die benötigten Flächen sowie Baustraßen zur Anlieferung (wieder-)errichtet, sodass die Kabel sektionsweise von Muffengrube zu Muffengrube eingezogen werden können.

Die Länge des geöffneten Grabenbereichs im Gleichstromabschnitt richtet sich entweder nach der Einzelkabellänge (direkte Verlegung des Kabels im Boden) oder der Länge der Schutzrohrsegmente, in die das Kabel in einem nachfolgenden Arbeitsgang eingezogen wird.

Der Bauablauf zur Herstellung eines Grabens wird im Folgenden beschrieben.

I Vorarbeiten (Beginn Bauphase I):

Durchführung einer Beweissicherung, Kampfmittelsondierung und -räumung, ggf. Bergung von Bodendenkmälern, Absteckung Baubereich, Baufeldfreimachung (Freischnitt, Rodung, jahreszeitlich beschränkt, ausschließlich von Oktober bis Februar zulässig), Oberbodenabtrag, Baustelleneinrichtung, Herstellung der Baustraßen, ggf. Oberflächenstabilisierung.

Hinsichtlich des Oberbodenabtrags ist geplant, den Oberboden auf der gesamten Arbeitsstreifenbreite mit Ausnahme des Bereichs der herzustellenden Oberbodenmiete abzuziehen. Allerdings ist dabei zu beachten, dass die unterhalb des Oberbodens anstehenden Schichten aufgrund ihrer Zusammensetzung (insbesondere feinkörnige Böden) bewegungs- und wasserempfindlich sein können. Die Befahrbarkeit kann eingeschränkt oder unzulässig sein. In diesem Fall empfiehlt es sich nicht, eine generelle, großflächige Abtragung des Oberbodens vorzunehmen. Genauere Hinweise, insbesondere auf Grundlage der DIN 18915, sind dem Geotechnischen Bericht und dem Bodenschutzkonzept zu entnehmen. Die Hinweise darin sind für die weitere Planung und Bauausführung zu beachten.

Der Oberboden ist schonend zu behandeln. Bei der Planung werden die Vorschriften der DIN 18915 berücksichtigt.

II Grabenaushub

Bei Bedarf ist eine Grundwasserhaltung vorzusehen. Es erfolgt ein profilgerechter Aushub getrennt nach Bodenschichten sowie die seitliche getrennte Lagerung des Aushubs. Eine Aufweitung des Grabenprofils wird insbesondere im Bereich der Muffengruben notwendig.

Die Durchführung der Bauwasserhaltung wird in Kap. 2.3.2.7 beschrieben.

Die für das Lösen erforderlichen Geräte oder Bauverfahren sind auf den Baugrund abzustimmen. Insbesondere für das Lösen von Fels sind der Einsatz von Hydraulikhämmern, Fräsen oder in sehr festen Formationen auch Sprengungen erforderlich. Sprengungen in festen Formationen sind häufig eine schonende Vorgehensweise zum Lösen von Fels, da i. d. R., von Anisotropien abgesehen, die Zugfestigkeit von Fels weit unterhalb seiner Druckfestigkeit liegt. Die Planung und Bauausführung diesbezüglich richtet sich nach den Hinweisen des Geotechnischen Berichts.

Die Lagerung des Aushubmaterials erfolgt getrennt nach Bodenarten. Die Vorschriften der DIN 18915 sind zu befolgen.

III Herstellung Schutzrohranlage Vorhaben Nr. 5a mit Bettung

Die Herstellung der Schutzrohranlage erfolgt fortlaufend und kann je nach Örtlichkeit mit verschiedenen Bautechniken umgesetzt werden. In dieser sog. **Bauphase I** werden die Rohre auf der gesamten Trassenlänge

© ARGE SOL Umwelt Süd

miteinander verbunden und erst im Rahmen des späteren Einzuges des DC- und AC-Erdkabels punktuell aufgeschnitten.

Nach Legung der Kabelschutzrohre werden diese noch inspiziert und ggf. gereinigt. Es werden Durchgangsprüfungen (Kalibrierung) durchgeführt, um zu kontrollieren, dass die Rohre frei von Verformungen und dicht sind. Zur Sicherstellung der Integrität des Schutzrohrsystems wird zudem eine Druckprüfung durchgeführt, bei der die Rohranlage mit einem geringen Überdruck beaufschlagt wird.

Dabei erfolgt eine Wiederverwendung des vorhandenen Bodens als Bettungsmaterial bei entsprechender Eignung (ggf. Aufbereitung durch Brechen, Sieben, Untermischung weiterer Kornfraktionen o. ä.) oder ein Austausch gegen ein geeignetes Bettungsmaterial. Die Anforderungen an das Bettungsmaterial werden im Kap. 2.3.2.8 beschrieben. Der Kabeleinzug wird gesondert in Kap. 2.3.2.10 beschrieben.

IV Graben verfüllen

Graben verfüllen, Rückbau/Außerbetriebnahme Wasserhaltung.

Bei entsprechender bodenchemischer und bodenphysikalischer Eignung wird das Aushubmaterial für die Grabenverfüllung wiederverwendet und im Ursprungshorizont wiedereingebaut. Dabei soll ein möglichst naturnaher Zustand erreicht werden. Neben der Wiederverwendung des Ausgangsmaterials betrifft dies insbesondere die Herstellung einer naturnahen Lagerungsdichte.

Bei nichtbindigen oder schwachbindigen Lockergesteinen ist ein relativ naturnaher Einbau meist mit geringem Aufwand möglich.

Bei feinkörnigen Böden wird das Gefüge durch den Aushub- und Einbauprozess zerstört. Diese Böden benötigen eine längere Zeit zur Regeneration. Der Wiedereinbau erfordert schonende Verfahren, z. B. den Einsatz von statischen Verdichtungsgeräten. Hinweise dazu liefern der Geotechnische Bericht und das Bodenschutzkonzept.

Bei der Herstellung von Gräben in kompakten Felsformationen sind die ursprünglichen Verhältnisse dauerhaft nicht wiederherstellbar. Das gelöste Felsmaterial wird in der Regel zum Verfüllen wiederverwendet. Voraussetzung ist eine mechanische Zerkleinerung und Siebung, um die Korngrößen zu reduzieren und eine Korngrößenverteilung einzustellen, die günstige Eigenschaften hinsichtlich einer mechanischen Verdichtung aufweist.

Sind die Böden für einen Wiedereinbau ungeeignet, sind sie zu entsorgen und durch ein geeignetes Bodenmaterial zu ersetzen. Im Zuge der Baugrunduntersuchung wird die Eignung für den Wiedereinbau der Böden festgestellt.

V Geländewiederherstellung (Ende Bauphase I):

Oberbodenauftrag, Rekultivierung, Baufeldräumung

Für die Rekultivierung sind die Anforderungen des Bodenschutzkonzeptes zu beachten. Das Baufeld wird von allen bautechnischen Einrichtungen und Einrichtungsflächen geräumt.

Sollte der Beginn der Bauphase II in einem geringen zeitlichen Abstand erfolgen, könnten u. a. Baustelleneinrichtungsflächen im Bereich der Muffen bis zum Einzug verbleiben.

VI Freilegung der Muffenstandorte für den Kabelzug im Gleichstromabschnitt im Vorhaben Nr. 5a (Beginn Bauphase II):

Für den Einzug des DC- und AC-Erdkabels (s. Kap. 2.3.2.10) müssen die geplanten Muffenstandorte und die Bereiche des Kabelzugs wieder offen gelegt werden. Es erfolgt ein profilgerechter Aushub getrennt nach Bodenschichten sowie die seitliche getrennte Lagerung des Aushubs. Bei Bedarf ist eine Grundwasserhaltung vorzusehen.

Die Durchführung der Bauwasserhaltung wird in Kap. 2.3.2.7 beschrieben.

Die Lagerung des Aushubmaterials erfolgt getrennt nach Bodenarten. Die Vorschriften der DIN 18915 sind zu befolgen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Im Vorfeld des Kabeleinzugs wird die Kalibrierung aus Schritt III wiederholt, um die Durchgängigkeit der Schutzrohranlage zu verifizieren.

Die Kabel werden auf Kabelspulen an die jeweiligen Muffenstandorte transportiert und mittels Zugwinde in die vorhandene Schutzrohranlage eingezogen. Hierfür werden Baugruben angelegt und kurze Abschnitte der Schutzrohre herausgetrennt. Gegenüber der Bauphase I ist eine Aufweitung des Grabenprofils im Bereich der Muffengruben notwendig. Für die Herstellung der Muffen bzw. dem Kabeleinzug inkl. der weiteren kleineren Baugruben entlang der Trasse (z. B. für Kabelschubgeräte), können punktuelle Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig werden. Nach Einzug der Kabel kann mit der Muffenmontage begonnen werden.

Nach dem Einzug des DC-Erdkabels werden die Schritte IV (Grabenverfüllung) und V (Geländewiederherstellung) erneut durchgeführt. Danach endet Bauphase II.

Die zeitliche Entkopplung beider Bauphasen wird dezidiert in den umweltfachlichen Gutachten beschrieben und bewertet (s. Kap. 3).

2.3.2.6.1.4 Maschinen- und Gerätebedarf, Baueinrichtungsflächen

Die erforderliche Baueinrichtung für den Kabelgrabenaushub beschränkt sich auf Mannschaftscontainer, Bürocontainer und sanitäre Anlagen, Stellplätze und Wartungsplätze für Geräte.

Zum Einsatz kommen bei vergleichbaren Baumaßnahmen Bagger, Verdichtungsgeräte (Walzen), Geräte zum Verfahren des Aushubs (Dumper), Radlader u. ä.

Welche Baugeräte und Einrichtungen aufgrund spezifischer Anforderungen des Baugrunds darüber hinaus benötigt werden (z. B. Einrichtungen zur Aufbereitung und Verbesserung des Aushubmaterials für den Wiedereinbau), wird im nächsten Planungsschritt mit Vorlage der Baugrunddaten betrachtet.

2.3.2.6.2 „Halboffene“ Verfahren

2.3.2.6.2.1 Allgemeines zum „halboffenen“ Verfahren

Als „halboffenes Verfahren“ werden das Einfräsen und Einpflügen von Leitungen bezeichnet. Fräs- und Pflugverfahren werden vor allem im ländlichen Raum zum Bau von Leitungen eingesetzt. Ein aktuelles Regelwerk für die Planung und Ausführung von Fräs- und Pflugverfahren für den Einbau von Rohrleitungen liegt mit der DWA-A 160 vor. Es wird vorausgesetzt, dass dieses Regelwerk auch für die Herstellung von Kabeltrassen herangezogen werden kann.

Gemäß der DWA-A 160 ist für die Planung in erster Linie eine Baugrunduntersuchung erforderlich. Die relevanten Parameter werden in der DWA-A 160 genannt.

Bei günstigen Bedingungen ist das Fräs- und Pflugverfahren eine sehr wirtschaftliche, zügige und aus Umweltsicht wünschenswerte Alternative zur Herstellung der Leitung im offenen Graben.

Voraussetzung für den Einsatz des halboffenen Verfahrens ist eine Mindeststreckenlänge, die nach Einrichten des Geräts ununterbrochen gepflügt, bzw. gefräst werden kann. Die Strecke muss geradlinig oder zumindest mit großem Radius verlaufen. Der genaue Wert für den Radius ist geräteabhängig.

Dies bedeutet nicht grundsätzlich, dass bei kürzeren Streckenlängen der Einsatz unwirtschaftlich wäre. Bei zu kleinteiligen Stückelungen gehen jedoch die Vorteile des Verfahrens durch die Verzögerungen aufgrund der Unterbrechungen und dem Aufwand, das Gerät umzusetzen, verloren.

Sowohl beim Pflug- als auch beim Fräsverfahren existieren technische Varianten, die den Einbau von Bettungsmaterial ermöglichen.

Grundsätzlich ist für die Herstellung der Kabelanlage im halboffenen Verfahren die Verwendung von Schutzrohren notwendig, in die das Kabel nachfolgend eingebaut wird.

© ARGE SOL Umwelt Süd

2.3.2.6.2.2 Fräsverfahren

Bei dem Fräsverfahren wird ein Graben mit senkrechten Wänden in den Boden eingefräst. Das anstehende Material wird mit einer Fräskette oder einem Fräsrad gelöst und zerkleinert. Das Bodenmaterial wird seitlich entlang des Grabens gelagert und kann in der Regel für die Wiederverfüllung verwendet werden.

Für den hergestellten Graben gelten die technischen Regeln der DIN 4124. Beim Fräsverfahren muss der Graben i. d. R. nicht betreten werden, sodass die Mindestgrabenbreite verringert werden kann. Als Grabenverbau dient bei Bedarf der vom Gerät mitgeführte Einbaukasten.

Das Kabelschutzrohr wird auf der Grabensohle abgelegt. Der Einbau von Bettungsmaterialien ist beim Fräsverfahren möglich.

Die Wiederverfüllung des Fräsgrabens sowie das Verdichten des wiedereingebauten Materials geschehen i. d. R. durch konventionelle Baumaschinen.

Einsatzmöglichkeiten und Grenzen Fräsverfahren

Die Einsatzmöglichkeiten von Fräsen im Vorhaben Nr. 5a sind insbesondere abhängig von der Beschaffenheit des Baugrunds und der Verfügbarkeit eines auf den jeweiligen Baugrund abgestimmten Geräts. Die Frästechnik (Rad- oder Kettenfräse) sowie die Einbauvorrichtung („Einbaukasten“) müssen auf den Baugrund abgestimmt sein, die Anforderungen sind demnach standortabhängig.

Grundsätzlich stößt das Verfahren in Böden weicher Konsistenz, bzw. lockerer Lagerung und Grundwasser im Bereich des herzustellenden Schlitzes an seine technischen Grenzen.

Die Herstellung eines zweiten, parallelen Schlitzes kann durch den vorlaufenden Fräsvorgang aufgrund eines Stabilitätsverlusts des Bodens erschwert oder nicht durchführbar sein.

Durch den Fräsvorgang werden die anstehenden Böden durchmischt. Eine getrennte Lagerung ist nicht möglich. Die Verfüllung erfolgt bei entsprechender Eignung mit dem durchmischten Material.

Im Bereich der Fahrspur und ggf. im Bereich der Bodenablagerung ist der Oberboden abzutragen.

Vorteile Fräsverfahren:

1. hohe Verlegeleistung (bei idealen Bedingungen bis zu 500 m am Tag)
2. verminderter Bodeneingriff: i. d. R. geringer Oberbodenabtrag nötig.
3. Reduzierung der Arbeitsstreifenbreite

2.3.2.6.2.3 Pflugverfahren

Das Pflugverfahren ist ein grabenloses Verfahren zum Einbau von Rohrleitungen. Dabei wird der Boden durch ein Pflugschwert verdrängt. Gleichzeitig wird im Bereich der Kabellage eine Aufweitung hergestellt, in die das Kabelschutzrohr eingezogen wird und in die ein geeignetes Bettungsmaterials eingebaut werden kann.

Einsatzmöglichkeiten und Grenzen Pflugverfahren

Das Pflugverfahren ist in Lockergestein anwendbar. Die Böden müssen verdrängbar sein. Dies ist z. B. in weitgestuften Materialien gewöhnlich der Fall. Die Durchpflügbarkeit von Verwitterungshorizonten im Festgestein ist abhängig vom Ausgangsmaterial und dem Verwitterungsgrad.

Vorteile Pflugverfahren:

1. hohe Verlegeleistung (bei idealen Bedingungen bis zu 2.500 m am Tag)
2. geringer Bodeneingriff, i. d. R. kein Oberbodenabtrag nötig.
3. Reduzierung der Arbeitsstreifenbreite
4. i. d. R. kein Bodenaushub erforderlich; das Bodengefüge bleibt weitgehend erhalten
5. i. d. R. keine Grundwasserhaltung erforderlich

© ARGE SOL Umwelt Süd

2.3.2.6.2.4 Weitere Vorgehensweise

Im weiteren Planungsverlauf werden Streckenabschnitte identifiziert, die hinsichtlich ihrer Länge, ihres Verlaufs, ihrer Lage und ihrer Baugrundbeschaffenheit für die Durchführung einer Variante des halboffenen Verfahrens geeignet sind. Eine Entscheidung über die Durchführbarkeit fällt in Abhängigkeit mehrerer Randbedingungen, insbesondere der Beschaffenheit des Baugrunds und der Verfügbarkeit geeigneter Geräte.

2.3.2.6.2.5 Maschinen- und Gerätebedarf, Baueinrichtungsflächen

Für die Baustelleneinrichtung werden Mannschaftscontainer, ggf. Büro-/Materialcontainer, Sanitäranlagen sowie Stell- und Wartungsflächen für Geräte benötigt.

Für die Ausführung im Pflug- oder Fräsverfahren ist eine entsprechende Maschine, wie z. B. in der Abb. 17 dargestellt, notwendig. Darüber hinaus können insbesondere Geräte zur Materialbeschickung zum Einsatz kommen, insbesondere für die Herstellung einer Bettungsschicht.

Beim Fräsverfahren ist das Fräsgut wieder einzubauen und zu verdichten. Zum Einsatz können Bagger, Verdichtungsgeräte (Walzen), Geräte zum Verfahren des Aushubs (Dumper), Radlader u. ä. kommen.

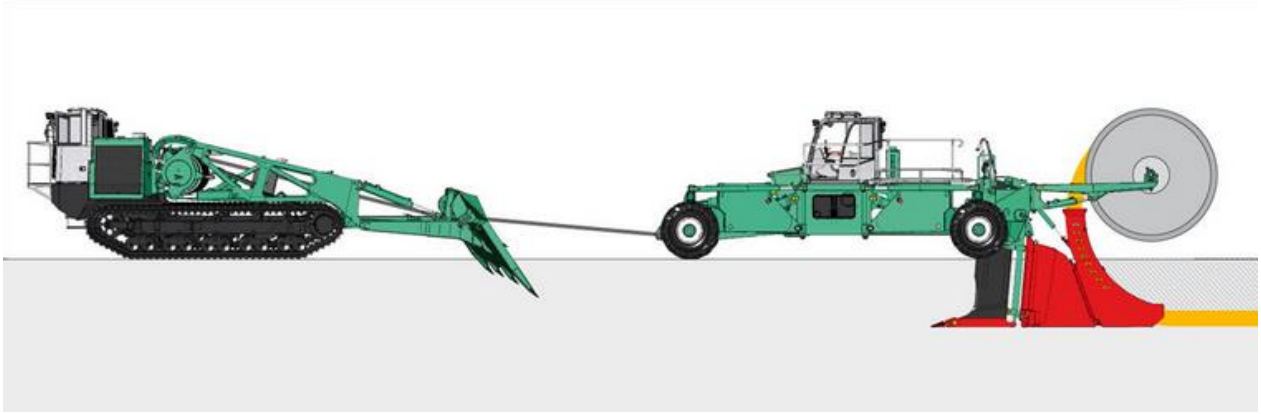


Abb. 17: Verlegepflug mit Zugfahrzeug, beispielhaft

Welche Baugeräte und Einrichtungen aufgrund spezifischer Anforderungen des Baugrunds darüber hinaus benötigt werden (z. B. Einrichtungen zur Aufbereitung und Verbesserung des geförderten Materials für den Wiedereinbau), wird im nächsten Planungsschritt mit Vorlage der Baugrunddaten betrachtet.

2.3.2.6.3 Geschlossene Verfahren

2.3.2.6.3.1 HDD-Verfahren

Kurzbeschreibung

Das Horizontal Directional Drilling (HDD; auch Spülbohrverfahren) zählt gemäß Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) Arbeitsblatt DWA-A 125 „Rohrvortrieb und verwandte Verfahren“, Abschnitt 6.1.3.3 zu den unbemannten, steuerbaren Verfahren. Das Verfahren kann in drei wesentliche Verfahrensschritte eingeteilt werden: Pilotbohrung, Aufweitvorgang/Räumen, Rohreinzug.

Zunächst wird eine Pilotbohrung erstellt, bei der ein Bohrgestänge vom Bohrgerät in den Baugrund vorgetrieben wird. Der Bohrstrang wird dabei stangenweise vom Bohrgerät erweitert. Der Baugrund wird am vorderen Ende entweder hydraulisch durch eine Bentonitsuspension oder mit einem Bohrmeißel gelöst. Die Pilotbohrung wird i. d. R. parabelförmig ausgeführt. Die Steuerung erfolgt durch die Drehung des Bohrkopfes.

Nachdem die Pilotbohrung die Zielseite erreicht hat, sind je nach Durchmesser des Bohrkanals ein oder mehrere Aufweitvorgänge durchzuführen. Dazu wird anstelle des Bohrkopfes ein Aufweitwerkzeug (z. B. Räumer) installiert. Dieser wird ebenfalls unter Verwendung von Bohrspülung (= o. g. Bentonitsuspension) durch das

© ARGE SOL Umwelt Süd

Bohrloch gezogen, weitet den Bohrkanal weiter auf und verdichtet die Bohrlochwände. Zum Rohreinzug sollte der Bohrkanal mindestens den 1,1-fachen bzw. 1,3-fachen Innendurchmesser der eingezogenen Leitung bzw. des eingezogenen Rohres aufweisen. Je nach Geologie an der Querungsstelle muss der Durchmesser des Bohrkanals größer aufgeweitet werden. Werden noch weitere Kabelschutzrohre, z. B. für Lichtwellenleiter, mit in den Bohrkanal eingezogen, dann ist der Durchmesser des Bohrkanals ebenfalls anzupassen. Die Abstufungen der Aufweitschritte richten sich nach den geotechnischen Verhältnissen.

Der Rohreinzug kann entweder in einem Arbeitsschritt mit dem Aufweiten geschehen oder als separater Vorgang. Das einzuziehende Rohr wird dazu über einen Wirbel mit dem Bohrgestänge verbunden und durch das Bohrgerät in den Kanal eingezogen. Die Bohrspülung vermindert die Reibung zwischen dem Rohr und dem Bohrkanal.

Während aller Verfahrensschritte kommt mindestens ein Ortungsverfahren zum Einsatz, um die Position des Bohrkopfes bestimmen zu können und die Bohrung entsprechend zu steuern. Zur Ortung gibt es mehrere erprobte Verfahren, wie z. B. Kreiselmesstechnik, Walk-Over-Verfahren, Wire-Line-Verfahren. Die Entscheidung, welches Verfahren zum Einsatz kommt, ist abhängig von der Bohrungstiefe, der Bohrungslänge und den Gegebenheiten an der Geländeoberfläche.

Als vorbereitende Arbeit für das HDD müssen je eine Start- und Zielgrube angelegt werden. Diese dient dem besseren Einstechen in den Baugrund und dem Auffangen der aus dem Bohrloch austretenden Bohrspülung.

Die folgende Skizze zeigt schematisch den Verfahrensablauf:

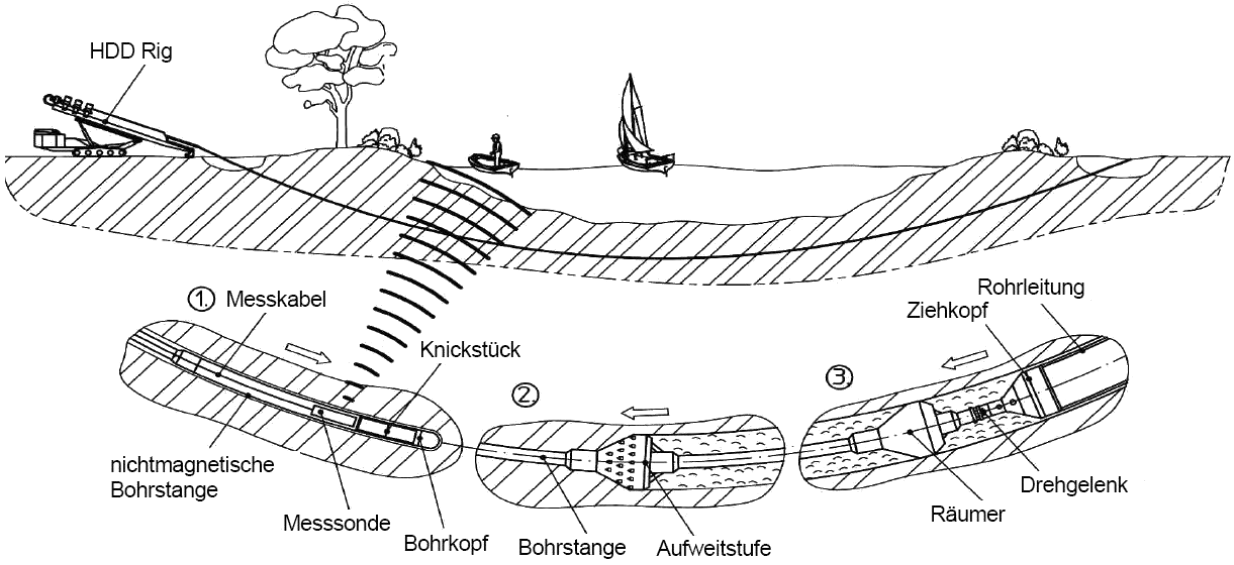


Abb. 18: Prinzipskizze HDD (DWA-A 125)

Die Planung von Querungen im HDD-Verfahren erfolgt nach den technischen Richtlinien des Verbands Güteschutz Horizontalbohrungen e. V. (kurz DCA für Drilling Contractors Association) und dem Regelwerk DWA-A 125.

Einsatz bei Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a

Beim HDD-Verfahren handelt es sich um ein technisch ausgereiftes und vielfach praxiserprobtes Verfahren, das nach den Regeln der Technik zu planen ist.

Das HDD-Verfahren ist für das Vorhaben Nr. 5a als Vorzugsverfahren für Querungen in geschlossener Bauweise geplant. Solange sich bei der Planung keine technische Notwendigkeit ergibt oder andere Verfahren offensichtliche Vorteile wie z. B. einen wesentlich geringeren Eingriff in die Natur oder eine höhere Wirtschaftlichkeit aufweisen, wird das HDD-Verfahren zur Herstellung der Querungen zum Einsatz kommen. Grundsätzlich wird bei jeder Querung geprüft, ob aufgrund der Topografie, der Topologie oder der Geologie ein anderes Verfahren vorzuziehen ist.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Festlegungen, Typicals und Pläne

Die maximale Länge für Querungen im HDD-Verfahren werden durch die Kabellänge bestimmt, da innerhalb der Bohrung keine Muffe hergestellt werden kann. Je Kabel ist ein eigenes Mantelrohr vorzusehen.

In den Anlangen 2.8 bis 2.11 befinden sich Skizzen typischer Querungen. Es sind jeweils ein Lageplan und ein Schnitt entlang der Bohrachse dargestellt. Alle eingezeichneten Abstände, Überdeckungen, Größen usw. sind beispielhaft und werden entsprechend der einschlägigen Regelwerke der DCA und der DWA für jede Querung speziell festgelegt.

Bedarf

Der Platzbedarf für die BE-Flächen für ein HDD variiert je nach Bohrungslänge, Baugrund und dem benötigten Bohrgerät bzw. den benötigten Aufbereitungs- und Mischanlagen. Überschlägig können folgende Werte angenommen werden:

Gleichstromtrasse:

mindestens 600 m² BE-Fläche für Bohrungen bis 100 m Länge; ca. 1.800 m² BE-Fläche für Bohrungen bis 1.000 m Länge. Bei einer gemeinsamen Durchführung der Bohrungen für beide Vorhaben können die folgenden Werte angesetzt werden: 900 m² BE-Fläche für Bohrungen bis 100 m Länge; ca. 2.750 m² BE-Fläche für Bohrungen bis 1.000 m Länge. Weiterhin ist die aus elektrothermischen Gründen notwendige Auffächerung der Kabelachsen zu berücksichtigen, wodurch gegenüber der Trasse bei offener Verlegung ein zusätzlicher Flächenbedarf entsteht.

Zur Herstellung einer Querung mittels HDD-Verfahren werden folgende Maschinen und Geräte benötigt:

Tabelle 6: Maschineneinsatz HDD

Tätigkeit/Zweck	**Maschineneinsatz**
Vorbereitende Tätigkeiten, wie z. B. Vermessung, Abstecken der BE-Fläche	PKW bzw. Kleintransporter
Vorbereitung der BE-Fläche, Oberbodenabtrag, Schürfe für Start- und Zielgrube	(Ketten-) Bagger, Planierraupe
Lieferung des Bohrgerätes, des Gestänges, Material und Geräte zur Herstellung der Bohrspülung usw.	LKW zur Anlieferung des Bohrgerätes; LKW für alles weitere. Menge: ca. 1 LKW bei 50 m Bohrungsläge; ca. 15 LKW bei 1.000 m Bohrungslänge
Durchführung der Bohrung	Bohrgerät, ggf. Separationsanlagen zur Aufbereitung der Bohrspülung, ggf. Saugwagen zum Transport der Bohrspülung
Vorbereitung des Rohreinzugs	Transport von Lagerböcken/Containern zur Herstellung eines Oberbogens auf der Pipe Site
Abbau BE-Fläche, Geländewiederherstellung	Schwerlasttransporter zum Transport des Bohrgerätes; LKW für alles Weitere. Maschinen zur Geländewiederherstellung

Die Angaben in der obenstehenden Tabelle können als Richtwerte aufgefasst werden. Der konkrete Bedarf an Maschinen und Material ist abhängig von der Bohrungslänge, den Baugrundverhältnissen und damit vom benötigten Bohrgerät bzw. den Aufbereitungs- und Mischanlagen. Es können daher weitere Maschinen und Geräte erforderlich sein.

© ARGE SOL Umwelt Süd

2.3.2.6.3.2 Mikrotunnelbau

Kurzbeschreibung

Der Mikrotunnelbau gehört zu den unbemannten, steuerbaren Vortriebsverfahren. Dabei wird der Bohrkopf, welcher auf den Baugrund und die Grundwasserverhältnisse abzustimmen ist, über eine Pressvorrichtung aus dem Startschacht heraus in den Boden vorgetrieben. Die Steuerbarkeit wird dadurch realisiert, dass die Vortriebsmaschine aus zwei miteinander gelenkig verbundenen Teilen, dem Bohr- und Steuerkopf sowie dem Nachläufer besteht. Der Steuerkopf lässt sich über zwischengelagerte Steuerzylinder, die von einem Kontroll- und Steuerstand aus bedient werden, in alle Richtungen abwinkeln. Der Bodenabbau erfolgt an der mechanisch- und/oder flüssigkeits- oder erddruckgestützten Ortsbrust. Dabei ist es möglich, mit entsprechenden Bohrköpfen verschiedene Böden und Geologien zu durchörtern. Um die Vortriebsleistung zu optimieren, werden so je nach Konsistenz und Steingrößen z. B. schneidende oder brechende Abbauwerkzeuge installiert. Der Schutzrohreinbau, meist Stahlbetonrohre, geschieht in einem Arbeitsgang. Wird Personal bei Rohrvortrieben im Rohrstrang oder in der Vortriebsmaschine eingesetzt, müssen in Abhängigkeit von der Vortriebslänge Mindestlichtmaße (MLM) innerhalb des vorzupressenden Rohrstrangs eingehalten werden. Der Mindestdurchmesser des Vortriebes steht in Abhängigkeit zur Vortriebslänge und zur Art der vorgesehenen Tätigkeiten im Vortriebsbereich.

So ist es ab einem entsprechenden Durchmesser möglich, Werkzeuge am Bohrkopf zu wechseln oder Hindernisse bis zu einer gewissen Größe zu bergen. Sollte es darüber hinaus beim Rohrvortrieb in Grundwasserführenden Schichten erforderlich sein, Einstiege unter Druckluft durchzuführen, findet zusätzlich und übergeordnet die Verordnung über Arbeiten in Druckluft (DruckLV) Anwendung. Aus dieser geht hervor, dass Personenschleusen, bzw. Rohre bei Begehung, unabhängig der in der DWA-A 125 genannten Maße, einen Mindestdurchmesser von ≥ 1.600 mm einhalten müssen.

Um eine statische Überbelastung der Vortriebsrohre zu verhindern, wird die maximal zulässige Vortriebskraft im Rahmen der Ausführungsplanung gemäß DWA-A 161 ermittelt.

Beim Rohrvortrieb kann durch das Einpressen einer Suspension (i. d. R. Bentonitsuspension) die Mantelreibung zwischen Rohroberfläche und anstehendem Boden verringert werden. Die anfallenden Spülungsmengen sollten dabei bei der Planung und Vorbereitung einer Vortriebsmaßnahme möglichst genau vorausberechnet werden.

Eine Ortung des Vortriebes kann mittels Laser, Kreiselkompass und/oder Schlauchwasserwaage erfolgen.

Das Mikrotunnelverfahren ist im Gegensatz zu anderen Verfahren, wie z. B. dem HDD- Verfahren, unempfindlicher gegenüber den angetroffenen Baugrundbedingungen und kann auch Formationen sicher beherrschen, die für das HDD-Verfahren deutlich problematischer sind. So können beim Mikrotunnelverfahren beispielsweise Hindernisse im Boden bis zu einer Größe von 1/3 des Bohrkopfdurchmessers durchörtert werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt schematisch den Vorgang des Rohrvortriebes.

© ARGE SOL Umwelt Süd

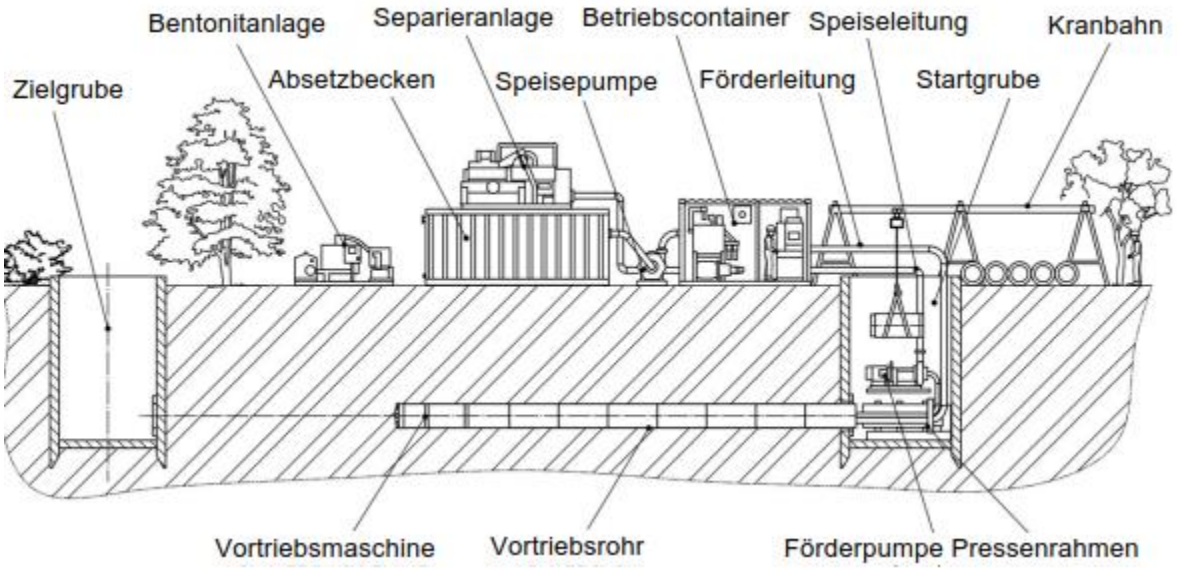


Abb. 19: Prinzipskizze Mikrotunnelbau mit Spülförderung (DWA-A 125)

Der Vortrieb des Mikrotunnelverfahrens ist grundsätzlich ein einstufiges Verfahren, d. h. nach erfolgtem Auffahren der Vortriebsstrecke ist diese bis zum Enddurchmesser einschließlich Rohreinbau fertig gestellt. Der so geschaffene Leitungstunnel kann entsprechend seiner Funktion in Betrieb genommen oder dem weiteren Ausbau übergeben werden. Zunächst einmal sind jedoch eine Start- und eine Zielbaugrube herzustellen. Die Dimensionierung der Baugruben ergibt sich aus der Größe der Vortriebsmaschine, beim Startschacht zuzüglich des Platzbedarfs für Hauptpressstation einschließlich Widerlager.

Die Pressenkräfte müssen über ein Widerlager in die Schachtkonstruktion eingeleitet und von dort in das umgebende Erdreich verteilt werden können. Die Vortriebsmaschine wird durch eine definierte Öffnung, der Anfahröffnung, in den Baugrund vorgetrieben. Damit beim Vortrieb kein Grundwasser bzw. kein Schmier- und Stützmittel durch die Anfahröffnung in den Startschacht fließen können, wird in Abhängigkeit von der Schachtgeometrie und dem zu erwartenden Druck eine Anfahrdichtung montiert. Bei Arbeiten in wasserführenden Bodenschichten ist im Zielschacht ebenfalls eine Dichtung zu montieren.

In die so installierte Tunnelröhre werden die Kabelschutzrohre segmentweise eingezogen und nach dem vollständigen Einzug einer Abnahmeprüfung unterzogen.

In Abhängigkeit des Durchmessers besteht die Möglichkeit, den Vortriebsbereich für den Betrieb begehbar auszubauen. Alternativ kann der Vortriebsbereich nach Einbau der Übertragungskabel verdämmt werden. Für den Fall einer Begehbarkeit während des Betriebs wird der Vortriebsbereich mit Rettungseinrichtungen, Beleuchtung, Bewetterung etc. ausgerüstet

Das kennzeichnende Merkmal dieses Verfahrens ist die Art der Materialbeförderung, welche je nach Bodenart variiert. Nachfolgend sind beispielhaft verschiedene Verfahrensarten aufgeführt und schematisch dargestellt.

Beim Mikrotunnelbau mit Schneckenförderung erfolgt die Bodenbeförderung mittels einer Förderschnecke, welche in einem separaten Hilfsrohr liegt. Bei bindigen Böden mit fester Konsistenz können der Abbau und die Förderung des Bodens durch Wasserzugabe an der Ortsbrust erleichtert werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

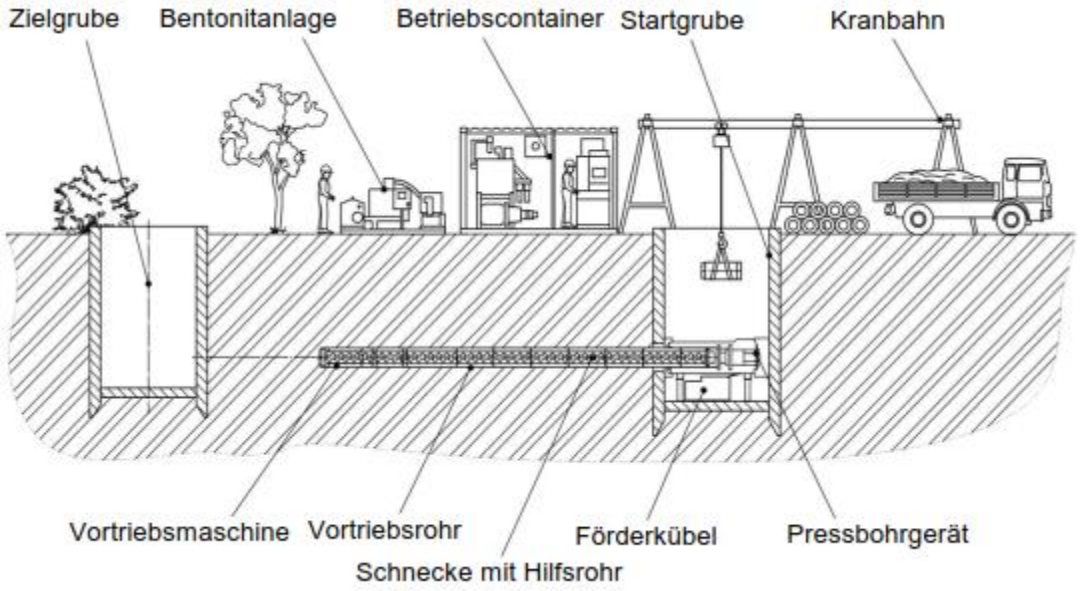


Abb. 20: Prinzipskizze Mikrotunnelbau mit Schneckenförderung (DWA-A 125)

Beim Mikrotunnelbau mit Spülförderung hingegen wird der abgebaute Boden hydraulisch gefördert und vom Fördermedium mittels Separationsanlagen getrennt.

Einsatz bei Vorhaben Nr. 5a

Der Mikrotunnelbau kann im Vorhaben zum Einsatz kommen, wenn das HDD-Verfahren aufgrund von geologischen Risiken als wenig bis gar nicht sinnvoll erachtet wird.

Der Mikrotunnelbau ist unempfindlicher gegenüber den angetroffenen Baugrundbedingungen und kann bedingt auch solche Formationen durchörtern, die für das HDD-Verfahren ein Ausschlusskriterium darstellen.

Die durchfahrbare Vortriebslänge ist u. a. abhängig vom Baugrund und im Bedarfsfall durch den Einbau von Dehnerstationen erweiterbar.

Festlegungen, Typicals und Pläne

Beispielhaft ist nachfolgend ein möglicher Belegungs- / Ausbauquerschnitt dargestellt, anhand dessen die Dimensionierung, die Aufteilung und Belegung der Kabel verdeutlicht wird.

Das Beispiel berücksichtigt, dass aufgrund der Länge und der Geologie des Mikrotunnelbaus eine Begehung der Ortsbrust unter Druckluft erforderlich werden könnte. Der erforderliche Tunnelquerschnitt hängt von den konkreten örtlichen Verhältnissen (z. B. Überdeckung, anstehende Boden-/Gesteinsschichten) ab und wird im Zuge der weiteren Planungen standortbezogen bemessen. Zum gegenwärtigen Planungstand ist davon auszugehen, dass bspw. je 525-kV-System ein separater Mikrotunnel zu errichten sein wird.

© ARGE SOL Umwelt Süd



Abb. 21: Exemplarischer Belegungs-/Ausbauquerschnitt

Bedarf

Die nachfolgenden Maschinen und Geräte stehen beispielshaft für einen Rohrvortrieb und können je nach Art und Umfang der Baumaßnahme variieren, bzw. ergänzt werden.

Tabelle 7: Maschineneinsatz Mikrotunnel

Tätigkeit/Zweck	**Maschineneinsatz**
Abbau der anstehenden Ortsbrust	Vortriebsmaschine
Vortrieb des Rohrstranges	Pressstation
Versorgung der Pressstation sowie der Vortriebsmaschine mit Hydraulikflüssigkeit	Hydraulikeinheit
Heben der Vortriebsrohre in den Startschacht/ Andienung der Baustelle	Hebegeräte
Aufbau erforderlicher Bohrspülungsdruck	Hochdruckpumpe*
Spannungsversorgung, insb. der Bohranlage	Stromaggregat
Anmischen der Bohrspülung	Mischanlage*
Trennung Bohrspülung von Bohrklein	Separationsanlage*
Transport von Bohrspülung	Leitungen*
Aufenthalt, Sanitäreinrichtungen, Lagerung Werkzeug	Container
Zwischenlagerung Bohrspülung und Bohrklein	Sammelbecken/-container*
Lagern von Material, insbesondere der Vortriebsrohre und des Bodenaushubs	Lagerstätte
Bodenbearbeitung, Tiefbauarbeiten, Materialaufbereitung, Transport usw.	Erd- und Tiefbaugeräte sowie Maschinen

***** = Einsatz bei Bohrung mit Bohrspülung

© ARGE SOL Umwelt Süd

Für den Vortrieb wird eine geeignete Hebetechnik benötigt (z. B. ein Turmdrehkran) sowie die eigentliche Vortriebsmaschine und die Pressstation mit Hydraulikeinheit und dem dazugehörigen Steuercontainer mit einem externen Stromaggregat zur Stromversorgung. Bei Mikrotunnelbau mit Spülförderung ist zusätzlich eine Bentonit- und Separationsanlage notwendig.

Darüber hinaus sind für die Tief- und Erdbauarbeiten verschiedene Maschinen und Geräte erforderlich, wie zum Beispiel Geräte zur Materialaufbereitung, Geräte für Erdbewegung und Bodenverdichtung, evtl. Straßenbaugeräte, Transportfahrzeuge und so weiter.

Die Einrichtung einer Baustelle erfolgt auf der Grundlage eines Baustelleneinrichtungsplanes innerhalb der genehmigten Flächen.

Im Gegensatz zum HDD-Verfahren (siehe Kap. 2.3.2.6.3.1) sind beim Mikrotunnelbau eine bis zwei Baugruben bzw. Schächte anzulegen, welche in der Planung der BE-Fläche unter Betrachtung der möglichen Verbauarten mit einzubeziehen sind. Je nach Tiefe der Baugruben, der Platzverhältnisse sowie der geotechnischen Verhältnisse kann ein Verbau der Baugruben z. B. mittels Spundwand erforderlich werden. Bei günstigen Rahmenbedingungen werden die Baugruben unter Beachtung der DIN 4124 abgeböscht. Bei Anschnitt des Grundwassers oberhalb der Baugrubensohle wird eine temporäre Absenkung des Grundwasserspiegels z. B. mittels Spülfiltern oder Bohrbrunnen erforderlich.

Des Weiteren muss beim Mikrotunnelbau mit Spülförderung eine Bentonitmischanlage sowie eine Separationsanlage vorgehalten werden, welche ebenfalls in die Planung der Baustelleneinrichtung integriert werden muss.

Nicht unerheblich sind die erforderlichen Flächen zur Zwischenlagerung der abgebauten Böden und bei Bedarf der abzutransportierenden Bohrspülung sowie der Platzbedarf zur Lagerung der Vortriebsrohre.

Die Gesamtgröße der BE-Flächen steht daher in maßgeblichem Zusammenhang mit der Länge und dem Durchmesser des Mikrotunnels.

Zusätzlich werden Flächen für z. B. Parkplätze, Mannschafts- und Sanitäranlagen, Lagerbereiche für Vortriebsrohre sowie Freiflächen für Rangierarbeiten der am Bau beteiligten Baumaschinen benötigt.

2.3.2.6.3.3 Bohrpressverfahren

Kurzbeschreibung

Beim Horizontal-Pressbohrverfahren handelt es sich um ein nicht steuerbares Vortriebsverfahren, welches im DWA-Arbeitsblatt A 125 „Rohrvortrieb und verwandte Verfahren“ Punkt 6.1.2.2.2 behandelt wird. Für die Durchführung ist die Erstellung einer Start- und einer Zielgrube vor und hinter dem zu querenden Hindernis erforderlich. In der Startgrube wird eine hydraulische oder pneumatische Pressbohranlage installiert, die sich an den Grubenwänden an einem Presswiderlager abstützt und ein Vortriebsrohr unter dem Hindernis hindurchdrückt. An der Spitze des Rohres befindet sich ein Bohrkopf, der den Boden abbaut und über eine Förderschnecke im Rohrinneren mechanisch in Richtung Startgrube ausführt. Nachdem das Vortriebsrohr die Zielgrube erreicht hat und es geräumt ist, werden die Kabelschutzrohre sowie das Erdkabel eingezogen.

Das Horizontal-Pressbohrverfahren wird in Abhängigkeit der Leitungsdimension für Vortriebslängen ≤ 80 m empfohlen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

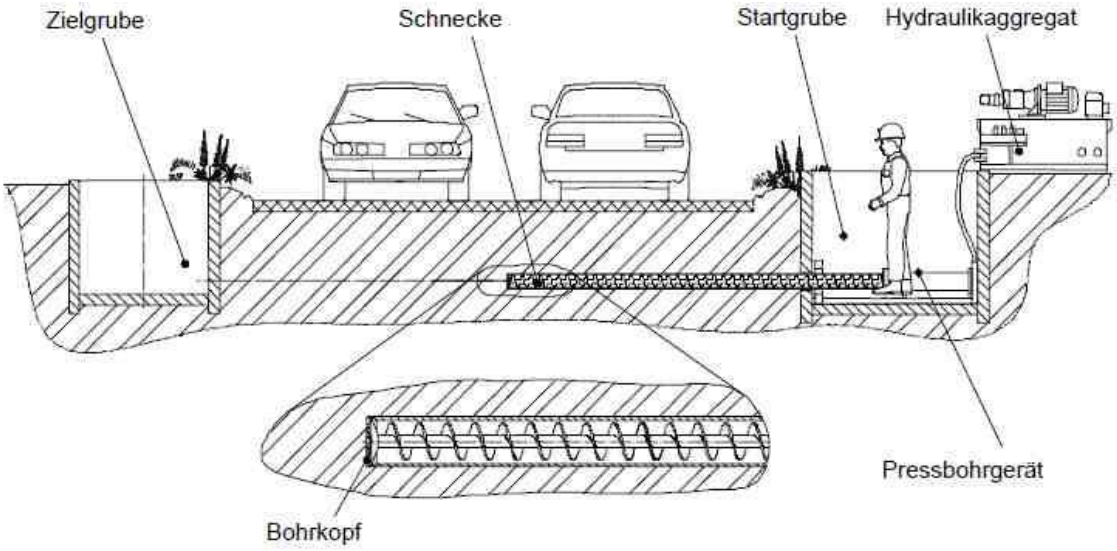


Abb. 22: Prinzipskizze Horizontal-Pressbohrverfahren (DWA-A 125)

Einsatz bei Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a

Ein Einsatz des Horizontal-Pressbohrverfahrens kann bei Vorhaben Nr. 5ain folgenden Fällen in Betracht gezogen werden:

- wenn das HDD-Verfahren bedingt durch die Geometrie der Bohrung nicht sinnvoll anwendbar ist, z. B. Richtungsänderungen unmittelbar vor oder hinter der Kreuzungsstelle,
- wenn das HDD-Verfahren infolge der angetroffen Baugrundverhältnisse nicht anwendbar ist, z. B. Kies, Steine oder Blöcke,
- bei der Querung von DB-Strecken.

Festlegungen, Typicals und Pläne

In den Anlagen 2.6 und 2.7 sind zwei Typicals für die Querung von Straßen und Bahnen beigefügt. Die Anhänge zeigen exemplarisch Querungen im rechten Winkel. Je nach Vereinbarung mit dem Straßenbaulastträger können die Querungen auch mit anderen Winkeln durchgeführt werden, um die Führung der Kabel-trasse zu optimieren.

Bedarf

Im Rahmen des Leitungsbaues sind verschiedene Abweichungen vom Regelarbeitsstreifen erforderlich. Bei der Errichtung der notwendigen Start- bzw. Zielgruben fallen an den geschlossenen Querungen in der Regel größere Aushubmassen an, die entsprechend zwischengelagert werden müssen. Die Baugruben weisen gegenüber der freien Verlegestrecke meist auch eine Übertiefe auf. Weiterhin ist die verfahrensbedingte bzw. aus thermischen Gründen notwendige Auffächerung der Kabelachsen zu berücksichtigen, wodurch ein zusätzlicher Flächenbedarf entsteht.

Sofern möglich, sollte eine direkte Überfahrt über das zu überwindende Hindernis (Ausnahme BAB, DB) zum temporären Übersetzen der Geräte in der Bauphase vorgesehenen werden.

Je nach Tiefe der Baugruben, den Platzverhältnissen sowie den geotechnischen Verhältnissen kann ein Verbau der Baugruben z. B. mittels Spundwand erforderlich werden. Bei günstigen Rahmenbedingungen werden die Baugruben unter Beachtung der DIN 4124 abgeböscht. Bei Anschnitt des Grundwassers oberhalb der Baugrubensohle wird eine temporäre Absenkung des Grundwasserspiegels z. B. mittels Spülfiltern oder Bohrbrunnen erforderlich.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Verfahrensbedingt ist eine Wiederlagerkonstruktion an der Rückwand der Startgrube notwendig. Für die Ausführung des Vortriebs wird die Pressbohranlage mit dem Pressrahmen in der Startgrube installiert.

Es gibt nach den anerkannten Regeln der Technik noch weitere Verfahren wie z. B. Pilotrohrvortrieb oder Horizontal-Rammverfahren, die ggf. bei entsprechenden Verhältnissen zum Einsatz kommen. Hinsichtlich der notwendigen technischen Einrichtungen und Einrichtungsflächen unterscheiden diese Verfahren sich nur unwesentlich vom Bohrpressverfahren.

2.3.2.7 Grundwasserabsenkung

2.3.2.7.1 Allgemeines zur Grundwasserabsenkung

Für die fachgerechte Verlegung der Kabelschutzrohranlage und den sich anschließenden Kabelzug wird überall dort, wo die Kabelgräben bzw. Baugruben in das Grundwasser einschneiden, die Absenkung des Grundwasserspiegels erforderlich. Bei der grabenlosen Verlegung beschränkt sich die Grundwasserabsenkung in den meisten Fällen auf die Start- und Zielgruben (sowie ggf. erforderliche Zwischengruben).

Um die Wasserhaltungsmaßnahmen planen zu können, müssen die Baugrunduntersuchungen entsprechend abgeschlossen sein und die Feinplanung vorliegen. Anschließend werden die Streckenabschnitte, auf denen eine Absenkung erforderlich ist, entsprechend lokalisiert.

Erst dann kann die Dimensionierung der Wasserhaltungsmaßnahmen beispielsweise für die Kabelgräben, Baugruben an Querungen, Fremdleitungen und Muffengruben unter Berücksichtigung des Grundwasserflurabstandes und der entsprechenden Baugrubentiefen erfolgen.

Entsprechend den für das Bauwerk notwendigen Erfordernissen wird das für die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte des Bodens zweckmäßigste Grundwasserabsenkungsverfahren gewählt.

Im Pipeline- und Kabelbau haben sich die nachfolgend beschriebenen Wasserhaltungsmaßnahmen als Standardverfahren bewährt.

Der Betrieb der Pumpen kann – je nach örtlichen Randbedingungen – jeweils elektrisch oder mit Dieselaggregaten erfolgen.

2.3.2.7.2 Grundwasserabsenkverfahren

2.3.2.7.2.1 Offene Wasserhaltung

Bei der offenen Wasserhaltung wird das in die Baugrube bzw. den Kabelgraben zufließende Grund- bzw. Schichtenwasser in Pumpensümpfen gesammelt und von dort aus offen abgepumpt. Die offene Wasserhaltung kann bei Bedarf auch ergänzend zu der geschlossenen Wasserhaltung eingesetzt werden und dient auch zur Ableitung von Tagwasser (zufließendes Regen- bzw. Oberflächenwasser). Eine offene Wasserhaltung ist nur bei ausreichend standfesten Böden möglich.

2.3.2.7.2.2 Geschlossene Wasserhaltung mittels Horizontaldrainage

Der Einbau einer Horizontaldrainage ist im Kabel- und Rohrleitungsbau ein sehr verbreitetes System zur Absenkung des Grundwasserspiegels und auf längeren Baustrecken die Regelbauweise. Je Kabelgraben werden ein bzw. zwei mit einem Textilschlauch überzogene Kunststoffdraine in etwa 1,0 m unterhalb der geplanten Kabelgrabensohle eingefräst. Auf Strecken, auf denen feinkörnige Böden bzw. Böden mit organischen Beimengungen anstehen, wird oberhalb des Drains eine Kiespackung eingebracht, um die Eintrittsfläche des Wassers zu vergrößern.

Die Horizontaldrainage kann als Schwerkraftentwässerung bei sandig-kiesigen Böden bzw. als Vakuumentwässerung bei entsprechend feinkörnigen Böden betrieben werden.

Je nach Durchlässigkeit des Bodens und Wasserandrang wird der Drain etwa alle 30 m – 75 m an die Geländeoberkante geführt und an eine Kolbenpumpe angeschlossen, die das Grundwasser hebt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

2.3.2.7.2.3 Geschlossene Wasserhaltung mittels Spülfilter

In der Regel werden Spülfilter zur örtlich begrenzten Absenkung des Grundwassers, z. B. an Start-, Ziel- und Verbindungsgruben für geschlossene Bauverfahren bzw. an Muffengruben vorgesehen. Dort, wo die Bodenverhältnisse auf der Strecke das Einfräsen des Horizontaldrains nicht zulassen, z. B. Findlinge, Grobkies, Schotter, können alternativ auch Spülfilter entlang des Kabelgrabens eingesetzt werden.

Die Spülfilter weisen in der Regel einen Durchmesser von 2“ auf und werden in den Boden eingespült. Je nach Boden kann auch ein Vorbohren der Filter erforderlich werden.

Die Filter haben am unteren Ende eine geschlitzte Filterstrecke von 1-2 m, über die das Grundwasser zufließt. Die Filter werden an Sammelleitungen angeschlossen und das Grundwasser über Vakuumpumpen gefördert.

2.3.2.7.2.4 Geschlossene Wasserhaltung mittels Brunnen

Bei hoher Durchlässigkeit des Untergrundes und dementsprechend hohem Grundwasserandrang werden an Start-, Ziel- und Verbindungsgruben für geschlossene Bauverfahren sowie an Muffengruben Bohrbrunnen zur Absenkung des Grundwassers eingesetzt. In Kabel- und Pipelinebau kommen dabei Brunnen mit einem Bohrdurchmesser bis zu 600 mm und einem Filterdurchmesser von 300 mm zum Einsatz. Der Ringraum zwischen Filter und Bohrung wird mit einem geeigneten Filterkies bestückt.

Je nach Absenkziel und Förderhöhe werden entweder Kreisel- oder Kolbenpumpen bzw. bei größeren Fördermengen oder tieferen Baugruben auch Unterwasserpumpen eingesetzt.

2.3.2.7.3 Betriebszeiten der Grundwasserabsenkung

Um die Kabelschutzrohranlage fachgerecht zu verlegen und den anschließenden Kabelzug einschließlich Installation der Kabelmuffen sicher ausführen zu können, wird es während der jeweiligen Bauphase erforderlich, die Kabelgräben, Muffengruben und Baugruben grundwasserfrei zu halten. Die Dauer der Grundwasserabsenkung hängt wesentlich von der Länge der einzelnen Bauabschnitte ab, welche erst im Rahmen der detaillierten Planung im Planfeststellungsverfahren festgelegt werden.

Parameter wie der Grundwasserflurabstand, die Durchlässigkeit der anstehenden Böden sowie das Absenkziel beeinflussen die erforderliche Vorlaufzeit. Zu Beginn des Betriebs bis zur Erreichung des Absenkziels treten i. d. R. höhere zu fördernde Wassermengen auf, als bei der nachfolgenden Haltung des abgesenkten Wasserstandes.

2.3.2.7.4 Wiedereinleitung des geförderten Grundwassers

Das aus den Wasserhaltungsmaßnahmen geförderte Grundwasser wird entweder in Vorfluter, die innerhalb des Arbeitsstreifens liegen oder in möglichst nahe gelegene Vorfluter außerhalb des Arbeitsstreifens mit Hilfe fliegender Leitungen eingeleitet.

Um den Vorfluter im Bedarfsfall vor Auskolkungen zu schützen, kann der Uferbereich und die Gewässersohle geschützt werden. Exemplarisch ist in der Abb. 23 ein Erosionsschutz aus Heuballen dargestellt. Daneben existieren weitere Möglichkeiten, die Einleitstelle vor Erosion zu schützen.

© ARGE SOL Umwelt Süd



Abb. 23: Einleitung des geförderten Grundwassers in einen Vorfluter

Bei Bedarf wird das Grundwasser vor der Einleitung in den Vorfluter über mobile Absetz-/ Filterbecken in Form von Stahlcontainern von Schmutz- und Trübstoffen befreit.

Sollte in Ausnahmefällen keine leistungsfähige Vorflut in Trassennähe zur Verfügung stehen, erfolgt die Ableitung des Grundwassers auf benachbarte, geeignete Flächen. Das Wasser kommt dort breitflächig zur Versickerung.

Der Aufwand für die Aufbereitung des geförderten Grundwassers zur Reduzierung von Eisen und/oder Mangan hängt wesentlich vom Gehalt im Grundwasser und der seitens der Fachbehörden geforderten Grenzwerte für die Einleitung in Oberflächengewässer ab. Hierzu wird sowohl das Grundwasser als auch das Wasser der Einleitstelle auf Eisen- und Mangan beprobt. Liegt der Eisen-/Mangangehalt im Grundwasser lediglich geringfügig über dem Grenzwert, kann eine Aufbereitung mittels mehrstaffeliger mobiler Container mit Belüftung und Strohballenfilter erfolgen. Bei hohen Eisen-/und Mangangehalten wird der Einsatz stationärer Aufbereitungsanlagen entlang der Trasse erforderlich, hierfür sind entsprechende Stellflächen vorzusehen.

2.3.2.7.5 Reichweite der Grundwasserabsenkung

Die Reichweite des Absenktrichters ist abhängig von der Durchlässigkeit des Bodens (k_f-Wert) und dem zu erreichenden Absenkziel. In der Regel erfolgt die Absenkung des Grundwassers bis ca. 0,50 m unter Kabelgraben- bzw. Baugrubensohle.

Für eine exemplarische Betrachtung wird ein mittlerer Grundwasserspiegel von 1,0 m unter GOK zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich für die Regelbauweise mit offenem Kabelgraben beispielsweise eine erforderliche Absenkung von ca. 1,5 – 2,0 m.

Je nach Durchlässigkeit des Untergrunds liegt die rechnerische Reichweite des Absenktrichters bei einem solchen Absenkziel und einem freien Grundwasserspiegel im Mittel zwischen ca. 10 m – 100 m beidseitig des Kabelgrabens. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Absenktrichter zunächst sehr steil und dann mit zunehmender Entfernung vom Kabelgraben immer flacher werdend verläuft. Es kann davon ausgegangen werden, dass nach 2/3 der rechnerischen Reichweite die Absenkung im Bereich der natürlichen jahreszeitlichen Grundwasserspiegelschwankungen liegt.

Lokal kann es an tieferen Baugruben wie z. B. einer Fremdleitungskreuzung in offener Bauweise bei einer Grundwasserabsenkung mittels Spülfilter oder Brunnen zu größeren Reichweiten der Absenkung kommen. Diese Fälle sind im Zuge der weiteren Planung auf Grundlage der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen im Einzelfall zu betrachten.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Nach der Außerbetriebnahme der Grundwasserhaltung stellt sich der natürliche Grundwasserspiegel in Abhängigkeit der Bodendurchlässigkeit i. d. R. innerhalb von maximal wenigen Tagen wieder ein.

Der Horizontaldrain wird in der Regel in der Achse des Kabelgrabens etwa 1,0 m unter Kabelgrabensohle eingefräst. Je nach Durchlässigkeit und Wasserandrang wird der Drain alle 30 m – 70 m seitlich an die Geländeoberkante geführt und an eine Kolbenpumpe angeschlossen. Nach Verlegung der Kabelanlage und Rückverfüllung der Gräben wird die Wasserhaltung außer Betrieb genommen, der aufsteigende Ast des Drains zurückgebaut und der Drain fachgerecht verschlossen.

2.3.2.8 Anforderungen an das Bettungsmaterial

2.3.2.8.1 Mechanische Anforderungen an das Bettungsmaterial

Das Kabelauflager muss für Erdkabel und Schutzrohre eben und ausreichend tragfähig sein. Der Bettungsbereich muss frei von Steinen und scharfkantigem Material sein. In Abhängigkeit vom anstehenden Boden kann der Einbau einer Bettungsschicht erforderlich sein. Üblich ist der Einsatz von ungebrochenem, rundkörnigem Material, bei direkter Bettung des Kabels sowie bei Einsatz von Schutzrohren in Abhängigkeit von den Vorgaben des jeweiligen Herstellers. Für die Verlegung im Schutzrohr ergeben sich geringere Anforderungen an die Bettungsmaterialien.

2.3.2.8.2 Thermische Anforderungen an das Bettungsmaterial

Bei der Stromübertragung entsteht eine Verlustwärme, die in den umgebenden Boden übertragen und im Boden weitergeleitet wird. Im Falle der außerplanmäßigen Überschreitung der maximal zulässigen Leitertemperatur soll die automatische Abschaltung des Erdkabels erfolgen. Um die Übertragung des angedachten Stroms zu gewährleisten, ist die Kabelanlage dahingehend zu planen, dass keine übermäßige Erwärmung des Erdkabels auftritt. Eine optimale Wärmeleitfähigkeit des umgebenden Bodens (Bettung) wirkt einer übermäßigen Erwärmung des erdverlegten Kabels durch ein beschleunigtes Abführen der Wärme entgegen. Dies gilt auch bei dem Einbau der Kabel in Schutzrohren. Der Einbau einer thermischen Bettung kann erforderlich sein, wenn die Wärmeleitfähigkeit des anstehenden Bodens nicht ausreicht, um die durch das Kabel entstehende Wärme in ausreichendem Maß abzuführen. Geeignete Maßnahmen zur Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit sind der Austausch des Bodenmaterials in der Leitungszone gegen kornabgestufte Sandmischungen oder die Aufarbeitung des anstehenden, mineralischen Bodens durch Beifügung weiterer Kornfraktionen zur Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit. Die Planung der Bettungszone erfolgt mit der Ausführungsplanung.

2.3.2.8.3 Aufbereitung des anstehenden Bodens

Es wird angestrebt, das natürlich anstehende Material entsprechend den mechanischen und thermischen Anforderungen aufzubereiten und als Bettungsmaterial zu nutzen.

2.3.2.8.4 Unplanmäßige Drainagewirkung

Die Leitungszone bzw. der wiederverfüllte Kabelgraben kann eine Drainagewirkung aufweisen, wenn das Bettungsmaterial des Kabels oder anderes Verfüllmaterial eine höhere Porosität aufweisen als der natürlich anstehende Boden.

In Abhängigkeit vom verwendeten Bettungsmaterial ist zur Festlegung geeigneter Maßnahmen zur Verhinderung einer unplanmäßigen Drainage eine genaue Kenntnis des Baugrunds hinsichtlich seiner Korngrößenverteilung, Lagerungsdichte, Porosität, Durchlässigkeit usw. erforderlich.

Bei Vorliegen dieser Erkenntnisse ist eine mögliche Maßnahme z. B. die Abstimmung des Bettungsmaterials auf den anstehenden Baugrund hinsichtlich seines Durchlässigkeitsbeiwertes. Bei ähnlichen Durchlässigkeitsbeiwerten der Materialien kann davon ausgegangen werden, dass sich eine Drainagewirkung nicht oder nur geringfügig einstellen kann.

Eine weitere mögliche Maßnahme ist der Einbau von vertikalen Sperrriegeln, beispielsweise aus Tonmineralen mit geringen Wasserdurchlässigkeiten.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Sofern der anstehende Boden aus Lockergestein für die Ausbildung des Bettungshorizonts verwendet wird, stellt sich bei ausreichender Verdichtung keine dauerhafte Drainagewirkung ein.

2.3.2.9 Logistik (Wegeplanung)

2.3.2.9.1 Autobahnen, Schnellstraßen, Bundes-, Staats-, Land-, Kreisstraßen

Bei dem Vorhaben Nr. 5a handelt es sich um ein Großprojekt, bei dem logistische Erfordernisse, insbesondere die Anlieferung der Kabeltrommeln, bereits in einer frühen Planungsphase erfasst werden müssen.

Im Bereich der Gleichstromtrasse beträgt die Länge der Kabel im Regelfall ca. 1.000 - 1.800 m. Die Kabel werden auf Kabelspulen mit einem Durchmesser von voraussichtlich 4,2 m transportiert.

Die Länge der Drehstromkabel beträgt nach derzeitigen Beschränkungen aus Fertigung und Logistik ca. 1.300 m.

Die maximale Lieferlänge auf einer Kabelspule hängt u. a. von den örtlichen Begrenzungen im Bereich der öffentlichen Zufahrten ab. Die Transportgewichte der Kabelspulen sind abhängig vom Kabeltyp und der Lieferlänge und werden im Regelfall voraussichtlich zwischen ca. 50 t bis 85 t liegen.

Es werden Autobahnen, Schnellstraßen, Ortsdurchfahrten, Bundes-, Landes-, Staats- und Kreisstraßen genutzt. In Abhängigkeit des Gutes, das auf die Straße gebracht werden muss, sind Genehmigungen einzuholen.

Begrenzung der Autobahnen, Schnellstraßen, Bundes-, Land-, Kreisstraßen

Für alle Straßentypen gelten dieselben begrenzenden Faktoren, wie die max. Achslasten und die Länge des Zugverbandes. Die Länge des Zugverbandes bestimmt maßgeblich das Transportgewicht und die möglichen Routen. Die Tragfähigkeiten von Straßen und Brücken grenzen die Möglichkeiten des Transports ebenfalls ein. Die Länge wirkt sich auch auf die Maßnahmen aus, die nötig sind, um Kurven, Aus- und Einfahrten sowie Hindernisse passieren zu können.

2.3.2.9.2 Feld-, Wiesen- und Baustraßen

Diese Transportwege stellen i. A. die sogenannte „letzte Meile“ dar. Diese Art von Wegen ist gewöhnlich weder hinsichtlich ihrer Geometrie noch ihres Aufbaus für die Anlieferung von Kabeltrommeln der im Vorhaben Nr. 5a benötigten Dimension geeignet. Aus diesem Grund müssen die benötigten Wege für die Anlieferung ertüchtigt werden. Für die Nutzung sind Genehmigungen von den betroffenen Eigentümern einzuholen. Darüber hinaus gelten die gleichen Beschränkungen wie im oben beschrieben.

2.3.2.9.3 Transportwege / Zufahrten

2.3.2.9.3.1 Einleitung

In diesem Kapitel werden die Transportwege mit ihren unterschiedlichen Straßen und Wegetypen exemplarisch beschrieben und mögliche Lösungen bei nicht ausreichender Dimensionierung aufgezeigt. Hierzu werden Details der Problempunkte vor Ort erfasst und mit in die Planungen einbezogen. Es wird angestrebt, die Transportwege des ersten Kabelzuges – Vorhaben Nr. 5 – erneut zu nutzen.

2.3.2.9.3.2 Allgemein Untersuchungsparameter für Transportwege

Tragfähigkeiten von Straßen

Das Transportgewicht des Schwerlasttransportes kann über die Anzahl der Achsen so aufgeteilt werden, dass die Tragfähigkeiten der klassifizierten Straßen nicht überschritten werden. Die Größen der Transportgüter definieren sich aus Fahrzeuggrößen, -längen- und -gewichten. Maßgeblich sind bei den Transporten auf klassifizierten Straßen jedoch weniger die Gewichte, sondern viel mehr die Längen der Schwerlastfahrzeuge für die Wahl der Transportwege. Bei der Nutzung von nicht klassifizierten Straßen müssen hingegen überwiegend die Transportgewichte berücksichtigt werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Tragfähigkeiten von Brücken, Höhenbeschränkungen unter Brücken

Zur Bestimmung der Tragfähigkeit von Brücken muss das Gesamtgewicht des Schwerlastfahrzeuges bekannt sein. Dieses setzt sich aus dem Fahrzeugleergewicht und der belegten Kabeltrommel zusammen. Daraus ergeben sich die erforderlichen Achskombinationen. Entsprechende statische Nachweise für die Brücken müssen bei der Genehmigung vorgelegt werden. Höhenbeschränkungen ergeben sich für die Transportfahrten durch die lichten Weiten der Brücken.

Breitenbeschränkungen durch Verkehrsinseln, Kreisverkehre, schmale Straßenabschnitte und Kurvenradien

Sobald sich auf dem Transportweg einer der oben genannten Hindernisse befindet, muss ein temporärer Rückbau erfolgen oder eine Ausbaualternative hergestellt werden.

2.3.2.9.3.3 Maßnahmen zur Beseitigung von Hindernissen

In Abhängigkeit des verwendeten Transportfahrzeugs und den sich daraus ergebenden Schleppkurven sind verschiedene Ausbaumaßnahmen im Streckenverlauf nötig. Diese werden im Wegekonzept dargestellt und sind Teil des Genehmigungsverfahrens.

U. a. sind mögliche Hindernisse:

- Verkehrsinseln
- Bewuchs
- Leitplanken
- Schilder
- Ampeln
- Ein- und Ausfahrtsradien sind zu gering (enge Kurven)
- Höhenbeschränkung

Lösungen:

- Verkehrsinseln müssen entfernt werden oder das Höhenniveau der Insel muss abgesenkt bzw. die Überfahrbarkeit durch geeignete Maßnahmen hergestellt werden
- Leitplanken sind temporär rückzubauen oder sind im Rahmen der zulässigen Grenzen zu versetzen
- Schilder sind für die Dauer der Fahrt zu demontieren
- LSA, Ampeln können ggf. aus dem Schleppradius gedreht werden oder müssen komplett entfernt werden
- Bei zu engen Ein- und Ausfahrtsradien sind zusätzliche Ausbaumaßnahmen zu treffen. Beispielsweise können Fahrbahnränder im Kurvenbereich mit zusätzlichen Asphaltflächen ertüchtigt werden.

Höhenbeschränkungen oder die Lastbeschränkung von Brücken, sofern diese nicht ertüchtigt werden können, führen zu einer Ausweichroute bzw. zur zeitweisen Umladung auf geeignete Transportfahrzeuge. Daraus ergibt sich ggf. eine signifikante Erhöhung der Transportzeit, da Umwege in Kauf genommen werden müssen.

2.3.2.9.4 Sondernutzung Großraum- und Schwertransporte

Die Straßenverkehrsordnung regelt in § 29 Abs. 3 der StVO, dass der Verkehr mit Fahrzeugen und Zügen, deren Abmessungen, Achslasten oder Gesamtmassen die gesetzlich allgemein zugelassenen Grenzen tatsächlich überschreiten, eine Sondergenehmigung benötigen. Das gilt auch für den Verkehr mit Fahrzeugen, deren Bauart zu einer Einschränkung des Sichtfelds des Fahrzeugführenden führen.

Soweit es die Sicherheit oder Ordnung des Verkehrs oder der Schutz der Straßeninfrastruktur erfordert, werden die Erlaubnisse mit Auflagen und Bedingungen versehen. Hierdurch können beispielsweise zeitliche Einschränkungen vorgegeben werden (z. B. Transport in der verkehrsarmen Nachtzeit) oder es kann dem

© ARGE SOL Umwelt Süd

Antragsteller aufgegeben werden, eine Absicherung des Transports durch die Stellung privater Begleitfahrzeuge (z. B. vom Typ BF-4) bereitzustellen.

2.3.2.9.5 Verkehrsführungskonzept / Baustellenverkehr

Für das Verkehrsführungskonzept werden alle Straßen erfasst, die für die Anfahrt an den jeweiligen Abtrommel- und/oder Muffenplatz, bzw. Kabelzugplatz erforderlich sind. Planungsseitig wird sichergestellt, dass ein lückenloser Transportweg von der Autobahn bzw. einem Zwischenlagerplatz über die klassifizierten Verkehrswege, die nicht klassifizierten Verkehrswege, die Baustraßen bis hin zum Abtrommelplatz, Muffengrube bzw. Kabelzugplatz zur Verfügung steht.

Im Rahmen der Planung für die Verkehrsführung wird ein Konzept erstellt, welches sämtliche mögliche Einschränkungen für weitere Verkehrsteilnehmer beinhaltet und berücksichtigt. Dies können z. B. mögliche Sperrungen von Straßen sein und die evtl. damit verbundenen Umleitungen.

Bei der Planung der Baustraßen und des Baustellenverkehrs müssen ebenfalls Randbedingungen eingehalten werden. Hierbei sind vor allem Ausweichbuchten für Begegnungen einzuplanen oder ein Einbahnstraßenverkehr bzw. Ringverkehr innerhalb der Baustelle.

2.3.2.10 Kabeleinzug

2.3.2.10.1 Nachweis der Durchgängigkeit der Schutzrohre

Vor dem Kabeleinzug wird erneut geprüft, ob die Voraussetzungen für den ordnungsgemäßen Einzug des Kabels gegeben sind. So kann z. B. mittels einer Kaliberprüfung festgestellt werden, ob weiterhin auf der gesamten Länge des jeweiligen Kabelabschnitts eine ausreichend große lichte Weite des Kabelschutzrohres bzw. eine noch zu tolerierende Ovalität des Rohres vorliegt. Zur Sicherstellung der Integrität des Schutzrohrsystems wird zudem eine Druckprüfung durchgeführt, bei der die Rohranlage mit einem kleinen Überdruck beaufschlagt wird. Falls eines der Prüfergebnisse negativ ausfallen sollte, ist es notwendig, den jeweiligen Abschnitt der Schutzrohranlage erneut zu öffnen und zu erneuern (s. Kap. 2.3.2.6.1.3).

2.3.2.10.2 Mögliche offene Kabellegung auf kurzen Abschnitten

Die Verlegung der Kabel in offener Bauweise erfordert die Herstellung eines Kabelgrabens mit einer steinfreien, entwässerten und tragfähigen Grabensohle. Die nachfolgende Beschreibung stellt eine Verlegung in größeren Segmenten dar. Für das Vorhaben Nr. 5a sind eher kurze Abschnitte im Bereich der Muffenverbindungen bzw. bei beschädigten Schutzrohrsegmenten zu erwarten. Der Vorgang würde dann entsprechend an die Gegebenheiten angepasst werden.

Bei Kabellegung in offener Bauweise wird der gesamte Kabelgraben je Sektion mit Kabelrollen entsprechend des Kabelgewichtes ausgebaut. Bei Richtungsänderungen und Kurvenbereichen werden Rollen angeordnet. Eckrollen werden mit Bohlen oder Sandsäcken gegen die Grabenwände abgestützt.

Für Druck- und Kastenrollen werden zusätzlich Spindeln im Kabelgraben eingezogen. Da in diesen Bereichen hohe Lasten abgetragen werden müssen, ist zu prüfen, ob der Einsatz von Grabenverbaugeräten zur Herstellung eines besonders festen Widerlagers erforderlich ist. Sofern das Kabel oberirdisch gezogen wird, werden im Bereich von Abwinklungen z. B. Betonblöcke als Widerlager verwendet. Die Spule wird auf einer Seite des Kabelgrabens positioniert, die Spillwinde auf der Gegenseite.

Die Auswahl der Rollen wird bestimmt durch das Kabelgewicht und den Durchmesser des Kabels. Der Abstand der Rollen ist so zu wählen, dass die Durchhängung des Kabels nicht so groß wird, dass das Kabel den Boden berührt.

Das Zugseil der Kabelwinde wird über einen sogenannten Drallfänger am Kabel befestigt, sodass die Zugkräfte von der Kabelwinde über das Zugseil auf das Kabel geleitet werden können. Die Kabelziehwinde verfügt über eine Zugkraftbegrenzung. Die Zugkräfte werden kontinuierlich und vollautomatisch dokumentiert. Durch Einsatz eines Spezialkabelfahrzeuges mit zusätzlicher Kabeltrommelantriebs- und Bremsmöglichkeit und

© ARGE SOL Umwelt Süd

spezieller Lagerungstechnik können die anfänglich hohen Zugkräfte beim Kabelanzug reduziert werden. Durch Einsatz von Kabelschubgeräten kann eine weitere Reduktion der Zugkräfte erreicht werden.

Im Gegensatz zum Kabelzug in Lockergestein bestehen beim Kabelzug in Festgestein deutlich größere Risiken, den Kabelmantel zu beschädigen. Daher muss das Kabel besonders bei Richtungsänderungen mit stabil verankerten Fensterrollen sicher geführt werden.

Die Abb. 24 stellt den schematischen Verlauf dar. Die Kabel werden schleiffrei eingezogen bis in die Muffengrube. Nach Beendigung des Einzugsvorgangs werden sämtliche Geräte, Widerlager und Hilfsmittel aus dem Kabelgraben geborgen.

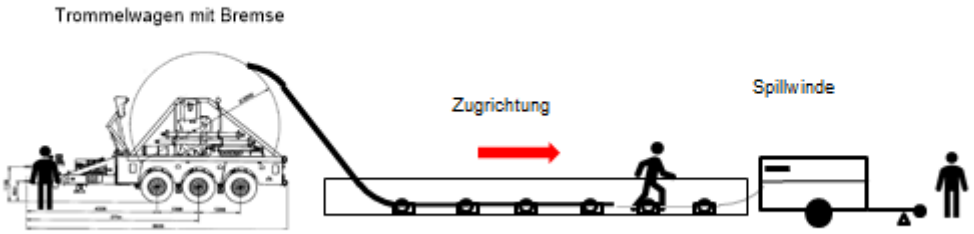


Abb. 24: Verlegung im Kabelgraben (schematischer Aufbau / Graben mit Rollenausbau)

Nach der Durchführung der Kabellegung und Ablage der Kabel in Endposition werden alle Hilfsmittel, Geräte und Materialien aus dem Graben entfernt und eingesammelt. Die Kabel werden abschließend kontrolliert und gegebenenfalls ausgerichtet und fixiert.

2.3.2.10.3 Geschlossene Kabellegung

Für die geschlossene Kabelverlegung im Gleichstromabschnitt (diese erfolgt zeitlich unabhängig zur Herstellung der Schutzrohranlage) müssen die Muffenstandorte offengelegt werden. Für die Bemessung des erforderlichen Arbeitsraums wird davon ausgegangen, dass der Oberboden auf der gesamten Breite des Arbeitsstreifens, mit Ausnahme des Lagerplatzes der herzustellenden Oberbodenmiete selbst, abgezogen und für die Dauer der Bauausführung seitlich im Bereich des Arbeitsstreifens aufgemietet wird. Ebenso wird der Grabenaushub im Bereich des Arbeitsstreifens nach Bodenarten getrennt aufgemietet und gelagert. Für An- und Abtransporte ist eine Baustraße / Fahrbahn von ca. 5 m Breite vorgesehen (vgl. Kap. 2.3.2.2.1)

Die Kabel werden auf Kabelspulen mit einer jeweiligen Lieferlänge von bis zu etwa 1.800 m bzw. geliefert und mittels einer Kabelzugwinde jeweils von Abtrommelplatz oder Muffenstandort (ggf. über mehrere Kabelsektionen) bis hin zum Ziel-Muffenstandort in die Schutzrohranlage eingezogen.

Über die angelegten Zufahrten gelangen die Schwerlastfahrzeuge mit den Kabelspulen und Kabelzugwinden zu den Arbeitsflächen und werden dort in Arbeitsrichtung möglichst zur Trassenachse positioniert. Zusätzlich sind in der Nähe Abrollplätze für die Abladung der Kabelrollen und Wendeflächen für Kabellieferfahrzeuge mit Breiten von 60 bis 65 m im oder am Arbeitsstreifen zu errichten.

© ARGE SOL Umwelt Süd



Abb. 25: Geschlossene Kabelverlegung (Rohranlage)

Für den Einbringvorgang der AC-Kabel sowie der DC-Kabel in die Schutzrohre (Bauphase II) sind mehrere Schritte nötig:

1. Einblasen eines Vorseils
2. das Vorseil zieht das Windenseil ein
3. das Windenseil zieht das Zugseil ein
4. das Zugseil zieht das Kabel ein

Für die Verlegung der Kabel in einer Rohranlage muss diese sauber und generell mit einem Kabel beziehbar sein. Hindernisse und schädigende Einflüsse wie Schweißnahtgrate dürfen nicht vorhanden sein. Die Rohranlage wird im Kopfbereich, in Zugrichtung gesehen, mit einer Kabeleinführungstülle versehen. Im ersten Schritt wird ein Vorseil in die Rohranlagen eingeblasen, an dem ein Windenseil angeschlossen ist. Mithilfe des Windenseils wird das eigentliche Zugseil in die Rohranlage eingezogen.

An das Zugseil wird das Kabel über einen Drallfänger befestigt und über Einlass-Keilrollen und je nach Örtlichkeit über Kasten und Druckrollen in die Rohranlage eingezogen.

Der Kabelzug durch Rohranlagen kann zusätzlich durch den Einsatz von Schubgeräten unterstützt werden.

Je nach Örtlichkeit, Kabeldesign und Kabelgewicht empfiehlt es sich, die Kabel mit werkseitig montierten und abgedichteten Ziehköpfen versehen zu lassen, um ein beispielsweise das Eindringen von Wasser in das Kabel auszuschließen und die Zugkräfte sicher auf das Kabel einzuprägen.

2.3.2.10.4 Sonderfall: Kabelzug in Steilhängen

Hinsichtlich der Kabellegung in Steilhängen können grundsätzlich zwei Methoden unterschieden werden:

- Kabel werden den Hang herabgelassen in Betonrinnen, Rohranlage oder in den offenen Kabelgraben.
- Kabel werden im Hang hochgezogen in Betonrinnen, Rohranlage oder in den offener Kabelgraben

2.3.2.10.4.1 Vorbereitende Maßnahmen

Für den Kabelzug sind Sicherungsmaßnahmen und vorbereitende Maßnahmen zu treffen. Diese sind für beide Verfahren identisch.

Alle Fahrzeuge, Böcke, Trailer, Schubgeräte und die Bremswinden werden gegen Wegrollen, Schieben und Rutschen gesichert. Für den Einzug in den offenen Graben oder Trog sind zusätzliche Maßnahmen zu treffen, um Schubkräfte aufzunehmen. Für Druck- und Kastenrollen werden zusätzlich Spindeln im Baugraben eingezogen. In diesen Bereichen kann es notwendig sein, den Graben mit einem Verbaugerät abzustützen. Im Bereich von Kurven, die nicht gespindelt oder anderweitig gesichert werden können, sind z. B. Betonblöcke als Widerlager aufzustellen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

2.3.2.10.4.2 Kabelzug hangabwärts

Die Kabelspule wird am Kopf des Steilhangs positioniert. Die eigentliche Zugwinde für den Kabelzug im Steilhang befindet sich hangabwärts, z. B. in einem Muffenschacht.

Für den Kabelzug hangabwärts ist sicherzustellen, dass das Kabel aufgrund der Hangabtriebskraft nicht unkontrolliert den Hang herunter gleitet. Dazu kann das Kabel beispielsweise oberhalb des Hangs bogenförmig ausgelegt und zusätzlich durch Kabelschellen abgesichert werden, mit denen manuell eine Bremskraft in das Kabel eingetragen werden kann. Für den Kabelzug muss die Zugwinde stets gegen die gewollte Bremskraft / Reibungskraft ziehen. Die Zugkraft darf einen festgesetzten Minimalwert nicht unterschreiten.

Die Abb. 26 zeigt den schematischen Aufbau und die Anordnung des Kabelzugequipments.

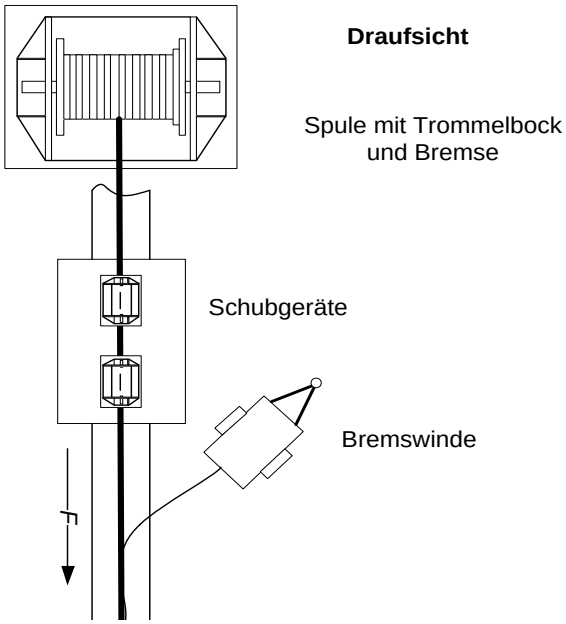


Abb. 26: Kabellegung in Richtung des Grabens/GOK

2.3.2.10.4.3 Kabelzug hangaufwärts

Die Kabelspule wird am Fuß des Steilhangs positioniert.

Das Kabel wird mit Hilfe eines Nachziehstrumpfes und der Zugwinde mit Unterstützung von Schubgeräten gezogen.

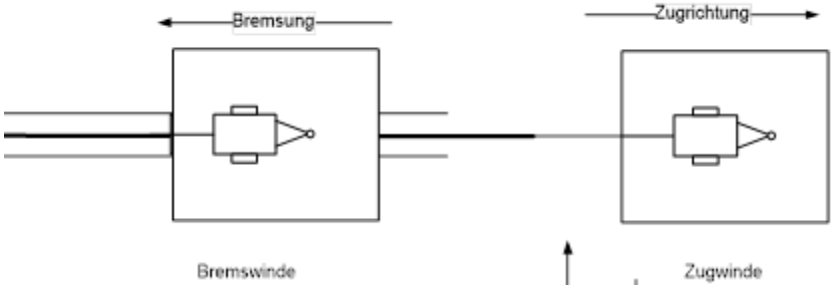


Abb. 27: Ablassen in den Kabelgraben

Die Anordnung von Bremswinde, Schubgeräten und gebremstem Trommelbock kann der Abb. 27 entnommen werden. Dieses Verfahren unterscheidet sich vom zuvor Beschriebenen dadurch, dass das Kabel nicht abgelassen, sondern hinaufgezogen wird. Bei dem Verfahren ist das Kabelgewicht zu berücksichtigen. z. B.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Neben der Gewichtskraft wirken auf das Kabel zusätzlich Reibungsverluste und Rollenverluste ein. Der Kabelzug wird durch zwei Schubgeräte im Streckenbereich unterstützt.

Weist die Kabeltrasse erhebliches Gefälle auf, so sind bei der Kabellegung zusätzliche Sicherungsmaßnahmen gegen unkontrolliertes Bewegen des Kabels infolge der Hangabtriebskräfte erforderlich.

2.3.2.10.5 Erforderliche Maschinen, Fahrzeuge und Geräte

Das folgende Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die beim Kabelzug eingesetzten Fahrzeuge und Maschinen.

Schwerlasttransporter – Kesselbrücke/Plateau-Fahrzeug

Die Abb. 28 stellt beispielhaft einen Schwerlasttransporter dar, mit dem Kabeltrommeln zur Baustelle transportiert werden können.

Das transportierte Kabel kann vom Schwertransporter direkt in den Graben eingezogen werden oder mit Hilfe eines Mobilkrans auf einen Abspulbock gestellt werden, um das Kabel vom Abspulbock abzurollen.

Für den Flächenbedarf des Fahrzeugs kann beispielhaft von ungefähren Maßen von 36 m Länge und 3 m Breite (ohne Ladung) ausgegangen werden.

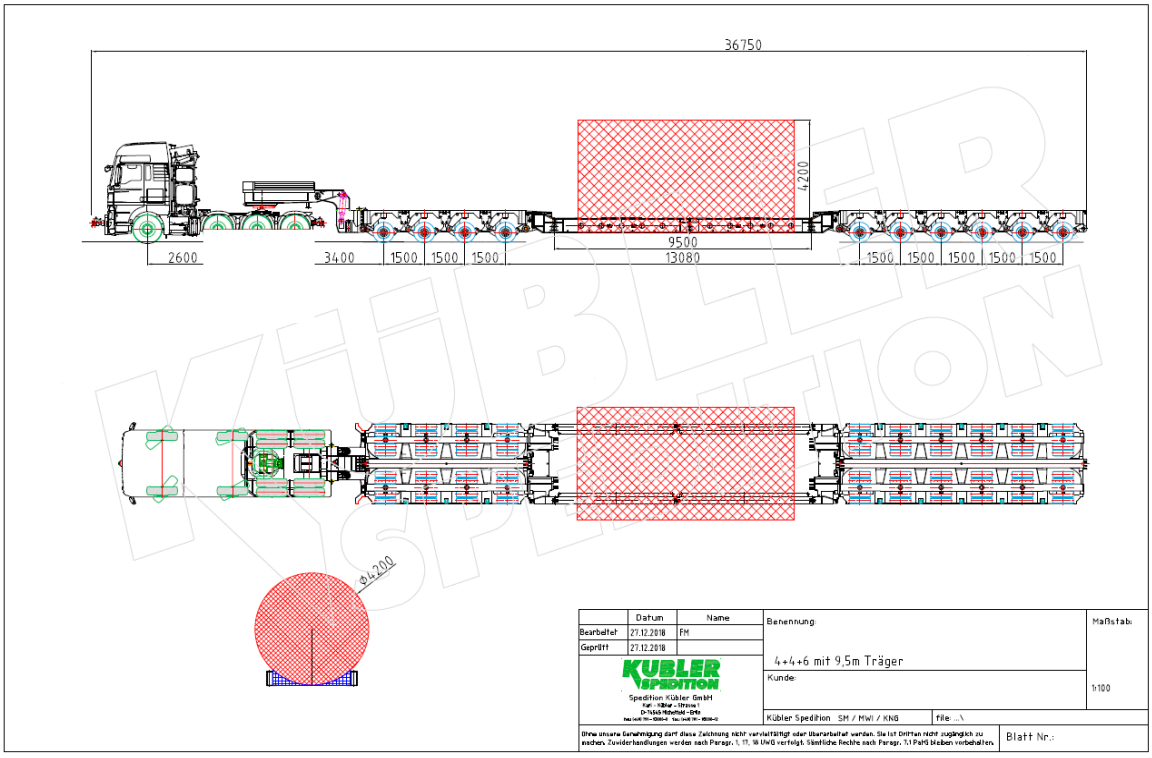


Abb. 28: Kesselbrücke (beispielhaft Fa. Kübler)

Mobilkran

Über einen Mobilkran können die Spulen vom Schwerlasttransporter auf den Abspulbock geladen werden, um diese abzurollen. Im abgepratzten Zustand belegt der Kran eine Länge von ungefähr 20 m und eine Breite von rund 10 m.

Kabelumspulgerät

Über einen wie in Abb. 29 abgebildeten Trommelbock kann das Kabel von der Trommel abgespult und in den Graben oder Rohranlage eingezogen werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Das hier dargestellte Beispiel eines Kabelumspulgeräts (Unterwalzenroller) weist einen Platzbedarf von ungefähr 10 m Länge und 4 m Breite auf. Weitere technische Ausführungen von Kabelumspulgeräte verwenden eine zentrale Spindel zur Aufnahme der Kabeltrommel durch das Standrohr.



Abb. 29: Trommelbock (beispielhaft Fa. Bagela)

Kabelziehwinde

Die Kabelziehwinde, wie in Abb. 30 dargestellt, dient zum Einziehen des Kabels in den Kabelgraben oder in die Rohranlagen.



Abb. 30: Kabelziehwinde (beispielhaft Fa. Bagela)

Schubgerät

Durch den geeigneten Einsatz von Kabelschubgeräten können im Bedarfsfall erhebliche Zugentlastungen des Kabels erreicht und so Überschreitungen der zulässigen Zugkräfte vermieden werden. Weitere gängige Fahrzeuge, die für logistische Lösungen verwendet werden, sind z. B. LKW-Kipper mit Ladekran, Transporter, sowie geschlossene LKW, die aus dem Straßenverkehr hinlänglich bekannt sind.

© ARGE SOL Umwelt Süd

2.3.2.11 Sonderfälle

2.3.2.11.1 Kreuzungen von Infrastrukturanlagen

Kreuzungen mit Infrastrukturanlagen können im offenen oder im geschlossenen Verfahren erfolgen. Die Festlegung des Verfahrens hängt u. a. von geltenden Vorschriften, Vorgaben des Betreibers sowie technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen ab. Die einzuhaltenden Mindestabstände ergeben sich u. a. aus technischen Vorschriften, Maßgaben der Betreiber, bzw. Eigentümer sowie technischen Erfordernissen.

Das Vorzugsverfahren bei geschlossenen Querungen ist das HDD-Verfahren. Sollte aufgrund technischer Randbedingungen davon abgewichen werde, so kommen Rohrvortriebe oder verwandte Verfahren zum Einsatz.

Querung von Bahnstrecken

Die Querung von Bahnstrecken der Deutschen Bahn (DB) erfolgt immer im geschlossenen Verfahren. Es gilt die Stromleitungskreuzungsrichtlinie der DB, aktuell die Stromleitungskreuzungsrichtlinie DB/BDEW (DB: Ril 878/BDEW: SKR 2016). Nach den Maßgaben der Stromleitungskreuzungsrichtlinie sind Bahnstrecken rechtwinklig zu kreuzen, wobei „rechtwinklig“ ein Winkel zwischen 80° und 100° bedeuten kann. Des Weiteren werden horizontale und vertikale Abstände festgelegt. Sind diese aus technischen Gründen nicht einzuhalten, sind gesonderte Nachweise zu führen.

Für Gleisanlagen anderer Eigentümer sind individuelle Vereinbarungen hinsichtlich des Querungsverfahrens zu treffen.

In der der Anlage 2.6 ist eine Bahnquerung im Bohrpressverfahren dargestellt. Die tatsächliche Ausführung kann bei vertraglicher Einigung mit der DB standortabhängig von dieser Darstellung abweichen.

Jede Bahnquerung der DB erfordert einen gesonderten Antrag durch den VHT bei der DB sowie einen gesonderten Vertrag zwischen dem VHT und der DB.

Querung von Straßen und Wegen

Straßen werden sowohl geschlossen als auch offen gequert. Klassifizierte Straßen (Kreis-, Landes-, Bundesstraßen und Autobahnen) werden i. d. R. entsprechend der Abstimmung mit dem jeweiligen Baulastträger geschlossen gequert. Begleitende Anlagen wie Fahrradwege und Gräben werden bei geschlossenen Verfahren zusammen mit dem Verkehrsweg untergequert. Tiefwurzelnde Pflanzen sind auch beim geschlossenen Verfahren im Bereich des Schutzstreifens zu roden, es sei denn, die Querung erfolgt in einer Tiefe, die außerhalb des Einwurzelbereichs der Bäume liegt.

Untergeordnete Straßen, wie Ortsverbindungswege, Gemeindestraßen, Wirtschaftswege, Forstwege, werden nach Möglichkeit und in Abstimmung mit dem Baulastträger im offenen Verfahren gequert, sofern nicht z. B. naturschutzfachliche Belange (begleitende Hecken, Alleen oder ähnliches, die zu erhalten sind) eine geschlossene Querung in ausreichender Tiefe erfordern.

Werden Straßen offen gequert, erfolgt die Herstellung des Grabens im Bereich der Straßenquerung i. d. R. mit verbauten Grabenwänden, wie in der Anlage 2.5 dargestellt.

Die Querung von Straßen, insbesondere die Festlegung von Mindestabständen, erfolgt gemäß Vorgaben oder Auflagen des jeweils zuständigen Straßenbaulastträgers.

Querung von Leitungen Dritter

Vorhandene Leitungen werden offen oder geschlossen gequert. Eine geschlossene Querung erfolgt jedoch ausschließlich bei besonderen technischen Erfordernissen, sodass in den meisten Fällen die Querung im offenen Verfahren durchgeführt wird. Vertikale Mindestabstände werden durch den Leitungsbetreiber angegeben, bzw. in Absprache mit dem VHT festgelegt. Außerdem gelten die Vorschriften der DIN 1998.

Leitungen müssen mit einer Mindestüberdeckung entsprechend DIN 1998 verlegt werden. Da diese deutlich geringer ist als die Verlegetiefe des SOL-Erdkabels, kann davon ausgegangen werden, dass Fremdleitungen zu unterqueren sind.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Bei offenen Querungen von Leitungen sind diese im Bauablauf fachgerecht zu sichern, um Beschädigungen zu vermeiden.

In der Anlage 2.3 wird die offene Querung einer Fremdleitung grundsätzlich dargestellt.

2.3.2.11.2 Parallelverlegung zu Infrastrukturanlagen und Abstandsregelungen

Schiene

Parallellagen zu Bahnstrecken werden im Einzelfall mit der DB AG abgestimmt. Dabei ist die Sicherheit der Bahnanlagen während des Baus und während des Betriebs des Erdkabelsystems zu berücksichtigen. Die Verlegung parallel zu Bahnstrecken verläuft außerhalb des Lastverteilungsbereichs des Bahndammes. Es gelten die Bestimmungen der Stromleitungskreuzungsrichtlinie DB / BDEW (DB: Ril 878 / BDEW: SKR 2016).

Straße

Bei der Verlegung von Vorhaben Nr. 5a parallel zu größeren Straßen (Autobahnen, Bundesstraßen) gelten die Vorgaben des Bundesfernstraßengesetzes. Eine Parallelverlegung speziell zu Bundesautobahnen ist vielerorts ausdrücklich gewünscht. Allerdings sind bei der Parallellage zu Autobahnen verschiedene technische Hindernisse zu berücksichtigen (Wohn- oder Gewerbeanlagen bis an die Autobahn, Teiche / Regenrückhaltebecken, Schutzgebiete, Über-/Unterführungen mit Widerlagern etc.), die eine durchgehende Verlegung neben Autobahnen erschweren bzw. unmöglich machen.

Bei der Parallelverlegung zu weiteren Straßen (Landes-, Kreis- und sonstige Straßen) werden die Abstände im weiteren Planungsverfahren mit den zuständigen Straßenbaulastträgern abgestimmt.

Kabel und Leitungen

Bei Parallelverlegung zu erdverlegter Infrastruktur (z. B. Produktenleitungen wie Gas, Öl oder Chemikalien, Wasserleitungen etc.) gelten die Auflagen des jeweiligen Betreibers hinsichtlich der Abstandsregelungen.

Falls der Leitungsbetreiber keine weiteren Angaben macht, so gilt als Mindestverlegeabstand „Schutzstreifen an Schutzstreifen“.

Auch bei Freileitungen gelten die Auflagen der jeweiligen Freileitungsbetreiber, wobei generell von einer Verlegung Schutzstreifen an Schutzstreifen ausgegangen wird. Eine Ausnahme bildet der Ostbayernring (Betreiber = TenneT), für den eine partielle Verlegung im Schutzstreifen der Freileitung geplant ist.

2.3.2.11.3 Gewässerquerungen

2.3.2.11.3.1 Gewässerquerungen im geschlossenen Verfahren

Gewässer I. und II. Ordnung sowie Gewässer mit besonderem naturschutzfachlichem Wert (z. B. naturschutzfachlich sensible Ufer- oder Gewässerrandstreifen) werden geschlossen gequert. Der naturschutzfachliche Wert wird durch einen Ökologen beurteilt.

Der Mindestabstand zur Gewässersohle von der Oberkante des Kabels bzw. des Schutzrohrs ist mit den zuständigen Behörden und Verbänden (Untere Wasserbehörde bzw. Wasser-/Bodenverbänden) abzustimmen bzw. wird von diesen vorgegeben.

Darüber hinaus ergeben sich aus technischer Sicht nach den geltenden Vorschriften und statischen Erfordernissen Mindestüberdeckungshöhen in Abhängigkeit vom Vortriebsverfahren.

2.3.2.11.3.2 Gewässerquerungen im offenen Verfahren

Bei Kreuzungen von kleineren bzw. nur temporär Wasser führenden Gewässern wie z. B. Entwässerungsgräben, wird eine Querung im offenen Verfahren geprüft. Voraussetzung hierfür ist eine Einzelfallentscheidung hinsichtlich der optimalen Querungsmethode durch einen Gewässerökologen / nach gewässerökologischer Begutachtung. Abhängig ist diese von bautechnischen, naturschutzfachlichen und wirtschaftlichen Randbedingungen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Bei offenen Gewässerquerungen (siehe Schnittdarstellung in der Anlage 2.4) ist das Grundwasser auf eine Tiefe von mindestens 0,5 m unterhalb der zu erstellenden Grabensohle abzusenken. Eine genaue Beschreibung von Wasserhaltungsmaßnahmen erfolgt in Kap. 2.3.2.7

2.3.2.11.4 Querung von Schutzgebieten

Schutzgebiete (insbesondere Natura 2000-Gebiete, NSG, WSG Zone I und II) sind entsprechend den Vorgaben zur Trassierung nach Möglichkeit zu umgehen. Insbesondere in Bereichen von linienhaften Schutzgebieten, z. B. FFH-Gebiete oder NSG an Fließgewässern, ist dies oft nicht oder nur mit erheblichen Mehrlängen umsetzbar. In diesen Fällen werden die betroffenen Schutzgebiete geschlossen gequert.

Schutzwürdige Gehölzbestände im Bereich der Trasse werden nicht gerodet, sondern sind zu unterbohren. Die Bohrung hat unterhalb des Bereichs stattzufinden, in den Wurzeln eindringen können. Dies dient sowohl dem Schutz der Pflanzen als auch dem Schutz des Kabels, da Wurzelwerk von Bäumen in Abhängigkeit der Baumart zur Ausbildung von Umschlingungen, Zugschlingen und Druckstempeln neigen können. Hinweise hierzu liefert die DWA-M 162. Die Durchwurzelungstiefe ist abhängig von der jeweiligen Baumart.

2.3.2.11.5 Verlegung im Wald / Waldquerungen

Ein Verlauf der Höchstspannungsleitung durch Waldgebiete ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Sollte dies nicht möglich sein, sind bevorzugt vorhandene Schneisen zu nutzen. Insbesondere Forstwege können ggf. als Baustraße (ggf. nach Ertüchtigung) genutzt werden.

Eine Verlegung des Erdkabels direkt unterhalb von Wald-, Forst- und Wirtschaftswegen ist zu vermeiden, da dort bei Befahren und Arbeiten mit schwerem Gerät tiefe Fahrspuren entstehen können, durch die die bei der Errichtung hergestellte Überdeckungshöhe reduziert wird. Das Arbeiten mit schwerem Gerät im Bereich des Schutzstreifens ist zudem unzulässig, da hierdurch erhöhte Spannungen im Baugrund auftreten können, die das Kabel schädigen können.

Sollte in Einzelfällen eine Verlegung in einem Weg unvermeidlich sein, ist die Bodenüberdeckung zu überhöhen, um den Effekt möglicher zukünftiger Bodenverdichtungen auszugleichen. Außerdem sind ggf. weitere Schutzmaßnahmen, wie z. B. lastverteilende Zwischenlagen aus Betonsteinen o. ä. vorzunehmen.

Die Arbeitsstreifenbreite im Bereich von Waldquerungen wird nach Möglichkeit reduziert, um den Baumbestand zu schützen. Dafür ist vorgesehen, für die getrennte Lagerung des Aushubmaterials Flächen außerhalb des Waldes zu nutzen und das Material dorthin zu verfahren. Ggf. ist der Arbeitsstreifen außerhalb des Waldes zu diesem Zweck aufzuweiten.

Nach Abschluss der Baumaßnahme kann der Teil des Arbeitsstreifens, der außerhalb des Schutzstreifens liegt, wieder aufgeforstet und waldwirtschaftlich genutzt werden. Der Schutzstreifen selbst hat jedoch gehölzfrei zu bleiben.

2.3.2.12 Bautechnische Erfordernisse zur Verlegung im Bereich von Hanglagen und Steilhängen

Für die Verlegung in Hanglagen werden je nach Neigungswinkel, Aufbau und Zustand des Hanges (Bodenschichtung, Festigkeit, Hangstabilität etc.) i. d. R. drei Verfahren angewendet:

1. Verlegung im offenen Graben
2. Verlegung im einer Rohranlage
3. Verlegung im Trog

Zu 1: Bei der Herstellung des Grabens in Hanglage kommt es zu Erschwernissen, die bautechnisch bei der Planung zu berücksichtigen sind. Der Grabenbereich muss erosionsstabil ausgebildet werden.

Zu 2: Im Bereich von Steilhängen kann es erforderlich sein, die Kabel in Schutzrohren zu verlegen, die über Anker im Fels befestigt werden. In diese kann das Kabel eingezogen werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Zu 3: In besonders anspruchsvollem Gelände werden Trogbauwerke im Fels verankert, die die Schutzrohre für den späteren Kabeleinzug aufnehmen.

Für die Planungen sind gründliche Untersuchungen der geologischen und insbesondere felsmechanischen Verhältnisse einzuholen.

2.3.2.13 Bauzeiten

Zu Bauzeiten können im gegenwärtigen Planungsstand noch keine genauen Angaben gemacht werden. Bei Vorhaben Nr. 5a handelt es sich um ein erdverlegtes Linienbauwerk, das von mehreren Startpunkten aus in eine Richtung kontinuierlich hergestellt wird. Sonderbauwerke wie geschlossene Querungen werden parallel errichtet.

Der Kabelgraben und die Verlegung der Schutzrohre des Vorhabens Nr. 5a werden zusammen mit dem Vorhaben Nr. 5 erstellt. Ebenfalls werden die geschlossenen Querungen und Bohrungen für Vorhaben Nr. 5a im Baufortgang des Vorhabens Nr. 5 gemeinsam mit diesem errichtet. Nach aktuellem Planungsstand erfolgt der Kabelzug für das Vorhaben Nr. 5a dann zeitversetzt ca. 5 Jahre später.

2.3.2.14 Emissionen

2.3.2.14.1 Baubedingte Emissionen

Durch den Baubetrieb kann es insbesondere zu Lärmemissionen, Staubemissionen, Lichtemissionen und Erschütterungsemissionen kommen. Hiervon sind beide Bauphasen betroffen.

<u>Tagesbaustellen</u>

Die Arbeiten werden bei der offenen Bauweise grundsätzlich tagsüber, in der Zeit zwischen 7:00 und 20:00 Uhr ausgeführt.

- Lärmemission: Insbesondere beim Lösevorgang von Festgestein ist mit Lärm zu rechnen. Weitere Lärmquellen ergeben sich aus dem Baustellenverkehr, erforderlichen Rammarbeiten, Bohrarbeiten usw.
- Erschütterungsemissionen: Im weiteren Verlauf der Planung wird eine Stellungnahme zu den zu erwartenden Erschütterungsemissionen erarbeitet. Erschütterungen ergeben sich insbesondere und voraussichtlich aus dem Lösen von Festgestein, dem Rammen von Spundwänden und Bohrvorgängen.
- Verkehrsaufkommen: Das Verkehrsaufkommen resultiert vor allem aus Lieferungen und Abfuhr, insbesondere von Boden. Die Notwendigkeit von Materialan- und -abfuhr wird im weiteren Planungsverlauf mit Vorliegen der Baugrunddaten (Eignung zum Wiedereinbau) betrachtet. Es wird angestrebt, die natürlich vorhandenen Böden wieder einzubauen und das Bettungsmaterial aus natürlich vorhandenen Böden herzustellen.
- Staubemissionen: Mit baubedingten Staubemissionen ist insbesondere infolge des Baustellenverkehrs und ggf. der Materialabtrag durch Wind an den Bodenmieten zu rechnen.

<u>24/7-Baustellen</u>

Mit einem durchgängigen Baubetrieb ist vereinzelt bei Bauverfahren zu rechnen, die aus technischen Gründen nicht unterbrochen werden dürfen. Dies betrifft im Wesentlichen die Herstellung von HDD-Bohrungen. In diesem Zusammenhang kann es insbesondere zu Schall- und Erschütterungsemissionen kommen. Eine genauere Betrachtung erfolgt in der nächsten Planungsebene.

2.3.2.14.2 Betriebsbedingte Emissionen

Als betriebsbedingte Emissionen treten elektrische Felder und magnetische Felder auf. Außerdem kommt es zu einer Bodenerwärmung durch die in Wärme umgewandelten Verluste des Kabels.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Elektrische Felder

Das elektrische Feld wird bei den zum Einsatz kommenden Erdkabeln durch die Schirmdrähte und die metallische Umhüllung des Aluminiummantels vollständig abgeschirmt.

Magnetische Felder

Die Stärke des magnetischen Feldes befindet sich unterhalb der geltenden Grenzwerte. Dies gilt sowohl für die Grenzwerte der Wechselspannung mit 100 µT als auch für die Grenzwerte der Gleichspannung mit 500 µT.

Lärm

Bei Erdkabeln wird das elektrische Feld abgeschirmt, sodass keine betriebsbedingten Lärmimmissionen durch das Kabel verursacht werden.

Bodenerwärmung

Der Betrieb von Kabeln führt zu Verlusten im Leiter und somit zu einer Erwärmung der Kabelumgebung.

Die Wirkung von Erdkabeln auf die Bodenerwärmung und die Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere wurde in den letzten Jahren von mehreren Institutionen untersucht (vgl. u. a. TRINKS, 2010; TRÜBY 2014). Dabei wurden Kabel in unterschiedlichen Umgebungsbedingungen (Straße, Wald, landwirtschaftliche Fläche) betrachtet. Die vorliegenden Studien sind auf Grund unterschiedlicher Fragestellungen sowie unterschiedlicher Untersuchungstiefen nicht direkt miteinander vergleichbar.

Generell können aber folgende Zusammenhänge beschrieben und Aussagen getroffen werden:

Die Kabelerwärmung ist u. a. abhängig vom Kabelaufbau (Kern, Ummantelung), von der Anordnung (Abstände untereinander, Verlegetiefe), vom transportiertem Strom- und dem Belastungsfaktor.

Die Wärme am Kabelmantel wird an die Umgebung abgegeben und die Temperatur nimmt mit steigender Entfernung zum Kabel ab.

Sofern Böden mit sehr hohen Wärmewiderständen innerhalb der Verlegezone angetroffen werden, können thermisch optimierte Bettungsmaterialien (Substrate mit speziell angepasster Kornverteilung oder ggf. aufbereiteter anstehender Boden) eingesetzt werden. Genaue Festlegungen, an welchen Stellen der Einsatz von thermisch optimierten Bettungsmaterialien notwendig wird oder der natürliche Boden (ggf. aufbereitet) wieder eingebaut werden kann, werden nach Vorliegen der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen während der Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG und bei Bedarf baubegleitend getroffen.

Je nach Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität des umgebenden Bodens sowie je nach Wassergehalt des Bodens wird Wärme an die Oberfläche abgegeben, wodurch es zu unterschiedlichen Temperaturerhöhungen kommt.

Direkt an der Oberfläche wird diese Erhöhung unter den täglichen Temperaturschwankungen liegen, je nach Jahreszeit jedoch relativ zu der unbeeinflussten Oberflächentemperatur unterschiedlich ausgeprägt sein.

Bei der geschlossenen Bauweise (in Bohrungen) werden Kabel in größerer Tiefe als bei der offenen Bauweise verlegt.

Die Temperaturauswirkungen an der Oberfläche sinken mit zunehmender Verlegetiefe der Kabel. Die Wärme muss über den umgebenden Bodenkörper abgeführt werden. Das thermisch beeinflusste Bodenvolumen nimmt allerdings mit der Verlegetiefe zu. Daneben wird die Wärmeabfuhr vom Kabel weg i. d. R. erschwert. Hierdurch wird die maximale Verlegetiefe einschränkt.

Die Kabel in den aktuellen HGÜ-Projekten werden grundsätzlich mit einer Mindestverlegetiefe unterhalb des Hauptwurzelraums landwirtschaftlicher Kulturpflanzen verlegt.

In der Studie „Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft“; EKNA (AHMELS et al. (2016), werden die Ergebnisse vorhandener Studien zusammengefasst. Demnach ist davon auszugehen, dass von HGÜ-Erdkabeln keine nachhaltigen Beeinträchtigungen weder in Bezug auf landwirtschaftliche Erträge noch auf ökologische Belange zu erwarten sind: „Die betriebsbedingten Auswirkungen auf den Boden und den Wasserhaushalt sowie auf den Boden als Lebensraum durch Wärmeabgabe des Stromleiters sind nach bisherigem Kenntnisstand gering. Die Temperaturveränderungen an der Bodenoberfläche liegen nach

© ARGE SOL Umwelt Süd

den Ergebnissen der bisher durchgeführten Feldversuche im Bereich der natürlichen Schwankungsbreite. Eine Bodenaustrocknung im Wurzelraum ist nicht zu erwarten. Durch ein ökologisches Monitoring bei künftigen Vorhaben, sollte die derzeit schmale empirische Basis verbreitert werden." (AHMELS et al. 2016; „Endbericht- Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft" FKZ 3514 82 1600; S. 192).

2.3.2.15 Standardisierte Maßnahmen der Bauausführung

2.3.2.15.1 Allgemeines

Infolge der Herstellung der Leitungstrasse kommt es zu Auswirkungen auf verschiedene Schutzgüter. Um ungünstige Auswirkungen möglichst zu vermeiden oder zu vermindern, haben sich in vergleichbaren Bauvorhaben Maßnahmen bewährt, die zur Anwendung kommen, wenn dies erforderlich ist.

Im Folgenden werden einige mögliche Maßnahmen hinsichtlich der Schutzgüter Mensch, Tiere/Pflanzen, Boden und Wasser genannt.

2.3.2.15.2 Maßnahmen

- Schaffung von Synergien durch Zusammenlegung der Bauphase I des Vorhabens Nr. 5a mit den entsprechenden Maßnahmen des Vorhabens Nr. 5
- Einsatz von schallarmen Baumaschinen zur Einhaltung der AVV Baulärm
- nur kurzfristige Beanspruchung/Einschränkung wichtiger Wegebeziehungen für Baumaßnahmen und Zufahrten
- Vorankündigung und Ausschilderung von Ausweichrouten bei temporärer Unterbrechung der Erholungsinfrastruktur
- Vermeidung von Staubbildung bspw. durch Bewässerung
- Einengung des Arbeitsstreifens: Eine effektive Möglichkeit zur Geringhaltung des Eingriffs in Biotopstrukturen ist die Reduzierung der Arbeitsstreifenbreite bei offener Bauweise. Auf kurzen Abschnitten kann der Arbeitsstreifen in begründeten Fällen, etwa im Bereich hochwertiger Biotopstrukturen oder besonders sensiblen Bereichen, zur Eingriffsminimierung eingeschränkt werden. Auch bei der Kreuzung von linearen Strukturen, etwa Hecken oder Gräben, kann in begründeten Fällen eine Arbeitsstreifeneinschränkung erfolgen.
- Geschlossene Bauweise: Auswirkungen auf sensible Biotopstrukturen (z. B. naturnahe Fließgewässer, gesetzlich geschützte Biotope) können durch eine geschlossene Bauweise vermieden werden. Die geschlossene Bauweise wurde bereits als alternative technische Bauausführung im Zuge der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG des Vorhabens Nr. 5 in sensiblen Bereichen herangezogen.
- Schutz von feuchtegeprägten Vegetationsbeständen bei Grundwasserabsenkung: Grundsätzlich ist zum Schutz von Feuchtgebieten bei einer ggf. notwendigen Grundwasserabsenkung der Zeitraum möglichst gering zu halten, um Schäden an der Vegetation zu verhindern. In Ausnahmen ist das Wasser aus Grundwasserhaltungen bzw. sonstiges anfallendes sauberes Oberflächenwasser in den betroffenen Biotoptypen zu versickern, statt es direkt in den Vorfluter einzuleiten, um längeres Austrocknen bei extrem trockener Witterungslage zu vermeiden.
- Maßnahmen zum Schutz naturnaher Gewässer: Zum Schutz wertvoller Fließ- und Stillgewässer einschließlich der typischen naturnahen Vegetation bei Gewässerquerungen oder Einleitung von Wasser aus der Wasserhaltung können folgende Maßnahmen zur Anwendung kommen:
    - Klär- und Absetzbecken: Vor der Grundwassereinleitung kann zum Schutz der hydraulischen Belastung der Gewässer der Einsatz von Klär- und Absetzbecken vorgenommen werden. Um die Verwirbelung von Sedimenten und Eintrag von Schwebstoffen zu vermeiden, kann das Grundwasser reguliert und gedrosselt eingeleitet werden. Bei kleineren Fließgewässern kann der Einbau von Strohballenfiltern und Sandfängen unterhalb des Eingriffsorts oder Einbringen von Fließmaterial die Beeinträchtigungen der Wasser- und Ufervegetation weitgehend verhindern.

© ARGE SOL Umwelt Süd

  - Umfahrung: Soweit es das vorhandene Wegenetz zulässt, sind Fließgewässer möglichst zu umfahren, um Eingriffe in naturnahe Fließgewässer zu vermeiden. Wenn eine Umfahrung nicht möglich ist und eine Überfahrt hergestellt werden muss, ist die Bauweise der bauzeitlichen Überfahrt von Gewässern in Abhängigkeit der naturschutzfachlichen Wertigkeit festzulegen.
  - Grundsätzlich werden schutzwürdige Fließgewässer einschließlich naturnaher Begleitvegetation möglichst geschlossen gequert.

- Allgemeiner Schutz von Gehölzen: An die Baustelle angrenzende Gehölze (z. B. Hecken, Baumreihen, Feldgehölze) werden durch Baumschutzmaßnahmen nach Vorgabe einschlägiger Richtlinien (DIN 18920 Sicherung von Bäumen, RAS-LP4, ZTV-Baumpflege) geschützt. Hierzu zählen auch allgemeine Schutzmaßnahmen des Wurzelbereichs, falls eine Befahrung nicht zu vermeiden ist oder ein Anschnitt der Wurzeln erfolgt ist.

  Im Wurzelbereich von Bäumen ist grundsätzlich zu vermeiden:

  - Einsatz oder Abstellen von Baumaschinen
  - Lagerung von Baumaterialien
  - Bodenanschüttungen oder Bodenabgrabungen.

  Aus diesen Gründen wird der Arbeitsstreifen soweit möglich außerhalb des Traufbereiches von Gehölzen und Bäumen angelegt.

- Biotopschutz bei Waldquerungen: Bei Querungen von Waldgebieten kann eine Arbeitsstreifeneinengung vorgenommen werden. Der Oberbodenabtrag im Arbeitsstreifen sollte auf ein erforderliches Minimum reduziert werden. Nach Möglichkeit sollten Baum- und Strauchstümpfe ausschließlich im Schutzstreifen gerodet werden. Dies erleichtert eine schnelle Regeneration der Vegetationsdecke (Waldbodenvegetation, z. T. auch stockausschlagfähiger Laubgehölze) durch Sukzession.
- Bei den notwendigen Grundwasserhaltungen können schallgedämpfte Generatoren verwendet werden, um insbesondere störempfindliche Vogelarten in den Fortpflanzungszeiten zu schonen.
- getrennte Gewinnung und Lagerung von Ober-/Unterbodenmaterial
- sachgerechte Lagerung des Oberbodens
- Bei Bautätigkeit innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten sowie in Bereichen mit hoher Empfindlichkeit gegenüber einer Erhöhung der Verschmutzungsgefährdung sind die nachfolgenden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen vorgesehen:
  - Betanken von Fahrzeugen und Maschinen ausschließlich mit Schutzmaßnahmen. Zusätzlich wird ein Notfallplan für Unfälle aufgestellt und dem vor Ort befindlichen Personal zur Kenntnis gebracht.
  - Keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen. Ausnahmen nur außerhalb von Wasserschutzgebieten mit geeigneten Schutzmaßnahmen.
  - Bei bau- oder witterungsbedingten längeren Stillstandzeiten Abstellen der Maschinen auf (übersandter) Untergrundfolie/Dichtungsmatte.
  - Verwendung von biologisch abbaubaren Betriebsstoffen (z. B. Hydrauliköl) in den Baumaschinen und Fahrzeugen, sofern es die Betriebserlaubnis der Maschinen zulässt.

Darüber hinaus sind generell die nachfolgenden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen beim Leitungsbau vorgesehen.

- Beschränkung der Bauzeit auf das notwendige Minimum, zügige Wiederverfüllung des Kabelgrabens mit dem anstehenden unbelasteten Boden bei entsprechender Eignung.
- Einsatz von Maschinen entsprechend dem Stand der anerkannten Regeln der Technik, sodass die Gefahr der Verunreinigung für das Grundwasser (z. B. durch Schmier- oder Kraftstoffeintrag) reduziert ist.
- Enteisenungsanlage: Einleitung von eisenhaltigem Wasser in Container zur Grundwasseraufbereitung.

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Aufteilung der Wasserhaltungsbereiche in verschiedene Teilstrecken zur Reduzierung der Einleitmenge pro Zeiteinheit, die nicht gleichzeitig entwässert werden, sodass nach Möglichkeit die gewässerverträglichen Maximaleinleitungen nicht überschritten werden.
- Sicherung des Gewässers gegenüber Bodenerosion aus dem Kabelgraben bei Starkregen. Durch starken Niederschlag kann über den offenen Kabelgraben bei starkem Geländegefälle verstärkt Oberboden in das Gewässer eingespült werden. Mögliche Gegenmaßnahmen sind z. B. Bodensicherung mit Abrutschsperren im Kabelgraben, temporäre Sedimentfänge im Gewässer und ggf. partielle Abdeckung des Kabelgrabens, um Bodeneinspülungen zu unterbinden. Die Öffnung des Kabelgrabens ist auf das technisch nötige zeitliche Minimum zu reduzieren, um die Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit des Ereignisses zu vermindern oder es ganz zu vermeiden.

2.3.2.16 Betrieb und Instandhaltung

Das Kabelsystem wird von TenneT betrieben. Als Betreiber ist TenneT zur Gewährleistung des sicheren und nachhaltigen Betriebes verpflichtet. In der Betriebsphase werden Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungsleistungen durchgeführt, wobei die Kabel selbst nahezu wartungsfrei sind. Gleichwohl wird eine jährliche Inspektion durchgeführt. Ferner ist die Leitung ferngesteuert und wird rund um die Uhr fernüberwacht. Somit werden alle relevanten Betriebszustände erfasst und ausgewertet. Auf deren Basis können Abweichungen vom Soll-Zustand erkannt und entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden.

An den Linkboxen, die sich in der Regel in Oberflurschränken befinden, werden in regelmäßigen Abständen Kontrollmessungen durchgeführt. Über diese besteht zudem die Möglichkeit, Messungen zur Fehlerortung durchzuführen.

Für Begehungen und Befahrungen zu Kontrollzwecken sowie ggf. erforderliche Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten kann das Kabel an jedem Punkt auf dem Schutzstreifen erreicht werden. Je nach Örtlichkeit können dazu zusätzliche Wartungswege erforderlich sein. Die jährliche Inspektion der Leitungstrasse wird in Form von Begehungen oder Befliegungen durchgeführt. Dabei wird der Zustand im Schutzbereich in Bezug auf evtl. neu hinzugekommene Baulichkeiten, Bewuchs bzw. Anpflanzungen und der Beschilderung festgestellt.

Generell ist der Schutzstreifen im Bereich der offenen Kabelverlegung von tiefwurzelnden Gehölzen freizuhalten, um eine Beschädigung der Kabelanlage zu vermeiden.

Während der Betriebsphase sind routinemäßig keine Arbeiten am Kabel notwendig.

Für den Reparaturfall werden entsprechende Materialien sowie Kabel-Reservelängen vom Vorhabenträger vorgehalten. Die Reparatur erfolgt nach Fehlersuche durch Austausch des defekten Kabelstücks bzw. der defekten Muffe und dem Setzen von in der Regel zwei Reparaturmuffen. Hierzu wird im Schutzbereich das Kabel freigelegt, um den fehlerhaften Teil zu entfernen und durch ein Reservekabel/zwei Reparaturmuffen zu ersetzen. Sollte der Defekt im Bereich eines KSR liegen, werden die beiden Enden des Dükers freigelegt, das Kabel aus dem Schutzrohr entfernt und durch eine neue Teillänge ersetzt. Im Fall von Störungen innerhalb von Bohrungen wird das defekte Kabelteil aus dem Bohrkanal gezogen und durch ein neues Kabelteil ersetzt. Die Kabelenden werden durch Muffen verbunden. Anschließend erfolgt die Verfüllung der Baugruben und die Rekultivierung der Oberfläche.

2.3.2.17 Diginet

Im Zuge von Planung und Realisierung der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a können Dritte auf Grundlage von § 77 d TKG Ansprüche auf Mitnutzung der zur Planfeststellung beantragten Anlagen gegenüber dem Vorhabenträger geltend machen. In einem solchen Fall haben betroffene Grundstückseigentümer nach Maßgabe des § 76 TKG die Verlegung zusätzlicher Telekommunikationslinien ohne vorhabensspezifische Zweckbestimmung zu dulden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

2.3.2.18 Planungsrelevante Kenntnislücken und Prognoseunsicherheiten

Exakte Angaben zur Breite des Arbeitsstreifens oder des Schutzstreifens in der Betriebsphase hängen von der eingesetzten Technologie zum Stromtransport (verwendetes Erdkabel, Spannungsebene) sowie der Bautechnologie bzw. Bauorganisation (getaktetes Bauverfahren oder gleichzeitige Grabenherstellung), in besonderem Maß von den konkreten Baugrundverhältnissen (Bodenaufbau, geologischer Untergrund ggf. mit Bauerschwernissen, Fremdleitungen) und der Geländebeschaffenheit (Hangneigung, starke Reliefierung, zu querende Infrastrukturen, etc.) ab. Deshalb wird in dieser Unterlage von einem konservativen Ansatz ausgegangen, um möglichst viele Eventualitäten abzudecken.

Die Auswahl des Verfahrens für die Herstellung einer geschlossenen Querung ist maßgeblich vom Baugrund abhängig.

Die Erwärmung der Kabelumgebung im Betrieb hängt von mehreren Parametern ab:

- dem Kabelaufbau,
- dem Einsatz von Schutzrohren,
- der Anordnung der Kabel (Abstände untereinander, Verlegetiefe),
- dem umgebenden Boden (u. a. Wärmeleitfähigkeit, Anteil Bodenluft- und Bodenwasserporenvolumen, Mächtigkeit, Wassersättigungsverlauf im Tages- und Jahresgang).

Ohne Kenntnis der Kabeldaten und Baugrundparameter sind nur allgemeine Angaben möglich und auf dieser Planungsebene sachangemessen. Genauere Angaben können erst mit Vorliegen von Kabelkennwerten und Erkenntnissen über den Baugrund gemacht werden.

2.3.3 Drehstromfreileitung

2.3.3.1 Allgemeines

Grundsätzlich umfasst die Freileitung Gründungen (Fundamente), Masten, Beseilungen, Armaturen und Schutzstreifen. Die Freileitungen werden durch Höchstspannungsmaste aufgespannt. Die Masten setzen sich aus Fundament, Mastschaft, Traversen (Querträger) sowie Erdseilstützen zusammen und werden als Stahlgittermasten errichtet. Die Gesamtbreite der Trasse wird durch den Schutzstreifen bestimmt. Die Schutzstreifenbreite ergibt sich aus der überspannten Fläche zuzüglich eines Sicherheitsabstandes und ist abhängig von den eingesetzten Masttypen, Masthöhen sowie dem Abstand der Maste voneinander (Spannfeldlänge).

Nach derzeitiger Planung wird davon ausgegangen, dass die Beseilung von Vorhaben Nr. 5a in Bauphase II auf den bestehenden Masten von Vorhaben Nr. 5 umgesetzt wird.

2.3.3.2 Masttypen

Für die Wechselstromleitung (AC) werden Masttypen eingesetzt, die vier 380-kV-Systeme aufnehmen können. Die Bauform, -art und Dimensionierung der Maste werden insbesondere durch die Anzahl der aufliegenden Stromkreise, deren Spannungsebene, die möglichen Mastabstände sowie die örtlichen topographischen Gegebenheiten bestimmt. Die erst im Rahmen der Detailplanung (auf Ebene der Planfeststellung nach § 21) genauen zu bestimmenden Masthöhen werden im Wesentlichen bestimmt durch:

- den Masttyp,
- den Abstand der Masten zueinander (Spannfeldlänge),
- dem daraus resultierenden Leiterseildurchhang im Spannfeld,
- den erforderlichen Abstand zum Erdboden,
- die lokale Topographie,
- die Länge der Isolatoren in Abhängigkeit der Spannungshöhen und
- die Anforderungen der 26. BImSchV.

© ARGE SOL Umwelt Süd

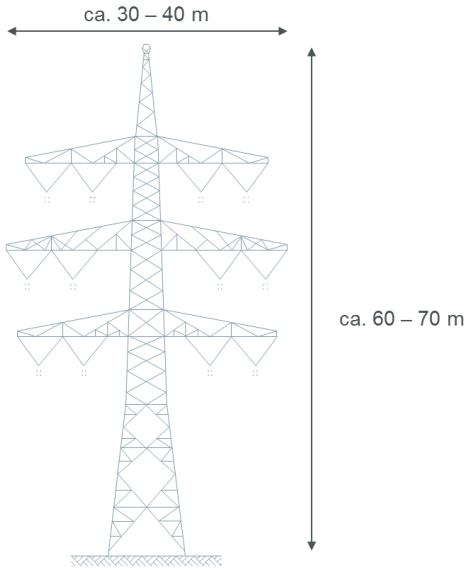


Abb. 31: Masttyp Doppeltonne

Die Doppeltonne ist die Mastbauform zur Führung von vier 380-kV-Systemen.

Die Bauausführung unterscheidet sich in der Anordnung und Breite der Traversen, der Masthöhen und der jeweils erforderlichen Schutzstreifen. Daneben sind die Masten in Abhängigkeit von ihrer Funktion im Leitungsverlauf zwischen Tragmasten und Winkel-/Abspannmasten sowie Winkel-/Endmasten zu differenzieren. Tragmasten tragen die Bündelleiter bei geradlinigem Trassenverlauf, ohne Kräfte in Leitungsrichtung aufzunehmen. Winkel- bzw. Abspannmasten werden dort eingesetzt, wo eine geradlinige Linienführung verlassen wird, und ein Winkelpunkt entsteht. Sie dienen dazu, Kräfte in Leitungsrichtung aufzunehmen, müssen jedoch auch in regelmäßigen Abständen bei einer geradlinigen Leitungsführung gesetzt werden, um im unwahrscheinlichen Fall von Leitungshavarien der Kaskadenwirkung entgegenzuwirken. Ein Winkel-/ Endmast dient der Anbindung der Bündelleiter an das Portal eines Umspannwerks oder Konverters.

Im Rahmen der Herstellung der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a können die Errichtung und der Umbau von bestehenden AC-Freileitungen erforderlich werden, um Raumwiderstände zu überwinden bzw. Engstellen zu passieren oder einen Konverterstandort mit einem Netzverknüpfungspunkt zu verbinden. Im vorliegenden Abschnitt D3b wird eben diese Anbindung zwischen Konverterstandort und einem Netzverknüpfungspunkt – dem Umspannwerk Isar – als AC-Freileitung vorgesehen.

Grundsätzlich kommen im Abschnitt D3b reine AC-Maste zum Einsatz. Die möglichen Spannfeldlängen betragen zwischen ca. 100 und 350 m.

2.3.3.3 Herstellung provisorischer Leitungsführungen

Vor der Errichtung von Freileitungsabschnitten sind ggf. Leitungsprovisorien aus Hilfsgestängen vorzusehen. Die Leitungsprovisorien stellen die elektrische Verbindung zwischen den baubedingten Trennstellen in der Bestandsleitung für die Dauer der Leitungsunterbrechung während der Rückbauarbeiten an den Bestandsleitungen und der Montage der Leitung sicher.

Bei nur kurzer Dauer der Montage lassen sich diese Arbeiten ggf. mittelfristig in der Ausschaltplanung des Vorhabenträger berücksichtigen, sodass Leitungsprovisorien nicht erforderlich werden. Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, muss der Betrieb der 110-kV-Leitung sowie der beiden 380-kV-Leitungen im Bereich des UW Isar aufrechterhalten bleiben. Hierfür sind Provisorien erforderlich. Diese können je nach räumlichen Gegebenheiten als Freileitungs- oder Kabelprovisorium errichtet werden. Grundsätzlich sind Freileitungsprovisorien zu bevorzugen, weil Kabelprovisorien (gegenüber der Freileitung) nur eine eingeschränkte Übertragungskapazität aufweisen, teurer sind und eine Kabelverfügbarkeit für größere Strecken nicht gewährleistet ist. Außerdem sind Kabelprovisorien technisch aufwändiger, weil die Kabel auf geeignetem Gelände offen verlegt und die betreffenden Bereiche gegen unbefugten Zutritt gesichert werden müssen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Kabelprovisorien kommen also nur auf kurzen Abschnitten und in Bereichen in Betracht, in denen die räumlichen Verhältnisse für ein Freileitungsprovisorium nicht ausreichen.



Abb. 32: Beispiel eines 110-kV-Freileitungsprovisoriums für zwei Systeme

Die Freileitungsprovisorien werden in Stahlbauweise ausgeführt. Das Gestänge (vgl. Abb. 32) besteht i. d. R. aus einem Baukastensystem mit abgespannten Masten und Portalen und ist für ein elektrisches System ausgelegt. Für die Stromübertragung auf zwei Systemen für Vorhaben Nr. 5 und Vorhaben Nr. 5a werden die Masten in doppelter Ausführung nebeneinandergestellt. Der Abstand zwischen den Stützpunkten beträgt ca. 100 m. Auf den Erdseilen der Freileitungsprovisorien kann aus naturschutzfachlichen Gründen eine Vogelschutzmarkierung vorgesehen werden.

Die Portalstützen eines Freileitungsprovisoriums werden für eine bessere Standfestigkeit und Druckverteilung auf Holz- bzw. Metallplatten gestellt, die Portale seitlich über Stahlseile abgespannt. Die der Abspannung dienenden Stahlseile werden üblicherweise an Auflastgewichten, Erdankern oder im Boden vergrabenen Holz- oder Metallschwellen befestigt.

Die Baueinsatzkabel bestehen aus drei Adern VPE-Einleiterkabel. Reicht die Kapazität von drei Adern VPE-Einleiterkabel nicht aus, muss die Anzahl der Adern auf sechs erweitert werden.

Im Bereich von Zufahrten ist das Baueinsatzkabel in geeigneter Weise gegen Druckbelastung zu schützen. Dazu werden - falls nötig - zunächst zur Vorbereitung des Untergrundes in dem dafür vorgesehen Bereich Gehölze gerodet. Anschließend werden die Flächen planiert und der Untergrund zum Schutz der Kabel vor mechanischer Beschädigung mit feinem Sand, Fließ etc. vorbereitet. Die Baueinsatzkabel werden auf diesem egalisierten Untergrund verlegt. Der betreffende Bereich wird mit einem Bauzaun und ggf. durch Bewachung gegen unbefugten Zutritt gesichert. Darüber hinaus sind für längere Kabelstrecken (ab ca. 300 m) Muffenplätze oder auch Flächen für Kabelschlaufen nötig.

Bei der Überquerung von Wegen oder Gräben durch Kabelprovisorien sind Kabelbrücken/-pritschen (vgl. Abb. 33) erforderlich, um die weitere Durchfahrt des Verkehrs zu gewährleisten.

© ARGE SOL Umwelt Süd



Abb. 33: Kabelbrücken im Bereich der Provisorien zur Querung von Straßen

Bei Kabelprovisorien werden für Überbrückung von Gräben und Vertiefungen bspw. Baggermatratzen, Alupanels oder Stahlplatten eingesetzt.

2.3.3.4 Schutzstreifen

Der Schutzstreifen umfasst den Schutzbereich der Freileitung. Er dient dem Schutz der Freileitung und stellt eine durch Überspannung einer Leitung dauernd in Anspruch genommene Fläche dar, die für die Instandhaltung und den sicheren Betrieb einer Freileitung aufgrund der vorgegebenen Normen notwendig ist. Jedes zwischen den Freileitungsmasten befindliche Spannfeld verfügt über einen Schutzstreifen.

Die Breite der erforderlichen Schutzstreifen ergibt sich abhängig von der technischen Ausführung durch die von den Leiterseilen überspannten Flächen unter Berücksichtigung der seitlichen Auslenkung der Seile bei Wind und den elektrischen Schutzabstand nach DIN EN 50341 im jeweiligen Spannfeld. Die für die vorliegende Freileitung anzunehmenden Schutzstreifenbreiten bewegen sich bei 380-kV-Masten mit einer durchschnittlichen Spannfeldlänge von ca. 200 m zwischen ca. 50 m und 55 m (beidseitig ca. 25 m der Leitungsachse). Schutzstreifen weisen ausschwingungsbedingt eine parabolische Form auf, insofern ergibt sich in Feldmitte die größte Schutzstreifenbreite.

Bis auf die Fläche für den Mast ist die Nutzung der Flächen des Schutzstreifens für landwirtschaftliche Zwecke weiterhin möglich. In Wäldern ist mit Baubeschränkungen, bestimmt durch Sicherheitsanforderungen nach der o. g. Freileitungsnorm, oder Wirtschaftsbeschränkungen zu rechnen. Die im Schutzstreifen befindlichen Bäume und Sträucher werden mit einer Aufwuchsbeschränkung versehen. Eine Entnahme oder ein Rückschnitt der Bäume erfolgt vor dem Erreichen ihrer Endwuchshöhe, damit der Bestand oder der Betrieb der Leitung nicht beeinträchtigt oder gefährdet wird. In bewaldeten Leitungsabschnitten verläuft der Schutzstreifen zum Ausbau eines stabilen Waldsaumes parallel zur Leitungsachse, und nicht wie sonst in parabolischer Form. Maßgebend für die Gesamtbreite des sog. Waldschutzstreifens ist neben dem eigentlichen Schutzstreifen eine zusätzliche Fläche. Diese sogenannte Baumfallkurve dient zur Sicherung der äußeren Leiterseile vor umstürzenden Bäumen. In Abhängigkeit von der zu erwartenden Endwuchshöhe der Bäume ist von einem Waldschutzstreifen von bis zu ca. 100 m Breite auszugehen.

Im Schutzstreifen sind Nutzungsbeschränkungen für bauliche Nutzungen gegeben. So dürfen innerhalb des Schutzstreifens ohne vorherige Zustimmung durch den Netzbetreiber keine baulichen und sonstigen Anlagen errichtet werden, die zu einer Gefährdung des Leitungsbetriebes führen können. Veränderungen des Geländes im Schutzstreifen, beispielsweise Aufschüttungen, sind verboten, sofern sie nicht mit dem Netzbetreiber abgestimmt sind. Auch sonstige Einwirkungen und Maßnahmen, die den ordnungsgemäßen Bestand oder Betrieb der Leitung oder des Zubehörs beeinträchtigen oder gefährden können, sind untersagt.

2.3.3.5 Fundamente

Die Lasten aus den Masten werden über Fundamente in den Boden eingeleitet, um die Standsicherheit zu gewährleisten. Gleichzeitig dienen die Fundamente als Erdungsanlage. Die Dimensionen der Fundamente

© ARGE SOL Umwelt Süd

und die Fundamenttypen werden u. a. durch die vorhandenen Untergrundverhältnisse, den vorhandenen Platz und die aufzunehmenden Kräfte bestimmt. Dafür kommen verschiedene Gründungsarten wie Pfahlgründungen (Tiefgründung), Stufen- oder Plattenfundamente (Flachgründungen) in Frage.

Die statischen Maßgaben für die Fundamente und damit der Fundamenttyp und die Fundament–Dimensionierung können erst in einem späteren Planungsstadium genauer bestimmt werden. Die Berechnungsgrundlage für die Maststatik, einschließlich der Mastgründung, berücksichtigt die Vorgabe der DIN EN 50341-1. Die Konstruktion und Bemessung der Fundamente erfolgten u. a. gemäß DIN 1054. Anhand der Tragfähigkeit des anstehenden Baugrunds und den einzuleitenden Lasten ist eine geeignete Gründung vorzusehen. Dies geschieht im weiteren Planungsverlauf. Die Fundamentgrößen für potenzielle Versiegelungen können daher aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen entlang der Trasse auf der derzeitigen Planungsebene noch nicht näher definiert werden.

Die verschiedenen Gründungsarten werden im Folgenden näher erläutert.

2.3.3.5.1 Pfahlgründungen

Die Pfahlgründung ist in der Bauausführung eine Variante der Tiefgründung. Mit ihr können die Lasten der Freileitungsmaste in tiefere, tragfähige Bodenschichten abgetragen werden (vgl. Abb. 34). Diese Art der Gründung wird bei nicht ausreichend tragfähigem Baugrund im Bereich der Geländeoberfläche eingesetzt. Dabei werden die Pfähle in den Baugrund gerammt (Rammpfähle) oder durch eine Bohrung hergestellt (Bohrpfähle). Die Lasten werden mittels Spitzendruck und/oder Mantelreibung in den Boden eingeleitet. Dafür werden die Pfahlspitzen gewöhnlich im Bereich ausreichend tragfähige Boden- oder Gesteinsschichten abgesetzt. Ggf. ist es auch möglich, die gesamten Lasten über Mantelreibung abzutragen, wenn tragfähige schichten erst in großen Tiefen anstehen. Beim Einsatz von Pfahlgründungen an Standorten der Winkelabspann- und Winkelendmasten werden je Gittermasteckstiel ein bis zwei Pfähle mit entsprechendem Durchmesser eingebaut. Bei mehreren Pfählen je Eckstein werden diese miteinander verbunden und erhalten an der Erdoberkante einen gemeinsamen zylindrischen Fundamentkopf (Pfahlrost). Bei Pfahlgründungen entfällt der Bodenaushub weitgehend. Es kommt hierbei nur zu punktuellen Versiegelungen an den jeweiligen Masteckstielen. Diese betragen pro Maststandort ca. 4 m² bis 7 m².

Rammpfahl

Rammpfähle werden aus Fertigbeton oder Stahl hergestellt. Zur Einbringung in den Baugrund wird ein Rammgerät eingesetzt. Die Pfahlbemessung und die Festlegung der Pfahlanzahl erfolgen für jeden Maststandort auf Grundlage der erkundeten örtlichen Bodenkenngrößen und der anfallenden Lasten. Die erforderlichen Bodenparameter werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen ermittelt. Die Ermittlung der erforderlichen Tiefe ist Teil der Bemessungsaufgabe. In Abhängigkeit der Bodenbeschaffenheiten liegt sie meist zwischen ca. 10 m und 35 m unter Geländeoberkante.

Bohrpfahl

Bohrpfähle werden aus Ortbeton hergestellt. Dafür werden Bohrlöcher erstellt, dies geschieht abhängig von den Erfordernissen mit oder ohne Verrohrung. Das Bohrgut ist zu entsorgen. In das Bohrloch wird ggf. eine Bewehrung eingebracht (nach Erfordernis) und der Pfahl betoniert, z. B. mittels Kontraktorverfahren. Bohrfundamente werden insbesondere in Bereichen verwendet, in denen ein erschütterungsfreies Arbeiten notwendig ist.

Mikropfähle

Mikropfähle sind Kleinbohrverpresspfähle. Ihr Durchmesser liegt unter 30 cm.

© ARGE SOL Umwelt Süd

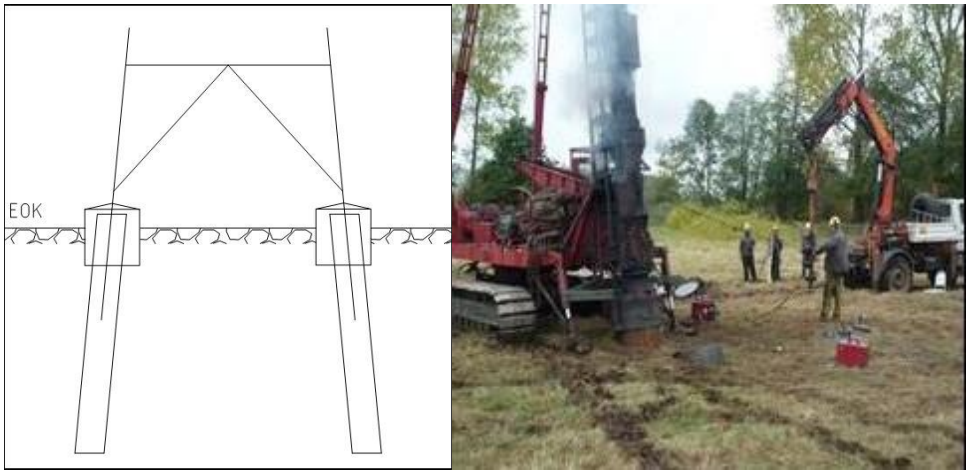


Abb. 34: Pfahlgründung - Prinzipzeichnung (l.) und Bauausführung (r.)

2.3.3.5.2 Stufenfundamente

Stufenfundamente, wie in Abb. 35 dargestellt, verjüngen sich ausgehend von der tiefsten Stufe mit größter Oberfläche stufenweise in Richtung Erdoberfläche und weisen meist Abmessungen zwischen 1,4 m x 1,4 m x 2,0 m und 4,0 m x 4,0 m x 4,0 m (Länge x Breite x Tiefe) auf. Pro Maststandort sind jeweils vier einzelne Stufenfundamente - je Masteckstiel eins - erforderlich. Die zylinderförmigen Betonköpfe der Fundamente ragen über die Erdoberkante heraus und sind mit den Eckstielen verbunden. Das übrige Fundament befindet sich im Boden. Diese Fundamentart kommt vorrangig bei Tragmasten zum Einsatz, wenn die Bodenverhältnisse dies erfordern. Dies ist der Fall, wenn eine ausreichend tragfähige Bodenschicht in einer Tiefe ansteht, die für ein konventionelle Flachgründung zu groß ist und für eine Pfahlgründung zu gering. Anstelle der Herstellung eines massiven Betonblocks (quader- oder würfelförmig) auf dem tragfähigen Bodenhorizont wird das Fundament um die lastfreie Zone reduziert, indem es abgetreppt wird. Somit sind Stufenfundamente keine reinen Flachgründungen und machen deshalb den Aushub einer Baugrube sowie die Zwischenlagerung des Aushubs erforderlich.

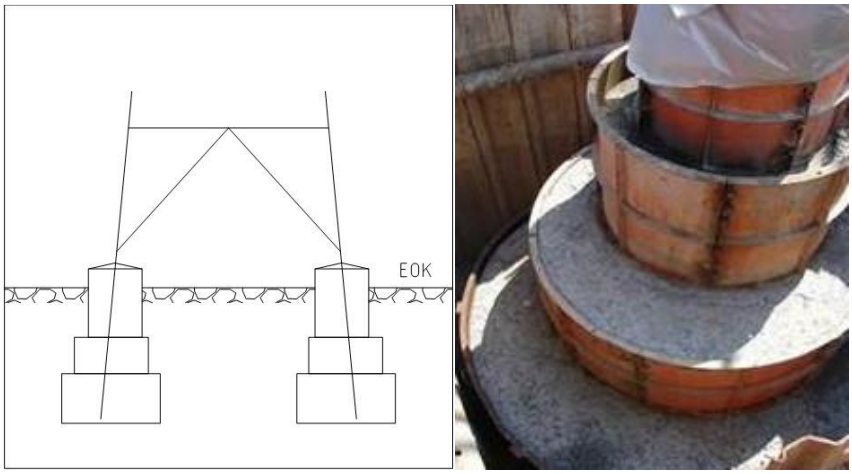


Abb. 35: Stufenfundament - Prinzipzeichnung (l.) und Bauausführung (r.)

2.3.3.5.3 Plattenfundamente

Plattenfundamente (vgl. Abb. 36) sind Flachgründungen. Sie bestehen aus einer bewehrten Betonplatte mit den Abmessungen zwischen 9,0 m x 9,0 m x 0,80 m und max. 17,0 m x 17,0 m x 1,20 m (Länge x Breite x Tiefe). und den an den Eckstielen der Maste herausgezogenen Fundamentköpfen. Die Betonplatte hat eine Erdüberdeckung von 0,80 m bis 1,20 m. Die vier Fundamentköpfe mit einem Durchmesser von 1,10 m bis 1,50 m treten ca. 40 cm aus der Erde hervor und stellen die einzigen sichtbaren Teile des Fundaments dar.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Die Plattenfundamente kommen sowohl bei Winkelabspann- bzw. Winkelendmasten als auch bei Tragmasten zum Einsatz. Sie werden eingesetzt, wenn der Baugrund im Bereich der Geländeoberfläche eine ausreichende Tragfähigkeit aufweist, um die Lasten aus der Mastkonstruktion aufzunehmen. Dies ist im Rahmen einer Baugrunduntersuchung zu klären.

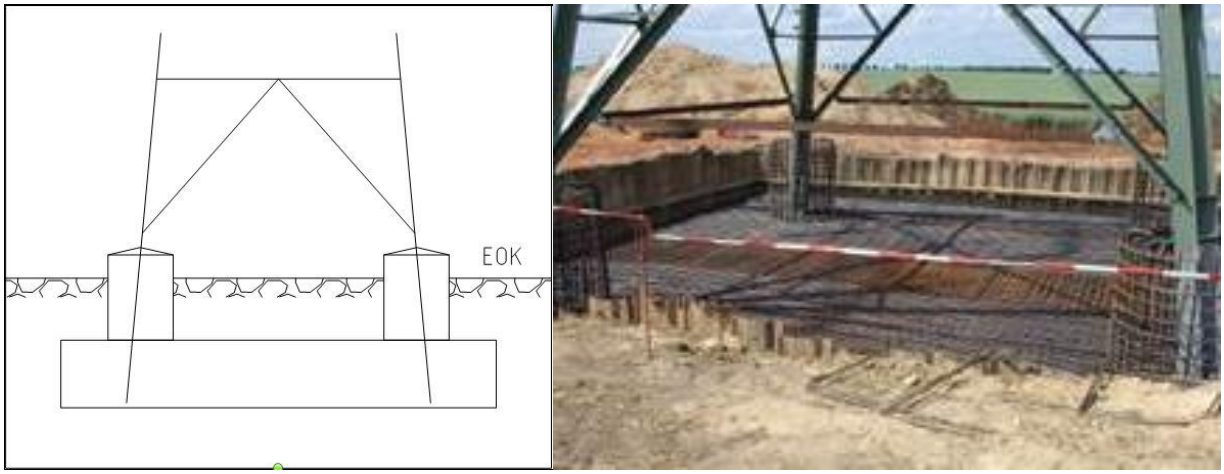


Abb. 36: Plattenfundament - Prinzipzeichnung (l.) und Bauausführung (r.)

2.3.3.6 Beseilung

Die Beseilung der geplanten 380-kV-Leitung erfolgt für vier Systeme mit jeweils drei Phasen. Die Seilbelegung je Phase wird als 4er-Bündel ausgeführt. Das heißt, es werden je Phase vier Leiterseile über Abstandshalter zu einem Bündel zusammengefasst. Damit wird unter anderem eine Minimierung der Schallemission erreicht. Die Freileitung besteht aus vier Stromkreisen mit einer Nennspannung von jeweils 380.000 Volt (380 kV). Jeder Stromkreis besteht aus drei Phasen, die an den Querträgern (Traversen) der Maste 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, die mit Abstandhaltern zusammengefasst sind. Als Leitermaterial werden Leiterseile vom Typ 565-AL1/72-ST1A verwendet.

2.3.3.7 Isolatoren

Zur Isolation der Leiterseile gegenüber dem geerdeten Mast werden Isolatorketten eingesetzt. Mit ihnen werden die Leiterseile der Freileitung an den Traversen der Freileitungsmaste 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 V-förmig hängenden Isolatoren. Als Werkstoff kommt wahlweise Porzellan, Glas oder Kunststoff in Frage. Die Isolation zwischen den Leiterseilen gegenüber Erde und zu Objekten wird durch Abstände (Luftstrecken), die den geltenden Vorschriften entsprechen, sichergestellt.

2.3.3.8 Blitzschutzseil

Auf den Spitzen des Mastgestänges werden Erdseile oder Erdseil-Luftkabel mitgeführt, die deutlich dünner dimensioniert sind als Leiterseile. Sie dienen dem Blitzschutz der Leitung und sollen direkte Blitzeinschläge in die Stromkreise verhindern, da diese, wenn sie keinen größeren Schaden verursachen, zumindest eine Kurzunterbrechung des betroffenen Stromkreises hervorrufen. Der Blitzstrom wird mittels des Erdseils auf die benachbarten Maste und über diese weiter in den Boden abgeleitet. Das Erdseil-Luftkabel ist mit Lichtwellenleitern ausgerüstet und dient neben dem Blitzschutz zur innerbetrieblichen Informationsübertragung und zum Steuern und Überwachen von elektrischen Betriebsmitteln (z. B. Schaltgeräten).

© ARGE SOL Umwelt Süd

Die Anordnung des Erdseils hat Auswirkungen auf die Höhe der Masten. Um die erforderliche abschirmende Wirkung für beide Seiten des Mastes zu erreichen, ist ein einzeln verlaufendes Erdseil in großer Höhe über den Leiterseilebenen anzuordnen. Dieser zur Abschirmung erforderliche Abstand zwischen Leiter- und Erdseilebene kann durch Verwendung von zwei Erdseilen, die jeweils seitlich über den Systemen rechts und links des Mastes angeordnet werden, deutlich verringert werden.

Zum Schutz der technischen Anlagen in Umspannwerken vor den Folgen von Blitzeinschlägen werden die Mastbauwerke im vorliegenden Abschnitt mit zwei Erdseilspitzen ausgestattet.

2.3.3.9 Vogelschutzmarkierungen

Auf der gesamten Leitungsstrecke ist aus naturschutzfachlichen Gründen (Artenschutz gem. § 44 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG) auf den beiden Erdseilen eine Vogelschutzmarkierung vorgesehen, um das Vogelschlagrisiko zu minimieren.

Als technische Lösung zur Bewältigung des Konfliktthemas „Anprallgefährdung von Vögeln“ hat sich die Ausstattung der Freileitung mit verschiedenen Arten von Vogelschutzmarkern bewährt. Mit folgenden Markertypen kann die Anprallgefahr deutlich reduziert werden.

<u>Markertypen</u>

Spiralvogelschutz- und Klappmarker besitzen eine kontrastreiche Farbgebung (schwarz-weiß) bzw. erzielen diese durch eine entsprechende Kombination, was nach dem Stand der Wissenschaft eine unstrittige Voraussetzung für die Wirksamkeit ist. Spiralvogelschutzmarker bestehen aus zwei - jeweils einer schwarzen und einer weißen - gegenläufig montierten Spiralen. Jede Spirale hat eine Länge von 38 cm und einen maximalen Durchmesser von 12,5 cm. Die Kontrastverschärfung durch die schwarz-weiße Färbung sorgt für eine gute Sichtbarkeit, insbesondere bei Dämmerung. Die beweglichen Vogelschutzklappen haben eine Größe von 39 cm x 57 cm, um bei verschiedenen Lichtverhältnissen eine gute Sichtbarkeit zu erzielen. Der für die Wahrnehmung durch die Vögel notwendige Kontrast kann sowohl bei der schwarz-weißen Kombination aus Spiralmarkern als auch bei den „Vogelschutzklappen“ erzielt werden. Für die Sichtbarkeit der Marker ist auch der Abstand der Marker zueinander relevant. Die Marker sind so konstruiert, dass sie mechanischen Belastungen (Montage, Instandhaltung), berechneten Betriebs- und Kurzschlussströmen, auftretenden Betriebstemperaturen und sämtlichen Umgebungseinflüssen (Eis- und Windlast, Temperaturen, atmosphärische Korrosion) standhalten. Des Weiteren verursachen sie unter Betriebsbedingungen keine Beschädigungen am Leiter und wirken sich nicht negativ auf das Schwingverhalten des Leiters aus.

2.3.3.10 Bauablauf

Die Errichtung der Freileitung erfolgt durch entsprechend spezialisierte und präqualifizierte Firmen. Die Baumaßnahmen umfassen die Gründungsarbeiten, die Montage des Mastgestänges und des Zubehörs (z. B. Isolatoren) sowie das Auflegen der Leiterseile. Je Maststandort werden für den Bau Flächen zwischen ca. 2.500 m^2 und ca. 3.000 m^2 temporär beansprucht. Die Arbeiten für diese jeweiligen Bauphasenabschnitte an den einzelnen Maststandorten dauern jeweils nur wenige Tage bis einige Wochen. Die Gesamtbauzeit ist von verschiedenen Faktoren abhängig, wie bspw. Zeitpunkt der Erlangung des Baurechts, Jahreszeit des Baubeginns, Bauverbotszeiten während der Brutzeiten von Vögeln oder Wanderzeiten von Amphibien, Zeiten zur Umsetzung von Gehölzentnahmen und Winterpausen. Die Bauarbeiten werden ausschließlich während der Tageszeit und bei guter Sicht durchgeführt.

Gegebenenfalls aufgetretene nachhaltige Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen von temporären Arbeitsflächen lassen sich durch Rekultivierungsmaßnahmen (wie z. B. Tiefenlockerung) weitgehend rückgängig machen, sodass eine Wiederherstellung der ursprünglichen Bodenfunktionen nach diesen Maßnahmen möglich ist. Somit können die Flächen ihrer vorherigen Nutzung wieder zugeführt werden. Eine Nutzung der bauzeitlich beanspruchten Flächen durch Land- und Forstwirtschaft ist dann ohne Einschränkungen möglich.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Rückbau

Vor dem Rückbau muss die Errichtung der Provisorien erfolgen, damit der Betrieb der zurückzubauenden Leitung in der Bauphase aufrechterhalten werden kann. Der eigentliche Rückbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Errichtung einer Freileitung. Er beginnt mit dem Ablassen der Leiterseile, der Lichtwellenleiter- und Erdseile. Diese werden auf dem Boden liegend auf Trommeln gespult und dem Metallrecycling zugeführt. Auch die Isolatoren werden abgelassen und in Containern abtransportiert.

Der Rückbau der Stahlgitterkonstruktionen erfolgt in der Regel durch Umlegen des Mastes, ähnlich einer Baumfällung, oder Abstocken des Mastes mittels Autokran mit anschließender Zerlegung durch Bagger mit Anbau-Schrottscheren. Die Metallteile werden in Container verladen und ebenfalls recycelt. Es folgt die Entfernung der Fundamente: Hierfür wird kleinräumig aufgegraben und das Fundament gehoben bzw. bis in zu definierende Tiefen abgetragen. Anfallender Beton wird entsorgt oder dem Recycling zugeführt. Die Pflichten zur Nachweis- und Registerführung ergeben sich für TenneT aus den §§ 42, 43 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG).

Genauere Angaben hierzu können erst in den weiteren Planungsschritten festgelegt werden. Grundsätzlich werden potenzielle Beeinträchtigungen durch Flächeninanspruchnahmen für Wegebau und Baustelleneinrichtung im Zuge des Baus durch geeignete Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen bestmöglich reduziert (z. B. Nutzung vorhandener Wege und Straßen so weit möglich oder Einsatz von Fahrbohlen, Stahlplatten oder Schotter auf Geotextil). Die Eingriffe erfolgen in enger Abstimmung mit den Eigentümern bzw. Bewirtschaftern der betroffenen Grundstücke. Grundsätzlich erfolgt der Bau der geplanten Freileitung mittels folgender Arbeitsschritte:

1. **Vorbereitende Baumaßnahmen**
    a. Wegebaumaßnahmen
    b. ggf. Gehölzrückschnitt
    c. Herstellung der Montageflächen
    d. ggf. Umbau an Bestandsleitungen zur Baufreimachung
2. **Errichtung Leitungsprovisorium**
    a. Anlieferung Gestängemodule
    b. Gestängemontage inkl. Abankerung bzw. Ausrichtung des Auflastfundaments
    c. Seilmontagen (inkl. Armaturen und Seilzug)
    d. Auftrennen der Bestandsstromkreise und Verbindung mit Leitungsprovisorium
3. **Rückbau der Bestandsleitung**
    a. Rückbau der Leiter- und Erdseile
    b. Rückbau der Bestandsmasten
    c. Rückbau der Altfundamente
    d. Wiederverfüllung und Planieren
    e. Rekultivierungsmaßnahmen (Ansaat und ähnliches)
    f. Beseitigung von ggf. eingetretenen Bodenverdichtungen
    g. Rückbau der Zufahrt und Herstellung des ursprünglichen Zustandes
4. **Fundamenterstellung**
    a. Abschieben des Mutterbodens und getrennte Lagerung
    b. Ausheben der Fundamentgrube
    c. ggf. Wasserhaltung
    d. Gründung der Fundamente (nach jeweiliger statischer Berechnung)

© ARGE SOL Umwelt Süd

e. Errichtung des vormontierten Maststuhls
f. Wiederverfüllung und Abtransport des überschüssigen Bodens

5. Mastvormontage

a. Ausfuhr der Winkelprofile und Verbindungsmittel
b. Vormontage der einzelnen Schüsse und Traversen

6. Mastmontage

a. Stocken mittels Autokran der vormontierten Schüsse und Traversen zum Mast

7. Seilmontagen

a. ggf. Errichtung von Schutzgerüsten an zu kreuzenden Verkehrswegen und Freileitungen
b. Aufhängen (Montage) der vormontierten Armaturen mit Seilrolle
c. Errichtung der Trommel- und Windenplätze inklusive deren Zufahrten
d. Transport der Seiltrommeln und der Seilzugmaschinen
e. Seilzug
f. Regulage und einklemmen der Seile an den Masten
g. Montage der Feldabspannhalter, Vogelschutzmarker, Seilschlaufen und Verdrillungen

2.3.3.11 Emissionen während der Bauphase

An den Maststandorten können während der Bau- und Rückbauphase sowohl Lärm als auch Abgas- und Staubemissionen, Erschütterungen sowie visuelle Beeinträchtigungen auftreten, welche siedlungsnahe Nutzungen temporär beeinträchtigen können. Sie entstehen einerseits durch die eigentlichen Bauarbeiten mit Baumaschinen auf der Baustelle (wie z. B. Baggerarbeiten bei Aushub, Betonierarbeiten, Kraneinsatz für das Stocken der Maste, Windenbetrieb beim Seilzug und Baggereinsatz zur Fundamententfernung). Andererseits entsteht Lärm durch die Anlieferung der Materialien und den hierzu erforderlichen Baustellenverkehr mittels LKW.

Die Lärmimmissionsrichtwerte der 32. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV und die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) werden eingehalten.

2.3.3.12 Emissionen im Betrieb und Emissionsquellen

2.3.3.12.1 Allgemeines

Der Betrieb der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a dient der Übertragung elektrischer Energie. Dies ist zwangsläufig mit dem Auftreten elektrischer und magnetischer Felder sowie mit Geräuschentwicklungen (durch sogenannte Korona-Entladungen) verbunden.

2.3.3.12.2 Elektrische und magnetische Felder

Elektrische Freileitungen erzeugen aufgrund der unter Spannung stehenden und Stromführenden Leiter elektrische und magnetische Felder. Elektrische Felder resultieren aus der anliegenden Betriebsspannung und können als sternförmig vom Leiter ausgehende Feldlinien veranschaulicht werden. Die Dichte der Feldlinien und somit die elektrische Feldstärke nehmen mit zunehmendem Abstand zum Leiter ab. Magnetische Felder resultieren aus dem Stromfluss der Leitung. Die Feldlinien verlaufen in konzentrischen Kreisen um die Leiterseile. Die magnetische Flussdichte ist abhängig von der Stromstärke und nimmt mit zunehmendem Abstand zu den Leiterseilen deutlich ab. Im Gegensatz zu elektrischen Feldern können magnetische Felder nicht durch Gebäude und Bewuchs abgeschirmt werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Die elektrische Feldstärke (Formelzeichen E) wird mit der Einheit Volt pro Meter (V/m) oder Kilovolt pro Meter (kV/m) angegeben. Dabei gilt: 1 kV/m = 1.000 V/m. Zur Charakterisierung des Magnetfeldes wird die magnetische Flussdichte (Formelzeichen B) mit der Einheit Tesla (T), Millitesla (mT) oder Mikrotesla (µT) herangezogen. Es gilt: 1 T = 1.000 mT = 1.000.000 µT.

Die Anforderungen der 26. BImSchV für die elektrischen und magnetischen Felder sind einzuhalten. Die Verordnung schreibt für Drehstromanlagen einen Emissionsgrenzwert für die magnetische Flussdichte von 100 µT und für das elektrische Feld von 5 kV/m für Orte des nicht nur vorübergehenden Aufenthalts vor. Es wird davon ausgegangen, dass sich die bei der Planung zugrunde gelegten Werte der Auslegungsvarianten selbst unmittelbar unter der Trasse deutlich unterhalb der zulässigen Grenzwerte bewegen. Die Minimierung der Feldstärken wird z. B. durch die Anordnung der Phasen und die Mastdimensionen beeinflusst. Die Stärke des elektrischen Feldes und der magnetischen Flussdichte an einer Freileitung sind u. a. abhängig von:

- der Höhe der Spannung,
- der elektrischen Stromstärke (Größe des Stromes),
- dem Querabstand zur Leitungstrasse,
- dem Abstand der Leiterseile zum Boden,
- der Anordnung und dem Abstand der Leiterseile zueinander.

Unter der Freileitung sind Felder dort am stärksten, wo die Leiterseile den geringsten Abstand zum Boden haben, also vorwiegend in Spannfeldmitte unter der Freileitung. Zu den Masten hin werden die Felder wegen des größeren Bodenabstandes geringer. Gemäß der 26. BImSchV ist beim Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte die höchste betriebliche Anlagenauslastung heranzuziehen. Das bedeutet, dass die tatsächlich auftretenden Felder geringer ausfallen können. Die Abnahme der Stärke der elektrischen Felder und magnetischen Flussdichte erfolgt etwa mit dem Quadrat der Entfernung zur Leitung, d. h. bei Verdopplung des Abstandes reduziert sich die Feldstärke auf etwa ein Viertel. Während elektrische Felder durch Gebäude oder Bewuchs, z. B. Bäume sehr gut abgeschirmt werden können, ist dies bei Magnetfeldern nur mit großem technischem Aufwand möglich.

Durch den Arbeitskreis „Nichtionisierende Strahlung - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)“, einem weltweiten Zusammenschluss von Wissenschaftlern unter dem Dach der WHO, wurden im Jahr 1998 Richtlinien für die Begrenzung elektrischer und magnetischer Felder veröffentlicht. Diese Grenzwerte wurden durch die deutsche Gesetzgebung in der 26. BImSchV festgeschrieben. Die Empfehlungen der ICNIRP aus dem Jahre 1998 wurden sowohl im Jahre 2007 anhand des internationalen WHO-Dossiers „Environmental Health Criteria 238 - Extremely low frequency fields“ (WHO 2007) als auch als Ergebnis des im März 2008 durchgeführten internationalen Workshops der ICNIRP nochmals bestätigt. Es wurde weiter festgestellt, dass nach Überprüfung aller verfügbaren wissenschaftlichen Beweise keine Erkrankungen eindeutig identifiziert werden konnten, die durch die Exposition von elektrischen und magnetischen Feldern hervorgerufen wurden.

Durch Koronaentladungen auf den Höchstspannungsleitern entstehen - je nach Polarität der Leiter - positive oder negative Ionen. Bei Drehstromleitungen werden diese Ionen durch den ständigen Wechsel der Spannung ausgeglichen.

Die Leiteranordnungen und Masthöhen werden so gewählt, dass die jeweiligen Grenzwerte für Wechselstromanlagen bei einer Frequenz von 50 Hz einen Grenzwert für elektrische Felder von 5 kV/m und für die magnetische Flussdichte einen Grenzwert von 100 µT (Mikrotesla) eingehalten werden.

2.3.3.12.3 Geräuschemissionen

Die Übertragung elektrischer Energie über AC-Freileitungen ist vorrangig witterungsbedingten Umständen (z. B. Regen, Schnee, Nebel, Raureif) mit Geräuschentwicklungen verbunden. Die Lautstärke der Geräusche hängt bei AC-Freileitungen von der Höhe der relativen Luftfeuchtigkeit und der Randfeldstärke ab. Die Randfeldstärke wird durch die Höhe der Spannung, der Anzahl der Leiterseile je Phase (Bündelleiter), den Durchmesser des Einzelleiters und den Abständen der Leiterseile untereinander bestimmt. Das Auftreten der Koronaeffekte und die Schallleistungen der Bündelleiter können über die Minimierung der Randfeldstärken und

© ARGE SOL Umwelt Süd

konstruktive Maßnahmen der Leitung begrenzt werden (DIN 57873-1: 1982). Die Geräuschimmissionen können rechnerisch prognostiziert werden.

Da Netze mit annähernd konstanter Spannung betrieben werden, ist der Geräuschpegel hauptsächlich von der Witterung abhängig. Verstärkt wird dieser Effekt durch:

ungünstige Geometrie der Teilleiter-Anordnung, d. h. Zweierbündel ungünstiger als Dreierbündel, diese ungünstiger als Viererbündel, ungünstige, „unrunde“ Formen der spannungsführenden Teile,

Unregelmäßigkeiten an den Oberflächen der spannungsführenden Teile, Ablagerungen (Fremdschichten) an den Isolatorketten und spannungsführenden Teilen.

Als wesentliche Quelle der Korona-Geräusche sind daher die Leiterseile und deren Befestigungen an den Masten der Freileitung zu identifizieren.

Die Maßeinheit des Geräuschpegels ist Dezibel (dB). Das menschliche Ohr empfindet jedoch Töne gleichen Schalldrucks mit unterschiedlichen Schallschwingungen unterschiedlich laut. Eine hohe Anzahl von Schwingungen, d. h. eine hohe Frequenz (gemessen in Hertz (Hz)) liefert einen hohen Ton, eine niedrige Frequenz einen tiefen Ton. Der Mensch kann Töne im Bereich von etwa 16 bis 20.000 Hertz wahrnehmen. Tiefe Töne werden dabei als wesentlich leiser empfunden als hohe Töne. Der Betreiber einer Höchstspannungsleitung ist verpflichtet, die hierfür gültigen Anforderungen der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) einzuhalten. Diese Verpflichtung wird im hier beantragten Vorhaben umgesetzt. Ebenfalls ist die AVV Baulärm einzuhalten.

2.3.3.12.4 Betriebliche Maßnahmen

Der Betrieb umfasst die Wartung und Instandhaltung der Freileitung sowie die Trassenpflege (z. B. „Gehölzwuchsbeschränkung“). Die Wartungen erfolgen entsprechend den technischen Regeln sowie den betrieblichen Umsetzungsnormen des Übertragungsnetzbetreibers. Demnach ist vorgesehen, die gesamte Freileitung mit ihren technischen Teilen einer regelmäßigen Inspektion (Sichtkontrolle) zu unterziehen. Bei Erfordernis werden weitere zusätzliche Operativkontrollen festgelegt und durchgeführt. Als Folge dieser Kontrollen können Arbeiten wie Korrosionsschutzanstrich, Isolatorwechsel, Seilnachregulagen bzw. Seilreparaturen sowie weitere Instandhaltungsarbeiten am Maststahl und Fundamenten anfallen.

Nach derzeitiger Erkenntnis werden am Freileitungsabschnitt folgende zyklischen Instandhaltungsarbeiten durchgeführt:

- Begehung und Befliegung
- Trassenfreihaltung
- Erdungsmessungen bzw. Kontrollen an den Erdungsanlagen
- Kontrollen am Gestänge

Je nach Zustand werden am Freileitungsabschnitt Instandhaltungsarbeiten durchgeführt.

2.3.3.13 Vermeidung sowie Minderung von Beeinträchtigungen

Bei der Planung des Vorhabens wird entsprechend den Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) auf eine größtmögliche Vermeidung der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft, aber auch des Menschen und sonstiger Kultur- und Sachgüter abgezielt. Im Rahmen der technischen Ausarbeitung des Vorhabens wird im Vorfeld in mehreren Schritten die technische Planung mit dem Ziel der Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen optimiert. Neben Meidung der Inanspruchnahme kann dies beispielweise die Umgehung oder Überspannung von sensiblen Bereichen wie Biotopen bedeuten. Der Abstand zu Gewässerrändern bzw. Uferbereichen beträgt mindestens 10 Meter. Auch der Abstand der Maststandorte zu Schutzgebietsgrenzen (z. B. von Natura 2000-Gebieten) beträgt mindestens 10 m.

Die Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen bezieht hierbei alle planerischen und technischen Möglichkeiten ein, die ohne Gefährdung der Projektziele möglich sind. Die schutzgutspezifischen bei Anlage,

© ARGE SOL Umwelt Süd

Bau und Betrieb umzusetzenden Maßnahmen werden im nachgelagerten Planfeststellungsverfahren festgesetzt.

Für den Bau der neuen Maste der geplanten HGÜ-Leitung werden Flächen in unterschiedlicher Form in Anspruch genommen. Für die Leiterseile fallen ebenfalls Schutzflächen an. Hier wird die Fläche der Nutzung jedoch nicht entzogen, sondern kann unter Beachtung von Aufwuchsbeschränkungen weiterhin bewirtschaftet werden. Die dauerhaft zu sichernden Zufahrten und temporär benötigten Baustellenflächen und Zufahrten werden im nachgelagerten Planfeststellungsverfahren flurstückgenau festgesetzt, um Belastungen oder Eingriffe in der Landschaft möglichst zu minimieren bzw. im Vorfeld bilanzieren zu können.

2.4 Erläuterung zur Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen (§ 19 Satz 4 Nr. 2 NABEG)

Ziel ist die Realisierung einer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Verbindung zwischen Start- und Endpunkt. Die zur Sicherstellung dieser Verbindung erforderlichen Alternativen werden betrachtet. Diese werden punktuell und anlassbezogen entwickelt und auf das absolut unbedingt erforderliche Maß beschränkt.

Bei den Alternativen sind technische und räumliche Alternativen möglich. Technische Alternativen ergeben sich, wenn es zum Stand der Einreichung des Antrags nach § 19 NABEG noch keine Technologiefestlegung gibt.

Bei potenziell besonderem Raumbedarf einer bestimmten technischen Ausführung (z. B. absehbar geschlossene Querung) wird im Antrag nach § 19 NABEG von einer technischen Ausführung mit einem moderaten Raumbedarf ausgegangen. In den technischen Betrachtungen zur Grobtrassierung ist aber bereits eine andere Option als prognostisch relevante, ggf. auch risikoabsichernde Möglichkeit aufgespannt, die einen erhöhten Raumbedarf nach sich zieht, so ist auch diese Option in Bezug auf ihre Konsequenzen auf ihren erhöhten Raumbedarf mitzudenken und gegebenenfalls darzustellen.

Räumliche Alternativen werden entwickelt, wenn dies einerseits zur Abwägung konkurrierender Belange erforderlich ist oder andererseits die Betroffenheit zulassungskritischer Sachverhalte auf der vorliegenden Datenbasis noch nicht hinreichend beurteilt werden kann.

Dies bedeutet auch, dass beispielweise bei der Querung einer größeren Ackerfläche nicht mehrere mögliche alternative Trassenverläufe in diesem Bereich untersucht werden, wenn auf der gesamten Fläche die gleichen Eingriffe zu erwarten sind und es auch keine Hinweise auf bautechnische und wirtschaftliche Unterschiede gibt. Solche Verläufe begründen sich dann in der Regel über den Trassierungsgrundsatz „möglichst kurzer, gestreckter Verlauf zwischen zwei Punkten“.

Besteht eine Anstoßfunktion für die Entwicklung einer Alternative, wird anhand von Alternativensteckbriefen geprüft, ob diese auf der zur Verfügung stehenden Datengrundlage (weitestgehend der Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5) aus technischer und umweltfachlicher Sicht als eine in Frage kommende Alternative in den Antragsunterlagen nach § 19 NABEG eingestuft werden kann. Aufgrund des vom Vorhabenträger nach aktuellem Planungsstand bevorzugten vollständig parallelen Verlaufs der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a innerhalb des Trassenkorridors für das Vorhaben Nr. 5 und der erwarteten Verbindung der Planfeststellungsverfahren für die jeweiligen Planfeststellungsabschnitte D3b der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a wurden zudem die Alternativen, die dem Vorhabenträger im für den Planfeststellungsabschnitt D3b des Vorhabens Nr. 5 festgelegten Untersuchungsrahmen gemäß § 20 Abs. 3 Satz 1 NABEG zur Prüfung aufgegeben wurden, auch bei der Erstellung des hiesigen Antrags nach § 19 NABEG für das Vorhaben Nr. 5a berücksichtigt. Zusammen mit den Konverter-Suchräumen und dem Trassenvorschlag bilden die in Frage kommenden Alternativen sowie die ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen die Grundlage für die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 Abs. 3 NABEG für das Vorhaben Nr. 5a. Sofern sie Bestandteil des Untersuchungsrahmens sind, werden die in Frage kommenden Alternativen, der Trassenvorschlag und die Konverter-Suchräume in den Unterlagen zur Planfeststellung nach § 21 NABEG weitergehend trassiert (Feintrassierung) und untersucht. Zu diesem späteren Zeitpunkt liegen dann auch genauere Erkenntnisse vor, die Hinweise zum Abschichten einer Alternative liefern können (z. B. Ergebnisse aus Kartierungen, Ergebnisse der Baugrundhauptuntersuchung).

© ARGE SOL Umwelt Süd

Eine Beschreibung der Konverter-Suchräume ist dem Kap. 5.1 zu entnehmen. Eine ausführliche Beschreibung und Begründung des Trassenvorschlags (DC-Erdkabel, AC-Freileitung, AC-Erdkabel) ist den Kapiteln „Steckbriefe Trassenvorschlag“ (vgl. Kap. 5.2 bis 5.4) zu entnehmen. Verweise auf die entsprechenden Kapitel der Trassenvorschlagbeschreibung sind wiederum in den Alternativensteckbriefen enthalten.

Zuerst werden die in Frage kommenden Alternativen zum Trassenvorschlag beschrieben. Neben einer Übersichtsabbildung und Trassenverlaufsbeschreibung wird der Auslöser zur Betrachtung einer Alternative sowie relevanter Bereiche eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit aufgezeigt. Die Darstellung in den Textabbildungen enthält im Vergleich zu der Abbildung des Trassenvorschlags nur eine Auswahl an Kriterien. Dies kann z. B. der Alternativenauslöser oder das für die Abschichtung relevante Kriterium sein. Anschließend folgt eine qualitative und quantitative Betrachtung des Trassenvorschlags/ Konverter-Suchraums und der Trassenalternative(n) anhand folgender Punkte und Daten aus den Unterlagen nach § 8 NABEG des Vorhabens Nr. 5, welches einen räumlichen Zusammenhang mit Vorhaben Nr. 5a aufweist:

1. Raumordnung und Bauleitplanung
2. sonstige öffentliche und private Belange
3. UVPG-Schutzgüter
4. Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges

Eine Eintragung von einzelnen Unterpunkten in den Steckbrief erfolgt insbesondere dann, wenn die Angaben zur Beantwortung der Frage, ob eine Alternative weiterhin als in Frage kommende Alternative betrachtet wird, von Relevanz sind oder als Begründung dient, warum der Trassenvorschlag der Trassenvorschlag ist und nicht die Alternative. Darüber hinaus werden aber auch Unterpunkte ergänzt, die relevant für die Verlaufsbeschreibung sind. Für jeden Punkt (Raumordnung und Bauleitplanung, sonstige öffentliche und private Belange, UVPG-Schutzgüter, Wirtschaftlichkeit, bautechnische Besonderheiten, Sonstiges) wird ein Zwischenfazit ergänzt. Zusätzlich ist ein zusammenfassendes Gesamtfazit enthalten.

Dafür werden die Datengrundlagen und Erkenntnisse der Unterlagen von Vorhaben Nr. 5 nach § 8 NABEG sowie neue relevante Erkenntnisse und Informationen aus der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung (§ 9 NABEG), den Erörterungsterminen (§ 10 NABEG) und dem Abschluss der Bundesfachplanungsentscheidung (§ 12 NABEG) sowie der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung für den Antrag auf Planfeststellungsbeschluss (§ 19 NABEG) berücksichtigt.

Die zur Verfügung stehenden Daten liegen zum Teil in aggregierter Form vor (z. B. Biotope), sodass kleinflächige Informationen darin untergehen bzw. nicht abgebildet sind. Aus diesem Grund wird auf Angaben von Querungslängen weitestgehend verzichtet, da ansonsten durch die Grobtrassierung eine Genauigkeit vorgetäuscht wird, die in der Form nicht vorliegt. Eine Ausnahme bilden Kriterien mit konkreten Flächenabgrenzungen (Schutzgebiete) und einem entsprechenden Konfliktpotenzial hinsichtlich der potenziellen Auswirkungen des Vorhabens. Wenn Querungslängen ermittelt werden, werden diese auf 10 m gerundet angegeben. Zu den genannten Kriterien gehören z. B.:

- NSG
- Natura 2000
- WSG/EZG

Aus den Ergebnissen der erstellten Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 hat sich gezeigt, dass einzelne Kriterien des Schutzguts Boden sich für eine vergleichende Darstellung schlecht eignen, da zum Beispiel verdichtungsempfindliche Böden großflächig vorliegen. Um hier eine Auflistung von Kriterien, die für die Beurteilung nicht relevant sind zu vermeiden, wurde beim Schutzgut Boden auf das Gesamtergebnis der spezifischen Empfindlichkeitsbewertung (§ 8 NABEG) zurückgegriffen. Einzelne Kriterien wie Geotope, Moore und schutzgutrelevante Waldfunktionen wurden separat hervorgehoben.

Beim Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt wird der Begriff der „höherwertigen Biotope“ verwendet. Als höherwertigere Biotope werden hier Biotop- und Nutzungstypen mit einer hohen und sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben (gem. Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) gezählt. Wenn in den Steckbrief Tabellen als Zeichen ein „Strich“ (-) eingetragen wurde, bedeutet es, dass die Belange geprüft wurden, diese jedoch nicht berührt werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Das Ergebnis des Alternativenvergleichs kann sein, dass eine Alternative nicht weiter als in Frage kommende Alternative betrachtet wird oder, dass eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand auf Ebene des Antrags nach § 19 NABEG nicht möglich ist und somit weiterhin als in Frage kommende Alternative beizubehalten ist.

Dies ist z. B. dann der Fall, wenn zum aktuellen Stand schon bekannt ist, dass sich Daten mit hoher Wahrscheinlichkeit noch maßgeblich ändern können. Die Datengrundlage ist demnach nicht belastbar, sodass eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand auf Ebene des Antrags nach § 19 NABEG nicht möglich ist. Die Alternative wird somit als in Frage kommende Alternative in den Antragsunterlagen mitgeführt und schließlich (sofern Bestandteil des Untersuchungsrahmens) in den Unterlagen nach § 21 NABEG unter Berücksichtigung der dann vorliegenden Informationen erneut geprüft.

Damit eine Alternative nicht weiter als in Frage kommende Alternative betrachtet wird, müssen hingegen eindeutige Hinweise vorliegen, die bereits auf der aktuellen Planungsebene belastbar sind. Bei einem Alternativenvergleich, in dem die Konverter-Suchräume, der Trassenvorschlag und die Alternative sich bei der Betrachtung von Raumordnung und Bauleitplanung, sonstigen öffentlichen und privaten Belangen und UVPG-Schutzgütern sehr ähnlich sind, kann z. B. der Hinweis auf eine bautechnisch komplizierte bzw. kaum zu realisierende Situation dazu führen, dass die Alternative nicht weiter als in Frage kommende Alternative eingestuft wird. Somit kann trotz des Vorliegens einer Anstoßfunktion nach Prüfung aller relevanten Belange (umweltfachlich, raumordnerisch und technisch) auf der Datengrundlage der Bundesfachplanung eine Alternative als nicht in Frage kommend eingestuft werden. Sie wird demnach verworfen und im Rahmen der Erstellung des Antrags nach § 19 NABEG ausschließlich zur Dokumentation mit aufgeführt.

Im Planfeststellungsabschnitt D3b ergeben sich ein Vergleich von Konverter-Suchräumen und drei Alternativenvergleiche für AC-Anbindungsleitungen (Freileitung, Erdkabel). Bei den drei Alternativenvergleichen wird der Trassenvorschlag nicht nur mit einer Alternative, sondern der Trassenvorschlag mit mehreren Alternativen verglichen. In einem Gesamtfazit werden die Konverter-Suchräume inklusive der möglichen DC-Erdkabel und AC-Anbindungsleitungen (Freileitung, Erdkabel) bewertet. Eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand auf Ebene § 19 NABEG ist für die alternativen Trassenverläufe bzw. Konverter-Suchräume und AC-Anbindungsleitungen (Freileitung, Erdkabel) nicht möglich. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen diese im anschließenden Planfeststellungsverfahren genauer zu prüfen (vgl. Kap. 5.5).

2.5 Konverter

2.5.1 Allgemein

Neben den im Vorrang geplanten Gleichstrom Erdkabelabschnitten ist die Konverteranlage eine weitere wesentliche Betriebskomponente der Gleichstromverbindung. Im Bereich des Netzverknüpfungspunktes dient der Konverter dem Umrichten von Gleichstrom in Drehstrom und umgekehrt.

Im Projekt SuedOstLink werden in der ersten Ausbaustufe (Vorhaben Nr. 5) 2 GW Übertragungsleistung realisiert. Um den Ausbau weiterer 2 GW (Vorhaben Nr. 5a) Übertragungsleistung zu ermöglichen (vgl. Kap. 2.2.4) ist ein weiterer Konverter für das Vorhaben Nr. 5a vorgesehen.

2.5.2 Größe und Platzbedarf

2.5.2.1 Platzbedarf während der Bauphase

Während der Bauphase sind zusätzlich zur Konverterfläche temporär Flächen für die Unterbringung der Baustelleneinrichtung notwendig. Diese werden nach Möglichkeit in der Nähe des Konverters errichtet. Diese Flächen beherbergen Baustelleninfrastruktur, Parkplätze für die Bauarbeiter und temporäre Lager für diverse Baumaterialien sowie Anlagenteile und Maschinen. Der Transport der Baumaterialien und der Anlagenteile erfordert geeignete Zufahrten. Für den Antransport schwerer Lasten, wie zum Beispiel Leistungstransformatoren muss eine Zufahrt für den Schwerlasttransport vorhanden sein oder gebaut bzw. verstärkt werden. Die Flächen für die Baustelleneinrichtung und die Zuwege werden nach Abschluss der Bauphase in einen so wie möglich ursprünglichen Zustand versetzt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

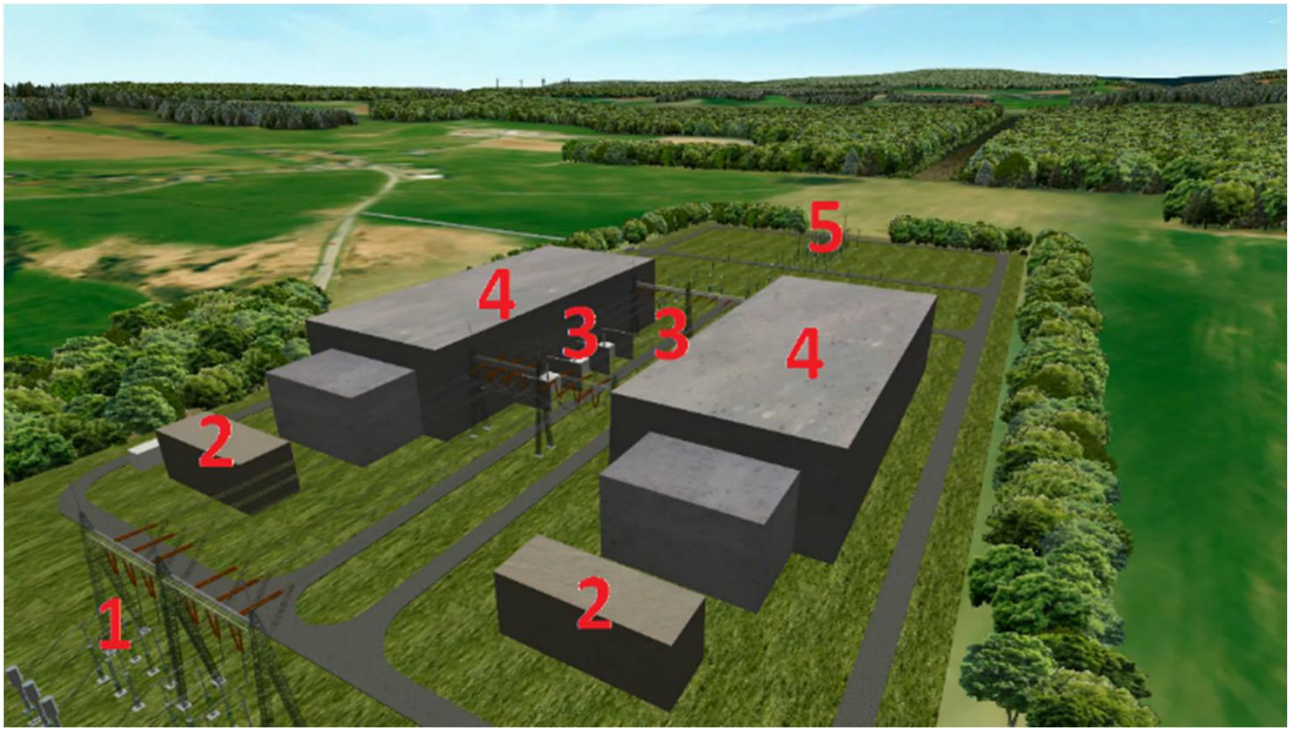
2.5.2.2 Platzbedarf während des Betriebs

Wie für das Vorhaben Nr. 5 ist auch für das Vorhaben Nr. 5a eine 525 kV Konverterstation mit bipolarer Anordnung vorgesehen. Es wird bei einer Übertragungsleistung von 2 GW nach derzeitigen Planungsstand eine rechtwinklige Fläche von bis zu 6 ha benötigt. Je nach Hersteller und Anordnung der Konverteranlagen beträgt die Länge der Fläche ca. 260 m bis 310 m und die Breite ca. 190 m bis 220 m. Insgesamt beläuft sich die Gesamtfläche der beiden Konverteranlagen für Vorhaben Nr. 5a auf 12 ha.

Die Konverterhallen haben nach dem heutigen Stand der Technik eine Nutzhöhe von ca. 25,5 m. Die tatsächliche Höhe kann abhängig vom Hersteller und behördlichen Konstruktionsvorgaben davon abweichen.

Das Layout der Konverterstation und die Gebäudeabmessungen ergeben sich aus den Standort-bedingungen (Anbindung der Drehstrom- und Gleichstromanschlüsse, Infrastrukturanbindung, Distanz zur nächsten Wohnbebauung, Flächenschnitt) und dem herstellerabhängigen Konverterdesign. Das Schaltfeld in der Außenanlage des Konverters ist in Aufbau und Aussehen vergleichbar mit herkömmlichen Umspannwerken. Die Ausdehnung der Außenanlage wird hauptsächlich durch die notwendigen Isolationsabstände zwischen den Anlagenkomponenten bestimmt.

Der Personenschutz in der Konverteranlage wird nach den Regeln der Technik sichergestellt.



1. Drehstromseite, Anschluss zum Netzverknüpfungspunkt über AC-Leitung
2. Kühlanlage
3. Transformatoren
4. Konverterhalle
5. Gleichstromseite, weiter über DC-Verbindung

Abb. 37: Schematische Darstellung einer Konverterstation mit zwei Konverterhallen

2.5.3 Konvertertypen

Bei Konvertern in VSC-Technik (Voltage Source Converter) mit einer Nennspannung von 525 kV handelt es sich um den Stand der Technik.

Die technische Ausführung der Konverterstation für Vorhaben Nr. 5awird genau wie bei Vorhaben Nr. 5 als Rigid Bipol erfolgen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Abhängig von der Trassenlänge und dem Vorhandensein eines Freileitungsabschnitts muss der DC-Kreis in den Stationen gleichstromseitig geerdet werden können. Dies ist erforderlich, um eventuell auftretende Überspannungen an den Betriebsmitteln zum Beispiel durch Blitzeinschlag zu beherrschen. Um Erdströme zu vermeiden, ist die Erdung nur in einer Station möglich. Diese Konfiguration trägt den Namen „Rigid Bipol“.

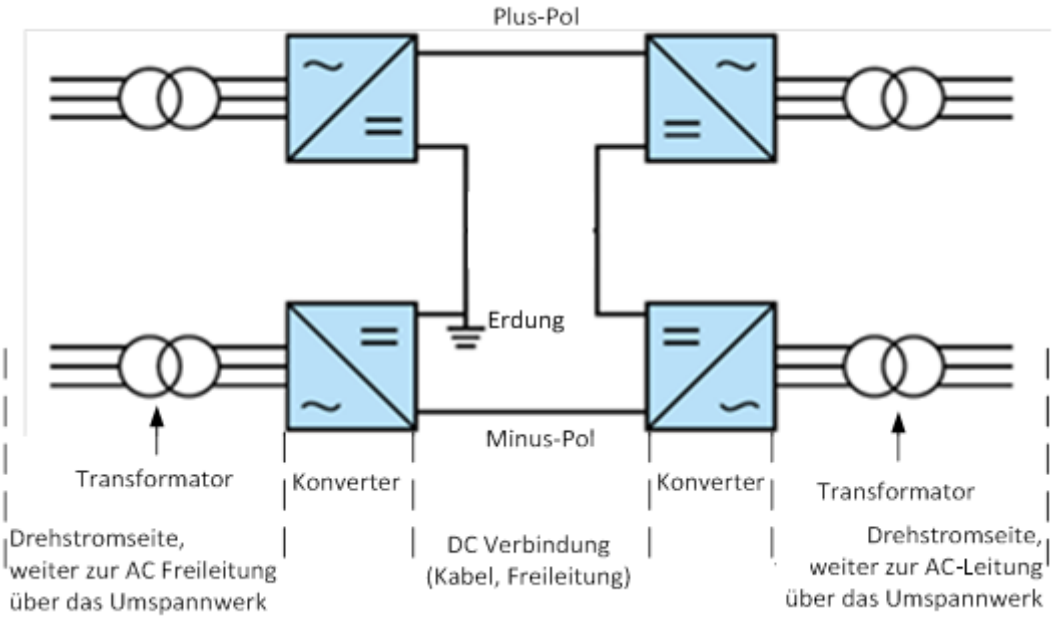


Abb. 38: VSC-HGÜ in bipolarer Konfiguration ohne metallischen Rückleiter „Rigid Bipol“ bei 525 kV für 2 GW

2.5.4 Konverteraufbau

Die Konverteranlage umfasst zwei Hallen, in denen der Umrichtungsvorgang stattfindet, sowie Transformatoren, Schaltfelder und weitere Höchstspannungskomponenten, um den Wechselstrom mit geeigneter Spannung in das vermaschte Höchstspannungsnetz zu übertragen.

2.5.4.1 Konverterhallen

In den Konverterhallen befinden sich die Stromrichter, die als selbstgeführte Stromrichter (englisch VSC - Voltage Source Control) ausgeführt sind. Außerdem wird in den Konverterhallen der Dreh- bzw. Gleichstrom mit speziellen Leistungselektronikbauteilen (zentrale Bausteine sind die IGBTs (insulated-gate bipolar transistors = Bipolartransistoren mit isolierten Gate-Elektroden)) in Gleich- bzw. Drehstrom umgewandelt. Der Konverter kann somit sowohl als Gleich-, als auch als Wechselrichter betrieben werden und damit die Lastflussrichtung bestimmen.

Neben den Stromrichtern befinden sich in den Konverterhallen weitere Höchstspannungskomponenten wie zum Beispiel Spulen, Messeinrichtungen, Wanddurchführungen etc. Die Hallen dienen zum einem der erforderlichen Reinraumhaltung für die Stromrichter, zum anderen schirmen sie die Stromrichter sowohl elektrisch als auch akustisch nach außen ab. Die Größe der Hallen ist sowohl von den Komponenten selbst als auch von den erforderlichen Freiluftabständen zwischen spannungsführenden Teilen und der Wand abhängig (je höher die Spannung, umso größer sind die erforderlichen Freiluftabstände).

Zur Abführung der Komponentenabwärme an die Luft sind die Hallen mit Belüftungssystemen ausgestattet.

Die Anbindung der Konverterhallen an die Transformatoren erfolgt über einen Freiluftteil. Dieser umfasst neben den Leitern auch diverse erforderliche Höchstspannungskomponenten, wie zum Beispiel Widerstände, Leistungsschalter und Spulen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

2.5.4.2 Kühlanlage

Im Stromrichter entsteht durch Verluste bei der Durchleitung und Schaltvorgängen Abwärme. Diese wird über ein Kühlmedium (entionisiertes Wasser oder Glykolgemisch) von den Stromrichtern abgeführt und zu der (Außen-) Kühlanlage transportiert. Die Kühlanlage besteht aus einzelnen Kühlersektionen, die abhängig von der abzuführenden Wärme und der Außentemperatur zu- oder abgeschaltet werden. In der Regel liegen die Kühlmitteltemperaturen im Bereich zwischen 30 °C und 50 °C, bei höheren Außentemperaturen erreichen sie bis zu 60 °C. Unter der Kühlanlage befinden sich Auffangbecken, die im Fall von Leckage das Kühlmittel auffangen.

2.5.4.3 Transformatoren

Die Aufgabe der Transformatoren ist es, die netzseitige Spannung an die Erfordernisse der Stromrichter anzupassen. Hierbei handelt es sich um Leistungstransformatoren in Größen, wie sie auch in Umspannwerken eingesetzt werden. Ein Transformator besteht im Wesentlichen aus einem Transformatorkessel, der den Eisenkern, die Wicklungen, den Stufenschalter und das Isolationsmedium (Öl) beinhaltet sowie einer Lüfteranlage, die für die erforderliche Kühlung sorgt. Um die Schallemission der Transformatoren zu begrenzen, werden die Transformatorkessel eingehaust. Unter den Transformatoren befinden sich Auffangbecken, die im Fall einer Leckage das austretende Öl auffangen.

2.5.4.4 AC-Schaltfelder

Die Anbindung der Transformatoren an das Drehstromnetz erfolgt über die sogenannten Schaltfelder. Diese bestehen im Wesentlichen aus Höchstspannungs-Leistungsschaltern, Trennern und Erdern. Das Schaltfeld wird über AC-Freileitung(en), AC-Kabel oder Rohrausleitungen an den Netzverknüpfungspunkt angebunden. Bei HGÜ-Systemen können elektrische Oberwellen auftreten. Diese können bei Bedarf durch Höchstspannungsfilter reduziert werden, die im Wesentlichen aus Kondensatoren und Spulen aufgebaut sind.

Das Schaltfeld kann sowohl in Freiluft- als auch in gasisolierter Technik ausgeführt werden.

2.5.4.5 Leittechnische Einrichtungen

Die Leittechnik der Konverter ist in einem sogenannten Betriebsgebäude untergebracht. Dieses kann als Teil der Konverterhalle oder als eigenes Gebäude ausgeführt werden. In dessen Betriebsräumen sind auch die Eigenbedarfsversorgung und die Kühlanlagenpumpen sowie weitere erforderliche Einrichtungen untergebracht.

2.5.5 Emissionen und Emissionsquellen

2.5.5.1 Emissionen während der Bauphase

Während der Bauphase kommt es zu baustellentypischen Geräusch- und Staubemissionen, wie diese bei Tiefbauarbeiten üblich sind. Auch entstehen evtl. Beeinträchtigungen durch den An- und Abtransport der erforderlichen Baumaterialien. Die Anforderungen an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind dabei einzuhalten.

2.5.5.2 Elektrische und magnetische Felder

Beim Betrieb des Konverters treten sowohl elektrische und magnetische Felder an den Drehstromleitungen (50 Hz) wie auch elektrische und magnetische Gleichfelder (0 Hz) an den Gleichstromgeräten sowie Überlagerungen von Oberschwingungsanteilen auf. Diese Überlagerungen werden durch Filter gedämpft. Die elektrischen Gleichfelder der Konverter werden durch die Konverterhalle nach außen hin abgeschirmt. Die elektrischen Gleichfelder der Kabel werden durch den Kabelmantel abgeschirmt.

Das magnetische Feld wird durch die Anordnung der Geräte und der Kabel am Anlagenzaun auf Werte unterhalb der Grenzwerte der 26. BImSchV (500 µT) für Gleichfelder (0 Hz) minimiert. Die elektrischen und

© ARGE SOL Umwelt Süd

magnetischen Felder der Drehstromgeräte und der Stichleitung vom Konverter zum Umspannwerk halten die nach der 26. BImSchV zulässigen Grenzen von 5 kV/m für das elektrische Feld und 100 µT für das magnetische Feld (50 Hz) ein.

2.5.5.3 Geräuschemissionen

Die Hauptgeräuschquellen eines Konverterstandortes sind die Transformatoren und die Kühlanlage. Soweit erforderlich kann eine Geräuschminimierung über eine gezielte Komponentenanordnung, Einhausung von Teilkomponenten oder vergleichbare Maßnahmen erfolgen. Auch die Geräusche der Kühlanlage werden durch eine optimierte Anordnung verringert.

Allgemein ist die Geräuschkulisse am Konverter mit der eines Umspannwerkes zu vergleichen. Die Freileitungsarmaturen und Seile werden z. B. mit größeren Abmessungen/Querschnitten ausgelegt, um die Geräuschemission durch Koronaeffekte zu verringern. Die kumulierte Beschreibung aller Geräuschemissionen wird durch ein Schallgutachten erfolgen.

Das Design der verschiedenen Anlagenkomponenten und deren Anordnung richtet sich nach den Anforderungen der 26. BImSchV zu den Wechsel- und Gleichfeldern sowie nach der TA Lärm.

2.5.6 Instandhaltung im Betrieb

Einige der eingebauten Anlagenteile der Konverterstation bedürfen einer regelmäßigen Instandhaltung, etwa die Motoren, Lüfter, Kühl- und Lüftungsanlagen, mechanisch bewegte Teile etc. Des Weiteren werden bei Instandhaltungsarbeiten auch zusätzliche Wartungsschritte, Inspektionen, Messungen und Präventivwartungen durchgeführt, um die Zuverlässigkeit des Betriebs über die nächste Instandhaltungsperiode sicherzustellen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

3 Umweltrelevante Wirkungen des Vorhabens

Die Errichtung des Vorhabens Nr. 5a erfolgt in zwei Bauphasen, die anhand unterschiedlicher Vorhabensbestandteile und eines zeitlichen Versatzes abgegrenzt werden. Für DC-Erdkabel, AC-Freileitung, AC-Erdkabel und Konverter sind während dieser Bauphasen unterschiedliche Maßnahmen geplant, die mit unterschiedlichen umweltrelevanten Wirkungen einhergehen.

DC- und AC-Erdkabel:

Die Bauphase I beinhaltet im Wesentlichen die Tiefbauarbeiten mit der Herstellung des Kabelgrabens, der Verlegung der Schutzrohre, der Wiederverfüllung und die ggf. erforderliche Rekultivierung und somit baubedingte Wirkungen. Weiterhin treten anlagebedingte Wirkungen in bzw. ab der Bauphase I auf. Die Bauphase II erfolgt zeitlich versetzt, nach dem aktuellen Stand der Planung ca. 5 Jahre nach der Bauphase I und beinhaltet den Einzug der Kabel in die Schutzrohre (inkl. Herstellung der Muffen etc.) sowie die Inbetriebnahme. In der Phase II sind bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen relevant. Die im Folgenden erläuterten Wirkpfade und Wirkfaktoren des Vorhabens sind in ihrer Art in Bauphase I und II prinzipiell identisch soweit sie mit den bauzeiten- bzw. anlagebedingten Wirkungen des Vorhabens einhergehen und unterscheiden sich vorwiegend in Umfang und Dimension. Die betriebsbedingten Wirkpfade und Wirkfaktoren treten jedoch ausschließlich nach der Bauphase II auf.

Die umweltrelevanten Auswirkungen des Vorhabens Nr. 5a lassen sich in einer gemeinsamen Betrachtung mit dem Vorhaben Nr. 5 entsprechend den oben beschriebenen Bauphasen zusammengefasst Tabelle 8 entnehmen. Durch die Inbetriebnahme von Vorhaben Nr. 5 sind hier bereits nach Abschluss der Bauphase I (vgl. Kap. 2.3.2) betriebsbedingte Wirkungen dieses Vorhabens in die Kumulationsbetrachtung von Vorhaben Nr. 5a einzustellen.

Tabelle 8: Bauphasenabhängige Betrachtung der umweltrelevanten Auswirkungen von Vorhaben Nr. 5a, DC-Erdkabel

DC- und AC-Erdkabel

Bauphase I (zeitgleich mit Vorhaben Nr. 5)	**Bauphase II (etwa 5 Jahre nach Bauphase I)**
Maßnahmen:	**Maßnahmen:**
• Baufeldfreimachung • Herstellung Baustraßen und Arbeitsstreifen • Herstellung BE-Flächen • Herstellung Kabelgraben • Lokale Wasserhaltung • Lokale Aufbereitung von Bettungsmaterial • Herstellung HDD-Bohrung • Verlegung Schutzrohre • Wiederverfüllung • Rückbau Baustraßen und BE-Flächen • ggf. Rekultivierung	• Herstellung Baustraßen und Arbeitsstreifen (u. a. zu Muffengruben & Abtrommelplätzen • Anlegen Muffengruben (ggf. mit Wasserhaltung) • Kabeleinzug in Schutzrohre • Wiederverfüllung Muffengruben • Rückbau Baustraßen • ggf. Rekultivierung • Inbetriebnahme Vorhaben Nr. 5a
Umweltrelevante Wirkungen	**Umweltrelevante Wirkungen**
• Baubedingte Wirkungen • Anlagebedingte Wirkungen	• Baubedingte Wirkungen (in geringerem Ausmaß als in Bauphase I) • Anlagebedingte Wirkungen • Betriebsbedingte Wirkungen

© ARGE SOL Umwelt Süd

Kumulation	**Kumulation**
• Mit bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen von Vorhaben Nr. 5*	• Mit anlage- und betriebsbedingten Wirkungen von Vorhaben Nr. 5*

* neben den kumulativen Wirkungen von Vorhaben 5 können noch andere kumulative Wirkungen sonstiger Vorhaben auftreten, sodass die Listung hier nicht als abschließend anzusehen ist.

AC-Freileitung:

In Bauphase I finden die meisten Maßnahmen statt, da alle Masten bereits mit Vorhaben Nr. 5 errichtet werden. Die AC-Freileitungen der Vorhaben 5 und 5a werden überwiegend auf gemeinsamen Freileitungsmasten geführt.

Die Bauphase II erfolgt zeitlich versetzt, nach dem aktuellen Stand der Planung ca. 5 Jahre nach der Bauphase I und beinhaltet nach vorbereitenden Baumaßnahmen den Zug der Leiterseile, den Rückbau von Baustraßen und BE-Flächen sowie ggf. deren Rekultivierung. Anschließend erfolgt die Inbetriebnahme. In der Phase II sind bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen relevant.

Die umweltrelevanten Auswirkungen des Vorhabens Nr. 5a lassen sich in einer gemeinsamen Betrachtung mit dem Vorhaben Nr. 5 entsprechend den oben beschriebenen Bauphasen zusammengefasst aus Tabelle 9 entnehmen. Durch die Inbetriebnahme von Vorhaben Nr. 5 sind hier bereits nach Abschluss der Bauphase I (vgl. Kap. 2.3.3) betriebsbedingte Wirkungen dieses Vorhabens in die Kumulationsbetrachtung von Vorhaben Nr. 5a einzustellen.

Tabelle 9: Bauphasenabhängige Betrachtung der umweltrelevanten Auswirkungen von Vorhaben Nr. 5a, AC-Freileitung

AC-Freileitung

Bauphase I (zeitgleich mit Vorhaben Nr. 5)	**Bauphase II (etwa 5 Jahre nach Bauphase I)**
Maßnahmen:	**Maßnahmen:**
• Baufeldfreimachung • Herstellung Baustraßen und Arbeitsstreifen • Herstellung BE-Flächen • Errichtung Mastfundamente • Mastmontage • Rückbau Baustraßen, BE-Flächen • ggf. Rekultivierung	• Baufeldfreimachung • Herstellung Baustraßen und Arbeitsstreifen • Herstellung BE-Flächen • Seilzug • Rückbau Baustraßen, BE-Flächen • ggf. Rekultivierung • Inbetriebnahme Vorhaben Nr. 5a
Umweltrelevante Wirkungen	**Umweltrelevante Wirkungen**
• Baubedingte Wirkungen • Anlagebedingte Wirkungen	• Baubedingte Wirkungen (in geringerem Ausmaß als in Bauphase I) • Anlagebedingte Wirkungen • Betriebsbedingte Wirkungen

© ARGE SOL Umwelt Süd

Kumulation	**Kumulation**
• nur bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen von Vorhaben Nr. 5*	• Mit anlage- und betriebsbedingten Wirkungen von Vorhaben Nr. 5*

* neben den kumulativen Wirkungen von V5 können noch andere kumulative Wirkungen sonstiger Vorhaben auftreten, sodass die Listung hier nicht als abschließend anzusehen ist.

Konverter:

In Bauphase I finden lediglich Maßnahmen für die Errichtung der dauerhaften Zuwegungen und der Versorgungsinfrastruktur statt. Der Konverter für Vorhaben Nr. 5a wird erst in Bauphase II errichtet. Es treten in Bauphase I bau- und anlagebedingte Wirkungen auf.

Die Bauphase II erfolgt zeitlich versetzt, nach dem aktuellen Stand der Planung ca. 5 Jahre nach der Bauphase I und beinhaltet nach vorbereitenden Baumaßnahmen die Errichtung des Konverters, den Rückbau von Baustraßen und BE-Flächen sowie ggf. deren Rekultivierung. Anschließend erfolgt sie Inbetriebnahme. In der Phase II sind bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen relevant.

Die umweltrelevanten Auswirkungen des Vorhabens Nr. 5a lassen sich in einer gemeinsamen Betrachtung mit dem Vorhaben Nr. 5 entsprechend den oben beschriebenen Bauphasen zusammengefasst Tabelle 10 entnehmen. Durch die Inbetriebnahme von Vorhaben Nr. 5 sind hier bereits nach Abschluss der Bauphase I (vgl. Kap. 2.5) betriebsbedingte Wirkungen dieses Vorhabens in die Kumulationsbetrachtung von Vorhaben Nr. 5a einzustellen.

Tabelle 10: Bauphasenabhängige Betrachtung der umweltrelevanten Auswirkungen von Vorhaben Nr. 5a, Konverter

Konverter

Bauphase I (zeitgleich mit Vorhaben Nr. 5)	**Bauphase II (etwa 5 Jahre nach Bauphase I)**
Maßnahmen:	**Maßnahmen:**
Errichtung der dauerhaften Zuwegungen und der Versorgungsinfrastruktur	• Errichtung Konverter o Einrichtung der Baustelle, Baufeldfreimachung, Herstellung BE-Flächen o Erstellung von Baustraßen, Bauzaun und Arbeitsflächen o Schottern des Baufeldes o Auffüllen und Schottern der Lagerfläche o Errichtung Fundamente für die Konverterhalle sowie Kontrollgebäude und Ersatzteilgebäude o Stahlbau Konverterhalle, Dach und Fassade, anschließend bei geschlossener Konverterhalle Betonierarbeiten der Bodenplatte o Stahlbau für Ersatzteilgebäude o Stellen der Stahlbetonfertigbauteile für Kontrollgebäude, sowie Betonierarbeiten für die Wände und Zwischendecken o Fundamentarbeiten für Trafofundament / Kühlerfundament und Außenfundamente o Erstellung von Straßen und Außenanlagen

© ARGE SOL Umwelt Süd

	• Rückbau Baustraßen, BE-Flächen • ggf. Rekultivierung • Inbetriebnahme V5a
Umweltrelevante Wirkungen	**Umweltrelevante Wirkungen**
• Baubedingte Wirkungen • Anlagebedingte Wirkungen	• Baubedingte Wirkungen • Anlagebedingte Wirkungen • Betriebsbedingte Wirkungen
Kumulation	**Kumulation**
• Mit bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen von Vorhaben Nr. 5	• Mit anlage- und betriebsbedingten Wirkungen von Vorhaben Nr. 5*

* neben den kumulativen Wirkungen von V5 können noch andere kumulative Wirkungen sonstiger Vorhaben auftreten, sodass die Listung hier nicht als abschließend anzusehen ist.

Für die Zusammenstellung und Ermittlung vorhabenbedingter Auswirkungen bestehen verschiedene methodische Ansätze. So hat das Bundesamt für Naturschutz (BfN) für Natura 2000-Prüfungen für verschiedene Projekttypen eine Liste von Wirkfaktoren erarbeitet, die auf der Internetseite www.ffh-vp-info.de veröffentlicht ist (BfN 2016). Von der BNetzA liegt seit April 2019 ebenfalls eine Liste von Wirkfaktoren für Höchstspannungsleitungen vor (BNetzA 2019b). Die von der BNetzA vorgestellten Wirkfaktoren sind für die Ebene der Bundesfachplanung (Strategische Umweltprüfung) vorgesehen. In diesem Ansatz werden die den einzelnen Bestandteilen des Vorhabens bzw. die für die Durchführung oder den Betrieb erforderlichen Tätigkeiten zugeordnet. Die Gliederung des BfN hingegen stellt unmittelbar auf die resultierenden Wirkpfade ab, ohne auf die ihnen zugrundeliegenden Ursachen einzugehen. Für das Vorhaben Nr. 5a wurde, aus praktikablen Gründen und um eine bessere Vergleichbarkeit mit den gesonderten Anlagen Natura 2000-Vor- bzw. Verträglichkeitsprüfungen und Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag gewährleisten zu können, der methodische Ansatz des BfN gewählt. Zur Gewährleistung einer umfassenden Berücksichtigung der Wirkfaktoren der BNetzA wurden die Wirkfaktoren des BfN in einer einleitenden Tabelle mit der Wirkfaktorgliederung der BNetzA abgeglichen (vgl. Tabelle 11 und Tabelle 12). Um Verwechslungen vorzubeugen, werden die Wirkfaktoren des BfN im Folgenden als Wirkpfade bezeichnet.

Das BfN weist den Projekttypen Höchstspannungs-Erdkabel (offene oder geschlossene Bauweise) und Energiefreileitungen Hoch- und Höchstspannung bereits Wirkpfade einschließlich einer Relevanzbeurteilung zu. Diese Einteilung ist mit Bezug auf die Belange der maßgeblichen Bestandteile von Natura 2000-Gebieten entstanden (z. B. FFH-Lebensraumtypen (LRT) und Anhang II-Arten). Sie berücksichtigt auch Auswirkungen auf bspw. Boden, Wasser und Luft, sofern diese wiederum Auswirkungen auf die FFH-LRT bzw. -Arten haben können.

Für das Vorhaben Nr. 5a wurde diese Liste überprüft und auf die Schutzgüter des UVP-Berichts erweitert. Die folgende Betrachtung der Wirkpfade beinhaltet also neben den FFH-verbundenen-Themen (Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima und Luft) auch die Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Fläche, Landschaft und Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkungen untereinander. Dafür wurden die Definitionen der Wirkpfade teilweise angepasst oder ergänzt (s. u.).

Auf Grundlage der Schutzgutbeurteilungen in der SUP (§ 8 NABEG) für Vorhaben Nr. 5 (die auf Grundlage der unter Kap. 1.3.3 angeführten Punkte für Vorhaben Nr. 5a herangezogen werden können), der Tabelle 13 und Tabelle 14, der Einstufungen des BfN (FFH-VP-Info) sowie der örtlichen Gegebenheiten des Abschnitts D3b werden folgende Wirkpfade als nicht relevant für das hier zu betrachtende Vorhaben Nr. 5a erachtet.

2-4 Kurzzeitige Aufgabe habitatprägender Nutzung / Pflege

2-5 (Länger) andauernde Aufgabe habitatprägender Nutzung / Pflege

© ARGE SOL Umwelt Süd

3-2 Veränderung der morphologischen Verhältnisse

3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse (Beschaffenheit)

4-3 Betriebsbedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität

6-1 Stickstoff- u. Phosphatverbindungen / Nährstoffeintrag

6-3 Schwermetalle

6-4 Sonstige durch Verbrennungs- u. Produktionsprozesse entstehende Schadstoffe

6-5 Salz

6-7 Olfaktorische Reize (Duftstoffe, auch: Anlockung)

6-8 Endokrin wirkende Stoffe

6-9 Sonstige Stoffe

7-2 Ionisierende / Radioaktive Strahlung

8-3 Bekämpfung von Organismen (Pestizide u. a.)

8-4 Freisetzung gentechnisch neuer bzw. veränderter Organismen

Zu den weiteren Wirkpfaden folgt eine vorhabenspezifische Betrachtung und Definition in den folgenden Kapiteln.

3.1 Übersicht über die Wirkfaktoren

Während die Wirkfaktoren in der Übersicht der BNetzA einzelnen, sich aus dem Vorhaben ergebenden Ursachen zugeordnet sind, werden die Wirkpfade des BfN anhand der „Umweltauswirkung“ gegliedert. In Tabelle 11 und Tabelle 12 werden die in der Darstellung der BNetzA aufgeführten Wirkpfade denen der Gliederung des BfN zugeordnet.

Tabelle 13 und Tabelle 14 zeigen eine Übersicht über die auf der Planfeststellungsebene nach § 21 NABEG zu berücksichtigen projektbedingten Wirkfaktoren bzw. Wirkpfade unterteilt in die Kategorien Bau, Anlage und Betrieb für die jeweiligen Schutzgüter sowie deren Zuordnung zu den oben beschriebenen Bauphasen I und II. Im nachfolgenden Kap. 3.2 werden die in der Tabelle aufgeführten Wirkfaktoren bzw. Wirkpfade in Hinblick auf ihre Wirkweiten und die Empfindlichkeiten der Schutzgüter beschrieben, um im Anschluss die schutzgutspezifischen Untersuchungsräume auszuweisen. Hierbei werden nur Maßnahmen, wie beispielsweise Lärmschutzwände berücksichtigt, die bereits Bestandteil der technischen Bauausführung sind (vgl. Kap. 2.3). Auch die Tatsache, dass bestimmte Wirkpfade indirekte Auswirkungen auf Schutzgutfunktionen über Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern haben können, wird in den textlichen Erläuterungen berücksichtigt.

Tabelle 11: Abgleich der Wirkfaktoren der BNetzA in Verbindung mit den Wirkpfaden des BfN für Erdkabel

Wirkfaktor	Wirkpfad (Wpf)	Übersetzung BfN Wpf-Nr.	M	T/PF /bV	B	W	K/L	La	F	KE /S
BAUPHASE (Bauphase I und II) - Tiefbau										
Tiefbaumaßnahmen (Erdaushub, Schutzrohrverlegung, Kabeleinzug, Muffenstandorte, sonstige Bettungsarbeiten)	Temporärer Lebensraumverlust	1-1; 2-1		●	●	⊙		●		●
	Tötung/Störung von Individuen	4-1								
	visuelle Störungen	5-2								
	Veränderung der Bodenstruktur und Standortfaktoren	3-1								

© ARGE SOL Umwelt Süd

Wirkfaktor	Wirkpfad (Wpf)	Übersetzung BfN Wpf-Nr.	M	T/PF/bV	B	W	K/L	La	F	KE/S
	Verlust von Kulturstätten	1-1; 2-1								
Baugrubenwasserhaltung, Eingriffe in Drainagen	Grundwasserabsenkung	3-3		●	●	●				●
	Veränderung Bodenwasserhaushalt und Standortfaktoren	3-1; 3-3;								
Querung von Gewässern in offener Bauweise	Aufstau und Trübung von Gewässern	3-3; 6-6		⊙		●		○		
	Barrierewirkung	4-1								
BAUPHASE (Bauphase I und II) - Flächeninanspruchnahme										
Baustellen, Material- und Lagerflächen, Zufahrten, Wegebau	Lebensraumverlust	1-1; 2-1	⊙	⊙	●	⊙		●	⊙	●
	Veränderung Bodenstruktur und Standortfaktoren	3-1								
	temporäre Zerschneidung	4-1								
	Fremdkörperwirkung	5-2								
Herstellung von Trassen / Freiräumen der Trasse:	Rodung	2-1		●	●	⊙		●	○	⊙
	Verlust und Zerschneidung von Vegetation, Biotoptypen und Lebensräumen	1-1; 2-1; 4-1								
	visuelle Störungen	5-2								
Lagerung von Bodenaushub	Veränderung der Bodenstruktur	3-1	○	⊙	⊙	⊙		⊙	○	○
	Stoffeintrag ins Wasser	6-2; 6-6								
	Veränderung des Landschaftsbildes	1-1; 2-1								
BAUPHASE (Bauphase I und II) - Emissionen										
Baustellenbetrieb	Staubemission	6-6	⊙	○	○	⊙	⊙	⊙		
	Schadstoffemissionen	6-2	⊙	○		○	⊙			
	Störung/Vergrämung empfindlicher Tierarten	5-2	⊙	●				⊙		○
	Lärm	5-1								
	Erschütterung	5-4								
	Lichtemission	5-3								
Einleitung von Bauwasserhaltung	Stoffeintrag in Boden und Gewässer inkl. Trübung	3-1; 6-2; 6-6		⊙	●	●				○
	Veränderung des Abflusses	3-3								
	Veränderung der Standortbedingungen	3-3								
ANLAGE (Bauphase I und II) - Flächen-/Rauminanspruchnahme										
Rauminanspruchnahme unterirdisch (Kabel, Bettung, Tunnel)	Veränderung des Grundwassers und der Bodenstruktur	3-1		⊙	⊙	⊙				⊙

© ARGE SOL Umwelt Süd

Wirkfaktor	Wirkpfad (Wpf)	Übersetzung BfN Wpf-Nr.	M	T/PF /bV	B	W	K/L	La	F	KE /S
	Veränderung von Biotopen/Habitaten	1-1; 3-1								
Flächeninanspruchnahme (Fundamente, Anlage und Zufahrten)	Verluste von Biotopen/Habitaten	1-1; 2-1	○	⊙	⊙	○		⊙	●	○
	Überbauung	1-1								
	Versiegelung	1-1								
	Verdichtung	2-1; 3-1								
Trasse inkl. Schneise (Schutzstreifen)	Freihalten der Schneise	1-1; 2-1	○	●	●	⊙	⊙	●	⊙	⊙
	Veränderung von Biotopen/Habitaten durch Verhinderung tief wurzelnder Pflanzen	2-1								
	Kaltluftschneisen	3-6; 2-1								
	Barrierewirkung	4-1								
	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	1-1; 2-1								
	CO2-Speicherfunktion	3-6; 2-1								
Nebenanlagen (Übergangsbauwerke, temporäre Muffen-Container)	Überbauung	1-1	⊙	⊙	⊙	⊙	○	⊙	●	⊙
	Flächenverlust	1-1, 2-1								
	Fremdkörperwirkung	5-2								
	Barrierewirkung	4-1								
	Standortveränderung	3-1								
ANLAGE (Bauphase I) - Emissionen										
Kabelbettung	Eintrag von Betonzusatzstoffen	6-2		⊙	⊙	⊙				
BETRIEB (Bauphase II) - Emissionen										
Magnetische und sekundär induzierte elektrische Felder		7-1	⊙	~						
Wärmeemissionen	Veränderung von Boden und Wasser	3-5		⊙	⊙	⊙		~		
	Veränderung von Biotopen/Habitaten	2-1; 3-5								
BETRIEB (Bauphase II) - Instandhaltung										
Wartungs- und Pflegearbeiten	Eingriffe in die Vegetation durch Baum- und Mäharbeiten	2-1; 8-1	○	●	⊙	⊙		●	○	
	Veränderung von Biotopen/Habitaten durch Wurzeltiefenbeschränkung	2-1								
Emissionen	Störung	5-2	○	⊙				○		
	Lärm	5-1								
	Erschütterungen	5-4								

© ARGE SOL Umwelt Süd

Wirkfaktor	Wirkpfad (Wpf)	Übersetzung BfN Wpf-Nr.	M	T/PF/bV	B	W	K/L	La	F	KE/S
	Lichtemission	5-3								
	Vergrämung von störungsempfindlichen Arten	5-2								

• = Auswirkungen sind für das jeweilige Schutzgut relevant und im großen Umfang zu erwarten
⦿ = Auswirkungen sind für das jeweilige Schutzgut relevant
○ = Wirkzusammenhang potenziell möglich, aber Auswirkungen nicht relevant bzw. vernachlässigbar
~ = Wirkzusammenhang potenziell möglich, aber Relevanz der Auswirkungen aus Literatur nicht abschließend nachgewiesen

M = Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
T/PF/bV = Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
B = Schutzgut Boden
W = Schutzgut Wasser
K/L = Schutzgüter Klima/Luft
La = Schutzgut Landschaft
F = Schutzgut Fläche
KE/S = Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Tabelle 12: Abgleich der Wirkfaktoren der BNetzA in Verbindung mit den Wirkpfaden des BfN für Freileitungen und Konverter

Wirkfaktor	Wirkpfad (Wpf)	Übersetzung BfN Wpf-Nr.	M	T/PF/bV	B	W	K/L	La	F	KE/S
BAUPHASE (AC-Freileitung; Bauphase I, Konverter: Bauphase I und II) - Tiefbau										
Tiefbaumaßnahmen (Erdaushub Maststandorte, sonstige Fundamentarbeiten)	Verlust von Vegetation	1-1; 2-1		⦿	⦿	○		⦿		●
	Temporärer Lebensraumverlust	1-1; 2-1								
	Veränderung der Bodenstruktur und Standortfaktoren	3-1								
	Verlust von Kulturstätten	1-1; 2-1								
Baugrubenwasserhaltung, Eingriffe in Drainagen	Temporäre Grundwasserabsenkung	3-3		○	○	⦿				○
	Veränderung Bodenwasserhaushalt	3-1; 3-3;								
BAUPHASE (AC-Freileitung; Bauphase I und II, Konverter: Bauphase I und II) - Flächeninanspruchnahme										
Baustellen, Material- und Lagerflächen, Zufahrten, Wegebau	Lebensraumverlust	1-1; 2-1	○	⦿	⦿	○		⦿	○	⦿
	Verlust von Vegetation	1-1; 2-1								
	Veränderung Bodenstruktur und Standortfaktoren	3-1								
	temporäre Zerschneidung	4-1								
	Fremdkörperwirkung	5-2								
Herstellung von Trassen	Verlust von Vegetation	2-1		●	⦿	⦿		⦿	○	○
	Veränderung von Böden und Oberflächengewässern	1-1; 2-1; 4-1								
	visuelle Störungen	5-2								
Lagerung von Bodenaushub	Verlust von Vegetation	1-1; 2-1	○	○	○	○		○	○	○

© ARGE SOL Umwelt Süd

Wirkfaktor	Wirkpfad (Wpf)	Übersetzung BfN Wpf-Nr.	M	T/PF /bV	B	W	K/L	La	F	KE/S
	Veränderung der Bodenstruktur	3-1								
	Stoffeintrag ins Wasser	6-2; 6-6								
	Veränderung des Landschaftsbildes	1-1; 2-1								
BAUPHASE (AC-Freileitung; Bauphase I und II, Konverter: Bauphase I und II) - Emissionen										
Baustellenbetrieb	Staubemission	6-6	○	○	○	○	○	○		
	Schadstoffemissionen	6-2	○	○		○	○			
	Störung/Vergrämung empfindlicher Tierarten	5-2	○	⊙				○		○
	Lärm	5-1								
	Erschütterung	5-4								
	Lichtemission	5-3								
Einleitung von Bauwasserhaltung	Stoffeintrag in Boden und Gewässer inkl. Trübung	3-1; 6-2; 6-6		○	⊙	⊙				○
	Veränderung des Abflusses	3-3								
ANLAGE (AC-Freileitung; Bauphase I und II, Konverter: Bauphase I und II) - Flächen-/Rauminanspruchnahme										
Rauminanspruchnahme unterirdisch (Fundamente)	Veränderung des Grundwassers und der Bodenstruktur	3-1		○	○	○				○
Rauminanspruchnahme oberirdisch (Mast, Leiterseil, Erdseil)	Fremdkörperwirkung	1-1; 2-1	⊙	●	○	○		●		●
	Barrierewirkung	4-1								
	Überspannung	2-1								
	Leitungsanflug/Kollision	4-1								
	Zerschneidung von Biotopen/Habitaten und Landschaft	1-1; 2-1; 4-1								
Flächeninanspruchnahme (Fundamente und Zufahrten)	Überbauung	1-1	⊙	⊙	⊙	○	○	⊙	●	●
	Versiegelung	1-1								
	Verdichtung	1-1; 3-1								
	Verlust von Biotopen und Habitaten	1-1; 2-1								
	dauerhafte Veränderung von Lebensräumen	1-1; 2-1								
Trasse inkl. Schneise (Schutzstreifen)	Veränderung der Vegetation durch Wuchshöhenbeschränkung	1-1; 2-1	⊙	●	⊙	⊙	⊙	●	⊙	○
	Veränderung von Biotopen/Habitaten	2-1								
	Kaltluftschneisen	3-6; 2-1								
	Barrierewirkung	4-1								
	Beeinträchtigung von Landschaftsbild und Erholungsfunktion	1-1; 2-1								

© ARGE SOL Umwelt Süd

Wirkfaktor	Wirkpfad (Wpf)	Übersetzung BfN Wpf-Nr.	M	T/PF/bV	B	W	K/L	La	F	KE/S
	CO_2-Speicherfunktion	3-6; 2-1								
Nebenanlagen (Umspannwerke, Kompensationsanlagen, Konverterstandorte) und Kabelübergabestationen	Überbauung	1-1	⊙	⊙	⊙	⊙	○	⊙	●	⊙
	Flächenverlust	1-1, 2-1								
	Fremdkörperwirkung	5-2								
	Standortveränderung	3-1								
	Beeinträchtigung der Erholungsfunktion	1-1; 2-1								
ANLAGE (AC-Freileitung; Bauphase I und II, Konverter: Bauphase I und II) - Emissionen										
Schallemissionen durch Windgeräusche		5-1	○	⊙				○		
Mastfundamente	Eintrag von Betonzusatzstoffen	6-2			○	○				
BETRIEB (Bauphase II) - Emissionen										
Elektrische und magnetische Felder		7-1	●	~						
Schallemission durch Koronaeffekte		5-1	⊙	○				○		
Schadstoffemission und Ionisierung der Luft (Ozon, Stickoxide etc.)		6-2	○	○			○			
Wärmeemissionen	Heißleiterseile	3-5		~						
BETRIEB (Bauphase II) - Instandhaltung										
Wartungs- und Pflegearbeiten	Eingriffe in die Vegetation durch Baum- und Mäharbeiten	2-1; 8-1	○	⊙	○	⊙		⊙	○	
	Wuchshöhenbeschränkung	2-1								
	Veränderung von Biotopen/Habitaten und der Landschaftsstruktur	2-1								
Emissionen	Lärm	5-1	○	⊙				○		
	Erschütterungen	5-4								
	Lichtemission	5-3								
	Störungen/Vergrämung empfindlicher Tierarten	5-2								

●	= Auswirkungen sind für das jeweilige Schutzgut relevant und im großen Umfang zu erwarten
⊙	= Auswirkungen sind für das jeweilige Schutzgut relevant
○	= Wirkzusammenhang potenziell möglich, aber Auswirkungen nicht relevant bzw. vernachlässigbar
~	= Wirkzusammenhang potenziell möglich, aber Relevanz der Auswirkungen aus Literatur nicht abschließend nachgewiesen

M = Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	K/L = Schutzgüter Klima/Luft
T/PF/bV = Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	La = Schutzgut Landschaft
B = Schutzgut Boden	F = Schutzgut Fläche
W = Schutzgut Wasser	KE/S = Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

© ARGE SOL Umwelt Süd

Tabelle 13: Übersicht über die Wirkpfade des Projektes (für Erdkabel) in Verbindung mit den Schutzgütern

DC- und AC- Erdkabel		Relevanz laut BfN		Menschen, insb. die menschl. Gesundheit			Tiere, Pflanzen, biolog. Vielfalt			Boden			Fläche			Wasser			Klima, Luft			Landschaft			Kulturelles Erbe, sonst. Sachgüter		
		o	g	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)
1 - Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	2	1	X	X		X	X		X	X		(X)	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X
2 - Veränderung der Habitatstruktur/Nutzung	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen	2	1				X	X	(X)										X		X	X	X	(X)	X	(X)	(X)
	2-2 Verlust/Änderung charakteristischer Dynamik	1	0				(X)	(X)	(X)																		
3 - Veränderung abiotischer Standortfaktoren	3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	2	1				X			X	X					X	X								X	(X)	(X)
	3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	2	1				X			(X)						X	X								X		
	3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	1	0						X			X						X									
	3-6 Veränderung anderer standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren	1	0				(X)		(X)	(X)		(X)							(X)		(X)				(X)		
4 - Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverluste	4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	2	2	X			X		(X)													X					
	5-1 Akustische Reize (Schall)	2	1	X			X															X					

© ARGE SOL Umwelt Süd

DC- und AC- Erdkabel		Relevanz laut BfN		Menschen, insb. die menschl. Gesundheit			Tiere, Pflanzen, biolog. Vielfalt			Boden			Fläche			Wasser			Klima, Luft			Landschaft			Kulturelles Erbe, sonst. Sachgüter		
		o	g	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)
5 - Nichtstoffliche Einwirkungen	5-2 Optische Veränderung / Bewegung (ohne Licht)	2	1	X			X	X														X					
	5-3 Licht	1	1	X			X															X					
	5-4 Erschütterungen / Vibrationen	1	1	X			X																		X		
	5-5 Mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt)	1	1				(X)			(X)																	
6 - Stoffliche Einwirkungen	6-2 Organische Verbindungen	0	0				(X)			(X)						(X)											
	6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebst. u. Sedimente)	1	1	(X)			(X)									(X)						(X)					
7 - Strahlung	7-1 Nichtionisierende Strahlung / Elektrische und magnetische Felder	0	0			(X)			(X)																		
8 - Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen	8-1 Management gebietsheimischer Arten	1	0						(X)																		
	8-2 Förderung / Ausbreitung gebietsfremder Arten	1	0						(X)																		

Relevanz laut BfN: 0 = (i. d. R.) nicht relevant, 1 = ggf. relevant, 2 = regelmäßig relevant | o = offene Bauweise, g = geschlossene Bauweise
X = Wirkpfad allgemein zutreffend, (X) = Wirkpfad nur in bestimmter projektspezifischer Konstellation zutreffend
(X) = Wirkpfad wird unter einem anderen Wirkpfad subsummiert (siehe textliche Ausführung)

© ARGE SOL Umwelt Süd

Tabelle 14: Übersicht über die Wirkpfade des Projektes (für Freileitungen und Konverter) in Verbindung mit den Schutzgütern

	Konverter und AC-Freileitung		Menschen, insb. die menschl. Gesundheit			Tiere, Pflanzen, biolog. Vielfalt			Boden			Fläche			Wasser			Klima, Luft			Landschaft			Kulturelles Erbe, sonst. Sachgüter		
		Relevanz laut BfN	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)
1 - Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	2	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X
2 - Veränderung der Habitatstruktur/Nutzung	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen	2				X	X	(X)										X		X	X	X	(X)	X	X	(X)
	2-2 Verlust/Änderung charakteristischer Dynamik	1				(X)	(X)	(X)																		
	2-3 Intensivierung der land-, forst- oder fischereiwirtschaftlichen Nutzung	1						(X)			(X)						(X)									
3 - Veränderung abiotischer Standortfaktoren	3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	2				X			X	X					X									X		
	3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	1				X	X		(X)	(X)					X	X										
	3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	1					(X)													(X)						
	3-6 Veränderung anderer standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren	1				(X)	(X)	(X)	(X)									(X)	(X)	(X)						
4 - Barriere- oder	4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	2	X			X															X			X		

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Konverter und AC-Freileitung	Relevanz laut BfN	Menschen, insb. die menschl. Gesundheit			Tiere, Pflanzen, biolog. Vielfalt			Boden			Fläche			Wasser			Klima, Luft			Landschaft			Kulturelles Erbe, sonst. Sachgüter		
			Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)	Bau (I und II)	Anlage (I und II)	Betrieb (II)
Fallenwirkung / Individuenverluste	4-2 Anlagebedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	2					X																			
5 - Nichtstoffliche Einwirkungen	5-1 Akustische Reize (Schall)	1	X		X	X		(X)													X		(X)			
	5-2 Optische Veränderung / Bewegung (ohne Licht)	2	X	X		X	X														X	X			(X)	
	5-3 Licht	1	X	(X)		X	X														X					
	5-4 Erschütterungen / Vibrationen	1	(X)			X																		X		
	5-5 Mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt)	2				(X)	(X)		(X)	(X)																
6 - Stoffliche Einwirkungen	6-2 Organische Verbindungen	0				(X)			(X)						(X)											
	6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebst. u. Sedimente)	0	(X)			(X)									(X)						(X)					
7 - Strahlung	7-1 Nichtionisierende Strahlung / Elektromagnetische Felder	1			(X)			(X)																		
8 - Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen	8-1 Management gebietsheimischer Arten	1						(X)																		
	8-2 Förderung / Ausbreitung gebietsfremder Arten	1						(X)																		

Relevanz laut BfN: 0 = (i. d. R.) nicht relevant, 1 = ggf. relevant, 2 = regelmäßig relevant
X = Wirkpfad allgemein zutreffend, (X) = Wirkpfad nur in bestimmter projektspezifischer Konstellation zutreffend
(X) = Wirkpfad wird unter einem anderen Wirkpfad subsummiert (siehe textliche Ausführung)

© ARGE SOL Umwelt Süd

3.2 Beschreibung der einzelnen Wirkpfade

Direkter Flächenentzug (Wirkfaktorengruppe 1)

Überbauung / Versiegelung (Wirkpfad 1-1) - Flächeninanspruchnahme (baubedingt / anlagebedingt)

Der Wirkpfad 1-1 umfasst sowohl dauerhafte als auch temporäre Beeinträchtigungen des Bodens durch Überbauung und Versiegelung. Beim Erdkabel kann dieser Wirkpfad durch die geschlossene Bauweise weitgehend minimiert werden, ist allerdings z. B. im Hinblick auf Start- und Zielgruben oder ggf. erforderliche Baustraßen dennoch zu berücksichtigen. Bei Freileitungen ist dieser Wirkpfad eher von untergeordneter Bedeutung, beim Konverter je nach Ausführung von größerer Bedeutung.

Zu temporären Überbauungen bzw. Versiegelungen kommt es im Zuge der Bautätigkeiten durch den Aushub des Kabelgrabens von Vorhaben Nr. 5a in Bauphase I und die Einrichtung des Arbeitsstreifens innerhalb beider Bauphasen (inkl. der Muffenstandorte/-gruben), der Zufahrten und BE-Flächen. Nach Abschluss der Arbeiten werden alle Überbauungen oder Versiegelungen zurückgebaut, sodass die beanspruchten Flächen ihre schutzgutspezifischen Funktionen wieder weitgehend übernehmen können.

Dauerhafte Überbauungen und Versiegelungen treten anlagebedingt durch oberirdische Bauwerke wie Linkboxen, LWL-Zwischenstationen und die Konverter auf.

Somit lassen sich als Wirkraum die temporär benötigten Zuwegungen, Arbeitsstreifen und BE-Flächen sowie die Standorte oberirdischer Bauwerke/ Anlagen abgrenzen.

Die einer Überbauung vorangehende Beseitigung der Vegetation ist in Abgrenzung zu Wirkpfad 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen“ nicht Bestandteil dieses Wirkpfads, sondern wird dort betrachtet.

Die oben beschriebenen bau- und anlagebedingten Auswirkungen sind für die Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Boden
- Fläche
- Wasser
- Klima und Luft
- Landschaft
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

relevant. Für die Schutzgüter Fläche und Boden ergeben sich aufgrund großer Schnittstellen gegenüber den vorhabenbedingten Auswirkungen direkte Betroffenheiten. Für die übrigen Schutzgüter liegen Betroffenheiten indirekt über Wechselwirkungen durch den Flächenverbrauch vor.

Sie werden im Folgenden für jedes Schutzgut kurz umrissen.

<u>Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit</u>

Durch die temporäre Flächeninanspruchnahme von Baustellenflächen, Zuwegungen sowie oberirdischen Bauwerken kann es zu einer Verringerung der Verfügbarkeit von Flächen für Siedlungen und Freizeit/Erholung kommen. Anlagebedingt sind dauerhafte Überbauungen durch die Errichtung oberirdischer Anlagen relevant in Bezug auf die Verfügbarkeit von Flächen für Siedlungen und Freizeit/Erholung sowie für Industrie- und Gewerbegebiete.

<u>Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt</u>

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ist unter diesem Wirkpfad der dauerhafte Verlust von Habitat- und Biotopflächen zu verstehen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Hinsichtlich der temporären Überbauung sind diese Auswirkungen in ihrer zeitlich begrenzten Form gemeint. Die unmittelbaren Auswirkungen auf Pflanzenbestände ohne generellen Flächenverlust (also ohne anlagebedingte dauerhafte Teil – und Vollversiegelung) werden unter dem Wirkpfad 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen“ gefasst und dort behandelt.

Boden

Temporäre Überbauungen oder Versiegelungen im Bereich der Zuwegungen, BE-Flächen und des Schutzstreifens der Leitungen haben eine zeitlich begrenzte Beeinträchtigung der Bodenfunktion auf den betroffenen Flächen zur Folge. Im Bereich von oberirdischen, dauerhaften Bauwerken tritt ein vollständiger Verlust der dortigen Bodenfunktion ein.

Fläche

Für das Schutzgut Fläche ergibt sich durch den Wirkpfad eine temporäre Flächeninanspruchnahme im Bereich der Zuwegungen, der BE-Flächen und des Arbeitsstreifens.

Nach Beendigung der Arbeiten und Rückbau bzw. Wiederherstellung stehen die zuvor beanspruchten Bereiche bis auf den Schutzstreifen wieder vollumfänglich ihrer ursprünglichen Nutzung zur Verfügung. Der Schutzstreifen stellt zwar keine versiegelte Fläche dar, ist während des Betriebs der Leitung jedoch nur eingeschränkt nutzbar, da er bei einem Erdkabel weder von tiefwurzelnden oder bei einer Freileitung von hochwachsenden Gehölzen bewachsen noch anderweitig bebaut werden darf. Eine dauerhafte, anlagebedingte Flächeninanspruchnahme erfolgt im Bereich oberirdischer Anlagen, kleinflächig durch Linkboxen und ausgedehnter durch LWL-Zwischenstationen und den Konverter.

Wasser

Für das Schutzgut Wasser haben sowohl temporäre als auch dauerhafte Überbauungen und Versiegelungen Auswirkungen auf die Versickerungsrate und somit die Grundwasserneubildung. Aufgrund des geringen räumlichen und zeitlichen Umfangs treten Auswirkungen durch temporäre Eingriffe und kleine dauerhafte Anlagen wie Linkboxen deutlich hinter die Auswirkungen großflächiger Versiegelungen wie beispielsweise im Bereich von LWL-Zwischenstationen und Konvertern zurück.

Klima und Luft

Temporäre Überbauungen oder Versiegelungen im Bereich der Zuwegungen, BE-Flächen und des Schutzstreifens haben eine kurzzeitige Minderung der klimatischen Funktion dieser Flächen zur Folge. Im Bereich von oberirdischen Bauwerken tritt ein vollständiger Verlust der dortigen Funktionen für das Klima ein. Dies ist insbesondere dann relevant, wenn hiervon Bereiche mit hervorhebenswerter Funktion für das Klima oder die Luftreinhaltung betroffen sind.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Funktionsverluste auf den Bereich des Mikro-/Mesoklimas beschränkt bleiben.

Landschaft

Temporäre Überbauungen oder Versiegelungen im Bereich der Zuwegungen, BE-Flächen und des Schutzstreifens haben eine kurzzeitige Minderung der Landschaftsbildqualität zur Folge. Im Bereich von oberirdischen Bauwerken tritt ein vollständiger Verlust der dortigen Funktionen ein. Dies ist insbesondere dann relevant, wenn landschaftsbildprägende Strukturen von Überbauung betroffen sind. Für die geschlossene Bauweise sind beim Erdkabel Auswirkungen in geringerem Umfang und temporär im Bereich von Zuwegungen, BE-Flächen sowie Start- und Zielgruben zu erwarten.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Das Schutzgut kann durch eine baubedingte temporäre Flächeninanspruchnahme von oberirdischen Baudenkmalen (z. B. Wegkreuzen) betroffen sein, was einen Verlust von Kulturstätten und sonstigen Sachgütern zur Folge hätte. Dauerhaft können sich Beeinträchtigungen für das Schutzgut anlagebedingt durch die Errichtung größerer oberirdischer Bauwerke und Freileitungen oder betriebsbedingt durch die Freihaltung von Waldschneisen für Denkmale mit Umgebungsschutz ergeben.

Die Beeinträchtigung von Bodendenkmalen durch Bodenveränderungen wird unter dem Wirkpfad 3-1 Veränderung des Bodens bzw. des Untergrundes betrachtet.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Veränderung der Habitatstruktur/ Nutzung (Wirkfaktorengruppe 2)

Direkte (und indirekte) Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen (Wirkpfad 2-1)

Der Wirkpfad 2-1 umfasst alle vorhabenbedingten Veränderungen der Vegetationsdecke, die zu Beschädigungen, einem Verlust oder zu neuen Vegetations- bzw. Habitatverhältnissen führen. Es sind in erster Linie baubedingte, im Zuge der Baustellenfreimachung und der eigentlichen Bautätigkeiten im Bereich des Arbeitsstreifens, der Zuwegungen und BE-Flächen Wirkungen relevant, die sowohl von der offenen als auch der geschlossenen Bauweise ausgehen.

Durch die geschlossene Bauweise können beim Erdkabel die Beeinträchtigungen, wie bereits beim Wirkpfad 1-1 erläutert, deutlich minimiert werden. Die Bauzeit ist beim Erdkabel und der Freileitung für die einzelnen Bauabschnitte (vgl. Kap. 2.3) in der Regel auf wenige Monate beschränkt. Nach Abschluss der Arbeiten wird außerhalb von gehölzgeprägten Lebensräumen die ursprüngliche Vegetationsstruktur wiederhergestellt und die ursprüngliche Nutzung wieder aufgenommen. Betriebsbedingt treten Veränderungen der Vegetations- und Biotopstrukturen mit Ausnahme von Bereichen der geschlossenen Bauweise (sofern eine entsprechende Verlegetiefe erreicht wird) in regelmäßigen Abständen im Bereich des Schutzstreifens durch das Freihalten von tiefwurzelnden Gehölzen bei einem Erdkabel bzw. von hochwachsenden Gehölzen bei einer Freileitung auf.

Somit lassen sich für den Großteil der Schutzgüter als Wirkraum die temporär benötigten Zuwegungen, Arbeitsstreifen und BE-Flächen sowie die Standorte oberirdischer Bauwerke/Anlagen zuzüglich 40 m Puffer am Schutzstreifen, um Auswirkungen von Windwurf berücksichtigen zu können, abgrenzen. Ein Sonderfall bilden die Schutzgüter Landschaft und Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter: Aufgrund der Auswirkungen, die sich durch oberirdische Anlagen und Waldschneisen aufgrund von Veränderungen der Sichtbeziehungen ergeben können, kann der Wirkpfad über den direkten Eingriffsraum hinaus reichen. Für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter ist der Wirkraum dabei abhängig von den konkreten örtlichen Gegebenheiten sowie den betroffenen Baudenkmalen. Er wird in der Regel in Abstimmung mit den zuständigen Behörden festgelegt. Vorsorglich wird daher ein Wirkraum von maximal 500 m ausgewiesen, der schließlich für die Unterlagen nach § 21 NABEG abschnittsspezifisch angepasst werden kann. Für das Schutzgut Landschaft wird ebenfalls ein Wirkraum von 500 m festgelegt.

Der dauerhafte anlagebedingte Verlust von Vegetations- und Biotopstrukturen durch die Errichtung von oberirdischen Bauwerken wird unter dem Wirkpfad 1-1 „Überbauung/ Versieglung“ behandelt.

Die oben beschriebenen bau- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen durch den Wirkpfad können Auswirkungen auf die Schutzgüter

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Klima/ Luft
- Landschaft
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

haben.

Bis auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ergibt sich für die übrigen Schutzgüter eine indirekte Betroffenheit durch Wechselwirkungen.

Die potenziellen Auswirkungen werden im Folgenden für jedes Schutzgut kurz umrissen.

<u>Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt</u>

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ergeben sich baubedingt durch die Baustellenfreimachungen auf Zuwegungen sowie dem Arbeitsstreifen bzw. den BE-Flächen zunächst ein weitgehender Verlust und nach Abschluss der Bauarbeiten eine Veränderung der Habitatstruktur bzw. -qualität. Für die meisten Arten kommt es zu einem temporären Lebensraumverlust, dessen Dauer abhängig von der Regenerationszeit der betroffenen Biotope sowie ggf. unterstützender Maßnahmen ist. Für Biotope mit langen Regenerationszeiten wie beispielsweise Moore sind die Auswirkungen des Wirkpfads als dauerhaft einzustufen. Bei Gehölzbiotopen kommt es bei der offenen Kabellegung und der Freileitung zu einer grundsätzlichen

© ARGE SOL Umwelt Süd

Veränderung des Lebensraums, da bei Erdkabeln tiefwurzelnde und bei Freileitungen hochwachsende Gehölze im Schutzstreifen nicht zugelassen sind. Weiterhin ist im Falle von neuen oder erweiterten Waldschneisen mit einer Veränderung der Lebensraumqualität durch Änderungen des Waldklimas sowie erhöhter Waldbruch-/Windwurfgefahr zu rechnen. Die Reichweite der Windwurfgefahr wird mit bis zu 40 m vom Arbeitsstreifen angenommen. Indirekte Auswirkungen auf Biotope durch Veränderungen des Bodens, des Bodenwasserhaushalts oder durch Wärmeemissionen des Erdkabels werden bei den jeweiligen Wirkpfaden beschrieben (Wirkpfade 3-1, 3-3, 3-5).

Klima/ Luft

Für das Schutzgut Klima/ Luft können Beeinträchtigungen entstehen, sofern in Gehölzbiotope eingegriffen wird, die wichtige Funktionen zur (lokalen) Klimaregulation (...) oder zur Luftqualität sowie zur CO_2-Speicherfunktion einnehmen.

Durch die Schaffung von Waldschneisen können bei der offenen Bauweise und bei Freileitungen kleinklimatische Veränderungen in angrenzenden Waldbereichen hervorgerufen werden, da in den Randbereichen des Waldes u. a. der Lichteinfall und die Luftbewegung zunimmt, während die Luftfeuchte insgesamt verringert wird. Dies kann zur Veränderung der Artenzusammensetzung in diesen Bereichen führen. Betroffen von dieser Wirkung sind die an die Schneise angrenzenden Waldbereiche in einer Tiefe, die etwa der doppelten Bestandshöhe entspricht. Für die geschlossene Bauweise sind keine Auswirkungen zu erwarten, da im Bereich des Kabels aufgrund der größeren Verlegetiefe in der Regel kein betriebsbedingt freizuhaltender Schutzstreifen benötigt wird.

Landschaft

Temporäre Auswirkungen durch die Anlage von BE-Flächen, Zuwegungen und den Arbeitsstreifen und den damit einhergehenden Abschub der Vegetationsdecke im Offenland werden als nicht relevant eingestuft. Dauerhafte Veränderungen des Landschaftsbildes und der Kulturlandschaft und eine damit einhergehende Beeinträchtigung der Erholungseignung ist in erster Linie bei einer offenen Bauweise und den Freileitungen in Wäldern durch den Schutzstreifen oder durch die Konverter möglich (Schneisenbildung), da sich hierdurch das Erscheinungsbild von geschlossenen Gehölzbeständen verändern kann und neue Sichtbeziehungen entstehen können. Für die geschlossene Bauweise können sich hier lediglich in ausgedehnten Waldflächen Veränderungen der Sichtbeziehungen durch Gehölzentfernungen ergeben, wenn beim Erdkabel eine vollständige Unterbohrung nicht möglich ist und eine (oder mehrere) weitere Start- und Zielgruben im Wald eingerichtet werden müssen (ggf. keine ausreichende Verlegetiefe an Start und Ende der Unterquerung) und hierfür von den Waldrändern aus Zuwegungen (also Waldschneisen) anzulegen sind.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter können sich baubedingt im Bereich des Arbeitsstreifens, der Zuwegungen und BE-Flächen kleinräumig temporäre Veränderungen bedeutsamer Kulturlandschaftsbestandteile (z. B. Wölbäcker) ergeben, die sich jedoch nach Abschluss der Bauarbeiten im Offenland mit sich schnell regenerierenden Biotopen zum Ausgangszustand zurückentwickeln können. Lediglich im Bereich des Schutzstreifens in Wäldern, in Sonderkulturen sowie in Halboffenlandschaften oder bei oberirdischen Anlagen sind ein Verlust von Kulturstätten und sonstigen Sachgütern und damit dauerhafte Auswirkungen möglich. Darüber hinaus können Auswirkungen im Bereich der größeren Anlagen wie LWL-Zwischenstationen und Konverter entstehen. Baubedingte Auswirkungen, die zu dauerhaften Beeinträchtigungen von Bodendenkmalen führen können werden unter Wirkpfad 3-1 berücksichtigt.

Verlust/Änderung charakteristischer Dynamik (Wirkpfad 2-2)

Der Wirkpfad umfasst alle Veränderungen oder den Verlust von Funktionen, die die dynamischen Prozesse wie beispielsweise Sukzessions- oder Nutzungsdynamiken von Biotopen und Lebensräumen betreffen. Vom Erdkabel- oder Freileitungsvorhaben ist hier die betriebsbedingte Freihaltung des Schutzstreifens zu nennen, die sich auf die Sukzessionsdynamik von Wäldern oder sonstigen Gehölzbiotopen auswirkt. Da diese Effekte des Erdkabelvorhabens jedoch hinter die Auswirkungen des Wirkpfads 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen“ zurücktreten, werden sie (bzw. der gesamte Wirkpfad) für die weitere Betrachtung in den Unterlagen nach § 21 NABEG nicht weiter gesondert behandelt, sondern fließen subsummarisch in den Wirkpfad 2-1 ein.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Intensivierung der land-, forst- oder fischereiwirtschaftlichen Nutzung (Wirkpfad 2-3)

Der Wirkpfad 2-3 umfasst bei Freileitungen alle betriebsbedingten Veränderungen im Schutzstreifen, die zu einer Intensivierung der Nutzung und damit zu neuen Vegetations- bzw. Habitatverhältnissen führen. Trotz der Aufwuchsbeschränkung unter einer Freileitung sind bestimmte Nutzungen im Schutzstreifen durchaus möglich, bspw. eine landwirtschaftliche Bewirtschaftung, die keine Gehölze beinhaltet. Die Veränderung kann bspw. eine Umwandlung einer Forst- oder Waldfläche in Intensivacker oder eines Feldgehölzes in Extensivgrünland oder auch Intensivgrünland beinhalten. Die Intensivierung liegt dabei in einem schnelleren Fruchtwechsel, häufiger Mahd, erhöhten Düngemittelgaben oder einem erhöhten Viehbesatz. Eine Intensivierung der fischereiwirtschaftlichen Nutzung durch das Vorhaben ist nicht erkennbar.

Als Wirkraum lässt sich der gesamte Schutzstreifen, der mit einer dauerhaften Aufwuchsbeschränkung belegt ist, abgrenzen.

Der Wirkpfad ist für die Schutzgüter

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Boden
- Wasser

relevant und wird nachfolgend schutzgutspezifisch erläutert.

Aufgrund der Wechselwirkungen der o. g. Schutzgüter, kann es im Zuge der Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Wasser auch auf Wirkungen auf Bodenlebewesen und Bodeneigenschaften kommen.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Die Intensivierung der Nutzung hat veränderte Standortbedingungen und damit eine Änderung der Artenzusammensetzung zur Folge. Intensiv genutzte Fläche weisen zumeist eine geringe Artenvielfalt und Biodiversität auf.

Boden

Die intensivere Nutzung des Bodens kann bspw. eine schnellere Verwitterung und eine höhere Belastung mit Düngemittel und Pestiziden zu Folge haben.

Wasser

Die intensivere Nutzung des Bodens kann für das Schutzgut Wasser bspw. eine höhere Belastung mit Düngemittel und Pestiziden zu Folge haben.

Veränderung abiotischer Standortfaktoren (Wirkfaktorengruppe 3)

Veränderung des Bodens bzw. Untergrunds (Wirkpfad 3-1)

Unter dem Wirkpfad werden (gemäß BfN) alle Veränderungen, z. B. von Bodenart / -typ, -substrat oder -gefüge, die z. B. durch Abtrag, Auftrag, Vermischung oder Verdichtung von Böden hervorgerufen werden können, gefasst. Für Erdkabel, Freileitung und Konverter kommt der Wirkpfad baubedingt durch den Aushub von Boden und der Lagerung des Aushubmaterials zum Tragen. Darüber hinaus sind Auswirkungen im Bereich der Zufahrten und des Arbeitsstreifens durch Baufahrzeuge möglich.

Als Ergänzung zu der ursprünglichen Definition/ Abgrenzung des Wirkpfads umfasst der Wirkpfad 3-1 in der vorliegenden Unterlage für das Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ zudem auch die Beschädigung oder Zerstörung von Bodendenkmalen durch die Verlegung des Erdkabels (offene und geschlossene Bauweise) und durch die Errichtung der Freileitung und der Konverter sowie die durch Baustellenfahrzeuge verursachte Bodenverdichtung.

Als Wirkraum lässt sich der gesamte Arbeitsstreifen und ggf. außerhalb des Arbeitsstreifens befindliche BE-Flächen abgrenzen.

Die oben beschriebenen bau- und anlagebedingten Eingriffe durch den Wirkpfad können Auswirkungen auf die Schutzgüter

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Boden
- Wasser
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

haben. Bis auf das Schutzgut Boden ergibt sich für die übrigen Schutzgüter eine indirekte Betroffenheit durch Wechselwirkungen, die durch Veränderungen von Bodenfunktionen eintreten können.

Die potenziellen Auswirkungen werden im Folgenden für jedes Schutzgut kurz umrissen.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Durch den Wirkpfad kann sich temporär und bei unsachgemäßen Bodenarbeiten (worst-case-Annahme) auch dauerhaft für im Boden lebende Tierarten oder die Vegetationsdecke eine Minderung der Habitatqualität durch gestörte Bodenfunktionen ergeben. Darüber hinaus kann es durch eine Schädigung vorhandener Drainagen (Behandlung in den Planfeststellungsunterlagen in der Unterlage zu den sonstigen öffentlichen und privaten Belangen) zu Auswirkungen der Grundwasserkörper und folglich auch zu Änderungen des Bodenwasserhaushalts und der Standortbedingungen für Pflanzen und Tiere kommen.

Boden

Für das Schutzgut Boden kann es baubedingt durch den Aushub, die Lagerung und Wiederverfüllung von Bodenmaterial im Bereich des Kabelgrabens und/oder auch an den Muffenstandorten zu einer Veränderung der Bodenstruktur und des Bodengefüges kommen. Für die geschlossene Bauweise des Erdkabels und den Bau der Freileitung ist dies von untergeordneter Relevanz, wobei die Auswirkungen im Bereich der Start- und Zielgruben sowie den BE-Flächen denjenigen der offenen Bauweise ähneln. In der Regel sind die Auswirkungen temporär, bei unsachgemäßer Bodenarbeit und Lagerung (worst-case-Annahme) können sich jedoch auch dauerhafte Störungen der Bodenfunktionen einstellen. Zu nennen sind hier z. B. Bodenverdichtung durch Baufahrzeuge während der Bauphase und damit einhergehende Bodenmorphologieänderungen. (Quelle: BfN VP-Info) Die Archivfunktion der Böden wird im Bereich des Kabelgrabens zerstört. Anlagebedingt sind bei unsachgemäßer Bodenarbeit und in Abhängigkeit der Verwendung von Bettungsmaterialien auch dauerhafte Auswirkungen auf das Schutzgut möglich. Betriebsbedingt sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. Darüber hinaus kann es durch eine Schädigung vorhandener Drainagen (Behandlung in den Planfeststellungsunterlagen in der Unterlage zu den sonstigen öffentlichen und privaten Belangen) zu Auswirkungen der Grundwasserkörper und folglich auch zu Änderungen des Bodenwasserhaushalts kommen.

Wasser

Durch Baustellenfahrzeuge können Veränderungen des Bodengefüges bei der offenen Bauweise des Kabelgrabens in Bauphase I zu einer Veränderung des Bodenwasserhaushalts führen. Nach Verlegung der Schutzrohre findet eine offene Querung von Gewässern im Rahmen der Bautätigkeiten für Vorhaben Nr. 5a in Bauphase II nicht statt. Die Anlage von Kabelgräben kann insbesondere in wasserstauendem Untergrund bei geneigter Grabensohle zu Drainwirkungen führen. Darüber hinaus kann es durch eine Schädigung vorhandener Drainagen (Behandlung in den Planfeststellungsunterlagen in der Unterlage zu den sonstigen öffentlichen und privaten Belangen) zu Auswirkungen der Grundwasserkörper und folglich auch zu Änderungen des Bodenwasserhaushalts kommen. Das Entfernen schützender Deckschichten etc. kann zu negativen Auswirkungen auf das Grundwasser führen.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Wie bereits in der einleitenden Beschreibung des Wirkpfads erläutert, besteht durch den Aushub des Kabelgrabens in Bauphase I, der Muffenstandorte in Bauphase II oder generell durch Bodenverdichtung die Möglichkeit, dass Bodendenkmäler (dauerhaft) beschädigt oder zerstört werden. Zudem sind Veränderungen oder der Verlust von kulturhistorischen Geländemorphologien (wie beispielsweise Wölbäcker) möglich. Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen treten für das Schutzgut nicht auf.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse (Wirkpfad 3-3)

Veränderungen der hydrodynamischen Verhältnisse können im Fall offener Gewässerquerungen entstehen. Wenn z. B. Fließgewässer umgeleitet werden, entstehen bei der Einleitung veränderte Fließgeschwindigkeiten. Diese Auswirkung wird jedoch als nicht relevant eingestuft, da die Dauer auf wenige Tage begrenzt ist und nicht stärker als die jahreszeitlichen Schwankungen ausgeprägt ist.

Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse betreffen unter anderem Wasserhaltungsmaßnahmen, die bei niedrigen Grundwasserflurabständen/grundwassergespeisten Böden entlang des Kabelgrabens und bei der geschlossenen Bauweise im Bereich der Baugruben sowie an den neu anzulegenden Muffengruben notwendig werden können. Die Dauer der Wasserhaltung hängt im Wesentlichen von der Länge der Bauabschnitte sowie der Boden- und Grundwasserbeschaffenheit ab. Auch die konkrete Ausdehnung der Absenktrichter hängt von der Bodenbeschaffenheit bzw. der Wasserdurchlässigkeit sowie der Tiefe des Kabelgrabens bzw. Bohrschachtes ab.

Der Wirkraum wird anhand der in Kap. 2.3.2.7.5 gemachten Angaben (Absenktrichter bis zu 100 m, in seltenen Fällen auch darüber hinaus) definiert. Als Untersuchungsraum wird daher ein Puffer von 100 m links und rechts des Trassenvorschlags, um die Konverter und um die jeweiligen Alternativen angenommen.

Der Wirkpfad kann Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Wasser
- Boden
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

haben. Bis auf das Schutzgut Wasser ergibt sich für die übrigen Schutzgüter eine indirekte Betroffenheit durch Wechselwirkungen durch potenzielle Veränderungen von Grund- und Oberflächenwasser.

Die potenziellen Auswirkungen werden im Folgenden für jedes Schutzgut kurz umrissen.

<u>Tiere Pflanzen und die biologische Vielfalt</u>

Für das Schutzgut können bei langanhaltenderen Wasserhaltungsmaßnahmen, die über natürliche Trockenperioden hinausreichen, Auswirkungen auf sensible Feuchtbiotope eintreten. Aufgrund des temporären Charakters und räumlich begrenzten Umfangs können sich die betroffenen Biotope nach Beendigung der Wasserhaltungsmaßnahmen wieder regenerieren. In seltenen Fällen kann jedoch, wenn die Auswirkung in empfindlichen Biotoptypen über die natürliche Dynamik hinausgeht, eine Regeneration nicht sichergestellt werden (worst-case-Annahme). In solchen Fällen besteht auch die Möglichkeit der Beeinträchtigungen von Tierarten, die bzgl. ihrer Lebensraumansprüche an derartige Biotope gebunden sind (z. B. Amphibienarten).

<u>Wasser</u>

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser wurden bereits in der einleitenden Beschreibung des Wirkpfads beschrieben und werden an dieser Stelle nicht erneut aufgeführt. Hydrologische Veränderungen durch Eingriffe in den Boden werden im Wirkpfad 3-1 berücksichtigt.

<u>Boden</u>

Änderungen der Wassersättigung des Bodens beschränken sich auf die Bauzeit und stellen sich nach Verfüllung des Bodenaushubs wieder in ihren Ausgangszustand ein, sodass dieser Wirkpfad vernachlässigbar ist.

<u>Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter</u>

Baubedingte Grundwasserabsenkungen können zu einer Veränderung des Bodenwasserhaushalts führen, was wiederum Auswirkungen auf Bodendenkmale mit sich bringen kann. Eine geringere Grundwassersättigung des Bodens kann prinzipiell den Zersetzungsprozess insbesondere organischer Bestandteile fördern. Allerdings sind wie bereits einleitend zum Wirkpfad erläutert, Wasserhaltungsmaßnahmen nur temporär und die Auswirkungen in der Regel auf bis zu 100 m begrenzt, sodass der Wirkpfad für das Schutzgut zwar berücksichtigt, jedoch in der Regel eine untergeordnete Rolle einnehmen wird.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Veränderung der Temperaturverhältnisse (Wirkpfad 3-5)

Im Falle von Höchstspannungserdkabeln ist unter diesem Wirkpfad die von den Kabelsträngen ausgehende betriebsbedingte Wärmeemission zu betrachten. Die Intensität und Reichweite der Wärme hängt dabei maßgeblich von der Art des Kabels (z. B. Material und Durchmesser), des Bodens, der Verlegetiefe, der Abstände der Kabel zueinander, der Spannungsebene und der Grundwasserstände (inkl. Fließrichtung des Grundwasserleiters/ -körpers) ab.

An den Heißleiterseilen der Freileitungen entstehen betriebsbedingt Temperaturen von ca. 80 °C bzw. ca. 150 °C. Diese können Auswirkungen auf z. B. Vögel haben.

Im Rahmen der Unterlagen nach § 21 NABEG werden für Erdkabel die Wirkreichweiten, anhand der Berechnungsergebnisse ermittelt, die im Rahmen des Gutachtens zum Immissionsschutz durchgeführt werden.

Der Wirkpfad hat Auswirkungen auf folgende Schutzgüter:

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Boden
- Wasser

Die Wechselwirkungen zwischen den beiden Schutzgütern Boden und Wasser (hier v. a. Grundwasser) sind stark ausgeprägt, sodass sich potenzielle Auswirkungen durch den Wirkpfad gegenseitig beeinflussen. Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ergeben sich potenzielle, indirekte Auswirkungen durch Wechselwirkungen mit den direkt durch die Erwärmung betroffenen Schutzgütern Boden und Wasser.

Die potenziellen Auswirkungen werden im Folgenden für jedes Schutzgut kurz umrissen.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Veränderungen der Temperaturverhältnisse im Boden können sich auf das Wachstum (z. B. vorgezogener Wachstumsbeginn) und die Artenzusammensetzung der Vegetationsdecke auswirken. Für im Boden lebende Tierarten kann es einerseits zu Minderungen der Habitatfunktion durch wärmere Bodenschichten kommen. Andererseits besteht die Möglichkeit, dass bestimmte Arten (z. B. auch gebietsfremde Arten) durch höhere Temperaturen v. a. im Winter gefördert werden. Für im Boden überwinternde Arten (wie beispielsweise bestimmte Arten der Gruppen Reptilien und Amphibien) können Auswirkungen auf die Winterruhe (z. B. Einfluss auf das Wahlverhalten/ Eignung der Winterhabitate, verkürzte Ruheperiode) in bestimmten Fällen nicht ausgeschlossen werden. In der Regel sind derartige Auswirkungen jedoch als vernachlässigbar einzustufen. Konkretere Aussagen zu möglichen relevanten Auswirkungen und Wirkräumen können jedoch erst unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus Kartierungen, der immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen sowie dem Trassenverlauf in den Unterlagen nach § 21 NABEG getätigt werden.

Sonstige Änderungen der Habitatfunktionen durch eine Bodenerwärmung, die sich aus Wechselwirkungen mit Änderungen des Wasserhaushalts sowie des Bodengefüges ergeben werden unter Wirkpfad 2-1 „Direkte (und indirekte) Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen“ gefasst.

An den Heißleiterseilen der Freileitungen entstehen betriebsbedingt Temperaturen von ca. 80 °C bzw. ca. 150 °C. Diese können Auswirkungen auf z. B. Vögel haben. Die Relevanz wird als gering eingeschätzt.

Boden

Eine Erwärmung des Bodens in der Umgebung der Erdkabel kann eine Erhöhung der Verdunstungsrate verbunden mit der bereichsweisen Austrocknung des Bodens und in der Folge eine Änderung der Vegetation (vgl. Wirkpfad 2-1) zur Folge haben. Maßgeblich für das Auftreten und die Intensität des Wirkpfades sind die vorzufindende Bodenart sowie der Bodenwasserhaushalt.

Wasser

Wie bereits beschrieben, ist die Ermittlung der Reichweite der Erwärmung des Grundwassers nur anhand exemplarischer Berechnungen in Abhängigkeit der Bodenart und Grundwassersättigung möglich. Diese Berechnungen werden für die Unterlagen nach § 21 NABEG vorliegen, da die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung mit einfließen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Veränderung anderer standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren (Wirkpfad 3-6)

Für Erdkabelvorhaben werden unter diesem Wirkpfad Veränderungen der Beschattungs- oder Belichtungsverhältnisse behandelt, die sich bau- und betriebsbedingt durch Gehölzeingriffe im Rahmen der Anlage des Arbeitsstreifens und Freihaltung des Schutzstreifens (bei offener Bauweise) ergeben können. Da sich die potenziellen Auswirkungen des Wirkpfads durch Veränderungen der Vegetationsstrukturen ergeben, wird der Wirkpfad im weiteren Verlauf der Planfeststellung nicht gesondert, sondern unter dem Wirkpfad 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen“ behandelt.

Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverluste (Wirkfaktorengruppe 4)

Die Auflistung der Wirkfaktorengruppe 4 des BfN sieht in Abweichung zu den übrigen Wirkpfaden eine gesonderte Abhandlung der Wirkpfade „Barriere- und Fallenwirkung/ Individuenverluste“ für die Bauphase, den Betrieb und anlagebedingte Wirkungen vor. In der vorliegenden Unterlage wurde von der Einteilung des BfN abgewichen und die Wirkpfade wie die übrigen zusammengefasst behandelt. Eine differenzierte Darstellung bau- und betriebsbedingter Auswirkungen findet sich im Text sowie in Tabelle 13 und Tabelle 14.

Barrierewirkung (Wirkpfad 4-1 und 4-2)

Barrierewirkungen ergeben sich in erster Linie baubedingt durch die Einrichtung des Arbeitsstreifens sowie den Aushub des Kabelgrabens in Bauphase I sowie kleinräumig durch die Muffengruben des DC-Erdkabels in Bauphase II. Auch bei offenen Gewässerquerungen kann es zu temporären Barrierewirkungen und einer Unterbrechung von Wanderbewegungen mobiler Arten kommen. Der betriebsbedingt von tiefwurzelnden (Erdkabel) und hochwachsenden (Freileitung) Gehölzen freizuhaltende Schutzstreifen kann vor allem in Wäldern zu Barriereeffekten führen. In Abschnitten mit geschlossener Bauweise tritt dieser Wirkpfad in der Regel nicht auf, da bei einer entsprechenden bzw. ausreichenden Verlegetiefe des Erdkabels kein betriebsbedingt freizuhaltender Schutzstreifen benötigt wird.

Bei Freileitungen und den Konvertern können zudem anlagebedingte Barrierewirkungen durch die oberirdischen Bauten entstehen. Sie wirken sich lediglich auf das Schutzgut Tiere aus.

Unter den Schutzgütern sind folgende betroffen:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Landschaft

Der Wirkraum beschränkt sich auf den Arbeits- bzw. Schutzstreifen. Für Freileitungen und die Konverter sind das unmittelbare Umfeld der oberirdischen Bauten bzw. 300 m für Vögel (siehe Kap. 3.2) als Wirkraum anzusehen.

Der Wirkpfad weist in erster Linie potenzielle Auswirkungen auf die Schutzgüter Biotope auf, die wiederum in Wechselwirkung mit Tier- und Pflanzenarten sowie dem Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit sowie Landschaft stehen können.

<u>Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit</u>

Werden Wege und Straßen in offener Bauweise gequert, kann es temporär zu einer Unterbrechung von Wege- und Straßenbeziehungen und somit zu temporären Einschränkungen der Infrastruktur kommen. Über Umleitungen wird die Durchgängigkeit des Verkehrsnetzes dennoch sichergestellt. Nach Fertigstellung der jeweiligen Bauabschnitte sind die betroffenen Infrastrukturen wieder vollumfänglich nutzbar.

<u>Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt</u>

Während der Bauphase kann es bei der offenen Bauweise im Bereich des Arbeitsstreifens und der Zufahrten zu Barriereeffekten zwischen (Teil-)Lebensräumen und zur Störung von Austausch- und Wechselbeziehungen kommen. Nach Beendigung der Bautätigkeiten sind die entsprechenden Bereiche in Abhängigkeit der betroffenen Ausgangsbiotope sowie ihrer Regenerierbarkeit wieder nutzbar. Somit sind Barrierewirkungen in sich langsam regenerierenden Waldbiotopen vor allem angesichts der betriebsbedingten Freihaltung des Schutzstreifens als dauerhaft einzustufen. Betroffen von Barriereeffekten sind Arten mit sehr geringer Mobilität oder

© ARGE SOL Umwelt Süd

enger Bindung an Gehölzbiotope. Weiterhin können sich für aquatisch lebende Arten bei offenen Gewässerquerungen aufgrund der erforderlichen Einstauung temporäre Auswirkungen von Wanderbeziehungen ergeben.

Die Kabel und Masten einer Freileitung sowie die oberirdischen Bauten eines Konverters können aufgrund ihrer Höhe oder Größe eine Meidung durch bspw. Vögel oder Säugetiere bewirken.

Landschaft

Bei Querungen von Wegen und Straßen in offener Bauweise kann es für die Zeit der Bautätigkeiten zu einer Unterbrechung von Wege- und Wanderbeziehungen kommen, die die Erholungsfunktion der Landschaft temporär einschränken kann. Nach Fertigstellung der jeweiligen Bauabschnitte sind die betroffenen Infrastrukturen allerdings wieder vollumfänglich nutzbar.

Fallenwirkung / Individuenverlust (Wirkpfad 4-1 und 4-2)

Eine baubedingte Fallenwirkung für Tiere mit einhergehenden Individuenverlusten kann durch das Hineinfallen in den offenen Kabelgraben oder in Baugruben der geschlossenen Bauweise entstehen. Der Wirkpfad umfasst zudem Individuenverluste, die infolge der bauzeitlichen Tätigkeiten (Baustellenfreimachung und -verkehr, Aushub des Kabelgrabens etc.) entstehen. Der Wirkpfad ist lediglich für das „Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“ relevant. Wechselwirkungen zu anderen Schutzgütern können daher ausgeschlossen werden.

Bei Freileitungen kann zudem durch die oberirdischen Bauten eine anlagebedingte Fallenwirkung mit nachfolgendem Individuenverlust entstehen. Sie wirkt sich lediglich auf das Schutzgut Tiere aus.

Der Wirkraum für die baubedingte Fallenwirkung umfasst den Kabelgraben (offene Bauweise) sowie Baugruben der Bauphase I inkl. der Muffengruben des DC-Erdkabels in Bauphase II. Für die Freileitung ist die Leitung an sich der Wirkraum.

Für baubedingte Individuenverluste lässt sich der gesamte Arbeitsstreifen und ggf. außerhalb des Arbeitsstreifens befindliche BE-Flächen sowie Zufahrten als Wirkraum abgrenzen.

Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Innerhalb des Schutzgutes besteht für an den Boden gebundene Tiere, vor allem für solche mit einem ausgeprägten Wanderverhalten, die Gefahr, in den offenstehenden Kabelschacht oder Baugruben zu geraten. Hierdurch besteht einmal die Gefahr der Verletzung durch den Sturz oder aber des Ertrinkens in Gruben mit hoch anstehendem Wasser sowie einer erhöhten Prädationsrate.

Insbesondere die Kabel einer Freileitung können für Vögel aufgrund ihrer Höhe und mitunter schlechten Sichtbarkeit eine Falle mit Tötungsrisiko darstellen. Vögel können bspw. bei schlechten Sichtverhältnissen in die Leitungen fliegen oder große Vögel werden verletzt, falls sie zwei Leitungen gleichzeitig berühren.

Nichtstoffliche Einwirkungen (Wirkfaktorengruppe 5)

Akustische Reize (Wirkpfad 5-1)

Unter diesem Wirkpfad werden alle akustischen Emissionen gefasst, die während des Baus der Erdkabelleitung, der Freileitung oder der Konverter entstehen können. Hierzu zählen baubedingte Geräuschemissionen durch Baufahrzeuge und –maschinen (Baggerarbeiten, Bohrungen, Fräsungen), die bspw. beim Erdkabel für die offene sowie die geschlossene Bauweise eingesetzt werden. Die Geräuschemissionen sind bei Erdkabel und Freileitung pro Bauabschnitt in der Regel auf einige Wochen und in Einzelfällen bis auf mehrere Monate beschränkt. Da an einem Bauabschnitt kein dauerhafter Baubetrieb herrscht, sondern auch Phasen von Lärmpausen auftreten, ist nicht mit dem Auftreten von Dauerlärm zu rechnen. Aufgrund der insgesamt geringen Quellpegel können direkte physische Schädigungen durch Schall ausgeschlossen werden. Ein Konverter wird über einen längeren Zeitraum (bis zu 3 Jahre) an einer Stelle errichtet und der Bau ist mitunter entsprechend lange mit Schallemissionen verbunden. Welches Ausmaß diese haben und ob es Dauerlärm geben wird, ist derzeit unklar. Sie werden im Verlauf der Bearbeitung der Unterlagen nach § 21 NABEG ermittelt und dann entsprechend berücksichtigt. Von episodischen Schallereignissen ausgehende Störungen sind i. d. R. nicht

© ARGE SOL Umwelt Süd

von anderen Störwirkungen, insbesondere durch optische Veränderungen/ Bewegungen zu trennen. Sie werden deshalb mit dem Wirkpfad 5-2 zusammengefasst.

Der maximale Wirkraum des Wirkpfads orientiert sich an der Empfindlichkeit der im Untersuchungsraum vorkommenden Funktionen der jeweiligen Schutzgüter sowie bestimmter, gesetzlich vorgegebener Schallpegelrichtwerte/ Immissionsrichtwerte (für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit beispielsweise: AVV Baulärm). Unter Berücksichtigung uneingeschränkt anwendbarer Maßnahmen können Grenzwerte in der Regel ab einem Umkreis von 200 m eingehalten werden (Berechnung TÜV 2019, unveröffentlicht). Vorsorglich wird jedoch für eine flächendeckende bzw. vollständige Beurteilung des Wirkpfades auf das Schutzgut eine maximale Wirkreichweite von 500 m angenommen.

Für das Schutzgut „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“ ergeben sich aufgrund der unterschiedlichen Empfindlichkeiten der jeweiligen Artengruppen unterschiedliche Wirkweiten. Die Artengruppe der Vögel stellt für das Schutzgut die empfindlichste Gruppe dar, für die der weiteste Wirkraum relevant ist.

Dieser beträgt bei Dauerlärm für sehr störungsempfindliche Arten i. d. R. bis zu 500 m. Für HDD-Bohrungen wurden bereits in der Bundesfachplanung maximale Schallpegel von 65 dB (A) in einer Entfernung von 100 m zur Emissionsquelle ermittelt. Da im Zuge von Bohrungen bei Überschreitungen von Richtwerten oder kritischen Schallpegeln Lärmschutzwände verwendet werden, ist, gemäß der auf Bundesfachplanungsebene getroffenen Worst-Case-Annahmen, eine Minimierung möglich. Konkrete Wirkräume können allerdings erst bei Kenntnis des konkreten Trassenverlaufs im Zuge des für die Unterlagen nach § 21 NABEG zu erstellenden Gutachtens zum Immissionsschutz ermittelt werden. Beim Bau des Konverters kann eine sinnvolle Verwendung von Lärmschutzwänden noch nicht zugesichert werden. Daher kann der Wirkraum erst bei Vorliegen des Gutachtens zum Immissionsschutz zum Konverterbau festgelegt werden.

Betriebsbedingt können Geräusche an den Freileitungen (Koronageräusche) und beim Konverter entstehen. Welche Geräusche ggf. vom Konverter ausgehen, kann erst mit dem Feststehen des Konverteraufbaus ermittelt werden.

Die drei Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Landschaft

weisen eine Empfindlichkeit gegenüber dem Wirkpfad 5-1 „Akustische Reize“ auf. Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind nicht zu erwarten, da die potenziellen Auswirkungen jeweils direkt auf die Schutzgutfunktionen wirken.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Die während des Baubetriebs auftretenden Lärmemissionen können zu temporären Geräuschbelastungen im Siedlungsbereich sowie auf Erholungsflächen und auch in Industrie-/ Gewerbeflächen führen. Allerdings werden als Bestandteil der technischen Bauausführung Maßnahmen ergriffen, um die festgelegten Richtwerte für Lärmimmissionen einzuhalten. Hierdurch kann sich auch bei Einhaltung der festgelegten Richtwerte (BImSchG/ AVV Baulärm) dennoch für die Dauer von einigen Wochen eine Minderung der Wohn- und Erholungsfunktion ergeben. Grundsätzlich werden im Zuge der standardisierten technischen Bauausführung Maßnahmen (Verwendung von Lärmschutzwänden) ergriffen, um die vorgegebenen Richtwerte (Schallpegel) einzuhalten, sodass Auswirkungen durch den Wirkpfad nicht zu erwarten sind. Anlage- und betriebsbedingt entstehen durch das Erdkabel keine Auswirkungen. Bezogen auf die Freileitungen und die Konverter ist betriebsbedingt mit Geräuschen zu rechnen, die sich jedoch innerhalb der gesetzlichen Grenzwerte bewegen. Die Wirkreichweite wird anhand des Gutachtens zum Immissionsschutz ermittelt. Vorsorglich wird jedoch eine maximale Wirkreichweite von 500 m als Untersuchungsraum angesetzt.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Auswirkungen durch Dauerlärm auf Tierarten sind wissenschaftlich belegt und können für lärmempfindliche Tierarten zu Flucht- und Meideverhalten, einer erhöhten Prädationsrate oder einem Ausfall des Fortpflanzungserfolgs (z. B. durch Maskierungseffekte, Individuenverluste durch die Aufgabe von Brutplätzen) führen. Im Unterschied zu Verkehrslärm stellt Baustellenlärm der offenen Bauweise und beim Bau der Freileitungen

© ARGE SOL Umwelt Süd

in aller Regel keinen Dauerlärm dar. Diese kontinuierlichen Lärmemissionen betreffen hier ausschließlich die geschlossene Bauweise und eventuell den Konverterbau. Die konkrete Arbeitsweise und die Dauer der Baustelle an einem Standort sind bei der Erdkabelverlegung und beim Freileitungsbau durch zeitweise laute, weniger langanhaltende Schallereignisse gekennzeichnet. Die Baustelle verbleibt für einige Wochen an einem Standort, ohne dass jedoch dauerhafter Baubetrieb herrscht, sodass lange Phasen von Lärmpausen auftreten. Plötzliche, abrupte Lärmereignisse können Schreckwirkungen nach sich ziehen, die zu Fluchtverhalten führen und unter bestimmten Bedingungen zu Individuenverlusten (z. B. Aufgabe von Gelegen bei Vögeln) führen.

Der konkrete Bauablauf und die Dauer der Baustelle im Konverter-Suchraum stehen erst mit dem Konvertertyp fest.

Bezogen auf die Freileitungen und die Konverter ist betriebsbedingt mit Geräuschen zu rechnen. Die Wirkreichweite wird anhand des Gutachtens zum Immissionsschutz ermittelt und als Untersuchungsraum angesetzt.

Landschaft

Die Minderung der Erholung ist durch die bauzeitlichen lärmintensiven Phasen geprägt und von temporärer Natur. Anlage- und betriebsbedingt entstehen durch das Erdkabel keine Auswirkungen. Neben den temporären, baubedingten und teils lärmintensiven Phasen beim Bau von Freileitung und Konvertern entstehen durch diese dauerhaften, betriebsbedingten Geräusche. Anlagebedingt treten keine Auswirkungen auf.

Optische Veränderungen / Bewegungen (Wirkpfad 5-2)

Dieser Wirkpfad umfasst alle visuell wahrnehmbaren Reize außer Licht, die einen negativen Einfluss auf die Schutzgüter ausüben können. Bei Erdkabel-, Freileitungs- oder Konvertervorhaben ist der Wirkpfad während der Bauphase durch den Baustellenverkehr, Baufahrzeuge sowie menschliche Anwesenheit relevant. Betriebsbedingte optische Reizauslöser treten in regelmäßigen Intervallen im Zuge der Trassenpflege (außer in Bereichen der geschlossenen Querung, da dort bei ausreichender Verlegetiefe kein betriebsbedingt freizuhaltender Schutzstreifen benötigt wird) auf. Diese sind allerdings zu vernachlässigen, da ihr Ausmaß in der Regel geringer ausfällt als optische Reize, die durch das übliche Verkehrsaufkommen oder land- und forstwirtschaftliche Nutzungen entstehen. Optische Reize gehen anlagebedingt von den oberirdischen Bauwerken insbesondere von den Freileitungen und von den Konvertern aus.

Der Wirkraum des Wirkpfads richtet sich, wie auch der Wirkpfad 5-1 „Akustische Reize“ nach den jeweiligen Empfindlichkeiten der Schutzgüter, wobei das Schutzgut „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“ aufgrund der Störwirkung für einige Tierarten (v. a. die Gruppe der Avifauna) als am empfindlichsten einzustufen ist. Als Wirkweite wird für das Schutzgut dementsprechend (in Anlehnung an GASSNER et al. 2010) ein maximaler Wirkraum von 6.000 m festgesetzt. Die anlagebedingten Änderungen des Landschaftsbildes wirken sich vorrangig auf das Schutzgut Landschaft aus. Der Wirkraum wird für das Schutzgut mit 2.000 m angenommen.

Der Wirkpfad ist für die Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Landschaft
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

relevant und wird nachfolgend schutzgutspezifisch erläutert.

Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind nicht zu erwarten, da die potenziellen Auswirkungen jeweils direkt auf die Schutzgutfunktionen wirken.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Für das Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“ treten optische Veränderungen bzw. Bewegungen durch den baubedingten Verkehr oder Baumaschinen hinter die Belastung durch das alltägliche Verkehrsaufkommen zurück. Weitere potenzielle Beeinträchtigungen sind die visuellen Störungen durch die Tiefbaumaßnahme (Erdaushub und sonstige Bettungsarbeiten). Die Bautätigkeiten für die unterschiedlichen Bauabschnitte treten nur temporär auf und finden daher keine weitergehende Berücksichtigung.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Anlagebedingt sind die Freileitungen und der Konverter deutlich wahrnehmbare Änderungen des Umfeldes. Betriebsbedingt treten keine Auswirkungen auf.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Optische Veränderungen werden durch die Anwesenheit von Menschen und Baumaschinen oder Fahrzeugen während der Bauphase ausgelöst, wodurch es zu Störungen und einer Minderung der Habitatqualität im betroffenen Raum kommen kann. Auch störbedingte Reproduktionsausfälle und Individuenverluste durch aufgegebene Gelege/Nester/Bauten oder verlassene Jungtiere sind eine mögliche Folge des Wirkpfads. Anlagebedingt kann es durch oberirdische Gebäude bzw. durch Freileitung und Konverter und der damit einhergehenden Fremdkörperwirkung zu einer Minderung des Habitats kommen. Betriebsbedingt kann es durch die Instandhaltung des Schutzstreifens zur Vergrämung von störungsempfindlichen Arten kommen.

Landschaft

Für das Schutzgut Landschaft kann während der Bauphase und in Intervallen auch betriebsbedingt durch Arbeiten im Schutzstreifen eine temporäre Minderung der Erholungseignung durch den Baustellenverkehr und Baumaschinen an und in der Umgebung von Bauabschnitten und -feldern eintreten.

Anlagebedingt wirken sich die Freileitung und die Konverter durch ihre Höhe bzw. Größe negativ auf das Landschaftserleben und die Erholungseignung aus.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Anlagebedingt kann sich die Anwesenheit von Freileitung und Konverter beeinträchtigend auf Sichtbeziehungen zu Baudenkmälern auswirken.

Licht (Wirkpfad 5-3)

Der Wirkpfad „Licht“ umfasst alle Auswirkungen, die infolge (i. d. R.) technischer Lichtquellen entstehen können. Bei der Umsetzung von Erdkabel, Freileitung oder Konverter sind Lichtemissionen während der Bauphase durch Scheinwerfer von Baufahrzeugen und –maschinen sowie Baustrahlern zu erwarten. Durch die standardisierte technische Ausführung „Tageszeitliche Bauzeitenregelung“ ist zumindest in Bezug auf die offene Bauweise beim Erdkabel und bei der Freileitung sichergestellt, dass keine Auswirkungen durch diesen Wirkpfad möglich sind, da die offene Bauweise grundsätzlich tagsüber stattfindet.

Für längere Strecken in geschlossener Bauweise und für den Bau der Konverter können nächtliche Arbeiten nicht vollständig ausgeschlossen werden, da in bestimmten Fällen eine durchgängige Bauweise/ Bohrung notwendig ist (vgl. Kap. 2.2). Dadurch kann es beim Erdkabel im Bereich von Start- und Zielgruben zu nächtlichen Lichtemissionen durch die Baustellenbeleuchtung kommen. Dabei ist bei den Konvertern aufgrund der deutlich größeren Baufläche von entsprechend großflächigeren Lichtemissionen als bei einer punktuellen Bohrung auszugehen. Unter Berücksichtigung der standardisierten technischen Ausführung „Einsatz geschlossener Bauweise“ mit der flankierenden Maßnahme „Verwendung lichtminimierender Leuchtmittel“ und der möglichst geringen Dauer der Baumaßnahmen werden verbleibende Auswirkungen durch diesen Wirkpfad auf ein Minimum reduziert. Da der Konvertertyp noch nicht feststeht, können gegenwärtig keine Aussagen zur Bauweise getroffen werden. Die für die geschlossene Bauweise genannten Vermeidungsmaßnahmen werden jedoch ggf. auch für nächtliche Bauarbeiten am Konverter angewendet. Anlage- und betriebsbedingt sind bei Erdkabel und Freileitung keine Lichtemissionen zu erwarten. Wartungs- und Pflegearbeiten entlang der Trasse werden i. d. R. tagsüber ausgeführt, sodass keine Leuchtmittel zum Einsatz kommen. Am Konverter und dessen Zufahrten ist mit einer anlagebedingten Beleuchtung zu rechnen.

Relevant ist der Wirkpfad für folgende Schutzgüter:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Landschaft

Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind nicht zu erwarten, da die potenziellen Auswirkungen jeweils direkt auf die Schutzgutfunktionen wirken.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Als Wirkweite lässt sich unter Berücksichtigung der Reichweite von künstlichen Lichtquellen sowie der Empfindlichkeit der sensibelsten Artengruppe (Nachtfalter - Lockwirkung) 100 m beiderseits des Trassenvorschlags, um die Konverter und um die jeweiligen Alternativen festlegen.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Für das Schutzgut können im Umfeld von beleuchteten Bohrgruben und Baufeldern temporäre Störungen durch eine verstärkte Lichtimmission auftreten. Die Störungen sind jedoch auf einzelne Tage bzw. Nächte beschränkt. Da Siedlungsbereiche in der Regel umgangen werden und der Wirkpfad lediglich punktuell in Zusammenhang mit geschlossenen Querungen an den Baugruben auftreten, ist zudem die räumliche Ausdehnung als gering einzustufen. Lediglich bei den Konvertern ist aufgrund der deutlich größeren Baufläche von entsprechend großflächigeren Lichtemissionen auszugehen. Die eventuelle anlagebedingte Beleuchtung am Konverter und dessen Zufahrten ist aufgrund ähnlicher Beleuchtungen im Umfeld (Verkehrswege, Gewerbegebiete) für dieses Schutzgut vernachlässigbar.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Die während des Baubetriebs und ggf. anlagebedingt am Konverter und dessen Zufahrten auftretenden Lichtemissionen können unterschiedliche Auswirkungen verursachen. Zum einen können Lichtemissionen für einige Tierarten zu Irritation, Schreckreaktionen und Meideverhalten führen, was auch eine Minderung der Habitatqualität zur Folge haben kann. Für andere Arten können sich hingegen Beeinträchtigungen durch Anlockwirkungen (z. B. Anflug von Insekten an Lampen) ergeben, die letztendlich auch eine Verletzung oder Tötung der Tiere (z. B. Prädation) zur Folge haben können (vgl. hierzu auch Wirkpfad 4-1).

Landschaft

Temporäre Auswirkungen können sich für das Schutzgut Landschaft durch die Minderung der Erholungseignung ergeben. Die eventuelle anlagebedingte Beleuchtung am Konverter uns dessen Zufahrten ist aufgrund ähnlicher Beleuchtungen im Umfeld (Verkehrswege, Gewerbegebiete) für dieses Schutzgut vernachlässigbar.

Störung (baubedingt) - Erschütterungen / Vibrationen (Wirkpfad 5-4)

Baubedingt kann es bei allen Baumaßnahmen durch Baggerarbeiten, Fräsungen und Bohrungen temporär zu Vibrationen sowie in Einzelfällen Erschütterungen (im Zuge von Rammarbeiten) im Vorhabenbereich kommen. Anlage- und betriebsbedingt sind Erschütterungen oder Vibrationen ausgeschlossen. Der Wirkpfad ist für die Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

relevant und nachfolgend schutzgutspezifisch hinsichtlich möglicher Auswirkungen zu betrachten. Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind nicht zu erwarten, da die potenziellen Auswirkungen jeweils direkt auf die Schutzgutfunktionen wirken.

Auch für diesen Wirkpfad sind für die Festlegung der Wirkweite sowohl die Intensität der durchgeführten Arbeiten als auch die Empfindlichkeit der Schutzgüter bzw. ihrer Kriterien zu berücksichtigen. Für das „Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“ wird auf Grundlage der Empfindlichkeit bestimmter Fledermausarten die maximale Wirkweite für Bohrungen auf 100 m und 200 m für Rammarbeiten festgelegt.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Für Menschen spielt der Wirkpfad im Vergleich zu Tieren eine weitaus geringere Rolle, zumal Vibrationen und Erschütterungen zeitlich begrenzt sind und außerhalb von Siedlungs- oder Erholungsbereichen stattfinden. In Industrie- und Gewerbegebieten kann der Wirkpfad auf Grund der bereits bestehenden Vorbelastungen, der begrenzten Dauer der Bauarbeiten und der Tatsache, dass die Gebiete keine Funktion für Erholung und Ruhe einnehmen, als vernachlässigbar eingestuft werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Für bestimmte Tierarten können baubedingte Erschütterungen und Vibrationen zu Flucht und Meideverhalten führen. Insbesondere ist hier die Artengruppe der Fledermäuse sowie empfindliche Vogelarten zu nennen. Bei Fledermäusen (nur in Winterquartieren) können durch starke Erschütterungsereignisse, wie sie die Rammarbeiten darstellen, das Aufwachen (relevant bei Winterquartieren) und ggf. Fluchtreaktionen ausgelöst werden, die als Folge die Schädigung oder Verluste von Individuen mit sich bringen. Erschütterungen können darüber hinaus v. a. bei Vogelarten (insbesondere während der Brutzeit sowie in Rastgebieten mit größerer Anzahl von Tieren), Säugetieren und Reptilien Fluchtverhalten auslösen bzw. Störungen verursachen.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Im Zuge von ggf. notwendigen Rammarbeiten bei schwierigem Baugrund können stärkere Erschütterungen auftreten, die Beschädigungen oder eine Zerstörung von Denkmalen oder sonstigen Sachgütern zur Folge haben können.

Mechanische Einwirkung (Wirkpfad 5-5)

Die Auswirkungen dieses Wirkpfads (z. B. von Baumaschinen erzeugte Verdichtung des Bodens und damit einhergehende Veränderung von Lebensräumen und Habitaten) sind den Wirkpfaden „Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen“ (Wirkpfad 2-1) und „Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes“ (3-1) zuzuordnen und werden dort schutzgutspezifisch behandelt.

Stoffliche Einwirkungen (Wirkfaktorengruppe 6)

Organische Verbindungen (Wirkpfad 6-2)

Unter diesem Wirkpfad werden eventuell auftretende Schadstoffe, die während der Bauphase aus den Baufahrzeugen auftreten können, berücksichtigt. Der Wirkpfad ist theoretisch mit zu betrachten, jedoch werden nur Fahrzeuge und Baumaschinen verwendet, die dem Stand der Technik entsprechen. Durch das Vorsehen von vorbeugenden Maßnahmen (Beschreibung in den Unterlagen nach § 21 NABEG) sowie festzusetzenden Umweltbaubegleitungen wird das Risiko eines möglichen Schadstoffeintrags als sehr gering angesetzt und wird daher nicht schutzgutspezifisch beschrieben. Da in den Kabelgräben keine Betonzusatzstoffe für die Kabelbettung eingebracht werden, entstehen anlagebedingt keine Emissionen. Für die Mastfundamente wird unter Umständen Beton mit Zuschlagsstoffen verwendet. Diese stellen keine Gefahr für Boden und Grundwasser dar.

Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe u. Sedimente) (Wirkpfad 6-6)

Unter diesem Wirkpfad werden alle Einträge von Stäuben und Schlämmen sowie Sedimentverwirbelungen berücksichtigt, die zu Lebensraumveränderungen, -verlusten oder der Schädigung bzw. zu Verlusten von Individuen oder ihren Entwicklungsformen führen können. Für das Erdkabelvorhaben, die Freileitungen und die Konverter sind Auswirkungen durch den Wirkpfad lediglich baubedingt durch den Baustellenbetrieb und hauptsächlich durch oberirdische Bauweisen zu erwarten.

So sind während der Bauphase nach längerer Trockenheit Staubentwicklungen im Zuge von Erdarbeiten möglich. Da gemäß den standardisierten Maßnahmen zum Vorhaben (vgl. Kap. 2.3.2.15) allerdings Bewässerungen zur Vermeidung von Staubbildung vorgenommen werden, sind Staubemissionen nur in geringem Umfang zu erwarten. Damit treten relevante Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden sowie Klima und Luft nicht auf.

Für offene Gewässerquerungen beim Erdkabelbau ist mit einer verstärkten Trübung (Sedimentfahnen) des Gewässers sowie einem erhöhten Nähr- und Schadstoffstoffeintrag aus Rücklösungen zu rechnen, was zu vorübergehenden Beeinträchtigungen der aquatischen Fauna führen kann. Bei ggf. notwendigen Wasserhaltungsmaßnahmen für den Kabelgraben (offene Bauweise) oder Baugruben besteht die Möglichkeit, dass durch das Einleiten des gehaltenen Grund- oder Regenwassers Sedimente in die betroffenen Fließgewässer gelangen. Da jedoch als standardisierte technische Bauausführung Klär- und Absetzbecken zur Filterung des Wassers vor Einleitung in die Vorfluter eingesetzt werden, können Auswirkungen im Bereich der Einleitstellen durch diesen Wirkpfad auf die Schutzgüter Boden und Wasser ausgeschlossen werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Der Wirkraum des Wirkpfads (Staubentwicklung) hängt von verschiedenen Faktoren wie Trockenheit und Umfang von Erdarbeiten ab und kann konkret erst in der Unterlage nach § 21 NABEG ermittelt werden.

Der Wirkpfad ist für die Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Wasser
- Landschaft

relevant.

Aufgrund der Wechselwirkungen der Schutzgüter Wasser und Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, kann im Zuge der Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser auch auf Wirkungen auf aquatische Tiere und Pflanzen kommen.

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Staubemissionen sind während der Bauphase lediglich in geringerem Umfang zu erwarten, da in Fällen potenzieller umfangreicherer Staubentwicklung durch eine gezielte Bewässerung relevanten Auswirkungen prinzipiell entgegengewirkt wird. Bodenarbeiten bzw. Tiefbaumaßnahmen werden nur temporär durchgeführt, sodass gesundheitliche Auswirkungen ausgeschlossen werden können.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Wie bereits im Rahmen der schutzgutübergreifenden Beschreibung des Wirkpfads beschrieben, können Sedimentfahnen durch die Aufbereitung des Wassers vor Einleitung in Oberflächengewässer ausgeschlossen werden. Mögliche Staubentwicklungen, die zu Nähr- und Schadstoffeinträgen oder nachhaltigen Schädigungen von Lebensräumen und Individuen durch eine Überdeckung sich absetzender Staubpartikel führen können, sind nicht zu erwarten. Für das Schutzgut ist der Wirkpfad folglich nicht weitergehend zu berücksichtigen (Aussagen zum Risiko von Blowouts sind Kap. 2.3.2.6 entnehmen).

Wasser

Für das Schutzgut Wasser gelten die o. g. allgemein beschriebenen Aussagen (Aussagen zum Risiko von Blowouts sind Kap. 2.3.2.6 entnehmen).

Landschaft

Staubentwicklungen können prinzipiell zu einer Minderung der Erholungseignung der Landschaft führen. Bodenarbeiten finden in der Regel nur punktuell für einige Wochen an den jeweiligen Bauabschnitten und den Bohrstellen oder für einige Monate etwas großflächiger beim Konverterbau statt. Aufgrund der bereits beschriebenen Bewässerungen, die in Bereichen oder zu Zeiten mit erwartbaren relevanten Staubentwicklungen durchgeführt werden, spielen Auswirkungen durch den Wirkpfad für das Schutzgut eher eine untergeordnete Rolle spielen.

Strahlung (Wirkfaktorengruppe 7)

Elektrische und magnetische Felder (Wirkpfad 7-1)

Betriebsbedingt treten durch das Vorhaben sowohl elektrische als auch magnetische Felder auf. Die elektrischen Felder bei Erdkabel werden vom Kabelschirm vollständig abgeschirmt und spielen damit für den Immissionsschutz keine Rolle. Demnach sind noch die magnetischen Felder zu betrachten. Nach den LAI-Hinweisen 2014 beträgt der Bereich, der innerhalb des Einwirkungsbereichs von Erdkabeln für die Beurteilung der Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV zu betrachten ist, einen etwa 1 m großen Radius um das Kabel, d. h. nur in diesem – unterirdisch gelegenen Bereich- ist mit einer Überschreitung des Grenzwertes von 500 µT zu rechnen. Die Höhe der magnetischen Felder an der Erdoberfläche hängt vom Kabelabstand und von der Verlegetiefe ab. Auch an den Freileitungen und an den Konvertern können elektrische und magnetische Felder auftreten. Zum Nachweis der tatsächlichen Immissionen bzw. der Einhaltung der Grenzwerte werden die Ergebnisse der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtung in den Unterlagen nach § 21 NABEG hinzugezogen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Der Wirkpfad ist unter Berücksichtigung der Ergebnisse bzw. Einhaltung der Grenzwerte der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtung der Unterlagen nach § 21 NABEG für die Schutzgüter:

- Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit und
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

zu betrachten. Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind nicht zu erwarten, da die potenziellen Auswirkungen jeweils direkt auf die Schutzgutfunktionen wirken.

Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen (Wirkfaktorengruppe 8)

Management gebietsheimischer Arten (Wirkpfad 8-1)

Für Erdkabel- und Freileitungsvorhaben sind unter diesem Wirkpfad Maßnahmen zu fassen, die im Zuge von Wartungs- und Pflegearbeiten von Vegetations- und Biotopstrukturen in Form von Baum- und Mäharbeiten durchgeführt werden. Dies betrifft konkret die betriebsbedingte Freihaltung des Schutzstreifens (bei offener Bauweise) von tiefwurzelnden Gehölzen bei Erdkabeln und von hochwachsenden Gehölzen bei Freileitungen bzw. die Veränderung von Biotopen durch die Wurzeltiefen- (Erdkabel) bzw. die Aufwuchsbeschränkung (Freileitung) und ist vor allem in Schneisen/Schutzstreifen von Wäldern relevant. Da der Wirkpfad mit einer Veränderung von Vegetations- und Habitatstrukturen einhergeht und für dieselben Schutzgüter relevant ist, wird er unter dem Wirkpfad 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen“ behandelt.

Förderung / Ausbreitung gebietsfremder Arten (Wirkpfad 8-2)

Unter diesem Wirkpfad wird gemäß BFN (2016, FFH-VP-Info) die Förderung oder Verbreitung von gebietsfremden Arten gefasst, wobei sowohl gezielte Maßnahmen als auch unbeabsichtigtes Ausbringen berücksichtigt werden. Für Erdkabel-, Freileitungs- oder Konvertervorhaben ist der Wirkpfad in der Regel nicht relevant. Im Bereich von Schutzstreifen in Wäldern besteht die Möglichkeit, dass unbeabsichtigt günstigere Bedingungen für bestimmte gebietsfremde Arten geschaffen werden. Da sich mögliche Bereiche, in denen es zu den notwendigen Fallkonstellationen kommen kann, jedoch auf einige wenige, kleinflächige Räume beziehen (Umgehung von Wäldern oder bevorzugte Nutzung bereits bestehender Schneisen), wird der Wirkpfad als vernachlässigbar für die Beurteilung in der Planfeststellung eingestuft. Die im Zuge von Gehölzeingriffen in Wäldern entstehenden Auswirkungen werden zudem bereits unter dem Wirkpfad 2-1 „Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen“ behandelt. Die Förderung gebietsfremder Arten durch wärmere Bodenbedingungen im Winter durch Erdkabel wird unter Wirkpfad 3-5 „Veränderung der Temperaturverhältnisse“ behandelt.

3.3 Ermittlung der schutzgutspezifischen Untersuchungsräume

Im Kap. 3.2 wurden die relevanten Wirkpfade beschrieben und, sofern notwendig, schutzgutspezifisch differenziert betrachtet. Aus den unterschiedlichen Empfindlichkeiten der Schutzgüter wurde deutlich, dass ein Wirkpfad schutzgutspezifisch unterschiedliche Reichweiten aufweisen kann.

Als Beispiel kann der Wirkpfad „Akustische Reize (Wirkpfad 5-1) genannt werden, der sowohl beim Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, als auch beim Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt wirkt. In Abhängigkeit der Empfindlichkeit des jeweiligen Schutzgutes ergeben sich beim Schutzgut Menschen, insbesondere der menschliche Gesundheit, eine Wirkreichweite anhand der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen, beim Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ist aufgrund der worst-case-Betrachtung der potenziell auftretenden empfindlichsten Tierarten von einer Wirkreichweite bis zu 500 m links und rechts des Trassenvorschlags, um die Konverter und um die jeweiligen Alternativen auszugehen.

Hinzu kommt, dass auf ein Schutzgut stets mehrere Wirkpfade wirken (vgl. Tabelle 11 bis Tabelle 14). Beim Schutzgut Wasser wurden für Erdkabel beispielsweise sechs Wirkpfade als relevant eingestuft. Schutzgutspezifisch ist immer der Wirkpfad mit der maximalen Wirkreichweite ausschlaggebend für die Abgrenzung des Untersuchungsgebiets.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Nachfolgend werden anhand der in Kap. 3.2 beschriebenen Wirkpfade sowie ihrer Wirkräume die schutzgutspezifischen Untersuchungsräume ausgewiesen. Eine zusammenfassende Übersicht kann Tabelle 15 entnommen werden.

Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Für das Schutzgut sind insgesamt neun vorhabenbedingte Wirkpfade zu berücksichtigen, wobei der Wirkpfad Akustische Reize (Wirkpfad 5-1) den größten Wirkraum aufweist. Die Wirkreichweite wird anhand des Gutachtens zum Immissionsschutz ermittelt (BImSchG/ AVV Baulärm). Als Untersuchungsraum werden vorsorglich jedoch 500 m angesetzt.

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Von den für das Schutzgut relevanten Wirkpfaden beschränkt sich der Großteil bzgl. der Wirkräume generell auf die baubedingt in Anspruch genommenen Zuwegungen, den Arbeitsstreifen sowie BE-Flächen und bei Freileitung und Konvertern auf die anlagebedingte Flächen- und Rauminanspruchnahme. Unter den Wirkpfaden, die über den direkten flächenbezogenen Wirkraum hinaus reichen, sind die Wirkpfade Akustische Reize (Wirkpfad 5-1) und Optische Veränderungen / Bewegungen (Wirkpfad 5-2) zu nennen. Mit einer maximalen Reichweite von bis zu 6.000 m sind diese maßgeblich für die Ausweisung des Untersuchungsraumes, sofern alle Schutzgutaspekte aggregiert betrachtet werden. Innerhalb des Schutzgutes können für die einzelnen Funktionen die Untersuchungsräume auch geringer ausfallen (z. B. Biotope 100 m links und rechts des Trassenvorschlags, um die Konverter und um die jeweiligen Alternativen sowie aller neuanzulegender und auszubauender Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen). Innerhalb der maximalen Reichweite sind bspw. der Untersuchungsraum für optische Reize von 500 m oder auch der anlagebedingte Wirkraum des Konverters von 300 m enthalten, in dem ein Meideverhalten von Vögeln möglich ist.

Bei Vögeln ist das Auftreten von Dauerlärm von Bedeutung, der bspw. beim Konverterbau möglich ist. Ob Dauerlärm auftritt, ist erst bei Feststehen der Bauweise der Konverter ermittelbar. Es ist bekannt, dass lärmempfindliche Vogelarten im Abschnitt D3b vorkommen. Im Gutachten zum Immissionsschutz sind daher die Schallemissionen des Konverterbaus zu ermitteln und bspw. im Zusammenhang mit der BAB A92 zu beurteilen, um die Auswirkungen auf Vögel einschätzen zu können. Erst dann kann der Untersuchungsraum hinsichtlich der Artengruppe Vögel festgelegt werden.

Boden

Für das Schutzgut Boden sind neben der dauerhaften Versiegelung durch oberirdische Bauwerke hauptsächlich baubedingte Auswirkungen zu berücksichtigen, deren Wirkweite in erster Linie die Zuwegungen, den Arbeitsstreifen sowie BE-Flächen umfassen. Aufgrund der Reichweite von für Wasserhaltungsmaßnahmen notwendigen Absenktrichtern wird für das Schutzgut ein Untersuchungsraum von 100 m links und rechts des Trassenvorschlags, um die Konverter und um die jeweiligen Alternativen sowie aller neuanzulegender und auszubauender Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen ausgewiesen.

Fläche

Auf Planfeststellungsebene ist für das Schutzgut Fläche lediglich die Flächeninanspruchnahme des Wirkpfads Überbauung / Versiegelung (Wirkpfad 1-1) relevant. Als Wirkraum lässt sich dabei baubedingt der Raum des Arbeitsstreifens, neu anzulegender Zuwegungen und BE-Flächen abgrenzen. Anlagebedingt umfasst der Wirkraum, durch eine eingeschränkte Nutzungsmöglichkeit, den Schutzstreifen sowie oberirdische Bauwerke. Der Untersuchungsraum beträgt somit 50 m beidseits des Trassenvorschlags, um die Konverter und um die jeweiligen Alternativen sowie aller neuanzulegender und auszubauender Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen.

Wasser

Auch für das Schutzgut Wasser können die Wirkräume der relevanten Wirkpfade erst unter Kenntnis der konkreten räumlichen und technischen Gegebenheiten festgelegt werden. Unter Berücksichtigung der technischen Angaben zum Bau und Betrieb des Vorhabens (vgl. Kap. 2.3), kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die maximalen Wirkräume für Absenktrichter von 100 m nicht überschritten werden. Analog zum Schutzgut Boden wird daher vorsorglich ein Untersuchungsraum von 100 m beidseits des Trassenvorschlags, um die Konverter und um die jeweiligen Alternativen sowie aller neuanzulegender und auszubauender Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen festgelegt. Dieser Untersuchungsraum ist

© ARGE SOL Umwelt Süd

erforderlichenfalls stromabwärts aufzuweiten, wenn für Fragen des zwingenden Wasserrechts maßgebliche Bezugspunkte ansonsten nicht erfasst würden.

Klima/ Luft

Für das Schutzgut Klima/ Luft sind die Wirkpfade Überbauung/ Versiegelung (Wirkpfad 1-1) sowie direkte (und indirekte) Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen (Wirkpfad 2-1) zu berücksichtigen. Der Wirkraum beschränkt sich in der Regel auf die direkten baubedingten Eingriffsflächen wie Arbeitsstreifen, Zuwegungen und BE-Flächen und betriebsbedingt auf Waldschneisen. Folglich wird der Untersuchungsraum für das Schutzgut auf 50 m beidseits des Trassenvorschlags, um die Konverter und um die jeweiligen Alternativen sowie aller neuanzulegender und auszubauender Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen abgegrenzt.

Landschaft

Für das Schutzgut Landschaft sind in erster Linie Wirkpfade relevant, die mit einer optischen oder akusti-schen Veränderung einhergehen. Darunter zählen bspw. akustische oder optische Reize die Erholungsfunktion beeinträchtigen können oder Beeinträchtigungen von Sichtbeziehungen. Angesichts der für das Schutzgut Landschaft am weitreichendsten wirkenden oberirdischen Bauten der Freileitung und der Konverter wird ein Untersuchungsraum von bis zu 2.000 m beidseits des Trassenvorschlags, um die Konverter und um die jeweiligen Alternativen sowie aller neuanzulegender und auszubauender Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen ausgewiesen.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Für das Schutzgut sind zum einen Wirkpfade mit Eingriffen in den Boden relevant, da sie negative Auswirkungen auf Bodendenkmäler haben können. Die ebenfalls unter dem Schutzgut gefassten oberirdischen Baudenkmale weisen neben dem Risiko einer Überbauung eine Empfindlichkeit gegenüber sichtverändernden Wirkungen in ihrer Umgebung durch oberirdische Anlagen oder Waldschneisen auf. Daher wird grundsätzlich ein Untersuchungsraum von 500 m beidseits des Trassenvorschlags, um die Konverter und um die jeweiligen Alternativen sowie aller neuanzulegender und auszubauender Zuwegungen, die über diesen Untersuchungsraum hinausgehen festgelegt, der auf Planfeststellungsebene in Abhängigkeit des länderspezifisch festgelegten Umgebungsschutzes angepasst werden kann.

Tabelle 15: Festlegung der schutzgutspezifischen maximalen Untersuchungsräume

Schutzgut	**DC-/ AC-Erdkabel** Wirkraum beiderseits der Trassenvorschlags und der Alternativen(1)	**AC-Freileitung** Wirkraum beiderseits des Trassenvorschlags und der Alternativen(1)	**Konverter** Wirkraum um den Konverter und die Alternativen(1)
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	500 m	500 m	500 m
Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (vgl. Angaben des Kartierkonzeptes)	Tiere max. 500 m Biotope max. 100 m	Tiere max. 500 m, Vögel max. 6.000 m Biotope max. 100 m	Tiere max. 500 m Vögel: Gutachten zum Immissionsschutz erforderlich(2) Biotope max. 100 m
Boden	100 m	100 m	100 m
Fläche	50 m	50 m	50 m
Wasser	100 m	100 m	100 m
Klima und Luft	50 m	50 m	50 m
Landschaft	500 m	2.000 m	1.000 m
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	abhängig vom Umgebungsschutz/ grundsätzlich bis zu 500 m	abhängig vom Umgebungsschutz/ grundsätzlich bis zu 500 m	abhängig vom Umgebungsschutz/ grundsätzlich bis zu 500 m

(1) Abhängig von den Wirkpfaden können die einzelnen Untersuchungsräume auch kleiner ausfallen.

(2) Es ist das Vorkommen des besonders lärmempfindlichen Wachtelkönigs im Abschnitt D3b bekannt. Zur Festlegung des UR für Vögel sind daher Kenntnisse zur Art und Dauer der akustischen Reize, die durch den Konverterbau entstehen, erforderlich. Diese sind innerhalb des Gutachtens zum Immissionsschutz zu ermitteln und zu beurteilen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

3.4 Betrachtung von Störungen des bestimmungsmäßen Betriebs

Das hier betrachtete Vorhaben (Konverter, Erdkabel und/oder Freileitung) fällt nicht unter die Vorhaben der Störfall-Verordnung nach § 19 (12. BImSchV). Aus diesem Grund sind auch keine Aussagen und Maßnahmen zu beispielsweise Brandschutz und Explosionsschutz notwendig. Die Gebäude der Konverterstation werden so angeordnet und errichtet, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt werden und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind. Die Schutzziele des regionalen Bauordnungsrechts werden eingehalten.

Im UVP-Bericht werden gemäß § 16 UVPG die voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens dargestellt. Umweltauswirkungen werden durch § 2 Abs. 2 UVPG definiert:

„Umweltauswirkungen im Sinne dieses Gesetzes sind unmittelbare und mittelbare Auswirkungen eines Vorhabens oder der Durchführung eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter. Dies schließt auch solche Auswirkungen des Vorhabens ein, die aufgrund von dessen Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind, soweit diese schweren Unfälle oder Katastrophen für das Vorhaben relevant sind.“

Das heißt, dass auch solche Auswirkungen auf die Schutzgüter in dem UVP-Bericht zu prüfen sind, die aus der Anfälligkeit des Projekts für schwere Unfälle oder Katastrophen resultieren. Beispielhaft wäre hier bei der Planung eines Kraftwerks die Betrachtung möglicher zusätzlicher Umweltauswirkungen, falls das Kraftwerk durch einen möglichen Flugzeugabsturz beschädigt wird, zu nennen. Inwieweit die in § 2 Abs. 2 UVPG letzter Halbsatz diesbezüglich genannten Gesichtspunkte für das jeweilige Vorhaben von Bedeutung sind, ist jeweils nach fachlichen Gesichtspunkten unter maßgeblicher Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften des Fachrechts zu bestimmen. Die Erdkabel und ggf. die Freileitungen werden unter Einsatz erprobter Technik (Materialeinsatz usw.) gebaut und betrieben. Anlagebedingt sind als zusätzliche „Gebäude“ für Erdkabel nur kleinflächige Linkboxen und LWL-Zwischenstationen (keine Kabelabschnittsstation (KAS) im Abschnitt D3b) und für Freileitungen keine oberirdischen Gebäude geplant. Hingegen weisen Konverter durchaus eine Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen, insbesondere durch Einwirkung von außen, auf. Eine Anfälligkeit für schwere Unfälle und Katastrophen ist somit nur für die Konverter gegeben. Im UVP-Bericht wird entsprechend über diese Beschreibung hinaus auf die Anfälligkeit der Konverter für Unfälle und Katastrophen eingegangen. Die vom Vorhaben ggf. hervorgerufene Unfälle und Katastrophen sind nicht Betrachtungsgegenstand dieses Punktes, sondern sind den allgemeinen Beschreibungen zur Vorhabenwirkung (vgl. Kap. 3.1 und Kap. 3.2) zu entnehmen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4 Vorschlag für den Inhalt der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG

Gemäß § 19 NABEG sind in den Antragsunterlagen alle Angaben beizufügen, welche es der genehmigenden Behörde ermöglichen, den Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG festzulegen. Daher erfolgt nachstehend eine Darstellung der vorgesehenen methodischen Vorgehensweise zur Erstellung der im Sinne von § 21 NABEG vorzulegenden Unterlagen in Anlehnung an die „Hinweise für die Planfeststellung - Übersicht der Bundesnetzagentur zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG“ (BNETZA 2018a). Die Hinweise beinhalten neben einem Gliederungsentwurf für den UVP-Bericht auch inhaltliche Angaben zu weiteren einzureichenden Unterlagen. Für die Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG (vgl. Kap. 4.1 und Kap. 4.2) werden die Informationen, die aus der informellen Öffentlichkeitsbeteiligung hervorgegangen sind (vgl. Kap. 5.6), als Datengrundlage berücksichtigt.

Bei einer Zusammenführung beider Vorhaben werden entsprechend der Rechtsprechung die Vorhabenwirkungen sowohl getrennt voneinander als auch summierend in den Antragsunterlagen dargestellt und bewertet.

4.1 Vorgesehener Untersuchungsrahmen in dem UVP-Bericht

4.1.1 Allgemeines methodisches Vorgehen

4.1.1.1 Allgemeine Angaben zum schutzgutspezifischen Untersuchungsraum, zur Methode der Bestandserfassung und –darstellung sowie zu den Datengrundlagen

Das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), bildet den rechtlichen Rahmen der für das Vorhaben einzureichenden Unterlagen nach § 21 NABEG. In der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) wird dabei in Form eines UVP-Berichtes die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den umweltfachlichen Belangen (den sogenannten Schutzgütern) geprüft.

Gemäß § 2 UVPG sind die folgenden Schutzgüter zu berücksichtigen:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Um eine eindeutige Ermittlung der potenziellen Auswirkungen des Vorhabens durchführen zu können, erfolgt im UVP-Bericht eine Betrachtung der Belange jedes einzelnen Schutzguts für sich. Eine Ausnahme bilden die Schutzgüter Klima und Luft einerseits sowie Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt anderseits. Aufgrund der ähnlichen Wirkpfade der potenziell vom Vorhaben ausgehenden Wirkfaktoren und der engen Wirkungszusammenhänge werden diese Schutzgüter jeweils gemeinsam betrachtet.

Gemäß den Vorgaben des § 16 UVPG sind folgende Inhalte als Bestandteil des UVP-Berichts der Behörde durch den Vorhabenträger vorzulegen:

- „eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens“ (§ 16 Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. UVPG Anlage 4 Nr. 1)
- „eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens“ (§ 16 Abs. 1 Nr. 2 i. V. m. UVPG Anlage 4 Nr. 3)
- „eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll“ (§ 16 Abs. 1 Nr. 3 i. V. m. UVPG Anlage 4 Nr. 6)

© ARGE SOL Umwelt Süd

- „eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen“ (§ 16 Abs. 1 Nr. 4 i. V. m UVPG Anlage 4 Nr. 7)
- „eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens“ (§ 16 Abs. 1 Nr. 5 i. V. m UVPG Anlage 4 Nr. 4)
- „eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen“ (§ 16 Abs. 1 Nr. 6 i. V. m UVPG Anlage 4 Nr. 2)
- „eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts“ (§ 16 Abs. 1 Nr. 7)

Bei einem Vorhaben, das einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Vorhaben, Projekten oder Plänen geeignet ist, ein Natura 2000-Gebiet erheblich zu beeinträchtigen, muss der UVP-Bericht Angaben zu den Auswirkungen des Vorhabens auf die Erhaltungsziele dieses Gebiets enthalten (§ 16 Abs. 1 Satz 2 UVPG i. V. m. UVPG Anlage 4 Nr. 9).

Darüber hinaus soll der UVP-Bericht gemäß den Anforderungen nach UVPG Anlage 4 die folgenden Angaben enthalten, soweit sie für das Vorhaben von Bedeutung sind:

- Beschreibung von grenzüberschreitenden Auswirkungen (UVPG Anlage 4 Nr. 5),
- Beschreibung von Vorsorge- und Notfallmaßnahmen, um schweren Unfällen oder Katastrophen zu begegnen (UVPG Anlage 4 Nr. 8),
- Beschreibung der Auswirkungen auf besonders geschützte Arten (UVPG Anlage 4 Nr. 10),
- Beschreibung der Methoden oder Nachweise, die zur Ermittlung der erheblichen Umweltauswirkungen genutzt wurden, einschließlich näherer Hinweise auf Schwierigkeiten und Unsicherheiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind, zum Beispiel technische Lücken oder fehlende Kenntnisse (UVPG Anlage 4 Nr. 11),
- Ein Quellenverzeichnis (UVPG Anlage 4 Nr. 12).

Ziel des UVP-Berichts ist die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens und der geprüften vernünftigen Alternativen sowie die Angabe der wesentlichen Gründe für die Auswahl. Zu Ausführungen zum vertieften Alternativenvergleich siehe Kap. 4.3.

Beschreibung des Vorhabens (§ 16 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 UVPG)

Aus den technischen Erläuterungen zum Vorhaben (vgl. Kap. 2.2, 2.3 und 2.5) werden die relevanten Angaben zum Vorhaben, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung sowie zur Größe herangezogen. Dazu zählen auch Vorkehrungen zur Verringerung oder zum Ausschluss von Umweltauswirkungen, die integraler Bestandteil der technischen Ausführung sind.

Es werden die voraussichtlich anfallenden Abfälle (Beprobung, Verwertung bzw. Entsorgung) im Rahmen der Beschreibung der potenziell vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen genannt. Angaben zu Art und Umgang mit möglichen anfallenden Abfällen sind Bestandteil der entsprechenden Unterlagen, wie z. B. zum Bodenmanagement oder zur Wasserhaltung.

Basierend auf diesen Angaben erfolgt die Beurteilung der Schutzgutfunktionen hinsichtlich möglicher Umweltauswirkungen.

Untersuchungsraum (§ 16 Abs. 1 Nr. 2 UVPG)

Grundlage für die Festlegung des Untersuchungsraumes bildet der im Zuge der Feintrassierung entwickelte Trassenvorschlag einschließlich der sich aus der Abschichtung (vgl. Kap. 4.3) ergebenden Alternativen inklusive der notwendigen oberirdischen Bauwerke sowie der für die Baumaßnahmen erforderlichen Flächen inkl. Lagerflächen, Baustraßen und Zuwegungen. Als weitere Grundlage gelten die in Kap. 3 der hier vorliegenden

© ARGE SOL Umwelt Süd

Antragsunterlagen ermittelten Wirkräume der relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens. Der Trassenvorschlag kann DC-Erdkabel, AC-Erdkabel und/oder AC-Freileitungen enthalten. AC-Erdkabel bzw. AC-Freileitungen werden dabei ausschließlich als Anbindungsleitung zwischen dem Konverter und dem Netzverknüpfungspunkt eingesetzt. Zu den oberirdischen Bauwerken zählen zudem Vorschläge für den Konverter-Suchraum.

Aufgrund der unterschiedlichen Wirkpfade und Wirkräume, die auf die schutzgutspezifischen Funktionen wirken, werden die Untersuchungsräume innerhalb der Schutzgüter gesondert festgelegt. Detailliertere Erläuterungen zu den jeweiligen Untersuchungsräumen der DC-/ AC-Erdkabel, AC-Freileitung und der Konverter-Suchräume sind Kap. 3.3 zu entnehmen. Der maximal ausgewiesene Untersuchungsraum beträgt 6.000 m beidseits des Trassenvorschlags und der Alternativen. Der maximal ausgewiesene Untersuchungsraum um den Konverter-Suchraum wird im Planfeststellungsverfahren (§ 21 NABEG) auf Grundlage des Gutachtens zum Immissionsschutz festgelegt.

Datengrundlagen und Methode der Bestandserfassung, -darstellung (§ 16 Abs. 1 Nr. 2 UVPG)

In den Kap. 4.1.2 bis 4.1.9 werden die zu verwendenden Datengrundlagen detailliert und schutzgutspezifisch aufgelistet.

Für die Unterlagen gem. § 21 NABEG werden alle bereits auf Bundesfachplanungsebene und für die Antragsunterlagen nach § 19 NABEG für das Vorhaben Nr. 5 verwendeten Bestandsdaten der Fachbehörden auf Bundes-, Landes- und Regionalebene (die auf Grundlage der unter Kap. 1.3.5 angeführten Punkte für Vorhaben Nr. 5a herangezogen werden können) unter Berücksichtigung der neuen schutzgutspezifischen Untersuchungsräume verwendet. Die Daten werden durch erneute Abfragen aktualisiert und konkretisiert. Zusätzlich werden Bestandsdaten und Informationen von Lokalbehörden sowie Informationen aus der Antragskonferenz nach § 20 NABEG eingeholt und berücksichtigt. Neben der Verwendung von Bestandsdaten sind für bestimmte Schutzgüter Kartierungen und Untersuchungen geplant. Ausführungen hierzu sind in den Unterkapiteln zu den einzelnen Schutzgütern sowie den weiteren für den Plan zu erstellenden Unterlagen und Gutachten (Kap. 4.2) aufgeführt.

Die Beschreibung des aktuellen Zustandes erfolgt schutzgutspezifisch innerhalb des für das jeweilige Schutzgut bzw. seiner Funktionen festgelegten Untersuchungsraumes (vgl. Kap. 4.1.2 ff.). Dabei werden die für die Bewertung relevanten Bestandteile hinsichtlich ihrer Lage, ihrer speziellen Merkmale sowie ihres aktuellen Zustandes textlich beschrieben und kartografisch dargestellt. Nicht kartografisch darstellbare Daten werden ausschließlich in textlicher Form behandelt und nach Möglichkeit hinsichtlich ihrer Lage und Ausdehnung beschrieben. Bestehende Vorbelastungen werden berücksichtigt und sind somit Bestandteil des aktuellen Zustandes der Schutzgutfunktionen.

Im Zuge der Bestandsbeschreibung wird den schutzgutrelevanten Funktionen entsprechend ihrer Schutzwürdigkeit eine Wertigkeit zugeordnet.

Den gesetzlichen Vorgaben entsprechend (vgl. UVPG Anlage 4 Abs. 3) enthält der UVP-Bericht neben der Beschreibung des aktuellen Zustands („Ist-Zustand“) der Umwelt und ihrer Bestandteile auch eine Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens („Prognose-Null-Fall”), soweit dies mit vertretbarem Aufwand auf der Basis verfügbarer Umweltinformationen und wissenschaftlicher Erkenntnisse abgeschätzt werden kann. Der Prognose-Null-Fall dient als Referenzzustand für die Ermittlung und Bewertung der erheblichen Umweltauswirkungen. Als Prognosehorizont ist der geplante Baubeginn anzugeben. Bei der Darstellung des Prognose-Null-Falls werden insbesondere hinreichend verfestigte Pläne und Projekte in räumlichem und zeitlichem Zusammenhang berücksichtigt. Abzugrenzen ist hiervon allerdings die Berücksichtigung des Zusammenwirkens mit anderen Vorhaben (vgl. Kap. 4.1.1.2), welche die Ermittlung oder Bewertung erheblicher Umweltauswirkungen durch das beantragte Vorhaben beeinflussen können.

Zur Orientierung innerhalb des Untersuchungsraumes wird sowohl für die schutzgutspezifische als auch für die schutzgutübergreifende Darstellung eine Kilometrierung oder Stationierung verwendet.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen (§ 16 Abs. 1 Nr. 4 UVPG)

Über die als Bestandteil des Vorhabens festgelegten Vorkehrungen zur Verringerung von Umweltwirkungen hinausgehende Maßnahmen, die im Einzelfall auch für die planfeststellungsrechtliche Zulässigkeit erforderlich sein können (sog. „Z-Maßnahmen“) und die zur Vermeidung und Minderung von Umweltauswirkungen dienen, sowie Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen werden u. a. im Rahmen der Auswirkungsprognose ermittelt und in diesem Abschnitt – ggf. mit Hilfe einheitlicher Formblätter – zusammenfassend dargestellt.

Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (§ 16 Abs. 1 Nr. 5 UVPG)

Anhand des ermittelten Konfliktpotenzials werden schutzgutspezifisch die zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen (vgl. Ausführungen zum Bewertungsmaßstab in Kap. 4.1.1.3) ermittelt. Diese werden im Rahmen des UVP-Berichts beschrieben und einzelfallspezifisch beurteilt.

Entsprechend den Ausführungen der Anlage 4 Nr. 4 UVPG werden im Zuge der Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens die Art der Umweltauswirkungen ganzheitlich anhand

- der Art, in der Schutzgüter betroffen sind, und
- der möglichen Ursachen der Umweltauswirkungen

beschrieben.

Die Art und Weise, in welcher Schutzgüter bzw. deren zu berücksichtigende Bestandteile durch Auswirkungen des Vorhabens betroffen sein können, wird beispielhaft in Anlage 4 Nr. 4b UVPG aufgeführt. Für das hier beantragte Vorhaben werden die potenziellen Umweltauswirkungen sowie deren Ursachen in Form der für das Vorhaben ermittelten Wirkfaktoren und ihrer möglichen schutzgutspezifischen Auswirkungen in Kap. 3 beschrieben. Basierend auf diesen Inhalten erfolgt schließlich im UVP-Bericht die Beurteilung anhand aller notwendigen Informationen zum Bau, Betrieb und Anlage des Vorhabens, des räumlichen Verlaufs sowie der vorzufindenden Gegebenheiten (z. B. Schutzgutfunktionen, Vorbelastungen im Raum etc.).

Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen (§ 16 Abs. 1 Nr. 6 UVPG)

Als vernünftige Alternativen gelten diejenigen alternativen Trassenverläufe und Konverter-Suchräume, die im Rahmen der Entscheidung nach § 20 NABEG Bestandteil des Prüfauftrags sind, sowie ggf. weitere Alternativen, die im Rahmen der Umweltprüfung aufgrund der örtlichen Verhältnisse in Betracht kommen. Alternativen werden soweit untersucht und im UVP-Bericht dargestellt, bis erkennbar wird, dass sie eindeutig nicht vorzugswürdig sind.

Im Rahmen des UVP-Berichts werden die wesentlichen Gründe benannt, die zur Wahl der beantragten Vorzugsvariante bzw. des Vorzugsstandortes geführt haben. Die Gründe sind nicht auf Umweltbelange beschränkt, sondern können auch wirtschaftliche Belange oder sonstige naturschutzexterne Belange umfassen. Für die Alternativen erfolgt auch eine vergleichende Darstellung der Umweltauswirkungen, die im Vergleich zum beantragten Vorhaben zu erwarten sind (vgl. auch Ausführungen in BALLA et al. 2019).

Das methodische Vorgehen für die Darlegung der Alternativen mit Begründung der Auswahl wird im Kap. 4.3 (Alternativenvergleich) vorgestellt.

4.1.1.2 Vorbelastung und Zusammenwirken von Vorhaben

Zusammenwirken von Vorhaben

Das UVPG unterscheidet zwischen den Begriffen der „Kumulation“ und des „Zusammenwirkens“. Während von „Kumulation“ ausschließlich im Zusammenhang mit der Feststellung der UVP-Pflicht gesprochen wird („Kumulation von Vorhaben“, § 10 ff. UVPG), wird der Begriff „Zusammenwirken“ auf Ebene der

© ARGE SOL Umwelt Süd

Auswirkungsprognose verwendet (Zusammenwirken der Umweltauswirkungen verschiedener Vorhaben), wie sie im Folgenden dargestellt wird.

Bei der Ermittlung eines Zusammenwirkens sind gem. Anlage 4 Nr. 4 c) ff) bzw. Anlage 3 Nr. 2 UVPG Vorhaben einzubeziehen, die

- bestehen oder
- zugelassen sind (d. h. genehmigte, aber noch nicht errichtete Vorhaben) oder
- sich in einem planungsrechtlich verfestigten Stand befinden[4]

und gleichzeitig

- einen gemeinsamen Einwirkungsbereich mit dem geplanten Vorhaben haben (oder – als eigene fachliche Übertragung der Maßgabe – dieselbe Population betreffen).

Für die Ermittlung von zugelassenen sowie planungsrechtlich als verfestigt geltenden Vorhaben werden Abfragen bei den Gebietskörperschaften durchgeführt. Als planungsrechtlich verfestigt gelten Vorhaben, deren voraussichtliche Auswirkungen bereits hinreichend bekannt sind. Dies ist der Fall, sobald entsprechende Antrags- und Umweltunterlagen bekanntgemacht und öffentlich ausgelegt wurden (z. B. Vorprüfung gem. § 7 UVPG).

Der gemeinsame Einwirkungsbereich der Vorhaben (Punkt 4 in der obigen Liste) ist in Anlehnung an HOPPE et al. (2018) als „[…] das geographische Gebiet zu verstehen, in dem Umweltauswirkungen auftreten, die für die Zulassung des Vorhabens relevant sind." Dabei muss laut § 2 Abs. 11 UVPG „[…] stets ein räumlicher Bezug zum Wirkungsbereich [des originär beantragten Vorhabens] bestehen. Damit grenzt das Merkmal die Auswirkungen auf die Umwelt auf einen räumlichen Bereich ein, für dessen Veränderung das [originär beantragte] Vorhaben ursächlich sein kann." (Rn. 151-152).

Ein gemeinsamer Einwirkungsbereich setzt zudem voraus, dass die Vorhaben zeitgleich stattfinden bzw. ihre Auswirkungen sich zeitlich überlagern.

Erfasst werden auch solche Auswirkungen, die sich beispielsweise zwar nicht direkt räumlich überlagern, aber dennoch dieselben Funktionen eines Schutzguts betreffen.

Zusammenwirkende Vorhaben müssen nicht zwingend die gleichen Auswirkungen haben. Die Auswirkungen müssen aber auf ein oder mehrere Schutzgüter so zusammenwirken können, dass hieraus erhebliche Umweltauswirkungen entstehen.

Vorbelastung

Im Zuge der Bestandsbeschreibung und Darstellung der einzelnen Schutzgüter sowie deren Funktionen werden auch Vorbelastungen dargestellt und berücksichtigt. Für die einzelnen Schutzgüter bzw. deren Funktionen können unterschiedliche Vorbelastungen relevant sein.

4.1.1.3 Methode der Auswirkungsprognose und Vorschlag der Bewertung

Die Auswirkungsprognose dient der Ermittlung und Beurteilung der zu erwartenden vorhabenbedingten erheblichen Auswirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter bzw. ihrer Funktionen. Sie erfolgt in zwei aufeinander aufbauenden methodischen Schritten. Dabei wird in einem ersten Schritt die Empfindlichkeit der relevanten Schutzgutfunktionen in Verbindung mit den Wirkintensitäten der unterschiedlichen Wirkpfade des Vorhabens gesetzt, um die zu erwartende Konfliktintensität abzuleiten. Einleitend dazu werden alle Wirkfaktoren und Wirkpfade hinsichtlich ihrer Relevanz im Hinblick auf mögliche erhebliche Umweltauswirkungen untersucht,

[4] Gemäß schriftl. Auskunft des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB / Hr. Dr. Sangenstedt, 24.01.2018) sind planungsrechtlich verfestigte Vorhaben weiterhin zu berücksichtigen, auch, wenn die Regelung in Anlage 4 Nr. 4 c) ff) diese explizit nicht nennt, da die unter Anlage 4 Nr. 4 c) genannte Aufzählung nicht abschließend ist („insbesondere"). Hinzu kommt die Grundsatzregelung in § 16 Abs. 4 Satz 1 UVPG, wonach sich Inhalt und Umfang des UVP-Berichts nach den Rechtsvorschriften bestimmen, die für die Zulassungsentscheidung maßgebend sind (z. B. Berücksichtigung der Vorschriften für FFH-Verträglichkeits-prüfungen gem. BNatSchG).

© ARGE SOL Umwelt Süd

und deren Relevanz bzw. fehlende Relevanz nachvollziehbar begründet. Insbesondere werden hierbei auch alle außerhalb des Gebiets- und Artenschutzes erforderlichen Wirkfaktoren und Wirkpfade zur Betrachtung des zwingenden Rechts einbezogen.

Die Auswirkungen werden für die jeweiligen Wirkpfade des Vorhabens (bezogen auf die schutzgutspezifischen Funktionen) anhand der

- Dauer,
- Intensität und
- räumliche Ausdehnung

unter Berücksichtigung der Reversibilität bzw. Wiederherstellbarkeit sowie möglicher Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung ermittelt. Die Umweltauswirkungen werden schutzgutbezogen (qualitativ sowie verbal-argumentativ) beschrieben, wobei auch mögliche Wechselwirkungen einbezogen werden (vgl. Kap. 4.1.10). Zu berücksichtigen sind dabei neben dem direkten Umfeld der Auswirkungsstätte die maximal möglichen Wirkräume der jeweiligen Wirkpfade. Diese Einstufung weist einen prognostischen Charakter auf, anhand dessen die relevanten Projektwirkungen auf die Funktionen der Schutzgüter identifiziert werden.

In einem zweiten Schritt erfolgt schließlich einzelfallspezifisch die fachliche Bewertung der zu erwartenden Umweltauswirkungen unter Berücksichtigung der Schutzwürdigkeit der betroffenen Funktionen.

Die Bewertungsmaßstäbe werden anhand von Planungsleit- und Planungsgrundsätzen (z. B. gesetzliche und untergesetzliche Regelungen, Verordnungen und Richtlinien sowie fachlichen Standards und Orientierungswerte) und unter Berücksichtigung der Trassierungsgrundsätze festgelegt. Die sich daraus ableitenden, relevanten Zulässigkeitsschwellen und gesetzlichen Grenzwerte, Richt- und Vorsorgewerte, fachliche Orientierungswerte bzw. Standards sowie gutachterliche Fachkonventionen dienen schließlich als Maßstab für die Beurteilung potenzieller erheblicher Umweltauswirkungen der Schutzgutfunktionen.

Unterstützend werden, vor allem bei Auswirkungsprognosen, für die keine Zulässigkeitsgrenzbereiche (z. B. in Form von gesetzlichen Grenzwerten oder Richt- und Vorsorgewerten) vorliegen, die nachfolgend aufgeführten Beurteilungsschritte zur Ermittlung der Erheblichkeitsschwelle berücksichtigt (vgl. FRENZ & MÜGGENBORG 2020). Demnach liegen erhebliche Umweltauswirkungen in der Regel dann vor, wenn:

1. alle Werte und Funktionen eines Schutzgutes vollständig oder dauerhaft verloren gehen,
2. dauerhafte Beeinträchtigungen der Werte und Funktionen eines Schutzgutes, die mit einer deutlichen Minderung der Bedeutung oder Wertigkeit im Vergleich zur Bestandssituation einhergehen, eintreten,
3. temporäre, extreme Beeinträchtigungen bestehen, die zu einer deutlichen Minderung der Bedeutung und Wertigkeit eines Schutzgutes führen, die über mehrere Jahre hinweg anhält (z. B. bei Biotopen, je nach Biotoptyp z. B. länger als 3 Jahre oder länger als 9 Jahre (vgl. LFU 2017)),
4. nicht als erheblich eingestufte Beeinträchtigungen zu erwarten sind, die jedoch aufgrund von Wechselwirkungen mit Beeinträchtigungen anderer Schutzgüter die Erheblichkeitsschwelle überschreiten.

Erläuterungen zum Vorgehen der schutzgutbezogenen Auswirkungsprognose erfolgen in den Unterkapiteln des Kap. 4.1.2.

4.1.1.4 Einordnung in Abfolge Bundesfachplanung – Planfeststellungsverfahren, Abschichtung

Laut § 21 NABEG Abs. 4 soll „für den UVP-Bericht nach § 16 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung […] nach Maßgabe der §§ 15 und 39 Abs. 3 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung auf die in der Bundesfachplanung eingereichten Unterlagen Bezug genommen werden“. Für das Vorhaben Nr. 5a ist gemäß § 2 Abs. 7 BBPlG auf eine Bundesfachplanung zu verzichten. Für das Vorhaben Nr. 5a ist jedoch nach aktuellem Planungsstand der für das Vorhaben Nr. 5 nach § 12 NABEG in der Bundesfachplanung festgelegte Trassenkorridor zu beachten, sodass die in der Bundesfachplanung für das Vorhaben Nr. 5 erstellten Unterlagen auch Aussagekraft für den UVP-Bericht des Vorhabens Nr. 5a haben. Die Ergebnisse der BFP sind auch auf Vorhaben Nr. 5a anwendbar, da diesem derselbe 1 km breite Trassenkorridor (fTK) zugrunde liegt (vgl. Kap. 1), und durch die voraussichtliche Parallelverlegung der Schutzrohre für Vorhaben Nr. 5 und

© ARGE SOL Umwelt Süd

Nr. 5a sowie des Wegfalls der „H“-Kennzeichnung für das Vorhaben Nr. 5 auch voraussichtlich eine zu den dortigen Annahmen vergleichbare gemeinsame Trassenbreite für die Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a erforderlich sein wird (vgl. Kap. 2.3.2 und 2.3.3). Insgesamt ist, wie in Kap. 1 dargelegt, bei der Mitverlegung der Schutzrohre für die Erdkabel des Vorhabens Nr. 5 a der räumliche und auch zeitliche Zusammenhang mit Vorhaben Nr. 5 gegeben (siehe auch Kap. 1.3.5 zu den rechtlichen und materiellen Voraussetzungen). Daher wird für Vorhaben Nr. 5a auf die Erkenntnisse abgestellt, die in der Bundesfachplanung von Vorhaben Nr. 5 gewonnen werden konnten. Es haben sich mit dem vorliegenden Antrag keine weiteren relevanten Erkenntnisse ergeben, die zu einer anderen Einschätzung führen würden.

Entsprechend den unterschiedlichen Zielstellungen ist allerdings die Maßstabsebene sowie Beurteilungstiefe auf Ebene der Planfeststellung deutlich detaillierter als auf Ebene der Bundesfachplanung. So wurden Belange und Wirkfaktoren, die lediglich unter Kenntnis der konkreten örtlichen Gegebenheiten oder technischer Angaben beurteilt werden können, nicht in der Bundesfachplanung berücksichtigt, müssen jedoch für die Planfeststellung ergänzend mit aufgenommen werden

4.1.1.5 Umgang mit raumordnerischen Belangen

Als Grundlage für den Umgang mit raumordnerischen Belangen im UVP-Bericht der Unterlagen nach § 21 NABEG dient die RVS der Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 sowie die Entscheidung gemäß § 12 NABEG, welche eine Begründung enthält, in der die Raumverträglichkeit im Einzelnen dargestellt ist.

Die raumordnerischen Belange, für die im Zuge der Unterlagen nach § 8 NABEG (Unterlage 4, RVS) von Vorhaben Nr. 5 keine Konformität festgestellt wurde und/oder für die die Konformität nur unter bestimmten Maßgaben (unter Berücksichtigung der Maßgaben und Hinweise aus der Entscheidung gemäß § 12 NABEG) hergestellt werden kann, werden, sofern diese nicht über die sonstigen öffentlichen und privaten Belange abgearbeitet werden, einem oder mehreren UVP-Schutzgütern zugeordnet und in diese integriert. Dabei erfolgt ebenfalls eine Aktualisierung der nötigen Daten mit den Erfordernissen der Raumordnung sowie eine Betrachtung vor dem Hintergrund der Betroffenheit der Schutzgüter gemäß UVPG.

Hierbei steht die Betrachtung der Umweltbelange ausgehend von dem mit der raumordnerischen Festlegung verfolgten Zweck im Vordergrund und nicht die Frage der Konformität. Hierzu werden ggf. auch die den raumordnerischen Festlegungen zugrundeliegenden Fachbeiträge und Fachkonzepte ausgewertet, sofern sie relevante Umweltdaten enthalten.

4.1.2 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

4.1.2.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Basierend auf den vom Vorhaben potenziell ausgehenden Wirkfaktoren wird für das Schutzgut ein Untersuchungsraum von 500 m beidseits der zu prüfenden Trassenverläufe, um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen abgegrenzt (vgl. Kap. 3.3). Hierbei wurden die Bauweisen DC-/ AC-Erdkabel und AC-Freileitung sowie die Konverter-Suchräume berücksichtigt.

4.1.2.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Für die Bestandserfassung werden die bereits in der Bundesfachplanung verwendeten Funktionen herangezogen. Dabei sind nur solche Funktionen relevant, die innerhalb des Untersuchungsraums vorzufinden bzw. für Bayern definiert oder abgegrenzt sind. Dementsprechend sind für Abschnitt D3b folgende Funktionen (und deren weitere Untergliederungen nach Nr. 6.1 TA Lärm bzw. nach Nr. 3.1.1 AVV Baulärm) relevant:

- Wohn-/Wohnmischbaufläche (Bestand / geplant)
- Industrie-/Gewerbefläche (Bestand / geplant)
- Flächen besonderer funktionaler Prägung (Bestand / geplant)
- Campingplätze/Ferien- und Wochenendhaussiedlungen
- weitere Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.1.2.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet und aktualisiert:

- ATKIS Basis DLM
- Bauleitplanung der Gemeinden, Kommunen und Städte
- Angaben zu Schallemissionen sowie elektrischen und magnetischen Feldern des Gutachtens zum Immissionsschutz
- Daten der Fremdleitungsanfragen
- schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder
- schutzgutrelevante Waldfunktionen
- sofern vorhanden: regional bedeutsame Rad- und Wanderwege

4.1.2.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“ werden die in Kap. 4.1.2.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und -grundsätze. Die schutzgutspezifische Auswirkungsprognose und die Bewertung werden entsprechend der für D3b geltenden Wirkpfade jeweils unter Betrachtung der verschiedenen Leitungsvarianten und der Konverter angepasst.

Dabei werden folgende Sachverhalte beurteilt:

- Einschränkungen von Wohn-, Freizeit-/Erholungs- und gewerblichen Funktionen durch Flächeninanspruchnahme während der Bautätigkeiten sowie durch oberirdische Anlagen
    - Flächenanteile bilden die Grundlage und werden verbal-argumentativ beurteilt
- Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit durch Schallimmissionen sowie elektrische und magnetische Felder
    - Die Beurteilung erfolgt vorsorgeorientiert nach Maßgabe der einschlägigen gesetzlichen Vorschriften bzw. Verordnungen wie der AVV Baulärm, der 32. BImSchV und der 26. BImSchV. Unter Vorsorgegesichtspunkten können auch Auswirkungen unterhalb von zulassungsbezogenen Grenzwerten zu relevanten Umweltwirkungen führen.
    - Die Beurteilung erfolgt anhand temporärer Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und Einschränkung der Wohn- und Freizeit-/Erholungsfunktion durch optische Veränderungen/ Bewegungen, Lichtimmission, Vibration/ Erschütterung und Deposition von Staub.
    - Da die Beurteilung möglicher Auswirkungen stark von den technischen Ausführungen und den vorzufindenden örtlichen Gegebenheiten abhängig ist, erfolgt die Beurteilung verbal-argumentativ unter zusätzlicher Berücksichtigung des Trassenverlaufs sowie der eingehaltenen Abstände zu den relevanten Schutzgutfunktionen bzw. Parametern.
    - Minderungsmaßnahmen zur Wahrung des Minimierungsgebotes werden in der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtung geprüft.

4.1.3 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Aufgrund der engen Funktions- und Wirkungsverflechtungen werden diese Schutzgüter gemeinsam betrachtet. Es werden sowohl Vorkommen einzelner Individuen betrachtet, soweit diese einem gesonderten Schutz unterliegen, als auch die Lebensräume der im Wirkbereich des Vorhabens vorkommenden Tiere und Pflanzen.

Laut Bundesamt für Naturschutz (BfN 2019) versteht man unter dem Begriff „biologische Vielfalt“

- die Vielfalt der Arten,

© ARGE SOL Umwelt Süd

- die Vielfalt der Lebensräume und
- die genetische Vielfalt innerhalb der Tier- und Pflanzenarten.[5]

Zur dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt sind laut § 1 Abs. 2 BNatSchG entsprechend dem jeweiligen Gefährdungsgrad insbesondere

1. lebensfähige Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten zu erhalten und der Austausch zwischen den Populationen sowie Wanderungen und Wiederbesiedelungen zu ermöglichen,
2. Gefährdungen von natürlich vorkommenden Ökosystemen, Biotopen und Arten entgegenzuwirken,
3. Lebensgemeinschaften und Biotope mit ihren strukturellen und geografischen Eigenheiten in einer repräsentativen Verteilung zu erhalten; bestimmte Landschaftsteile sollen der natürlichen Dynamik überlassen bleiben.

4.1.3.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Der schutzgutspezifische Untersuchungsraum wird, wie im Kap. 3.3 hergeleitet, aufgrund der maximalen Wirkreichweite auf 500 m beidseitig der zu prüfenden Trassenverläufe, oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen abgegrenzt. Für die jeweiligen Schutzgutfunktionen (z. B. faunistische Arten(gruppen)) erfolgt eine spezifische Untersuchungsraumabgrenzung. Hierbei wurden die Bauweisen DC-/ AC-Erdkabel und AC-Freileitung sowie die Konverter-Suchräume berücksichtigt.

4.1.3.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Die Bestandserfassung und -darstellung basiert im Wesentlichen auf den für den Wirkbereich des Vorhabens ermittelten Daten zum Vorkommen von planungsrelevanten Tier- und Pflanzenarten (vgl. Kap. 4.2.11 Kartierkonzept). Dazu dienen die bei den zuständigen Behörden sowie Fachverbänden abgefragten Daten sowie örtliche Erhebungen.

Als Indikatoren für Vorkommen wertgebender Populationen von Tieren und Pflanzen werden darüber hinaus Schutzgebiete nach §§ 23-30 BNatSchG in der Bestandserfassung dargestellt.

Für die Bestandserfassung und –darstellung der Schutzgutfunktionen werden folgende Funktionen verwendet:

- Biotoptypen und Lebensraumtypen (LRT) (auch außerhalb von Natura 2000-Gebieten)
- Vorkommen planungsrelevanter Arten
- geschützte Bestandteile von Natur und Landschaft, u. a.
    - Vogelschutzgebiete (VSch-Gebiete) und FFH-Gebiete (§ 32 BNatSchG)
    - Landschaftsschutzgebiete (mit Schutzgutrelevanz): Bestand und Planung
    - Biotopverbundflächen (§ 1 und § 21 BNatSchG) (BayernNetzNatur-Projekte, Wildkatzenwegeplan BUND)
    - gesetzlich geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG, Art. 23 BayNatSchG,)
- Ökokontoflächen, Ökoflächenkataster
- schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder
- schutzgutrelevante Waldfunktionen
- sonstige regional bedeutsame Gebiete für die Avifauna

Nationalparke, nationale Naturmonumente (§ 24 BNatSchG), Biosphärenreservate (§ 25 BNatSchG), Naturparke (§ 27 BNatSchG), Naturschutzgebiete (§ 23 BNatSchG), Naturdenkmale (§ 28 BNatSchG),

[5] https://biologischevielfalt.bfn.de/infothek/biologische-vielfalt/begriffsbestimmung.html, Zugriff am 19.06.2019

© ARGE SOL Umwelt Süd

Geschützte Landschaftsbestandteile (§ 29 BNatSchG und Ländergesetze) sowie LIFE-Projekte der Europäischen Kommission liegen nicht im Untersuchungsgebiet.

4.1.3.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, aktualisiert und durch Kartierungen innerhalb der im Kartierbericht aufgeführten, spezifischen Untersuchungsräume erweitert:

- Daten der Bundes- und Landesämter zu Schutzgebieten nach §§ 23-30 BNatschG
    - FFH-Gebiete, Europäische Vogelschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete
    - Ökokontoflächen
    - Biotopverbund
    - Flächen, auf denen Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffen vorgesehen sind
- Biotop- und Biotoptypenkartierung und Lebensraumtypen (LRT) (auch außerhalb von Natura 2000-Gebieten)
    - Flächendeckende Kartierung der Biotoptypen inkl. Erfassung der gesetzlich geschützten Biotope nach § 30 BNatSchG und entsprechenden landesgesetzlichen Regelungen
- Tiergruppen-spezifische Erhebungen
    - Erhebung der Tiergruppen anhand der in Kap. 4.2.11 (Kartierkonzept) dargelegten Erfassungsmethoden
- Ergebnisse der Natura 2000-Prüfungen und des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags
- Gutachten zum Immissionsschutz

4.1.3.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“ werden die in Kap. 4.1.3.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und -grundsätze. Die schutzgutspezifische Auswirkungsprognose und die Bewertung werden entsprechend der für D3b geltenden Wirkpfade jeweils unter Betrachtung der verschiedenen Leitungsvarianten und der Konverter angepasst.

Dabei werden folgende Sachverhalte beurteilt:

- Auswirkungen auf Biotoptypen, gesetzlich geschützte Biotope und LRT durch die bau-, anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme.
    - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ über die Art des Eingriffs sowie über Flächenanteile. Bei temporären (baubedingten) Betroffenheiten liegt der Fokus der Beurteilung insbesondere auf der Nachhaltigkeit der Eingriffe bzw. der Regenerationsfähigkeit der Biotoptypen (vgl. auch Ausführungen zum rechtlichen und fachlichen Rahmen der Kap. 4.2.1 Natura 2000-Prüfungen und 4.2.2 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag sowie Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz über die Vollzugshinweise zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung).
- betriebsbedingte Auswirkungen durch Wärmeemission.
    - Die Beurteilung wird anhand der Ergebnisse der Berechnungen des Gutachtens zum Immissionsschutz (Wärmeemission) durchgeführt und in Abhängigkeit der Empfindlichkeit sowie der Abstände der betroffenen Biotope bewertet.
- Auswirkungen auf den Verlust oder die Qualitätsminderung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten durch Flächeninanspruchnahme

© ARGE SOL Umwelt Süd

  - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ über die Art des Eingriffs sowie über die Flächenanteile. Bei temporären (baubedingten) Betroffenheiten liegt der Fokus der Beurteilung insbesondere auf der Nachhaltigkeit der Eingriffe bzw. der Regenerationsfähigkeit der Biotoptypen (vgl. auch Ausführungen zum rechtlichen und fachlichen Rahmen der Kap. 4.2.1 und 4.2.2 sowie Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz über die Vollzugshinweise zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung).

- Störungen durch nichtstoffliche Einträge (wie z. B. akustisch, optisch, Vibration)
  - Die Beurteilung wird anhand der Ergebnisse des Gutachtens zum Immissionsschutz sowie den Abstandsangaben für störungsempfindliche Arten (vgl. GASSNER et al. 2010, GARNIEL et al. 2007, BERNOTAT et al. 2018) durchgeführt.
- Tötungen von Individuen inklusive der Entwicklungsstadien
  - Die Beurteilung erfolgt prognostisch anhand der Eingriffsflächen sowie der bereits aufgeführten Abstandsangaben für störungsempfindliche Arten (zur Bewertung werden ebenfalls Angaben zur Bestandssituation (z. B. Rote Listen) sowie Informationen aus BERNOTAT & DIERSCHKE 2016 und BERNOTAT et al. 2018 hinzugezogen).
- Sonstige Auswirkungen, die eine Minderung oder einen Verlust von Biotopfunktionen zur Folge haben können (z. B. Wasserhaltungsmaßnahmen)
  - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ unter Berücksichtigung der technischen Angaben (z. B. Wasserhaltungskonzept) der in Anspruch genommenen Flächengrößen.
- Auswirkungen auf die Schutzgebiete durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme
  - Die Beurteilung erfolgt über die Art des Eingriffs sowie über die Flächenanteile sowie eine verbal-argumentative Beschreibung unter Berücksichtigung der jeweiligen Schutzgebietsverordnungen. Bei temporären (baubedingten) Betroffenheiten liegt der Fokus der Beurteilung insbesondere auf der Nachhaltigkeit der Eingriffe.

4.1.4 Schutzgut Fläche

4.1.4.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Gemäß UVPG ist neben den Belangen des Schutzgutes Boden der Flächenverbrauch als gesondertes Schutzgut zu berücksichtigen. In Abgrenzung zum Schutzgut Boden bezieht sich das Schutzgut Fläche auf die zweidimensionale Bodenoberfläche, sodass, v. a. angesichts der Definition des Flächenverbrauchs der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (BUNDESREGIERUNG 2016), auch andere Parameter zur Bestandsbeschreibung und Auswirkungsprognose hinzuzuziehen sind.

Die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie sieht vor, den Flächenverbrauch bis zum Jahr 2030 auf weniger als 30 ha pro Tag zu reduzieren. Unter Flächenverbrauch werden Siedlungs- und Verkehrsflächen gefasst, wobei nicht nur versiegelte, sondern auch unversiegelte Flächen, wie beispielsweise Parkanlagen, Sportplätze und Friedhöfe unter die Definition des Flächenverbrauchs fallen. Sie nehmen jedoch im Gegensatz zur Flächenversiegelung eine qualitative Rolle ein, die verbal-argumentativ in die Behandlung des Schutzgutes einfließt.

Obwohl es hier um eine Beurteilung aller vom Vorhaben in Anspruch genommenen Flächen geht, umfasst der Untersuchungsraum vorsorglich 50 m beidseitig der zu prüfenden Trassenverläufe, oberirdischen Anlagen, sonstigen Arbeitsflächen und neuanzulegenden oder auszubauenden Zufahrten (vgl. hierzu auch Kap. 3.3). Hierbei wurden die Bauweisen DC-/ AC-Erdkabel und AC-Freileitung sowie die Konverter-Suchräume berücksichtigt.

4.1.4.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Für die Beurteilung der Belange des Schutzgutes wird die über die unter Kap. 4.1.4.3 angegebenen Datengrundlagen ermittelte Raumnutzung hinzugezogen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Für die Beschreibung der Vorbelastungen im Untersuchungsraum werden folgende Kriterien berücksichtigt:

- versiegelte Flächen
- sonstige anthropogen überprägte unversiegelte Flächen mit geringem Natürlichkeitsgrad (die Einstufung des Natürlichkeitsgrades erfolgt auf Grundlage von ATKIS/ALKIS-Daten sowie der Biotopkartierung)
- sonstige Flächen mit mittlerem oder hohem Natürlichkeitsgrad (die Einstufung des Natürlichkeitsgrades erfolgt auf Grundlage von ATKIS/ALKIS-Daten sowie der Biotopkartierung)

4.1.4.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, aktualisiert und durch Kartierungen erweitert:

- ALKIS – Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
- ATKIS-Basis-DLM – Amtliches Topographisch-Kartografisches Informationssystem
- Biotoptypenkartierung
- schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder
- schutzgutrelevante Waldfunktionen

4.1.4.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Die schutzgutspezifische Auswirkungsprognose und die Bewertung werden entsprechend der für D3b geltenden Wirkpfade jeweils unter Betrachtung der verschiedenen Leitungsvarianten und der Konverter angepasst.

Für das Schutzgut „Fläche“ werden für die in Kap. 4.1.4.2 gelisteten Flächenkategorien folgende Funktionen beurteilt:

- Größe der temporär versiegelten Flächen
- Größe der temporär anderweitig in Anspruch genommenen Flächen
- Größe der dauerhaft versiegelten Flächen
- Größe der dauerhaft Nutzungseinschränkungen unterliegenden Flächen

4.1.5 Schutzgut Boden

4.1.5.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Basierend auf den vom Vorhaben potenziell ausgehenden Wirkfaktoren wird für das Schutzgut ein maximaler Untersuchungsraum beidseits des Trassenverlaufs sowie um die Standorte für oberirdische Bauwerke und sonstige Arbeitsflächen und neuanzulegende oder auszubauende Zufahrten abgegrenzt (vgl. Kap. 3.3). Hierbei wurden die Bauweisen DC-/ AC-Erdkabel und AC-Freileitung sowie die Konverter-Suchräume berücksichtigt.

4.1.5.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Für die Bestandserfassung werden die bereits in der Bundesfachplanung abgeleiteten Parameter herangezogen. Dabei sind nur solche Funktionen relevant, die innerhalb des Untersuchungsraums vorzufinden sind.

Für das Schutzgut Boden wird für den Abschnitt D3b die gesonderte Unterlage „Vertiefende Betrachtung zum Schutzgut Boden“ erarbeitet, die als Anlage in den UVP-Bericht aufgenommen wird. Alle relevanten Ergebnisse fließen in die Beurteilung zum Schutzgut in den UVP-Bericht ein. Hierbei handelt es sich um die nachfolgend gelisteten Informationen zu Standorteigenschaften sowie Bodenfunktionen:

- natürliche Bodenfruchtbarkeit / Ertragsfähigkeit

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Böden mit besonderem Standortpotenzial / Extremstandorte; Biotopentwicklungspotenzial
- Bodenschutzwälder gem. § 12 BWaldG
- organische Böden
- grundwasserbeeinflusste Böden
- stauwasserbeeinflusste Böden
- verdichtungsempfindliche Böden
- erosionsgefährdete Böden
- Retentionsvermögen inkl. Filterfunktion
- Böden mit natur- und kulturgeschichtlicher Bedeutung
- seltene Böden

4.1.5.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, aktualisiert und durch Baugrunduntersuchungen erweitert:

- Ergebnisse der Anlage „Vertiefende Betrachtung zum Schutzgut Boden“:
  - Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung im Zuge der Baugrundhauptuntersuchung
  - Übersichtsbodenkarte Bayern 1 : 25.000 (ÜBK 25)
  - Amtliche Bodenschätzung resp. Auswertung gem. LfU (BFK 25)
  - Moorkarte von Bayern
  - Auskunft des LfU zu Archivböden
  - Erosionskarte des LfL
  - Forstliche Standortkartierung
  - schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder
  - schutzgutrelevante Waldfunktionen
  - Altlastenkataster der Kreise und kreisfreien Städte

Zusätzlich wird die „Empfehlung zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für die erdverlegten Höchstspannungsleitungen“ der BUND/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO 2018) berücksichtigt.

4.1.5.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Boden“ werden die in Kap. 4.1.5.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und -grundsätze. Die schutzgutspezifische Auswirkungsprognose und die Bewertung werden entsprechend der für D3b geltenden Wirkpfade jeweils unter Betrachtung der verschiedenen Leitungsvarianten und der Konverter angepasst.

Dabei werden folgende Sachverhalte beurteilt (der fachliche Bewertungsrahmen wird unter Berücksichtigung der neuen Erkenntnisse, u. a. der BGHU, in der „Vertiefenden Betrachtung zum Schutzgut Boden“ erarbeitet und ist angelehnt an die Anlage zum Schutzgut Boden der SUP der Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5):

- Auswirkungen durch Veränderungen des Bodens und des Untergrundes (z. B. Bodenaushub im Bereich des Kabelgrabens, Verdichtung durch Befahren mit schweren Fahrzeugen und Gerätschaften, Beanspruchung fließender Bodenarten, Einbringen von Fremdmaterial, Mobilisierung von Gefahrenstoffen aus geogenen Vorbelastungen und anthropogen eingebrachten Altlasten)
- Vorsorgender Bodenschutz

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Erkenntnisse zu vorhabensbedingter Erzeugung von Georisiken bzw. Erhöhung von vorhandenen Georisiken sowie zu Realisierungsrisiken von geschlossenen Querungen in Konfliktbereichen, die im Rahmen des Tiefbaus/der Geotechnik gewonnen werden
- Flächenanteile bilden die Grundlage und werden verbal-argumentativ beurteilt. Auswirkungen durch Versiegelung im Zuge der Errichtung oberirdischer Anlagen
    - Die Beurteilung erfolgt über die Versiegelungsflächengrößen
- Auswirkungen auf den Boden durch betriebsbedingte Wärmeemissionen
    - Die Beurteilung wird anhand der Berechnungen des Gutachtens zum Immissionsschutz (Wärmeemission) unter Einbeziehung der relevanten Eingangsparameter (z. B. Bodenart und Wassergehalt) durchgeführt.

4.1.6 Schutzgut Wasser

4.1.6.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Für das Schutzgut Wasser wird ein schutzgutspezifischer maximaler Untersuchungsraum links und rechts der Trassenachse sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen abgegrenzt (vgl. Kap. 3.3). Hierbei wurden die Bauweisen DC-/ AC-Erdkabel und AC-Freileitung sowie die Konverter-Suchräume berücksichtigt. Dieser ist erforderlichenfalls stromabwärts aufzuweiten, wenn für Fragen des zwingenden Wasserrechts maßgebliche Bezugspunkte ansonsten nicht erfasst würden.

4.1.6.2 Methode der Bestandserfassung und –darstellung

Für die Bestandserfassung werden die bereits in der Bundesfachplanung abgeleiteten Schutzgutparameter herangezogen. Dabei sind nur solche Funktionen relevant, die innerhalb des Untersuchungsraums vorzufinden sind.

- Fließgewässer
- Stillgewässer
- Wasserschutzgebiete (auch geplante)
- Einzugsgebiete von Wassergewinnungsanlagen
- Gebiete mit geringem/sehr geringem Geschütztheitsgrad des Grundwassers / Gebiete mit geringem Flurabstand < 2 m
- Gebiete mit Quellen
- Die Wasserkörper (Oberflächengewässer) gemäß Richtlinie 2000/60/EG (WRRL) sowie die Grundwasserkörper gemäß Richtlinie 2000/60/EG (WRRL) werden zusätzlich gesondert in dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie betrachtet (vgl. Kap. 4.2.3).
- Informationen zu Gewässern aus der Biotop- und Biotoptypenkartierung (inkl. LRT, auch außerhalb von Natura 2000-Gebieten)
    - Flächendeckende Kartierung der Biotoptypen inkl. Erfassung der gesetzlich geschützten Biotope nach § 30 BNatSchG und entsprechenden landesgesetzlichen Regelungen

Bei der Bestandserfassung und Ermittlung erheblicher Umweltauswirkungen werden ferner Quellen und Bereiche mit bekannten Grundwasserverunreinigungen (im Umfeld von Deponien, Altablagerungen, bekannte Altlastenobjekte bzw. Altlastenverdachtsflächen, bei denen eine Mobilisation von Schadstoffen im Grundwasser durch das Vorhaben eintreten könnte) sowie Gebiete, bei denen die Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen des Abflusses von Grund- und Schichtenwasser bekannt ist (z. B. Hanglagen), Flussquerungen sowie Gebiete mit getrennten Grundwasserstockwerken berücksichtigt und entsprechend vorhandene Daten sowie die Daten aus der Baugrunderkundung ausgewertet.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.1.6.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, aktualisiert und durch eigene Erhebungen ergänzt:

- ALKIS – Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
- ATKIS-Basis-DLM – Amtliches Topographisch-Kartografisches Informationssystem
- Daten der wasserwirtschaftlichen Fachinformationssysteme der Länder (z. B. UmweltAtlas Bayern sowie WMS-Dienste des Bayerischen Landesamtes für Umwelt – LfU
- Daten zu Gebieten mit Quellen
- Ergebnisse des hydrogeologischen Fachgutachtens
- schutzgutbezogene Erkenntnisse aus allen wasserrechtlichen Planunterlagen
- schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder
- schutzgutrelevante Waldfunktionen
- Lage von Gewässern anhand der Ergebnisse der Biotop- und Biotoptypenkartierung

4.1.6.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Wasser“ werden die in Kap. 4.1.6.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und -grundsätze. Zudem werden alle Merkmale und Maßnahmen i. S. d. § 16 Abs. 1 Satz 1 Nrn. 3 und 4 UVPG, die den wasserrechtlichen Planunterlagen zugrunde gelegt werden, im Kap. Schutzgut Wasser zusammenfassend dargestellt. Die schutzgutspezifische Auswirkungsprognose und die Bewertung werden entsprechend der für D3b geltenden Wirkpfade jeweils unter Betrachtung der verschiedenen Leitungsvarianten und der Konverter angepasst.

Dabei werden folgende Sachverhalte beurteilt:

- Auswirkungen auf Oberflächengewässer sowie Grundwasser durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (vgl. auch Ausführungen zum rechtlichen und fachlichen Rahmen der Kap. 4.2.3 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie und 4.2.6 Hydrogeologische Fachgutachten) sowie die indirekte Veränderung von Vegetations- und Biotopstrukturen (Wechselwirkung)
    - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ über Flächenanteile sowie über die Beurteilung der Nachhaltigkeit der Änderungen gegenüber dem Ist-Zustand (z. B. Beeinträchtigung von Schutzfunktionen, Änderung von Grundwasserneubildung und Versickerungsraten, Beeinträchtigung von Gebieten mit getrennten Grundwasserstockwerken, Veränderungen des Abflusses von Grund- und Schichtenwasser in demgegenüber empfindlichen Gebieten, Mobilisierung und Austritt von Schadstoffen, Stoffeintrag ins Wasser).
- Auswirkungen durch die Bautätigkeit
    - Die Beurteilung erfolgt über die Eingriffsumfänge sowie die Angaben zur technischen Umsetzung (z. B. Dauer und Reichweite von Wasserhaltungsmaßnahmen, Einleitung der Bauwasserhaltung, Querung von Gewässern in offener Bauweise).
- Auswirkungen durch den Betrieb des Erdkabels (Wärmeemissionen)
    - Die Beurteilung wird anhand der Berechnungen des Gutachtens zum Immissionsschutz (Wärmeemission) durchgeführt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.1.7 Schutzgüter Klima und Luft

4.1.7.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Die Auswirkungen von Erdkabel-, Freileitungs- und Konvertervorhaben für Höchstspannungsleitungen beschränken sich maximal auf potenzielle Veränderungen von lokalklimatischen Verhältnissen oder der Luftqualität, sodass direkte negative Auswirkungen auf makroklimatische Verhältnisse ausgeschlossen werden können. Auch Auswirkungen des Klimawandels auf das Vorhaben sind nicht zu erwarten. Somit sind für den UVP-Bericht lediglich potenzielle Beeinträchtigungen auf lokalklimatischer Ebene zu betrachten. Basierend auf den vom Vorhaben potenziell ausgehenden Wirkfaktoren wird für das Schutzgut ein maximaler Untersuchungsraum beidseits des Trassenverlaufs sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen abgegrenzt (vgl. Kap. 3.3). Hierbei wurden die Bauweisen DC-/ AC-Erdkabel und AC-Freileitung sowie die Konverter-Suchräume berücksichtigt.

4.1.7.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Seit der Novellierung des UVPG (2014) ist das Schutzgut Klima / Luft in Hinblick auf den Klimawandel stärker zu berücksichtigen als zuvor. Maßgeblich sind für die Auswirkungsprognose zum einen die direkten Auswirkungen auf das Klima und zum anderen Auswirkungen auf die Anpassungskapazitäten der Schutzgüter auf durch den Klimawandel hervorgerufene klimatische Veränderungen. Weiterhin sind auch Auswirkungen des Klimawandels auf das Vorhaben selbst zu betrachten (SCHÖNTHALER et al. 2018).

Als maßgebliche Funktionen werden die bereits in der Bundesfachplanung ermittelten, bedeutsamen regional- / lokalklimatischen Verhältnisse sowie schutzgutrelevante Waldfunktionen herangezogen. Für die Bestandsbeschreibung und die Bewertung werden daher klimatische Funktionsräume wie Frischluftentstehungsgebiete relevant.

Abgeleitet aus der Bundesfachplanung werden für den UVP-Bericht die folgenden Funktionen zur Beurteilung vorhabenbedingter Auswirkungen hinzugezogen:

- Wald (schutzgutrelevante Waldfunktionen)

4.1.7.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet und aktualisiert:

- schutzgutrelevante Waldfunktionen
- Biotop- und Biotoptypenkartierung
- ALKIS – Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
- ATKIS-Basis-DLM – Amtliches Topographisch-Kartografisches Informationssystem
- regionale Grünzüge
- Moorkarte von Bayern
- Übersichtsbodenkarte Bayern 1:25.000 (ÜBK 25)

4.1.7.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Klima und Luft“ werden die in Kap. 4.1.7.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und -grundsätze. Die schutzgutspezifische Auswirkungsprognose und die Bewertung werden entsprechend der für D3b geltenden Wirkpfade jeweils unter Betrachtung der verschiedenen Leitungsvarianten und der Konverter angepasst.

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit der Schutzgutbelange (z. B. Kaltluftentstehungsfunktion, Kohlenstoffsenke)
    - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ über Flächenanteile (bau- und betriebsbedingte Eingriffe, z. B. Waldschneisen) unter Berücksichtigung möglicher Funktionsminderungen oder -verluste.

4.1.8 Schutzgut Landschaft

4.1.8.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Der schutzgutspezifische Untersuchungsraum wird, wie im Kap. 3.3 hergeleitet, aufgrund der maximalen Wirkreichweite links und rechts der Trassenachse sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen abgegrenzt. Hierbei wurden die Bauweisen DC-/ AC-Erdkabel und AC-Freileitung sowie die Konverter-Suchräume berücksichtigt.

4.1.8.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Für die Bestandserfassung des Schutzgutes Landschaft werden die bereits in der Bundesfachplanung abgeleiteten Schutzgutparameter herangezogen. Dabei sind nur solche Funktionen relevant, die innerhalb des Untersuchungsraums vorzufinden sind.

- geschützte Teile von Natur und Landschaft nach §§ 23-29 BNatSchG (auch geplante Schutzgebiete) mit landschaftsbezogenem Schutzzweck
- bedeutsame Kulturlandschaften
- mindestens regional bedeutsame Gebiete zur landschaftsgebundenen Erholung (z. B. Erholungswälder)
- Landschaftsbildprägende Elemente/Strukturen

Schutzwürdige Landschaften, die laut BfN mindestens die Wertstufe „schutzwürdige Landschaften“ haben, liegen nicht im Untersuchungsgebiet.

4.1.8.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, aktualisiert und durch Kartierungen (Biotoptypen) erweitert:

- ALKIS – Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
- ATKIS-Basis-DLM – Amtliches Topographisch-Kartografisches Informationssystem
- Biotop- und Biotoptypenkartierung
- Daten der Landesämter
- schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder
- schutzgutrelevante Waldfunktionen

4.1.8.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Landschaft“ werden die in Kap. 4.1.8.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und -grundsätze. Die schutzgutspezifische Auswirkungsprognose und die Bewertung werden entsprechend der für D3b geltenden Wirkpfade jeweils unter Betrachtung der verschiedenen Leitungsvarianten und der Konverter angepasst.

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Erholungsfunktion oder auf die Bedeutung für die Erhaltung von Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft
    - Die Beurteilung wird verbal-argumentativ auf Grundlage der Flächenanteile des Eingriffs in landschaftsbildprägende Elemente (z. B. Wald, Gehölze) vorgenommen (vgl. auch Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz über die Vollzugshinweise zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung).
    - Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Erholungsfunktion durch akustische Reize erfolgt die Beurteilung anhand der Ergebnisse des Gutachtens zum Immissionsschutz.

4.1.9 Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

4.1.9.1 (Schutzgutspezifischer) Untersuchungsraum

Basierend auf den vom Vorhaben potenziell ausgehenden Wirkfaktoren wird für das Schutzgut ein maximaler Untersuchungsraum beidseits des Trassenverlaufs sowie um die oberirdischen Anlagen und sonstigen Arbeitsflächen abgegrenzt (vgl. Kap. 3.3). Hierbei wurden die Bauweisen DC-/ AC-Erdkabel und AC-Freileitung sowie die Konverter-Suchräume berücksichtigt.

4.1.9.2 Methode der Bestandserfassung und -darstellung

Für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter wird eine gesonderte „Unterlage zur Bodendenkmalpflege“ erarbeitet, die als Anlage in den UVP-Bericht aufgenommen wird. Hierin werden auch ggf. erfolgende Abstimmungen mit den Unteren Denkmalbehörden und / oder dem BLfD z. B. hinsichtlich vorbereitender archäologischer Arbeiten dokumentiert und im Ergebnis festgehalten. Alle relevanten Ergebnisse fließen in die Beurteilung zum Schutzgut in den UVP-Bericht ein.

Bei der Untersuchung des Teilaspektes Kulturelles Erbe werden folgende Sachverhalte berücksichtigt und bewertet:

- Baudenkmale und Bauensembles
- Umgebungsschutzbereiche von Baudenkmalen (in Abstimmung mit den zuständigen Denkmalschutzbehörden)
- Bodendenkmale
- archäologische Relevanzflächen
- bedeutsame Kulturlandschaftsbestandteile

Der Teilaspekt der sonstigen Sachgüter wird im Zuge der Beurteilung zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen berücksichtigt (vgl. auch Ausführungen in Kap. 4.2.12).

4.1.9.3 Datengrundlagen

Die bereits in den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 verwendeten Datengrundlagen werden weiterhin verwendet, aktualisiert und durch Befliegungen und eigene Erhebungen erweitert:

- Daten der zuständigen Denkmalschutzbehörden mit möglichst hohem Aktualitätsgrad
- Flächennutzungspläne und Bebauungspläne der Städte, Kommunen und Gemeinden
- Daten von anderen Vorhaben(-planungen)
- Orthophotos, LIDAR-Scans
- historische Karten, Bodenkarten, geologische Karten
- Ergebnisse der archäologischen Bohrprospektion (Teil der BGHU)
- ATKIS-Basis-DLM – Amtliches Topographisch-Kartografisches Informationssystem

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Daten der zuständigen Bergämter und zuständigen Genehmigungsbehörden auf Kreis- und Landesebene
- Digitales Raumordnungskataster
- Landschaftsprogramme, Landschaftsrahmenpläne
- schutzgutrelevante gesetzlich geschützte Wälder
- schutzgutrelevante Waldfunktionen

4.1.9.4 Methode der Auswirkungsprognose und der Bewertung

Für das Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter" werden die in Kap. 4.1.9.2 gelisteten Funktionen entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen und der Konfliktintensität eingestuft. Im Anschluss erfolgt die fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen anhand der Bewertungsmaßstäbe der Planungsleit- und -grundsätze. Die schutzgutspezifische Auswirkungsprognose und die Bewertung werden entsprechend der für D3b geltenden Wirkpfade jeweils unter Betrachtung der verschiedenen Leitungsvarianten und der Konverter angepasst.

- Auswirkungen auf oberirdische Baudenkmale durch die bau-, anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme
    - Die Beurteilung der anlage- und betriebsbedingten Flächeninanspruchnahme erfolgt über die Art und Intensität des Eingriffs (visuelle Wirkung). Bei temporären (baubedingten) Betroffenheiten liegt der Fokus der Beurteilung insbesondere auf der Nachhaltigkeit der Eingriffe auf die Baudenkmale (vgl. auch Ausführungen zum rechtlichen und fachlichen Rahmen des Kap. 4.2.8 Bodendenkmalpflege).
- Auswirkungen auf Kulturlandschaften durch die anlagebedingte Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen
    - Flächenanteile bilden die Grundlage und werden verbal-argumentativ beurteilt
- Auswirkungen auf Bodendenkmale sowie kulturhistorische Landschaften durch die baubedingte Veränderung des Bodens sowie durch baubedingte Erschütterungen
    - Die Beurteilung erfolgt verbal-argumentativ über die Art des Eingriffs sowie über Flächenanteile und Querungslängen. Der Fokus der Beurteilung liegt dabei insbesondere auf der Nachhaltigkeit der Eingriffe.

4.1.10 Wechselwirkungen

Gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 5 UVPG sind zwischen den einzelnen Schutzgütern (Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft und kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) neben den unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auch die Wechselwirkungen zwischen den genannten Schutzgütern zu untersuchen.

Definition (RASSMUS et al. (2001), S. 123):
„Unter Wechselwirkungen im Sinne des § 2 UVPG werden die in der Umwelt ablaufenden Prozesse verstanden. Prozesse sind Teil der Umwelt und verantwortlich für ihren Zustand und ihre weitere Entwicklung. Prozesse sind in der Umwelt wirksam, indem sie z. B. bestimmte Zustände stabilisieren, Gradienten aufbauen oder ausgleichen oder zu periodischen oder sukzessiven Veränderungen führen. Die von einem Vorhaben verursachten Auswirkungen auf die Umwelt umfassen direkte Auswirkungen und Veränderungen von Prozessen, die zu indirekten Wirkungen führen. Diese indirekten Wirkungen können räumlich und zeitlich versetzt abgeschwächt oder verstärkt auftreten. Auswirkungen auf Wechselwirkungen sind solche Auswirkungen auf Prozesse, die zu einem veränderten Zustand, einer veränderten Entwicklungstendenz oder einer veränderten Reaktion der Umwelt auf äußere Einflüsse führen."

Die Wechselwirkungen zwischen der lebendigen Umwelt (Menschen, Tiere, Pflanzen) und den übrigen Umweltfaktoren (Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter)

© ARGE SOL Umwelt Süd

werden unter Berücksichtigung der vorhabenspezifischen Vorbelastungen geprüft und dargestellt, um eine fachübergreifende Gesamtschau möglicher Konfliktbeziehungen zwischen Projekt und Umwelt abzubilden, die die Vernetzungswirkungen zwischen den betroffenen Umweltfaktoren einbezieht. So wird in Bereichen mit bekannten Schadstoffverunreinigungen, bei denen eine Mobilisation von Schadstoffen durch das Vorhaben eintreten könnte, auch betrachtet, ob potenzielle Wechselwirkungen zu anderen Schutzgütern eintreten können. Auch die bereits in Kap. 3 dargestellte Wirkfaktoren-Tabelle verdeutlicht, dass Wirkfaktoren nicht alleinig auf nur ein Schutzgut wirken, sondern i. d. R. mehrfach relevant sind. Die Wechselwirkungen der Wirkpfade über die relevanten Schutzgüter können zudem ebenfalls Kap. 3.2 entnommen werden.

Die für die Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens relevanten Wechselwirkungen werden bei den jeweils beteiligten Schutzgütern berücksichtigt und dort beschrieben. Zur besseren Nachvollziehbarkeit werden die maßgeblich beeinflussten Wechselwirkungen zusammenfassend im UVP-Bericht dargestellt.

4.1.11 Ergebnisse der Natura 2000-Prüfungen

Die Ergebnisse der Natura 2000-Prüfungen werden im Rahmen des UVP-Berichts zusammenfassend dargestellt und beurteilt. Hierbei werden die Bauweisen DC-/ AC-Erdkabel und AC-Freileitung sowie die Konverter-Suchräume berücksichtigt.

4.2 Weitere für den Plan zu erstellende Unterlagen und Gutachten

Die nachfolgenden zu erstellenden Unterlagen und Gutachten werden für die zu beantragende Trasse (Vorzugstrasse) von DC-Erdkabel, AC-Freileitung bzw. AC-Erdkabel sowie die Konverter erstellt. In der nachfolgenden Ausführung werden die zu prüfenden Inhalte als Grundlage für die Ausweisung des Untersuchungsrahmens nach § 20 NABEG anhand der Gliederungen der jeweiligen Unterlagen bzw. der jeweiligen Gutachten stichpunkthaft erläutert. Sollten sich im Zuge der Bearbeitung der Unterlagen nach § 21 NABEG neue Erkenntnisse aus beispielsweise zusätzlichen Datengrundlagen oder geänderten gesetzlichen Vorgaben ergeben, kann von der hier aufgeführten Struktur der Gliederungen abgewichen werden.

4.2.1 Natura 2000-Prüfungen

4.2.1.1 Einleitung

4.2.1.1.1 Veranlassung der Natura 2000-Prüfungen

- Ziel: Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens und Prüfung der Vereinbarkeit von Projekten mit Gebieten des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 gemäß § 34 BNatSchG

4.2.1.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Benennung maßgeblicher Artikel/Gesetze: § 34 i. V. m. § 36 BNatSchG, FFH-Richtlinie 92/43/EWG, Vogelschutzrichtlinie 79/409/EWG, Rechtsprechung des EuGH (vgl. etwa EuGH, Urteil vom 07.11.2018, Rs. C-461/17, „Holohan“, Rn. 32 bis 40).

4.2.1.1.3 Datengrundlagen

- Schutzgebietsverordnungen
- Standarddatenbögen
- Managementpläne (soweit vorhanden)
- sonstige bei den Fachbehörden zugängliche Daten zu dem Natura 2000-Gebiet (z. B. Schutzgebietsgrenzen, Bestandsdaten zu Arten und LRT, Kartierberichte)
- sonstige Pläne und Projekte

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Es werden zudem alle aus den Natura 2000-Prüfungen der Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 nutzbaren Informationen übernommen, wie z. B.:
  - die vom Projekt potenziell ausgehenden Wirkfaktoren,
  - Empfindlichkeit der Erhaltungsziele und maßgeblichen Bestandteile gegenüber den vorhabenbedingten Wirkfaktoren,
  - Auswahl von charakteristischen Arten der relevanten Lebensraumtypen,
  - ggf. ist bei einer unzureichenden Datengrundlage die Erhebung zusätzlicher Informationen (z. B. durch Kartierungen) erforderlich (vgl. Kartierkonzept).
  - Zusätzlich wird bei den zuständigen Naturschutzbehörden abgefragt, inwiefern die in den Standarddatenbögen dokumentierten Erhaltungszustände noch dem aktuellen Zustand entsprechen.

4.2.1.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Das methodische Vorgehen zur Erstellung der Natura 2000-Unterlagen basiert auf folgenden Leitfäden und Informationsquellen:
  - Die FFH-Verträglichkeitsprüfung im Überblick. Rechtliche Grundlagen und Verfahrenshinweise (HIMMELSBACH 2006) Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (BMVBW 2004)
  - Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP (LAMBRECHT & TRAUTNER 2007)
  - Ergebnisse des F + E-Vorhabens „Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung (LAMBRECHT et al. 2004)
  - Arbeitshilfe Arten- und gebietsschutzrechtliche Prüfung bei Freileitungsvorhaben (BERNOTAT et al. 2018)
  - Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung des BfN (BFN 2016)
  - Bewertung von Alternativen im Rahmen der Ausnahmeprüfung nach europäischem Gebiets- und Artenschutzrecht (SIMON et al. 2015)
- Die Herleitung der charakteristischen Arten der als maßgeblich festgesetzten Lebensräume erfolgt anhand der Methodik aus den Unterlagen nach § 8 NABEG (eine ausführliche Darstellung der Methodik ist dem Kap. 2.2 der Unterlage nach § 8 NABEG zu entnehmen):
  - 1. Schritt: Ermittlung des Gesamtartenvorkommens im FFH-Gebiet (SDB, Managementplan, ggf. Kartierungserhebungen)
  - 2. Schritt: Artenauswahl gemäß Handbuch bzw. Leitfaden
    - Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie in Bayern (LFU & LWF 2018)
    - Deutschland: SSYMANK et al. (1998)
    - Nordrhein-Westfalen: „Berücksichtigung charakteristischer Arten der FFH-Lebensraumtypen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung“ (WULFERT et al. 2016)
  - 3. Schritt Zuweisung der Auswahlkriterien: Vorkommensschwerpunkt, Bindungsgrad, Strukturbildner
  - 4. Schritt: Zusammenführung der Auswahlkriterien und Festlegung der charakteristischen Arten
- Identifizierung der zu betrachtenden Natura 2000-Gebiete
- Beschreibung der Arbeitsschritte im Rahmen der Natura 2000-Vorprüfung:
  - 1. Schritt: Kurzes Screening anhand des Trassenvorschlags sowie der Alternativen, ob tatsächlich alle Schutzgebiete, die in dieser Unterlage auf Grundlage des Untersuchungsraumes der Unterlagen nach § 8 NABEG angeführt werden, innerhalb des Untersuchungsraumes der Trassen liegen
  - 2. Schritt: Natura 2000-Vorprüfung mit Prüfung potenzieller Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen
  - 3. Schritt: Sofern Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete nicht sicher ausgeschlossen werden können, ist eine Verträglichkeitsprüfung erforderlich.

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Beschreibung der Arbeitsschritte im Rahmen der vertiefenden Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung:
    - Für alle Gebiete, für die erhebliche Beeinträchtigungen im Rahmen der Vorprüfung nicht zweifelsfrei ausgeschlossen werden können, sind Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen durchzuführen.
    - Die Prüfung erfolgt unter Einbeziehung technischer oder planerischer Maßnahmen zur Schadensbegrenzung (wobei die erwartete Wirksamkeit der notwendigen Maßnahmen anhand von einschlägigen Quellen aus der Fachliteratur wie z. B. Runge et al. (2010) nachvollziehbar dargelegt wird).
    - Bei größeren Natura 2000-Gebieten, die lediglich kleinräumig durch das Vorhaben betroffen sind, beschränkt sich die Prüfung auf den detailliert zu untersuchenden Bereich.
    - Beurteilung der Auswirkungen der betrachtungsrelevanten Wirkfaktoren auf die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile
    - Sofern Beeinträchtigungen, die unterhalb der Erheblichkeits- bzw. Bagatellgrenze liegen, an sich nicht ausgeschlossen werden können, muss generell das Zusammenwirken mit anderen Plänen und Programmen im Raum, betrachtet werden.
    - Gem. § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG sind bei der Betrachtung der Summationswirkung Pläne und Projekte zu berücksichtigen, die bereits hinreichend verfestigt und noch nicht bei der Vorbelastung des Gebiets berücksichtigt sind.
- Können erhebliche Beeinträchtigungen auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung nicht ausgeschlossen werden, ist eine Ausnahmeprüfung nach § 34 Abs. 3 und 5 BNatSchG durchzuführen.

4.2.1.1.5 Einordnung der Unterlage

- Die Ergebnisse fließen in den Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag, den UVP-Bericht und den LBP ein

4.2.1.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen (Beschreibung des geplanten Vorhabens und seiner Wirkfaktoren)

4.2.1.2.1 Allgemeine Vorhabenbeschreibung

4.2.1.2.2 Technische Beschreibung des Vorhabens

- Beschreibung des Vorhabens zur Identifikation der relevanten Wirkfaktoren und Wirkweiten

4.2.1.2.3 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren und Wirkweiten

- Ermittlung der Wirkfaktorenkomplexe nach LAMBRECHT et al. (2004), LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) und BERNOTAT et al. (2018) auf Grundlage der grundlegenden Einstufung der Relevanz der Wirkfaktoren für die Projekttypen „Höchstspannungs-Erdkabel“ und „Energiefreileitungen - Hoch- u. Höchstspannung“ nach den Angaben der FFH-VP-Info des BfN (vgl. BFN 2016)

4.2.1.2.4 Summarische Wirkungen

- Ermittlung und Darstellung der für die Natura 2000-Prüfungen relevanten summarischen Wirkungen

4.2.1.2.5 Kumulative Wirkungen

- Ermittlung und Darstellung der für die Natura 2000-Prüfungen relevanten kumulativen Wirkungen

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.1.2.6 Fazit der Wirkfaktorenermittlung

4.2.1.3 Ermittlung der im Vorhaben relevanten Natura 2000-Gebiete

4.2.1.3.1 Untersuchungsraum

- Abgrenzung des Untersuchungsraums und Identifizierung der zu betrachtenden Natura 2000-Gebiete
  - Auswahl der zu betrachtenden Gebiete richtet sich nach den Wirkräumen des Vorhabens

4.2.1.3.2 Ergebnis der Identifizierung der Natura 2000-Gebiete

Da auf Ebene der Bundesfachplanung für das Vorhaben Nr. 5 kein konkretes Projekt – also kein konkreter Trassenverlauf – Gegenstand der Natura 2000-Vor- und Verträglichkeitsprüfungen war, ist für das Planfeststellungsverfahren eine erneute Prüfung unter Einbeziehung aller vorliegenden, technischen und umweltfachlichen Informationen notwendig. Hieraus ergibt sich unter Berücksichtigung des festgelegten Untersuchungsraumes aus der Bundesfachplanung von 500 m um den Korridorrand für die Erdkabelabschnitte und 6 km um die AC-Freileitung ein Prüferfordernis für folgende Natura 2000-Gebiete:

- FFH-Gebiet „Unteres Isartal zwischen Niederviehbach und Landau“ (DE 7341-301)
- FFH-Gebiet „Mettenbacher, Grießenbacher und Königsauer Moos (Unteres Isartal)“ (DE 7341-371)
- FFH-Gebiet „Leiten der unteren Isar“ (DE 7439-371)
- EU-VSG „Wiesenbrütergebiete im Unteren Isartal“ (DE 7341-471)

4.2.1.4 Natura 2000-Vorprüfungen

- FFH-Gebiet „xy“ (DE 1234 -567)
- Beschreibung des Schutzgebietes und seiner Erhaltungsziele
- Erhaltungsziele
- Datengrundlagen
- Gebiete mit funktionalem Zusammenhang zum FFH-Gebiet
- Wirkungsprognose
- Ergebnis der Natura 2000-Vorprüfung
- Fazit der Natura 2000-Vorprüfungen

4.2.1.5 Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung

- Ermittlung der Erheblichkeit
- Allgemeine Grundlagen
- Quantitative Abgrenzung der Erheblichkeitsschwelle
- Maßnahmen zur Schadensbegrenzung
- FFH-Gebiet „xy“
- Beschreibung des Schutzgebietes
- Erhaltungsziele
- Datengrundlagen / Kenntnislücken
- Funktionale Beziehung des Schutzgebietes zu anderen Natura 2000-Gebieten

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Erheblichkeitsbewertung
- Ergebnis der Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung
- Fazit der durchgeführten Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchungen

4.2.1.6 Prognose zum Vorliegen der Abweichungsvoraussetzungen

- Darstellung ob im Falle einer erheblichen Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebiets eine Ausnahmeentscheidung gem. § 34 Abs. 3 und 5 BNatSchG möglich sein wird oder dieser nicht überwindbare Hindernisse entgegenstehen.

4.2.1.7 Fazit/ Zusammenfassung

- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Verträglichkeitsprüfungen und der Prüfung zum Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen

4.2.1.8 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.2.1.8.1 Literatur

4.2.1.8.2 Gesetze, Richtlinien, Urteile und Verordnungen

4.2.1.9 Anlagen

- Nach Erfordernis, z. B.:
  - Liste der SDB für die einzelnen FFH-Gebiete
  - Liste der SDB für die einzelnen EU-VSG

4.2.2 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

4.2.2.1 Einleitung

4.2.2.1.1 Veranlassung des Fachbeitrags

- Ziel: Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens und Prüfung, ob der Umsetzung des Vorhabens artenschutzrechtliche Belange gemäß § 44 BNatSchG entgegenstehen

4.2.2.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Grundlage der artenschutzrechtlichen Prüfung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens sind die Vorgaben des besonderen Artenschutzes nach §§ 44 ff. BNatSchG.
- Bewertung der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft im Sinne des § 15 BNatSchG und unter Berücksichtigung von § 44 Abs. 5 BNatSchG
- Betrachtungsrelevante Arten beschränken sich auf die folgenden Arten: Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und europäische Vogelarten im Sinne des Art. 1 Vogelschutz-Richtlinie
- Die Arbeitshilfe „Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung - Prüfablauf“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (Stand 2020) wird berücksichtigt.

4.2.2.1.3 Datengrundlagen und Planungsraumanalyse

- Auf Ebene des Planfeststellungsverfahrens basiert der Artenschutzbeitrag in der Regel auf den folgenden Bestandsdaten:
  - Artspezifische Fauna-Kartierungen

© ARGE SOL Umwelt Süd

  - Biotoptypenkartierung
  - Daten der Fachbehörden (z. B. Landesumweltämter)
  - Bestandsdaten der Länder zu gesetzlich geschützten Biotopen, FFH-LRT, Artvorkommen, sensiblen Lebens- oder Funktionsräumen (z. B. Wiesenbrüter- oder Rastgebiete, Wanderkorridore/-routen)
  - Bestandsdaten und -informationen der Behörden auf Kreisebene
  - Schutzgebietsverordnungen, Managementpläne und Standarddatenbögen sowie Schutzgebietsgrenzen von Natura 2000-Gebieten
  - weitere Schutzgebietsdaten der Bundesländer (z. B. NSG, LSG)
  - Informationen von Vereinigungen (Umweltverbänden)
  - ggf. Daten des DDA (2020) und des Atlas Deutscher Brutvogelarten (GEDEON et al. 2014)
  - Fachliteratur zur erwarteten Wirksamkeit von notwendigen Maßnahmen (z. B. RUNGE et al. 2010)
  - Fachliteratur in Bezug zur artspezifischen Störungsempfindlichkeit (z. B. GASSNER et al. 2010, GARNIEL & MIERWALD 2010)
  - Ergänzend zur Einschätzung von Artvorkommen im Untersuchungsraum wird eine faunistische Planungsraumanalyse durchgeführt.

- Mit Ausnahme der Arten, für die Kartierungen vorgenommen werden, kann für die Planfeststellung auf Informationen und Ergebnisse der Bundesfachplanung zurückgegriffen werden wie z. B.:
  - vorgelagerte Abschichtungsschritte anhand der Leitfäden der Länderlisten und Empfindlichkeitsbewertung
  - Übernommene Daten aus der Bundesfachplanung sind grundsätzlich auf ihre Aktualität hin zu überprüfen.

4.2.2.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Ermittlung des Untersuchungsraumes anhand der Wirkfaktoren und Wirkweiten
  - Als Untersuchungsraum (UR) wird die Gesamtheit aller Wirkräume verstanden.
  - Entsprechend den Ergebnissen der Wirkfaktorenanalyse aus der Bundesfachplanung wird bei Erd-kabeln ein Untersuchungsraum von max. 500 m beidseitig der Planungstrasse angenommen (im Fall der AC-Freileitung vergrößert sich der Untersuchungsraum auf max. 6 km beidseitig der Planungstrasse).
- Ermittlung der planungsrelevanten Arten
  - Prüfrelevante Arten bilden das Grundartenspektrum, anhand dessen die planungsrelevanten Arten (die im Rahmen der Planfeststellung zu berücksichtigen sind) identifiziert werden.
  - Ermittlung des Potenzials zum Vorkommen der Arten des Anhangs IV und der europäischen Vogel-arten
  - Arten, die nicht in den nachfolgend gelisteten Leitfäden der für Artenschutzbeiträge zu verwenden-den Länderlisten geführt sind, werden abgeschichtet:
    - Arteninformationen zu saP-relevanten Arten – Online-Abfrage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (LfU, letzte Abfrage 22.02.2017)
- Weitere Abschichtung anhand ihres potenziellen oder nachgewiesenen Vorkommens innerhalb des Untersuchungsraumes. Arten, für die keine Kartierungen vorgesehen sind, werden abgeschichtet, sofern:
  - ihr natürliches Verbreitungsgebiet nicht im Bereich des Wirkraums des geplanten Vorhabens liegt (z. B. anhand von Verbreitungskarten des BfN, der Länder oder Atlanten wie beispielsweise des Atlas Deutscher Brutvogelarten (ADEBAR, GEDEON et al. 2014)).
  - aufgrund der Habitatpotenzialanalyse keine geeigneten Lebensraumstrukturen im Untersuchungs-raum vorhanden sind. Die Habitatpotenzialanalysen werden in der Regel auf Bestandsdatenbasis durchgeführt.
  - sie als Irrgäste, Brutgäste sowie aktuell als verschollen oder ausgestorben eingestuft sind.

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Europäische Vogelarten mit einer weiten regionalen oder bundesweiten Verbreitung ohne spezialisierte Habitatansprüche und einem günstigen Erhaltungszustand, werden in Anlehnung an BERNOTAT & DIERSCHKE (2016) ermittelt und von der vertieften Betrachtung ausgenommen.
- Verbleibende Arten werden auf ihre Empfindlichkeit gegenüber den vom Vorhaben zu erwartenden Wirkfaktoren geprüft.
- Arten mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen können dabei ggf. zu Artgruppen zusammengefasst werden.
  Für Arten, die keine Empfindlichkeit gegenüber den zu erwartenden vorhabenbedingten Wirkungen aufweisen, kann eine weitergehende Prüfung entfallen.
- ➢ Diese Abschichtungsschritte erfolgen für sowohl kartierte als auch nicht kartierte Arten

- Prüfung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG
- Prüfung des Vorliegens der Ausnahmevoraussetzungen nach § 45 Abs. 7 BNatSchG

4.2.2.1.5 Einordnung der Unterlage

- Die Ergebnisse fließen in den UVP-Bericht und den LBP ein.
- Die Ergebnisse der Planungsraumanalyse fließen in die Natura 2000-Prüfungen ein.

4.2.2.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen (Beschreibung des geplanten Vorhabens und seiner Wirkfaktoren

4.2.2.2.1 Allgemeine Vorhabenbeschreibung

4.2.2.2.2 Technische Beschreibung des Vorhabens

- Beschreibung des Vorhabens zur Identifikation der relevanten Wirkfaktoren und Wirkweiten

4.2.2.2.3 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren und Wirkweiten

- Ermittlung der Wirkfaktorenkomplexe nach LAMBRECHT et al. (2004), LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) und BERNOTAT et al. (2018) auf Grundlage der grundlegenden Einstufung der Relevanz der Wirkfaktoren für die Projekttypen „Höchstspannungs-Erdkabel“ und „Energiefreileitungen - Hoch- u. Höchstspannung“ nach den Angaben der FFH-VP-Info des BfN (2016) in Hinblick auf mögliche erhebliche Umweltauswirkungen.

4.2.2.2.4 Zuordnung der Wirkfaktoren zu potenziellen Verbotstatbeständen

- Zuordnung der potenziellen Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG (Tötungsverbot, Störungsverbot, Verbot der Beschädigung/ Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten, Beschädigungsverbot von Pflanzen) zu den als potenziell relevant identifizierten Wirkfaktoren

4.2.2.3 Ermittlung der planungsrelevanten Arten mit Empfindlichkeitsbewertung

- Vorlaufend vor den Unterkapiteln erfolgt eine kurze überschlägige tabellarische und textliche Darstellung, welche artenschutzrechtlich relevanten Artengruppen den Verbotstatbeständen zugeordnet werden.
- In den Unterkapiteln wird herausgestellt welche Wirkfaktoren im Rahmen der Prognose von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen für die jeweilige Art zu untersuchen sein werden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.2.3.1 Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

- Abhandlung der einzelnen Artengruppen (Amphibien, Reptilien, Fledermäuse, Säugetiere – ohne Fledermäuse, Käfer, Libellen, Schmetterlinge, Mollusken, Fische & Rundmäuler, Pflanzen) jeweils in einem eigenen Unterkapitel
- jeweils Darstellung, welche artenschutzrechtlich relevanten Arten nach Anhang IV FFH-RL im Untersuchungsraum des zu bearbeitenden Abschnitts zu erwarten sind und
- grundsätzliche Empfindlichkeitseinstufung für die relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens (unter Berücksichtigung der Wirkweiten) auf Artniveau.

4.2.2.3.2 Europäische Vogelarten

- Abhandlung der Brutvogelarten und Gastvogelarten (Zug- und Rastvogelarten) jeweils in einem eigenen Unterkapitel
- jeweils Darstellung, welche artenschutzrechtlich relevanten Arten nach Artikel 1 VS-RL im Untersuchungsraum des zu bearbeitenden Abschnitts zu erwarten sind und
- grundsätzliche Empfindlichkeitseinstufung für die relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens (unter Berücksichtigung der Wirkweiten) auf Artniveau.

4.2.2.3.3 Fazit der Empfindlichkeitsbewertung

- kurze Zusammenfassung der Ergebnisse der Empfindlichkeitsbewertung.

4.2.2.4 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie CEF-Maßnahmen

- Erläuterung der fachlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie insbesondere CEF-Maßnahmen

4.2.2.4.1 Vermeidungsmaßnahmen

- Darstellung und Erläuterung der durchzuführenden Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung

4.2.2.4.2 CEF-Maßnahmen

- Darstellung und Erläuterung der durchzuführenden Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität der von dem Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten

4.2.2.5 Risikoeinschätzung

4.2.2.5.1 Prüfung der Anhang IV-Arten auf Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG

- Prüfung der Auslösung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG
- unter konzeptioneller Einbeziehung von Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sowie vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)

4.2.2.5.2 Prüfung der Vögel auf Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG

- Prüfung der Auslösung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG
- unter konzeptioneller Einbeziehung von Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sowie vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen)

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.2.5.3 Fazit der Risikoeinschätzung

4.2.2.6 Prüfung des Vorliegens von Ausnahmevoraussetzungen gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG

- Sofern das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände auch unter Einsatz geeigneter Maßnahmen nicht auszuschließen ist, ist zudem im Rahmen der Ausnahmeprüfung zu klären, ob bei Auftreten von Verbotstatbeständen eine Ausnahmeentscheidung insbesondere nach § 45 Abs. 7 BNatSchG beantragt werden kann.
- Gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG können für Verbote nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG Ausnahmen zugelassen werden, sofern bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Dabei sind im Wesentlichen drei Voraussetzungen für projektspezifisch eintretende Verbotstatbestände von Bedeutung.
- Eine Ausnahme kann demnach zugelassen werden, wenn:
  - das Vorhaben dem überwiegenden öffentlichen Interesse dient,
  - keine zumutbaren Alternativen (räumliche, technische) gegeben sind und
  - sich der Erhaltungszustand der Population einer Art nicht verschlechtert.

4.2.2.7 Fazit/ Zusammenfassung

- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der artenschutzrechtlichen Prüfung auf Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG sowie der Prüfung zum Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG

4.2.2.8 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.2.2.8.1 Literatur

4.2.2.8.2 Gesetze, Richtlinien, Urteile und Verordnungen

4.2.2.9 Anlagen

- Nach Erfordernis, z. B.:
  - Abschichtungstabelle

4.2.3 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

4.2.3.1 Einleitung

4.2.3.1.1 Veranlassung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

- Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat mit Urteil vom 01.07.2015 am Beispiel der Weservertiefung die rechtlichen Anforderungen an die Beurteilung der Auswirkungen eines Bauvorhabens auf Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen der Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL – Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik – Richtlinie 2000/60/EG) konkretisiert (EuGH-Urteil vom 01.07.2015 – C-461/13 zur Weservertiefung).
- Dem Gebot der Verbesserung der Qualität der aquatischen Ökosysteme steht nun das Verbot der Verschlechterung gemäß Art. 4 der WRRL selbstständig gegenüber. Dieses Verschlechterungsverbot bezieht der EuGH auf die Qualitätskomponenten und Umweltqualitätsnormen nach Anhang V der WRRL.
- Ziel: Bewertung möglicher Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Bewirtschaftungsziele gemäß §§ 27 bis 31 sowie § 47 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für die betroffenen Wasserkörper unter

© ARGE SOL Umwelt Süd

Berücksichtigung der Prüfung einer Verletzung des Verschlechterungsverbots und Zielerreichungsgebots. Beachtet werden zudem v. a. das Erhaltungsgebot (§ 27 Abs. 1 Nr. 2, 1. Alt. und § 47 Abs. 1 Nr. 3 1. Alt. WHG) sowie in Bezug auf Grundwasserkörper die Prevent-and-Limit-Regel (§ 13 der Verordnung zum Schutz des Grundwassers (GrwV), § 48 Abs. 1 Satz 1 WHG) und das Trendumkehrgebot (§ 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG).

4.2.3.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

Benennung maßgeblicher Artikel/Gesetze:

- EG-WRRL (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlament und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik) – Die Vorgaben der EG-WRRL wurden durch das WHG (Wasserhaushaltsgesetz) in nationales Recht überführt, welches am 01. März 2010 in Kraft getreten ist – einschließlich der zur Umsetzung der WRRL in der Vorhabenzulassung relevanten Rechtsprechung als Rechtsquelle (z. B. BVerwG, Urteil vom 09.02.2017 - 7 A 2.15 "Elbvertiefung", BVerwG, Urteil vom 11.07.2019 - 9 A 13.18 „A 39“ und EuGH, Urteil vom 28.05.2020, Rs. C-535/18 „A 33“).
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG): §§ 27-31 WHG, § 47 WHG
- Bayerisches Wassergesetz (BayWG)
- Grundwasserverordnung (GrwV)
- Oberflächengewässerverordnung (OGewV)
- Fachliche Informationsquellen wie bspw. die Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG WRRL der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
- die Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot der LAWA
- die Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme der LAWA
- Umweltbundesamt "Arbeitshilfe zur Prüfung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei physischen Veränderungen von Wasserkörpern nach § 31 Abs. 2 WHG aus wasserfachlicher und rechtlicher Sicht", 2014

4.2.3.1.3 Datengrundlagen

Es werden vorhandene Daten für den zweiten Bewirtschaftungszyklus (2016-2021) abgefragt und unter Dokumentation ihrer Aktualität verwendet. Sofern die verfügbare Datengrundlage nicht ausreicht, um eine Prüfung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Verschlechterungsverbot und Zielerreichungsgebot durchzuführen, sind ergänzende Detailuntersuchungen im Rahmen der Baugrunderkundung und bodenkundlichen Untersuchung erforderlich. Diese werden in Abstimmung mit der zuständigen Behörde durchgeführt.

- Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) oder Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Wasserkörperdatensteckbriefe
- Flussgebietsgemeinschaft (FGE) Donau und Elbe: Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme
- Datenabfrage bei den jeweiligen Flussgebietsgemeinschaften, LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser sowie zuständigen Behörden (mit den zuständigen Behörden soll ein Abstimmungstermin stattfinden, bei dem ggf. auch Hinweise auf relevante bereits bei den Behörden vorliegende Ergebnisse/Datengrundlagen gesammelt werden können)

4.2.3.1.4 Methodik und Vorgehensweise

Beschreibung der Methodik und Vorgehensweise zur Überprüfung der Vereinbarkeit mit den wasserrechtlichen Anforderungen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

- 1. Verschlechterungsverbot: Sind vorhabenbedingt Verschlechterungen des chemischen Zustands und des ökologischen Zustands (Potenzials) der Oberflächengewässer zu erwarten? Sind vorhabenbedingt Verschlechterungen des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers zu erwarten? Für die Bewertung des Verschlechterungsverbots nach §§ 27, 28 und 47 WHG werden die entsprechend relevanten Qualitätskomponenten bzw. Umweltqualitätsnormen zugrunde gelegt.

- 2. Verbesserungsgebot: Steht das Vorhaben im Widerspruch zu den Bewirtschaftungszielen für die betroffenen Wasserkörper? Bleiben der gute chemische und der gute ökologische Zustand (Potenzial) der Oberflächengewässer erreichbar? Steht das Vorhaben geplanten Maßnahmen von Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen zur Verbesserung entgegen? Falls dem so ist, wäre dadurch die Erreichung eines guten Zustandes gefährdet?

- 3. Soweit erforderlich erfolgt eine Auseinandersetzung mit den Ausnahmeprüfungen an geeigneter Stelle in einem eigenen Unterkapitel zur Ausnahmeprüfung.
- Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen:
    - Oberflächenwasserkörper (OWK) (einschließlich der mit diesen in Verbindung stehenden Kleingewässer)
    - Grundwasserkörper (GWK) (auch grundwasserabhängige Landökosysteme)
    - Schutzgebiete gemäß Art. 6 Abs. 1 und Anhang IV Nr. 1 EG-WRRL (Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch, Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten, Erholungsgewässer (Badegewässer), nährstoffsensible Gebiete (nach Nitrat- und Kommunalabwasserrichtlinie), FFH- und Vogelschutzgebiete mit aquatischen Erhaltungszielen

Im Bereich des Trassenvorschlags sowie der Trassenalternativen des Abschnittes D3b befinden sich folgende Oberflächenwasserkörper (OWK) und Grundwasserkörper (GWK):

Tabelle 16: Übersicht der OWK und GWK im festgelegten Trassenkorridor

Bezeichnung des Wasserkörpers	**Wasserkörpernummer**
Oberflächenwasserkörper (OWK)	
Längenmühlbach (zur Isar)	DE_RW_DEBY_1_F434
Linksseitige Zuflüsse der Isar von Landshut bis Niederaichbach	DE_RW_DEBY_1_F435
Grundwasserkörper (GWK)	
Quartär - Landshut	DE_GB_DEBY_1_G105

Seewasserkörper (SWK) sind vom Vorhaben nicht betroffen. Darüber hinaus befinden sich eine Vielzahl kleinerer Oberflächenwasserkörper (die selbst kein Wasserkörper sind) im Trassenkorridor. Da in den Unterlagen nach § 21 NABEG auch kleinere Gewässer, die einem benachbarten Wasserkörper zuzuordnen sind, berücksichtigt werden müssen und zudem auch kleinere Gewässer, die keinem benachbarten Wasserkörper zugeordnet sind, die jedoch in berichtspflichtige Wasserkörper münden oder auf berichtspflichtige Wasserkörper einwirken, wird in einem zweiten Schritt der Trassenkorridor um den schutzgutspezifischen Untersuchungsraum von 100 m (vgl. Kap. 3.4) erweitert. Sind von dem Vorhaben mehrere der zum selben berichtspflichtigen Wasserkörper gehörende und ihm zufließende oder ihm zugeordnete kleine Gewässer betroffen, so sind die Auswirkungen des Vorhabens auf die berichtspflichtigen Wasserkörper kumulierend zu betrachten. Bei dieser Betrachtung ergeben sich keine zusätzlichen Oberflächenwasserkörper, deren Betrachtung auf Grund der Beeinträchtigung eines kleineren Gewässers relevant werden könnte.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Im Zuge der Bearbeitung im Planfeststellungsverfahren wird dann im Kap. 4.2.3.3.1 bzw. Kap. 4.2.3.4.1 (Fachbeitrag WRRL), unter Berücksichtigung der Vorhabenwirkungen und der Feintrassierung, die zu prüfenden Wasserkörper identifiziert. Die potenziell relevanten OWK und GWK sind der Tabelle 16 zu entnehmen. Die Auswahl wird dann mit den zuständigen Wasserbehörden abgesprochen.

Es wird ein Übersichtslageplan und Detailpläne erstellt, aus denen die Schutzflächen, alle vorhabenbedingten Handlungen, die auf Gewässer wirken können (Bau, die Anlage selbst und der Betrieb der Anlage sowie Maßnahmen zur Vermeidung oder Kompensation) und die betroffenen und angrenzenden Gewässer bzw. Gewässerbestandteile hervorgehen.

4.2.3.1.5 Einordnung der Unterlage

- Eigenständiger Fachbeitrag

4.2.3.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen

- Beschreibung der für die Beurteilung relevanten Wirkprozesse des Vorhabens (baubedingte, anlagenbedingte, betriebsbedingte Auswirkungen); hierbei werden die bereits festgeschriebenen Wirkfaktoren (vgl. Kap. 4.2.3), Maßnahmen der standardisierten technischen Bauausführung und die in den Unterlagen nach § 21 NABEG (Landschaftspflegerischer Begleitplan) definierten Maßnahmen berücksichtigt.
- Erweiterung der betrachtungsrelevanten Wirkfaktoren unter Bezug auf konkrete Wasserkörper z. B. aufgrund seines schon schlechten Zustandes oder einer bekannten besonderen Situation (wie z. B. einer gewässerrelevanten Schadstoffbelastung oder einer Altlast im Querungsbereich.
- Wirkfaktoren werden dann nicht berücksichtigt, wenn Verstöße gegen die Anforderungen der WRRL von vorneherein ausgeschlossen werden können, da nachvollziehbar dargelegt wird, dass für die Qualitätskomponenten im Sinne des Anhangs V der WRRL keine Wirkbeziehungen bestehen (vgl. BVerwG, Urt. v. 11.7.2019 – 9 A 13.18, juris, Rn. 163).

4.2.3.3 Oberflächenwasserkörper

4.2.3.3.1 Zustand der Wasserkörper und Bewirtschaftungsziele

- Identifizierung der Oberflächenwasserkörper (einschließlich der mit diesen in Verbindung stehenden Kleingewässer)
  - Identifizierung relevanter Oberflächenwasserkörper (Fließgewässer, stehende Gewässer / Seen, Übergangs- und Küstengewässer, sonstige Gewässer, Beschreibung des Entwässerungsgebiets) (ggf. auch Schutzgebieten (vgl. Kap. 4.2.3.1.4)) in Absprache mit der zuständigen Wasserbehörde
- Beschreibung der Einstufung des gegenwärtigen ökologischen Zustands/Potenzials und des chemischen Zustands anhand der Qualitätskomponenten und Umweltqualitätsnormen
  - Beschreibung der Einstufung der Oberflächenwasserkörper
- Ermittlung der einschlägigen Bewirtschaftungsziele (Umweltziele) und Maßnahmenprogramme zu den Belastungen der betroffenen Wasserkörper und evtl. strengerer Maßstäbe bei Wasserkörpern in Schutzgebieten
  - Aussagen in Bezug auf Oberflächengewässer

4.2.3.3.2 Bewertung des Verschlechterungsverbots nach §§ 27 und 28 WHG

- Aussagen in Bezug auf den
  - ökologischen Zustand / ökologisches Potenzial (unterstützende Qualitätskomponenten, biologische Qualitätskomponenten)

© ARGE SOL Umwelt Süd

- chemischen Zustand (prioritäre / prioritär gefährliche Stoffe, entsprechende Umweltqualitätsnormen)

- Fazit / Bewertung
  - Aussagen, ob eine Verschlechterung des ökologischen Zustands / Potenzials und des chemischen Zustands im Sinne der EG-WRRL für die direkt und / oder indirekt betroffenen Oberflächenwasserkörper gem. § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG zu erwarten ist
  - Ob ein Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers oder eines Grundwasserkörpers bewirken kann, wird nach dem allgemeinen ordnungsrechtlichen Maßstab der hinreichenden Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts beurteilt. Eine Verschlechterung muss daher nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher zu erwarten sein.

4.2.3.3.3 Bewertung des Zielerreichungsgebots nach §§ 27 und 28 WHG

- Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf die Maßnahmen und Vorgaben
  - Aussagen in Bezug auf Oberflächenwasserkörper

- Fazit / Bewertung
  - Bewertung, ob das Vorhaben einer Zielerreichung des guten ökologischen und chemischen Zustands/ Potenzials und den Maßnahmen der Bewirtschaftungspläne im Sinne der EG-WRRL bzw. § 27 Abs. 2 Nr. 2 WHG nicht entgegensteht
  - Aussage treffen, ob Verbesserungsgebot Zielerreichungsgebot eingehalten wird auch unter Berücksichtigung der natürlich wirkenden Prozesse

4.2.3.4 Grundwasserkörper

4.2.3.4.1 Zustand der Wasserkörper und Bewirtschaftungsziele

- Identifizierung der Grundwasserkörper
  - Identifizierung relevanter Grundwasserkörper (ggf. auch grundwasserabhängige Landökosysteme und Schutzgebiete (vgl. Kap. 4.2.3.1.4)) in Absprache mit der zuständigen Wasserbehörde

- Beschreibung der Einstufung des mengenmäßigen Zustands und des chemischen Zustands
  - Beschreibung der Einstufung der Grundwasserkörper (ggf. auch Aussagen zu grundwasserabhängigen Landökosystemen)

- Ermittlung der einschlägigen Bewirtschaftungsziele (Umweltziele) und Maßnahmenprogramme zu den Belastungen der betroffenen Wasserkörper und evtl. strengerer Maßstäbe bei Wasserkörpern in Schutzgebieten
  - Aussagen in Bezug auf Grundwasserkörper

4.2.3.4.2 Bewertung des Verschlechterungsverbots nach § 47 WHG

- Aussagen in Bezug auf den
  - mengenmäßigen Zustand
  - chemischen Zustand
  - ggf. grundwasserabhängige Landökosysteme

- Fazit / Bewertung
  - Aussagen, ob eine Verschlechterung des chemischen Zustands im Sinne der EG-WRRL für die direkt und / oder indirekt betroffenen Grundwasserkörper gem. § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG
  - Ob ein Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers oder eines Grundwasserkörpers bewirken kann, wird nach dem allgemeinen ordnungsrechtlichen

© ARGE SOL Umwelt Süd

Maßstab der hinreichenden Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts beurteilt. Eine Verschlechterung muss daher nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher zu erwarten sein.

4.2.3.4.3 Bewertung des Zielerreichungsgebots nach § 47 WHG

- Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf die Maßnahmen und Vorgaben
  - Aussagen in Bezug auf Grundwasserkörper
- Fazit / Bewertung
  - Bewertung, ob das Vorhaben einer Zielerreichung des guten quantitativen und chemischen Zustands und den Maßnahmen der Bewirtschaftungspläne im Sinne der EG-WRRL bzw. § 47 Abs. 2 WHG nicht entgegensteht
  - Aussage treffen, ob Zielerreichungsgebot eingehalten wird

4.2.3.5 Aussagen zu Wasserkörper im Bereich landschaftspflegerischer Komplex- und Ausgleichsmaßnahmen

- ggf. Identifizierung und Aussagen zu Wasserkörper im Bereich landschaftspflegerischer Komplex- und Ausgleichsmaßnahmen

4.2.3.6 Fazit / Zusammenfassung

- Zusammenfassung, ob das Vorhaben dem Verschlechterungsverbot und den Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands / Potenzials relevanter Oberflächenwasserkörper/Grundwasserkörper entgegensteht

4.2.3.7 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.2.3.7.1 Literatur

4.2.3.7.2 Gesetze, Richtlinien, Urteile und Verordnungen

4.2.3.8 Anlage

- Nach Erfordernis, z. B.:
  - Wasserkörperdatenblätter

4.2.4 Gutachten zum Immissionsschutz

4.2.4.1 Einleitung

4.2.4.1.1 Anlass und Aufgabenstellung des Fachbeitrags zum Immissionsschutz

- Gemäß Hinweispapier der BNetzA „Hinweise für die Planfeststellung Übersicht der Bundesnetzagentur zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG“
- Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte gem. 26. BImSchV, des Gebots zur Vermeidung erheblicher Belästigungen und Schäden gem. 26. BImSchV (insbesondere Überspannungsverbot) auch i. V. m. 26. BImSchVVwV (Minimierungsgebot grundsätzlich gem. Durchführungshinweisen und Handlungsempfehlungen der LAI)
- Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm und der AVV Baulärm grundsätzlich gem. Handlungsempfehlungen der LAI
- Bewertung bau- und betriebsbedingter Emissionen

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Lärmemissionen durch Baufahrzeuge und -gerätschaften sowie betriebsbedingte Lärmemission (AC-Freileitung)
- Baubedingte Erschütterungsemissionen
- elektrische und magnetische Felder für DC-Erdkabel, AC-Freileitung bzw. AC-Erdkabel
- Wärmeemissionen

4.2.4.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Benennung maßgeblicher Artikel/ Leitfäden/ Gesetze/ Verordnungen im Kontext der Zielstellung der Unterlage:

Elektrische und magnetische Felder

- 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV) vom 16.12.1996 (BGBl. S. 1966), zuletzt geändert am 14. August 2013 durch Artikel 1 der Verordnung zur Änderung der Vorschriften über elektromagnetische Felder und das telekommunikationsrechtliche Nachweisverfahren (BGBl. I vom 21.08.2013 Nr. 50 S. 3266)
- LAI, Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder, September 2014
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5)Handlungsempfehlungen für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen in Bundesfachplanungs- und Planfeststellungsverfahren, 01. August 2017

Baulärm

- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 vom 1. Sept. 1970)
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl. 1998 S. 503) zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien vom Oktober 1999
- 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478) zuletzt geändert durch Artikel 83 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen vom 8. Mai 2000 (AB. EU Nr. L 162 S. 1), geändert durch die Richtlinie 2005/88/DG des europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2005 (ABl. EU Nr. L 344 S. 44)
- LAI – Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, März 2017

Betriebsbedingte Lärmemissionen

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl. 1998 S. 503), zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

Sonderfall Wärmeemission

- Es existieren keine gesetzlichen Grenzwerte oder Richtlinien für die betriebsbedingte Erwärmung von Böden.

Erschütterungen

- DIN 45669-1: Messung von Schwingungsimmissionen. Teil 1: Schwingungsmesser; Anforderungen, Prüfung. Juni 2020

© ARGE SOL Umwelt Süd

- DIN 4150 Teil 1: Erschütterungen im Bauwesen; Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juli 2001
- DIN 4150 Teil 2: Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999
- DIN 4150 Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Dezember 2016
- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen
- VDI-Richtlinie 2057, Blatt 3; Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen, Beurteilung; Mai 1987 (zurückgezogen September 2002)
- VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 vom 1. September 1970)
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl. 1998 S. 503), zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

4.2.4.1.3 Datengrundlage

- Technische Regelwerke, Pläne, LAI – Handlungsempfehlungen für EMF und Lärm und sonstige Unterlagen sowie wissenschaftliche Studien

<u>Elektrische und magnetische Felder</u>

- Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. Bundes-Immissionsschutzverordnung) des Länderausschusses für Immissionsschutz; 128. Sitzung, September 2014
- DIN EN 50413 (VDE 0848-1); Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz): August 2009
- Handlungsempfehlungen für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen in Bundesfachplanungs- und Planfeststellungsverfahren, 01. August 2017

<u>Baulärm</u>

- Technischer Inhalt der Richtlinie VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten vom August 1976 (zurückgezogenes Dokument)
- Arbeitspapier des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz zur Meteorologischen Korrektur Cmet der DIN ISO 9613-2 (Lfu 1998)
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft Nr. 2 aus dem Jahre 2004 (HLUG 2004)
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen des Hessischen Landesamtes für Umwelt, Heft Nr. 247 aus dem Jahre 1998 (HLUG 1998)

<u>Betriebsbedingte Lärmemission (AC-Freileitung)</u>

- Arbeitspapier des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz zur Meteorologischen Korrektur C_{met} der DIN ISO 9613-2

<u>Betriebsbedingte Wärmeimmission</u>

- Es existieren keine Normen, Richtlinien oder sonstige verbindliche Unterlagen zur Berechnung und Untersuchung von Wärmeimmissionen im Boden und deren Auswirkung auf den Boden und die Landwirtschaft.
- ALKIS-Daten
- technische Daten des verwendeten DC-/ AC-Kabel

© ARGE SOL Umwelt Süd

Erschütterungen

- Bauwerkserschütterungen durch Tiefbauarbeiten: Grundlagen – Messergebnisse – Prognosen, M. Achmus, J. Kaiser, F. tom Wörden, Bericht 20, 2004.
- Erschütterungsuntersuchungen bei Baumaßnahmen, GGU-Fallbeispiel; GGU Gesellschaft für Geophysikalische Untersuchungen mbH, 1995.
- Forschungsbericht IV 1980 Sprengen Bayerischer Wald im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Arbeit und Sozialordnung durchgeführt von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe; Juli 1980
- Forschungsbericht V 1982 Sprengen Oberpfälzer Wald und Frankenwald im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Arbeit und Sozialordnung durchgeführt von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe; Dezember 1982

4.2.4.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Beschreibung der Methodik und Vorgehensweise zur Überprüfung der Einhaltung der gesetzlichen Grenz- und Richtwerte:

Elektrische und magnetische Felder

- Ermittlung der Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Anlage
- Nachweis der Immissionen an den Immissionsorten oder bei nicht Vorhandensein von Immissionsorten erfolgt der Nachweis der Immissionen durch eine Berechnung für die höchste betriebliche Anlagenauslastung
- Ermittlung der maßgeblichen Minimierungsorte im Einwirkungsbereich der Kabeltrasse
- Prüfung der Umsetzbarkeit von Minderungsmaßnahmen und gegebenenfalls der Höhe der Minimierung

Baubedingte Lärmimmissionen

- Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte entlang des Trassenverlaufs
- Ansatz der Schallemissionen der zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Bauverfahren (u. a. Unterscheidung in offene und geschlossene Bauweise) sowie Prognose und Beurteilung der Geräuscheinträge im Bereich der maßgeblichen Immissionsorte
- Ausarbeitung von Schallschutzmaßnahmen zur Minderung der Geräusche bei Überschreitung des Immissionsrichtwertes nach AVV Baulärm

Betriebsbedingte Lärmemission (AC-Freileitung)

- Ermittlung der Immissionsorte entlang des Trassenverlaufs
- Nachweis der Immissionen an den Immissionsorten und Beurteilung der Geräuschentwicklung anhand der Kategorisierung nach TA Lärm

Erschütterungen

- Prognose der Erschütterungsimmissionen durch die zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Bauverfahren (u. a. Unterscheidung in offene und geschlossene Bauweise) für eine Musterbaustelle
- Festlegung von Einwirkungsbereichen (Abstände zur Baustelle zur Einhaltung der maßgeblichen Beurteilungsgrößen)
- Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte entlang des Trassenverlaufs und Bewertung
- Ggf. Ausarbeitung prinzipieller Maßnahmen zur Minderung der Erschütterungen bei Überschreitung der Anhaltswerte nach DIN 4150-2 und -3

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.4.1.5 Einordnung der Unterlage

- eigenständige Gutachten
- Teilergebnisse werden in UVP und LBP aufgegriffen

4.2.4.2 Elektrische und magnetische Felder

4.2.4.2.1 Modellierung der Erdkabel und der Freileitungstrasse

- Erläuterungen der technischen Parameter der Erdkabeltrasse, der AC-Freileitungstrasse
- Berechnung der elektrischen und magnetischen Felder im Umfeld der Trasse
- Berücksichtigung von Vorbelastungen

4.2.4.2.2 Maßgebliche Immissionsorte

- voraussichtlich keine maßgeblichen Immissionsorte aufgrund der geplanten Trassenführung für die Kabeltrasse erwartet
- bei Freileitungen ist die Anzahl der Immissionsorte von der Trassenführung und den gewählten Masttypen abhängig

4.2.4.2.3 Minimierung gemäß 26. BImSchVVwV

- Ermittlung der maßgeblichen Minimierungsorte im Einwirkungsbereich der Anlage
- Ermittlung der Minderungsmaßnahmen und Höhe der Immissionen nach Anwendung der Minderungsmaßnahme
- Maßnahmenbewertung

4.2.4.2.4 Abschätzung der Unsicherheit der Berechnungen

- Benennung Einflussfaktoren und Berechnung Standardunsicherheit

4.2.4.2.5 Fazit/ Zusammenfassung

- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse

4.2.4.3 Baulärm

4.2.4.3.1 Situation und Aufgabenstellung

- Erläuterung der vorliegenden Situation und der Aufgabenstellung

4.2.4.3.2 Anforderungen an den Schallschutz

- Erläuterung der AVV Baulärm
- Einordnung des Vorhabens sowie der Emissionsorte

4.2.4.3.3 Methodik AVV Baulärm

- Erläuterung der Methodik zur Berechnung der Geräuschentwicklung

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.4.3.4 Bauverfahrensbeschreibung und Zeitregime

- Unterscheidung der möglichen Verlegearten

4.2.4.3.5 Schallimmissionen

- Berechnungsverfahren: Prognostizierungen und Beurteilung der im Bereich der maßgeblichen Immissionsorte anhand einer Musterbaustelle für das jeweils angewandte Verfahren;
- Beurteilungspegel und Beurteilung: Beurteilung der Schalleinträge an den maßgeblichen Immissionsorten nach AVV Baulärm
- Berechnung von Entfernungen, welche eingehalten werden müssen, um die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm nicht zu überschreiten;
- Definition der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen nach den Kriterien der AVV Baulärm im raumkonkreten Bezug. Es werden die in Ansatz gebrachten Schallschutzmaßnahmen sowie deren Wirksamkeit in Form von zu erzielenden Pegelminderungen an den maßgeblichen Immissionsorten dargestellt.
- Prüfung, ob gegenüber der Musterbaustelle schalltechnisch kritischere Bauabläufe erfolgen. Sofern dies der Fall ist, erfolgt eine Anpassung des Berechnungsmodells für die Musterbaustelle. Mit diesem zusätzlich erstellten Berechnungsmodell erfolgt die Abarbeitung der o. g. Punkte.

4.2.4.3.6 Abschätzung der Unsicherheit der Berechnungen

- Benennung Einflussfaktoren und Berechnung Standardunsicherheit

4.2.4.3.7 Fazit/Zusammenfassung

- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse
- Hinweise für den Fall einer Veröffentlichung der schalltechnischen Untersuchung
- kartographische Darstellungen unter Einbeziehung der Immissionsorte

4.2.4.4 Betriebsbedingte Lärmemissionen

4.2.4.4.1 Situation und Aufgabenstellung

- Erläuterung der vorliegenden Situation und der Aufgabenstellung

4.2.4.4.2 Anforderungen an den Schallschutz

- Erläuterung der TA Lärm
- Einordnung des Vorhabens sowie der Emissionsorte

4.2.4.4.3 Methodik TA Lärm

- Erläuterung der Methodik zur Berechnung der Geräuschentwicklung

4.2.4.4.4 Schallimmissionen

- Berechnungsverfahren: Prognostizierungen und Beurteilung der Geräuschentwicklungen
- Betrachtung der Immissionsorte und Bewertung der Immissionen am Immissionsort

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.4.4.5 Abschätzung der Unsicherheit der Berechnungen

- Benennung Einflussfaktoren und Berechnung Standardunsicherheit

4.2.4.4.6 Fazit/Zusammenfassung

- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse
- Hinweise für den Fall einer Veröffentlichung der schalltechnischen Untersuchung

4.2.4.5 Wärmeemission

- Modellierung der Wärmeausbreitung in signifikanten Bodenbereichen infolge der Erwärmung des Kabels

4.2.4.6 Erschütterungen

4.2.4.6.1 Situation und Aufgabenstellung

- Erläuterung der vorliegenden Situation, des Vorgehens und der Bauverfahren

4.2.4.6.2 Beurteilungsgrundlagen

- Erläuterung der Beurteilung von Erschütterungen, auch aus dem Betrieb von Baustellen, ihrer Einwirkung auf den Menschen in Gebäuden und auf bauliche Anlagen
- Benennung von Maßnahmen bzw. Handlungsanleitungen zur Minderung von erheblichen Belästigungen
- Zusammenfassung der Zielgrößen Erschütterung
- Erläuterung Sekundärer Luftschall

4.2.4.6.3 Abschätzung der auftretenden Erschütterungen

- Auftretende Erschütterungen werden mithilfe von Prognosemodellen und Worst-Case-Annahmen bzgl. Bodeneigenschaften bzw. Bodenausbreitungsbedingungen
- Erschütterungstechnische Bewertung der beschriebenen Baumaßnahmen und Abschätzung der zulässigen Abstände sowie Nennung möglicher Maßnahmen bei Unterschreitung
- Abschätzung der auftretenden Erschütterungen aufgrund des Baustellenverkehrs

4.2.4.6.4 Fazit/Zusammenfassung

- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse

4.2.4.7 Literatur und Quellenverzeichnis

4.2.4.7.1 Literatur

4.2.4.7.2 Gesetze, Richtlinien, Unterlagen und Verordnungen

4.2.4.8 Anlagen

- Nach Erfordernis, z. B.:
  - Berechnungsmodelle/ -tabellen

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.5 Landschaftspflegerischer Begleitplan/ Kompensationskonzept

Die Grundlage der folgenden Gliederung bildet die "Gliederung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) für Freileitungen und Erdkabel (Ergebnis der PG Genehmigung von 22.02.2018)" mit Stand Februar 2018 und weiteren Abstimmungen zwischen BNetzA und ÜNB. Die Gliederung wurde mittlerweile als „Mustergliederung für Landschaftspflegerische Begleitpläne für Freileitungen und Erdkabel“ durch die BNETZA (2019c) veröffentlicht. Im Folgenden werden an einigen Stellen Vorschläge für Anpassungen der Gliederung und Hinweise zur Vorgehensweise im Vorhaben Nr. 5 formuliert. Die vorgeschlagenen Anpassungen der Gliederung betreffen Verschiebungen der Punkte Vorbelastungen, Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen und Eingriffsermittlung. Inhaltlich entsprechen sie denen der o. g. Mustergliederung. In Bezug auf die Erstellung der Bestands- und Konfliktpläne findet der Musterlegendenkatalog (BNetzA 2020) Anwendung. Zudem wurden die Empfehlungen der BNetzA hinsichtlich der zu erstellenden Maßnahmenblätter und Maßnahmenpläne mit der Behörde abgestimmt.

Im Kap. 4.2.5.5.1 *Ergebnisse Maßnahmenplanung* werden die Maßnahmen aus waldrechtlichen Bestimmungen und die Berücksichtigung agrarstruktureller Belange in der Unterlage zur Forstwirtschaft bzw. zur Landwirtschaft fachgerecht abgeleitet bzw. abgehandelt und danach in den LBP übernommen.

4.2.5.1 Einleitung

4.2.5.1.1 Veranlassung des Landschaftspflegerischen Begleitplans

- Ziel: Abhandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung gemäß BNatSchG

4.2.5.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- § 17 Abs. 4 BNatSchG (Erfordernis des landschaftspflegerischen Begleitplans)
- §§ 13 bis 15 BNatSchG (Eingriffsregelung)
- § 7 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (Schutzgüter)
- Bayerische Kompensationsverordnung (BayKompV)
- Vollzugshinweise zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) bei der Erdverkabelung von Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ-Leitungen) im Zuge des Stromnetzausbaus
- Vollzugshinweise zur Anwendung des Waldgesetzes für Bayern bei der Erdverkabelung von Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ-Leitungen) im Zuge des Stromnetzausbaus
- ggf. Vollzugshinweise zum Ausgleich bestimmter vertikaler Eingriffe gemäß Bayerischer Kompensationsverordnung (BayKompV)

4.2.5.1.3 Datengrundlagen

Aktualisierte Daten aus den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 und Ergebnisse diverser Gutachten, bspw.:

- Tiere und Pflanzen
    - Schutzgebiete nach §§ 23 bis 30 BNatSchG (inkl. Schutzgebietsverordnungen), Natura 2000-Gebiete
    - Ökokontoflächen (für den Naturschutz angekaufte bzw. gepachtete Flächen, Ausgleichs- und Ersatzflächen gemäß der naturschutzrechtlichen und der baurechtlichen Eingriffsregelung, Landschaftspflegeflächen der ländlichen Entwicklung und Ökokontoflächen
    - Biotopverbund
    - Flächen, auf denen Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffen vorgesehen sind
    - flächendeckende Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen inkl. Erfassung der gesetzlich geschützten Biotope nach BNatSchG und BayNatSchG sowie der FFH-LRT

© ARGE SOL Umwelt Süd

  - Kartierung der Tiergruppen anhand der in Kap. 4.2.11 (Kartierkonzept) dargelegten Erfassungsmethoden
  - Ergebnisse der Natura 2000-Prüfungen und des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags
  - Immissionsschutzrechtliche Betrachtung
  - ggf. Wald mit schutzgutrelevanten Funktionen
  - Untersuchungsrahmen § 20 NABEG: Hinweise lokaler Vorkommen von Rote-Liste Arten (z. B. Feuersalamander im Bereich der Konverterstandorte 3 und 4, Gemeine Keiljungfer im Bereich der Essenbacher Isarau, Schwarzpappel im Bereich der Essenbacher Isarau, Helm-Knabenkraut im Bereich des Marktes Essenbach, Große Goldschrecke im Bereich des Marktes Essenbach, Blauflügelige Ödlandschrecke im Bereich des Marktes Essenbach, Deutscher Sandlaufkäfer im Bereich der Essenbacher Isarau, Flatter-Ulme im Bereich der Essenbacher Isarau); vgl. Kap. 4.2.11.5.

- Boden
  - Übersichtsbodenkarte Bayern 1:25.000 (ÜBK 25)
  - Amtliche Bodenschätzung resp. Auswertung gem. LfU (BFK 25)
  - Moorkarte von Bayern
  - Auskunft des LfU zu Archivböden
  - Erosionskarte des LfL
  - Forstliche Standortkartierung
  - Ergebnisse der Baugrunduntersuchung
  - ggf. Wald mit schutzgutrelevanten Funktionen
- Wasser
  - ALKIS – Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
  - ATKIS-Basis-DLM – Amtliches Topographisch-Kartografisches Informationssystem
  - Daten der Landesämter
  - Daten zu Gebieten mit Quellen
  - flächendeckende Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen
  - Ergebnisse des hydrogeologischen Fachgutachtens
  - ggf. Wald mit schutzgutrelevanten Funktionen
- Klima und Luft
  - Wald mit schutzgutrelevanten Funktionen
  - flächendeckende Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen
  - ALKIS - Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
  - ATKIS-Basis-DLM - Amtliches Topographisch-Kartografisches Informationssystem
  - regionale Grünzüge
  - Moorkarte von Bayern
- Landschaft
  - ALKIS - Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
  - ATKIS-Basis-DLM - Amtliches Topographisch-Kartografisches Informationssystem
  - flächendeckende Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen
  - Daten der Landesämter
  - ggf. Wald mit schutzgutrelevanten Funktionen
  - Daten des BfN zu schutzwürdigen Landschaften

4.2.5.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Beschreibung der Methodik und Vorgehensweise zur Abhandlung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung:
  - Darstellung Art, Umfang und zeitlicher Ablauf des Vorhabens
  - Beschreibung des Untersuchungsraums
  - Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Ermittlung der erheblichen Beeinträchtigungen (Konflikte) unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen
- Ableitung des Kompensationsbedarfs
- Maßnahmenplanung unter Berücksichtigung von Maßnahmen aus anderen rechtlichen Bestimmungen (bspw. Artenschutzfachbeitrag, der Natura 2000-Prüfung, der waldrechtlichen Kompensation)
- Darlegung des Maßnahmenkonzepts mit allen erforderlichen Maßnahmen und Ermittlung des Kompensationsumfangs
- Darlegung der Berücksichtigung agrarstruktureller Belange
- Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation, ggf. verbleibende Beeinträchtigungen und mögliche Abwägung
- Ableitung ggf. erforderlicher Ersatzzahlungen

4.2.5.1.5 Einordnung der Unterlage

- Eigenständiger Bestandteil des Genehmigungsantrags
- Grundlage bildet das Ergebnis des vertieften Alternativenvergleichs im Erläuterungsbericht
- Übernahme der Ergebnisse und Maßnahmen aus folgenden Unterlagen:
  - Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen, Kartierung der Tiergruppen
  - Artenschutzrechtlichem Fachbeitrag
  - Natura 2000-Prüfungen
  - Unterlage zur Forstwirtschaft
  - Unterlage zur Landwirtschaft
  - Bodenschutzkonzept
  - Fachbeitrag WRRL

4.2.5.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen

- Beschreibung der Wirkprozesse des Vorhabens (potenziell baubedingte, anlagenbedingte, betriebsbedingte Auswirkungen), soweit für den LBP relevant, an entsprechender Stelle
- Nennung der Wirkfaktoren mit Bestimmung der Relevanz für die weitere Betrachtung (Abschichtung nicht relevanter Wirkfaktoren), vgl. UVP-Bericht

4.2.5.3 Beschreibung und Bewertung Naturhaushalt und Landschaftsbild

- ggf. unter konkretem Verweis auf die Kapitel des UVP-Berichts
- schutzgutbezogene Untergliederung
- jeweils Nennung der schutzgutbezogenen gesetzlichen Grundlagen, Datengrundlagen und Untersuchungsräume
- Darstellung von Schutzgebieten
- Darstellung in Text und Karte
- Die Bestandserfassung und -bewertung schließt Vorbelastungen mit ein, da der vorhandene Bestand sonst höher gewertet wird als er in der Realität ist. Dieser realistische Ausgangszustand wird dann auch der Konfliktanalyse zugrunde gelegt.

4.2.5.4 Konfliktanalyse

- ggf. unter konkretem Verweis auf die Kapitel des UVP-Berichts
- Ermittlung der Beeinträchtigungen durch Überlagerung von Wirkfaktoren (baubedingt, anlagenbedingt, betriebsbedingt) und Bestand

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, um die tatsächliche Erheblichkeit der Beeinträchtigungen realistisch zu ermitteln. Die durch Maßnahmen auf ein nicht erhebliches Maß verringerten Beeinträchtigungen werden damit von den verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen unterschieden.
- Bestimmung erheblicher Beeinträchtigungen, die dann Konflikte genannt werden und aufgrund ihrer Erheblichkeit einen Eingriff darstellen und eine Kompensation erforderlich machen
- In Verbindung mit dem Eingriff wird zugleich der erforderliche Kompensationsbedarf benannt. Dadurch können Eingriff, Kompensationsbedarf und die im Folgenden zuzuordnenden Kompensationsmaßnahmen gut nachvollzogen werden.
- Vorschlag: Bei der Konfliktanalyse wird von vornherein der ggf. bereits beeinträchtigte Ausgangszustand (mit Vorbelastungen) zugrunde gelegt, um eine realistische Eingriffsbilanzierung mit der vor Ort tatsächlich vorhandenen Wertigkeit von Natur und Landschaft zu erhalten. Die Vorbelastungen werden dafür bereits im Bestand miterfasst und beschrieben.
- Vorschlag: Die Eingriffsermittlung erfolgt mit der Benennung der erheblichen Beeinträchtigungen (Konflikte) und wird in die Konfliktanalyse integriert.

4.2.5.5 Maßnahmenplanung

4.2.5.5.1 Ergebnisse Maßnahmenplanung

- Zusammengefasste Darstellung aller Maßnahmen aus der Eingriffsregelung und aus weiteren rechtlichen Bestimmungen, wie dies im BNatSchG für den LBP vorgesehen ist. Diese konzentrierte Zusammenstellung in einem Kapitel vereinfacht eine multifunktionelle und flächensparende Maßnahmenplanung und die Kontrolle, ob alle Belange bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt wurden. Zudem vereinfacht sie die Umsetzung der Maßnahmen, indem nachfolgende Planer und Praxispartner an einer Stelle sämtliche Informationen zu den Maßnahmen finden.
- Die Darstellung umfasst bspw. folgende Maßnahmen:
    - Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen aus der Eingriffsregelung,
    - Maßnahmen zur Sicherung des Netzes Natura 2000 (Schadensbegrenzungsmaßnahmen, Maßnahmen zur Kohärenzsicherung) aus den Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen,
    - Maßnahmen zum besonderen Artenschutz (CEF-/FCS-Maßnahmen) aus der artenschutzrechtlichen Prüfung,
    - Maßnahmen aus waldrechtlichen Bestimmungen,
    - Maßnahmen in Schutzgebieten,
    - vorgezogene Maßnahmen aufgrund langer Entwicklung bis zur Wirksamkeit.
- einschließlich Verweis auf Maßnahmenblätter zu Vermeidungs-, Minderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen
- Berücksichtigung agrarstruktureller Belange
- Der Unterhaltungszeitraum für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen wird in den Unterlagen dargestellt
- Die geplanten Maßnahmen werden räumlich konkretisiert und ihre Wirksamkeit dargelegt

4.2.5.5.2 Gegenüberstellung Eingriff – Kompensationsmaßnahmen

- Überblick über den Kompensationsumfang und die zur Verfügung stehenden Flächen
- Nachweis, dass alle Eingriffe entsprechend kompensiert werden
- textliche und tabellarische Darstellung

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.5.5.3 Darstellung verbleibender Beeinträchtigungen und Abwägung

- Benennung verbleibender Beeinträchtigungen
- Hinweise auf mögliche Abwägung nach § 15 Abs. 5 BNatSchG

4.2.5.5.4 Ersatzgeld

- Ermittlung ggf. erforderlicher Ersatzzahlungen zu nicht kompensierbaren Eingriffen

4.2.5.6 Ggf. Hinweise auf Schwierigkeiten

- Darstellung von Schwierigkeiten bspw. bei der Datenbeschaffung

4.2.5.7 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.2.5.7.1 Literatur

4.2.5.7.2 Gesetze, Richtlinien, Unterlagen und Verordnungen

4.2.5.8 Anlagen

- Nach Erfordernis, z. B.:
  - Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensationsmaßnahmen
  - Maßnahmenblätter
  - Karten, i. d. R.:
    - Bestands- und Konfliktkarte (ggf. Ergänzung der Bestandskarte im Hinblick auf den Artenbestand)
    - Maßnahmenplan mit Darstellung der landschaftspflegerischen Maßnahmen
    - Die Kartendarstellung erfolgt nach dem "Musterlegendenkatalog für Landschaftspflegerische Begleitpläne (LBP), Teil: Bestand- und Konfliktplan (Stand: 06.06.2019; erstellt durch das Referat 813 der BNetzA in Zusammenarbeit mit der Planungsgruppe Umwelt)" (BNETZA 2020).

4.2.6 Hydrogeologische Fachgutachten

Für Wasserversorger, die eine schriftliche Erklärung vorlegen, dass ihre Trinkwasserfassung zukünftig nicht mehr genutzt wird, wird auf die Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens für die entsprechende Trinkwasserfassung verzichtet.

4.2.6.1 Wasserschutz- und Einzugsgebiete

Im Abschnitt D3b befinden sich keine Wasserschutz- und Einzugsgebiete.

4.2.6.2 Quellen

4.2.6.2.1 Einleitung

- Ziel des Gutachtens ist eine hydrogeologische Bewertung von Quellen.
- In der Einleitung werden alle für den gesamten Abschnitt D3b gültigen Inhalte dargestellt. Angaben zu den jeweils untersuchten Quellen, z. B. zu den hydrogeologischen Verhältnissen und eine Auseinandersetzung mit Verboten, sind in der Anlage zu der betrachteten Quelle enthalten.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.6.2.1.1 Veranlassung des Gutachtens zu Quellen

- Abschätzung der möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf Quellen bzw. deren Einzugsgebiete. Darlegung, ob mögliche Auswirkungen des Vorhabens wie z. B. das Absenken, Umleiten oder die Verunreinigung von Grundwasser oder eine Verringerung der Deckschicht eine Gewässerbenutzung i. S. v. § 9 WHG darstellt, die einer Erlaubnis bedarf.
- Zur Erteilung der jeweiligen Erlaubnis nach § 12 WHG wird dargelegt, dass schädliche, auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare Gewässerveränderungen gemäß § 3 Nr. 10 WHG nicht zu erwarten und andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften erfüllt sind.

4.2.6.2.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Laut DIN 4049 (DIN 4049, Teil 1, 2004) ist eine Quelle ein örtlich begrenzter Grundwasseraustritt, der zumindest zeitweise zu einem Abfluss führt. Das Quellwasser ist somit vor dem Austritt an die Erdoberfläche als Grundwasser und nach dem Austritt als oberirdisches Gewässer zu betrachten. Auf Quellen finden die jeweiligen wasserrechtlichen Vorschriften für den Schutz, die Unterhaltung und die Benutzung von Gewässern Anwendung.
- Quellen als oberirdisch austretendes Grundwasser stellen kleinflächige Lebensräume dar, deren physikalische und chemische Verhältnisse meist als relativ gleichbleibend charakterisiert werden. Als Biotope besitzen sie deshalb einen besonders hohen Stellenwert. Entsprechend werden Quellbereiche in § 30 BNatSchG als gesetzlich geschützte Biotope benannt.
- Das aus Quellen in Betten abfließende Wasser gilt als oberirdisches Gewässer gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1 Var. 1 WHG. Auch wild abfließendes Quellwasser gilt gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1 Var. 3 WHG als oberirdisches Gewässer.

4.2.6.2.1.3 Datengrundlage

- Datensatz des Bayerischen Landesamts für Umwelt zur Lage von Quellen sowie den jeweiligen Schüttungswerten
- Daten der Landesbehörden zur Hydrogeologie und zur Topographie
- Lage von Quellen gemäß TK25
- Informationen aus dem Erörterungstermin (EÖT) von Vorhaben Nr. 5

4.2.6.2.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Aufbereitung der o. g. Informationen zur Lage von Quellen; ggf. vor Ort Begehung relevanter Bereiche
- Abgrenzung der Quelleinzugsgebiete basierend auf topografischen sowie geologischen Karten und ggf. Ergebnissen der Ortsbegehungen
- Bewertung von Quellen und deren Einzugsgebieten
- Ausarbeitung von konkreten (technischen) Maßnahmen zum Quellschutz, sollte eine nachteilige Wirkung der Baumaßnahme nicht ausgeschlossen sein

4.2.6.2.1.5 Einordnung der Unterlagen

- Ergebnisse fließen in den UVP-Bericht sowie den LBP
- Ergebnisse fließen ggf. in die Natura 2000-Prüfungen
- Ergebnisse fließen ggf. in das Bodenschutzkonzept

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Ergebnisse fließen ggf. in den Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie
- Ergebnisse fließen ggf. in die Unterlage zur Landwirtschaft
- Ergebnisse fließen in die wasserrechtlichen Anträge

4.2.6.2.2 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.2.6.2.2.1 Literatur

4.2.6.2.2.2 Gesetze, Richtlinien, Unterlagen und Verordnungen

4.2.6.2.3 Anlagen

Je Quelle wird eine Anlage mit folgenden Inhalten bearbeitet. Insofern mehrere nahe beieinanderliegende Quellen ein Fließgewässer speisen, können diese in der Regel als ein Quellgebiet gruppiert und gemeinsam in einem Formblatt bearbeitet werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, ob die Quellen jeweils unterstromig oder oberstromig der Trasse liegen:

- Beschreibung der Quelle / des Quellgebietes
  - Fassungsart
  - Schüttungswerte
- Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse
  - hydrologische, morphologische, klimatische und geologische Verhältnisse
  - Abgrenzung des Quelleinzugsgebietes
- Prüfung der Betroffenheit von Quellen
  - Querung des Einzugsgebietes
  - mögliche Schutzmaßnahmen
  - Risiko unter Einbeziehung der Schutzmaßnahmen
  - Entwicklung von Vermeidungs- und Monitoringkonzepten
  - Konzept zur Absicherung der Quelle / des Quellgebietes bei Restrisiko
  - Vorschlag eines Beweissicherungsverfahrens

4.2.6.3 Eigenwasserversorgungen

4.2.6.3.1 Einleitung

- In der Einleitung werden alle für den gesamten Abschnitt D3b gültigen Inhalte dargestellt. Angaben zu den jeweils untersuchten Einzelwasserversorgungen, z. B. zu den hydrogeologischen Verhältnissen, sind in der Anlage zu der betrachteten Einzelwasserversorgung enthalten. Die Gliederung weicht diesbezüglich formell von der Gliederung des Gutachtens zu WSG/EZG ab.

4.2.6.3.1.1 Veranlassung des Gutachtens zu Eigenwasserversorgungen

- Bewertung möglicher Auswirkungen auf Eigenwasserversorgungen
- Darstellung, ob das Vorhaben z. B. durch Absenken, Umleiten oder Verunreinigung von Grundwasser oder der Verringerung der Deckschicht eine auf die als Eigenwasserversorgung bezogene Benutzung i.S. v. § 9 WHG darstellt, die einer Erlaubnis bedarf.
- Ausarbeitung möglicher Maßnahmen zur Reduzierung potenzieller Risiken

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.6.3.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- kein rechtlicher Schutz von Eigenwasserversorgungen vergleichbar mit WSG für Fassungen für die öffentliche Trinkwasserversorgung
- Ergebnisse fließen in das Kapitel „Angaben zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen“ ein

4.2.6.3.1.3 Datengrundlage

- Daten der Gesundheitsämter bzw. Landratsämter
  - Lagedaten
  - Daten der Landesbehörden zur Hydrogeologie und zur Topographie
  - hydrochemische bzw. mikrobiologische Untersuchungsergebnisse (bei Trinkwasserbrunnen)
  - Anzahl versorgter Personen (bei Trinkwasserbrunnen)
- Informationen aus dem Erörterungstermin von Vorhaben Nr. 5

4.2.6.3.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Auswertung der von den Gesundheitsämtern bzw. Landratsämtern gelieferten Daten (i. W. Lagedaten und Analyseergebnisse)
- Auswertung von Hinweisen aus dem EÖT von Vorhaben Nr. 5
- Auswertung von Karten zur Eingrenzung der Lage von Eigenwasserversorgungen bei ungenauen Daten
- ggf. vor Ort Begehungen
- Abgrenzung der Einzugsgebiete basierend auf topografischen und geologischen Karten sowie ggf. Ergebnissen der Ortsbegehungen

4.2.6.3.1.5 Einordnung der Unterlagen

- Ergebnisse fließen in das Kapitel „Angaben zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen“ ein
- Ergebnisse fließen in die wasserrechtlichen Anträge ein
- Ergebnisse fließen ggf. in den Fachbeitrag WRRL ein

4.2.6.3.2 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.2.6.3.3 Anlagen

Je Eigenwasserversorgung wird eine Anlage mit folgenden Inhalten bearbeitet:

- Beschreibung der Gewinnungsanlage
  - Lage
  - Wasserqualität (bei Trinkwasserbrunnen)
  - versorgte Personen (bei Trinkwasserbrunnen)
- Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse
  - hydrologische, morphologische, klimatische und geologische Verhältnisse
  - Grundwasserfließrichtung
  - Abgrenzung des Einzugsgebietes
- Prüfung der Betroffenheit von Eigenwasserversorgungen
  - Querung des Einzugsgebietes
  - mögliche Schutzmaßnahmen

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Entwicklung von Vermeidungs- und Monitoringkonzepten
- Risiko unter Einbeziehung der Schutzmaßnahmen
- Konzept zur Absicherung der Trink-/ Brauchwasserversorgung bei Restrisiko
- Vorschlag eines Beweissicherungsverfahrens

4.2.7 Bodenschutzkonzept

4.2.7.1 Einleitung

4.2.7.1.1 Veranlassung des Bodenschutzkonzeptes

- Ziel: Ausarbeitung von Empfehlungen zur Berücksichtigung und Umsetzung der (gesetzlich verankerten) bodenschutzrechtlichen Belange (entsprechend DIN 19639) sowie die Festlegung von Maßnahmen als Grundlage für die Bodenkundliche Baubegleitung

4.2.7.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Beschreibung der rechtlichen Grundlagen für die Anforderungen des Bodenschutzes: BBodSchG, BBodSchV, BayBodSchG, BauGB
- DIN 19639 (Bodenkundliche Baubegleitung), DIN 18915 (Herstellen tragfähigen Untergrundes), DIN 18300 (VOB Erdarbeiten), DIN 19731 (Verwertung), DIN 19732 (Verlagerungspotenzial von nichtsorbierbaren Stoffen) sowie Normen für die Verwertung/Entsorgung wie LAGA 20 (Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) und die Verordnung über Deponien und Langzeitlager etc.
- KA 5 (Bodenkundliche Kartieranleitung) (Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Boden 2005)
- Handlungsanweisungen, Konzepte, Vorschriften Bayerns zum Bodenschutz (u. a. LfU 2003)
- Rahmenpapier der BNetzA (BNetzA 2019d) zum Bodenschutz bei Stromnetzausbau

4.2.7.1.3 Datengrundlage

- Die Ausarbeitung des Bodenschutzkonzeptes erfolgt anhand einer tiefgreifenden Analyse der bodenspezifischen Parameter gemäß den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 sowie der bodenkundlichen Profilaufnahme im Gelände, welche im Rahmen der Baugrundhauptuntersuchung durchgeführt wird.
- Bestandsdaten
  - Datengrundlage gem. Unterlagen nach § 8 NABEG
  - Übersichtsbodenkarte Bayern 1:25.000 (ÜBK 25)
  - Amtliche Bodenschätzung resp. Auswertung gem. LfU (BFK 25)
  - Moorkarte von Bayern (bezogen vom LfU in 2018)
  - Auskunft des LfU zu Archivböden (2018)
  - Erosionskarte des LfL (bezogen vom LfL in 2018)
  - Forstliche Standortkartierung (bezogen vom LWF in 2019)
  - Erkenntnisse aus der Ermittlung der Bodenerwärmung
  - Abstimmung mit der Geoarchäologie
  - Bodenkundliche Landesaufnahme (bezogen vom LfU in 2019)
- Baugrundhauptuntersuchung (BGHU) ab 3. Quartal 2020
  - Ausgewählte Sondierpunkte im Abstand ca. 200 m (in Abhängigkeit der Bodenheterogenität) werden auch bodenkundlich nach KA 5 aufgenommen (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005), um die Datenlage zu verbessern (s. o.).
  - Die Kampfmittelfreiheit wird im Rahmen der Baugrunduntersuchung hergestellt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Im Rahmen der Baugrunduntersuchung werden zusätzliche bodenkundlichen Aufnahmen nach KA 5 durchgeführt:
  - Kleinrammbohrung RKS (40-80 mm) zur Bodenansprache am Bohrkern; ggf. Probenahme
  - schwere Rammsonde (DPH) zur (qualitativen) Beurteilung der Lagerungsdichte
- Die Erkenntnisse aus den Feldversuchen werden zusammen mit den Bestandsdaten in der UVP-Anlage „Vertiefende Betrachtung des Schutzguts Boden“ zusammengetragen, die wiederum die Grundlage für das Bodenschutzkonzept resp. die Vorgaben für die Bodenkundliche Baubegleitung darstellen.

4.2.7.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Betrachtung bodenschutzrelevante Bauprozesse auf Linienbaustellen und ggf. weiterer Schutzgüter die mit dem Boden in Wechselwirkung stehen (Bezug zum Umweltbericht).
- Beschreibung konkret geplanter Maßnahmen im Sinne des Bodenschutzes auf Basis UVP-Anlage zum Schutzgut Boden (UVP-Anlage „Vertiefende Betrachtung des Schutzguts Boden“) in Abhängigkeit der lokalen Besonderheiten
- Kurzbeschreibung sowie Darstellung über die Böden, die bei dem Bauvorhaben beansprucht werden, im Sinne des Bodenschutzes auf Basis UVP-Anlage zum Schutzgut Boden
- Vorgaben für die Bodenkundliche Baubegleitung gem. DIN 19639
- Weiterhin orientiert sich das methodische Vorgehen an den bereits genannten Leitfäden:
  - KA 5 (Bodenkundliche Kartieranleitung) (Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Boden 2005)
  - Handlungsanweisungen, Konzepte, Vorschriften Bayerns zum Bodenschutz (u. a. LFU 2003)
  - Rahmenpapier der BNetzA (BNetzA 2019d) zum Bodenschutz bei Stromnetzausbau
  - Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung (SUP)

4.2.7.1.5 Einordnung der Unterlage

- konkrete Umsetzung von Bodenschutzmaßnahmen während der Bauausführung basierend auf den einschlägigen Vorschriften sowie der UVP-Anlage zum Schutzgut Boden
- Maßnahmen werden in den LBP übernommen
- Ergebnisse fließen teilweise in die Unterlage zur Landwirtschaft ein

4.2.7.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen

- Betrachtung bodenschutzrelevanter Bauprozesse auf Linienbaustellen

4.2.7.3 Beschreibung geplanter Maßnahmen

- Die Beschreibung der Maßnahmen erfolgt im Sinne des Bodenschutzes auf Basis der UVP-Anlage zum Schutzgut Boden

4.2.7.4 Kurzbeschreibung sowie Darstellung über die Böden, die bei dem Bauvorhaben beansprucht werden

- Die Kurzbeschreibung und Darstellung erfolgt auf Basis der Ergebnisse der UVP-Anlage zum Schutzgut Boden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.7.5 Vorgaben für die Bodenkundliche Baubegleitung gem. E DIN 19639 (Vorgaben für den Rahmen der Bodenkundlichen Baubegleitung)

- Maßnahmen bilden die Grundlage und den Rahmen für die Bodenkundliche Baubegleitung, die über deren Notwendigkeit entscheidet
    - Bauausführung: Ausmaß und Dauer der Eingriffe, Bodenschutzrechtliche Bauzeitenregelung
    - Anforderungen an Vorarbeiten und Flächenvorbereitung: Baufeldfreimachung, Holzeinschlag
    - Anforderungen an die bautechnische Vorgehensweise: Baustraßen und Baubedarfsflächen, Maschineneinsatz etc.
    - Anforderungen bei Baumaßnahmen auf besonderen Standorten: Umgang mit organischen Böden, Vermeidung von Schadverdichtungen, Umgang mit Waldböden
    - Erosionsschutz
    - Anforderungen an den Bodenabtrag:
        - Ober- und Unterbodenmanagement, Mengenermittlung etc.
        - fachgerechte Bodenzwischenlagerung als Bodenmieten; sachgerechte Bereitstellung von Bodenmaterialien (Bettungssand, zusätzliches Bodengut etc.)
        - Entsorgung/Verwertung von überschüssigem Aushub
    - Rekultivierung, Folgebewirtschaftung, Flächenrückgabe
        - Wiedereinbau / -verwendung resp. Lagerung des Aushubs / Wiederherstellung / Bodenauftrag
        - Anbauempfehlungen – Rekultivierung von landwirtschaftlichen Nutzflächen
        - kontinuierlicher Informationsaustausch zwischen den Beteiligten (Abstimmungsprozess)
    - Regelmäßige Begehung der Baumaßnahme
    - Dokumentation

4.2.7.6 Fazit / Zusammenfassung

4.2.7.7 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.2.7.7.1 Literatur

4.2.7.7.2 Gesetze, Richtlinien, Unterlagen und Verordnungen

4.2.7.8 Anlagen

- Nach Erfordernis, z. B.:
    - Prüfberichte
    - Schichtenverzeichnisse
    - Schnitte/ Profile

4.2.8 Unterlage zur Bodendenkmalpflege

4.2.8.1 Einleitung

4.2.8.1.1 Veranlassung der Unterlage zur Bodendenkmalpflege

Ziel: Identifizierung, Beschreibung und Bewertung des archäologischen Potenzials (Prüfung der bekannten archäologischen Bodendenkmäler und archäologischen Relevanzflächen in ihrer Lage und Ausdehnung, Identifizierung neuer und bisher unbekannter Bodendenkmäler im Vorfeld der Baumaßnahme), Empfehlungen zu bauvorgreifenden bzw. baubegleitenden Maßnahmen

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.8.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Benennung maßgeblicher Artikel/Gesetze (hierbei werden die Landesdenkmalschutzgesetze und weitere rechtliche oder normative, landesspezifische Regelungen zugrunde gelegt: Art. 1 BayDSchG, Art. 7 BayDSchG, Art. 8 BayDSchG, § 2 Abs. 1 UVPG, § 19 f. NABEG

4.2.8.1.3 Datengrundlagen

- Datenrecherche im Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege
    - Recherche der verfügbaren Daten zu den bekannten Bodendenkmälern und archäologischen Relevanzflächen / Vermutungsflächen (ggf. Literaturrecherche)
    - vorhandene Luftbilder bzw. aus Luftbildarchiv, vorhandene Digitale Geländemodelle (DGM)
- ggf. Datengrundlagen anderer Infrastrukturprojekte
- Archivrecherche zu historisch-geographischen Daten
- Kartierung von Negativflächen (Bereiche, in denen ein Bodendenkmal von vornherein ausgeschlossen werden kann: z. B. Abbaugruben, allg. bereits ausgegrabene Bereiche, Bereiche mit altem Rohstoffabbau, Bereiche mit Spatenverlegungen)
- Eigene Befliegungen (Luftbild- und LIDAR-Scans für die archäologische Auswertung nutzbar)
- Grabungsrichtlinien, u. a. Grabungsstandards des Verbandes der Landesarchäologen der Bundesrepublik Deutschland (1999)

4.2.8.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Fernerkundung (Untersuchungsraum: festgelegter Trassenkorridor plus 100 m rechts und links, außerhalb der Negativflächen, Konverter-Suchräume)
    - Luftbildarchiv der Behörde sowie Daten aus Befliegungen
    - Beschreibung der Methodik zur Identifizierung neuer bisher unbekannter Bodendenkmäler (Abbildung positiver und negativer Bewuchsmerkmale, Abbildung von Frost- und Schneemerkmalen)
    - Beschreibung der Methodik zur Auswertung der LIDAR-Daten (neue Befliegungsdaten bzw. vorhandene DGM)
- Maßnahmen im Gelände: Verifizierung der Luftbildauswertung (nur in denjenigen Bereichen, in denen Bodendenkmäler (fast) die komplette Breite des Untersuchungsraumes bedecken), Feldbegehung
- GIS-gestützte geomorphologische Landschaftsanalyse (GGL) im Bereich der verschiedenen alten Isar-Terrassenstufen
    - Beschreibung der Vorgehensweise zur GIS-gestützten geomorphologischen Landschaftsanalyse (Flächenklassifizierung)
    - Die neu gewonnenen Erkenntnisse aus der Luftbild- und LIDAR-Auswertung inkl. Geländeüberprüfung fließen in die Auswertung mit ein.
- Bohrprospektion / Geoarchäologische Vorprospektion im Zuge der BGHU
    - Begutachtung der durchgeführten Rammkernsondierungen (RKS, 50-90 mm – 2-3 m) im Bereich der einen bekannten archäologischen Relevanzflächen / Vermutungsflächen
    - Anforderung Bohrraster: In Absprache mit dem BLfD werden die bisherigen Vorgaben (Bohrraster im Bodendenkmal alle 25 m, Bohrraster in archäologische Relevanzflächen / Vermutungsflächen alle 50 m, Bohrraster in ausgewählten Tal- und Flussquerungen alle 50 m) für die Begleitung der BGHU aufgrund anderer Voraussetzungen in diesem Abschnitt folgendermaßen festgelegt. Auf jeder Terrassenstufe werden je nach Ausdehnung dieser mehrere Bohrungen der BGHU geoarchäologisch dokumentiert.

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Vorstellung der Geophysikalischen Prospektion: Geomagnetik, Georadar, SQUID-basierte Geomagnetik im Anschluss an Datenauswertung (evtl. auch erst nach der Ausweisung der Konfliktzonen)

- Datenzusammenführung und Abgrenzung von archäologischen Konfliktzonen
  - Beschreibung der Methodik zur Abgrenzung der archäologischen Konfliktzonen: Bereiche, in denen die Trasse nachweislich oder mit hoher oder sehr hoher Wahrscheinlichkeit mit Bodendenkmälern in Berührung kommt

Ergänzend wird die Methodik und Vorgehensweise mit den Denkmalschutzbehörden abgestimmt und ggf. angepasst und spezifiziert. Vorschläge für mögliche Umtrassierungen oder Unterbohrungen aus der Identifizierung bisher unbekannter Bodendenkmäler werden dargelegt.

4.2.8.1.5 Einordnung der Unterlage

- Ergebnisse fließen in den UVP-Bericht (Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter)

4.2.8.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen

- Beschreibung der Wirkprozesse des Vorhabens (potenziell baubedingte, anlagebedingte, betriebsbedingte Auswirkungen)

4.2.8.3 Datenauswertung (Bestandsbeschreibung)

4.2.8.3.1 Beschreibung des Untersuchungsraumes

- allgemeine Charakterisierung des Untersuchungsraumes auf Basis der bereits aufgeführten Datengrundlagen: topographisch, geographisch und historisch

4.2.8.3.2 Luftbildauswertung

- Darstellung der Ergebnisse aus der Luftbildauswertung inkl. der Verifizierung im Gelände (im Bereich der kartierten Negativflächen (Verlustflächen) keine Luftbildauswertung erforderlich)

4.2.8.3.3 LIDAR-Auswertung

- Darstellung der Ergebnisse aus der LIDAR-Befliegung inkl. der Verifizierung im Gelände; im Bereich der kartierten Negativflächen (Verlustflächen) keine LIDAR-Auswertung erforderlich

4.2.8.3.4 GIS-gestützte geomorphologische Landschaftsanalyse (GGL)

- Durchführung der GIS-gestützten geomorphologischen Landschaftsanalyse im Bereich der verschiedenen alten Isar-Terrassenstufen und Altarmbereichen (Recherche zur Flussbettverlagerungen, zum Bildungszeitraum der Terrassenstufen und somit Rekonstruktion potenzieller siedlungsgünstiger Lagen)

4.2.8.3.5 Auswertung der archäologischen Bohrprospektion (Teil der BGHU)

- Auswertung der Bohrprospektion im Bereich der verschiedenen Terrassenstufen zur Rekonstruktion der Siedlungsräume oder aber Ausschlussverfahren aufgrund jünger Terrassenumlagerungen möglich
- Geophysik
- Festlegung, in welchen Bereichen nach der Planfeststellung gemäß § 24 NABEG welche der Methoden angewendet wird, um weitere Aussagen über die Eingrenzung der Bodendenkmäler und archäologischen Relevanzflächen zu erlangen (Geomagnetik, Georadar, SQUID-Magnetik)

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.8.4 Beschreibung und Bewertung der archäologischen Konfliktzonen

- Tabellarische Steckbriefe zu jeder archäologischen Konfliktzone (geographische Lage, Zeitstellung, bekannte Bodendenkmäler (mit Aktennummern), Kurzbeschreibung der Fundstelle)
- Textabbildung
- zeitliche Einordnung und Beschreibung der Befunde bzw. Bodendenkmäler
- Einarbeitung aller bisherigen Ergebnisse aus Punkt 3
- Kategorisierung (bzw. Klassifizierung) der Konfliktzonen hinsichtlich Zeitaufwand für bauvorgreifende Erkundungs- und Sicherungsmaßnahmen (Einteilung in sechs Kategorien: Kategorie 1: höchste Wahrscheinlichkeit einer Fundstelle, Kategorie 2: hohe Wahrscheinlichkeit, Kategorie 3: mittlere Wahrscheinlichkeit, Kategorie 4: geringe Wahrscheinlichkeit, Kategorie 5: keine Fundstelle zu erwarten, Kategorie 6: weitere Untersuchungen notwendig)
- Fazit zur Erfüllung der denkmalschutzrechtlichen Vorgaben als Grundlage für die denkmalschutzrechtliche Genehmigung

4.2.8.5 Geplante / notwendige archäologische Maßnahmen

4.2.8.5.1 Bauvorgreifende Maßnahmen

- Hier wird ein Bezug zu den in Kap. 4.2.8.4 kategorisierten Konfliktzonen hergestellt (Beschreibung der bauvorgreifenden Erkundungs- bzw. Sicherungsmaßnahmen für die jeweiligen Konfliktzonen-Kategorien).
- soweit möglich, Festlegung von primären Konfliktbereichen, in denen mit archäologischen Grabungen sicher zu rechnen ist

4.2.8.5.2 Baubegleitende Maßnahmen

- Definition von baubegleitenden Maßnahmen, beispielsweise Begleitung des Oberbodenabtrags in ausgewählten Bereichen, Durchführung von archäologischen Sondagen in unbekannten Fundstellenbereichen entsprechend den örtlichen Anforderungen

4.2.8.6 Fazit/ Zusammenfassung

4.2.8.7 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.2.8.7.1 Literatur

4.2.8.7.2 Gesetze, Richtlinien, Urteile und Verordnungen

4.2.8.8 Anhang

- Nach Erfordernis, z. B.:
  - Gesamtplan
  - Liste der Fundstellen

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.9 Unterlage zur Landwirtschaft

4.2.9.1 Einleitung

4.2.9.1.1 Veranlassung der Unterlage zur Landwirtschaft

- Bewertung der Auswirkung des Vorhabens und Prüfung, ob der Umsetzung des Vorhabens landwirtschaftliche Belange entgegenstehen
- Zur Vermeidung und Minimierung von Konflikten hinsichtlich der landwirtschaftlichen Interessen mit denen des geplanten Vorhabens werden Maßnahmen vorgeschlagen.

4.2.9.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Es gibt keinen unmittelbar anzuwendenden rechtlichen Rahmen, zum fachlichen Rahmen vgl. Kap. 4.2.9.1.1.

4.2.9.1.3 Datengrundlagen

- Allgemeine Datengrundlagen:
  - ATKIS-Daten, Basis-DLM, Naturraum-Grenzen
  - Abgrenzung Agrargebiete
  - durchschnittliche Betriebsgröße; Anzahl und Anteil der Betriebe im Haupterwerb und Nebenerwerb in den betroffenen Landkreisen
  - durchschnittlicher Viehbesatz in den betroffenen Landkreisen (Großvieheinheiten/ ha LF)
  - Zahlen zu Erwerbstätigen in der Landwirtschaft
  - Drainagen-Konzept aus dem Erläuterungsbericht
  - gemeindebezogene Acker- / Grünlandzahlen für Grünland und Acker (betroffene Gemeinden und übrige Gemeinden der betroffenen Landkreise)
  - landwirtschaftliche Fläche der betroffenen Landkreise mit den Anteilen von Acker-/Grünlandfläche, sowie verschiedener Feldfrüchte
  - Acker- und Grünlandflächen (Abgrenzung der Flächen im Eingriffsbereich) mit der zugehörigen Acker- / Grünlandzahl
  - Sonderkulturen und Bioflächen (Abgrenzung der Anbauflächen im Eingriffsbereich, Kulturen und Flächenanteile an LF in den Landkreisen)
  - Feldstückgrenzen im Eingriffsbereich, Feldstückgrößen (durchschnittliche Größe im LKR und in Bayern, Struktur/Verteilung der Feldstückgrößen im LKR)
  - Zuordnung der Flächen zu Betrieben (inkl. Pacht)
  - Informationen zu den betroffenen Betrieben
  - ggf. Ergebnisse aus Behördenabstimmungen
  - ggf. Hinweise aus dem Erörterungstermin (EÖT) von Vorhaben Nr. 5
- Abschnittsspezifische Datengrundlagen (Bayern):
  - Bayerischer Agrarbericht, ggf. weitere, regionale Agrarberichte / Auswertungen
- Vorhabensbezogene Datengrundlagen wie beispielsweise:
  - Technische Planung und Erläuterungsbericht des Vorhabens
  - Abgrenzung vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme (dauerhaft und temporär)
  - Bodenschutzkonzept
  - Abhandlungen zu den Schutzgütern Wasser und Boden in UVP-Bericht/ LBP
  - Bodenerwärmung/ -thermik
  - Bodenwasserhaushalt
  - Kompensationskonzept
  - UVP-Bericht/ LBP
  - Maßnahmenplanung

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.9.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Untersuchungsraum: Der Untersuchungsraum für die Unterlage Landwirtschaft umfasst alle Flächen, auf denen Auswirkungen des Vorhabens auf die landwirtschaftlichen Belange zu erwarten sind. Dies sind mindestens die dauerhaften und temporären Eingriffsflächen des Vorhabens, sowie die geplanten Flächen zur Kompensation (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und FCS-Maßnahmen) und Flächen mit geplanten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen). Einzelne Wirkfaktoren, wie beispielsweise Veränderung des Bodenwasserhaushalts oder thermische Veränderungen, können auch über die vom Vorhaben direkt betroffenen Flächen (Flächeninanspruchnahme anlage- und baubedingt) hinauswirken.
- Methodik und Vorgehensweise
    - Beschreibung der Agrarstruktur und der Situation der Landwirtschaft in den einzelnen Planungsabschnitten
    - Ermittlung der durch das Vorhaben in Anspruch genommenen landwirtschaftlichen Nutzflächen und Bewertung im Hinblick auf Ihre Bedeutung für die landwirtschaftliche Produktion
    - Ermittlung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf landwirtschaftlich genutzte Flächen und die Agrarstruktur
    - Ableitung eines Konzeptes zum Umgang mit landwirtschaftlichen Flächen und der Agrarstruktur mit der Festlegung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie Maßnahmen zum Ausgleich
    - Darlegung der Berücksichtigung der agrarstrukturellen Belange (§ 9 BayKompV) hinsichtlich der naturschutzrechtlichen Kompensationsflächen
- In der Unterlage Landwirtschaft sind nicht enthalten:
    - Ermittlung des Entstehens unwirtschaftlicher Restflächen infolge von An- und Durchschneidungen
    - Ermittlung der Erschließung von Nutzflächen und Hofstellen für den landwirtschaftlichen Verkehr
    - Prüfung der Erforderlichkeit einer Flurneuordnung
    - Ermittlung der konkreten Existenzgefährdungen von betroffenen landwirtschaftlichen Betrieben
    - Erstellung von Bodenwertgutachten
    - Ermittlung der Entschädigung betroffener landwirtschaftlicher Betriebe
    - Ermittlung der Vorhabenwirkung, bezogen auf einzelne Betriebe
    - Abstimmungen/ Koordination/ Vertragsverhandlungen mit Grundstückseigentümern oder Flächenveräußerern im Rahmen der Trassenfindung und Kompensationsflächensuche

4.2.9.1.5 Einordnung der Unterlage

- Ergebnisse aus den Unterlagen LBP und UVP-Bericht (z. B. Eingriffsflächen) werden aufgenommen
- Maßnahmen aus dem Bodenschutzkonzept werden eingearbeitet
- Ergebnisse fließen in das Kapitel „Angaben zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen“
- Ergebnisse (agrarstrukturelle Belange) fließen in den LBP ein

4.2.9.2 Bestandsbeschreibung

4.2.9.2.1 Agrarstruktur und Situation der Landwirtschaft im Planungsgebiet

4.2.9.2.1.1 Allgemeine Grundlagen

- allgemeine Erläuterung des Begriffs Agrarstruktur
- betroffene Landkreise und Gemeinden
- naturräumliche Ausstattung des betroffenen Gebiets (naturräumliche Gliederung)

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Darstellung der Bedeutung der Landwirtschaft am Anteil der Erwerbstätigen
    - Anteil und Zahl der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft
    - Bundeslanddurchschnitt und jeweils für die betroffenen Landkreise

4.2.9.2.1.2 Erzeugungsbedingungen und Bodennutzung

- Darstellung der Erzeugungsbedingungen der beanspruchten Flächen anhand der Bodenqualität in den betroffenen Erzeugungsgebieten (z. B. anhand Landkreisdurchschnitt der Ackerzahl (AZ) / Grünlandzahl (GZ))
- Darstellung der Bodennutzung anhand von Kennzahlen wie Anteil landwirtschaftlich bewirtschafteter Fläche der betroffenen Landkreise mit den Anteilen von Acker-/ Grünlandfläche, sowie verschiedener Feldfrüchte

4.2.9.2.2 Betriebsstruktur und Feldstückgrößen

- Darstellung der Betriebsstruktur in den betroffenen Landkreisen mit der Anzahl der Betriebe mit Anteil Haupterwerb und Nebenerwerb, der Betriebsgrößenstruktur (Anteil der Betriebe aufgeteilt nach verschiedenen Größenklassen LF), Kennzahlen zu Tierhaltung und Viehbesatz sowie Marktfrüchte- und Sonderkulturen
- Darstellung der Feldstückgrößen (Anzahl im LKR, durchschnittliche Größe, Durchschnittsgröße der Gemeinde, Feldstückgrößenstruktur im LKR) bezogen auf die betroffenen Landkreise, die betroffenen Gemeinden und im Vergleich zum bayerischen Durchschnitt

4.2.9.3 Darstellung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf landwirtschaftliche Nutzflächen und die Agrarstruktur

4.2.9.3.1 Vorhabensbedingte Auswirkungen auf landwirtschaftliche Nutzflächen

- Darlegung der Betroffenheit der agrarischen Systeme durch das Vorhaben
- Darstellung allgemeiner Anmerkungen zum Bodenschutz im Hinblick auf den Boden als Produktionsgrundlage
- Darlegung von Auswirkungen auf den Boden
- Ermittlung möglicher Auswirkungen auf den Anbau von Sonderkulturen (und Biobetriebe oder andere auftretende Sonderfälle)

4.2.9.3.2 Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Nutzflächen (direkte Flächeninanspruchnahme)

4.2.9.3.2.1 Ermittlung des Umfangs des Flächenverbrauchs (Nutzfläche) durch baubedingte Nutzung (temporär) und für Überbauung (dauerhaft)

- Umfang von Acker-/ Grünlandfläche
- Betroffenheit von Sonderkulturen
- Verteilung der Acker-/ Grünlandzahl
- ggf. Verteilung/Anteil Marktfrüchte und Sonderkulturen
- Verteilung Flurstücksgrößen, Feldstückgrößen

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.9.3.2.2 Ermittlung des Umfangs des Bedarfes für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

- Ermittlung des Flächenumfangs für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen inkl. natur-/ artenschutzrechtlicher Ausgleichsmaßnahmen (CEF, ggf. FCS) und Aufforstungsflächen
    - Flächengröße, Anteil PIK-Maßnahmen
    - Anteil LF, Umfang von Acker-/ Grünlandfläche
    - ggf. Anteil Sonderkulturen, Marktfrüchte
    - Verteilung der Acker-/ Grünlandzahl im Vergleich zum Landkreisdurchschnitt
    - Flurstücks-/ Feldstückgrößen
- Darlegung der Berücksichtigung agrarstruktureller Belange bei der Kompensation (§ 9 BayKompV) sowie § 8 Abs. 4 bis Abs. 7 BayKompV
    - Darlegung und Begründung der Kriterien für die Auswahl von Kompensationsflächen aus agrarstruktureller Sicht (ggf. Anteil von Flächen in Gebietskulissen gem. § 9 Abs. 3 BayKompV)
    - Multifunktionalität von Kompensationsflächen
    - Acker-/ Grünlandzahl der Kompensationsflächen im Vergleich zum Landkreisdurchschnitt
    - Darlegung, welche Maßnahmen produktionsintegriert möglich sind
    - Begründung, warum Flächen für Kompensationsmaßnahmen aus der landwirtschaftlichen Produktion fallen müssen

4.2.9.3.2.3 Zusammenfassende Darstellung zum Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme

- Zusammenfassende, übersichtliche Darstellung des vorhabensbedingten Umfangs von direkter Flächeninanspruchnahme

4.2.9.3.3 Darstellung sonstiger, vorhabensbedingter Wirkungen auf landwirtschaftliche Nutzflächen und die Agrarstruktur

- Darstellung sonstiger Wirkungen und Betroffenheiten von nicht direkt in Anspruch genommenen Flächen wie beispielsweise Beeinträchtigung der Ertragsfähigkeit von landwirtschaftlichen Nutzflächen aufgrund von sonstigen Wirkungen (z. B. thermische Einflüsse oder Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt im Bereich von nicht direkt in Anspruch genommenen Flächen)
- Darstellung sonstiger, vorhabensbedingter Wirkungen auf die Agrarstruktur

4.2.9.3.4 Grundsätzliche Darstellung der Parameter der besonderen Betroffenheit landwirtschaftlicher Betriebe

- Darlegung der Parameter für besondere Betroffenheit landwirtschaftlicher Betriebe

4.2.9.4 Konzept zum Umgang mit landwirtschaftlichen Flächen und der Agrarstruktur

- Mögliche Themen in den Unterkapiteln sind:
    - Zerschneidung von Nutzflächen
    - Zufahrtssituation während der Bauzeit
    - Umgang mit Drainagen
    - Rekultivierung von bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen
    - Wiederherstellung von bauzeitlich in Anspruch genommenen Zuwegungen
    - Eckpunkte des Bodenschutzkonzeptes, hierbei z. B. Maßnahmen für besonders sensible Bereiche wie z. B. erosionsgefährdete Standorte
    - sofern erforderlich: Umgang mit Flächen mit Bezügen aus EU-Fonds, Sonderkulturen, Bioflächen/ -betriebe
    - sofern erforderlich: Maßnahmen zur Vermeidung von besonderer Betroffenheit

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung der Betroffenheit einzelner Betriebe, ggf. weitere Untergliederung in bauvorbereitende Maßnahmen, baubegleitende Maßnahmen und Rekultivierungsmaßnahmen, ggf. zusätzliche Unterscheidung verbindliche, optionale, flächenkonkrete und nachsorgende Maßnahmen
    - möglicher Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, Empfehlungen und Hinweise für die Umsetzung, Konzept zur Rekultivierung und Rückgabe beanspruchter Flächen

4.2.9.4.1 Maßnahmen zum Ausgleich von verbleibenden Beeinträchtigungen

- Darstellung der geplanten Maßnahmen zum Ausgleich verbleibender Beeinträchtigungen

4.2.9.5 Fazit/ Zusammenfassung

4.2.9.6 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.2.9.6.1 Literatur

4.2.9.6.2 Gesetze, Richtlinien, Unterlagen und Verordnungen

4.2.9.7 Anlagen

- Nach Erfordernis, z. B.:
    - Karten
    - Tabellen

4.2.10 Unterlage zur Forstwirtschaft (falls relevant)

Die Unterlage kann ganz oder teilweise entfallen, wenn durch die Planung keine forstrechtlich relevanten Waldbestände beeinträchtigt werden.

4.2.10.1 Einleitung

4.2.10.1.1 Veranlassung der Unterlage zur Forstwirtschaft

- Ziel: Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf Wälder und Prüfung auf Vereinbarkeit des Vorhabens mit den forstrechtlichen Belangen entsprechend einschlägiger gesetzlichen Grundlagen

4.2.10.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Benennung maßgeblicher Artikel/ Leitfäden/ Gesetze/ Verordnungen im Kontext der Zielstellung der Unterlage: BWaldG, BayWaldG, BayKompV, BNatSchG, BayNatSchG, diverse Vollzugshinweise/ Bekanntmachungen/ Leitfäden, FoVG, FoVDV, DVFoVG

4.2.10.1.3 Datengrundlagen

- Aktualisierte Daten aus den Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5:
    - Vorbehalts- und Vorranggebiete der Forstwirtschaft/ Waldmehrung
    - gesetzlich geschützte Wälder und Waldfunktionen
    - ATKIS-Daten
    - Luftbildauswertungen, Digitale Orthophotos/ Luftbilder
    - sonstige Bestandsdaten zu Naturschutzgebieten, Bannwäldern, Waldfunktionen, Waldstilllegungs-flächen
    - Managementpläne zu FFH-Gebieten
    - Geologische Karten

© ARGE SOL Umwelt Süd

  - Bodenkarten
- Für das Planfeststellungsverfahren je nach Bundesland ergänzend hinzuzuziehende Daten, wie z. B.:
  - Biotoptypenkartierungen
  - Waldflächenanteile in den betroffenen Gemeinden/ Landkreisen/ Regierungsbezirk im Vergleich zum Bundesland
  - Automatisierte Liegenschaftskarten (ALK) und Besitzverhältnisse
  - Forstliche Standortkartierung
  - Wuchsgebietsgliederung
  - Naturräumliche Gliederung
  - Klimakarten
  - Forsteinrichtung der betreffenden Waldflächen
- Ergebnis der Behördenabstimmungen (nach Erfordernis)
- zur Verfügung stehende forstrechtliche Ausgleichsflächen (nach Erfordernis)

4.2.10.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Beschreibung der Methodik und Vorgehensweise zur Überprüfung der Vereinbarkeit mit den forstrechtlichen Anforderungen:
  - Beschreibung des Untersuchungsraums
  - Auflistung und Flächenermittlung der vorhabenbedingt (dauerhaft/ temporär) in Anspruch genommen forstwirtschaftlich genutzten Waldflächen (Wald mit bes. Waldfunktion nach Art. 9-12a BayWaldG sowie Wald ohne bes. Waldfunktion) und Erfassung/ Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen unter Berücksichtigung entsprechender Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen
  - Ermittlung des forstrechtlichen Kompensationsbedarfs der dauerhaft in Anspruch genommenen Waldflächen mit bes. Waldfunktion nach Art. 9-12a BayWaldG
  - Ausweisung/ Beplanung entsprechender forstrechtlicher Ausgleichsflächen

4.2.10.1.5 Einordnung der Unterlage

- Teilergebnisse fließen aus dem LBP in die Unterlage zur Forstwirtschaft
- Teilergebnisse werden im LBP aufgegriffen
- Ergebnisse fließen in das Kapitel „Angaben zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen“

4.2.10.2 Vorhaben und relevante Auswirkungen

- Beschreibung der Wirkprozesse des Vorhabens (potenziell baubedingte, anlagenbedingte, betriebsbedingte Auswirkungen); an entsprechender Stelle mit Bezug zur Forstwirtschaft - ohne hierbei bereits auf Detailauswirkungen für den betroffenen Wald im Untersuchungsraum aufgrund der technischen Ausführungsplanung einzugehen

4.2.10.3 Bestandsbeschreibung und Konfliktanalyse

4.2.10.3.1 Untersuchungsraum

- Beschreibung des Untersuchungsraumes (Darstellung in Text und ggf. Textabbildung)
- Der Untersuchung von potenziellen Schäden durch Windwurf werden Wirkweiten von 150 anstatt 40 m zugrunde gelegt. Diese Festlegung gilt für Baumbestände, die zu mehr als 60 % durch Fichten geprägt sind.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.10.3.2 Bestandsbeschreibung

- Waldflächenausstattung
  - Waldflächenanteile in den betroffenen Gemeinden/ Landkreisen/ Regierungsbezirk im Vergleich zum Bundesland
  - Bestandsbeschreibung der kartierten Waldbiotoptypen im Untersuchungsraum
  - welche schutzgutrelevanten Waldfunktionen sind im UR vorhanden (kurze Erläuterungen dazu, Abgleich mit den Inhalten LBP/ UVP-Bericht)
- Darstellung in Text und Karte

4.2.10.3.3 Vorhabenspezifische Auswirkungen auf Waldflächen - Ermittlung des Forstrechtlichen Ausgleichsbedarfs

- Auswirkungen
  - Beschreibung der Wirkprozesse des Vorhabens (baubedingte, anlagenbedingte, betriebsbedingte Auswirkungen) aufgrund der technischen Ausführungsplanung
  - verbal-argumentative/ allgemeine Bewertung der Waldeingriffe auf verbleibende Bestände ohne da-bei ins Detail zu gehen, da dies Aufgabe eines Waldwertgutachtens wäre (Stichwort: Waldklima, Wasserhaushalt, Windwurf, Sonnenbrand etc.), Abgleich mit Inhalten von LBP/ UVP-Bericht
  - verbal-argumentative/ allgemeine Bewertung der Waldeingriffe auf Nutzfunktion, ohne dabei ins Detail zu gehen, da dies Aufgabe eines Waldwertgutachtens wäre (Stichwort: Walderschließung/ Trennwirkungen, Betriebsorganisation/ Nutzungsentgang Rohstoff Holz/ Einkommensverlust/ Arbeitsplätze), Abgleich mit Inhalten von LBP/ UVP-Bericht
- Hinweis: In der Unterlage zur Forstwirtschaft ist die Erstellung von sog. Waldwertgutachten (monetäre Bewertung des Waldwertverlustes aus forstwirtschaftlicher Sicht zur Ermittlung von Entschädigungsleistungen) nicht enthalten. Dazu würden zählen:
  - Ermittlung des Verkehrswertes der in Anspruch genommenen Waldflächen nach § 194 BauGB (Bestandswert oder sog. Hiebsunreife)
  - Ermittlung von Randschäden durch z. B. Sonneneinstrahlung, Windeinwirkung oder sich verschlechternde Wachstumsbedingungen am verbleibenden Bestand
  - Ermittlung des dauerhaften Nutzungsentgangs durch dauerhaft baumfrei zu haltende Waldbestände/ -bereiche
  - Ermittlung des zeitlich beschränkten Nutzungsentgangs durch temporär in Anspruch genommene Flächen während der Bauphase
  - Ermittlung der Vorhabenwirkung auf einzelne forstwirtschaftliche Betriebe (Stichwort: Existenzgefährdung)
- Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Auswirkungen
  - Erarbeitung von Vorgaben für übernahmefähige (UVP-Bericht, LBP) forstfachliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, die Beeinträchtigungen des Waldes durch das geplante Vorhaben reduzieren.
- Waldflächenbilanz
  - Auflistung und Flächenermittlung der vorhabenbedingt in Anspruch genommenen dauerhaften und zeitlich befristeten Waldumwandlungsflächen (Wald mit bes. Waldfunktion nach Art. 9-12a BayWaldG sowie Wald ohne bes. Waldfunktion) unter Berücksichtigung entsprechender Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen
  - Ermittlung des forstrechtlichen Kompensationsbedarfs der dauerhaft in Anspruch genommenen Waldflächen mit bes. Waldfunktion nach Art. 9-12a BayWaldG
  - Darstellung in Text und Karte

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.10.4 Maßnahmen zum Ausgleich verbleibender Beeinträchtigungen

4.2.10.4.1 Ausgleichsmaßnahmen

- Maßnahmenkonzept
- Darstellung und Bewertung der Ausgleichsmaßnahmen in Text und Karte (je nach landesspezifischer Rechtsgrundlage)

4.2.10.4.2 Ausgleichsbilanz

- vergleichende Gegenüberstellung von forstrechtlichem Eingriff und forstrechtlichem Ausgleich

4.2.10.5 Rekultivierung und Wiederaufforstung befristet umgewandelter Waldflächen

- Maßnahmenkonzept
- Darstellung und Bewertung der Rekultivierungsmaßnahmen in Text und Karte

4.2.10.6 Fazit/ Zusammenfassung

- zusammenfassendes Darstellen der Ergebnisse der Vorhabenwirkungen, der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie der notwendigen forstrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen in Text und Karte

4.2.10.7 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.2.10.7.1 Literatur

4.2.10.7.2 Gesetze, Richtlinien, Urteile und Verordnungen

4.2.10.8 Anlagen

- Nach Erfordernis z. B.
  - Karten
  - Bilanzierungstabellen

4.2.11 Kartierkonzept

- Das in den nachfolgenden Kapiteln beschriebene methodische Vorgehen zum Kartierkonzept ist hinsichtlich der Kartierräume sowie des zu kartierenden Artenspektrums speziell auf den Abschnitt D3b angepasst.

4.2.11.1 Einleitung

4.2.11.1.1 Veranlassung des Fachbeitrags

- Ziel: Erstellung eines Konzepts für Kartierungen zur Ermittlung einer hinreichenden Datengrundlage für die gesetzeskonforme Erstellung der Antragsunterlagen auf Planfeststellung gemäß BNatSchG

4.2.11.1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

- Benennung der maßgeblichen Gesetze der Antragsunterlagen, für die Kartierungen als Datengrundlage hinzugezogen werden:
  - Natura 2000-Gebietsschutz gemäß § 34 BNatSchG

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Biotopschutz gemäß § 30 BNatSchG
- Besonderer Artenschutz gemäß § 44 BNatSchG
- Schutzgebietsverordnungen gemäß §§ 23 ff. BNatSchG
- Eingriffsregelung gemäß §§ 13 ff. BNatSchG

4.2.11.1.3 Datengrundlagen

- Datengrundlagen, die aus der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 resultieren
- Bundesweit
  - Verbreitungsdaten BfN: Vögel, Anhang IV-Arten, Anhang II-Arten
  - BImA: z. B. Biotopkartierung Bundesforst
  - avifaunistische Datensammlung Deutschland (vgl. DDA 2020) und NATURGUCKER.DE (2020)
    - vorrangig als Hinweise zu der Verbreitung der verschiedenen Arten und der Wahrscheinlichkeit von Vorkommen im Untersuchungsraum (dies gilt auch für Datenerhebungen innerhalb Bayerns, die nicht mit entsprechender fachlicher Begleitung bzw. nicht systematisch erfasst wurden)
- Landesweit
  - StMUV: BayernNetzNatur (Biotopverbund)
  - LfU: Artenschutzkartierung (ASK), Arten- und Biotopschutzprogramme (ABSP), Wildtiermanagement, Biotopkartierung Bayern, Artenhilfsprogramme, Merkblätter Artenschutz, Atlasprojekte: (herausgegeben von LfU und Verlag Eugen Ulmer): Brutvögel, Fledermäuse, Tagfalter, Libellen, Heuschrecken; Arteninformationen zu saP-relevanten Arten, Staatliche Vogelschutzwarte, Wiesenbrüterkartierung
  - Verbreitungskarten von Gefäßpflanzen (BIB – Botanischer Informationsknoten Bayern)
  - LWF: Naturwaldreservate, Natura 2000-Managementpläne
  - Höhere Naturschutzbehörden (HNB): Natura 2000-Managementpläne
  - Regierungen/Naturschutzbehörden: diverse sonstige Arteninformationen
  - AELF: Wildlebensraumberatung
  - DBBW: Wolfsmonitoring
  - BUND: Haselmaus, Wildkatze
  - Bayerischer Jagdverband e. V.: Konzepte, Artenschutzmaßnahmen
  - Höhlen- und Karstforschung in Bayern e. V.
  - LBV/LfU: Fledermauskästen und Daten aus Vogelkartierungen
  - Landkreisspezifische Informationen
  - Daten aus im Planungsraum bereits durchgeführten Untersuchungen (z. B. Kartierungen im Bereich D3b und Umgebung aus 2017 und 2018, Vorhaben Nr. 5): Daten, die zum voraussichtlichen Genehmigungszeitpunkt älter als 5 Jahre sind, werden auf ihre Plausibilität hin überprüft und ihre ggf. vorliegende Eignung wird dargelegt.
- Arbeitsgrundlagen
  - Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV):
    - Tatsächliche Nutzung (TN) 1:1.000
    - DOP20: Digitales Orthofoto mit einer Bodenauflösung von 20 cm (Echtfarben und Color-Infrarot)
    - DTK25: Digitale topografische Karte
    - ATKIS: Digitales Landschaftsmodell Basis-DLM (korrekt)
    - DGM10: Digitales Geländemodell (10 m-Gitter)
  - Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU):
    - ÜBK25: Übersichtsbodenkarte 1:25.000
    - Hochwassergefahrenkarten

© ARGE SOL Umwelt Süd

  - Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR):
    - GÜK200: Geologische Übersichtskarte 1:200.000
- Rückmeldungen im Zusammenhang mit behördlichen Abstimmungsterminen

4.2.11.1.4 Methodik und Vorgehensweise

- Festlegung des Untersuchungsraumes:
  - Untersuchungsräume für die einzelnen Arten bzw. Artengruppen werden unter Berücksichtigung der projektspezifischen Wirkpfade bzw. Wirkreichweiten anhand der Lebensweise bzw. Habitatansprüche der Art(en) festgelegt
  - Im Abschnitt D3b wird eine flächendeckende Bewertung des fTK von Vorhaben Nr. 5 und der angrenzenden von der Planung betroffenen Bereiche, ggf. auch unter zu Hilfenahme von Probeflächenansätzen, basierend auf den durchgeführten Kartierungen ermöglicht. Die Kartierungen erfolgen unter Berücksichtigung möglicher Trassenverläufe, Anbindungs-/Kabelvarianten, Konverter-Suchräume und möglicher Kompensationsflächen.
- Beschreibung der Erforderlichkeit von Kartierungen:
  - Die methodische Vorgehensweise orientiert sich an den aktuellen Standards von naturschutz- und artenschutzrechtlichen Untersuchungen (z. B. Albrecht et al. 2014 und Südbeck et al. 2005), die weiterentwickelt wurden, um der Größenordnung und der Wirkweise des Projektes gerecht zu werden.
  - Für verschiedene Arten(-gruppen) ist die Verwendung eines an das Vorhaben angepassten Systems von repräsentativen Probeflächen geboten.
  - Habitatpotenzialanalyse und faunistische Planungsraumanalyse als Grundlage zur Festlegung von Untersuchungs-/Probeflächen sowie Kartierumfang
  - Der Kartierumfang wird jeweils bei den Artengruppen dargestellt. Ebenso können Rückmeldungen zu Artvorkommen der vom Eingriff betroffenen HNB und UNB ggf. noch zu Änderungen führen.

4.2.11.1.5 Einordnung der Unterlage

- Ergebnisse fließen in den Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag, in die Natura 2000-Prüfungen, den UVP-Bericht und den LBP

4.2.11.2 Kartiererfordernis

- Allgemein:
  - nur, wenn mit Hilfe konkreter Daten die artenschutzrechtliche Zulässigkeit des Vorhabens oder der Umfang erforderlicher Maßnahmen festgelegt werden können
  - wenn keine hinreichend aktuellen Daten (Richtwert: nicht älter als 5 Jahre) aus Vorhaben Nr. 5 vorliegen, bzw. wenn Übersichtsbegehungen der Biotoptypen Veränderungen hinsichtlich des Lebensraumpotenzials für Arten anzeigen
  - bei Engstellen bzw. Konfliktbereichen
- Geschlossene Querungen
  - Prämisse: im Regelfall keine Kartierungen erforderlich, da keine Beeinträchtigungen auftreten
  - Mögliche Ausnahmen mit Einzelfallbetrachtung:
    - Beeinträchtigungen durch Wasserhaltung
    - Fälle, die Beweissicherung erfordern (z. B. im Umfeld von Start- und Zielgruben)
- Natura 2000-Gebiete
  - LRT- bzw. Habitatkartierung in FFH- bzw. Vogelschutz-Gebieten auch bei Umgehung oder Unterbohrung der Schutzgebiete

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Voraussetzung: keine aktuellen MaP-Daten vorhanden
- Kartierung von Anhang II-Arten und maßgeblichen Vogelarten (VSchG bzw. charakteristischer Arten in FFH-Gebieten), sofern Betroffenheiten bestehen (Ermittlung anhand der Wirkfaktoren)
- Untersuchungsraum bis maximal 500 m-Puffer um die Kabelgräben inkl. Arbeitsstreifen und Zuwegungen

4.2.11.3 Kartierungen von Biotoptypen/ LRT

- Bei Abweichungen des Eingriffsbereiches der Trasse, Zufahrten etc. zu Vorhaben Nr. 5 kann nicht auf die vorliegenden Kartierergebnisse aus Vorhaben Nr. 5 zurückgegriffen werden. In diesen Bereichen und deren näherer Umgebung finden ergänzende Kartierungen im Maßstab 1 : 2.000 statt. Es wird nochmals besonderes Augenmerk auf die Erfassung von in Abschnitt D3b zu erwartenden, geschützten Pflanzenarten gelegt. Die Kartierungen erfolgen nach dem Kartierschlüssel für die Biotop- und Nutzungstypen gemäß Biotopwertliste (BayKompV).
- kleinflächige Ergänzungen erfolgen gegebenenfalls nach Vorliegen der finalen technischen Detailplanungen sowie der Kompensationsplanung
- keine individuelle Beschreibung von Biotopen mit Biotopbögen
- gleichzeitig erfolgt eine Erfassung von faunistisch relevanten Habitatstrukturen, sofern für die jeweilige Artengruppe erforderlich

4.2.11.4 Kartierungen faunistischer Arten

- Insgesamt zu betrachten sind: Vögel, Säugetiere inkl. Fledermäuse, Amphibien, Reptilien, Fische und Rundmäuler, Tag- und Nachtfalter, Käfer, Libellen, Krebse, Schnecken und Muscheln, Heuschrecken und Wildbienen
- Abschichtung der Arten nach Vorkommenswahrscheinlichkeit, artenschutzrechtlichem Status (Anhang IV FFH-Richtlinie, § 7 BNatSchG, besonders gefährdete Arten nach Rote Liste Bayern) und Planungsrelevanz bezogen auf den Eingriff
- Bei den Erfassungen der zu kartierenden Arten angetroffene andere Arten werden ebenfalls aufgenommen und fließen in die Bewertung mit ein.
- Über die im Kartierkonzept im Detail vorgestellten Arten(-gruppen) hinaus werden weitere Artengruppen und deren Arten bei der Erstellung der Unterlagen für den Planfeststellungsbeschluss berücksichtigt.

4.2.11.4.1 Amphibien

- Ersteinschätzung basierend auf Geländebegehung und bisherigen Ergebnissen im Bereich von Abschnitt D3b. Hierbei wird der gesamte fTK von Vorhaben Nr. 5 von Abschnitt D3b und darüber hinaus anzunehmenden Eingriffsflächen im Zusammenhang mit den Baumaßnahmen in Abschnitt D3b berücksichtigt. Im Anschluss erfolgt die Festlegung der Methoden für die jeweiligen Gewässer. Bei der Festlegung der Methoden wird berücksichtigt, dass nicht alle Flächen wieder in den Ausgangszustand zurückgeführt werden können (z. B. Konverter-Suchraum und Verlegung Straße) und die Dauer der Arbeiten über einen längeren Zeitraum hinweg stattfinden.
- Generell gilt, sofern keine Eingriffe in die Lebensräume stattfinden, sind keine Untersuchungen geplant (Unterbohrung von Gewässern; vgl. gesonderte Erläuterungen zu Gewässern); weiterhin finden Untersuchungen nur statt, sofern konkrete Betroffenheiten zu prognostizieren sind, die nicht über Standardmaßnahmen (Kleintierschutzzaun) vermieden werden können.
- Allgemeines Methodenspektrum: Erfassung von Laichgewässern mittels Verhören, Sichtbeobachtung und Handfängen, Reusenfänge

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Für Winter-/ Sommerquartiere außerhalb der Gewässer und Wanderwege wird basierend auf den bisherigen Abstimmungen mit den Fachbehörden eine Datenabfrage bei kundigen Experten, bei Verbänden sowie UNBs durchgeführt.

4.2.11.4.2 Reptilien

- Vorkommen von Schlingnatter und Zauneidechse sind in D3b bekannt und im Zuge der Kartierungen von 2017 und 2018 erbracht worden. Ebenso wurde die Ringelnatter nachgewiesen. Es wird in geeigneten Habitaten von einer weitestgehend flächendeckenden Verbreitung von Reptilien ausgegangen.
- Es sind keine weiteren Kartierungen in bereits kartierten Bereichen notwendig. Ergänzende Kartierungen in noch nicht kartierten Biotopkomplexen der Arten werden geprüft.
- Maßnahmen zur Umsiedlung werden geplant

4.2.11.4.3 Fledermäuse

- Methode: Erfassungen Artenspektrum und Flugrouten durch automatische akustische Erfassung (4 Phasen à 7 Tagen); Netzfang und Quartiersuche mittels Telemetrie
- Kartierung aller baumhöhlenbewohnenden Fledermausarten (sog. „Waldarten“)
- insbesondere bezüglich Fortpflanzungsstätten relevant; Flugrouten für alle Fledermausarten relevant
- Baumhöhlenkartierungen und Kontrolle der Baumhöhlen auf Besatz vor Bau
- Untersuchung aller Biotopkomplexe, in denen Fortpflanzungsstätten von baumbewohnenden Fledermäusen zu erwarten sind
- 4 bis 5 Geräte zur automatischen akustischen Erfassung, Festlegung der notwendigen Umfänge bei Netzfängen mit Telemetrie zur Quartiersuche erfolgt im Bezug zu den zu erwartenden Eingriffen voraussichtlich 4 bis 8 Netzfänge

4.2.11.4.4 Säugetiere ohne Fledermäuse

4.2.11.4.4.1 Raubsäuger

- keine Erfassungen für Luchs und Wolf → großräumig aktive und hochmobile Arten, keine zu erwartenden Beeinträchtigungen; vorhandene Datengrundlage zur Bewertung ist ausreichend
- Wildkatze muss erfasst werden → u. a. während Jungenaufzucht wenig mobil (Detailinformationen für z. B. Bauzeitenregelung); außerdem befindet sich die Art in Ausbreitung (Vorkommen noch nicht alle bekannt)
- Methode: Lockstockmethode, Begehung zur Identifikation von potenziellen Fortpflanzungsstätten
- Erfassung aller Waldgebiete mit Lebensraumpotenzial im Korridor ohne bisher bekannte Vorkommen

4.2.11.4.4.2 Biber und Fischotter

- Für den Biber ist eine weite Verbreitung innerhalb von Abschnitt D3b durch die Kartierungen in den Jahren 2017 und 2018 in den für den Biber geeigneten Lebensräumen nachgewiesen.
- Aufgrund der zu erwartenden großräumigen und zeitlich länger andauernden Eingriffe in D3b reicht es nicht aus, lediglich innerhalb der Umweltbaubegleitung zu überprüfen, ob im Jahr des Baubeginns Bauten/ Wurfplätze im Eingriffsbereich liegen → die Maßnahmenplanung wird hierauf ausgerichtet, eine neue Maßnahme geplant.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.11.4.4.3 Haselmaus

- keine Kartierungen der Haselmaus im Bereich von Abschnitt D3b → Haselmaus ist aufgrund der Ergebnisse aus den Jahren 2017 und 2018 in allen geeigneten Strukturen von D3b und Umgebung zu erwarten.
- Kartierungen im Jahr 2020 zielen auf das identifizieren von potenziellen Umsiedlungsflächen ab; nach Planfeststellungsbeschluss umgehender Beginn der Umsiedlung

4.2.11.4.5 Xylobionte Käfer (Eremit) und andere Käfer

- Bewertung der gesamten Fläche durch Käferexperten im Zuge einer Begehung. Basierend auf Ergebnissen erfolgt bei entsprechenden Habitatpotenzialen die Durchführung weiterer Methoden (z. B. Brutbaumuntersuchung)

4.2.11.4.6 Libellen

- Sofern keine Eingriffe in die Lebensräume stattfinden, sind keine Untersuchungen geplant (Unterbohrung von Gewässern).
- Bei den Kartierungen in den Jahren 2017 und 2018 wurden keine relevanten Arten erfasst.
- Methode: Sichtbeobachtung, Kescherfang und Exuviensuche

4.2.11.4.7 Tag- und Nachtfalter

- Nachtkerzenschwärmer
- Methode: auf Basis der flächendeckenden Biotopkartierung werden mögliche Habitate des Nachtkerzenschwärmers insbesondere im Bereich des geplanten Trassenverlaufs bzw. geeigneter Alternativen im Jahr vor der Durchführung der Baumaßnahme auf Besiedlung kartiert
- Dunkler und Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling in allen relevanten Habitaten der Arten
- Methode: Raupensuche und Erfassung der Imagines
- Kartierung gemäß Ergebnissen der Planungsraumanalyse und Hinweisen durch die Biotoptypenkartierung sowie von Behörden

4.2.11.4.8 Weichtiere

- Bachmuschel
- Sofern keine Eingriffe in die Lebensräume stattfinden, sind keine Untersuchungen geplant (Unterbohrung von Gewässern).
- sofern Eingriffe abzusehen sind, zunächst Bewertung der Gewässer durch einen Gewässerökologen, bei Habitatpotenzial im Anschluss artspezifische Erfassung

4.2.11.4.9 Fische

- Sofern keine Eingriffe in die Lebensräume stattfinden, sind keine Untersuchungen geplant (Unterbohrung von Gewässern).

4.2.11.4.10 Brutvögel

- Einteilung zunächst in 4 Gilden relevanter Brutvogelarten:

© ARGE SOL Umwelt Süd

  - (1) Bodenbrüter des Offen- und Halboffenlandes, (2) Gehölzbrüter des gehölzbetonten Halboffenlandes, (3) Brutvögel des Waldes, (4) Brutvögel der Gewässer, Verlandungszone und Feuchtbiotope

- Methode: Beurteilung der 4 Gilden im gesamten Eingriffsbereich plus 1000 m mittels
  - Raumnutzung von Brutvögeln:
  - im Zeitraum von Anfang März bis Ende Juli im Bereich der potenziellen Anbindungsleitung und der Bestandsleitungen werden an 3–4 Beobachtungspunkten an drei Terminen pro Monat (Dekadenzählung) die Flugbewegungen der kollisionsgefährdeten Vogelarten dokumentiert. Pro Beobachtungstermin und Beobachtungspunkt ist diese Erfassung jeweils für 1,5 Std. morgens und für 1,5 Std. abends durchzuführen.
  - Erfassung der Arten und der Größe der Bestände, Verhaltensbeobachtung (Nahrung suchend, ruhend, Haupt- an- und Abflugrichtung usw.), Dokumentation der Flughöhe, kurze Dokumentation der Wetterbedingungen
  - Hierbei erfolgt bei Bedarf, z. B. wenn bestimmte Flächen von größeren Individuenzahlen im Bereich der Trassenalternativen aufgesucht bzw. angeflogen werden, auch eine Verortung (ggf. als flächige Darstellung).
  - Das Ergebnis der Raumnutzungsanalyse soll eine detailliertere Datengrundlage für die Bewertung des an-flugbedingten Kollisionsrisikos von Brut- sowie Rast- und Zugvögeln im Bereich der potenziellen Trassenverläufe der AC-Anbindungsleitung liefern. Diese Bewertung erfolgt innerhalb der jeweiligen Unterlage (z. B. für den Arten- und Gebietsschutz) im Zuge des Planfeststellungsverfahrens.
  - Als Auswertungs- bzw. Bewertungsmethode für Raumnutzungskartierungen werden die Flugbewegungen in Verbindung mit der jeweiligen Flughöhe in Abhängigkeit zu dem geplanten Verlauf der Anbindungsleitung gesetzt.
  - In der Folge lässt sich dann unter zusätzlicher Berücksichtigung des Höhenprofils und Verlaufs der geplanten Leitung eine bewertende Aussage zu einer potenziell signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos für die planungsrelevanten Vogelarten ableiten.
  - Abgleich der Ergebnisse aus der Raumnutzung der Brutvögel mit den Ergebnissen aus den Revierkartierungen aus den Jahren 2017 und 2018 (parallel zur Erfassung der Raumnutzung keine erneute Revierkartierung im Jahr 2020)
  - Horstkartierung und zusätzliche Verhaltensbeobachtung zum Auffinden von ggf. vorhandenen Horsten inklusive Besatzkontrolle im Zuge der umfangreichen Erfassung der Raumnutzung in allen Waldflächen (2 km-Korridor)
  - flächendeckende Kartierung von Baumhöhlen und -spalten sowie Strukturkartierung in Wäldern im Rahmen der Habitatbewertung des Waldes

4.2.11.4.11 Rastvögel

Methode:

- Die Erfassung der Rastvögel erfolgt in Anlehnung an die Methoden von ALBRECHT et al. (2014) und dort zitiert KRÜGER et al. (2010). Hierbei wird in zwei geringfügig unterschiedlichen methodischen Ansätzen kartiert:

- Im Bereich der potenziellen Anbindungsleitung und der Bestandsleitungen werden an 3–4 Beobachtungspunkten an drei Terminen pro Monat (Dekadenzählung) die Flugbewegungen der kollisionsgefährdeten Vogelarten detailliert (Flughöhe, Anzahl der Individuen usw.; ggf. Verortung der aufgesuchten Flächen) dokumentiert. Pro Beobachtungstermin und Beobachtungspunkt ist diese Erfassung jeweils für 1,5 Std. morgens und für 1,5 Std. abends durchzuführen.

- Zusätzlich werden an 3–4 weiteren Beobachtungspunkten, verteilt auf die Bereiche des VSch-Gebietes und der Isar, auch an drei Terminen pro Monat (Dekadenzählung) die Flugbewegungen sämtlicher Rastvogelarten dokumentiert. Im Unterschied zu der oben beschriebenen Bestandsaufnahme, wo eine wesentlich umfangreichere Dokumentation der Flugbewegungen erfolgt, werden an diesen Beobachtungspunkten nur die Anflug- bzw. Abflugrichtung erfasst, um die Hauptflugrichtungen ableiten zu können.

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Pro Beobachtungstermin und Beobachtungspunkt ist diese Erfassung jeweils für 0,5 Std. nachmittags/abends durchzuführen.
- Dokumentation, Ergebnisdarstellung und Auswertung der Raumnutzungsanalyse erfolgt mit gleicher methodischer Vorgehensweise wie bei der Raumnutzung der Brutvögel

4.2.11.4.12 Pflanzen

- Europäischer Frauenschuh und Kriechender Sumpfschirm
- Methode: Begehungen in relevanten Habitaten im Zuge der Biotoptypenkartierung

4.2.11.5 Arten der Roten Listen Bayerns (1-3)

- Datenabfrage in den bestehenden Datenbanken
- Behörden übermitteln bekannte Vorkommen
- Analyse der generellen Verbreitung in Bayern
- Übertragen der Erkenntnisse auf vorhandene Einteilung „Biotopkomplexe“
- Bei Kartierungen der zuvor im Kartierkonzept erwähnten Artengruppen werden angetroffene Rote Liste Arten miterfasst
    - Grundlage vor allem für den LBP

4.2.11.6 Gewässerbegehung zur Entscheidung offener oder geschlossener Querungen

Gewässerbegehungen zur Entscheidung offener oder geschlossener Querung wurden im Rahmen des Vorhabens Nr. 5 bereits durchgeführt und sind auf das Vorhaben Nr. 5a übertragbar.

4.2.11.7 Fazit / Zusammenfassung

- zusammenfassende Darstellung der aufbereiteten Ergebnisse der durchgeführten Kartierungen

4.2.11.8 Literatur- und Quellenverzeichnis

4.2.11.8.1 Literatur

4.2.11.8.2 Gesetze, Richtlinien, Urteile und Verordnungen

4.2.11.9 Anlage

- Nach Erfordernis, z. B.:
    - Karten
    - Abschichtungstabelle

4.2.12 Angaben zu sonstigen öffentlichen und privaten Belangen

Die sonstigen öffentlichen und privaten Belange werden in den Unterlagen nach § 21 NABEG in einer eigenen Unterlage behandelt. In der nachfolgenden Ausführung werden die zu berücksichtigenden maßgeblichen Belange kurz umrissen.

Je nach den örtlichen Gegebenheiten der Projekte bzw. Abschnitte können andere Belange eine Berücksichtigung erfordern.

Im Rahmen der Unterlagen nach § 8 NABEG von Vorhaben Nr. 5 wurde ein Großteil der öffentlichen und privaten Belange bereits über den Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung (SUP) und die die

© ARGE SOL Umwelt Süd

Raumverträglichkeitsstudie (RVS) behandelt. Nicht bereits in den dortigen Unterlagen berücksichtigte Belange wurden als sonstige öffentliche und private Belange (söpB) in einer gesonderten Unterlage betrachtet. Hierzu zählten:

- Belange des privaten Eigentums
- Belange der kommunalen Bauleitplanung
- Belange der Bundeswehr
- Belange des Bergbaus und der Rohstoffsicherung
- Belange der Land- und Forstwirtschaft
- Belange der Infrastruktur, des Funkbetriebs oder des Straßenbaus
- andere behördliche Verfahren

Für die Planfeststellung gemäß § 21 NABEG ist vorgesehen, die Belange der Land- und Forstwirtschaft in gesonderten Unterlagen zu behandeln. Des Weiteren wird als Teil des Technischen Erläuterungsberichts ein Grundkonzept zur Flurschadenregulierung und ggf. inkl. Referenzflächenkonzept erarbeitet.

Die Belange der Infrastruktur finden sich zum Teil im (Verkehrs-) Logistikkonzept mit Verkehrssicherheitskonzept (inkl. Luftverkehrssicherheit) wieder, welches ebenfalls Bestandteil des Erläuterungsberichts ist. Einflüsse, die die Trasse oder die Konverter auf bestehende Infrastrukturen, wie z. B. Autobahnen und Freileitungen haben kann, werden im Rahmen der sonstigen öffentlichen und privaten Belange berücksichtigt.

Weitere private und öffentliche Belange, die sich aus formellen sowie informellen Öffentlichkeitsbeteiligungen ergeben, werden, sofern sinnvoll/ umsetzbar im Zuge der Feintrassierung bzw. standörtlichen Feinplanung berücksichtigt. Dabei wird unter Berücksichtigung des Verhältnisses zwischen der Schwere der Auswirkungen auf den söpB und den Trassierungs-/ Planungsleit- und -grundsätzen die Möglichkeit zur Berücksichtigung des söpBs sowie die technische Realisierbarkeit geprüft. Somit unterliegen die Abwägungen den jeweiligen Einzelfallprüfungen. Eine Dokumentation aller Hinweise aus der Öffentlichkeit erfolgt gesondert in einem Extradokument (im Anhang).

Somit verbleiben die Belange wie beispielsweise:

- der kommunalen Bauleitplanung sowie städtebauliche Belange
- der Bundeswehr
- des Bergbaus und der Rohstoffsicherung
- andere behördliche Verfahren
- Infrastrukturen (sofern sie nicht bereits in den Konzepten zur Logistik und Verkehrssicherheit behandelt wurden), des Funkbetriebs oder des Straßenbaus. Insbesondere werden Kreuzungen und parallele Verläufe mit anderen Infrastrukturen geprüft
- Eigenwasserversorgungen
- Ordnungsrechtliche Belange
- Belange der Gewerbeausübung
- Weitere Belange, deren Betroffenheit sich bei der Erarbeitung der Unterlagen nach § 21 NABEG abzeichnet

für die die Vereinbarkeit des Vorhabens (der Trasse/ der Konverter) zu prüfen ist. Inwiefern eine Verträglichkeit des Vorhabens mit den jeweiligen sonstigen privaten und öffentlichen Belangen gegeben ist, hängt von der Lage der Trasse/ der Konverter zum jeweiligen Belang sowie der konkreten Art des Belangs ab. Somit kann eine Beurteilung ausschließlich im Rahmen von Einzelfallbetrachtungen erfolgen, die unter Berücksichtigung aller relevanten und konkreten örtlichen Gegebenheiten zu treffen sind.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.13 Sonstige Unterlagen und Anträge

Ergänzend zu den in den Kap. 4.2.1 bis 4.2.14 aufgeführten Fachbeiträgen, Konzepten und Gutachten werden für die Unterlagen nach § 21 NABEG weitere Konzepte und Anträge erstellt, deren Detailaufbau erst auf Ebene der Planfeststellung mit Informationen zu dem konkret zu beantragenden Vorhaben erarbeitet werden können.

Hierbei handelt es sich beispielsweise um folgende Konzepte:

- (Verkehrs-) Logistikkonzept inkl. Verkehrssicherheitskonzept (für gesamte Trasse + Nebenanlagen sowie Konverter)
- Konzept zur Überwachung erheblicher Umweltauswirkungen
- Konzept zur Überwachung von S-/V-/M-/Kompensationsmaßnahmen
- Grundkonzept zur Flurschadenregulierung, ggf. inkl. Referenzflächenkonzept
- Wasserhaltungskonzept inkl. Einleitkonzept und Sicherung der Einleitstellen
- Flächendrainagen
    - Anfrage der Daten (z. B. Bestandspläne)
    - Berücksichtigung von Informationen aus Stellungnahmen und Erörterungsterminen
    - Auswertung der Unterlagen
    - Ggf. Ersatzneubau von Drainagen
    - *Hinweis: Es ist bereits zum jetzigen Zeitpunkt erkennbar, dass Bestandspläne bei den zuständigen Behörden nicht flächendeckend bzw. gar nicht vorliegen. Sofern Pläne vorhanden sind, stellen diese zumeist Absichtserklärungen und keine Bestandpläne dar.*
- Bauablaufplanung (Anhang zum Erläuterungsbericht)
- Ergebnisse der Baugrundvor- und Baugrundhauptuntersuchungen bei Vorliegen geologischer Besonderheiten/ Altlasten
- Angaben zum Einsatz und der Art der geplanten Bettungsmaterialien/ ggf. Fundamentmaterialien

Je nach den konkreten Betroffenheiten werden zudem Anträge auf Ausnahme und Befreiung erstellt, wie z. B.:

- Wasserrechtliche Genehmigungen, Befreiungen etc. (u. a. Errichtung in Überschwemmungsgebieten (festgesetzte, vorläufig gesicherte und faktische) und in Risikogebieten außerhalb von Überschwemmungsgebieten unter Einbeziehung des Bundesraumordnungsplan für Hochwasserschutz; Betroffenheit von Hochwasserschutzeinrichtungen)
- Wasserrechtliche Erlaubnisse (u. a. Errichtung von Ersatzversorgungen für Einzelfassungen (siehe hydrogeologisches Gutachten))
- baurechtliche Anträge
- Befreiungsanträge nach Bundesnaturschutzgesetz
- Ausnahmegenehmigungen (Einzelfall-spezifisch, z. B. in Abhängigkeit der Entfernung der baulichen Anlage vom Fahrbahnrand) vom Anbauverbot oder der Anbaubeschränkung
- Sicherheitsstudie

4.2.14 Konverterspezifische Unterlagen

Die nachfolgenden Unterkapitel wurden weitestgehend auf Grundlage des BImSchG-Antragsstellungsprogramm Schleswig-Holstein (ELiA) erstellt (ELIA 2020).

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.14.1 Antrag

4.2.14.1.1 Veranlassung und Genehmigungsantrag

Der Konverter NVP ISAR wird gemäß § 18 Abs. 2 S. 1 NABEG zum Gegenstand des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss für den Abschnitt D3b gemacht (Kap. 1.3). Die Genehmigungsbehörde ist demnach die Bundesnetzagentur. Die vorliegenden konverterspezifischen Unterlagen orientieren sich an für vergleichbare Vorhaben üblichen BImSchG-Genehmigungsunterlagen entsprechend § 4 BImSchG. Diese ergänzen die in den vorgängigen Kapiteln dargestellten Untersuchungen.

4.2.14.1.2 Kurzbeschreibung

4.2.14.1.3 Sonstiges

Dem Genehmigungsantrag wird ein aktueller Handelsregisterauszug zur Mitteilung der Betriebsorganisation gemäß § 52b BImSchG beigefügt.

4.2.14.2 Lagepläne

4.2.14.2.1 Topographische Karte

In der topographischen Karte wird der Standort der Anlage/des Betriebsbereichs eingetragen. Der Kartenausschnitt ist so zu wählen, dass er den gesamten Einwirkungsbereich der Anlage umfasst. Um den Standort der Anlage sind Abstandsradien (100, 250, 500 und 1000 m) einzuzeichnen. Die Ost- und Nordwerte müssen erkennbar sein.

4.2.14.2.2 Grundkarte/ Amtliche Karte

In der Grundkarte ist - falls entsprechende Flächennutzungs- oder Bebauungspläne oder Satzungen nach §§ 34, 35 Baugesetzbuch (BauGB) nicht vorliegen - kenntlich zu machen, ob die Flächen, auf denen die Anlage/der Betriebsbereich errichtet werden soll, bebaut oder für eine Bebauung vorgesehen sind, ggf. welche bauliche Nutzung dieser Flächen zulässig ist. Die Grundstücksgrenzen werden markiert.

Soweit es dem Vorhabenträger möglich ist, soll die Karte erkennen lassen, für welche Bebauung die im voraussichtlichen Einwirkungsbereich der Anlage/des Betriebsbereichs liegenden Flächen vorgesehen sind und welche Anlagen mit gleichartigen Emissionen oder welche weiteren Betriebsbereiche vorhanden sind. Soweit sinnvolle Eintragungen in die amtliche Karte nicht vorgenommen werden können, werden Beikarten im geeigneten Maßstab benutzen.

4.2.14.2.3 Übersichtsplan (Auszug aus der Liegenschaftskarte)

Für den Standort der Anlage / ihres Betriebsbereichs und die benachbarten Grundstücke werden im Umkreis von mindestens 50 m ein Flurstückverzeichnis mit Angaben zur Nutzung und zu den Eigentümern vorgelegt. Die Flächensicherung der genutzten Flurstücke wird nachgewiesen.

4.2.14.2.4 Lageplan / Flurstücksnachweis

Auf dem Lageplan wird der Standort der genehmigungsbedürftigen Anlage/des Betriebsbereichs eingetragen. Dieser Plan soll der Bauvorlagenverordnung (siehe auch Kap. 4.2.14.12.2) entsprechen. Dies vermeidet Doppelarbeit.

4.2.14.2.5 Bauzeichnungen

Sofern mit dem Antrag Baumaßnahmen oder Nutzungsänderungen von Gebäuden verbunden sind, werden Bauzeichnungen vorgelegt

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.14.2.6 Werkslage- und Gebäudeplan

4.2.14.2.7 Auszug aus gültigem Flächennutzungs- oder Bebauungsplan oder Satzungen nach §§ 34, 35 BauGB

Der Auszug aus dem gültigen Flächennutzungsplan/Bebauungsplan oder Satzungen nach §§ 34, 35 BauGB ist so zu wählen, dass die bauliche Nutzung bzw. Einteilung der Baugebiete in der Umgebung des Betriebsgeländes erkennbar ist. Für Betriebsbereiche muss erkennbar sein, ob hier bereits durch bauleitplanerische Festsetzungen dem Gebot der Wahrung angemessener Sicherheitsabstände bereits durch verbindliche Vorgaben Rechnung getragen worden ist.

4.2.14.2.8 Sonstiges

4.2.14.3 Anlage und Betrieb

4.2.14.3.1 Beschreibung der zum Betrieb erforderlichen technischen Einrichtungen und Nebeneinrichtungen sowie der vorgesehenen Verfahren

Die Beschreibung der Anlage/des Betriebsbereichs enthält Angaben über die zum Betrieb erforderlichen technischen Einrichtungen einschließlich der Nebeneinrichtungen, die aus betriebstechnischen Gründen in einem räumlichen Zusammenhang errichtet und betrieben werden. Die Beschreibung soll soweit möglich Informationen enthalten über:

Örtliche Lage

- vermasste Grundrisse,
- Abstände der Anlagenteile untereinander,
- Abgrenzungen zu anderen Anlagen/Betriebsbereichen,
- Abstände zu anderen Anlagen und Gebäuden,
- Abstände zu Verkehrswegen,

Die Angaben sollen, soweit möglich, aus zeichnerischen Darstellungen bestehen.

Konstruktive Merkmale und Angaben zur Auslegung der Anlagenteile/des Betriebsbereichs

- Werkstoffe, soweit diese (zum Beispiel aus Korrosions- oder Festigkeitsgründen) sicherheitstechnisch von Bedeutung sind,
- Auslegungsdaten

Schutzzonen

Schutzzonen oder sonstige besondere Zoneneinteilungen, zum Beispiel explosionsgefährdete Bereiche und Schutz- oder Sicherheitsabstände werden angegeben, soweit diese in der Anlage oder in ihrer Umgebung vorhanden oder vorgesehen oder auf Grund sicherheitstechnischer Normen notwendig sind.

Zugänglichkeit der Anlage/des Betriebsbereichs

- Fluchtwege innerhalb der Anlage/des Betriebsbereichs,
- Verkehrsanbindung sowie
- Verkehrswege im Nahbereich, die für Rettungs- oder Bergungsmaßnahmen von Bedeutung sein können.

Verfahrensbeschreibung

Aus der Verfahrensbeschreibung (einschließlich der dazugehörenden Unterlagen) gehen unter Anknüpfung an die erfolgte Bezeichnung der Anlage und die im Zusammenhang damit vorgenommene Benennungen der Anlagenteile im Einzelnen hervor:

- alle die Kapazität und Leistung der Anlage und ggf. der Anlagenteile/des Betriebsbereichs kennzeichnenden Größen,
- die Art der in der Anlage bzw. den Anlagenteilen/in dem Betriebsbereich verwendeten Apparate,

© ARGE SOL Umwelt Süd

- die vorgesehenen Betriebszeiten (einschichtig oder mehrschichtig),
- die als Ergänzung geforderten schematischen Darstellungen über die Grundzüge des Verfahrens, die Durchführung des Verfahrens - d. h. die zur Erreichung des angestrebten Produktionszieles notwendigen Arbeitsschritte (Grundoperationen und Grundreaktionen).

Technischer Zweck der Anlage/des Betriebsbereichs

In der Verfahrensbeschreibung wird der technische Zweck der Anlage/des Betriebsbereichs dargestellt.

Verfahrensgrundzüge

In der Verfahrensbeschreibung werden die zur Erreichung des technischen Zwecks notwendigen Verfahrensschritte dargestellt, insbesondere

- Grundoperationen,
- physikalische oder chemische Umwandlungen,
- betriebliche Zwischenlagerung,
- Ableitung, Zurückhaltung, Wiederverwertung oder Beseitigung von Abfällen/Abwasser (detaillierte Angaben in den Kap. 4.2.14.9 und 4.2.14.10),
- Ableitung oder Behandlung von Abgasen (detaillierte Angaben in den Kap. 4.2.14.4 und 4.2.14.5), sonstige Verfahrensschritte, insbesondere Be- und Verarbeitungsvorgänge.

Verfahrensbedingungen

In der Verfahrensbeschreibung werden die verfahrenstechnisch und sicherheitstechnisch bedeutsamen Daten, zum Beispiel die Druck- und Temperaturbereiche der einzelnen Verfahrensschritte, angegeben.

Ferner werden besondere Schutzbedingungen genannt, soweit diese bei Lagerung, Transport oder Umgang wegen besonderer Stoffeigenschaften einzuhalten sind, zum Beispiel Schutz vor Erschütterungen oder Einhaltung besonderer Luftzustände, wie Luftfeuchtigkeit.

Verfahrensdarstellung

Der Verfahrensbeschreibung werden Fließbilder beigefügt, in denen die in der DIN EN ISO 10628 genannten Informationen enthalten sind. Für die Beschreibung einzelner, sicherheitstechnisch besonders bedeutsamer Anlagenteile kann ein Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild mit nach Lage des Einzelfalls ausgewählten Informationen nach der genannten Norm erforderlich sein.

Einsatz-, Ausgangs- und Hilfsstoffe sowie Zwischen-, Neben- und Endprodukte werden aufgeführt.

Stoffbeschreibung

Bezeichnung der Stoffe

Es ist eine Beschreibung der relevanten Stoffe enthalten. Die Stoffbezeichnung muss der Gefahrstoffverordnung entsprechen und soweit vorhanden, muss ihre handelsübliche Bezeichnung angegeben sein.

Stoff- und Reaktionskenndaten

In der Stoffbeschreibung sind die Stoff- und Reaktionskenndaten angegeben bzw. die Stoffdatenblätter beigefügt.

4.2.14.3.2 Angaben zu verwendeten und anfallenden Energien

Dieser Abschnitt enthält Angaben zu:

- Art und Menge der der Anlage zugeführten Energie,
- Art und Menge der an die Umwelt abgegebenen Abwärme,

4.2.14.3.3 Gliederung der Anlage in Anlagenteile und Betriebseinheiten - Übersicht

Hier werden die genehmigungsbedürftige Anlage in Hauptanlage, Anlagenteile und Nebeneinrichtungen sowie Betriebseinheiten aufgegliedert.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.14.3.4 Betriebsgebäude, Maschinen, Apparate und Behälter

4.2.14.3.5 Angaben zu den gehandhabten, eingesetzten und entstehenden Stoffen inkl. Abwasser und Abfall und deren Stoffströmen (Stoffbilanz)

Es werden die im Betrieb gehandhabten, eingesetzten und entstehenden Stoffe bzw. Stoffgemische (auch solche wie z. B. Wasser, Wärmeträger-Öle und Energieträger) einschließlich der in ihnen enthaltenen Komponenten nach Art und Menge angegeben.

4.2.14.3.5.1 Sicherheitsdatenblätter der gehandhabten Stoffe

4.2.14.3.6 Maschinenaufstellungspläne

Maschinenaufstellungspläne bilden die Beschreibung der zum Betrieb der geplanten Anlage/des Betriebsbereichs erforderlichen technischen Einrichtungen etc. In den Maschinenaufstellungsplänen sind die einzelnen Maschinen, Apparate etc. mit Index-Zahlen zu kennzeichnen.

Aus diesem Plan gehen bauliche Ausführung und Verwendungszweck der einzelnen Räume der Anlage/des Betriebsbereichs hervor. Die größeren, ortsfesten Maschinen, Apparate usw. werden eingetragen und die Treppen, Bühnen und Rettungswege eingezeichnet.

4.2.14.3.7 Maschinenzeichnungen

Angaben zu den in den Maschinenaufstellplänen dargestellten Aggregaten erfolgen in den (exemplarischen) Maschinenzeichnungen.

4.2.14.3.8 Fließbilder

Gegebenenfalls kann das Hinzufügen zusätzlicher Fließbilder neben den nachstehend aufgeführten sinnvoll sein. Details werden mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt.

- Grundfließbild mit Zusatzinformationen nach DIN EN ISO 10628
- Verfahrensfließbild nach DIN EN ISO 10628
- Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder (R+I)

4.2.14.3.9 Sonstiges

4.2.14.4 Emissionen und Immissionen im Einwirkungsbereich der Anlage

- Art und Ausmaß aller luftverunreinigenden Emissionen einschließlich Gerüchen, die voraussichtlich von der Anlage ausgehen werden
- Betriebszustand und Emissionen von staub-, gas- und aerosolförmigen luftverunreinigenden Stoffen sowie Gerüchen
- Quellenverzeichnis Emissionen von staub-, gas- und aerosolförmigen luftverunreinigenden Stoffen sowie Gerüchen
- Quellenplan Emissionen von staub-, gas- und aerosolförmigen luftverunreinigenden Stoffen sowie Gerüchen

4.2.14.4.1 Betriebszustand und Schallemissionen

Analog zu Kap. 4.2.14.4.4 wird ein Quellenplan der Schallemissionen erstellt. Die Schallquellen werden, wenn sich dies anbietet in den Emissionsquellenplan eingetragen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.14.4.2 Quellenplan Schallemissionen / Erschütterungen

4.2.14.4.3 Sonstige Emissionen

Betrachtung sonstiger Emissionen wie z. B.

- Anlagenlärm
- Erschütterungen
- Elektrosmog
- gasförmige Emissionen
- Geruch
- Licht (Glanzeffekte, Reflektionen)
- Strahlen
- staubförmige Emissionen
- Verkehrslärm

4.2.14.4.4 Vorgesehene Maßnahmen zur Überwachung aller Emissionen

Insbesondere bei Luftverunreinigungen ist es erforderlich, die Emissionen und damit die Wirksamkeit der Emissionsminderungseinrichtungen laufend oder von Zeit zu Zeit zu überwachen. Die hierfür vorgesehenen Maßnahmen werden angegeben.

4.2.14.5 Messung von Emissionen und Immissionen sowie Emissionsminderung

4.2.14.5.1 Vorgesehene Maßnahmen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, insbesondere zur Verminderung der Emissionen sowie zur Messung von Emissionen und Immissionen

Es werden die vorgesehenen Einrichtungen und Maßnahmen zur Minderung und Messung der Emissionen zu erläutern. Hinsichtlich vorhandener Abluft-/Abgasreinigungsanlagen kann statt einer formlosen Beschreibung das Formular nach Kap. 4.2.14.5.4 ausgefüllt werden.

4.2.14.5.2 Fließbilder über Erfassung, Führung und Behandlung der Abgasströme

Darstellung der Fließbilder über Erfassung, Führung und Behandlung der Abgasströme

4.2.14.5.3 Zeichnungen Abluft-/Abgasreinigungssystem

Alle Pläne und Zeichnungen werden mit einem Schriftfeld zu kennzeichnen, das mindestens folgende Angaben enthalten muss:

- Antragsteller,
- Erstellungsdatum,
- Abschnitts-Nr.

4.2.14.5.4 Abluft-/Abgasreinigung

Aus der Angabe des Reinigungsprinzips sind Rückschlüsse auf die Effektivität der Anlage möglich.

Für die Bauart / bzw. den Typ der Reinigungsart sind entsprechende Angaben zu machen, z. B. Zyklon, Tuchfilter mit mechanischer Abgasreinigung, TNV, RNV, Schüttschichtfilter, Biofilter etc.

Hinsichtlich der Angaben zu den Reinigungsprinzipien sind diese auf die jeweilige Reinigungsart zu beziehen, z. B. Separierung von Stäuben, thermische Verbrennung, Adsorption, Absorption (Wäscher), Kondensation etc.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.14.5.5 Sonstiges

Die Messplätze für die Messung der Emissionen sind bezogen auf die jeweilige Quelle in geeigneter Weise darzustellen (z. B. maßstabsgerechte zeichnerische Darstellung).

4.2.14.6 Anlagensicherheit

4.2.14.6.1 Anwendbarkeit der Störfall-Verordnung

Für die Anwendbarkeit der Störfallverordnung ist zu klären ob gefährliche Stoffe im Betrieb vorhanden, die in Anhang I StörfallV aufgeführt sind, bzw. nach Chemikalienrecht mit den Gefährlichkeitsmerkmalen entsprechend der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (ABl. L 353 vom 31.12.2008, S. 1) mit den Gefahrenkategorien nach Anhang I eingestuft werden, oder kann vernünftigerweise vorhergesehen werden, dass solche Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen (auch bei der Lagerung) entstehen.

Für die Konverterstation werden die Mengen an Treibstoff (Notstromaggregat), Transformatorenöl sowie Frostschutzmittel („Wassergefährdungsklasse (Anhang 4 der VwVwS (Deutschland)): (1) Schwach wassergefährdend“ SDS Glysantin G30 von BASF, 17.1.2017) voraussichtlich unter den Mengenschwellen im Anhang I der Störfallverordnung liegen. Die Konverterstation ist daher nicht unter den Gesichtspunkten der 12. BImSchV (sog. Störfallverordnung) zu betrachten.

4.2.14.6.2 Sonstige vorgesehene Maßnahmen

Da der Konverter nicht der Störfall-Verordnung unterliegt, werden in diesem Abschnitt vorgesehenen Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor sonstigen Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen, wie Angaben über die vorgesehenen technischen und organisatorischen Vorkehrungen beschrieben

a) zur Verhinderung von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs und

b) zur Begrenzung der Auswirkungen, die sich aus Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs ergeben können.

Sonstige Gefahren usw. sind gefährliche, erheblich nachteilige oder erheblich belästigende Einwirkungen, die keine Immissionen sind. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Feuer und Explosionen und deren Folgewirkungen, Überschwemmungen und der Austritt sonstiger flüssiger Stoffe, Verunreinigungen des Grundwassers und schädliche Bodenveränderungen im Sinne von § 2 Abs. 3 BBodSchG. Soweit diese nicht durch Luftverunreinigungen bewirkt worden sind.

4.2.14.7 Arbeitsschutz

4.2.14.7.1 Vorgesehene Maßnahmen zum Arbeitsschutz

Beschreibung der vorgesehenen Maßnahmen zum Arbeitsschutz und vorläufige Gefährdungsbeurteilung für Inspektions- und Wartungsarbeiten während des Anlagenbetriebes sowie Festlegung der Schutzmaßnahmen je Gefährdungsbeurteilung unter Berücksichtigung relevanter Maßnahmen, die sich aus dem Arbeitsschutzgesetz, der Betriebssicherheitsverordnung, der Arbeitsstättenverordnung, der Gefahrstoffverordnung und der Biostoffverordnung ergeben.

4.2.14.7.2 Verwendung und Lagerung von Gefahrstoffen

4.2.14.7.3 Explosionsschutz, Zonenplan/ Gefahrenzonenplan (Elektromagnetische Felder)

Die vorgesehenen Maßnahmen zum Explosionsschutz werden angegeben, ggf. kann auf Kap. 4.2.14.3.1 oder 4.2.14.12.6 verwiesen werden. Die Explosionsschutzzonen werden in Lageplänen dargestellt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.14.7.4 Lärm am Arbeitsplatz

Die Verfahren zur Ermittlung und Bewertung der Belastungen von Arbeitnehmern durch Lärm am Arbeitsplatz leiten sich aus der Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (LärmVibrationsArbSchV) ab. Mit den bekannt gemachten Technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV) wird die LärmVibrationsArbSchV hinsichtlich der Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen durch Lärm und/oder Vibrationen, hinsichtlich der Messung von Lärm und Vibrationen sowie der Ableitung von geeigneten Schutzmaßnahmen konkretisiert. Bei Anwendung der TRLV kann grundsätzlich von der Einhaltung der LärmVibrationsArbSchV ausgegangen werden.

4.2.14.7.5 Vibrationen am Arbeitsplatz

Die Verfahren zur Ermittlung und Bewertungen der Belastungen von Arbeitnehmern durch Vibrationen am Arbeitsplatz leiten sich aus der LärmVibrationsArbSchV ab. Mit den TRLV wird die LärmVibrationsArbSchV hinsichtlich der Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen durch Lärm und/oder Vibrationen, hinsichtlich der Messung von Lärm und Vibrationen sowie der Ableitung von geeigneten Schutzmaßnahmen konkretisiert. Bei Anwendung der TRLV kann grundsätzlich von der Einhaltung der LärmVibrationsArbSchV ausgegangen werden.

4.2.14.7.6 Sonstiges

4.2.14.8 Betriebseinstellung

4.2.14.8.1 Vorgesehene Maßnahmen für den Fall der Betriebseinstellung (§ 5 Abs. 3 BImSchG)

Im Rahmen der Stilllegung ist die Wiederherstellung eines ordnungsgemäßen Zustandes des Betriebsgeländes zu gewährleisten. Hierzu wird dargestellt, wie nach einer Betriebseinstellung sichergestellt ist, dass von der Anlage oder dem Anlagengrundstück keine schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstigen Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorgerufen werden können.

Es wird auch dargestellt, wie sichergestellt ist, dass vorhandene Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder als Abfälle ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit beseitigt werden.

Inhaltlich betreffen diese Nachsorgepflichten den Schutz vor den Auswirkungen der stillgelegten Anlage und die Entfernung der Abfälle.

4.2.14.8.2 Sonstiges

4.2.14.9 Abfälle

Abfälle sind bewegliche Sachen, deren sich der Besitzer entledigt, entledigen will oder muss. In der Regel sind das flüssige oder feste Stoffe, deren Produktion nicht Ziel des Anlagenbetriebs ist.

4.2.14.9.1 Vorgesehene Maßnahmen zur Vermeidung, Verwertung oder Beseitigung von Abfällen

Im Formular des Kap. 4.2.14.9.1 sind die Angaben, die sich aus der Rolle des Abfallerzeugers ergeben, zusammenfassend darzustellen.

4.2.14.9.2 Herkunft, Art und Menge von Abfällen, ohne Abwasser

4.2.14.9.3 Verbleib der Abfälle

Die Angaben zum Abfallentsorger und zur Abfallentsorgungsanlage werden dargelegt und die Bestätigung ist vom Entsorgungsunternehmen zu unterschreiben bzw. elektronisch zu signieren.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.14.10 Abwasser

4.2.14.10.1 Allgemeine Angaben zur Abwasserwirtschaft

Allgemeine Angaben zur Abwassersituation des Betriebs

4.2.14.10.2 Entwässerungsplan

Zur Einordnung der Abwasserwirtschaft in den Gesamtbetrieb ist ein Entwässerungsplan beizufügen, der den Zusammenhang mit den Angaben aus dem Fließbild nach Kap. 4.2.14.3.8 erkennen lässt. Der Entwässerungsplan entspricht der Bauvorlagenverordnung bzw. der DIN 2425, Teil 4, Planwerke für die Versorgungs- und Wasserwirtschaft sowie für die Fernleitungen.

4.2.14.10.3 Beschreibung der abwasserrelevanten Vorgänge

Beschreibung der Verfahren, bezogen auf die einzelnen Betriebseinheiten nach Kap. 4.2.14.3.3, bei denen Abwasser anfällt

4.2.14.10.4 Angaben zu gehandhabten Stoffen

Beschreibung, bezogen auf die einzelnen Betriebseinheiten, sämtlicher Stoffe, die ins Abwasser gelangen können, und Angabe der Art, Menge und Herkunft sowie Abbaubarkeit in einer Abwasserbehandlungsanlage an. Zusätzlich sind Angaben zu den durch die Einleitung verursachten erheblichen Umweltauswirkungen zu machen.

4.2.14.10.5 Maßnahmen zur Vermeidung von Abwasser

Maßnahmen, bezogen auf die einzelnen Betriebseinheiten, zur Vermeidung von Abwasser, Abwasserreduzierung und Minderung der Abwasserinhaltsstoffe

4.2.14.10.6 Maßnahmen zur Überwachung der Abwasserströme

Beschreibung der Überwachungsmaßnahmen der Maßnahmen der angegebenen Einleitparameter, wie Volumina und Stoffe, (als Direkt- oder Indirekteinleiter, ggf. auch im Teilstrom) und Angabe, welche Maßnahmen unternommen werden, falls Parameter nicht eingehalten werden.

4.2.14.10.7 Angaben zum Abwasser am Ort des Abwasseranfalls und vor der Vermischung

Soweit die Abwasserverordnung für die Branche Anforderungen für den Ort des Anfalls des Abwassers oder vor dessen Vermischung stellt, ist anzugeben, ob und wie diese eingehalten werden.

4.2.14.10.8 Abwassertechnisches Fließbild

Darstellung des abwassertechnischen Fließbildes (Entstehung, Fließweg und die Behandlung des Abwassers)

4.2.14.10.9 Abwasseranfall und Charakteristik des Rohwassers

4.2.14.10.10 Abwasserbehandlung

4.2.14.10.11 Auswirkungen auf Gewässer bei Direkteinleitung

Die Auswirkungen auf die Gewässer durch die Anlage werden dargestellt, welche bei Direkteinleitung zu erwarten sind.

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.14.10.12 Niederschlagsentwässerung

4.2.14.11 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Die Antragsunterlagen ermöglichen eine Beurteilung der geplanten Anlage im Hinblick auf den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Dazu werden neben den Angaben in den Antragsformularen schriftliche Erläuterungen und zeichnerische Darstellungen zu nachstehenden Themenkomplexen verwendet.

- Beschreibung der wassergefährdenden Stoffe, mit denen umgegangen wird
- Anlagen zur Lagerung flüssiger, wassergefährdender Stoffe
- Anlagen zur Lagerung fester, wassergefährdender Stoffe
- Anlagen zum Abfüllen/Umschlagen wassergefährdender flüssiger Stoffe
- Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe
- Rohrleitungsanlagen zum Transport wassergefährdender Stoffe

4.2.14.11.1 Anlagen zur Zurückhaltung von mit wassergefährdenden Stoffen verunreinigtem Löschwasser

4.2.14.12 Bauvorlagen und Unterlagen zum Brandschutz

Die Bauvorlagen entsprechen der Verordnung über die bauaufsichtlichen Verfahren und Anzeigen. Sind mit dem Vorhaben keine genehmigungsbedürftigen Baumaßnahmen verbunden, erfolgt ein entsprechender Hinweis.

4.2.14.12.1 Antragsformular für den baulichen Teil

4.2.14.12.2 Einfacher oder qualifizierter Lageplan

4.2.14.12.3 Zeichnungen (Grundrisse, Ansichten Schnitte)

4.2.14.12.4 Baubeschreibungen

Die Baubeschreibung entspricht soweit möglich der Bauvorlagenverordnung.

4.2.14.12.5 Berechnungen

4.2.14.12.6 Brandschutz

Der Nachweis des Brandschutzes erfolgt durch ein Brandschutzgutachten oder ein Konzept zu nachstehenden Aspekten

- Allgemeiner Brandschutz
- Baulicher Brandschutz
- Technischer Brandschutz
- Organisatorischer Brandschutz

© ARGE SOL Umwelt Süd

4.2.14.12.7 Sonstige Bauvorlagen

4.2.14.12.8 Bautechnische Nachweise

4.2.14.13 Natur, Landschaft und Bodenschutz

Zu Natur und Landschaft siehe Kap. 4.2.5, zu Bodenschutz siehe Kap. 4.2.7.

4.2.14.14 Umweltverträglichkeitsprüfung

Zur Umweltverträglichkeitsprüfung siehe Kap. 4.1.

4.2.14.15 Chemikaliensicherheit

4.2.14.15.1 REACH-Pflichten

Nach der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung), haben Hersteller und Importeure von Chemikalien und deren Gemische die Verantwortung für den sicheren Umgang mit ihnen. Doch auch Akteuren im weiteren Verlauf der Lieferkette wie Händler, Verwender und Recycler obliegen diesbezügliche Rechtspflichten. Die Genehmigungsfähigkeit einer Anlage nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz kann von der Einhaltung der chemikalienrechtlichen Pflichten und der Beachtung bestehender Reglementierungen maßgeblich bestimmt sein.

4.2.14.15.2 Ozonschicht- und klimaschädliche Stoffe

Zur Reduzierung der Emissionen von ozonschicht- oder klimaschädigenden Gasen sind Betreiber ortsfester Anlagen, die diese Gase enthalten gem. Verordnung (EG) Nr. 1005/2009, Verordnung (EU) Nr. 517/2014, ChemOzonSchichtV und ChemKlimaschutzV verpflichtet, das Entweichen dieser Gase zu verhindern, Lecks so schnell wie möglich zu reparieren und die Anlagen in füllmengenabhängigen Intervallen zu überprüfen. Ab gewissen Füllmengengrenzen sind Anlagenlogbücher zu führen oder Leckageerkennungssysteme zu installieren.

4.2.14.16 Sonstige Unterlagen

4.2.14.16.1 Schalltechnisches Gutachten Betrieb

4.2.14.16.2 Elektromagnetische Felder

4.2.14.16.3 Baugrundgutachten

4.2.14.16.4 Schalltechnisches Gutachten Baulärm

4.3 Alternativenvergleich

Ziel des Alternativenvergleichs ist, die Vorzugstrasse (den zu beantragenden Trassenverlauf des DC-Erdkabels und der AC-Anbindungsleitung sowie die zu beantragende Ausführung der AC-Anbindungsleitung als Freileitung oder Erdkabel) und den zu bevorzugenden Konverter-Suchraum für zwei Konverter zu ermitteln. Die Auswahl der Vorzugstrasse erfolgt in mehreren Arbeitsschritten (vgl. Abb. 39).

© ARGE SOL Umwelt Süd

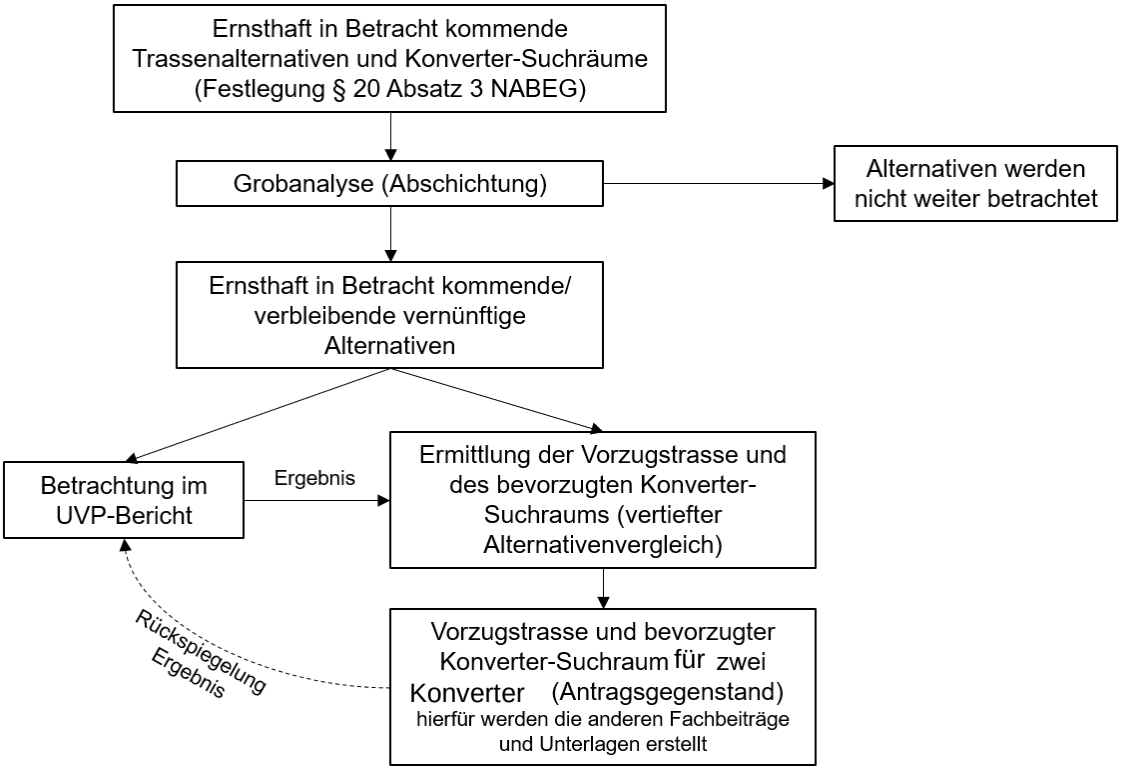


Abb. 39: Ablauf der Ermittlung der Vorzugstrasse bzw. des bevorzugten Konverter-Suchraums

Ausgangspunkt für die Auswahl der **Vorzugstrasse** von DC-Erdkabel, AC-Freileitung bzw. AC-Erdkabel und des **bevorzugten Konverter-Suchraums** sind die Trassenalternativen bzw. die Konverter-Suchräume, die sich aus der Ermittlung des Trassenverlaufs und der in den Antragsunterlagen nach § 19 NABEG (vgl. Kap. 2.1 und 2.2) noch in Frage kommenden Alternativen bzw. der Festlegung des Untersuchungsrahmens (§ 20 Abs. 3 NABEG) ergeben. Teil dieser Alternativen ist auch der in den Unterlagen nach § 19 NABEG ermittelte **Trassenvorschlag** einschließlich der technischen Alternativen. Die Begriffe Trassenvorschlag (§ 19 NABEG) und Vorzugstrasse (§ 21 NABEG) sind aus diesem Grund nicht dasselbe und demnach voneinander zu trennen.

Die Abschichtung und Vergleiche erfolgen unter Berücksichtigung der Planungsprämissen. Bei den Planungsprämissen sind hier in erster Linie die Planungsleitsätze (striktes Recht) relevant, die als Maßstab für die Zielerfüllungsgrade herangezogen werden können. Weiterhin werden die Planungsgrundsätze für die Beurteilung hinzugezogen, hinsichtlich ihrer Gewichtung / Bedeutung stehen sie jedoch hinter den Planungsleitsätzen zurück. Neben den gesetzlichen Planungsleit- und Planungsgrundsätzen werden auch die Trassierungsgrundsätze berücksichtigt. Für den Vergleich der Konverter-Suchräume gelten zusätzlich die vorhabenbezogenen Planungsprämissen (vgl. Kap. 2.2).

Abschichtung

Einzelne Trassenalternativen oder Konverter-Suchräume können in einem vorgelagerten Schritt abgeschichtet werden. In diesem Schritt werden die ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen, die sich aus der Festlegung des Untersuchungsrahmens ergeben, auf die verbleibenden vernünftigen Alternativen reduziert. An dieser Stelle wäre es denkbar, dass nach dem Abschichtungsprozess auch nur noch die zu beantragende Trasse oder ein Konverter-Suchraum verbleibt. Der Abschichtungsprozess und die Darlegung der Gründe werden in sogenannten *Abschichtungssteckbriefen* gegenüber der BNetzA dokumentiert. Die Prüfung muss so weit geführt werden, bis erkennbar wird, dass entscheidungsrelevante Unterschiede vorliegen. Kann die BNetzA die vorgezogenen Abschichtungsvorschläge nachvollziehen und formal bestätigen, so resultieren daraus die verbleibenden vernünftigen Trassenalternativen bzw. Konverter-Suchräume, die bis zum Ende

© ARGE SOL Umwelt Süd

gemäß den Festlegungen des Untersuchungsrahmens für den UVP-Bericht durchgeprüft werden müssen. Die Steckbriefe werden als Anhang/ Anlage zur Unterlage „Übergreifender Alternativenvergleich“ geführt.

Die Ergebnisse der Abschichtungssteckbriefe werden zudem im Erläuterungsbericht aufgegriffen und noch einmal zusammenfassend dargestellt. Dabei werden die Hauptabschichtungsgründe noch einmal benannt.

Betrachtung im UVP-Bericht

Gemäß Anlage 4 S. 2 UVPG bzw. § 16 Abs. 1 S. 6 UVPG sind die vernünftigen Alternativen darzulegen. Alle vernünftigen Alternativen, die nach dem Abschichtungsprozess verbleiben, werden im UVP-Bericht umfassend gemäß den Anforderungen des UVPG und den Festlegungen des Untersuchungsrahmens betrachtet. Bezogen auf die UVPG-Schutzgüter werden ein Vergleich des Trassenvorschlags (DC-Erdkabel, AC-Freileitung bzw. AC-Erdkabel) mit den verbleibenden vernünftigen Alternativen und ein Vergleich der verbleibenden vernünftigen Konverter-Suchräume durchgeführt. Die entscheidungserheblichen Unterschiede zwischen dem Trassenvorschlag und den betrachteten Alternativen bzw. zwischen den Konverter-Suchräumen werden herausgearbeitet.

Die Gründe für die Auswahl der Vorzugstrasse bzw. des bevorzugten Konverter-Suchraums werden genannt, wobei es sich hierbei auch um externe (d. h. sich nicht aus dem UVPG ergebende) Gründe handeln kann.

Ermittlung der Vorzugstrasse bzw. des bevorzugten Konverter-Suchraums (vertiefter Alternativenvergleich)

Im vertieften Alternativenvergleich werden alle verbleibenden vernünftigen Trassenalternativen bzw. Konverter-Suchräume, die aus dem Abschichtungsprozess resultieren, betrachtet. Die Einordnung des Alternativenvergleichs orientiert sich dabei an den Hinweisen zur Planfeststellung (BNETZA 2018a). Hier werden die „Darlegung der Alternativen (technische Varianten und Trassenvarianten ggf. mit Plan) und Begründung der Auswahl“ im Erläuterungsbericht unter dem Punkt i) geführt. Bei der Bewertung werden folgende Belange berücksichtigt:

- Wirtschaftlichkeit
- Technische Angaben
- Sonstige öffentliche und private Belange: z. B. Forst- und Landwirtschaft
- UVPG-Schutzgüter (hier fließen die Ergebnisse der Betrachtung im UVP-Bericht ein), Gebietsschutz, besonderer Artenschutz

Der Alternativenvergleich der Trassen und Konverter-Suchräume berücksichtigt hierbei die aktualisierten und ebenengerechten Datengrundlagen.

Für die jeweiligen Belange werden im Zuge der Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG relevante und auf den Raum und das Vorhaben abgestimmte Einflussgrößen zur Bewertung ermittelt. Für jede Einflussgröße werden Bewertungseinheiten definiert. Die Einflussgrößen können dabei beispielweise durch Anzahl, Querungslängen mit der Trassenachse und/oder Flächenanteilen quantifiziert werden. Für jeden Belang wird der Unterschied zwischen dem Trassenvorschlag und den verbleibenden vernünftigen Alternativen bzw. der Unterschied zwischen den Konverter-Suchräumen ermittelt. Bei dem Beispiel der UVPG-Schutzgüter wäre dies die Trasse bzw. der Konverter-Suchraum, für die die geringsten voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Dabei erfolgt kein numerisches „Ranking“ der verschiedenen verbleibenden vernünftigen Alternativen, sondern eine verbal argumentative Darstellung der Alternativen.

In dem Alternativenvergleich werden abschließend dann die vergleichsrelevanten Aspekte der einzelnen Belange gegenübergestellt. Diese Gegenüberstellung ist dann Grundlage für die Ermittlung der Vorzugstrasse bzw. des bevorzugten Konverter-Suchraums mit zwei Konvertern. Die dann aus dem Alternativenvergleich hervorgehende Vorzugstrasse bzw. der bevorzugte Konverter-Suchraum für zwei Konvertern sind somit Antragsgegenstand.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5 Anhänge/Anlagen

Der nachfolgend beschriebene Trassenvorschlag sowie die beschriebenen Konverter-Suchräume entsprechen dem bereits im Rahmen des Antrags nach § 19 NABEG des Vorhabens Nr. 5 identifizierten Trassenvorschlag sowie den betrachteten Konverter-Suchräumen. Dies ergibt sich unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus dem Untersuchungsrahmen der BNetzA für das Vorhaben Nr. 5 Abschnitt D3b und auch auf Grundlage dessen, dass im Zuge der Erstellung der Unterlagen des Antrags nach § 19 NABEG des Vorhabens Nr. 5a keine weiteren für die Festlegung des Trassenvorschlags relevanten Erkenntnisse gewonnen wurden bzw. keine weiteren Informationen hierzu eingegangen sind.

Die Erkenntnisse für die voraussichtliche Maßgeblichkeit der Planungsergebnisse von Vorhaben Nr. 5 für Vorhaben Nr. 5a wurden in Kap. 1.3.5 in Bezug auf die Voraussetzungen nach § 26 Satz 1 und 2 NABEG für eine gemeinsame Entscheidung über die beiden Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a sowie in Kap. 1.3.6 zum Fehlen zwingender Gründe, die nach § 18 Abs. 3a Satz 3 NABEG die Prüfung von Alternativen außerhalb des für Vorhaben Nr. 5 festgelegten Trassenkorridors notwendig werden lassen würden, dargelegt.

Im Abschnitt D3b weicht der Aufbau des Kapitels 5 von dem der anderen Abschnitte ab, da es erforderlich ist, die möglichen Konverter-Suchräume (Kap. 5.1) sowie den Trassenvorschlag und die Alternativen der DC-Erdkabel (Kap. 5.2), der AC-Freileitung (Kap. 5.3), sowie der AC-Erdkabel (Kap. 5.4) jeweils getrennt voneinander zu betrachten. In einem Gesamtfazit (Kap. 5.5) werden anschließend die Suchräume und verschiedenen Freileitungs- und Erdkabelvarianten miteinander verglichen. Die AC-Anbindung erstreckt sich nicht nur über den festgelegten Trassenkorridor (fTK), sondern liegt auch in dem im Entscheid nach § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 5 (C.V.7.b)(bb) bzw. Anlage 2) beschriebenen Aufweitungsbereich des Korridors (vgl. Kap. 1.3).

Um die zahlreichen Trassenvarianten in verschiedenen Bauweisen besser unterscheiden zu können, werden sie mit einem Code versehen, der sich wie folgt zusammensetzt:

	Kürzel
Stromart	**DC** (Gleichstrom) / **AC** (Wechselstrom)
Bauweise (nur AC)	**EK** (Erdkabel) / **FL** (Freileitung)
Konverter-Suchraum	**KS3** / **KS4**
Nummer der Alternative (nur AC)	**1-x**

Zur Beschreibung der Konverter-Suchräume sowie der Trassenvorschläge und der Alternativen werden in den Textabbildungen verlaufsrelevante Kriterien dargestellt. Die dort dargestellten Kriterien sind der nachfolgenden Legende zu entnehmen:

© ARGE SOL Umwelt Süd



Abb. 40: Maximallegende der Textabbildungen in Kap. 5.1 bis 5.6

© ARGE SOL Umwelt Süd

Zusatzlegende D3b

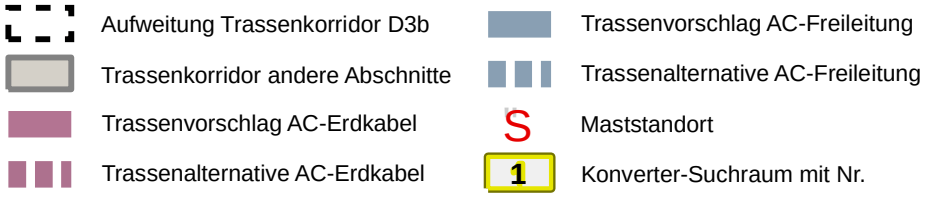


Abb. 41: Zusatzlegende Abschnitt D3b der Textabbildungen in Kap. 5.1 bis 5.6

Zur besseren Lesbarkeit der Textabbildungen wird teilweise darauf verzichtet, alle Kriterien (vgl. Abb. 40) darzustellen. In den Kap. 5.x.2 werden in einzelnen Abbildungen bei Bedarf weitere Kriterien dargestellt, die dann jeweils in einer gesonderten Legende aufgelistet sind. Als Datengrundlage für den Trassenvorschlag bzw. die Konverter-Suchräume dienen die Daten der Unterlagen nach § 8 NABEG sowie des Antrags gemäß § 19 NABEG für Vorhaben Nr. 5. Eine Auflistung dieser sowie die Hinweise auf Lizenzvereinbarungen sind der Anlage 4 (Datengrundlagen) zu entnehmen.

An dieser Stelle sind folgende Hinweise zu beachten:

- Thema Wald: Das Thema Wald wird für die unterschiedlichen Belange wie die Belange der Forstwirtschaft, Waldfunktionen und Biotopkomplexe unterschiedlich definiert, sodass sich die Geometrien voneinander unterscheiden können. Dies gilt auch für die Darstellung von Waldflächen auf der topographischen Hintergrundkarte. Z. B. beinhalten die Belange der Forstwirtschaft entsprechend der Abgrenzung in den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 die Biotopkomplexe Nadelwälder (von jungem Bestand dominierte Flächen; von mittlerem und älterem Bestand dominierte Flächen; Waldbestände mit Aufwertung durch besondere Ausprägung, bspw. §, LRT, geschützte Wälder nach § 12 BWaldG, Bannwälder, hoher Altholzanteil), Laubwälder (von jungem Bestand dominierte Flächen, Vorwälder auf urban-industriellen Standorten; Vorwald, von mittlerem und älterem Bestand dominierte Flächen, Nieder-/Mittel-/Hutewälder; Waldbestände mit Aufwertung durch besondere Ausprägung, bspw. §, LRT, geschützte Wälder nach § 12 BWaldG, Bannwälder, hoher Altholzanteil) sowie die Komplexe „Schlagflur, Waldschneise“ und „Feldgehölze, Baumreihen/-gruppen, Hecken und Gebüsche inkl. Waldmäntel“.

Darüber hinaus wird auf die Verwendung von bestimmten Begrifflichkeiten und Ergebnisdaten bereits im Kap. 2.2 eingegangen:

- Aus den Ergebnissen der Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 (Unterlage 5.1 SUP) hat sich gezeigt, dass sich einzelne Kriterien des Schutzguts Boden für eine vergleichende Darstellung schlecht eignen, da z. B. verdichtungsempfindliche Böden großflächig vorliegen. Um hier eine Auflistung von Kriterien, die für die Beurteilung nicht relevant sind, zu vermeiden, wurde beim Alternativenvergleich im Schutzgut Boden auf das Gesamtergebnis der spezifischen Empfindlichkeitsbewertung (gem. § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) zurückgegriffen. Einzelne Kriterien wie Geotope, Moore und schutzgutrelevante Waldfunktionen wurden separat hervorgehoben.
- Beim Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt wird beim Alternativenvergleich der Begriff der „höherwertigen Biotope“ verwendet. Als höherwertige Biotope werden hier Biotop- und Nutzungstypen mit einer hohen und sehr hohen Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben gezählt. Hierunter fallen gemäß der Definition in den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 (vgl. Unterlage 5.1 SUP) auch „nicht naturnahe Gewässerkomplexe“.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.1 Konverter-Suchräume

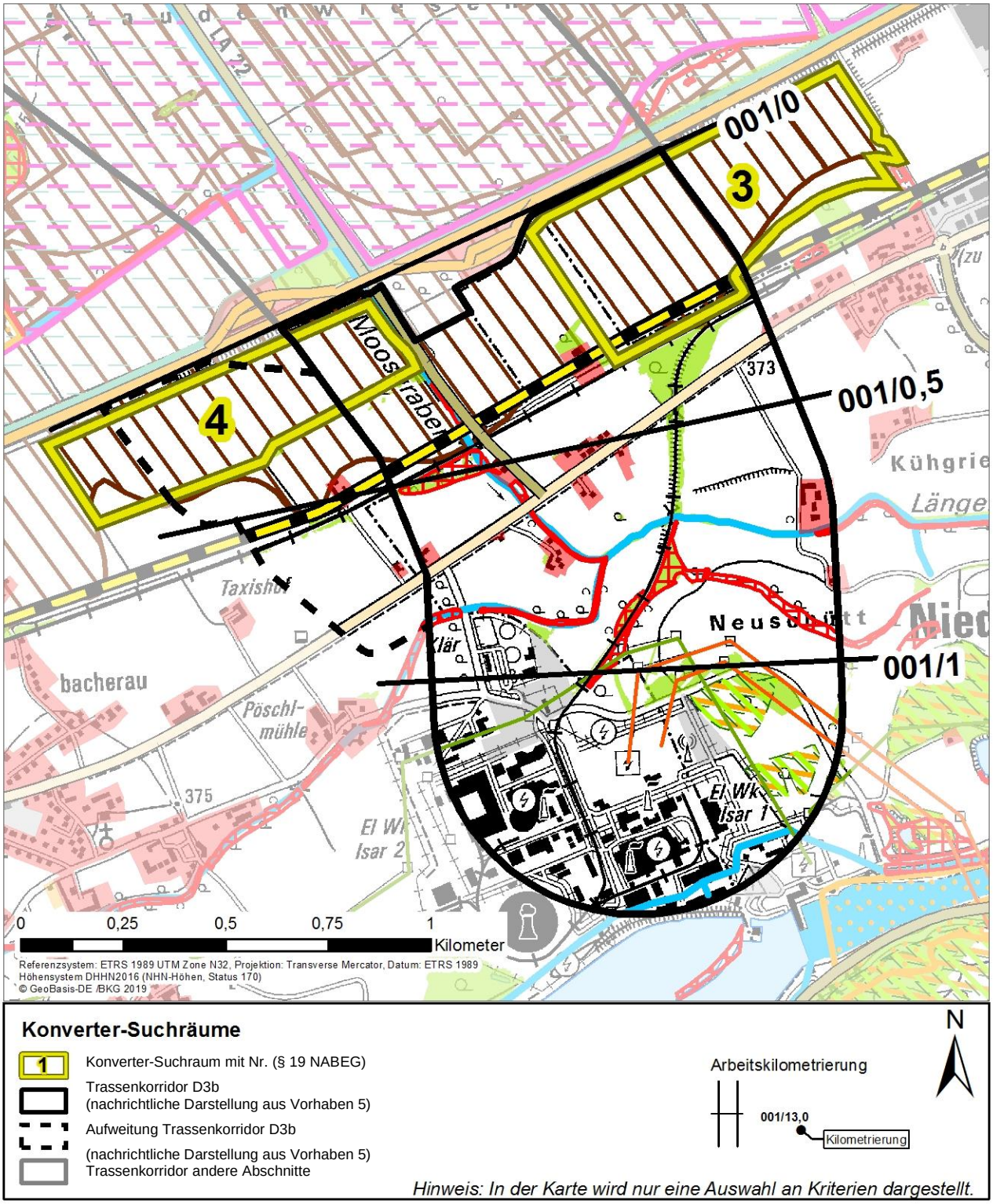


Abb. 42: Konverter-Suchräume

© ARGE SOL Umwelt Süd

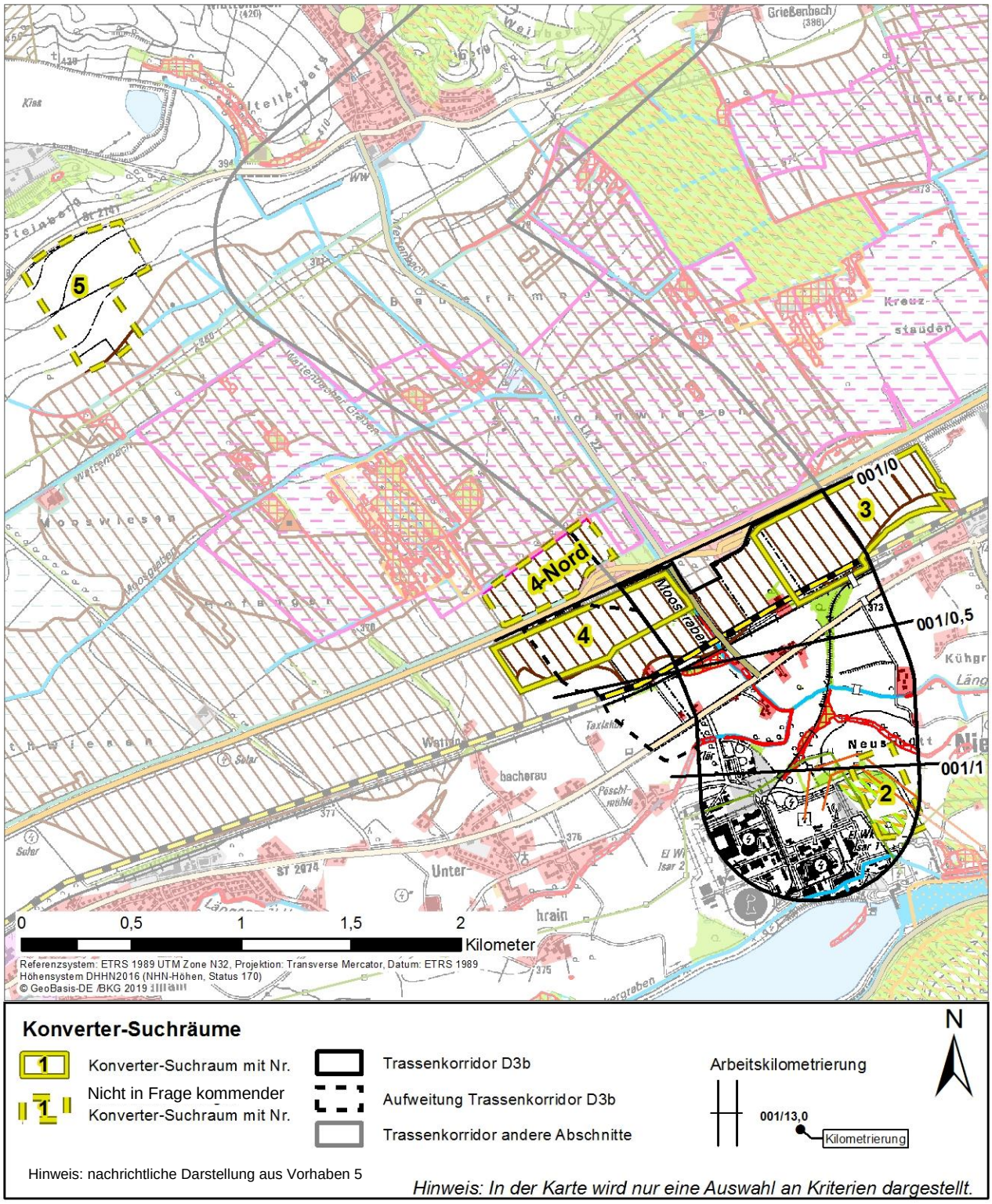


Abb. 43: Konverter-Suchräume und nicht in Frage kommende Konverter-Suchräume

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.1.1 Beschreibung/Charakteristik der Konverter-Suchräume

Die bisherigen Betrachtungen in den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 haben sich stets auf einen Konverter mit einer Leistung von 2 GW beschränkt. Diese Erkenntnisse lassen sich auch auf zwei Konverter an einem Standort (2+2 GW) übertragen, da die Wirkungen vergleichbar sind. Die Grenzwerte für die Lärmimmission werden mit Hilfe von Minderungsmaßnahmen auch für 2+2 GW eingehalten.

5.1.1.1 Konverter-Suchraum 2

Der Konverter-Suchraum 2 befindet sich direkt am Netzverknüpfungspunkt im Nordosten des Kernkraftwerks Isar (KKI). Er liegt überwiegend auf Feuchtgrünland und Waldflächen, die teils die Waldfunktionen Lebensraum und Immissionsschutz erfüllen, und hat eine Größe von 8,4 ha (s. Abb. 43).

Der Konverter-Suchraum 2 kommt nicht in Frage, da er aufgrund seiner Größe die Planungsprämisse, zwei Konverter am selben Standort zu realisieren, nicht erfüllen kann (s. Kap. 2.1). Vorherige Untersuchungen in den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 (s. Unterlage 8, Kap. 5.1) haben darüber hinaus gezeigt, dass Konverter-Suchraum 2 deutliche Nachteile (insbesondere im Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, sowie im Artenschutz und die dadurch bedingten aufwändigen CEF-Maßnahmen) gegenüber Suchraum 3 und 4 aufweist.

Die Planungssituation wird außerdem durch die am Netzverknüpfungspunkt umzubauende und zu erweiternde 380-kV-Schaltanlage samt zu veränderndem Leitungsbestand in der 380- und 110-kV-Netzebene erschwert.

5.1.1.2 Konverter-Suchraum 3

Der Konverter-Suchraum 3 befindet sich zwischen der BAB A92 und der südlich davon gelegenen DB-Bahntrasse im Nordwesten von Niederaichbach, nördlich des Kernkraftwerks Isar. Er liegt komplett auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und hat eine Größe von ca. 27,7 ha (s. Abb. 42).

5.1.1.3 Konverter-Suchraum 4

Der Konverter-Suchraum 4 liegt ebenfalls im Süden der BAB A92, allerdings westlich der Kreisstraße LA 22, im Nordwesten des Kernkraftwerks Isar. Er liegt komplett auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und hat eine Größe von ca. 19,1 ha (s. Abb. 42).

5.1.1.4 Konverter-Suchraum 4-Nord

Der Konverter-Suchraum 4-Nord liegt nördlich des Konverter-Suchraums 4, nördlich der BAB A92. Er reicht allerdings nicht bis zur LA 22 im Osten, sondert endet ca. 180 m weiter westlich. Im Norden wird der Suchraum durch das EU-Vogelschutzgebiet begrenzt, im Westen reicht er bis zur südöstlichen Ecke der Teilfläche des FFH-Gebiets. Er liegt fast komplett auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und hat eine Größe von ca. 12,7 ha (s. Abb. 43).

Der Konverter-Suchraum 4-Nord kommt u. a. aus Gründen des Arten- und Gebietsschutzes sowie bautechnischer und wirtschaftlicher Nachteile nicht in Frage (s. Kap. 5.6.2, S. 329 ff.).

5.1.1.5 Konverter-Suchraum 5

Der Konverter-Suchraum 5 liegt östlich von Unterwattenbach. Er schließt im Norden an die St 2141 an. Der Suchraum liegt komplett auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Er hat eine Größe von ca. 22,2 ha (s. Abb. 43).

Der Konverter-Suchraum 5 kommt nicht in Frage, da er nicht durch den fTK angeschlossen ist, der im Entscheid nach § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 5 von der BNetzA festgelegt wurde. Eine Anbindung ist damit nicht möglich.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.1.2 Vergleich der Konverter-Suchräume

Zusätzlich zu den Kriterien, die in den anderen Abschnitten für die Erdkabel beschrieben werden, sind für die Konverter-Suchräume für die Schutzgüter nach UVPG weitere Sachverhalte dargestellt. Für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind dies die Ergebnisse der Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung und der Artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung (ASE) aus den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 (insb. Unterlage 8, Kap. 3.2 und 3.3).

Suchraum 3 (27,7 ha)	**Suchraum 4 (19,1 ha)**
1. Raumordnung und Bauleitplanung	
nicht betroffen	nicht betroffen
Zwischenfazit: Belange der Raumordnung und Bauleitplanung sind nicht betroffen	
2. sonstige öffentliche und private Belange	
Infrastruktur: nicht betroffen Belange der Landwirtschaft: Der Konverter-Suchraum liegt komplett auf landwirtschaftlichen Flächen Belange der Forstwirtschaft: nicht betroffen	Infrastruktur: nicht betroffen Belange der Landwirtschaft: Der Konverter-Suchraum liegt komplett auf landwirtschaftlichen Flächen Belange der Forstwirtschaft: nicht betroffen
Zwischenfazit: Aus Sicht der sonstigen öffentlichen und privaten Belange ergibt sich kein Unterschied zwischen den Suchräumen	
3. UVPG-Schutzgüter	
SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit Die Grenzwerte zum Immissionsschutz werden (auch unter der Planungsprämisse 2+2 GW) eingehalten. Anlage- und baubedingt werden keine Flächen der betrachteten Kriterien durch die potenziellen Konverterstandorte in Anspruch genommen.	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit Die Grenzwerte zum Immissionsschutz werden (auch unter der Planungsprämisse 2+2 GW) eingehalten. Anlage- und baubedingt werden keine Flächen der betrachteten Kriterien durch die potenziellen Konverterstandorte in Anspruch genommen.
SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Der Suchraum befindet sich komplett auf Ackerflächen *Ergebnis Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung* Der Konverter-Suchraum 3 ist nach der Untersuchung zur Realisierbarkeit möglicher Konverterstandorte (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) verträglich im Sinne der FFH-Richtlinie für die drei benachbarten FFH-Gebiete einzustufen. Für eine Verträglichkeit mit dem EU-VSG sind Schadensbegrenzungsmaßnahmen nötig. *Ergebnis Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung* Durch den Abschirmungseffekt der BAB A92 sind einige Beeinträchtigungen verringert. Durch die durchzuführenden vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen ist einer	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Der Suchraum befindet sich komplett auf Ackerflächen *Ergebnis Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung* Der Konverter-Suchraum 4 ist nach der Untersuchung zur Realisierbarkeit möglicher Konverterstandorte (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) verträglich im Sinne der FFH-Richtlinie für die drei benachbarten FFH-Gebiete einzustufen. Für eine Verträglichkeit mit dem EU-VSG sind Schadensbegrenzungsmaßnahmen nötig. *Ergebnis Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung* Durch den Abschirmungseffekt der BAB A92 sind einige Beeinträchtigungen verringert. Durch die durchzuführenden vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen ist einer

© ARGE SOL Umwelt Süd

Suchraum 3 (27,7 ha)	**Suchraum 4 (19,1 ha)**
Verbesserung von Lebensräumen für bedrohte Offenlandarten zu erwarten.	Verbesserung von Lebensräumen für bedrohte Offenlandarten zu erwarten.
SG Boden und Fläche Der Konverter-Suchraum 3 liegt zum Großteil auf Flächen, die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Dabei handelt es sich um organische Böden mit der Ausprägung anmoorig/Torf bzw. grundwasserbeeinflusste Böden (Gleye) (s. SUP Anhang IIIa). Auf den verbleibenden 0,7 ha ist die Empfindlichkeit u. a. aufgrund der hohen Bodenfruchtbarkeit und der hohen Retentionsfähigkeit als mittel einzustufen.	SG Boden und Fläche Der Suchraum für Konverter 4 liegt überwiegend auf Flächen, die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Dabei handelt es sich überwiegend um organische Böden mit der Ausprägung anmoorig/Torf (s. SUP Anhang IIIa). Auf den verbleibenden 0,8 ha ist die Empfindlichkeit u. a. aufgrund der hohen Bodenfruchtbarkeit und der hohen Retentionsfähigkeit als mittel einzustufen.
SG Wasser Für die betrachteten Kriterien sind unter Berücksichtigung geeigneter Maßnahmen (vgl. Kapitel 6.2 SUP, Unterlage 5.1, § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) voraussichtlich keine verbleibenden, erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen zu erwarten.	SG Wasser Für die betrachteten Kriterien sind unter Berücksichtigung geeigneter Maßnahmen (vgl. Kapitel 6.2 SUP, Unterlage 5.1, § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) voraussichtlich keine verbleibenden, erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen zu erwarten.
SG Klima und Luft nicht betroffen	SG Klima und Luft nicht betroffen
SG Landschaft Kriterien aus den Unterlagen zur Bundesfachplanung (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) nicht direkt betroffen. Gebiete mit landschaftsgebundener Erholung, Erholungswald und geschützte Landschaftsbestandteile im Untersuchungsraum der SUP (Unterlage 5.1, § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) ohne oder mit erheblich vorbelasteten Sichtbeziehungen zum Konverter-Suchraum 3.	SG Landschaft Kriterien aus den Unterlagen zur Bundesfachplanung (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) nicht direkt betroffen. Gebiete mit landschaftsgebundener Erholung, Erholungswald und geschützte Landschaftsbestandteile im Untersuchungsraum der SUP (Unterlage 5.1, § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) ohne oder mit erheblich vorbelasteten Sichtbeziehungen zum Konverter-Suchraum 4.
SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter Bau- oder Bodendenkmale sind auf der Fläche des Konverter-Suchraums 3 nicht vorhanden. Baudenkmäler im Untersuchungsraum der SUP (Unterlage 5.1 zur Bundefachplanung) liegen innerorts und haben so keine Blickbeziehung bzw. der Raum zwischen Baudenkmalen und Suchraum ist bereits erheblich durch die zahlreichen Bestandsleitungen und KKI vorbelastet.	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter Bau- oder Bodendenkmale sind auf der Fläche des Konverter-Suchraums 4 nicht vorhanden. Baudenkmäler im Untersuchungsraum der SUP (Unterlage 5.1 zur Bundefachplanung) liegen innerorts und haben so keine Blickbeziehung bzw. der Raum zwischen Baudenkmalen und Suchraum ist bereits erheblich durch die zahlreichen Bestandsleitungen und KKI vorbelastet.
Zwischenfazit: Die Betrachtung der Schutzgüter nach UVPG liefert keine Hinweise, die zum Abschichten eines Konverter-Suchraums führen. Die Größe der Suchräume kann nicht als Kriterium herangezogen werden, da der eigentliche Konverterstandort in beiden Suchräumen gleich groß wäre. Auf Grundlage der auf Ebene § 19 NABEG verwendeten	

© ARGE SOL Umwelt Süd

Suchraum 3 (27,7 ha)	**Suchraum 4 (19,1 ha)**
Daten sind die Suchräume 3 und 4 damit als annähernd gleichwertig zu bewerten. Aufgrund ähnlicher oder fehlender direkter Betroffenheit stellt sich keiner der Konverterstandorte günstiger dar.	
4. Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges	
Wirtschaftlichkeit Fläche: 277095 m² Anzahl betroffene Flurstücke: 17	Wirtschaftlichkeit Fläche: 191304 m² Anzahl betroffene Flurstücke: 1
bautechnische Besonderheiten Der Suchraum erstreckt sich über flache Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten. Nördlich befindet sich das Autobahnflurstück der BAB A92, östlich verläuft eine Gemeindestraße. Westlich befindet sich die Rastanlage „Wattenbacher Au“. Südlich grenzen die Deutsche Bahn Strecke Landshut-Plattling sowie zwei Solarparks an. Unter Berücksichtigung der Anbauverbotszone der BAB A92 (40 m) stehen durch die größere nutzbare Fläche mehr Möglichkeiten zur Umsetzung der Konverteranlagen zur Verfügung, außerdem können die einzelnen Konverterbestandteile flexibler positioniert werden. Der Suchraum 3 bietet bessere Anbindungsmöglichkeiten für Freileitungs- und Erdkabeltrassen, die Trassenführungen sind kürzer und gestreckter. Auf bautechnische Besonderheiten der AC-/DC-Anbindungen wird in den entsprechenden Kapiteln eingegangen.	bautechnische Besonderheiten Der Suchraum erstreckt sich über flache Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten. Nördlich befindet sich das Autobahnflurstück der BAB A92, östlich verlaufen der Moosgraben sowie die Kreis-straße LA 22. Unter Berücksichtigung der Anbauverbotszone der BAB A92 (40 m) kann der in östlicher Richtung schmaler werdende Suchraum gegebenenfalls zu Platzproblemen in der Umsetzung der Konverteranlage führen und limitiert unter Umständen die seitlichen Anbindungsmöglichkeiten. Auf bautechnische Besonderheiten der AC-/DC-Anbindungen wird in den entsprechenden Kapiteln eingegangen.
Zwischenfazit: Aus wirtschaftlicher Sicht ist beim Suchraum 3 die weitaus größere Anzahl von Flurstücken und –Eigentümern hervorzuheben. Durch den größeren Bedarf an Vertragsverhandlungen mit Privatpersonen kann der Suchraum 3 als wirtschaftlich nachteiliger angesehen werden. Allerdings ist Suchraum 3 aus bautechnischer Sicht günstiger anzusehen, da die größere verfügbare Fläche und die günstigeren Anbindungsmöglichkeiten mehr Spielraum für die Umsetzung der Konverter ermöglichen.	

5.1.3 Zusammenfassendes Gesamtfazit Konverter-Suchräume

Es ergeben sich aus Sicht der Raumordnung, Bauleitplanung sowie sonstigen öffentlichen und privaten Belangen keine Unterschiede zwischen den betrachteten Konverter-Suchräumen 3 und 4. Auch aus Sicht der Schutzgüter nach UVPG sind diese Konverter-Suchräume als annähernd gleichwertig einzustufen. Die wirtschaftliche und bautechnische Betrachtung lässt ebenfalls keine klare Tendenz zu. Eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand ist auf Ebene § 19 NABEG nicht möglich. **Beide Konverter-Suchräume werden weiterhin als in Frage kommend betrachtet.**

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.2 DC-Erdkabel

5.2.1 Steckbriefe Trassenvorschlag

5.2.1.1 Trassenvorschlag zu Konverter-Suchraum 3

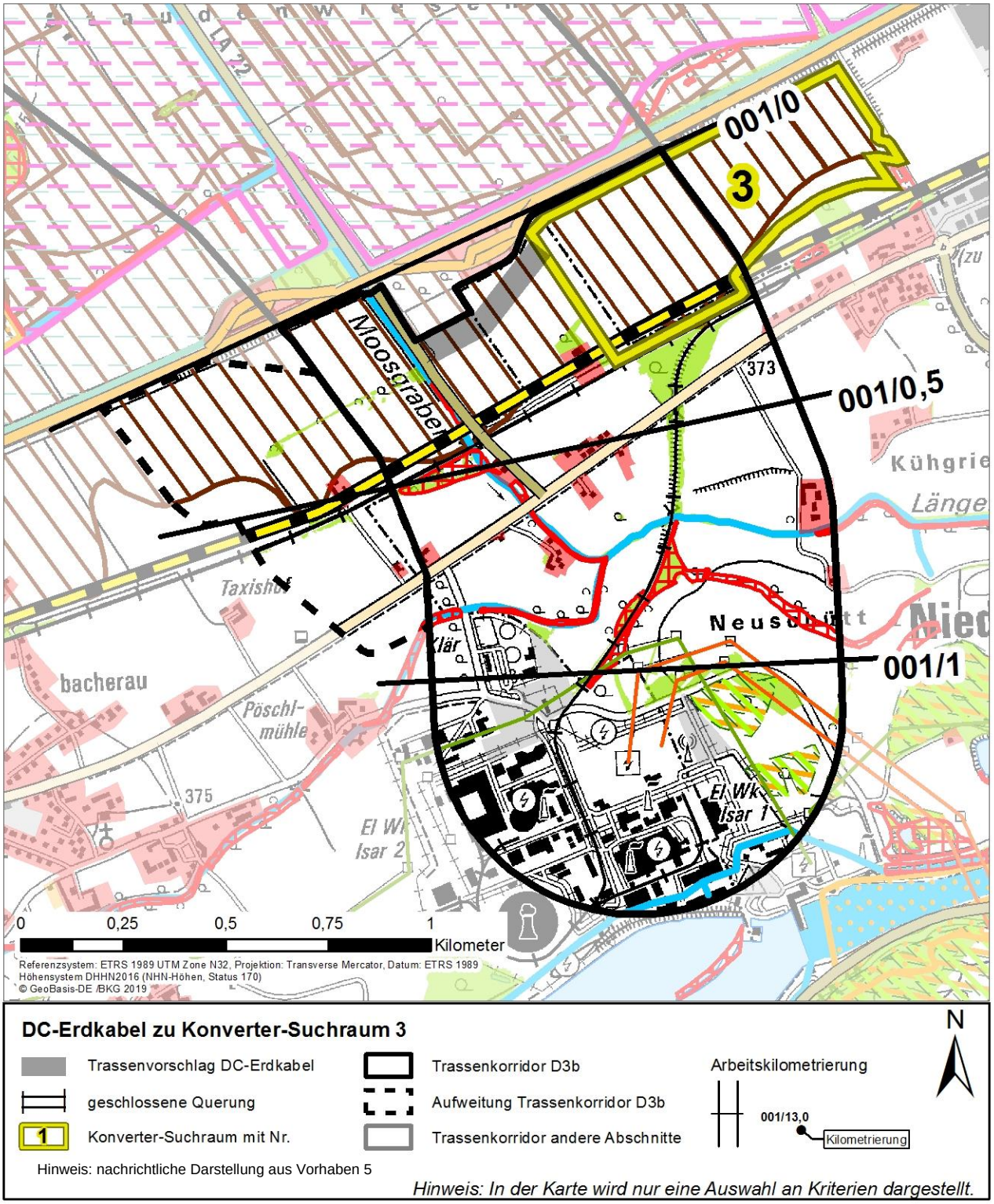


Abb. 44: Trassenvorschlag DC-Erdkabel zu Konverter-Suchraum 3

© ARGE SOL Umwelt Süd

Administrative Informationen

Bundesland	Bayern
Regierungsbezirke	Niederbayern
Regionale Planungsgemeinschaften	Landshut
Landkreise	Landshut
Kommunen	Essenbach, Niederaichbach

5.2.1.1.1 Kurzbeschreibung/Charakteristik des Verlaufs innerhalb des Trassenkorridors

Der Trassenvorschlag **DC-KS3** beginnt bei km 001/0,2 am Moosgraben bzw. der LA 22 und verläuft über landwirtschaftliche Flächen in nordöstlicher Richtung auf einer Länge von ca. 390 m bis zum Konverter-Suchraum 3 beim km 001/0,1.

5.2.1.1.2 Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Begründung

Der Konverter-Suchraum 3 wird auf kürzestem Wege über landwirtschaftliche Flächen angeschlossen. Damit werden weder der Rastplatz an der BAB A92 noch die Gehölzstreifen tangiert. Der Trassenvorschlag verläuft komplett über nach SUP (Unterlage 5.1 zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) hoch empfindlichen organischen Böden. Eine Umgehung dieser Böden ist allerdings nicht möglich.

5.2.1.1.3 Übersicht relevanter Alternativensteckbriefe

Keine Alternativen vorhanden

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.2.1.2 Trassenvorschlag zu Konverter-Suchraum 4

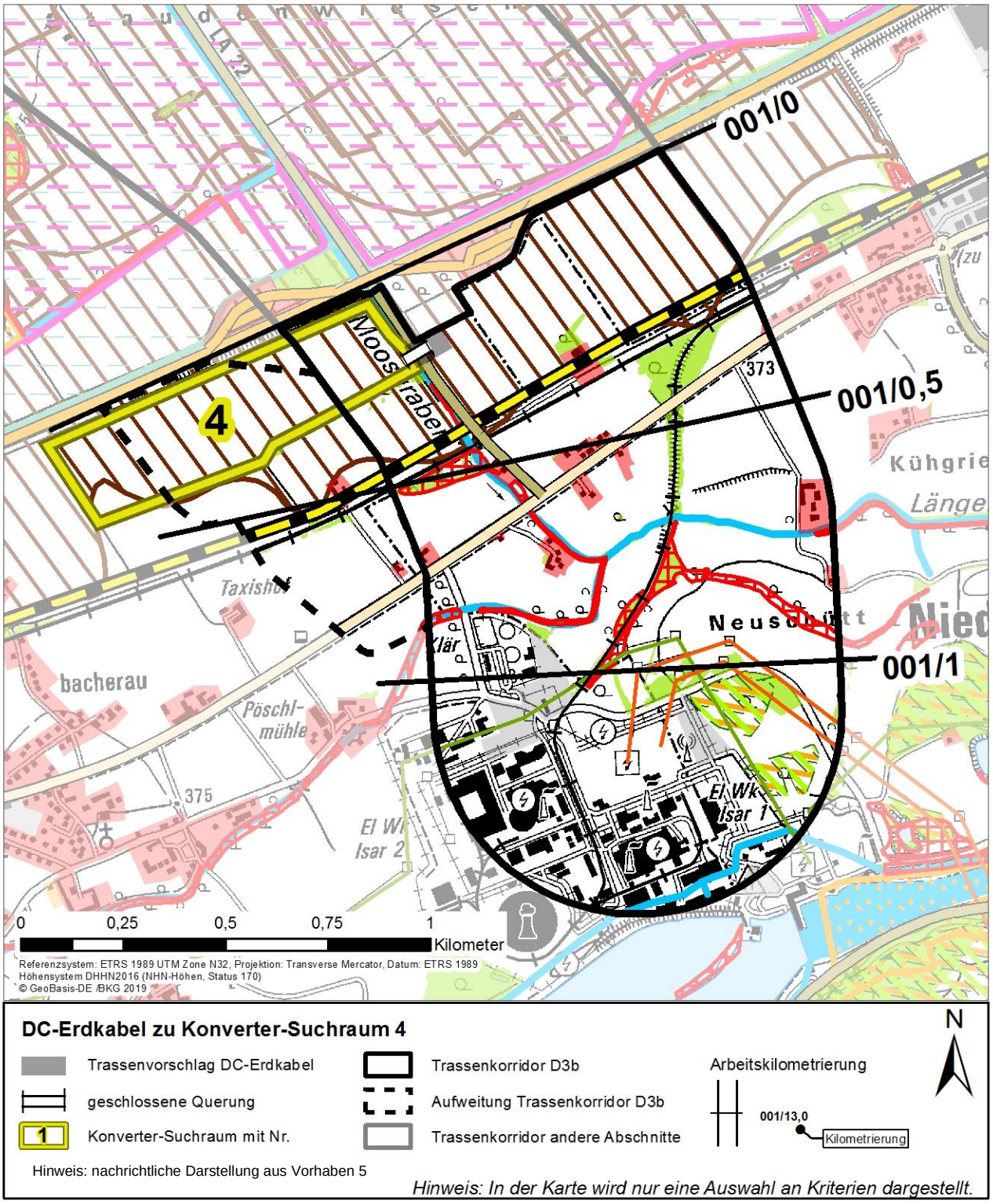


Abb. 45: Trassenvorschlag DC-Erdkabel zu Konverter-Suchraum 4

© ARGE SOL Umwelt Süd

Administrative Informationen

Bundesland	Bayern
Regierungsbezirke	Niederbayern
Regionale Planungsgemeinschaften	Landshut
Landkreise	Landshut
Kommunen	Essenbach

5.2.1.2.1 Kurzbeschreibung/Charakteristik des Verlaufs innerhalb des Trassenkorridors

Der Trassenvorschlag **DC-KS4** beginnt bei km 001/0,2 östlich des Moosgrabens bzw. der LA 22, quert diese Hindernisse in geschlossener Bauweise und endet danach am Konverter-Suchraum 4. Er ist insgesamt nur ca. 90 m lang.

5.2.1.2.2 Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Begründung

Der Konverter-Suchraum 4 wird auf kürzestem Wege angeschlossen. Der Trassenvorschlag verläuft dabei komplett auf nach SUP (Unterlage 5.1 zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) hoch empfindlichen organischen Böden. Eine Umgehung dieser Böden ist allerdings nicht möglich.

5.2.1.2.3 Übersicht relevanter Alternativensteckbriefe

Keine Alternativen vorhanden

5.2.2 Alternativensteckbriefe

Für die Trassenvorschläge der DC-Erdkabel sind keine Alternativen vorhanden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.3 AC-Freileitung

5.3.1 Steckbriefe Trassenvorschlag

5.3.1.1 Trassenvorschlag ab Konverter-Suchraum 3

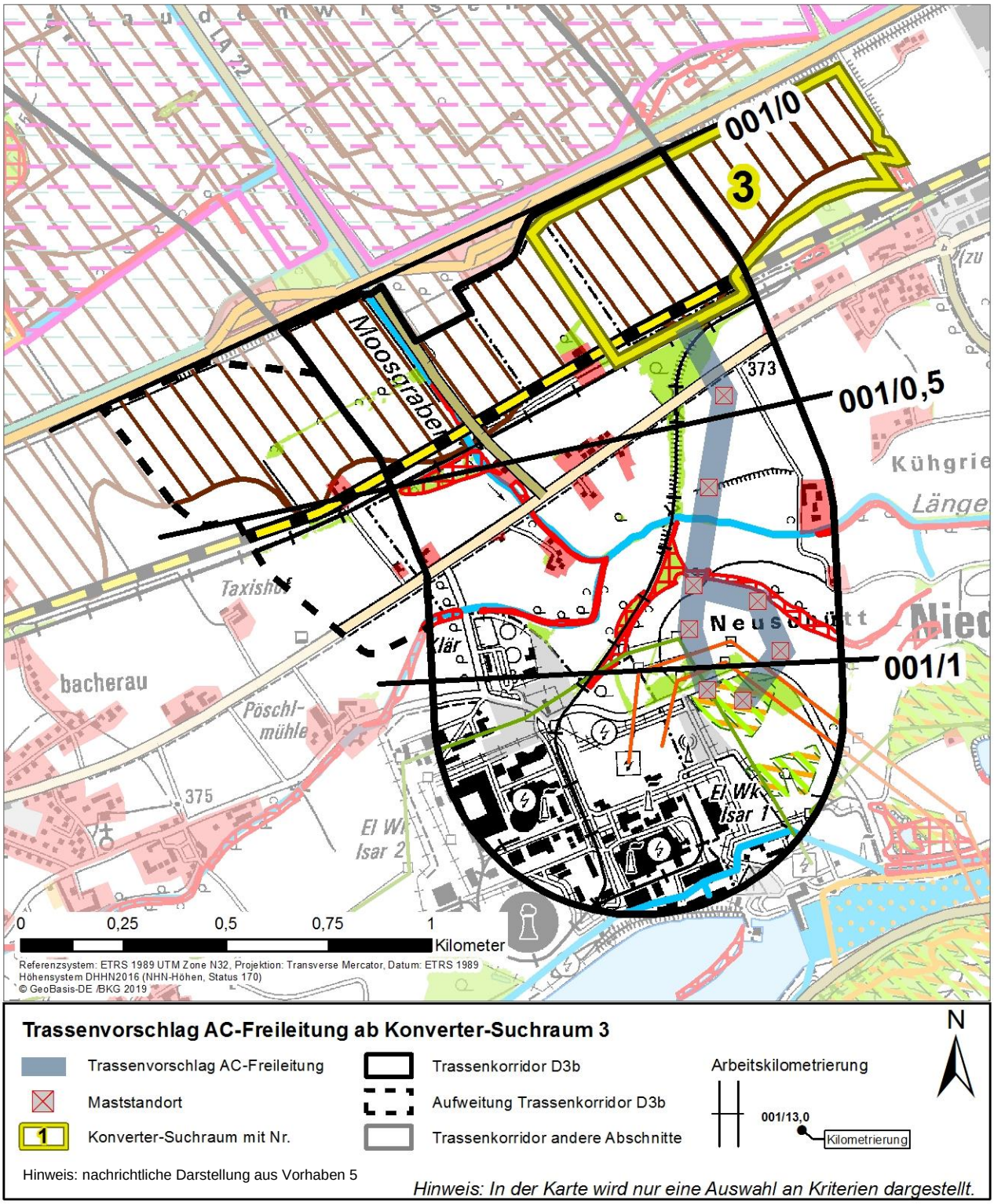


Abb. 46: Trassenvorschlag AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 3

© ARGE SOL Umwelt Süd

Administrative Informationen

Bundesland	Bayern
Regierungsbezirke	Niederbayern
Regionale Planungsgemeinschaften	Landshut
Landkreise	Landshut
Kommunen	Essenbach, Niederaichbach

5.3.1.1.1 Kurzbeschreibung/Charakteristik des Verlaufs innerhalb des Trassenkorridors

Der Trassenvorschlag **AC-FL-KS3** beginnt beim km 001/0,3 südlich des Konverter-Suchraums 3 und verläuft nach Süden in Richtung Netzverknüpfungspunkt. Bei km 001/0,8 gabelt sich der Trassenvorschlag. Die eine Hälfte der Systeme verläuft weiter in südlicher Richtung, die andere beschreibt einen Bogen nach Osten. Beide Trassen enden knapp südlich von km 001/1,0 am Netzverknüpfungspunkt.

5.3.1.1.2 Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Begründung

Der Trassenvorschlag quert die DB-Bahntrasse, die Bahnanbindung des KKI sowie die Staatsstraße St 2074 in südsüdöstlicher Richtung und biegt dann nach Süden ab. Sie verläuft dann parallel zur Bahnanbindung an das KKI. Die Gabelung der Trasse erfolgt, um die zwei bestehenden 380 kV-Höchstspannungsfreileitungen jeweils rechts und links der Bestandsmasten zu unterqueren. Die Querung unter verschiedenen Spannfeldern der Bestandsleitung dient im Fall erforderlich werdender Schaltungen der bestehenden 380-kV-Stromkreise bei Arbeiten im jeweiligen Spannfeld, z. B. aufgrund des erforderlichen Umbaus der Bestandsleitungen im Zuge der 380-kV-Schaltanlagenerneuerung Isar mit Veränderung des Leitungsbestandes in der 380-kV- sowie 110-kV-Netzebene, des Austauschs von Leiterseilen oder zur Sicherung der Versorgungsleistung im Stör- oder Havariefall.

Zusammenfassung

Zwischen km 001/0,0 und km 001/1,0 nimmt die Trasse einen möglichst kurzen, gestreckten Verlauf unter Berücksichtigung der folgenden Bereiche:

- Bündelung mit den Gleisen zum KKI
- Gabelung zur Unterquerung der Bestandsleitung

5.3.1.1.3 Übersicht relevanter Alternativensteckbriefe

Keine Alternativen vorhanden.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.3.1.2 Trassenvorschlag ab Konverter-Suchraum 4

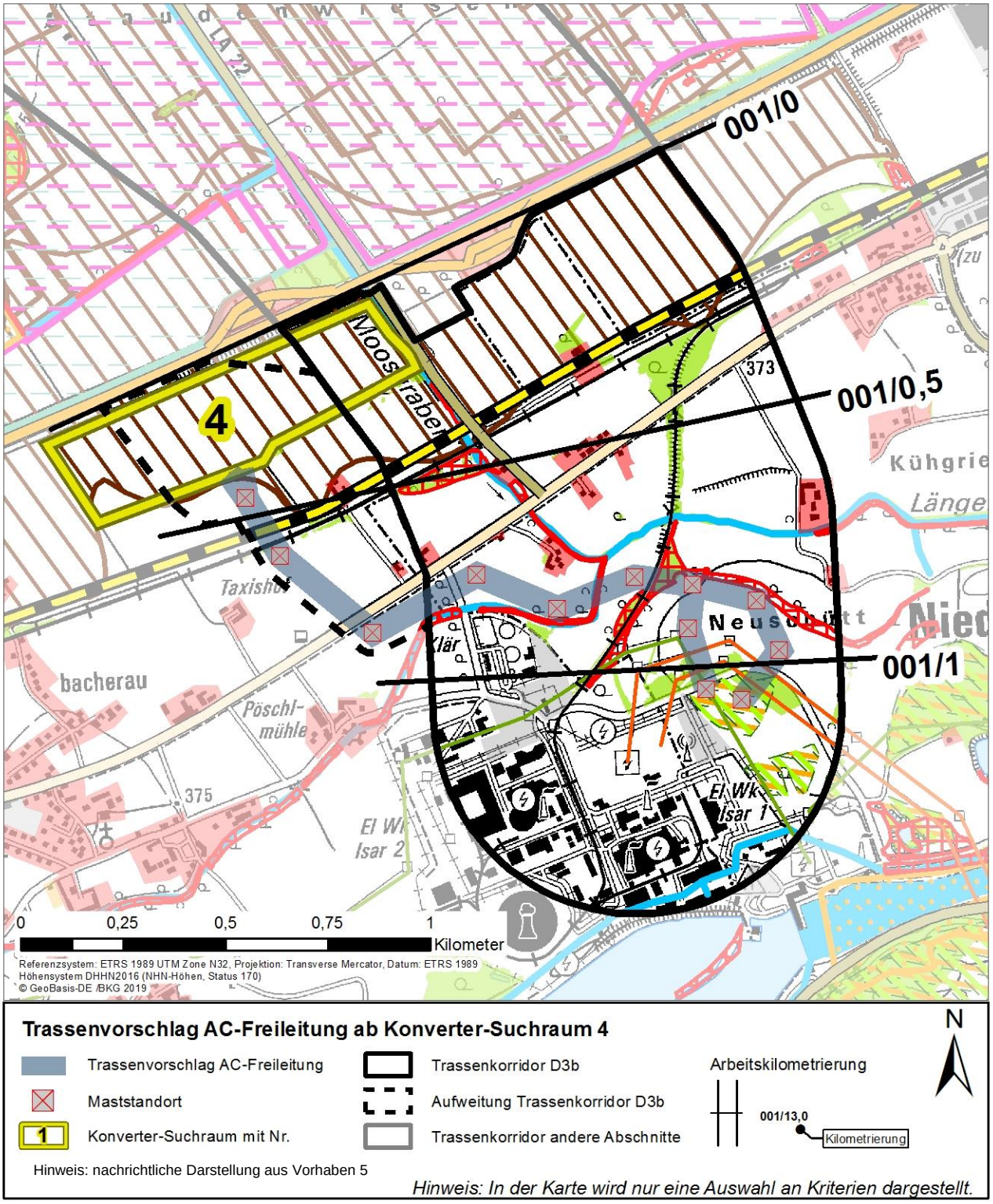


Abb. 47: Trassenvorschlag AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 4

© ARGE SOL Umwelt Süd

Administrative Informationen

Bundesland	Bayern
Regierungsbezirke	Niederbayern
Regionale Planungsgemeinschaften	Landshut
Landkreise	Landshut
Kommunen	Essenbach, Niederaichbach

5.3.1.2.1 Kurzbeschreibung/Charakteristik des Verlaufs innerhalb des Trassenkorridors

Der Trassenvorschlag **AC-FL-KS4** beginnt in der Mitte des südlichen Rands des Konverter-Suchraums 4 bei km 001/0,4. Er quert in südsüdöstlicher Richtung eine DB-Bahntrasse bei km 001/0,6 und in südöstlicher Richtung darauf die St 2074 bei km 001/0,8. Danach schwenkt die Trasse in (nord)östliche Richtung um und quert nach etwa 600 m den Längenmühlbach und nach weiteren 150 m die Gleisanbindung an das KKI. Danach gabelt sich der Trassenvorschlag. Die eine Hälfte der Systeme verläuft in südlicher Richtung, die andere beschreibt einen Bogen nach Osten und anschließend Süden. Beide Trassen enden knapp südlich von km 001/1,0 am Netzverknüpfungspunkt.

5.3.1.2.2 Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Begründung

Der Trassenvorschlag führt zunächst nach Süden um die DB-Bahntrasse im annähernd rechten Winkel zu queren. Zwischen DB-Bahntrasse und St 2074 verläuft er so, dass der Abstand zwischen den Wohngebäuden in etwa gleich groß ist. Nach der Querung der St 2074 biegt die Trasse grob nach Osten ab und verläuft dabei in Bündelung mit dem Längenmühlbach, um die weiteren Wohngebäude zu umgehen. Nach der Querung des Längenmühlbachs wir die Gleisanbindung an das KKI so gequert, dass das gesetzlich geschützte Biotop, welches östlich der Gleise liegt, südlich umgangen wird. Hier spaltet sich der Trassenvorschlag in zwei Stränge auf, um die zwei bestehenden 380 kV-Höchstspannungsfreileitungen jeweils rechts und links der Bestandsmasten zu unterqueren. Die Querung unter verschiedenen Spannfeldern der Bestandsleitung dient im Fall erforderlich werdender Schaltungen der bestehenden 380-kV-Stromkreise bei Arbeiten im jeweiligen Spannfeld, z. B. aufgrund des erforderlichen Umbaus der Bestandsleitungen im Zuge der 380-kV-Schaltanlagenerneuerung Isar mit Veränderung des Leitungsbestandes in der 380-kV- sowie 110-kV-Netzebene, des Austauschs von Leiterseilen oder zur Sicherung der Versorgungsleistung im Stör- oder Havariefall.

Zusammenfassung

Zwischen km 001/0,0 und km 001/1,0 nimmt die Trasse einen möglichst kurzen, gestreckten Verlauf unter Berücksichtigung der folgenden Bereiche:

- Umgehung der zahlreichen Wohngebäude und Einhaltung eines möglichst großen Abstands zu diesen
- Umgehung der gesetzlich geschützten Biotope
- Umgehung des Längenmühlbachs
- Gabelung zur Unterquerung der Bestandsleitung

5.3.1.2.3 Übersicht relevanter Alternativensteckbriefe

- Alternativenvergleich ab Konverter-Suchraum 4

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.3.2 Alternativensteckbriefe

5.3.2.1 Alternativenvergleich ab Konverter-Suchraum 3

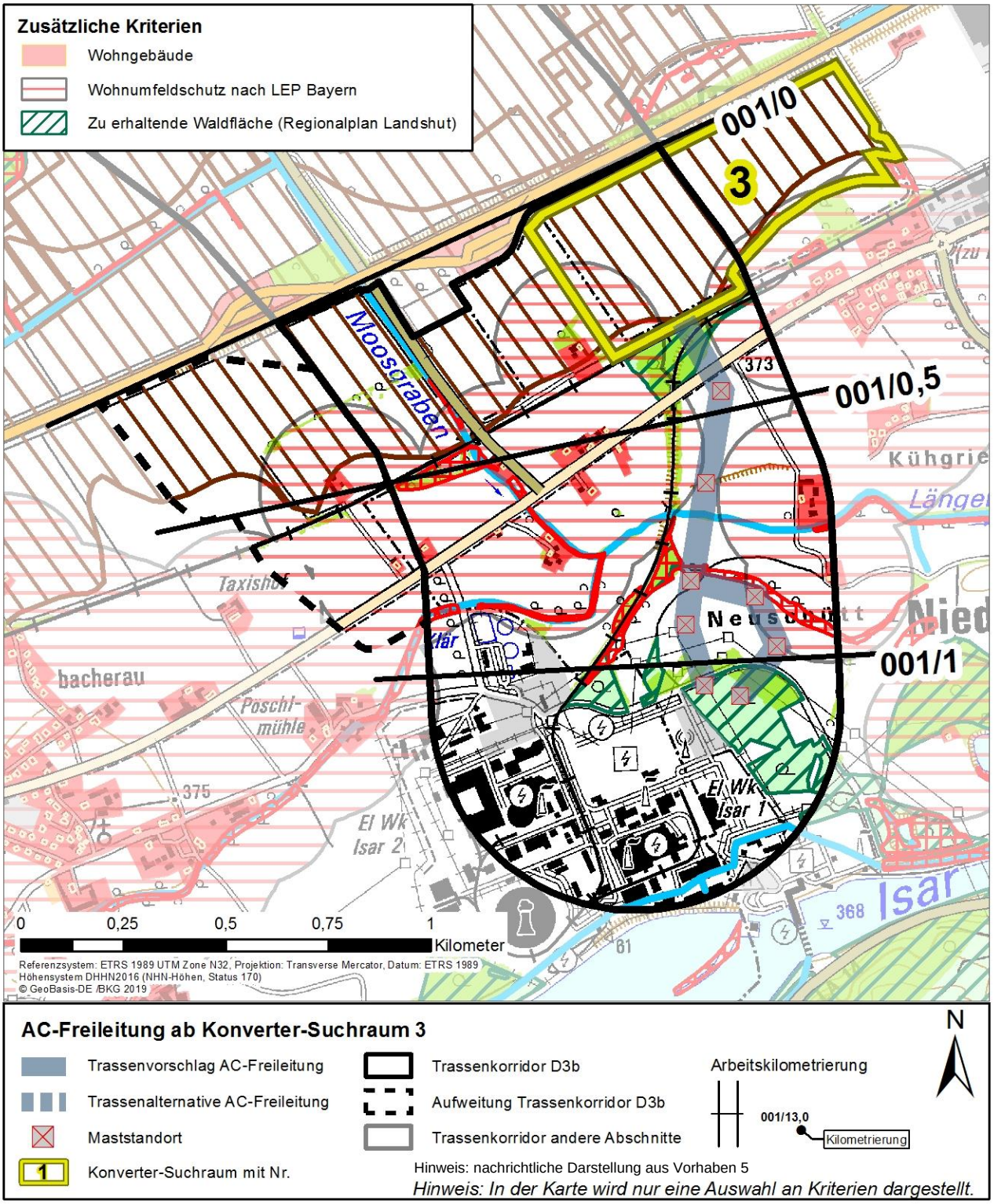


Abb. 48: Alternativenvergleich AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 3

© ARGE SOL Umwelt Süd

Für den Trassenvorschlag ab Konverter-Suchraum 3 sind keine Alternativen vorhanden. Für einen Vergleich mit der Freileitung ab Konverter-Suchraum 4 und mit den AC-Erdkabeln wird dennoch eine quantitative und qualitative Betrachtung des Trassenvorschlags durchgeführt.

5.3.2.1.1 Kurzbeschreibung

Für eine ausführliche Beschreibung und Begründung des Trassenvorschlags siehe Steckbrief Trassenvorschlag Kap. 5.3.1.1.

5.3.2.1.2 Bereiche eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Trassenvorschlag AC-FL-KS3
Begrenzung des Trassenvorschlags durch Wohn-/ Wohnmischbauflächen, Gleisanlagen, die St 2074, den Längenmühlbach, einige Bestandsleitungen sowie gesetzlich geschützte Biotope.

5.3.2.1.3 Quantitative und qualitative Betrachtung des Trassenvorschlags und der Alternative

Zusätzlich zu den Kriterien, die bei den DC- und AC-Erdkabeln betrachtet werden, werden bei der AC-Freileitung weitere Kriterien untersucht. Es handelt sich dabei um den Wohnumfeldschutz nach LEP Bayern, der innerhalb der Belange der Raumordnung abgehandelt wird. Innerhalb der Schutzgüter nach UVPG gibt es ebenfalls Ergänzungen. Dazu gehören in den Schutzgütern Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt die Ergebnisse der Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung und der Artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung (ASE) aus den Unterlagen zur Bundesfachplanung (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.2, Anhang V.I und Unterlage 5.3, Anhang IV.I) und in den Schutzgütern Landschaft sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter alle Kriterien, die in den Untersuchungsräumen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1 Anhang V.I vorhanden sind und von visueller Fernwirkung der AC-Freileitung betroffen sein können (Gebiete mit landschaftsgebundener Erholung, Erholungswald und geschützte Landschaftsbestandteile (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1, Anhang V.I, Kap. 4.3.6) sowie Baudenkmale (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1, Anhang V.I, Kap. 4.3.7)).

Trassenvorschlag AC-FL-KS3 (Länge: 1374 m)
Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen --
1. Raumordnung und Bauleitplanung
Der Trassenvorschlag quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut auf ca. 80 m Länge zwischen km 001/0,3 und 0,4. Ein weiteres Gebiet für Walderhalt wird kurz vor dem Netzverknüpfungspunkt auf knapp 100 m Länge südlich des km 001/1,0 gequert. Hier befinden sich auch zwei potenzielle Maststandorte. Der Trassenvorschlag beeinträchtigt den Wohnumfeldschutz nach LEP Bayern von insgesamt einem Wohngebäude[6]

[6]Für die zwei Ortsteile „Niederaichbach“ und „Seeweg“ (beide Teile der Gemeinde Niederaichbach) wurde auf Basis von § 4 Abs. 4 Wohnungsbau-Erleichterungsgesetz (WoBauErlG) aus dem Jahre 1990, heute im Wesentlichen § 35 Abs. 6 BauGB, je eine sog. Außenbereichssatzung erlassen. Eine Außenbereichssatzung bewirkt, dass die von ihr erfassten Vorhaben unter erleichterten Voraussetzungen als sonstige Vorhaben i. S. d. § 35 Abs. 2 BauGB zugelassen werden können (BVerwG, BVerwG, Beschl. v. 1.9.2003 – 4 BN 55/03 –, juris Rn. 6). Allerdings hat eine Außenbereichssatzung lediglich zulässigkeitsmodifizierende Wirkungen; die Satzung ändert nichts an der Zuordnung eines Grundstücks zum Außenbereich oder an dem Gebietscharakter (Battis/Krautzberger/Löhr, 14. Aufl. 2019, BauGB § 35 Rn. 172; Schrödter, Baugesetzbuch, BauGB § 35 Rn. 263; Jarass/Kment BauGB, 2. Aufl. 2017, BauGB § 35 Rn. 110 m. w. Nw.). Insofern handelt es sich bei einer Außenbereichssatzung

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-FL-KS3 (Länge: 1374 m)
2. sonstige öffentliche und private Belange
Infrastruktur: Querung der DB-Bahntrasse und der Gleisanbindung an das KKI bei km 001/0,3 sowie der St 2074 bei km 001/0,4 Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast der gesamten Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf ca. 180 m Länge
3. UVPG-Schutzgüter
SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit Es sind keine Kriterien der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) durch Überspannung und Maststandorte betroffen.
SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Der Trassenvorschlag verläuft überwiegend über Ackerflächen. Allerdings werden u. a. auf ca. 70 m Länge Laubwald mit mittleren und älteren Beständen und auf 70 m Länge Feldgehölze gequert. Von den acht Maststandorten liegt einer auf sonstigem Grünland und zwei auf Feuchtgrünland. Die restlichen fünf liegen auf Ackerflächen. *Ergebnis Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung* Erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund von anflugbedingter Kollision durch die Alternative können trotz notwendigen Schadensbegrenzungsmaßnahmen nicht für sämtliche maßgeblichen Vogelarten ausgeschlossen werden (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.2). *Ergebnis Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung* Für einige Vogelarten kann das Eintreten eines Verbotstatbestands aufgrund von anflugbedingter Kollision durch den Trassenvorschlag nach Unterlage 5.3 (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) nicht ausgeschlossen werden.
SG Boden und Fläche Sieben von acht Maststandorten liegen auf Flächen, die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Organische Böden werden allerdings nicht beansprucht. Ein Maststandort liegt auf einer Fläche mit mittlerer Empfindlichkeit.
SG Wasser Alle Maststandorte liegen im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut
SG Klima und Luft --

nicht um eine Art „kleiner Bebauungsplan“; sie hat lediglich eine „Lückenschließungsfunktion“ (Brügelmann/Dürr, 112. EL Oktober 2019, BauGB § 35 Rn. 176). Auf dieser Basis wird davon ausgegangen, dass nicht der 400 m-Puffer, sondern der 200 m-Puffer Anwendung finden sollte. Ziff. 6.1.2 Satz 2 LEP Bayern setzt sowohl unter a) als auch c) jeweils einen „Bebauungsplan“ voraus. Ein solcher wird im Fall einer Außenbereichssatzung, da diese nach den o. g. Ausführungen kein Bebauungsplan darstellt, nicht anzunehmen sein.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-FL-KS3 (Länge: 1374 m)
SG Landschaft Gebiete mit landschaftsgebundener Erholung, Erholungswald und geschützte Landschaftsbestandteile im fTK bzw. im Untersuchungsraum der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5) ohne oder mit erheblich vorbelasteten Sichtbeziehungen zur Alternative.
SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter Baudenkmäler im fTK nicht vorhanden. Baudenkmäler im Untersuchungsraum der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) liegen innerorts und haben so keine Blickbeziehung bzw. der Raum zwischen Baudenkmalen und Trassenvorschlag ist bereits erheblich durch die zahlreichen Bestandsleitungen und KKl vorbelastet.
4. Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges
Wirtschaftlichkeit Länge: 1374 m Mastanzahl: 8
bautechnische Besonderheiten Der Trassenvorschlag quert eine DB-Bahntrasse, die Staatsstraße St 2074, ein Gewässer III. Ordnung (Langenmühlbach), zwei Höchstspannungsfreileitungen (380 kV), eine Hochspannungsfreileitung (110 kV) und mehrere Gemeindestraßen bzw. Feldwege. Zusätzlich werden noch ein weiteres Gewässer III. Ordnung (Moosbach) und eine Kreisstraße LA 22 gequert. Baubedingte Anforderungen betreffen in erster Linie die Auflagen von Trägern öffentlicher Belange bezüglich horizontal und vertikal einzuhaltender Sicherheitsabstände von Masten und Leiterseilen sowie entsprechende Sicherungsmaßnahmen zur Querung von Fremdleitungen und Infrastruktur. Die Masten werden in flachem Gelände ohne bautechnische Besonderheiten errichtet.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.3.2.2 Alternativenvergleich ab Konverter-Suchraum 4

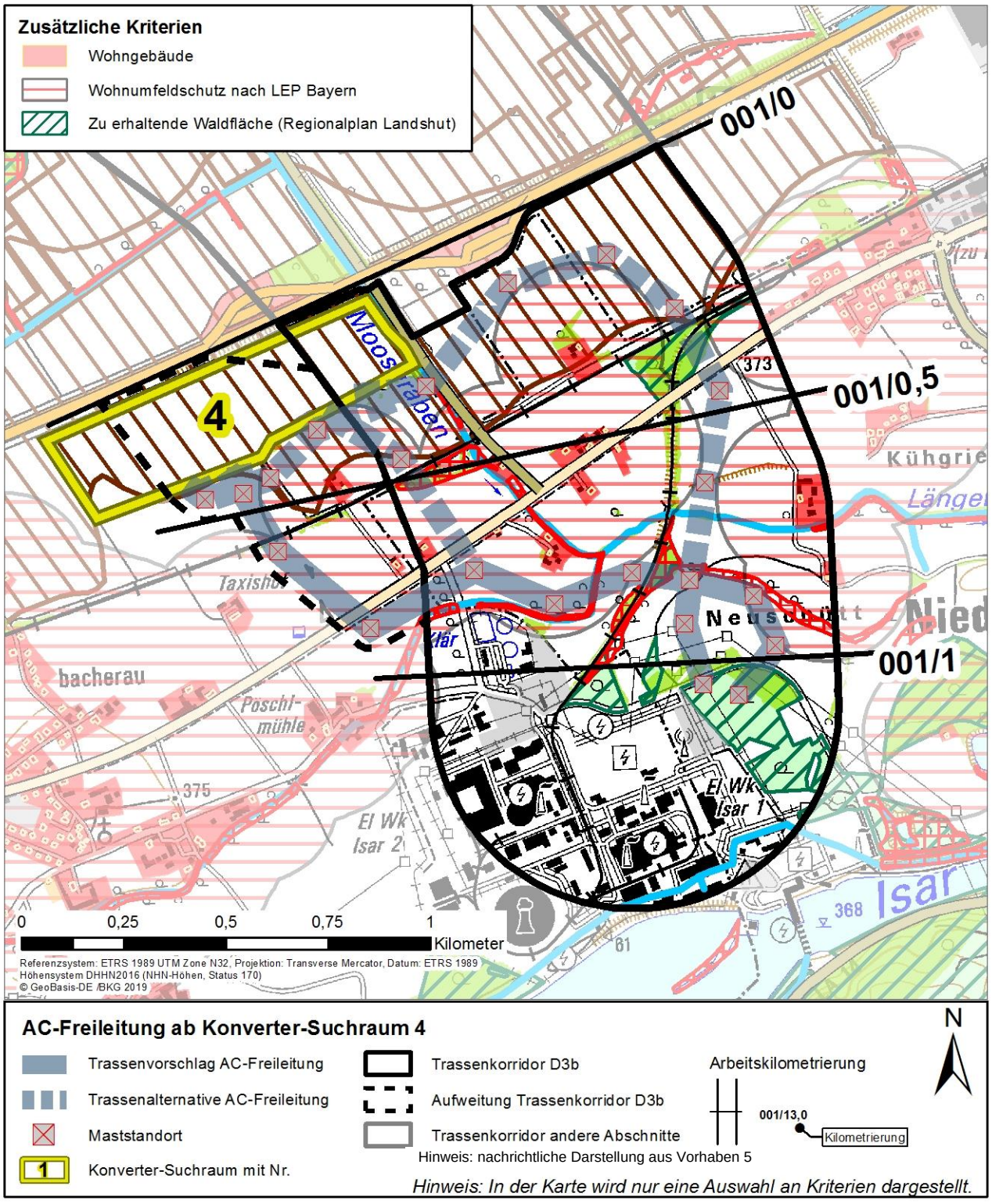
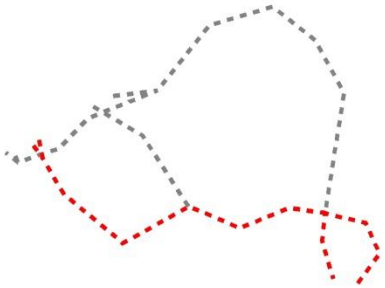
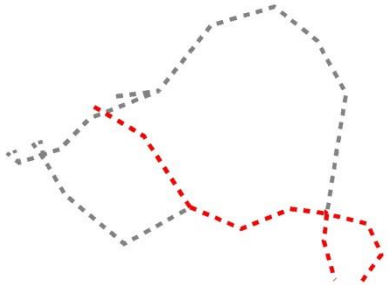
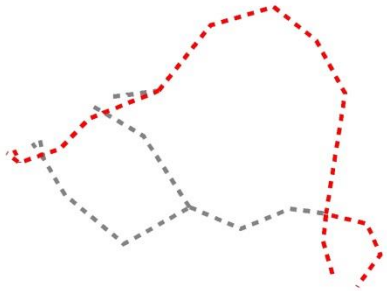
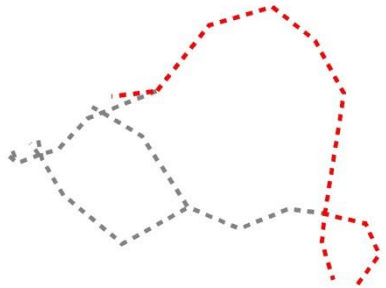


Abb. 49: Alternativenvergleich AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 4

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.3.2.2.1 Kurzbeschreibung

Trassenvorschlag AC-FL-KS4	Alternative AC-FL-KS4-1	Alternative AC-FL-KS4-2	Alternative AC-FL-KS4-3
			

Der Trassenvorschlag AC-FL-KS4 (für eine ausführliche Beschreibung und Begründung des Trassenvorschlags siehe Steckbrief Trassenvorschlag Kap. 5.3.1.2) verläuft in südöstlicher und östlicher Richtung überwiegend über landwirtschaftlich genutzte Flächen und quert dabei die DB-Bahntrasse, die St 2074, den Längenmühlbach sowie die Gleisanbindung ans KKI. Kurz vor dem Netzverknüpfungspunkt gabelt er sich, um die Bestandsleitungen aufgrund vorgenannter netzbetrieblicher Anforderungen (Versorgungssicherheit) zu unterqueren. Alternative AC-FL-KS4-1 beginnt etwas weiter östlich am Konverter-Suchraum 4, verläuft nach Südosten und quert die DB-Bahntrasse und die St 2074. Ab hier hat sie den gleichen Verlauf wie der Trassenvorschlag. Alternative AC-FL-KS4-2 verläuft zunächst nach Nordosten bis fast an die Grenze des fTK, biegt dort nach Süden ab und quert die DB-Bahntrasse und Gleisanbindung ans KKI zusammen, die St 2074 sowie den Längenmühlbach. Vor der Gabelung des Trassenvorschlags trifft sie auf selbigen. Alternative AC-FL-KS4-3 beginnt im südöstlichen Eck des Konverter-Suchraums 4 und verläuft ab dort auf beschriebener Alternative AC-FL-KS4-2.

5.3.2.2.2 Bereiche eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Trassenvorschlag AC-FL-KS4	Alternative AC-FL-KS4-1	Alternative AC-FL-KS4-2	Alternative AC-FL-KS4-3
Begrenzung des Trassenvorschlags durch zahlreiche Wohn-/ Wohnmischbauflächen, Gleisanlagen, die St 2074, den Längenmühlbach, einige Bestandsleitungen sowie gesetzlich geschützte Biotope.	Begrenzung der Alternative durch zahlreiche Wohn-/ Wohnmischbauflächen, Gleisanlagen, die St 2074, den Längenmühlbach, einige Bestandsleitungen sowie gesetzlich geschützte Biotope.	Begrenzung der Alternative durch zahlreiche Wohn-/ Wohnmischbauflächen, Gleisanlagen, die St 2074, den Längenmühlbach, einige Bestandsleitungen sowie gesetzlich geschützte Biotope.	Begrenzung der Alternative durch zahlreiche Wohn-/ Wohnmischbauflächen, Gleisanlagen, die St 2074, den Längenmühlbach, einige Bestandsleitungen sowie gesetzlich geschützte Biotope.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.3.2.2.3 Quantitative und qualitative Betrachtung des Trassenvorschlags und der Alternative

Zusätzlich zu den Kriterien, die bei den DC- und AC-Erdkabeln betrachtet werden, werden bei der AC-Freileitung weitere Kriterien untersucht. Es handelt sich dabei um den Wohnumfeldschutz nach LEP Bayern, der innerhalb der Belange der Raumordnung abgehandelt wird. Innerhalb der Schutzgüter nach UVPG gibt es ebenfalls Ergänzungen. Dazu gehören in den Schutzgütern Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt die Ergebnisse der Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung und der Artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung (ASE) aus den Unterlagen zur Bundesfachplanung (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.2, Anhang V.I und Unterlage 5.3, Anhang IV.I) und in den Schutzgütern Landschaft sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter alle Kriterien, die in den Untersuchungsräumen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1 Anhang V.I vorhanden sind und von visueller Fernwirkung der AC-Freileitung betroffen sein können (Gebiete mit landschaftsgebundener Erholung, Erholungswald und geschützte Landschaftsbestandteile (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1, Anhang V.I, Kap. 4.3.6) sowie Baudenkmale (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1, Anhang V.I, Kap. 4.3.7)).

Trassenvorschlag AC-FL-KS4 (Länge: 2165 m)	**Alternative AC-FL-KS4-1 (Länge: 1820 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-2 (Länge: 2930 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-3 (Länge: 2375 m)**
<u>Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen</u> Bündelung auf ca. 300 m mit der St 2074	<u>Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen</u> --	<u>Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen</u> --	<u>Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen</u> --
1. Raumordnung und Bauleitplanung			
Der Trassenvorschlag quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut auf ca. 50 m Länge bei km 001/0,8. Ein weiteres Gebiet für Walderhalt wird kurz vor dem Netzverknüpfungspunkt auf knapp 100 m Länge südlich des km 001/1,0 gequert. Hier befinden sich auch zwei potenzielle Maststandorte. Der Trassenvorschlag beeinträchtigt den Wohnumfeldschutz nach LEP Bayern von insgesamt acht Wohngebäuden[7]	Die Alternative quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut auf ca. 50 m Länge bei km 001/0,8. Ein weiteres Gebiet für Walderhalt wird kurz vor dem Netzverknüpfungspunkt auf knapp 100 m Länge südlich des km 001/1,0 gequert. Hier befinden sich auch zwei potenzielle Maststandorte. Die Alternative beeinträchtigt den Wohnumfeldschutz nach LEP Bayern von insgesamt acht Wohngebäuden[7]	Die Alternative quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut auf ca. 80 m Länge zwischen km 001/0,3 und 0,4. Ein weiteres Gebiet für Walderhalt wird kurz vor dem Netzverknüpfungspunkt auf knapp 100 m Länge südlich des km 001/1,0 gequert. Hier befinden sich auch zwei potenzielle Maststandorte.	Die Alternative quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut auf ca. 80 m Länge zwischen km 001/0,3 und 0,4. Ein weiteres Gebiet für Walderhalt wird kurz vor dem Netzverknüpfungspunkt auf knapp 100 m Länge südlich des km 001/1,0 gequert. Hier befinden sich auch zwei potenzielle Maststandorte. Die Alternative beeinträchtigt den Wohnumfeldschutz[7] nach LEP Bayern von insgesamt zwei Wohngebäuden[8]

[7] Geprüft wurde dabei der Abstand nach LEP Bayern zwischen Wohnhaus und Mittelachse der geplanten Trasse.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-FL-KS4 (Länge: 2165 m)	**Alternative AC-FL-KS4-1 (Länge: 1820 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-2 (Länge: 2930 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-3 (Länge: 2375 m)**
		Die Alternative beeinträchtigt den Wohnumfeldschutz[7] nach LEP Bayern von insgesamt drei Wohngebäuden[8]	
Zwischenfazit: Aus Sicht der Raumordnung sind Trassenvorschlag AC-FL-KS4 und die Alternative AC-FL-KS4-1 im Gegensatz zu den Alternativen AC-FL-KS4-2 und -3 geringfügig besser einzuschätzen. Es ergibt sich aber kein eindeutiger Hinweis auf das Abschichten einer Variante.			
2. sonstige öffentliche und private Belange			
Infrastruktur: Querung der DB-Bahntrasse bei km 001/0,6, der St 2074 bei km 001/0,8, der Gleisanbindung an das KKI bei km 001/0,8 Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast der gesamten Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf ca. 150 m Länge	Infrastruktur: Querung der DB-Bahntrasse bei km 001/0,5, der St 2074 bei km 001/0,7, der Gleisanbindung an das KKI bei km 001/0,8 Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast der gesamten Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf ca. 150 m Länge	Infrastruktur: Querung der DB-Bahntrasse und der Gleisanbindung an das KKI bei km 001/0,3 sowie der St 2074 bei km 001/0,4 Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast der gesamten Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf ca. 180 m Länge	Infrastruktur: Querung der DB-Bahntrasse und der Gleisanbindung an das KKI bei km 001/0,3 sowie der St 2074 bei km 001/0,4 Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast der gesamten Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf ca. 180 m Länge
Zwischenfazit: Aus Sicht der sonstigen öffentlichen und privaten Belange sind Trassenvorschlag AC-FL-KS4 und die Alternative AC-FL-KS4-1 im Gegensatz zu den Alternativen AC-FL-KS4-2 und -3 aufgrund der kürzeren Waldquerung als geringfügig besser einzuschätzen. Es ergibt sich aber kein eindeutiger Hinweis auf das Abschichten einer Variante.			

[8] Für die zwei Ortsteile „Niederaichbach“ und „Seeweg“ (beide Teile der Gemeinde Niederaichbach) wurde auf Basis von § 4 Abs. 4 Wohnungsbau-Erleichterungsgesetz (WoBauErlG) aus dem Jahre 1990, heute im Wesentlichen § 35 Abs. 6 BauGB, je eine sog. Außenbereichssatzung erlassen. Eine Außenbereichssatzung bewirkt, dass die von ihr erfassten Vorhaben unter erleichterten Voraussetzungen als sonstige Vorhaben i. S. d. § 35 Abs. 2 BauGB zugelassen werden können (BVerwG, BVerwG, Beschl. v. 1.9.2003 – 4 BN 55/03 –, juris Rn. 6). Allerdings hat eine Außenbereichssatzung lediglich zulässigkeitsmodifizierende Wirkungen; die Satzung ändert nichts an der Zuordnung eines Grundstücks zum Außenbereich oder an dem Gebietscharakter (Battis/Krautzberger/Löhr, 14. Aufl. 2019, BauGB § 35 Rn. 172; Schrödter, Baugesetzbuch, BauGB § 35 Rn. 263; Jarass/Kment BauGB, 2. Aufl. 2017, BauGB § 35 Rn. 110 m. w. Nw.). Insofern handelt es sich bei einer Außenbereichssatzung nicht um eine Art „kleiner Bebauungsplan“; sie hat lediglich eine „Lückenschließungsfunktion“ (Brügelmann/Dürr, 112. EL Oktober 2019, BauGB § 35 Rn. 176). Auf dieser Basis wird davon ausgegangen, dass nicht der 400 m-Puffer, sondern der 200 m-Puffer Anwendung finden sollte. Ziff. 6.1.2 Satz 2 LEP Bayern setzt sowohl unter a) als auch c) jeweils einen „Bebauungsplan“ voraus. Ein solcher wird im Fall einer Außenbereichssatzung, da diese nach den o. g. Ausführungen kein Bebauungsplan darstellt, nicht anzunehmen sein.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-FL-KS4 (Länge: 2165 m)	**Alternative AC-FL-KS4-1 (Länge: 1820 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-2 (Länge: 2930 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-3 (Länge: 2375 m)**
3. UVPG-Schutzgüter			
SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit Es sind keine Kriterien der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) durch Überspannung und Maststandorte betroffen.	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit Es sind keine Kriterien der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) durch Überspannung und Maststandorte betroffen. Der Abstand zu Wohn-/ Wohnmischbauflächen ist bei dieser Alternative am geringsten.	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit Es sind keine Kriterien der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) durch Überspannung und Maststandorte betroffen. Die Alternative hält im Vergleich zu Trassenvorschlag und Alternative AC-FL-KS4-1 einen größeren Abstand zu Wohn-/ Wohnmischbauflächen ein.	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit Es sind keine Kriterien der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) durch Überspannung und Maststandorte betroffen. Die Alternative hält im Vergleich zu Trassenvorschlag und Alternative AC-FL-KS4-1 einen größeren Abstand zu Wohn-/ Wohnmischbauflächen ein.
SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Der Trassenvorschlag verläuft überwiegend über Ackerflächen. Allerdings werden u. a. auf ca. 50 m Länge Laubwald mit mittleren und älteren Beständen und auf 30 m Länge Feldgehölze gequert. Von den zwölf Maststandorten liegen drei auf sonstigem Grünland und zwei auf Feuchtgrünland. Die restlichen sieben liegen auf Ackerflächen. *Ergebnis Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung* Erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund von anflugbedingter Kollision durch den Trassenvorschlag können trotz notwendigen Schadensbegrenzungsmaßnahmen nicht für sämtliche maßgeblichen Vogelarten ausgeschlossen werden (§ 8	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Der Trassenvorschlag verläuft überwiegend über Ackerflächen (auf ca. 1000 m Länge). Allerdings werden u. a. auf ca. 50 m Länge Laubwald mit mittleren und älteren Beständen und auf 70 m Länge Feldgehölze gequert. Von den zehn Maststandorten liegen drei auf sonstigem Grünland und zwei auf Feuchtgrünland. Die restlichen fünf liegen auf Ackerflächen. *Ergebnis Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung* Erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund von anflugbedingter Kollision durch die Alternative können trotz notwendigen Schadensbegrenzungsmaßnahmen nicht für sämtliche maßgeblichen Vogelarten	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Der Trassenvorschlag verläuft überwiegend über Ackerflächen. Allerdings werden u. a. auf ca. 70 m Länge Laubwald mit mittleren und älteren Beständen und auf 50 m Länge Feldgehölze gequert. Von den 15 Maststandorten liegt einer auf sonstigem Grünland und zwei auf Feuchtgrünland. Die restlichen zwölf liegen auf Ackerflächen. *Ergebnis Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung* Erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund von anflugbedingter Kollision durch die Alternative können trotz notwendigen Schadensbegrenzungsmaßnahmen nicht für sämtliche maßgeblichen Vogelarten	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Der Trassenvorschlag verläuft überwiegend über Ackerflächen. Allerdings werden u. a. auf ca. 70 m Länge Laubwald mit mittleren und älteren Beständen und auf 70 m Länge Feldgehölze gequert. Von den zwölf Maststandorten liegt einer auf sonstigem Grünland und zwei auf Feuchtgrünland. Die restlichen neun liegen auf Ackerflächen. *Ergebnis Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung* Erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund von anflugbedingter Kollision durch die Alternative können trotz notwendigen Schadensbegrenzungsmaßnahmen nicht für sämtliche maßgeblichen Vogelarten

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-FL-KS4 (Länge: 2165 m)	**Alternative AC-FL-KS4-1 (Länge: 1820 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-2 (Länge: 2930 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-3 (Länge: 2375 m)**
NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.2). *Ergebnis Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung* Für einige Vogelarten kann das Eintreten eines Verbotstatbestands aufgrund von anflugbedingter Kollision durch den Trassenvorschlag nach Unterlage 5.3 (§ 8 NABEG für Vorhaben 5) nicht ausgeschlossen werden.	ausgeschlossen werden (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.2). *Ergebnis Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung* Für einige Vogelarten kann das Eintreten eines Verbotstatbestands aufgrund von anflugbedingter Kollision durch den Trassenvorschlag nach Unterlage 5.3 (§ 8 NABEG für Vorhaben 5) nicht ausgeschlossen werden.	ausgeschlossen werden (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.2). *Ergebnis Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung* Für einige Vogelarten kann das Eintreten eines Verbotstatbestands aufgrund von anflugbedingter Kollision durch den Trassenvorschlag nach Unterlage 5.3 (§ 8 NABEG für Vorhaben 5) nicht ausgeschlossen werden.	ausgeschlossen werden (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.2). *Ergebnis Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung* Für einige Vogelarten kann das Eintreten eines Verbotstatbestands aufgrund von anflugbedingter Kollision durch den Trassenvorschlag nach Unterlage 5.3 (§ 8 NABEG für Vorhaben 5) nicht ausgeschlossen werden.
SG Boden und Fläche Alle zwölf Maststandorte liegen auf Flächen, die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.	SG Boden und Fläche Alle zehn Maststandorte liegen auf Flächen, die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.	SG Boden und Fläche 14 von 15 Maststandorten liegen auf Flächen, die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Sechs davon stehen auf hoch empfindlichen organischen Böden. Ein Maststandort liegt auf einer Fläche mit mittlerer Empfindlichkeit.	SG Boden und Fläche Elf von zwölf Maststandorten liegen auf Flächen, die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Vier davon stehen auf hoch empfindlichen organischen Böden. Ein Maststandort liegt auf einer Fläche mit mittlerer Empfindlichkeit.
SG Wasser Alle Maststandorte liegen im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	SG Wasser Alle Maststandorte liegen im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	SG Wasser Alle Maststandorte liegen im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	SG Wasser Alle Maststandorte liegen im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut
SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-FL-KS4 (Länge: 2165 m)	**Alternative AC-FL-KS4-1 (Länge: 1820 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-2 (Länge: 2930 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-3 (Länge: 2375 m)**
SG Landschaft Gebiete mit landschaftsgebundener Erholung, Erholungswald und geschützte Landschaftsbestandteile im fTK bzw. im Untersuchungsraum der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) ohne oder mit erheblich vorbelasteten Sichtbeziehungen zum Trassenvorschlag.	SG Landschaft Gebiete mit landschaftsgebundener Erholung, Erholungswald und geschützte Landschaftsbestandteile im fTK bzw. im Untersuchungsraum der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) ohne oder mit erheblich vorbelasteten Sichtbeziehungen zur Alternative.	SG Landschaft Gebiete mit landschaftsgebundener Erholung, Erholungswald und geschützte Landschaftsbestandteile im fTK bzw. im Untersuchungsraum der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) ohne oder mit erheblich vorbelasteten Sichtbeziehungen zur Alternative.	SG Landschaft Gebiete mit landschaftsgebundener Erholung, Erholungswald und geschützte Landschaftsbestandteile im fTK bzw. im Untersuchungsraum der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) ohne oder mit erheblich vorbelasteten Sichtbeziehungen zur Alternative.
SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter Baudenkmäler im fTK nicht vorhanden. Baudenkmäler im Untersuchungsraum der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) ohne oder mit erheblich vorbelasteten Sichtbeziehungen zum Trassenvorschlag	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter Baudenkmäler im fTK nicht vorhanden. Baudenkmäler im Untersuchungsraum der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) liegen innerorts und haben so keine Blickbeziehung bzw. der Raum zwischen Baudenkmalen und Alternative ist bereits erheblich durch die zahlreichen Bestandsleitungen und KKI vorbelastet.	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter Baudenkmäler im fTK nicht vorhanden. Baudenkmäler im Untersuchungsraum der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) liegen innerorts und haben so keine Blickbeziehung bzw. der Raum zwischen Baudenkmalen und Alternative ist bereits erheblich durch die zahlreichen Bestandsleitungen und KKI vorbelastet.	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter Baudenkmäler im fTK nicht vorhanden. Baudenkmäler im Untersuchungsraum der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) liegen innerorts und haben so keine Blickbeziehung bzw. der Raum zwischen Baudenkmalen und Alternative ist bereits erheblich durch die zahlreichen Bestandsleitungen und KKI vorbelastet.
Zwischenfazit: Aus Sicht des Schutzguts Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit sind die Alternativen AC-FL-KS4-2 und -3 zu bevorzugen, da sie im Vergleich zum Trassenvorschlag und insbesondere zur Alternative AC-FL-KS4-1 größere Abstände zu Wohn-/ Wohnmischbauflächen einhalten. Durch die geringere Anzahl an Maststandorten werden die Schutzgüter Boden und Fläche durch Alternative AC-FL-KS4-1 am wenigsten beeinträchtigt. Die restlichen Schutzgüter zeigen keinen erheblichen Unterschied zwischen den Varianten auf. Die Betrachtung der Schutzgüter nach UVPG liefert auch keine Hinweise, die zum Abschichten einer Variante führen.			
4. Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges			
Wirtschaftlichkeit Länge: 2165 m Mastanzahl: 12	Wirtschaftlichkeit Länge: 1820 m Mastanzahl: 10	Wirtschaftlichkeit Länge: 2930 m Mastanzahl: 15	Wirtschaftlichkeit Länge: 2375 m Mastanzahl: 12

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-FL-KS4 (Länge: 2165 m)	**Alternative AC-FL-KS4-1 (Länge: 1820 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-2 (Länge: 2930 m)**	**Alternative AC-FL-KS4-3 (Länge: 2375 m)**
bautechnische Besonderheiten Der Trassenvorschlag quert eine DB-Bahntrasse, die Staatsstraße St 2074, ein Gewässer III. Ordnung (Langenmühlbach), zwei Höchstspannungsfreileitungen (380 kV), eine Hochspannungsfreileitung (110 kV) und mehrere Gemeindestraßen bzw. Feldwege. Baubedingte Anforderungen betreffen in erster Linie die Auflagen von Trägern öffentlicher Belange bezüglich horizontal und vertikal einzuhaltender Sicherheitsabstände von Masten und Leiterseilen sowie entsprechende Sicherungsmaßnahmen zur Querung von Fremdleitungen und Infrastruktur. Die Masten werden in flachem Gelände ohne bautechnische Besonderheiten errichtet.	bautechnische Besonderheiten Die Alternative quert wie der Trassenvorschlag eine DB-Bahntrasse, die Staatsstraße St 2074, ein Gewässer III. Ordnung (Langenmühlbach), zwei Höchstspannungsfreileitungen (380 kV), eine Hochspannungsfreileitung (110 kV) und mehrere Gemeindestraßen bzw. Feldwege. Baubedingte Anforderungen betreffen in erster Linie die Auflagen von Trägern öffentlicher Belange bezüglich horizontal und vertikal einzuhaltender Sicherheitsabstände von Masten und Leiterseilen sowie entsprechende Sicherungsmaßnahmen zur Querung von Fremdleitungen und Infrastruktur. Die Masten werden in flachem Gelände ohne bautechnische Besonderheiten errichtet. Die seitliche Anbindung der Konverter ist aufgrund des begrenzten Konverter-Suchraums unter Umständen limitiert.	bautechnische Besonderheiten Die Alternative quert wie der Trassenvorschlag eine DB-Bahntrasse, die Staatsstraße St 2074, ein Gewässer III. Ordnung (Langenmühlbach), zwei Höchstspannungsfreileitungen (380 kV), eine Hochspannungsfreileitung (110 kV) und mehrere Gemeindestraßen bzw. Feldwege. Zusätzlich werden noch ein weiteres Gewässer III. Ordnung (Moosbach) und eine Kreisstraße LA 22 gequert. Baubedingte Anforderungen betreffen in erster Linie die Auflagen von Trägern öffentlicher Belange bezüglich horizontal und vertikal einzuhaltender Sicherheitsabstände von Masten und Leiterseilen sowie entsprechende Sicherungsmaßnahmen zur Querung von Fremdleitungen und Infrastruktur. Die Masten werden in flachem Gelände ohne bautechnische Besonderheiten errichtet. Die höhere Anzahl von Infrastrukturquerungen schlägt sich durch den höheren Bedarf an Sicherungsmaßnahmen negativ in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nieder.	bautechnische Besonderheiten Die Alternative quert wie der Trassenvorschlag eine DB-Bahntrasse, die Staatsstraße St 2074, ein Gewässer III. Ordnung (Langenmühlbach), zwei Höchstspannungsfreileitungen (380 kV), eine Hochspannungsfreileitung (110 kV) und mehrere Gemeindestraßen bzw. Feldwege. Zusätzlich werden noch ein weiteres Gewässer III. Ordnung (Moosbach) und eine Kreisstraße LA 22 gequert. Baubedingte Anforderungen betreffen in erster Linie die Auflagen von Trägern öffentlicher Belange bezüglich horizontal und vertikal einzuhaltender Sicherheitsabstände von Masten und Leiterseilen sowie entsprechende Sicherungsmaßnahmen zur Querung von Fremdleitungen und Infrastruktur. Die Masten werden in flachem Gelände ohne bautechnische Besonderheiten errichtet. Der Trassenverlauf von der schmaleren Seite der Konverter aus Richtung Osten ist eventuell als weniger Vorteilhaft einzustufen. Die höhere Anzahl von Infrastrukturquerungen schlägt sich durch den höheren Bedarf an Sicherungsmaßnahmen negativ in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nieder.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-FL-KS4 (Länge: 2165 m)	Alternative AC-FL-KS4-1 (Länge: 1820 m)	Alternative AC-FL-KS4-2 (Länge: 2930 m)	Alternative AC-FL-KS4-3 (Länge: 2375 m)
Zwischenfazit: Aus bautechnischer und wirtschaftlicher Sicht ist die Alternative AC-FL-KS4-1 aufgrund der kürzesten Trassenlänge, geringster Mastanzahl sowie der geringsten Anzahl von Infrastrukturquerungen am günstigsten zu bewerten. Für den Trassenvorschlag spricht, trotz etwa 350 m Mehrlänge gegenüber Alternative AC-FL-KS4-1, die günstigere (da räumlich leichtere) südliche Anbindung an den Konverter-Suchraum. Die Alternativen AC-FL-KS4-2 bzw. -3 unterscheiden sich nur in der Anbindung an den Konverter-Suchraum und sind aufgrund ihrer Mehrlängen (765 m bzw. 210 m) sowie teilweise höherer Mastanzahl und zusätzlichen Infrastrukturquerungen deutlich nachteilig gegenüber dem Vorschlag und Alternative AC-FL-KS4-1 zu bewerten.			

5.3.2.2.4 Fazit Alternativenvergleich AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 4

Aus Sicht der Raumordnung und der der sonstigen öffentlichen und privaten Belange sind Trassenvorschlag AC-FL-KS4 und die Alternative AC-FL-KS4-1 im Gegensatz zu den Alternativen AC-FL-KS4-2 und -3 geringfügig besser einzuschätzen. Aus Sicht des Schutzguts Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit sind die Alternativen AC-FL-KS4-2 und -3 zu bevorzugen, da sie im Vergleich zum Trassenvorschlag und insbesondere zur Alternative AC-FL-KS4-1 größere Abstände zu Wohn-/ Wohnmischbauflächen einhalten. Durch die geringere Anzahl an Maststandorten werden die Schutzgüter Boden und Fläche durch Alternative AC-FL-KS4-1 am wenigsten beeinträchtigt. Aus bautechnischer und wirtschaftlicher Sicht sind der Trassenvorschlag und vor allem die Alternative AC-FL-KS4-1 als vorteilhaft einzustufen. Eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand ist auf Ebene § 19 NABEG nicht möglich. **Die Alternativen werden weiterhin als in Frage kommende Alternativen betrachtet.**

© ARGE SOL Umwelt Süd

In nachfolgender Tabelle wird das Ergebnis der quantitativen und qualitativen Betrachtung des Trassenvorschlags und der Alternativen für die AC-Freileitungsanbindung ab Konverter-Suchraum 4 zusammengefasst, um einen Vergleich der Varianten auf einen Blick zu ermöglichen.

Tabelle 17: AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 4 – Vergleich Trassenvorschlag und -alternativen

Konverter-Suchraum 4 AC-ANBINDUNG Freileitung	**Trassenvorschlag AC-FL-KS4**	**Alternative AC-FL-KS4-1**	**Alternative AC-FL-KS4-2**	**Alternative AC-FL-KS4-3**
Raumordnung und Bauleitplanung	**+**	**+**	**-**	**-**
sonstige öffentliche und private Belange	**+**	**+**	**-**	**-**
UVPG-Schutzgüter				
SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	**o**	**-**	**+**	**+**
SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	**+**	**o**	**-**	**-**
SG Boden und Fläche	**-**	**+**	**--**	**-**
SG Wasser	**o**	**o**	**o**	**o**
SG Klima und Luft	**o**	**o**	**o**	**o**
SG Landschaft	**o**	**o**	**o**	**o**
SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	**o**	**o**	**o**	**o**
Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges	**+**	**+**	**-**	**-**

+	Vorteil gegenüber den anderen Freileitungen	**o**	Weder Vor- noch Nachteil gegenüber den anderen Freileitungen
-	Leichter Nachteil gegenüber den anderen Freileitungen	**--**	Deutlicher Nachteil gegenüber den anderen Freileitungen

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.4 AC-Erdkabel

Neben einer Errichtung der Leitungen als Freileitung kommt auch eine Errichtung als Drehstrom-Erdkabel in Frage (Erdkabel-Ausnahme gemäß § 3 Abs. 6 i. V. m. § 4 Abs. 2 Nr. 1 und 2 BBPlG). Die BNetzA weist im Entscheid nach § 12 NABEG (Abschnitt B.H 05.) für Vorhaben Nr. 5, explizit darauf hin, eine Erdkabelausführung insbesondere im Hinblick auf den Wohnumfeldschutz nach LEP Bayern zu prüfen und zu realisieren, sofern dies technisch und rechtlich möglich ist. Da der Wohnumfeldschutz bei einer Ausführung der AC-Anbindung als Freileitung mindestens an einer Stelle durch Unterschreitung der Siedlungsabstände beeinträchtigt werden könnte (s. Kap. 5.3.2.1.3 und 5.3.2.2.3), ist die Erdkabelausführung gemäß nach BBPlG weiterhin zu prüfen. Außerdem können für die Eröffnung der Erdkabeloption nach BBPlG auch der Arten- und Gebietsschutz (§ 3 Abs. 6 i. V. m. § 4 Abs. 2 Nr. 3 und 4 BBPlG) in Frage kommen: Bei einer Freileitung können erhebliche Beeinträchtigungen für maßgebliche Vogelarten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie nicht ausgeschlossen werden (s. Kap. 5.3.2.1.3 und 5.3.2.2.3). Mit der AC-Anbindung als Erdkabelausführung besteht aber eine zumutbare Alternative im Sinne des § 34 BNatSchG. Da auch das Eintreten von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 BNatSchG nicht ausgeschlossen werden kann (s. Kap. 5.3.2.1.3 und 5.3.2.2.3), ist auch aus diesem Grund die Ausführung der AC-Anbindungsleitung als Erdkabel zu prüfen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.4.1 Steckbriefe Trassenvorschlag

5.4.1.1 Trassenvorschlag ab Konverter-Suchraum 3

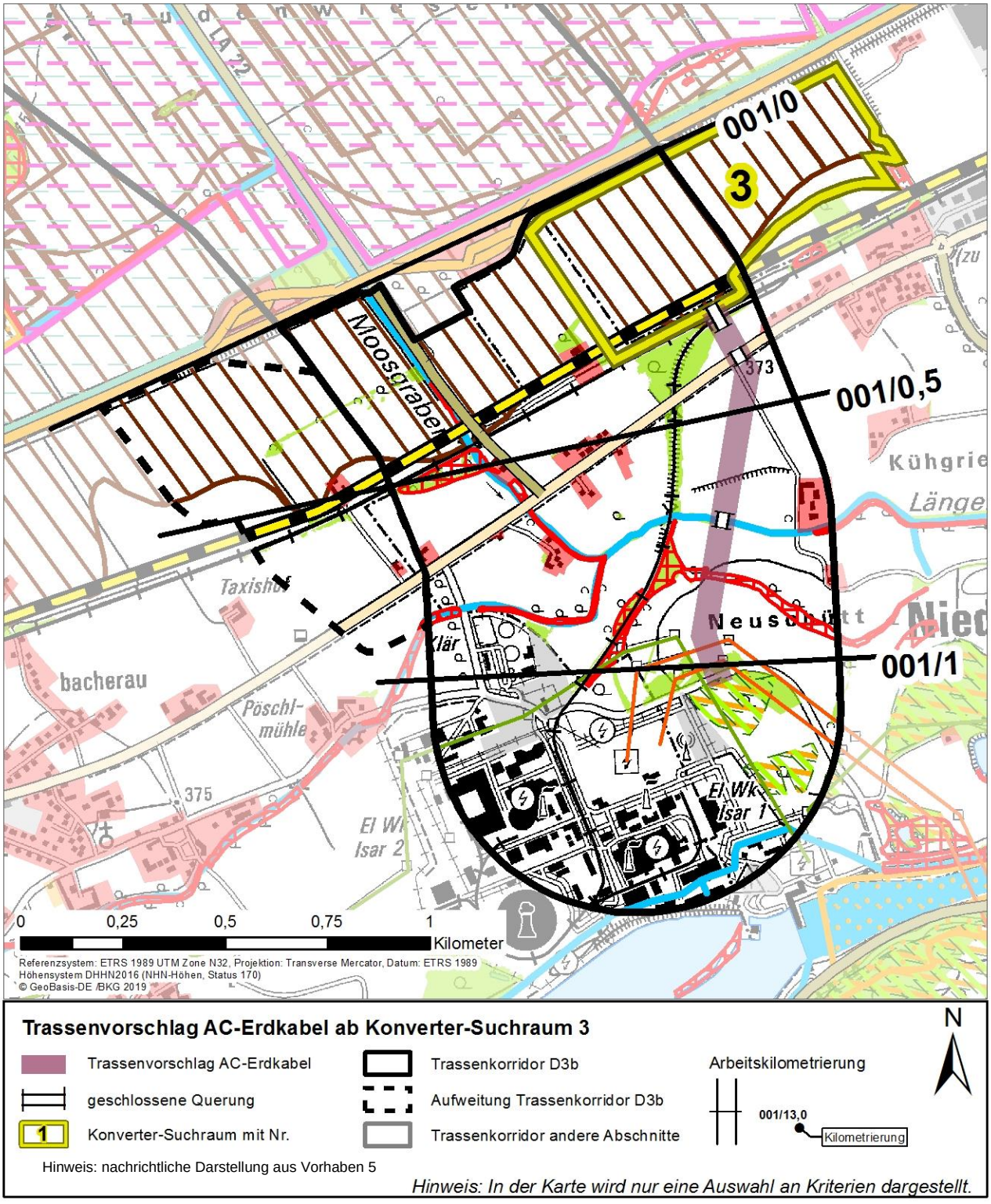


Abb. 50: Trassenvorschlag AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 3

© ARGE SOL Umwelt Süd

Administrative Informationen

Bundesland	Bayern
Regierungsbezirke	Niederbayern
Regionale Planungsgemeinschaften	Landshut
Landkreise	Landshut
Kommunen	Essenbach, Niederaichbach

5.4.1.1.1 Kurzbeschreibung/Charakteristik des Verlaufs innerhalb des Trassenkorridors

Der Trassenvorschlag (**AC-EK-KS3**) beginnt im Süden des Konverter-Suchraums 3 am östlichen Rand des fTK bei km 001/0,3, quert die Bahntrassen und die St 2074 im rechten Winkel (jeweils geschlossene Querung) und verläuft ab km 001/0,4 in südlicher Richtung bis zum Netzverknüpfungspunkt bei km 001/1,0. Der Längenmühlbach wird bei km 001/0,7 geschlossen gequert.

5.4.1.1.2 Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Begründung

Der Trassenvorschlag (**AC-EK-KS3**) verläuft auf Höhe der Bahnquerung zwischen einem Gehölzstreifen und den Wohngebäuden am östlichen Rand des fTK. Anschließend ist eine gestreckte Trassenführung über landwirtschaftliche Flächen möglich. Eine Umgehung des Längenmühlbachs und eines Streifens mit gesetzlich geschützten Biotopen ist dabei nicht möglich. Der Längenmühlbach wird dabei geschlossen gequert.

Zusammenfassung

Zwischen km 001/0,0 und km 001/1,0 nimmt die Trasse einen möglichst kurzen, gestreckten Verlauf unter Berücksichtigung der folgenden Bereiche:

- Rechtwinklige Querung der Bahntrassen sowie der Staats- und Kreisstraße
- Umgehung der zahlreichen Wohngebäude

5.4.1.1.3 Übersicht relevanter Alternativensteckbriefe

- Alternativenvergleich ab Konverter-Suchraum 3

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.4.1.2 Trassenvorschlag ab Konverter-Suchraum 4

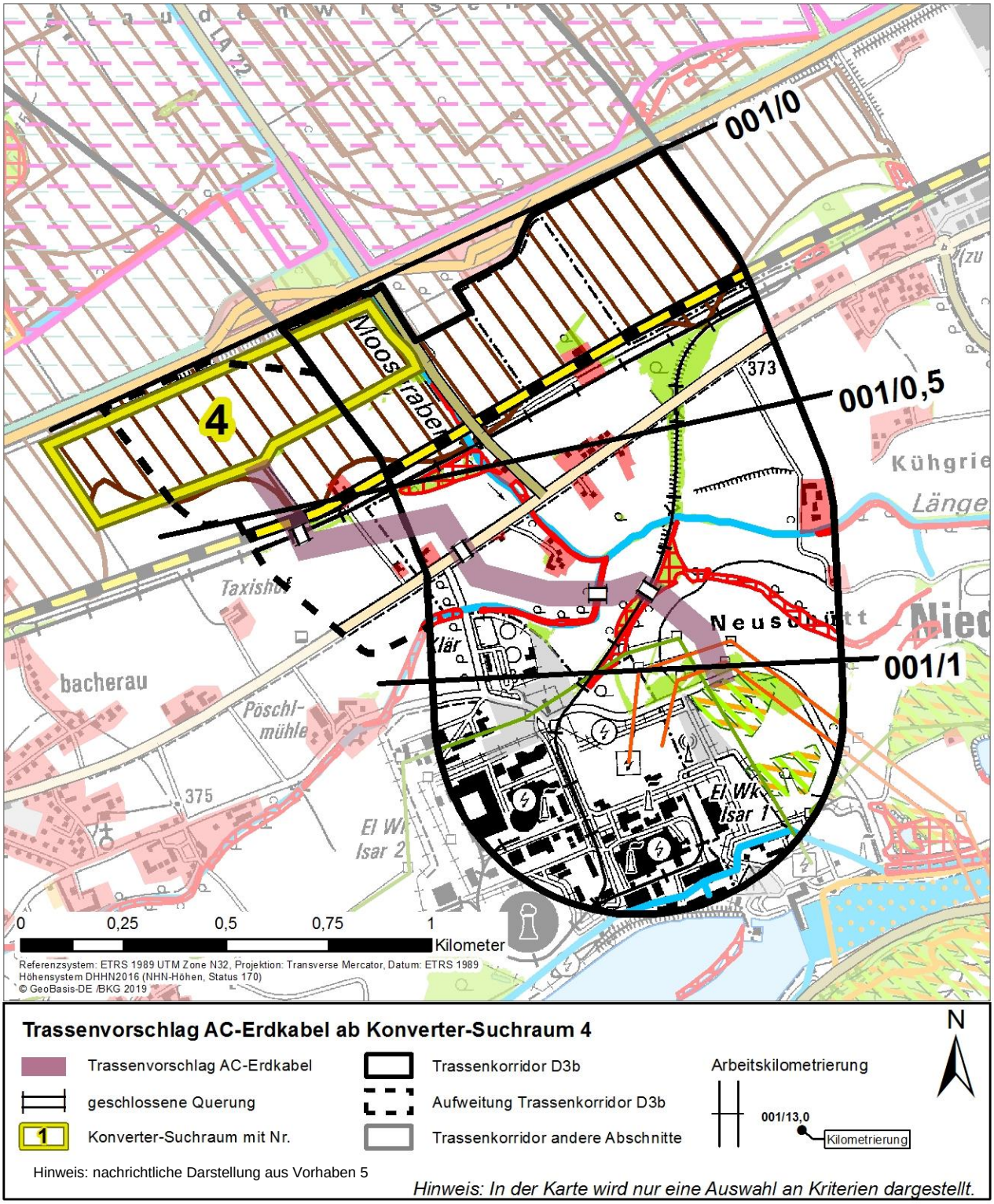


Abb. 51: Trassenvorschlag AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 4

© ARGE SOL Umwelt Süd

Administrative Informationen

Bundesland	Bayern
Regierungsbezirke	Niederbayern
Regionale Planungsgemeinschaften	Landshut
Landkreise	Landshut
Kommunen	Essenbach, Niederaichbach

5.4.1.2.1 Kurzbeschreibung/Charakteristik des Verlaufs innerhalb des Trassenkorridors

Der Trassenvorschlag (**AC-EK-KS4**) beginnt am südlichen Rand des Konverter-Suchraums 4. Er führt zuerst nach Süden, quert die DB-Bahntrasse bei km 001/0,5 geschlossen und knickt dann nach Osten ab. Die St 2074 wird anschließend in der Lücke zwischen zwei Einzelgebäuden bei km 001/0,7 geschlossen gequert. Im weiteren Verlauf führt die Trasse in östlicher bis südöstlicher Richtung zum Netzverknüpfungspunkt bei km 001/1,0 und quert dabei den Längenmühlbach sowie eine Gleisanbindung des KKI (beides km 001/0,8).

5.4.1.2.2 Herleitung und Begründung des gewählten Verlaufs unter Berücksichtigung von Bereichen eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Begründung

Der Trassenvorschlag (**AC-EK-KS4**) verläuft auf möglichst kurzem Weg zwischen den Wohngebäuden und dem linearen Infrastrukturbestand hindurch. Dabei wird ein möglichst großer Abstand zu den Gebäuden eingehalten. Die Querung der linearen Infrastruktur erfolgt im rechten Winkel, die gesetzlich geschützten Biotope werden an einer möglichst schmalen Stelle geschlossen gequert.

Zusammenfassung

Zwischen km 001/0,0 und km 001/1,0 nimmt die Trasse einen möglichst kurzen, gestreckten Verlauf unter Berücksichtigung der folgenden Bereiche:

- Rechtwinklige Querung der Bahntrassen sowie der Staats- und Kreisstraße
- Umgehung der zahlreichen Wohngebäude
- Berücksichtigung der nötigen Trassenbreite bei Bahnquerungen
- Günstige Querungsstellen für gesetzlich geschützte Biotope

5.4.1.2.3 Übersicht relevanter Alternativensteckbriefe

- Alternativenvergleich ab Konverter-Suchraum 4

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.4.2 Alternativensteckbriefe

5.4.2.1 Alternativenvergleich ab Konverter-Suchraum 3

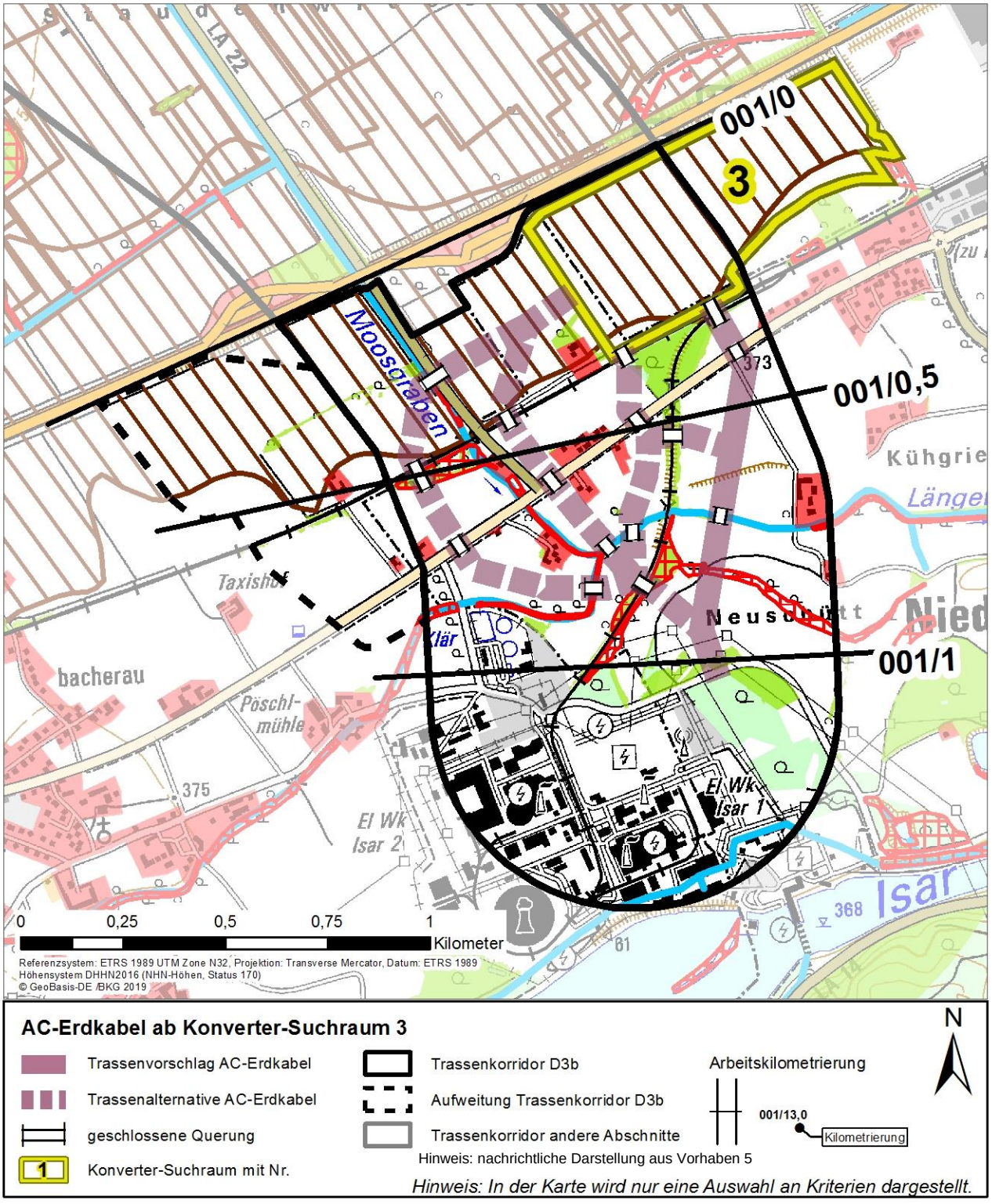
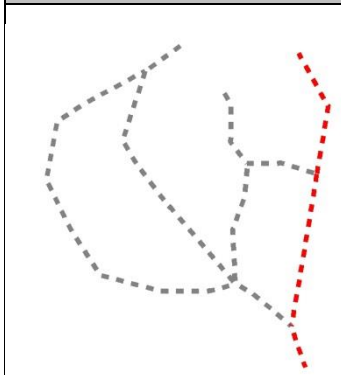
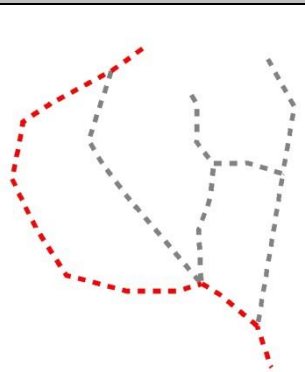
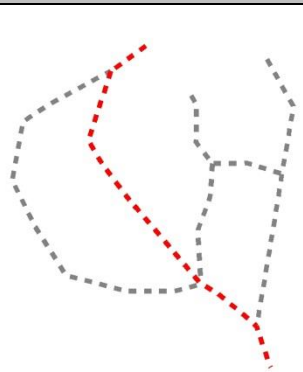
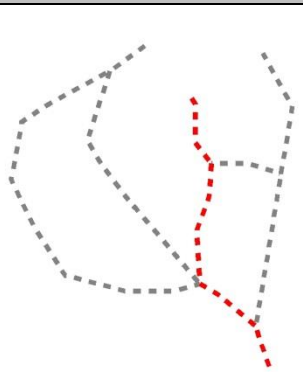
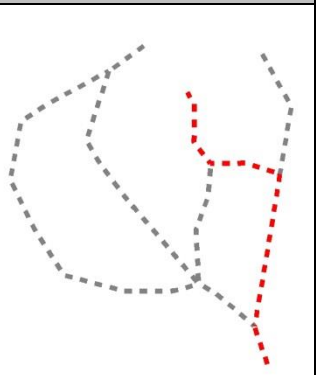


Abb. 52: Alternativenvergleich AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 3

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.4.2.1.1 Kurzbeschreibung

Trassenvorschlag AC-EK-KS3	Alternative AC-EK-KS3-1	Alternative AC-EK-KS3-2	Alternative AC-EK-KS3-3	Alternative AC-EK-KS3-4
				

Der Trassenvorschlag AC-EK-KS3 (für eine ausführliche Beschreibung und Begründung des Trassenvorschlags siehe Steckbrief Trassenvorschlag Kap. 5.4.1.1) verläuft im Osten des fTK vom Konverter-Suchraum 3 aus über landwirtschaftlich genutzte Flächen. Er quert die DB-Bahntrasse und die Gleisanbindung ans KKI zusammen mit einer geschlossenen Querung. Die Alternative AC-EK-KS3-1 beginnt am westlichen Rand des Konverter-Suchraums 3, quert Moosgraben und LA 22 geschlossen, um dann nach Süden und Südosten zu schwenken und DB-Bahntrasse und St 2074 zu queren. Sie führt am Klärwerk vorbei, quert den Längenmühlbach und trifft vor der Querung der Gleisanbindung an das KKI wieder auf den Trassenvorschlag. Die Alternative AC-EK-KS3-2 hat den gleichen Startpunkt wie die Alternative AC-EK-KS3-1, verläuft dann aber weiter im Osten. Sie führt in südwestlicher Richtung bis zur DB-Bahntrasse und quert diese geschlossen. Im Weiteren verläuft die Trasse in südöstlicher Richtung, quert die St 2074 und den Längenmühlbach geschlossen und endet am Netzverknüpfungspunkt. Die Alternative AC-EK-KS3-3 verläuft vom südwestlichen Eck des Konverter-Suchraums 3 parallel zur Gleisanbindung des KKI nach Süden, bis sie vor der Querung selbiger auf den Trassenvorschlag trifft. Die Alternative AC-EK-KS3-4 beginnt am südwestlichen Eck des Konverter-Suchraums 3 und quert im Gegensatz zum Trassenvorschlag die DB-Bahntrasse und die Gleisanbindung ans KKI in zwei getrennten geschlossenen Querungen. Ab km 001/0,6 sind Trassenvorschlag und Alternative identisch.

5.4.2.1.2 Bereiche eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Trassenvorschlag AC-EK-KS3	Alternative AC-EK-KS3-1	Alternative AC-EK-KS3-2	Alternative AC-EK-KS3-3	Alternative AC-EK-KS3-4
Begrenzung der Trasse im Osten durch Wohn-/	Die Alternative wird durch die zahlreichen Wohn-/	Die Alternative wird durch die zahlreichen Wohn-/	Die Alternative wird durch die zahlreichen Wohn-/	Einschränkung der Trassierung durch zahlreiche Wohn-/

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS3	Alternative AC-EK-KS3-1	Alternative AC-EK-KS3-2	Alternative AC-EK-KS3-3	Alternative AC-EK-KS3-4
Wohnmischbauflächen, im Westen durch die Gleisanbindung an das KKI sowie der Masten der Bestandsleitungen am Netzverknüpfungspunkt	Wohnmischbauflächen, Straßen, Gleisanlagen, Moosgraben und Längenmühlbach sowie die Masten der Bestandsleitungen begrenzt.	Wohnmischbauflächen, Straßen, Gleisanlagen, Moosgraben und Längenmühlbach sowie die Masten der Bestandsleitungen begrenzt.	Wohnmischbauflächen, Straßen, Gleisanlagen, und Längenmühlbach sowie die Masten der Bestandsleitungen begrenzt.	Wohnmischbauflächen, durch die Gleisanbindung an das KKI sowie durch die Masten der Bestandsleitungen am Netzverknüpfungspunkt

5.4.2.1.3 Quantitative und qualitative Betrachtung des Trassenvorschlags und der Alternative

Trassenvorschlag AC-EK-KS3 (Länge: 960 m)	Alternative AC-EK-KS3-1 (Länge: 1660 m)	Alternative AC-EK-KS3-2 (Länge: 1213 m)	Alternative AC-EK-KS3-3 (Länge 920 m)	Alternative AC-EK-KS3-4 (Länge: 1020 m)
Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen --	Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen --	Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen Bündelung mit der LA 22 auf ca. 230 m Länge	Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen --	Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen --
1. Raumordnung und Bauleitplanung				
Der Trassenvorschlag quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut in geschlossener Bauweise auf ca. 30 m Länge.	Die Alternative quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut in geschlossener Bauweise auf ca. 30 m Länge.	Die Alternative quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut in geschlossener Bauweise auf ca. 30 m Länge.	Die Alternative quert zwei Gebiete für Walderhalt des Regionalplans Landshut in geschlossener Bauweise auf insgesamt ca. 50 m Länge.	Die Alternative quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut in geschlossener Bauweise auf wenigen Metern Länge.
Zwischenfazit: Die Varianten sind durch die Querung der fraglichen Kriterien in geschlossener Bauweise im Sinne der Raumordnung und Bauleitplanung als gleichwertig anzusehen. Durch die Betrachtung der Raumordnung und Bauleitplanung ergibt sich kein Hinweis auf das Abschichten einer Variante.				
2. sonstige öffentliche und private Belange				
Infrastruktur: Querung der DB-Bahntrasse und der	Infrastruktur: Querung von DB-Bahntrasse, LA 22, St 2074 und	Infrastruktur: Querung von DB-Bahntrasse, St 2074 und	Infrastruktur: Querung von DB-Bahntrasse, St 2074 und	Infrastruktur: Querung der DB-Bahntrasse, der Gleisanbindung an das KKI sowie der St 2074

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS3 (Länge: 960 m)	**Alternative AC-EK-KS3-1 (Länge: 1660 m)**	**Alternative AC-EK-KS3-2 (Länge: 1213 m)**	**Alternative AC-EK-KS3-3 (Länge 920 m)**	**Alternative AC-EK-KS3-4 (Länge: 1020 m)**
Gleisanbindung an das KKI gemeinsam sowie der St 2074 Belange der Landwirtschaft: Querung fast auf gesamter Länge Belange der Forstwirtschaft: Querung auf ca. 30 m, davon 10 m in geschlossener Bauweise	Gleisanbindung ans KKI in geschlossener Bauweise Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast gesamter Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf ca. 50 m Länge, davon 30 m in geschlossener Bauweise	Gleisanbindung ans KKI in geschlossener Bauweise Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast gesamter Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf ca. 50 m Länge, davon 30 m in geschlossener Bauweise	Gleisanbindung ans KKI in geschlossener Bauweise Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast gesamter Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf ca. 80 m Länge, davon 60 m in geschlossener Bauweise	Belange der Landwirtschaft: Querung fast auf gesamter Länge Belange der Forstwirtschaft: Querung auf ca. 40 m, davon ca. 20 m in geschlossener Bauweise
Zwischenfazit: Die Varianten sind durch die Querung der fraglichen Kriterien überwiegend in geschlossener Bauweise im Sinne der sonstigen öffentlichen und privaten Belange als gleichwertig anzusehen. Durch die Betrachtung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange ergibt sich kein Hinweis auf das Abschichten einer Variante.				
3. UVPG-Schutzgüter				
SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit --	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit --	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit --	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit --	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit --
SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Querung von gesetzlich geschütztem Biotop auf ca. 10 m Länge in offener Bauweise. Der Trassenvorschlag verläuft zum größten Teil auf ackerbaulichen Flächen. Über wenige Meter werden Feldgehölze und Wäldchen geschlossen gequert.	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Querung von drei gesetzlich geschützten Biotopen auf insgesamt ca. 40 m Länge in geschlossener Bauweise. Die Alternative liegt überwiegend auf Ackerflächen. Es werden aber auch auf ca. 560 m Länge sonstiges Grünland (davon ca. 50 m in geschlossener Bauweise), auf 20 m Länge	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Querung eines gesetzlich geschützten Biotops auf ca. 10 m Länge in geschlossener Bauweise. Die Alternative liegt überwiegend auf Ackerflächen. Es werden aber auch auf ca. 220 m Länge sonstiges Grünland (davon ca. 20 m in geschlossener Bauweise), auf 20 m Länge	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Querung eines gesetzlich geschützten Biotops auf ca. 10 m Länge in geschlossener Bauweise. Die Alternative liegt überwiegend auf Ackerflächen. Es werden aber auch auf ca. 230 m Länge sonstiges Grünland (davon ca. 30 m in geschlossener Bauweise), auf 20 m Länge	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Querung von gesetzlich geschütztem Biotop auf ca. 10 m Länge in offener Bauweise. Die Alternative verläuft zum größten Teil auf ackerbaulichen Flächen. Über wenige Meter werden Feldgehölze und Wäldchen geschlossen gequert.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS3 (Länge: 960 m)	Alternative AC-EK-KS3-1 (Länge: 1660 m)	Alternative AC-EK-KS3-2 (Länge: 1213 m)	Alternative AC-EK-KS3-3 (Länge 920 m)	Alternative AC-EK-KS3-4 (Länge: 1020 m)
	Laubwald mit mittlerem oder älterem Bestand (geschlossen Bauweise), auf ca. 60 m Länge Feldgehölze (davon 40 m in geschlossener Bauweise) und auf ca. 10 m Länge Feuchtgrünland gequert.	Laubwald mit mittlerem oder älterem Bestand (geschlossen Bauweise), auf ca. 30 m Länge Feldgehölze (davon 10 m in geschlossener Bauweise) und auf ca. 10 m Länge Feuchtgrünland gequert.	Laubwald mit mittlerem oder älterem Bestand (geschlossen Bauweise), auf ca. 30 m Länge Feldgehölze (davon 10 m in geschlossener Bauweise) und auf ca. 10 m Länge Feuchtgrünland gequert.	
SG Boden und Fläche Der Trassenvorschlag führt ca. 650 m über Flächen, die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Außerdem quert er auf ca. 310 m Länge Flächen, die als mittel empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.	SG Boden und Fläche Die Alternative führt fast ausschließlich über Flächen (ca. 1530 m), die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Davon sind etwa 600 m als hoch empfindliche organische Böden klassifiziert Außerdem quert er auf ca. 130 m Länge Flächen, die als mittel empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.	SG Boden und Fläche Die Alternative führt fast ausschließlich über Flächen (ca. 1160 m), die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Davon sind etwa 360 m als hoch empfindliche organische Böden klassifiziert Außerdem quert sie auf ca. 50 m Länge Flächen, die als mittel empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.	SG Boden und Fläche Die Alternative führt überwiegend über Flächen (ca. 660 m), die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Außerdem quert er auf ca. 260 m Länge Flächen, die als mittel empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.	SG Boden und Fläche Der Trassenvorschlag führt ca. 730 m über Flächen, die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Außerdem quert er auf ca. 290 m Länge Flächen, die als mittel empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.
SG Wasser Querung des Längenmühlbachs bei km 001/0,7 in geschlossener Bauweise Der Trassenvorschlag liegt im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	SG Wasser Querung des Längenmühlbachs bei km 001/0,7 in geschlossener Bauweise Die Alternative liegt im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	SG Wasser Querung des Längenmühlbachs bei km 001/0,7 in geschlossener Bauweise Die Alternative liegt im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	SG Wasser Querung des Längenmühlbachs bei km 001/0,8 in geschlossener Bauweise Die Alternative liegt im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	SG Wasser Querung des Längenmühlbachs bei km 001/0,7 in geschlossener Bauweise. Die Alternative liegt im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs – Landshut.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS3 (Länge: 960 m)	**Alternative AC-EK-KS3-1 (Länge: 1660 m)**	**Alternative AC-EK-KS3-2 (Länge: 1213 m)**	**Alternative AC-EK-KS3-3 (Länge 920 m)**	**Alternative AC-EK-KS3-4 (Länge: 1020 m)**
SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --
SG Landschaft --	SG Landschaft --	SG Landschaft --	SG Landschaft --	SG Landschaft --
SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter --	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter --	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter --	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter --	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter --
Zwischenfazit: Für die Schutzgütern Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt bedeuten die Alternativen AC-EK-KS3-2 und AC-EK-KS3-3 den geringsten Eingriff, der Trassenvorschlag AC-EK-KS3 und Alternative AC-EK-KS3-4 schneiden am schlechtesten ab, da sie ein gesetzlich geschütztes Biotop in offener Bauweise queren. Bei den Schutzgütern Boden und Fläche sind der Trassenvorschlag AC-EK-KS3 und die Alternative AC-EK-KS3-3 zu bevorzugen, da sie empfindliche Böden am wenigsten beeinträchtigen. Die Varianten unterscheiden sich in ihrer Beeinträchtigung der anderen Schutzgüter nicht voneinander. Die Betrachtung der Schutzgüter nach UVPG liefert keine Hinweise, die zum Abschichten einer Variante führen.				
4. Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges				
Wirtschaftlichkeit Länge: 960 m Zuschlag HDD > 400 m: 0 m Zuschlag Mikrotunnel: 0 m Referenzlänge: 960 m	Wirtschaftlichkeit Länge: 1660 m Zuschlag HDD > 400 m: 0 m Zuschlag Mikrotunnel: 0 m Referenzlänge: 1660 m	Wirtschaftlichkeit Länge: 1213 m Zuschlag HDD > 400 m: 0 m Zuschlag Mikrotunnel: 0 m Referenzlänge: 1213 m	Wirtschaftlichkeit Länge: 920 m Zuschlag HDD > 400 m: 0 m Zuschlag Mikrotunnel: 0 m Referenzlänge: 920 m	Wirtschaftlichkeit Länge: 1020 m Zuschlag HDD > 400 m: 0 m Zuschlag Mikrotunnel: 0 m Referenzlänge: 1020 m
bautechnische Besonderheiten Der Trassenvorschlag kreuzt die DB-Bahntrasse und KKI-Werksbahntrasse in einer gemeinsamen geschlossenen Querung	bautechnische Besonderheiten Die Alternative kreuzt die Kreisstraße LA 22 zusammen mit dem Moosgraben in einer geschlossenen Querung (ca. 75 m	bautechnische Besonderheiten Die Alternative kreuzt die DB-Bahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung), die Staatsstraße St 2074 (ca. 50 m HDD-Bohrung), den	bautechnische Besonderheiten Die Alternative kreuzt ebenfalls die DB-Bahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung), die Staatsstraße St 2074 (ca. 45 m HDD-	bautechnische Besonderheiten Die Alternative kreuzt, wie der Trassenvorschlag, die DB-Bahntrasse (ca. 50 m Bohrpressung), die KKI-Werksbahntrasse

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS3 (Länge: 960 m)	Alternative AC-EK-KS3-1 (Länge: 1660 m)	Alternative AC-EK-KS3-2 (Länge: 1213 m)	Alternative AC-EK-KS3-3 (Länge 920 m)	Alternative AC-EK-KS3-4 (Länge: 1020 m)
(ca. 65 m Pressbohrung). Die Staatsstraße St 2074 (ca. 40 m HDD-Bohrung) und der Längenmühlbach (ca. 40 m HDD-Bohrung) werden ebenfalls jeweils geschlossen unterquert. Ansonsten verläuft die Trasse größtenteils über Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten. Gemeindestraßen und Feldwege werden offen gequert. Die Biotopfläche nördlich der Schaltanlage wird unter momentaner Sachlage als offene Querung eingestuft. Bei der Unterquerung der 380 kV Freileitung sind Arbeits- und Durchfahrtshöhen zu beachten. Durch die unmittelbare Nähe zum KKI ist bei der Anbindung der Schaltanlage mit erhöhtem Aufwand für Koordinierung der Baumaßnahmen sowie Arbeitsschutz zu rechnen. Besondere Auflagen sind bei der Querung der des Sicherheitszauns am KKI[9] zu berücksichtigen.	HDD-Bohrung). Die DB-Bahntrasse wird zusammen mit einer anliegenden Biotopfläche ebenfalls geschlossen gequert (ca. 80 m Pressbohrung). Außerdem werden die Staatsstraße St 2074 (ca. 50 m HDD-Bohrung), der Längenmühlbach (ca. 45 m HDD-Bohrung) und die KKI-Werksbahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung) jeweils in geschlossener Bauweise gequert. Ansonsten verläuft auch die Alternativtrasse größtenteils über Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten. Ein Feldweg wird offen gequert. Bei der Unterquerung der 380 kV Freileitung sind Arbeits- und Durchfahrtshöhen zu beachten. Durch die unmittelbare Nähe zum KKI ist bei der Anbindung der Schaltanlage mit erhöhtem Aufwand für Koordinierung der Baumaßnahmen sowie Arbeitsschutz zu rechnen. Besondere Auflagen sind bei der Querung des Sicherheitszauns am KKI[9] zu berücksichtigen.	Längenmühlbach (ca. 45 m HDD-Bohrung) und die KKI-Werksbahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung) in geschlossener Bauweise. Ansonsten verläuft die Alternative größtenteils über Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten. Ein Feldweg wird offen gequert. Bei der Unterquerung der 380 kV Freileitung sind Arbeits- und Durchfahrtshöhen zu beachten. Durch die unmittelbare Nähe zum KKI ist bei der Anbindung der Schaltanlage mit erhöhtem Aufwand für Koordinierung der Baumaßnahmen sowie Arbeitsschutz zu rechnen. Besondere Auflagen sind bei der Querung des Sicherheitszauns am KKI[9] zu berücksichtigen.	Bohrung), der Längenmühlbach (ca. 45 m HDD-Bohrung) und die KKI-Werksbahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung) in geschlossener Bauweise. Ansonsten verläuft die Alternativtrasse größtenteils über Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten. Ein Feldweg wird offen gequert. Der nördliche Trassenteil der Alternative entspricht dem Trassenverlauf der Alternative AC-EK-KS3-4. Bei der Unterquerung der 380 kV Freileitung sind Arbeits- und Durchfahrtshöhen zu beachten. Durch die unmittelbare Nähe zum KKI ist bei der Anbindung der Schaltanlage mit erhöhtem Aufwand für Koordinierung der Baumaßnahmen sowie Arbeitsschutz zu rechnen. Besondere Auflagen sind bei der Querung des Sicherheitszauns am KKI[9] zu berücksichtigen.	(ca. 50 m Bohrpressung), die Staatsstraße St 2074 (ca. 45 m HDD-Bohrung) und den Längenmühlbach (ca. 40 m HDD-Bohrung) in geschlossener Bauweise. Allerdings wird hier jedes Objekt einzeln gequert. Ansonsten verläuft auch die Alternativtrasse größtenteils über Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten. Ein Feldweg wird offen gequert. Die Biotopfläche nördlich der Schaltanlage wird unter momentaner Sachlage als offene Querung eingestuft. Der nördliche Trassenteil der Alternative entspricht dem Trassenverlauf der Alternative AC-EK-KS3-3. Bei der Unterquerung der 380 kV Freileitung sind Arbeits- und Durchfahrtshöhen zu beachten. Durch die unmittelbare Nähe zum KKI ist bei der Anbindung der Schaltanlage mit erhöhtem Aufwand für Koordinierung der Baumaßnahmen sowie Arbeitsschutz zu rechnen. Besondere Auflagen sind bei der Querung

[9] Es handelt sich um einen Sicherheitszaun gegen Demonstrationen. Der Zaun ist Bestandteil der Genehmigung der Kernkraftwerke KKI 1 und KKI 2 (gemäß § 7 AtG) bis zur Brennstofffreiheit der Anlagen und dauerhaft für das Zwischenlager BELLA (gemäß § 6 AtG). Außerdem schließt der Zaun die Schaltanlage am KKI mit ein. Als eine besondere Auflage ist z. B. zu berücksichtigen, dass innen entlang des Sicherheitszauns die Einsatzmöglichkeit eines Wasserwerfers gegeben sein muss. Dies schließt ausreichenden Sicherheitsabstand des Wasserwerfers zu stromführenden Leitungen (mind. 30 m bei 400 kV und mind. 40 m bei 500 kV) ein.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS3 (Länge: 960 m)	Alternative AC-EK-KS3-1 (Länge: 1660 m)	Alternative AC-EK-KS3-2 (Länge: 1213 m)	Alternative AC-EK-KS3-3 (Länge 920 m)	Alternative AC-EK-KS3-4 (Länge: 1020 m)
				des Sicherheitszauns am KKI[9] zu berücksichtigen.
Im Vergleich zu den Alternativen AC-EK-KS3-3 und -4 weist die Alternative AC-EK-KS3-2 einen um etwa 200-300 m längeren Trassenverlauf auf. Dennoch ist die die Alternative AC-EK-KS3-2 aufgrund gestreckten Verlaufs und günstigerer Trassenführung im Bereich des Konverter- Suchraums, insbesondere bezogen auf die Bahnquerung, als vorteilhaft einzustufen. Die Alternative AC-EK-KS3-1 ist aufgrund der längeren Trasse und zusätzlichen Infrastrukturquerungen im Vergleich zum Trassenvorschlag sowie den übrigen Alternativen am schlechtesten zu bewerten. Aus bautechnischer und wirtschaftlicher Sicht ist der Trassenvorschlag, aufgrund der zweitkürzesten Trassenlänge (lediglich Alternative 3 ist 40 m kürzer), dem gestreckten Trassenverlauf und der geringeren Anzahl von Infrastrukturquerungen, am günstigsten einzustufen.				

5.4.2.1.4 Zusammenfassendes Fazit Alternativenvergleich AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 3

Die Varianten sind im Sinne der Raumordnung, Bauleitplanung sowie der sonstigen öffentlichen und privaten Belange als gleichwertig anzusehen. Für die Schutzgütern Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt bedeutet die Alternative AC-EK-KS3-3 den geringsten Eingriff, der Trassenvorschlag AC-EK-KS3 schneidet am schlechtesten ab. Bei den Schutzgütern Boden und Fläche sind der Trassenvorschlag AC-EK-KS3 und die Alternative AC-EK-KS3-3 zu bevorzugen, da sie empfindliche Böden am wenigsten beeinträchtigen. Der Trassenvorschlag ist aus bautechnischer und wirtschaftlicher Sicht als der günstigste anzusehen, die Alternative AC-EK-KS3-1 schneidet hier am schlechtesten ab. Eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand ist auf Ebene § 19 NABEG aber nicht möglich. **Die Alternativen werden daher weiterhin als in Frage kommende Alternativen betrachtet.**

© ARGE SOL Umwelt Süd

In nachfolgender Tabelle wird das Ergebnis der quantitativen und qualitativen Betrachtung des Trassenvorschlags und der Alternativen ab Konverter-Suchraum 3 zusammengefasst, um einen Vergleich der Varianten auf einen Blick zu ermöglichen.

Tabelle 18: AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 3 – Vergleich Trassenvorschlag und -alternativen

Konverter-Suchraum 3 AC-ANBINDUNG Erdkabel	**Trassenvorschlag AC-EK-KS3**	**Alternative AC-EK-KS3-1**	**Alternative AC-EK-KS3-2**	**Alternative AC-EK-KS3-3**	**Alternative AC-EK-KS3-4**
Raumordnung und Bauleitplanung	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
sonstige öffentliche und private Belange	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
UVPG-Schutzgüter					
SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	**o**	**o**	**o**	**o**	**O**
SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	**-**	**o**	**+**	**+**	**-**
SG Boden und Fläche	**+**	**--**	**-**	**+**	**o**
SG Wasser	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
SG Klima und Luft	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
SG Landschaft	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges	**+**	**--**	**o**	**-**	**-**

+	Vorteil gegenüber den anderen Erdkabeln	**o**	Weder Vor- noch Nachteil gegenüber den anderen Erdkabeln
-	Leichter Nachteil gegenüber den anderen Erdkabeln	**--**	Deutlicher Nachteil gegenüber den anderen Erdkabeln

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.4.2.2 Alternativenvergleich ab Konverter-Suchraum 4

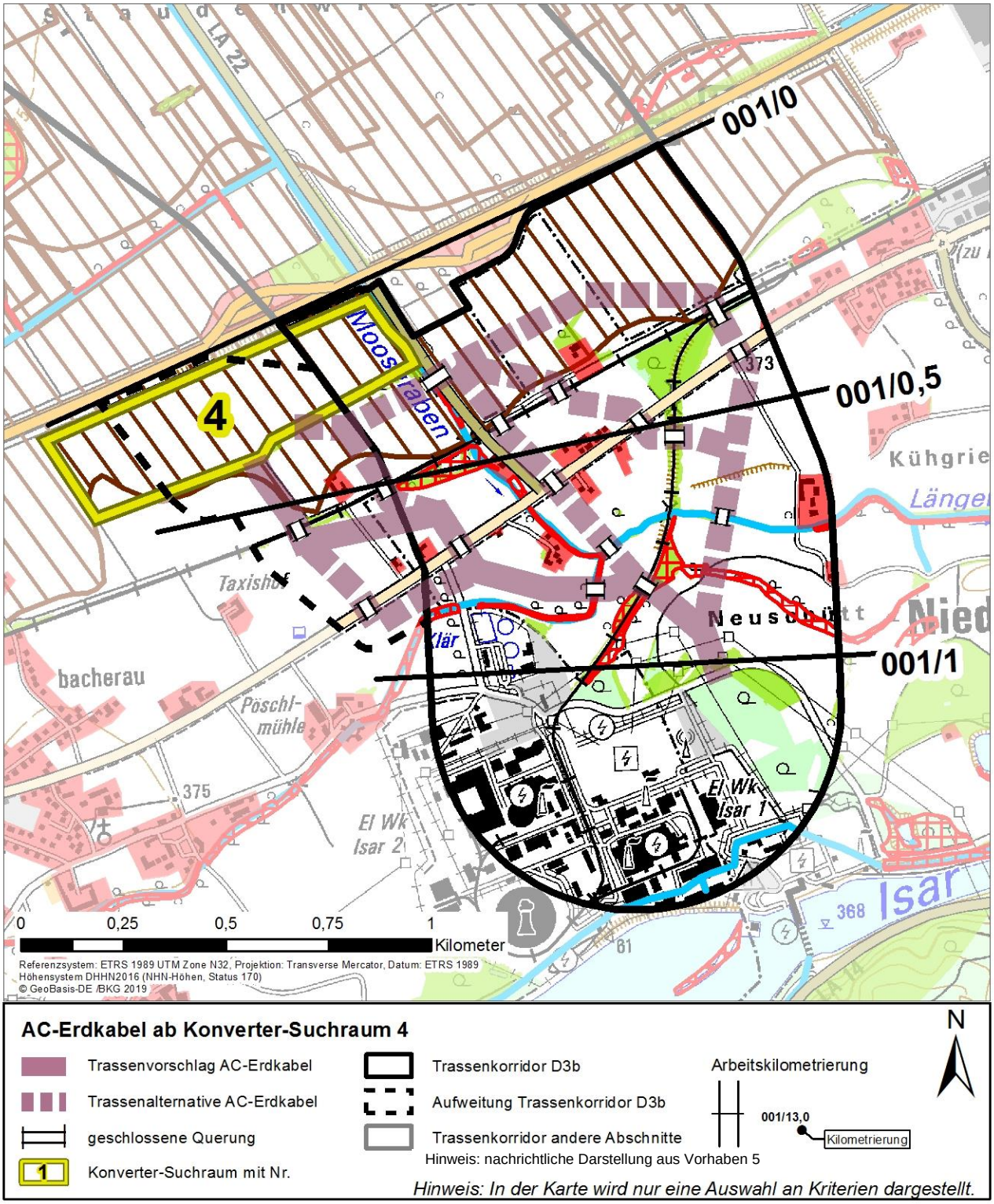
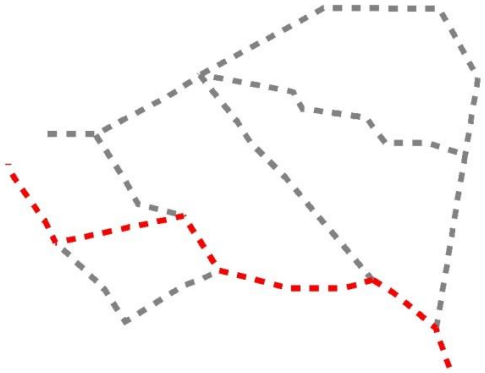
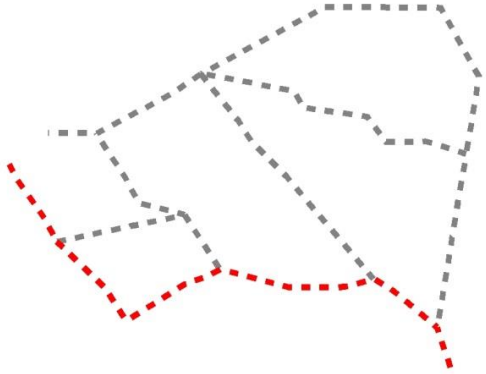
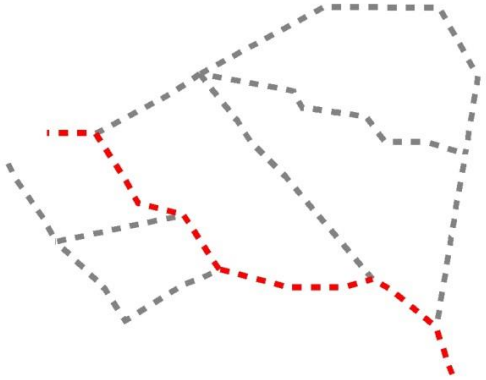
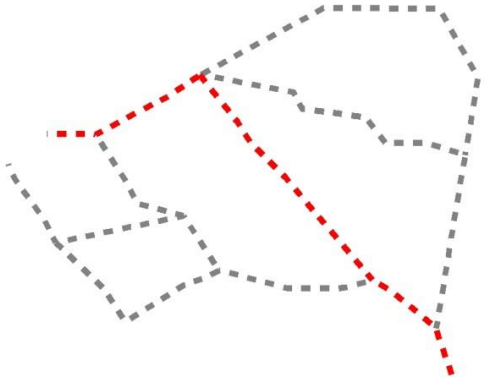
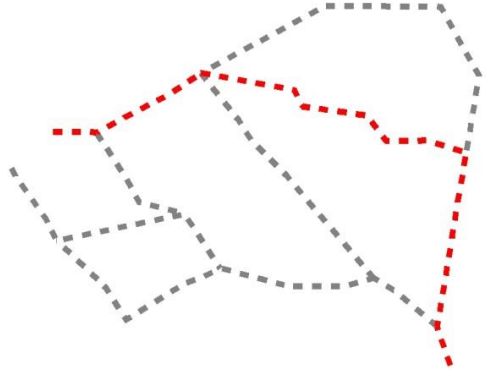
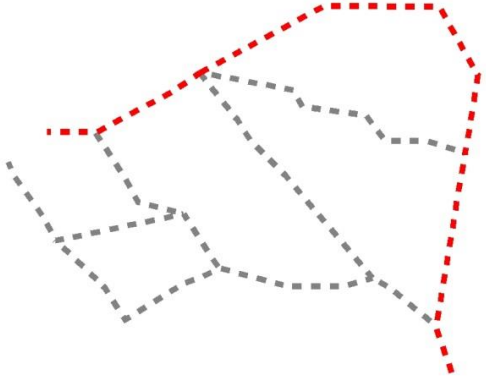


Abb. 53: Alternativenvergleich AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 4

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.4.2.2.1 Kurzbeschreibung

Trassenvorschlag AC-EK-KS4	Alternative AC-EK-KS4-1	Alternative AC-EK-KS4-2
		
Alternative AC-EK-KS4-3	**Alternative AC-EK-KS4-4**	**Alternative AC-EK-KS4-5**
		

© ARGE SOL Umwelt Süd

Der Trassenvorschlag AC-EK-KS4 (für eine ausführliche Beschreibung und Begründung des Trassenvorschlags siehe Steckbrief Trassenvorschlag Kap. 5.4.1.2) beginnt mittig am Konverter-Suchraum 4, führt zuerst nach Süden, quert die DB-Bahntrasse geschlossen und knickt dann nach Osten ab. Die St 2074 wird anschließend in der Lücke zwischen zwei Einzelgebäuden geschlossen gequert. Im weiteren Verlauf führt die Trasse in östlicher bis südöstlicher Richtung zum Netzverknüpfungspunkt und quert auf dem Weg den Längenmühlbach sowie die Gleisanbindung des KKI. Die Alternative AC-EK-KS4-1 verläuft weitestgehend wie der Trassenvorschlag, allerdings umgeht sie die Wohn-/ Wohnmischbauflächen nördlich der St 2074 im Westen. Die Alternative AC-EK-KS4-2 beginnt etwas weiter östlich am Konverter-Suchraum 4, verläuft in südöstlicher Richtung, passiert die Wohn-/Wohnmischbaufläche an der DB-Bahntrasse im Gegensatz zum Trassenvorschlag im Osten, quert die DB-Bahntrasse und vereinigt sich dann mit dem Trassenvorschlag. Alternative AC-EK-KS4-3 verläuft zunächst in nordöstlicher Richtung, quert LA 22 und Moosgraben und biegt anschließend nach Südosten ab. Von dort führt sie gebündelt mit Moosgraben und LA 22 in gestrecktem Verlauf zum Netzverknüpfungspunkt zwischen mehreren Wohn-/ Wohnmischbauflächen hindurch und quert dabei DB-Bahntrasse, St 2074, Längenmühlbach und Gleisanbindung ans KKI geschlossen. Die Alternative AC-EK-KS4-4 verläuft von Konverter-Suchraum 4 aus nach Nordosten parallel zur DB-Bahntrasse und quert Moosgraben und LA 22. Sie schwenkt dann nach Südosten und quert DB-Bahntrasse, St 2074 und Gleisanbindung ans KKI. Danach führt sie in südsüdwestlicher Richtung geradewegs bis zum Netzverknüpfungspunkt und quert dabei den Längenmühlbach sowie ein gesetzlich geschütztes Biotop. Die Alternative AC-EK-KS4-5 hat den gleichen Beginn wie Alternative AC-EK-KS4-4 verläuft aber nach der Querung von Moosgraben und LA 22 weiter nach Nordosten parallel zur DB-Bahntrasse, fast bis an den Rand des fTK. Dort schwenkt sie nach Süd, es werden DB-Bahntrasse, Gleisanbindung ans KKI sowie St 2074 gequert. Danach trifft sie wieder auf Alternative AC-EK-KS4-4.

5.4.2.2.2 Bereiche eingeschränkter Trassierungsmöglichkeit

Trassenvorschlag AC-EK-KS4	Alternative AC-EK-KS4-1	Alternative AC-EK-KS4-2	Alternative AC-EK-KS4-3	Alternative AC-EK-KS4-4	Alternative AC-EK-KS4-5
Der Trassenvorschlag wird durch die zahlreichen Wohn-/ Wohnmischbauflächen, Straßen, Gleisanlagen und Längenmühlbach sowie die Masten der Bestandsleitungen begrenzt.	Die Alternative wird durch die zahlreichen Wohn-/ Wohnmischbauflächen, Straßen, Gleisanlagen und Längenmühlbach sowie die Masten der Bestandsleitungen begrenzt.	Die Alternative wird durch die zahlreichen Wohn-/ Wohnmischbauflächen, Straßen, Gleisanlagen und Längenmühlbach sowie die Masten der Bestandsleitungen begrenzt.	Die Alternative wird durch die zahlreichen Wohn-/ Wohnmischbauflächen, Straßen, Gleisanlagen, Moosgraben und Längenmühlbach sowie die Masten der Bestandsleitungen begrenzt.	Die Alternative wird durch die zahlreichen Wohn-/ Wohnmischbauflächen, Straßen, Gleisanlagen, Moosgraben und Längenmühlbach sowie die Masten der Bestandsleitungen begrenzt.	Die Alternative wird durch die zahlreichen Wohn-/ Wohnmischbauflächen, Straßen, Gleisanlagen, Moosgraben und Längenmühlbach sowie die Masten der Bestandsleitungen begrenzt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.4.2.2.3 Quantitative und qualitative Betrachtung des Trassenvorschlags und der Alternative

Trassenvorschlag AC-EK-KS4 (Länge: 1475 m)	**Alternative AC-EK-KS4-1 (Länge: 1519 m)**	**Alternative AC-EK-KS4-2 (Länge: 1357 m)**	**Alternative AC-EK-KS4-3 (Länge: 1453 m)**	**Alternative AC-EK-KS4-4 (Länge: 1758 m)**	**Alternative AC-EK-KS4-5 (Länge: 2073 m)**
Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen --	Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen Bündelung mit St 2074 auf ca. 210 m	Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen --	Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen Bündelung mit LA 22 auf ca. 370 m	Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen --	Bündelungsoptionen mit bandartigen Infrastrukturen --
1. Raumordnung und Bauleitplanung					
Der Trassenvorschlag quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut in geschlossener Bauweise auf ca. 30 m Länge.	Die Alternative quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut in geschlossener Bauweise auf ca. 30 m Länge.	Die Alternative quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut in geschlossener Bauweise auf ca. 30 m Länge.	Die Alternative quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut in geschlossener Bauweise auf ca. 30 m Länge.	--	Die Alternative quert ein Gebiet für Walderhalt des Regionalplans Landshut in geschlossener Bauweise auf ca. 30 m Länge.
Zwischenfazit: Die Varianten sind durch die Querung der fraglichen Kriterien in geschlossener Bauweise im Sinne der Raumordnung und Bauleitplanung als gleichwertig anzusehen. Durch die Betrachtung der Raumordnung und Bauleitplanung ergibt sich kein Hinweis auf das Abschichten einer Variante.					
2. sonstige öffentliche und private Belange					
Infrastruktur: Querung von DB-Bahntrasse, St 2074 und Gleisanbindung ans KKI in geschlossener Bauweise Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast gesamter Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf	Infrastruktur: Querung von DB-Bahntrasse, St 2074 und Gleisanbindung ans KKI in geschlossener Bauweise Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast gesamter Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf	Infrastruktur: Querung von DB-Bahntrasse, St 2074 und Gleisanbindung ans KKI in geschlossener Bauweise Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast gesamter Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf	Infrastruktur: Querung von LA 22, DB-Bahntrasse, St 2074 und Gleisanbindung ans KKI in geschlossener Bauweise Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast gesamter Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf	Infrastruktur: Querung von DB-Bahntrasse, St 2074 und Gleisanbindung ans KKI in geschlossener Bauweise Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast gesamter Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf	Infrastruktur: Querung von DB-Bahntrasse zusammen mit Gleisanbindung ans KKI sowie St 2074 in geschlossener Bauweise Belange der Landwirtschaft: Querung auf fast gesamter Länge Belange der Forstwirtschaft: Querungen auf

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS4 (Länge: 1475 m)	Alternative AC-EK-KS4-1 (Länge: 1519 m)	Alternative AC-EK-KS4-2 (Länge: 1357 m)	Alternative AC-EK-KS4-3 (Länge: 1453 m)	Alternative AC-EK-KS4-4 (Länge: 1758 m)	Alternative AC-EK-KS4-5 (Länge: 2073 m)
ca. 50 m Länge, davon 30 m in geschlossener Bauweise	ca. 50 m Länge, davon 30 m in geschlossener Bauweise	ca. 50 m Länge, davon 30 m in geschlossener Bauweise	ca. 50 m Länge, davon 30 m in geschlossener Bauweise	ca. 40 m Länge, davon 20 m in geschlossener Bauweise	ca. 30 m Länge, davon 10 m in geschlossener Bauweise
Zwischenfazit: Die Varianten weichen bei Betrachtung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange nicht erheblich voneinander ab. Alternative AC-EK-KS4-3 quert eine Kreisstraße mehr als die anderen Varianten. Da dies in geschlossener Bauweise erfolgt, ergibt sich keine erheblich größere Beeinträchtigung im Vergleich zu den anderen Varianten. Durch die Betrachtung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange ergibt sich also kein Hinweis auf das Abschichten einer Variante.					
3. UVPG-Schutzgüter					
SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit --	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit --	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit --	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit --	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit --	SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit --
SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Querung von zwei gesetzlich geschützten Biotopen auf insgesamt ca. 20 m Länge in geschlossener Bauweise. Der Trassenvorschlag verläuft überwiegend über Ackerflächen. Allerdings werden auch sonstiges Grünland auf ca. 650 m Länge (davon ca. 40 m in geschlossener Bauweise), Laubwald mit mittlerem oder älterem Bestand auf ca. 20 m Länge	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Querung von zwei gesetzlich geschützten Biotopen auf insgesamt ca. 20 m Länge in geschlossener Bauweise. Die Alternative verläuft überwiegend über Ackerflächen. Allerdings werden auch sonstiges Grünland auf ca. 400 m Länge (davon ca. 10 m in geschlossener Bauweise), Laubwald mit mittlerem oder älterem Bestand auf ca. 20 m Länge	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Querung von zwei gesetzlich geschützten Biotopen auf insgesamt ca. 20 m Länge in geschlossener Bauweise. Die Alternative verläuft überwiegend über Ackerflächen. Allerdings werden auch sonstiges Grünland auf ca. 650 m Länge (davon ca. 60 m in geschlossener Bauweise), Laubwald mit mittlerem oder älterem Bestand auf ca. 30 m Länge	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Querung von zwei gesetzlich geschützten Biotopen auf insgesamt ca. 20 m Länge in geschlossener Bauweise. Die Alternative verläuft überwiegend über Ackerflächen. Allerdings werden auch Magerrasen auf ca. 10 m Länge (geschlossen Bauweise), sonstiges Grünland auf ca. 220 m Länge sonstiges Grünland (davon ca. 20 m in geschlossener Bauweise),	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Querung von zwei gesetzlich geschützten Biotopen auf insgesamt ca. 20 m Länge, davon ca. 10 m in geschlossener Bauweise. Die Alternative verläuft überwiegend über Ackerflächen. Allerdings werden auch Magerrasen auch ca. 10 m Länge (geschlossen Bauweise), sonstiges Grünland auf ca. 40 m Länge (davon ca. 20 m in geschlossener Bauweise), Feldgehölze auf ca. 50 m	SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt Querung von zwei gesetzlich geschützten Biotopen auf insgesamt ca. 20 m Länge, davon ca. 10 m in geschlossener Bauweise. Die Alternative verläuft überwiegend über Ackerflächen. Allerdings werden auch Magerrasen auch ca. 10 m Länge (geschlossen Bauweise), sonstiges Grünland auf ca. 40 m Länge (davon ca. 20 m in geschlossener Bauweise), Laubwald mit mittlerem

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS4 (Länge: 1475 m)	Alternative AC-EK-KS4-1 (Länge: 1519 m)	Alternative AC-EK-KS4-2 (Länge: 1357 m)	Alternative AC-EK-KS4-3 (Länge: 1453 m)	Alternative AC-EK-KS4-4 (Länge: 1758 m)	Alternative AC-EK-KS4-5 (Länge: 2073 m)
(geschlossene Bauweise), Feldgehölze auf ca. 30 m Länge (10 m davon in geschlossener Bauweise) und Feuchtwiesen auf ca. 10 m Länge gequert.	(geschlossene Bauweise), Feldgehölze auf ca. 30 m Länge (10 m davon in geschlossener Bauweise) und Feuchtwiesen auf ca. 10 m Länge gequert.	(geschlossene Bauweise), Feldgehölze auf ca. 30 m Länge (10 m davon in geschlossener Bauweise) und Feuchtwiesen auf ca. 10 m Länge gequert.	Laubwald mit mittlerem oder älterem Bestand auf ca. 20 m Länge (geschlossene Bauweise), Feldgehölze auf ca. 30 m Länge (10 m davon in geschlossener Bauweise) und Feuchtwiesen auf ca. 10 m Länge gequert.	Länge (30 m davon in geschlossener Bauweise) und Feuchtwiesen auf ca. 30 m Länge (20 m davon in geschlossener Bauweise) gequert.	oder älterem Bestand auf ca. 10 m Länge (geschlossene Bauweise), Feldgehölze auf ca. 30 m Länge (10 m davon in geschlossener Bauweise) und Feuchtwiesen auf ca. 30 m Länge (20 m davon in geschlossener Bauweise) gequert.
<u>SG Boden und Fläche</u> Der Trassenvorschlag führt überwiegend über Flächen (ca. 1220 m), die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Davon sind etwa 60 m als hoch empfindliche organische Böden klassifiziert. Außerdem quert er auf ca. 250 m Länge Flächen, die als mittel empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.	<u>SG Boden und Fläche</u> Die Alternative führt überwiegend über Flächen (ca. 1280 m), die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Davon sind etwa 60 m als hoch empfindliche organische Böden klassifiziert. Außerdem quert er auf ca. 240 m Länge Flächen, die als mittel empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.	<u>SG Boden und Fläche</u> Die Alternative führt überwiegend über Flächen (ca. 1220 m), die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Davon sind etwa 200 m als hoch empfindliche organische Böden klassifiziert. Außerdem quert er auf ca. 140 m Länge Flächen, die als mittel empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.	<u>SG Boden und Fläche</u> Die Alternative führt überwiegend über Flächen (ca. 1420 m), die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Davon sind etwa 600 m als hoch empfindliche organische Böden klassifiziert. Außerdem quert er auf ca. 30 m Länge Flächen, die als mittel empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.	<u>SG Boden und Fläche</u> Die Alternative führt überwiegend über Flächen (ca. 1480 m), die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Davon sind etwa 640 m als hoch empfindliche organische Böden klassifiziert. Außerdem quert er auf ca. 280 m Länge Flächen, die als mittel empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.	<u>SG Boden und Fläche</u> Die Alternative führt überwiegend über Flächen (ca. 1760 m), die für das SG Boden in der SUP (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.1) als hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden. Davon sind etwa 1120 m als hoch empfindliche organische Böden klassifiziert. Außerdem quert er auf ca. 310 m Länge Flächen, die als mittel empfindlich gegenüber dem Vorhaben eingestuft wurden.
<u>SG Wasser</u>	<u>SG Wasser</u> Querung des Längenmühlbachs bei km 001/0,8	<u>SG Wasser</u> Querung des Längenmühlbachs bei km 001/0,8	<u>SG Wasser</u> Querung des Moosgrabens bei km 001/0,3 sowie	<u>SG Wasser</u> Querung des Längenmühlbachs bei km 001/0,7	<u>SG Wasser</u>

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS4 (Länge: 1475 m)	**Alternative AC-EK-KS4-1 (Länge: 1519 m)**	**Alternative AC-EK-KS4-2 (Länge: 1357 m)**	**Alternative AC-EK-KS4-3 (Länge: 1453 m)**	**Alternative AC-EK-KS4-4 (Länge: 1758 m)**	**Alternative AC-EK-KS4-5 (Länge: 2073 m)**
Querung des Längenmühlbachs bei km 001/0,8 in geschlossener Bauweise. Der Trassenvorschlag liegt im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	in geschlossener Bauweise. Die Alternative liegt im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	in geschlossener Bauweise. Die Alternative liegt im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	Längenmühlbachs bei km 001/0,7 jeweils in geschlossener Bauweise. Die Alternative liegt im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	in geschlossener Bauweise. Die Alternative liegt im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut	Querung des Längenmühlbachs bei km 001/0,7 in geschlossener Bauweise. Die Alternative liegt im Bereich des Grundwasserkörpers des Quartärs - Landshut
SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --	SG Klima und Luft --
SG Landschaft --	SG Landschaft --	SG Landschaft --	SG Landschaft --	SG Landschaft --	SG Landschaft --
SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter --	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter --	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter --	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter --	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter --	SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter --
Zwischenfazit: Für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ist Alternative AC-EK-KS4-3 zu bevorzugen, da sie überwiegend auf Ackerflächen verläuft. Die Alternativen AC-EK-KS4-4 und -5 verlaufen zwar fast ausschließlich auf Ackerflächen, schneiden aber jeweils ein gesetzlich geschütztes Biotop in offener Bauweise, was als nachteilig zu bewerten ist. Aus Sicht der Schutzgüter Boden und Fläche schneidet die Alternative AC-EK-KS4-2 am besten ab, da sie am kürzesten ist und hoch und mittel empfindliche Böden in Summe am wenigsten beansprucht. Besonders nachteilig für die Schutzgüter Boden und Fläche sind die Alternativen AC-EK-KS4-4 und -5					

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS4 (Länge: 1475 m)	Alternative AC-EK-KS4-1 (Länge: 1519 m)	Alternative AC-EK-KS4-2 (Länge: 1357 m)	Alternative AC-EK-KS4-3 (Länge: 1453 m)	Alternative AC-EK-KS4-4 (Länge: 1758 m)	Alternative AC-EK-KS4-5 (Länge: 2073 m)
4. Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges					
Wirtschaftlichkeit Länge: 1475 m Zuschlag HDD > 400 m: 0 m Zuschlag Mikrotunnel: 0 m Referenzlänge: 1475 m	Wirtschaftlichkeit Länge: 1519 m Zuschlag HDD > 400 m: 0 m Zuschlag Mikrotunnel: 0 m Referenzlänge: 1519 m	Wirtschaftlichkeit Länge: 1357 m Zuschlag HDD > 400 m: 0 m Zuschlag Mikrotunnel: 0 m Referenzlänge: 1357 m	Wirtschaftlichkeit Länge: 1453 m Zuschlag HDD > 400 m: 0 m Zuschlag Mikrotunnel: 0 m Referenzlänge: 1453 m	Wirtschaftlichkeit Länge: 1758 m Zuschlag HDD > 400 m: 0 m Zuschlag Mikrotunnel: 0 m Referenzlänge: 1758 m	Wirtschaftlichkeit Länge: 2073 m Zuschlag HDD > 400 m: 0 m Zuschlag Mikrotunnel: 0 m Referenzlänge: 2073 m
bautechnische Besonderheiten Der Trassenvorschlag kreuzt die DB-Bahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung), die Staatsstraße St 2074 (ca. 50 m HDD-Bohrung), den Längenmühlbach (ca. 45 m HDD-Bohrung) und die KKI-Werksbahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung) jeweils in geschlossener Bauweise. Ansonsten verläuft die Trasse größtenteils über Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten. Gemeindestraßen und Feldwege werden offen gequert. Bei der Unterquerung der 380 kV Freileitung sind	bautechnische Besonderheiten Die Alternative kreuzt die DB-Bahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung), die Staatsstraße St 2074 (ca. 50 m HDD-Bohrung), den Längenmühlbach (ca. 45 m HDD-Bohrung) und die KKI-Werksbahntrasse bahn (ca. 50 m Pressbohrung) jeweils in geschlossener Bauweise. Ansonsten verläuft die Alternative größtenteils über Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten. Gemeindestraßen und Feldwege werden offen gequert. Der Trassenraum zwischen der Staatsstraße	bautechnische Besonderheiten Die Alternative kreuzt die DB-Bahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung), die Staatsstraße St 2074 (ca. 50 m HDD-Bohrung), der Längenmühlbach (ca. 45 m HDD-Bohrung) und die KKI-Werksbahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung) jeweils in geschlossener Bauweise. Ansonsten verläuft die Trasse größtenteils über Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten. Gemeindestraßen und Feldwege werden offen gequert. Der Verlauf der Trasse von der schmaleren Seite der	bautechnische Besonderheiten Die Alternative kreuzt den Moosgraben zusammen mit der Kreisstraße LA 22 in einer gemeinsamen geschlossenen Querung (ca. 75 m HDD-Bohrung). Die DB-Bahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung), die Staatsstraße St 2074 (ca. 50 m HDD-Bohrung), der Längenmühlbach (ca. 45 m HDD-Bohrung) und die KKI-Werksbahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung) werden jeweils in geschlossener Bauweise gequert. Ansonsten verläuft die Trasse größtenteils über Ackerflächen ohne bautechnische	bautechnische Besonderheiten Die Alternative kreuzt den Moosgraben zusammen mit der Kreisstraße LA 22 in einer gemeinsamen geschlossenen Querung (ca. 75 m HDD-Bohrung). Die DB-Bahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung), die Staatsstraße St 2074 (ca. 45 m HDD-Bohrung), die KKI-Werksbahntrasse (ca. 50 m Pressbohrung) und der Längenmühlbach (ca. 40 m HDD-Bohrung) werden ebenfalls jeweils geschlossen unterquert. Ansonsten verläuft die Alternative größtenteils über Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten, Gemeindestraßen und	bautechnische Besonderheiten Die Alternative kreuzt den Moosgraben zusammen mit der Kreisstraße LA 22 (ca. 75 m HDD-Bohrung). Die Querung der DB-Bahntrasse erfolgt zusammen mit der KKI-Werksbahntrasse (ca. 65 m Pressbohrung) in einer geschlossenen Querung. Die Staatsstraße St 2074 (ca. 40 m HDD-Bohrung) und der Längenmühlbach (ca. 40 m HDD-Bohrung) werden ebenfalls jeweils geschlossen unterquert. Ansonsten verläuft die Alternative größtenteils über Ackerflächen ohne bautechnische Besonderheiten, Gemeindestraßen und

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS4 (Länge: 1475 m)	Alternative AC-EK-KS4-1 (Länge: 1519 m)	Alternative AC-EK-KS4-2 (Länge: 1357 m)	Alternative AC-EK-KS4-3 (Länge: 1453 m)	Alternative AC-EK-KS4-4 (Länge: 1758 m)	Alternative AC-EK-KS4-5 (Länge: 2073 m)
Arbeits- und Durchfahrtshöhen zu beachten. Durch die unmittelbare Nähe zum KKI ist bei der Anbindung der Schaltanlage mit erhöhtem Aufwand für Koordinierung der Baumaßnahmen sowie Arbeitsschutz zu rechnen. Besondere Auflagen sind bei der Querung des Sicherheitszauns am KKI[10] zu berücksichtigen.	St 2074 und dem Längenmühlbach ist begrenzt. Zudem kann die Nähe und Parallellage zum Längenmühlbach unter Umständen eine höhere Grundwasser-Beeinflussung mit sich bringen. Die zusätzlichen bautechnischen Aufwendungen, z. B. in Form von Wasserhaltung, können anhand der vorliegenden Datengrundlage noch nicht abgeschätzt werden. Bei der Unterquerung der 380 kV Freileitung sind Arbeits- und Durchfahrtshöhen zu beachten. Durch die unmittelbare Nähe zum KKI ist bei der Anbindung der Schaltanlage mit erhöhtem Aufwand für Koordinierung der Baumaßnahmen sowie Arbeitsschutz zu rechnen. Besondere Auflagen sind bei der Querung des Sicherheitszauns am KKI[10] zu berücksichtigen.	Konverter aus Richtung Osten ist eventuell als weniger Vorteilhaft einzustufen. Bei der Unterquerung der 380 kV Freileitung sind Arbeits- und Durchfahrtshöhen zu beachten. Durch die unmittelbare Nähe zum KKI ist bei der Anbindung der Schaltanlage mit erhöhtem Aufwand für Koordinierung der Baumaßnahmen sowie Arbeitsschutz zu rechnen. Besondere Auflagen sind bei der Querung des Sicherheitszauns am KKI[10] zu berücksichtigen.	Besonderheiten. Gemeindestraßen und Feldwege werden offen gequert. Der nach Osten schmaler werdende Konverter-Suchraum sorgt für begrenzte Platzverhältnisse, welche sich limitierend auf die Konverteranlage und deren Anbindungsleitungen auswirken. Dies wiederum führt unter Umständen zu Einschränkungen im Trassenverlauf. Bei der Unterquerung der 380 kV Freileitung sind Arbeits- und Durchfahrtshöhen zu beachten. Durch die unmittelbare Nähe zum KKI ist bei der Anbindung der Schaltanlage mit erhöhtem Aufwand für Koordinierung der Baumaßnahmen sowie Arbeitsschutz zu rechnen. Besondere Auflagen sind bei der Querung des Sicherheitszauns am KKI[10] zu berücksichtigen.	und Feldwege werden dabei offen gequert. Die Biotopfläche nördlich der Schaltanlage wird unter momentaner Sachlage als offene Querung eingestuft. Der nach Osten schmaler werdende Konverter-Suchraum sorgt für begrenzte Platzverhältnisse, welche sich limitierend auf die Konverteranlage und deren Anbindungsleitungen auswirken. Dies wiederum führt unter Umständen zu Einschränkungen im Trassenverlauf. Bei der Unterquerung der 380 kV Freileitung sind Arbeits- und Durchfahrtshöhen zu beachten. Durch die unmittelbare Nähe zum KKI ist bei der Anbindung der Schaltanlage mit erhöhtem Aufwand für Koordinierung der Baumaßnahmen sowie Arbeitsschutz zu rechnen. Hier ist vor allem die Querung des	Feldwege werden dabei offen gequert. Die Biotopfläche nördlich der Schaltanlage wird unter momentaner Sachlage als offene Querung eingestuft. Der nach Osten schmaler werdende Konverter-Suchraum sorgt für begrenzte Platzverhältnisse, welche sich limitierend auf die Konverteranlage und deren Anbindungsleitungen auswirken. Dies wiederum führt unter Umständen zu Einschränkungen im Trassenverlauf. Bei der Unterquerung der 380 kV Freileitung sind Arbeits- und Durchfahrtshöhen zu beachten. Durch die unmittelbare Nähe zum KKI ist bei der Anbindung der Schaltanlage mit erhöhtem Aufwand für Koordinierung der Baumaßnahmen sowie Arbeitsschutz zu rechnen. Hier ist vor allem die Querung des

[10] Es handelt sich um einen Sicherheitszaun gegen Demonstrationen. Der Zaun ist Bestandteil der Genehmigung der Kernkraftwerke KKI 1 und KKI 2 (gemäß § 7 AtG) bis zur Brennstofffreiheit der Anlagen und dauerhaft für das Zwischenlager BELLA (gemäß § 6 AtG). Außerdem schließt der Zaun die Schaltanlage am KKI mit ein. Als eine besondere Auflage ist z. B. zu berücksichtigen, dass innen entlang des Sicherheitszauns die Einsatzmöglichkeit eines Wasserwerfers gegeben sein muss. Dies schließt ausreichenden Sicherheitsabstand des Wasserwerfers zu stromführenden Leitungen (mind. 30 m bei 400 kV und mind. 40 m bei 500 kV) ein.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Trassenvorschlag AC-EK-KS4 (Länge: 1475 m)	Alternative AC-EK-KS4-1 (Länge: 1519 m)	Alternative AC-EK-KS4-2 (Länge: 1357 m)	Alternative AC-EK-KS4-3 (Länge: 1453 m)	Alternative AC-EK-KS4-4 (Länge: 1758 m)	Alternative AC-EK-KS4-5 (Länge: 2073 m)
				Sicherheitszauns am KKI[10] zu beachten.	Sicherheitszauns am KKI[10] zu beachten.
Trotz gestrecktem Verlauf ist die Alternative AC-EK-KS4-1, aufgrund 40 m Mehrlänge und ggf. zusätzlicher bautechnischer Aufwendungen gegenüber dem Trassenvorschlag als weniger vorteilhaft einzustufen. Die begrenzten Platzverhältnisse im östlichen Bereich des Konverter-Suchraumes wirken sich nachteilig auf die Alternativen AC-EK-KS4-2, -3, -4 und -5 aus. Die zusätzliche Querung von Moosgraben und Kreisstraße LA 22 sorgt wiederrum für eine ungünstigere Einschätzung der Alternativen AC-EK-KS4-3, -4 und -5. Mit dem längsten Trassenverlauf zeigt die Alternative AC-EK-KS4-5 die unwirtschaftlichste Trassenführung. Im Vergleich zur Alternative AC-EK-KS4-4 überwiegen allerdings die bautechnischen Vorteile in Form von gestrecktem Verlauf und einer gemeinsamen Querung von DB-Bahntrasse und KKI-Werksbahn. Aus bautechnischer und wirtschaftlicher Sicht ist der Trassenvorschlag am günstigsten einzustufen.					

5.4.2.2.4 Zusammenfassendes Fazit Alternativenvergleich AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 4

Die Varianten sind im Sinne der Raumordnung und Bauleitplanung als gleichwertig anzusehen. Auch bei Betrachtung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange weichen die Varianten nicht erheblich voneinander ab. Für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ist Alternative AC-EK-KS4-3 zu bevorzugen, da sie überwiegend auf Ackerflächen verläuft. Aus Sicht der Schutzgüter Boden und Fläche schneidet die Alternative AC-EK-KS4-2 am besten ab. Besonders nachteilig für die Schutzgüter Boden und Fläche sind die Alternativen AC-EK-KS4-4 und -5. Aus bautechnischer und wirtschaftlicher Sicht ist der Trassenvorschlag am günstigsten einzustufen, Alternativen AC-EK-KS4-4 und -5 schneiden hier am schlechtesten ab. Eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand ist auf Ebene § 19 NABEG aber nicht möglich. **Die Alternativen werden daher weiterhin als in Frage kommende Alternativen betrachtet.**

© ARGE SOL Umwelt Süd

In nachfolgender Tabelle wird das Ergebnis der quantitativen und qualitativen Betrachtung des Trassenvorschlags und der Alternativen ab Konverter-Suchraum 4 zusammengefasst, um einen Vergleich der Varianten auf einen Blick zu ermöglichen.

Tabelle 19: AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 4 – Vergleich Trassenvorschlag und -alternativen

Konverter-Suchraum 4 AC-ANBINDUNG Erdkabel	**Trassenvorschlag AC-EK-KS4**	**Alternative AC-EK-KS4-1**	**Alternative AC-EK-KS4-2**	**Alternative AC-EK-KS4-3**	**Alternative AC-EK-KS4-4**	**Alternative AC-EK-KS4-5**
Raumordnung und Bauleitplanung	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
sonstige öffentliche und private Belange	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
UVPG-Schutzgüter						
SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	**o**	**o**	**o**	**+**	**-**	**-**
SG Boden und Fläche	**o**	**o**	**+**	**-**	**--**	**--**
SG Wasser	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
SG Klima und Luft	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
SG Landschaft	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**	**o**
Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges	**+**	**o**	**o**	**-**	**--**	**-**

+	Vorteil gegenüber den anderen Erdkabeln	**o**	Weder Vor- noch Nachteil gegenüber den anderen Erdkabeln
-	Leichter Nachteil gegenüber den anderen Erdkabeln	**--**	Deutlicher Nachteil gegenüber den anderen Erdkabeln

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.5 Gesamtfazit

Folgendes Kapitel gibt Auskunft über die Bewertung der verschiedenen Konverter-Suchräume inklusive der möglichen DC-Erdkabel und AC-Anbindungsleitungen. Während die vorherigen Vergleiche auf Einzelaspekte aus Technologie oder Suchraum beschränkt waren, kann anhand der nachfolgenden Tabellen der Vergleich des Gesamtpakets aus Konverter-Suchraum, DC-Erdkabel und AC-Anbindung nachvollzogen werden.

5.5.1 Vergleich der Konverter-Suchräume inklusive DC-Erdkabel

Tabelle 20: Vergleich Konverter-Suchraum und DC-Erdkabel

KONVERTER	**Konverter-Suchraum 3**	**Konverter-Suchraum 4**
Raumordnung und Bauleitplanung	**o**	**o**
sonstige öffentliche und private Belange	**o**	**o**
UVPG-Schutzgüter	**o**	**o**
Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges	**o**	**o**
DC-ERDKABEL	**DC-KS3**	**DC-KS4**
Raumordnung und Bauleitplanung	**o**	**o**
sonstige öffentliche und private Belange	**o**	**o**
UVPG-Schutzgüter	**o**	**o**
Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges	**+**	**-**

+	Vorteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)	**o**	Weder Vor- noch Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)
-	Leichter Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)	**--**	Deutlicher Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)

Die Konverter-Suchräume und DC-Erdkabel unterscheiden sich aus Sicht der Raumordnung, Bauleitplanung und der Schutzgüter nach UVPG nicht deutlich voneinander. Bei Betrachtung von wirtschaftlichen und bautechnischen Faktoren ist bei den Konverter-Suchräumen auch kein eindeutiger Favorit zu ermitteln.

Das DC-Erdkabel zum Konverter-Suchraum 3 schneidet aus wirtschaftlichen Gründen besser als das zum Konverter-Suchraum 4 ab, da keine geschlossene Querung notwendig ist. Hier ergibt sich durch das DC-Erdkabel also ein Vorteil für den Konverter-Suchraum 3.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.5.2 Vergleich der AC-Freileitungen

Tabelle 21: Vergleich der AC-Freileitungen ab Konverter-Suchraum 3 und 4

AC-FREILEITUNG	Ab Konverter-Suchraum 3	Ab Konverter-Suchraum 4
Raumordnung und Bauleitplanung	**+**	**-**
sonstige öffentliche und private Belange	**o**	**o**
UVPG-Schutzgüter		
SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	**+**	**-**
SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	**o**	**o**
SG Boden und Fläche	**+**	**-**
SG Wasser	**o**	**o**
SG Klima und Luft	**o**	**o**
SG Landschaft	**o**	**o**
SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	**o**	**o**
Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges	**+**	**-**

+	Vorteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)	**o**	Weder Vor- noch Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)
-	Leichter Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)	**--**	Deutlicher Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)

Die AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 3 schneidet im Vergleich zur AC-Freileitung ab Konverter-Suchraum 4 in einigen Kategorien besser ab. So ist die Beeinträchtigung des Wohnumfeldschutzes nach LEP Bayern (Belang der Raumordnung) durchweg geringer, was sich auch positiv auf das Schutzgut Menschen auswirkt. Die Schutzgüter Boden und Fläche werden ebenfalls weniger belastet. Zum einen ist die Anzahl an Masten bei AC-FL-KS3 wesentlich geringer, zum anderen stehen weniger Maste auf hoch empfindlichen Böden. Zu guter Letzt ist die Freileitungsanbindung ab Konverter-Suchraum 3 aufgrund der geringeren Länge und Mastanzahl auch wirtschaftlich günstiger.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.5.3 Vergleich der AC-Erdkabel

Tabelle 22: Vergleich der AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 3 und 4

AC-ERDKABEL	Ab Konverter-Suchraum 3	Ab Konverter-Suchraum 4
Raumordnung und Bauleitplanung	**o**	**o**
sonstige öffentliche und private Belange	**o**	**o**
UVPG-Schutzgüter		
SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	**o**	**o**
SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	**o**	**o**
SG Boden und Fläche	**+**	**-**
SG Wasser	**o**	**o**
SG Klima und Luft	**o**	**o**
SG Landschaft	**o**	**o**
SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	**o**	**o**
Wirtschaftlichkeit / bautechnische Besonderheiten / Sonstiges	**+**	**-**

+	Vorteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)	**o**	Weder Vor- noch Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)
-	Leichter Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)	**--**	Deutlicher Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)

Die Anbindung mittels AC-Erdkabel unterscheidet sich zwischen den Konverter-Suchräumen in den meisten Vergleichskriterien nicht deutlich voneinander. Trotzdem verbleibt ein Vorteil des AC-Erdkabels ab Konverter-Suchraum 3, da es im Vergleich zum AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 4 in den Schutzgüter Boden und Fläche besser abschneidet. Dies ist zurückzuführen auf die wesentlich geringere Beanspruchung von hoch empfindlichen Böden durch den Trassenvorschlag AC-EK-KS3 und zweier Alternativen und deren geringere Gesamtlänge. Die AC-Anbindung mit Erdkabel ab Konverter-Suchraum 3 ist auch wesentlich wirtschaftlicher und bautechnisch einfacher, da sie kürzer ist und weniger geschlossene Querung nötig sind als beim AC-Erdkabel ab Konverter-Suchraum 4.

© ARGE SOL Umwelt Süd

5.5.4 Vergleich der Anbindungstechnologien

Tabelle 23: Vergleich der AC-Anbindungstechnologien (zwischen Konverter und NVP)

Technologie	AC-Freileitung	AC-Erdkabel
Raumordnung und Bauleitplanung	--	+
sonstige öffentliche und private Belange	-	+
UVPG-Schutzgüter		
SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	-	+
SG Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	--	+
SG Boden und Fläche	+	-
SG Wasser	+	-
SG Klima und Luft	o	o
SG Landschaft	-	+
SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	o	o
Wirtschaftlichkeit	+	-
bautechnische Besonderheiten / Sonstiges	-	+

+	Vorteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)	o	Weder Vor- noch Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)
-	Leichter Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)	--	Deutlicher Nachteil gegenüber dem anderen Suchraum, Erdkabel(n) oder Freileitung(en)

Bei der AC-Anbindung der Konverter an den Netzverknüpfungspunkt entsteht hauptsächlich durch die Beeinträchtigung des Wohnumfeldschutzes nach LEP ein wesentlicher Nachteil für die Freileitungen. Dies steht im Einklang mit dem Hinweis der BNetzA im Entscheid nach § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 5, eine Erdkabelausführung zu prüfen und zu realisieren, sofern sie rechtlich und technisch möglich ist (Abschnitt B. H05.). Auch bei Prüfung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange schneidet die Freileitung schlechter ab als das Erdkabel. Eine forstwirtschaftliche Nutzung ist im Schutzstreifen von Freileitung und Erdkabel nicht möglich. Allerdings ist der Schutzstreifen der Freileitung mit ca. 50-54 m mehr als doppelt so breit wie der des Erdkabels.

Für die Schutzgüter Boden, Fläche und Wasser ist unabhängig vom Konverter-Suchraum die Freileitung von Vorteil, da nur die Maststandorte in den Boden und das Grundwasser eingreifen.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Die Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, und Landschaft werden dagegen durch das Erdkabel weniger beeinträchtigt, da im Gegensatz zur Freileitung nur baubedingte Störungen zu erwarten sind.

Erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund von anflugbedingter Kollision können trotz notwendigen Schadensbegrenzungsmaßnahmen nicht für sämtliche maßgeblichen Vogelarten ausgeschlossen werden (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.2). Für einige Vogelarten kann das Eintreten eines Verbotstatbestands aufgrund von anflugbedingter Kollision (§ 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, Unterlage 5.3) nicht ausgeschlossen werden. Dadurch wird die Freileitung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt als deutlich nachteilig gegenüber dem Erdkabel bewertet.

Die Schutzgüter Klima, Luft sowie kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter weisen keine erheblichen Unterschiede zwischen den Anbindungstechnologien oder Konverter-Suchräumen auf.

Aus wirtschaftlichen Überlegungen ist die Freileitung gegenüber dem Erdkabel zu präferieren, da ihr Bau deutlich kostengünstiger ist. Im Allgemeinen wäre der Bau eines Erdkabels mit zahlreichen geschlossenen Querungen als wesentlich aufwändiger einzustufen als die Errichtung einer Freileitung. In diesem speziellen Fall ist das Erdkabel aus bautechnischer Sicht allerdings zu bevorzugen, da die Querung der 380 kV-Bestandsfreileitungen am KKI mit einer Freileitung als erhebliche technische Herausforderung angesehen wird.

5.5.5 Resümee

Es sei darauf hingewiesen, dass ein einfaches Aufaddieren der als Ordinalskala mit Vor- und Nachteilen konzipierten tabellarischen Bewertung nicht zulässig ist. Trotzdem verbleibt bei Synopse aller oben beschriebenen Kriterien für die Anbindungstechnologien und Konverter-Suchräume ein **Vorteil für Konverter-Suchraum 3 mit einer AC-Anbindung mittels Erdkabel**. Eine abschließende Bewertung mit dem Kenntnisstand der Unterlagen zur Bundesfachplanung (§ 8 NABEG für Vorhaben 5) ist allerdings auf Ebene § 19 NABEG nicht möglich. **Konverter-Suchraum 4 sowie die anderen Anbindungsleitungs-Varianten werden daher weiterhin als in Frage kommende Alternativen betrachtet.**

5.6 Hinweise aus der (informellen) Öffentlichkeitsbeteiligung zum Vorhaben Nr. 5

Das Kap. 5.6 gliedert sich in zwei Bereiche, nämlich die informelle Öffentlichkeitsbeteiligung sowie die formelle Öffentlichkeitsbeteiligung.

Informelle Öffentlichkeitsbeteiligung – WebGIS

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung zu den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 (vgl. Kap. 1.9) wurden die Hinweise aus dem WebGIS gesammelt und ausgewertet. Ein GIS ist ein geographisches Informationssystem, in dem auf digitalen Karten Flächen, Linien und Punkte eingezeichnet und mit Kommentaren bzw. Hinweisen versehen werden können. Diese Hinweise wurden anhand ihres Inhalts bzw. ihrer Relevanz ausgewertet. Eine Darstellung und Beschreibung der Hinweise sind im Kap. 5.6.1.1 aufgearbeitet. Die Hinweise wurden auf ihre technische und die umweltfachliche Umsetzbarkeit überprüft und validiert, dafür wurden unterschiedliche Symbole verwendet:

Tabelle 24: Erläuterung zur Validierung der Hinweise

x	Hinweis wird berücksichtigt	Der Hinweis enthält Informationen bzw. weist auf Inhalte oder Sachlagen im Raum hin, die im Rahmen der Unterlagenerstellung Berücksichtigung finden
(x)	Hinweis wird in angepasster Form übernommen	Der Hinweis enthält relevante Informationen, die aber nicht exakt so, wie der Hinweisgeber vorgeschlagen hat, umgesetzt werden können

© ARGE SOL Umwelt Süd

-	Hinweis kann nicht übernommen werden	Der Hinweis enthält Vorschläge, die nicht umgesetzt werden können, da sie z. B. technisch nicht umsetzbar sind oder nicht den Trassierungsgrundsätzen entsprechen
#	Hinweis für Planung nicht relevant	Hinweise auf allgemeine Inhalte oder Sachlagen im Raum, die für die Planung aber nicht entscheidungsrelevant sind (z. B. Hinweis auf landwirtschaftliche Flächen – diese befinden sich großflächig im gesamten Raum)

Informelle Öffentlichkeitbeteiligung – sonstige Hinweise

Im Zuge der informellen Öffentlichkeitsbeteiligung haben sich keine sonstigen Hinweise ergeben.

Formelle Öffentlichkeitsbeteiligung – Hinweise aus dem Einwendungsmanagement zu den Unterlagen nach § 8 NABEG

Die Hinweise aus dem Einwendungsmanagement stellen einen Teil der formellen Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 9 NABEG dar. Die Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 wurden öffentlich ausgelegt, sodass auch Privatpersonen die vollständigen Unterlagen einsehen können. Jede Person, einschließlich Vereinigungen (z. B. Bürgerinitiativen, Ortsvereine) haben die Möglichkeit, sich zu der Planung zu äußern. Die Einwendungen gehen bei der Bundesnetzagentur ein, die die Stellungnahmen wiederum des Vorhabenträger zur Verfügung stellen und so die Möglichkeit der Erwiderung geben. Hinweise aus dem Einwendungsmanagement, die konkrete Trassierungsvorschläge beinhalten, werden im Kap. 5.6.2 dargestellt. Darüber hinaus wurden die Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange und Vereinigungen ausgewertet, die konkrete zu berücksichtigende planungsrelevante Hinweise für die Feintrassierung im Planfeststellungsverfahren enthalten.

Formelle Öffentlichkeitsbeteiligung – Hinweise aus dem Erörterungstermin für Vorhaben Nr. 5 (§ 10 NABEG)

In der Zeit vom 15. - 17.10.2019 fand in Regenstauf der Erörterungstermin nach § 10 NABEG zum Abschnitt D statt (vgl. auch Kap. 1.9). Im Rahmen des Erörterungstermins wurden keine alternativen bzw. konkreten Trassenvorschläge eingebracht, sodass eine weitere Betrachtung entfällt. Während des Erörterungstermins wurde von der Gemeinde Brennberg, Landkreis Regensburg, der Einwand vorgebracht, dass in den Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 nicht der aktuelle Stand der Waldfunktionsplanung verwendet worden wäre. Im Nachgang des Erörterungstermins ergab die Nachfrage bei der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Freising, dass „ab März 2018 […] bayernweit erneuerte Daten abgegeben“ werden (E-Mail von LWF vom 07.11.2019). Da Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 zur Waldfunktionsplanung auf dem Stand März 2017 beruhen, wird eine Datenaktualisierung im Zuge der Erstellung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG erfolgen.

Formelle Öffentlichkeitsbeteiligung – Hinweise aus dem Einwendungsmanagement zum Antrag nach § 19 NABEG für Vorhaben Nr. 5

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung zum Antrag nach § 19 NABEG für Vorhaben Nr. 5 wurden keine Argumente eingebracht, die das Thema „Alternativen“ behandeln, oder Vorschläge für alternative Trassenverläufe (siehe Kap. 5.6.2.2).

5.6.1 Informelle Öffentlichkeitsbeteiligung

5.6.1.1 Hinweise aus dem WebGIS

Der Hinweis aus dem WebGIS wird in drei Abbildungen (Konverter-Suchraum 3 mit AC-Erdkabelanbindungsleitung, Konverter-Suchraum 4 mit AC-Erdkabel- und AC-Freileitungsanbindung), in der der Hinweis dargestellt ist sowie in einer erläuternden Tabelle beschrieben. Auf die Abbildung der AC-Freileitungsanbindung ab

© ARGE SOL Umwelt Süd

Konverter-Suchraum 3 sowie des Trassenvorschlags zu Konverter-Suchraum 3 bzw. 4 wird verzichtet, da für diese keine räumliche Überlagerung mit dem Hinweis vorliegt und der Hinweis aufgrund seines Themas somit nicht relevant ist.

© ARGE SOL Umwelt Süd

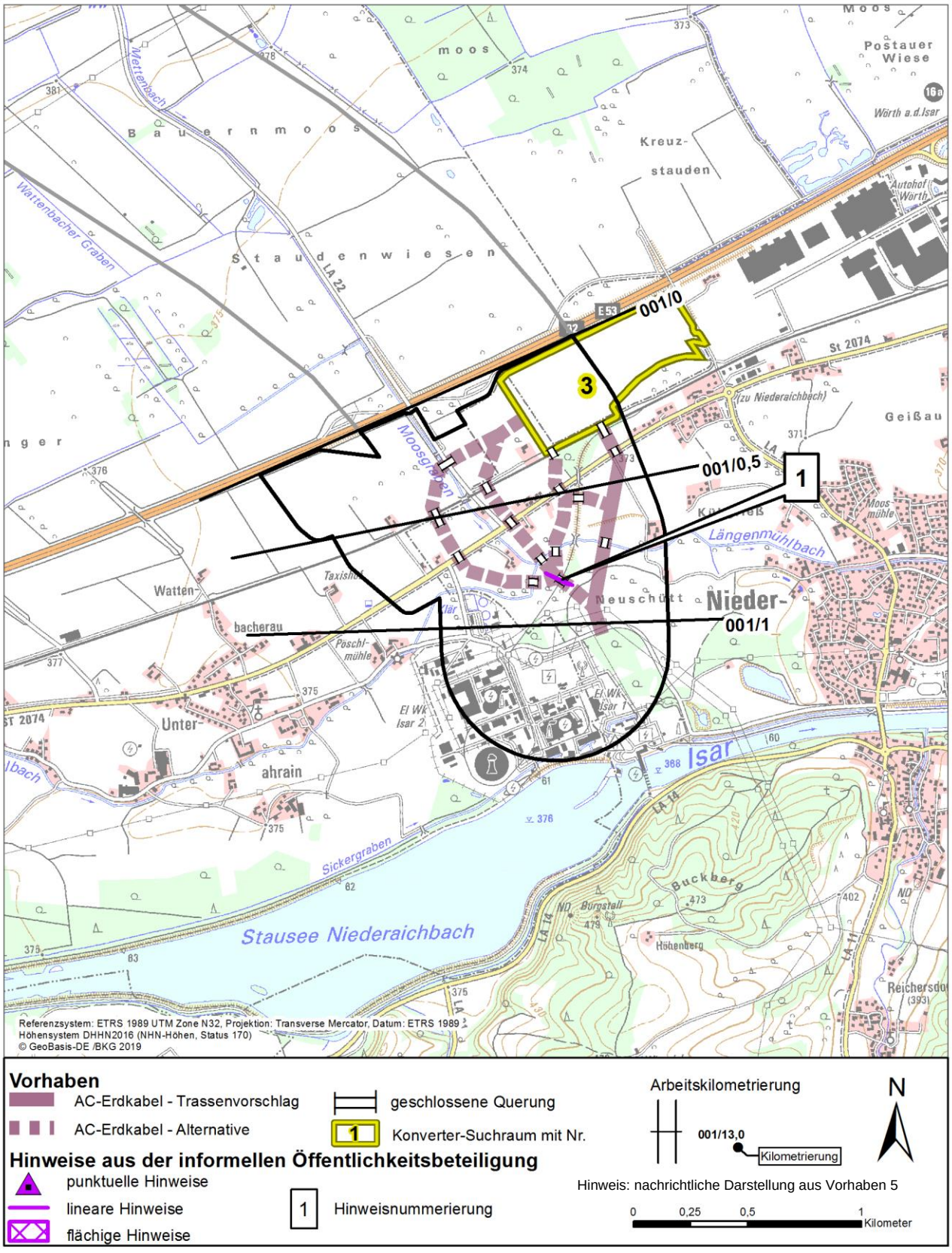


Abb. 54: Hinweise aus dem WebGIS - Blatt 1 (Konverter-Suchraum 3 mit AC-Erdkabel, zusätzliche Kriterien sind in der Legende in Kap. 5 beschrieben)

© ARGE SOL Umwelt Süd

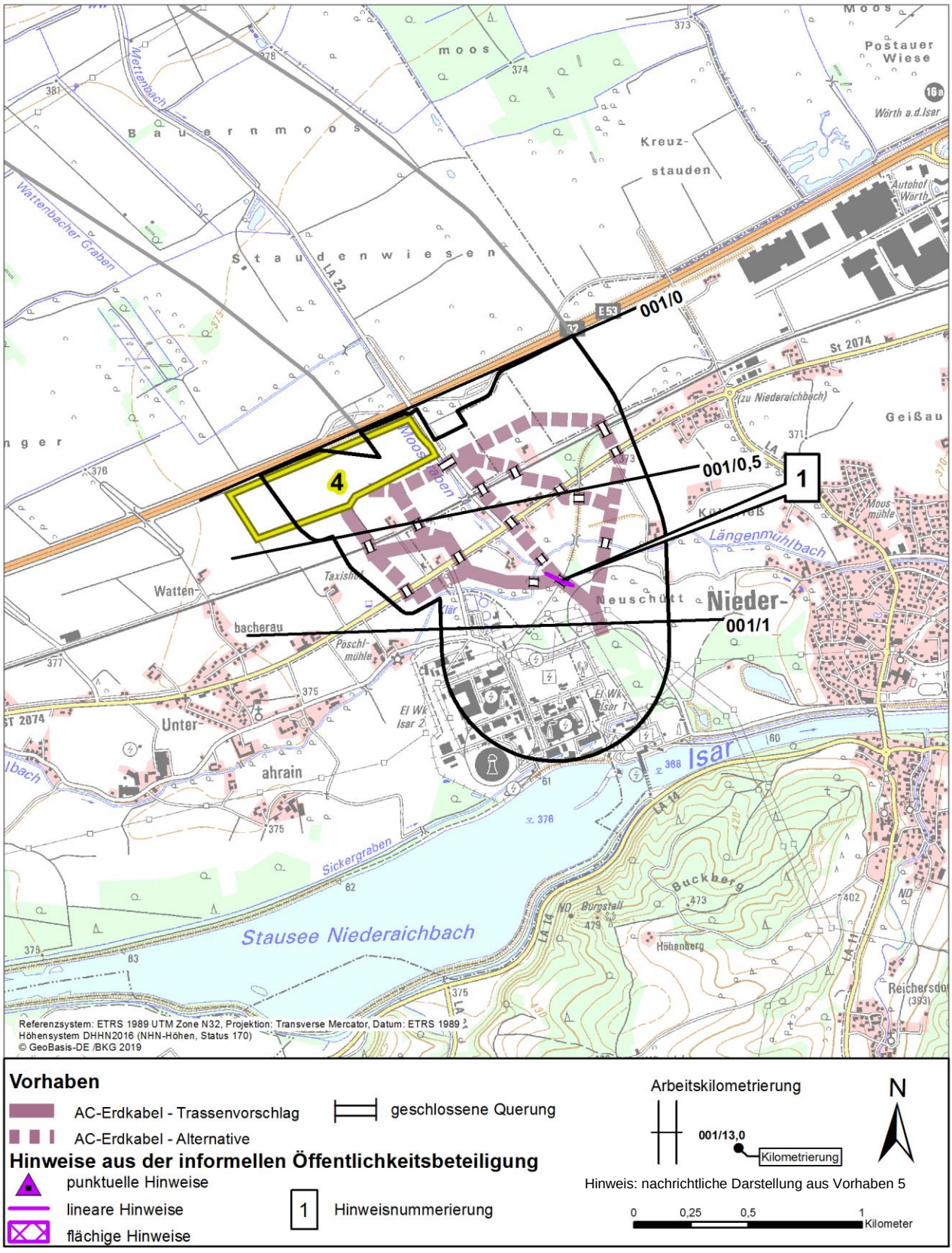


Abb. 55: Hinweise aus dem WebGIS - Blatt 2 (Konverter-Suchraum 4 mit AC-Erdkabel, zusätzliche Kriterien sind in der Legende in Kap. 5 beschrieben)

© ARGE SOL Umwelt Süd

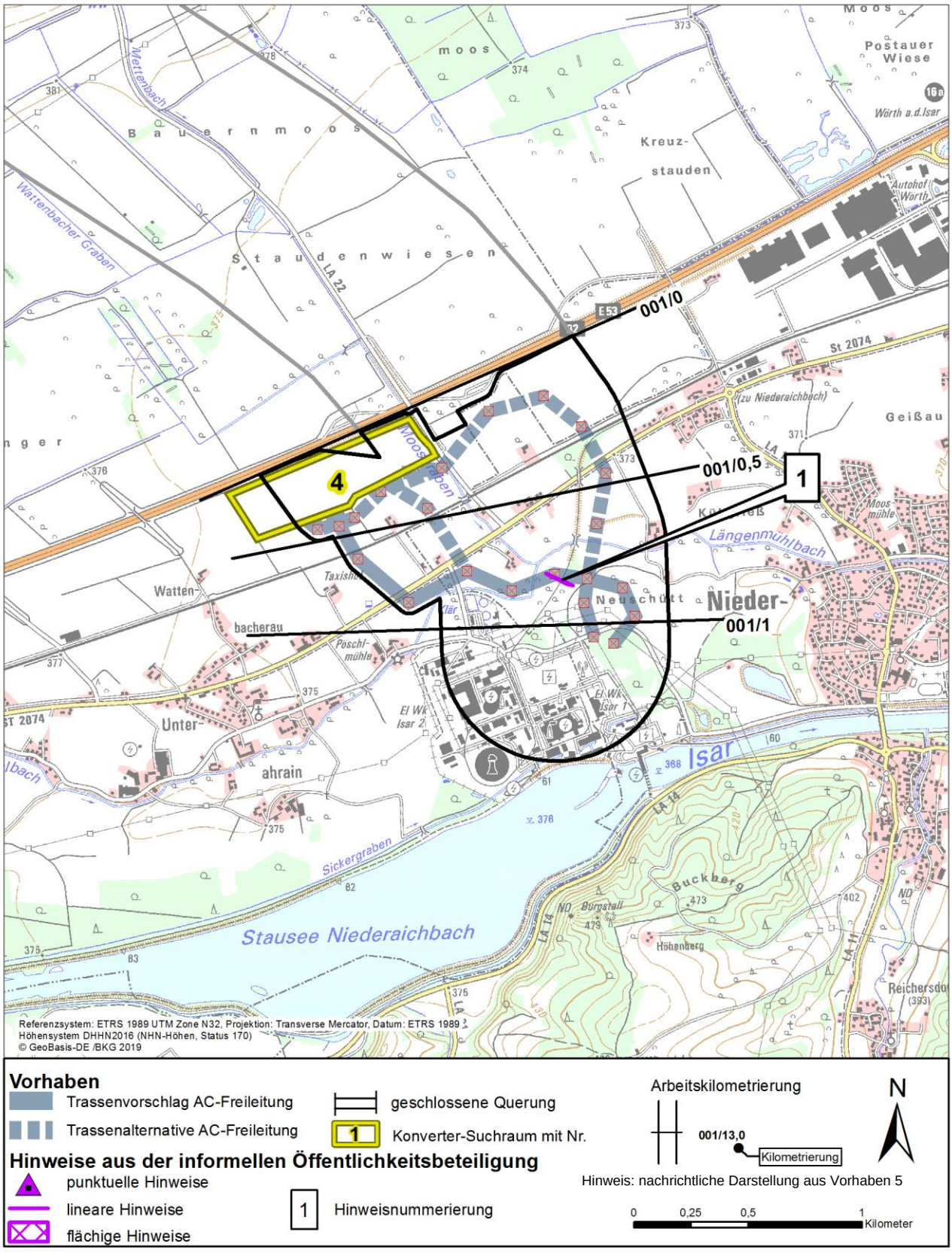


Abb. 56: Hinweise aus dem WebGIS - Blatt 3 (Konverter-Suchraum 4 mit AC-Freileitung, zusätzliche Kriterien sind in der Legende in Kap. 5 beschrieben)

© ARGE SOL Umwelt Süd

Tabelle 25: Hinweise aus dem WebGIS – Erläuterungen zu Blatt 1, 2, und 3

Kilometrierung	Nr. in Karte	Punkt / Linie / Fläche	Hinweisthema	Hinweistext	Technische Umsetzbarkeit	Umweltfachliche Umsetzbarkeit	Ergebnis d. Validierung	Begründung
001/0 – 001/0,5	1	F	Technik, söpB	Hinweis, dass dieses Ackerland infrastrukturmäßig nur schwer erreichbar ist	(x)	#	(x)	Schwer zugängliche Bereiche werden im Rahmen der Feintrassierung geprüft und berücksichtigt.

x = Hinweis wird berücksichtigt | (x) = Hinweis wird in angepasster Form übernommen | - = Hinweis kann nicht übernommen werden | # = Hinweis für Planung nicht relevant

5.6.2 Formelle Öffentlichkeitsbeteiligung

5.6.2.1 Hinweise aus dem Einwendungsmanagement / den Stellungnahmen zu den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5

Im Rahmen der Stellungnahmen zu den Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 gab es 255 eingebrachte Argumente, die dem Thema „Alternativen“ zugeordnet wurden. Da diese Argumente jedoch auch z. B. Hinweise auf Korridorverschiebungen (also alternative Korridorverläufe) beinhalten, wurden die Argumente hinsichtlich relevanter Trassierungshinweise für den Abschnitt D3b untersucht. Im Ergebnis wurde ein Hinweis für eine alternative Trassenführungen eingebracht, welcher im Folgenden anonymisiert wiedergegeben und planerisch betrachtet wird.

Tabelle 26: Hinweis aus dem Einwendungsmanagement zu den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 - Alternativen

Kilometrierung	Hinweistext	Ergebnis d. Validierung	Begründung
--	Als Alternative wird vorgeschlagen, die Trasse in Bündelung von Bundesfernstraßen (z. B. B 15 neu, BAB A92, BAB A93) sowie von bestehenden und geplanten Freileitungen (z. B. Ostbayernring) zu führen.	#	Alternativen, welche bereits im Vorlauf des § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 diskutiert wurden und nicht Bestandteil der Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 sind, werden nicht weiter berücksichtigt. Eine Verlegung der Trasse in Bündelung mit Bundesfernstraßen sowie weiteren linearen Infrastrukturen wurde geprüft und wo planerisch und technisch machbar in den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 umgesetzt.

x = Hinweis wird berücksichtigt | (x) = Hinweis wird in angepasster Form übernommen | - = Hinweis kann nicht übernommen werden | # = Hinweis für Planung nicht relevant

© ARGE SOL Umwelt Süd

Tabelle 27: Hinweise aus dem Einwendungsmanagement zu den Unterlagen nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5 - weitere Hinweise

Nr.	Kilometrierung	Hinweisthema	Hinweistext	Begründung
1	--	Technik	Hinweis auf Leitungen	Für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG werden Daten zu Fremdleitungen abgefragt.
2	--	Umwelt	Hinweis Artvorkommen	Für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG werden umfangreiche Kartierungen durchgeführt.
3	--	Umwelt	Hinweis auf Kompensationsflächen	Für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG werden Daten zur Kompensationsflächen erneut abgefragt.
4	--	söpB	Mutungsrechte innerhalb der geplanten Trasse	Für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG werden die Daten abgefragt.
5	--	Umwelt	Hinweis auf Altlasten	Für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG werden die Daten (Altlasten und Verdachtsflächen) erneut angefragt.
6	--	Technik, söpB	Hinweise auf Drainagesysteme	Für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG werden Daten zu bestehenden Drainagen abgefragt.
7	--	Umwelt	Hinweis auf Bewässerungsbrunnen	Für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG werden Abfragen hinsichtlich Einzelwasserversorgungen durchgeführt.
8	--	Technik	Hinweis auf Richtfunkstrecken	Im Abschnitt D3b wird die Konverteranbindung u. a. als AC-Freileitung geplant. Für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG werden Abfragen hinsichtlich der Richtfunkstrecken durchgeführt.
9	--	Bauleitplanung	Hinweis auf nicht verfestigte Planungen	Für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG werden hinreichend verfestigte Planungen, also Planungen, für die beim Planungsträger bereits ein Aufstellungsbeschluss vorliegt, sowie beispielsweise beschlossene Gemeindeentwicklungskonzepte erneut abgefragt.
10	--	Technik	Hinweis auf Konverter-Suchraum nördlich der BAB A92	Der Vorschlag des Konverter-Suchraums ist nicht Bestandteil der Unterlagen zur Bundesfachplanung nach § 8 NABEG für Vorhaben Nr. 5, eine Prüfung des Vorschlags ist im Rahmen des § 21 möglich. Nachfolgend ist eine Bewertung des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ aufgeführt.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Potenzieller Konverter-Suchraum „4-Nord“ (vgl. Tabelle 27, Zeile 10)

Im Rahmen der formellen Öffentlichkeitsbeteiligung (vgl. Entscheid nach § 12 NABEG Abschnitt D für Vorhaben Nr. 5) wurde ein Vorschlag für einen weiteren Konverter-Suchraum eingebracht. Dieser vorgeschlagene neue Konverter-Suchraum für das Planfeststellungsverfahren nach § 21 NABEG war bisher nicht Bestandteil der Unterlagen nach §§ 6 - 8 NABEG. Dieser neue potenzielle Konverter-Suchraum wird als „4-Nord“ bezeichnet und liegt nördlich der BAB A92 und am westlichen Rand innerhalb des festgelegten Trassenkorridors (fTK). Ungefähr 85% der Fläche des Konverter-Suchraums befindet sich außerhalb des Trassenkorridors (fTK) (vgl. Abb. 57). Der potenzielle Konverter-Suchraum „4-Nord“ kommt nicht weiter in Frage, da er erhebliche Nachteile in Bezug auf Technik/ Wirtschaftlichkeit, Umwelt und raumstrukturelle Belange gegenüber den Konverter-Suchräumen 3 und 4 aufweist:

Technische, umweltfachliche und raumordnerische Bewertung des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ – Zusammenfassung

Bei einer Betrachtung des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ (ohne Berücksichtigung der Anbindungsleitungen) sind erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen des Schutzguts Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt zu erwarten (s. u.). Diese können zum Teil auch unter Einbezug geeigneter Schutzmaßnahmen nicht verhindert werden (s. u.). Ferner ist die Zulässigkeit des Konverter-Suchraums „4-Nord“ aufgrund des Arten- und Gebietsschutzes sehr zweifelhaft, da Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG bzw. erhebliche Beeinträchtigungen im Vogelschutzgebiet zu erwarten sind und die Ausnahmevoraussetzungen nicht gegeben sind, da zumutbare Alternativen (Konverter-Suchräume 3 und 4) vorhanden sind. Aus technischer bzw. wirtschaftlicher Sicht ist der potenzielle Konverter-Suchraum „4-Nord“ negativ zu bewerten, da sowohl die Errichtung der Konverter als auch deren Anbindung an den NVP mit erheblichen bautechnischen Herausforderungen verbunden ist. Der potenzielle Konverter-Suchraum „4-Nord“ entspricht weiterhin nicht den Zielen und Grundsätzen der Regionalplanung (Regionalplan Region Landshut), da dieser vollständig in Flächen des landschaftlichen Vorbehaltsgebiets 18 sowie des regionalen Grünzugs 8 liegt. Insgesamt ergeben sich für den potenziellen Konverter-Suchraum „4-Nord“ erhebliche Nachteile in Bezug auf Technik/ Wirtschaftlichkeit, Umwelt und raumstruktureller Belange.

Die oben aufgeführte Bewertung wird aufgrund der folgenden Analyseergebnisse der technischen, umweltfachlichen und raumordnerischen Belange abgeleitet:

Technik/ Wirtschaftlichkeit

Konverter

- Der Konverter-Suchraum „4-Nord“ ist besonders auf Grund seiner ungünstigen Form (zu schmal oder zu kurz für 2x2 GW-Konverter, siehe Abb. 58 und Abb. 59), geringen Größe und Lage in unmittelbarer Nähe der BAB A92 und des EU-Vogelschutzgebietes problematisch und unterliegt großen Herausforderungen an Gestaltung der beiden Konverter sowie deren Anbindung an die Korridore D3a und D3b. Dies kann sich sehr ungünstig auf die bauliche Umsetzung auswirken. Für den Konverter-Suchraum „4-Nord“ müssen zwei Konverter flächenmäßig berücksichtigt werden. In Abhängigkeit der Konverter-Architektur (siehe Abb. 58 und Abb. 59; je nach Hersteller und Anordnung beträgt die Länge eines Konverters ca. 260 m bis ca. 310 m, die Breite beträgt ca. 200 m bis 220 m) ist ein Konflikt mit der Anbauverbotszone (40 m) der BAB A92 bzw. mit dem EU-Vogelschutzgebiet nicht zu verhindern.
- Aufgrund der Lage im regional bedeutsamen Gebiet für Avifauna (Wiesenbrüter-Kulisse) und unmittelbar am Rand des EU-Vogelschutzgebiets ist eine zeitliche Beschränkung des Baubeginns zum Schutz der Wiesenbrüter unumgänglich (kein Baubeginn während der Brutzeit, d. h. der Baubeginn beschränkt sich ausschließlich auf die Monate von September bis Februar).
- Die Anbindung durch das DC-Erdkabel erfordert eine geschlossene Querung der Kreisstraße LA 22 und des Moosgrabens. Die dafür erforderlichen Start- und Zielgruben würden sich innerhalb des EU-Vogelschutzgebietes befinden.
- Die AC-Anbindungsleitung (Freileitung oder Erdkabel) vom Konverter-Suchraum „4-Nord“ über oder unter der BAB A92 ist aufwändiger als mit einem DC-Erdkabel (größere Querungsbreite und längere Bauzeit erforderlich)

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Generell ist eine längere AC-Anbindungsleitung vom Konverter-Suchraum „4-Nord“ zum Netzverknüpfungspunkt erforderlich.

Anbindung (Freileitung)

- Die Anbindung der Konverter an den NVP erfordert die Querung der BAB A92 durch 4 Freileitungssysteme auf einem Mastgestänge. Dafür sind aufwändigere Schutzmaßnahmen, bspw. Sicherungsnetze und Sperrung der BAB A92, notwendig, als im Vergleich zu einer geschlossenen Querung für DC-Erdkabel.
- Für die Anbindung der Konverter an den NVP innerhalb des festgelegten Trassenkorridors sind die Trassierungsmöglichkeiten stark eingeschränkt: Dies erfordert die Errichtung mindestens eines Masts im EU-Vogelschutzgebiet.
- Aufgrund des EU-Vogelschutzgebietes und des regional bedeutsamen Gebietes für Avifauna (Wiesenbrüter-Kulisse) ist eine Bauzeitenregelung zum Schutz der Wiesenbrüter erforderlich. Eine Störung der Brutvögel durch die Baustelle (Maschinen, Geräte, Erdmieten, Bauarbeiter) ist während der Brutzeit durch eine Bauzeitenbeschränkung auszuschließen, d. h. die Bauphase – nördlich der BAB A92 – beschränkt sich ausschließlich auf die Monate von September bis Februar.

Anbindung (Erdkabel)

- Die Anbindung der Konverter an den NVP erfordert die Querung der BAB A92 mit 6+6 AC-Erdkabeln. In Abhängigkeit von Baugrund und Anforderungen der Autobahndirektion Südbayern ist ggf. eine Bohrpressung notwendig (max. 100 m möglich). Bei einer HDD-Bohrung mit 6+6 Erdkabeln inkl. Auffächerung auf Grundtiefe ist eine sehr breite Querung zu erwarten.
- Eine Anbindung des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ ist nur über den festgelegten Trassenkorridor nach Osten möglich. Dies schränkt die Trassierungsoptionen stark ein: Unter Berücksichtigung des Parkflächengrüns wird eine geschlossene Querung der BAB A92 von bis zu 200 m Länge, mit einer Zielgrube innerhalb des EU-Vogelschutzgebietes, notwendig sein. Die daran gebundene Bohrtiefe und entsprechende Auffächerung der 6+6 Erdkabel stehen ggf. im Konflikt mit dem Brückenbauwerk der Kreisstraße LA 22 über die BAB A92.
- Aufgrund des EU-Vogelschutzgebietes und des regional bedeutsamen Gebietes für Avifauna (Wiesenbrüter-Kulisse) ist eine Bauzeitenregelung zum Schutz der Wiesenbrüter erforderlich. Eine Störung der Brutvögel durch die Baustelle (Maschinen, Geräte, Erdmieten, Bauarbeiter) ist während der Brutzeit durch eine Bauzeitenbeschränkung auszuschließen, d h. die Bauphase – nördlich der BAB A92 – beschränkt sich ausschließlich auf die Monate von September bis Februar.

Es wird darauf hingewiesen, dass neben grundsätzlichen Fragestellungen bezüglich der Genehmigungsfähigkeit des Konverter-Suchraums „4-Nord“ auch wirtschaftliche Herausforderungen durch die längere AC-Anbindungsleitung und aufwändigere Querung der BAB A92 zu erwarten sind.

© ARGE SOL Umwelt Süd

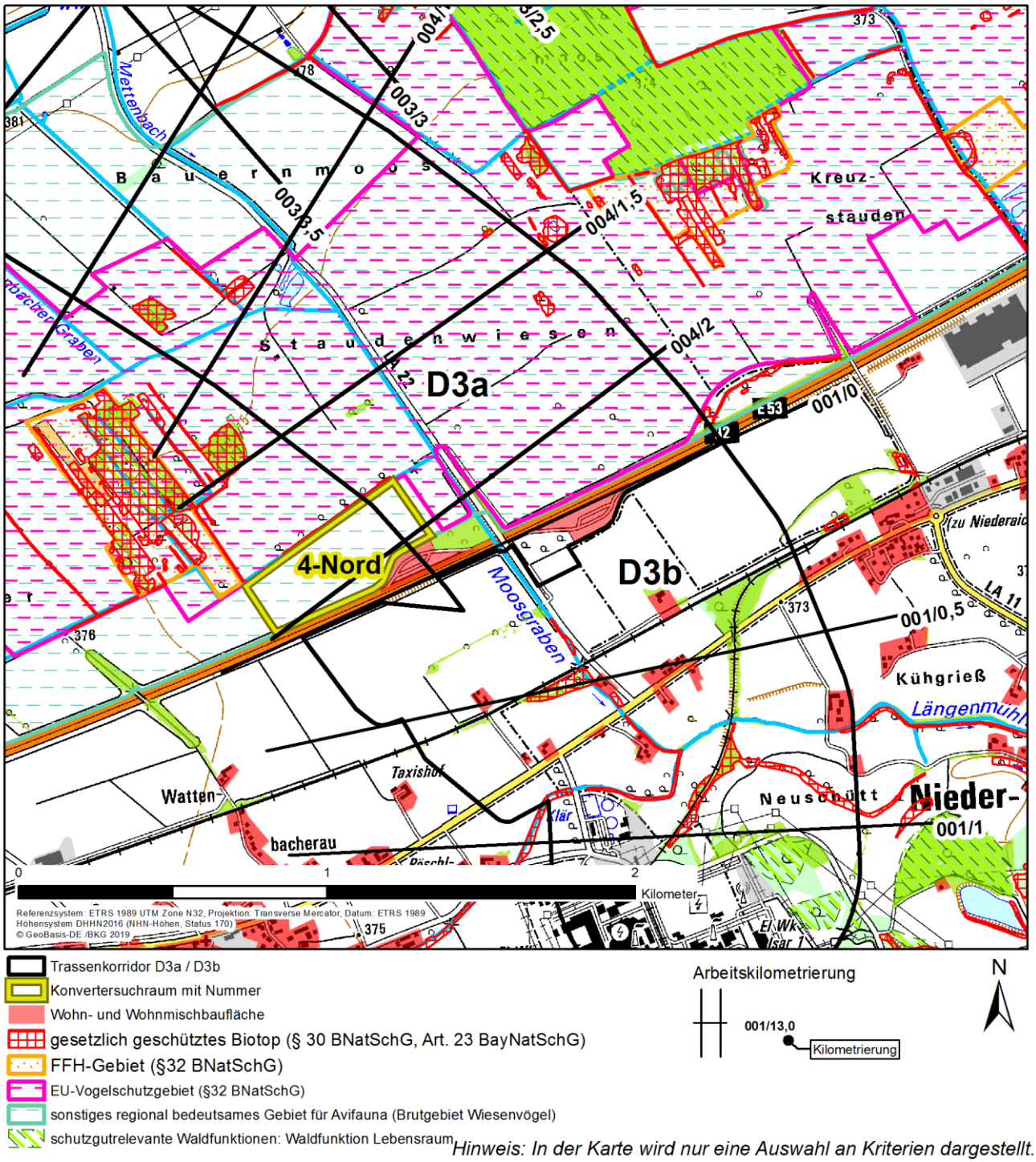
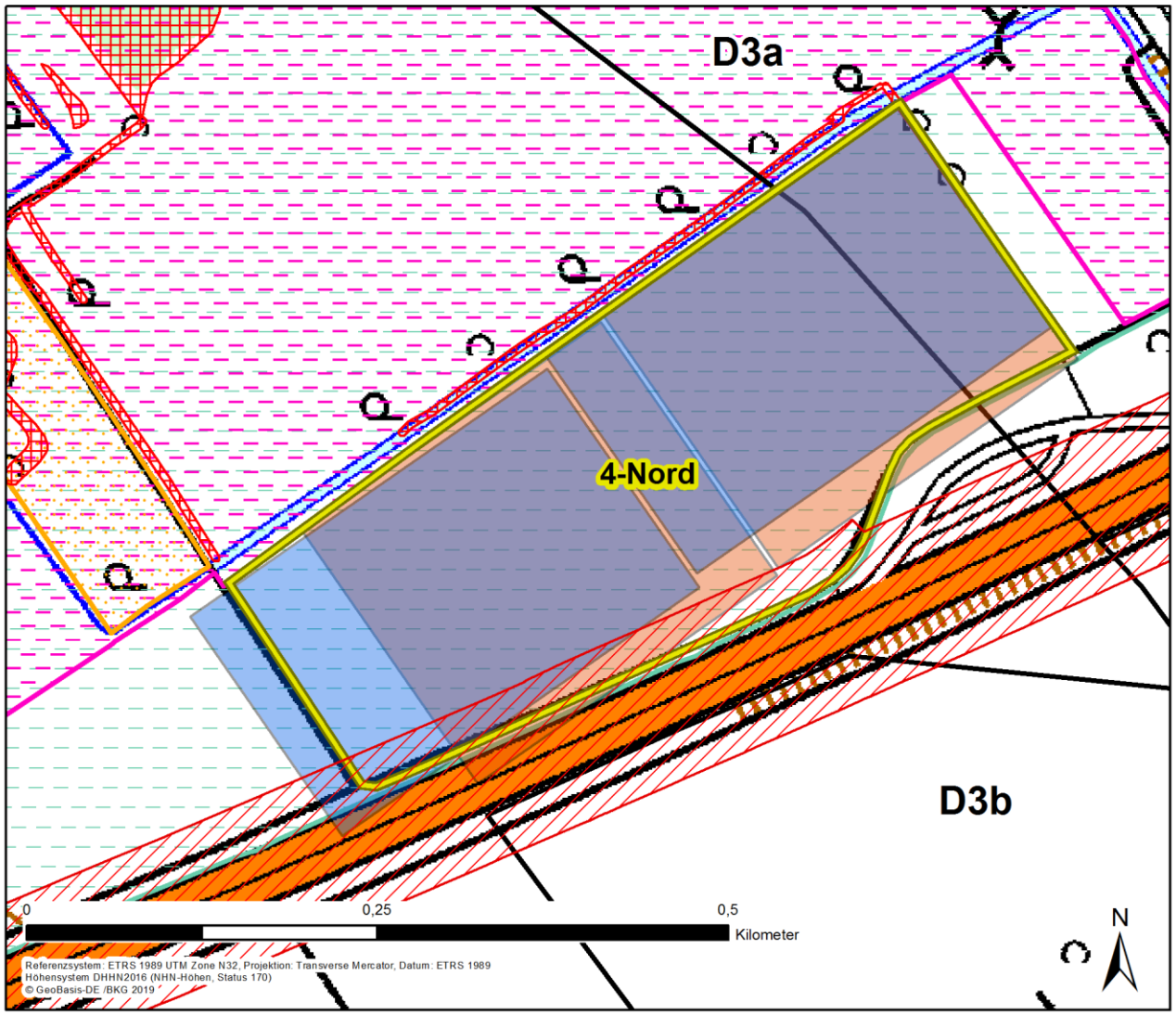


Abb. 57: Lage des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“

© ARGE SOL Umwelt Süd



BAB A92 Anbauverbotszone + geplanter Ausbau (40 m +3 m)
Konvertersuchraum mit Nummer
Konverter Beispielanlage A (2x 525 kV, 4 GW, 310 m x 190 m)
Konverter Beispielanlage B (2x 525 kV, 4 GW, 260 m x 220 m)
Trassenkorridor D3a / D3b
gesetzlich geschütztes Biotop (§ 30 BNatSchG, Art. 23 BayNatSchG)
FFH-Gebiet (§32 BNatSchG)
EU-Vogelschutzgebiet (§32 BNatSchG)
regional bedeutsames Gebiet für Avifauna (Brutgebiet Wiesenvögel)

Hinweis: In der Karte wird nur eine Auswahl an Kriterien dargestellt.

Abb. 58: Lage der Konverter (Beispielanlagen) innerhalb des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ (Konflikt mit Anbauverbotszone der BAB A92 für beide Beispielanlagen)

© ARGE SOL Umwelt Süd

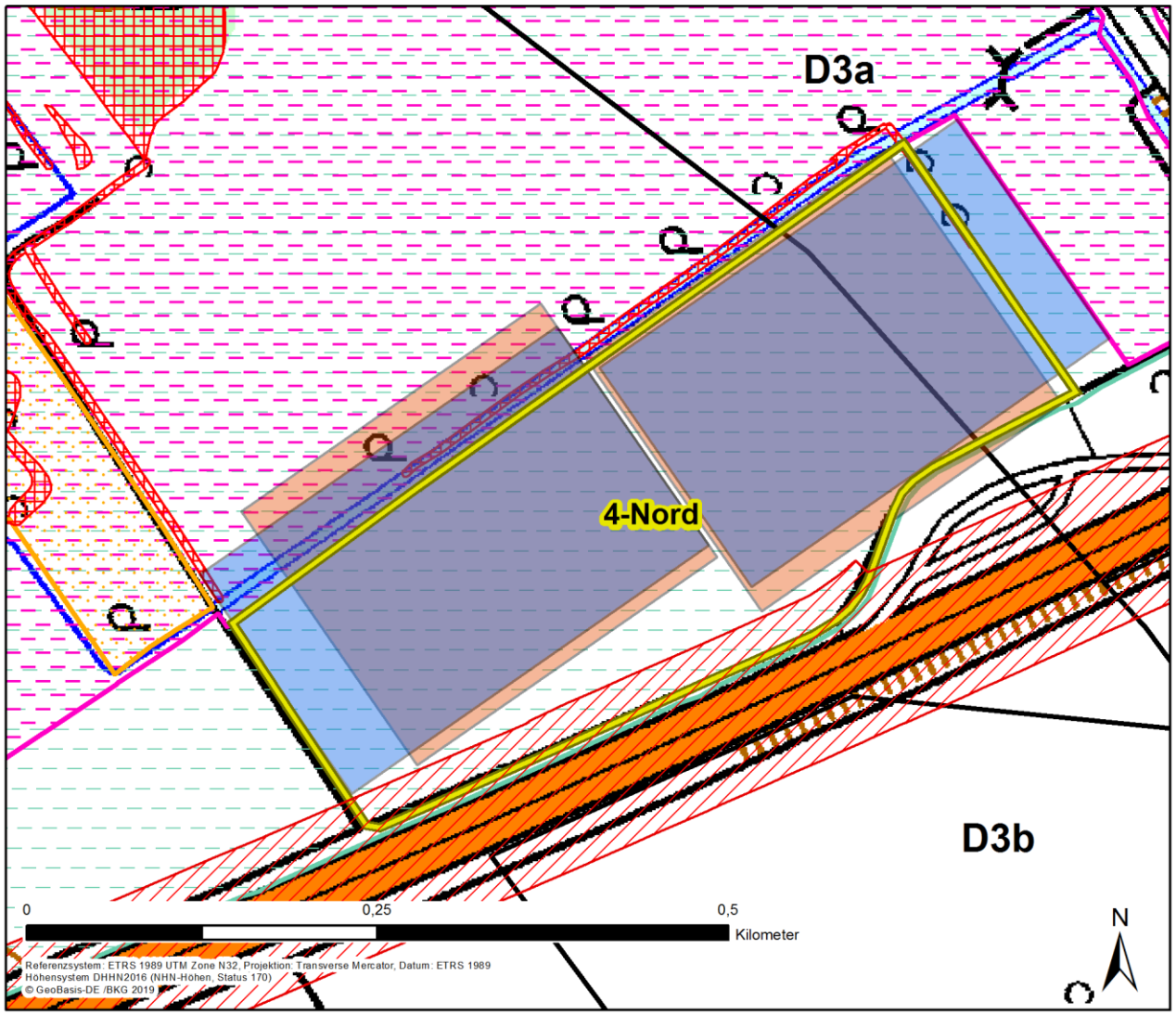


Abb. 59: Lage der Konverter (Beispielanlagen) im Bereich des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ und außerhalb der Anbauverbotszone der BAB A92 (Konflikt mit EU-Vogelschutzgebiet für beide Beispielanlagen)

© ARGE SOL Umwelt Süd

Umwelt

Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

- Die in der 26. BImSchV festgelegten Grenzwerte für elektrische und magnetische Felder werden in der Betriebsphase außerhalb der Konverter-Betriebsgelände nicht überschritten.
- Die Richtwerte der TA Lärm werden in der Bau- und Betriebsphase an den relevanten Immissionsorten voraussichtlich nicht überschritten.
- Anlage- und baubedingt werden keine Flächen der Kriterien des SG Menschen durch den potenziellen Konverter-Suchraum „4-Nord“ in Anspruch genommen.

Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

- Im Konverter-Suchraum „4-Nord“ liegt jeweils ein Artnachweis des Großen Brachvogels und des Kiebitzes vor (2017). Der Große Brachvogel und der Kiebitz haben sehr hohe Ansprüche an das Habitat (großflächiges, offenes und störungsarmes Grünland mit entsprechendem Geländerelief (Mulden- und Wiesenseigen)) und sie sind in der Roten Liste Bayern in der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) bzw. 2 (stark gefährdet) geführt. Damit kommt es durch den Konverter-Suchraum „4-Nord“ zum Lebensraumverlust für die beiden genannten Arten. Der Lebensraumverlust kann durch Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden.
- In der direkten Umgebung des Konverter-Suchraums „4-Nord“ (zwischen 60 m und 150 m) liegen weitere Artnachweise des Großen Brachvogels, des Kiebitz und der Feldlerche vor (2017/2018). Die Feldlerche ist in der Roten Liste Bayern in der Kategorie 3 (gefährdet) geführt. Damit kommt es durch den Konverter-Suchraum „4-Nord“ zum Lebensraumverlust für die genannten Arten. Der Lebensraumverlust kann durch Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden.
- Der Bau der Konverter im Suchraum 4 Nord führt zu einer großflächigen Versiegelung und Überbauung von landwirtschaftlicher Nutzfläche (bis zu ca. 12 ha), was eine erhebliche Beeinträchtigung der Wiesenbrüter darstellt (Lebensraumverlust). Der Lebensraumverlust kann durch Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden.
- Die Konvertergebäude mit einer Höhe von bis zu 25 m stellen für Wiesenbrüter wie Großer Brachvogel, Rotschenkel, Kiebitz, Wiesenschafstelze, Braunkehlchen, Wachtel und Wachtelkönig eine dauerhafte Störung dar, die zu einem Meideverhalten und damit zu einem weiteren Lebensraumverlust führt. Der Lebensraumverlust kann durch Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden.
- Die oben genannten Lebensraumverluste der Wiesenbrüterarten stellen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt dar.
- Der potenzielle Konverter-Suchraum „4-Nord“ stellt einen Eingriff in das Mettenbacher und Grießenbacher Moos (Gebiets-ID Wiesenbrüterkulisse 2018: 73390001) dar, welches Bestandteil der Wiesenbrüterkulisse 2018 (LFU 2020) ist. Der Konverter-Suchraum „4-Nord“ liegt dabei vollständig innerhalb der Wiesenbrüterkulisse. Das „Mettenbacher und Grießenbacher Moos“ ist eines von 50 landesweit ausgewiesenen „Wiesenbrüter-Vorranggebieten“ in Bayern, d. h. ein Gebiet mit den besten Wiesenbrüter-Beständen (in diesem Fall Großer Brachvogel und Rotschenkel) (LFU 2015).
- Unmittelbar nördlich und nordöstlich grenzt ein gesetzlich geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG und Art. 23 BayNatSchG an den potenziellen Konverter-Suchraum „4-Nord“ (7339-0151-008). Dabei handelt es sich v. a. um Großröhrichte. Durch diese räumliche Nähe sind sowohl bau- als auch anlagenbedingt erhebliche Beeinträchtigungen bzw. der Verlust dieses Biotops nicht ausgeschlossen.
- Weitere, großflächige gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG und Art. 23 BayNatSchG befinden sich in der näheren Umgebung des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ (u. a. 7339-0144, 7339-0186, 7339-0187). Diese sind nordwestlich in einem Abstand von ca. 0 bis 700 m gelegen. Dabei handelt es sich vorrangig um Pfeifengraswiesen, aber auch Feuchtgebüsche, Gewässer-Begleitgehölze und seggen- oder binsenreiche Nasswiesen, Sümpfe. Durch die räumliche Nähe sind sowohl bau- als auch anlagenbedingt erhebliche Beeinträchtigungen der Biotope nicht ausgeschlossen (z. B. Beeinträchtigung der § 30-Biotope durch temporäre und dauerhafte Veränderung der Standortbedingungen).

© ARGE SOL Umwelt Süd

- Nordwestlich des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ befinden sich Waldflächen mit der schutzgutrelevanten Waldfunktion Lebensraum (im Abstand von ca. 250 bis 700 m). Für die Waldfunktion Lebensraum ist eine temporäre bzw. dauerhafte Beeinträchtigung durch den Bau und Betrieb des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ nicht auszuschließen.

Artenschutz

- Durch bau- oder anlagenbedingte Wirkungen der Konverter im Konverter-Suchraum „4-Nord“ (Verlust von Lebensstätten, mehrjährige Bauzeit, horizontabschirmendes Bauwerk etc.) sind Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG für Tierarten des Anhang IV der FFH-Richtlinie und Vögel nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie nicht auszuschließen (Tötungs-/ Verletzungs-, Störungs- oder Schädigungsverbot (von Lebensstätten)). Gleichzeitig sind die naturschutzfachlichen Voraussetzungen für eine ausnahmsweise Zulassung des Vorhabens nach § 45 Abs. 7 BNatSchG nicht gegeben, da mit den Konverter-Suchräumen 3 und 4 zumutbare Alternative gegeben sind. Damit ist der Konverter-Suchraum 4-Nord nicht genehmigungsfähig.

Gebietsschutz

- Unmittelbar an den potenziellen Konverter-Suchraum „4-Nord“ grenzt nördlich das EU-Vogelschutzgebiet „Wiesenbrütergebiete im Unteren Isartal (DE 7341-471). Durch diese räumliche Nähe sind sowohl bau- als auch anlagenbedingt erhebliche Beeinträchtigungen des EU-Vogelschutzgebiets zu erwarten, und zwar durch den unmittelbaren Lebensraumverlust durch Versiegelung und Überbauung durch die Konverter (siehe Abb. 59) sowie durch den mittelbaren Lebensraumverlust durch das Meideverhalten ausgelöst durch die bis zu 25 m hohen Konvertergebäude und die Bautätigkeit, die bis zu drei Jahre andauert.
- Bei einer erheblichen Beeinträchtigung des EU-Vogelschutzgebietes ist der Konverter-Suchraum 4-Nord nicht zulässig (§ 34 Abs. 2 BNatSchG). Bei einer möglichen nachfolgenden Ausnahmeprüfung nach § 34 Abs. 3 BNatSchG ist darzulegen, dass es keine zumutbare Alternative gibt, mit der der vom Vorhaben verfolgte Zweck an anderer Stelle ohne erhebliche Beeinträchtigungen erreicht werden kann. Dies ist nicht der Fall, da es mit den Konverter-Suchräumen 3 und 4 diese zumutbaren Alternativen gibt. Damit sind die Ausnahmevoraussetzungen für Konverter-Suchraum 4-Nord nach § 34 Abs. 3 BNatSchG nicht gegeben und der Konverter-Suchraum 4-Nord nicht genehmigungsfähig.
- Bei der Fläche des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“ kann es sich um ein faktisches EU-Vogelschutzgebiet handeln, da Standortbedingungen, Landnutzung und avifaunistische Artnachweise (Kartierungen 2017/2018) sich zwischen Konverter-Suchraum „4-Nord“ und dem unmittelbar angrenzenden EU-Vogelschutzgebiet nicht unterscheiden. Hierzu ist eine Einschätzung der Höheren Naturschutzbehörde erforderlich. Möglicherweise ergibt sich daraus die Notwendigkeit einer umfangreicheren Untersuchung der Fläche des potenziellen Konverter-Suchraums „4-Nord“, um deren Beitrag zur Funktionalität der Habitate der Arten im EU-Vogelschutzgebiet zu prüfen.
- Nordwestlich schließt das FFH-Gebiet „Mettenbacher, Grießenbacher und Königsauer Moos (Unteres Isartal, DE 7341-371) unmittelbar an den potenziellen Konverter-Suchraum „4-Nord“ an. Durch diese räumliche Nähe sind sowohl bau- als auch anlagenbedingt erhebliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebiets nicht auszuschließen (z. B. Beeinträchtigung von FFH-Lebensraumtypen 6410, 6430 und 6510 durch temporäre und dauerhafte Veränderung der Standortbedingungen und damit ebenfalls Beeinträchtigung von Arten Anhang II der FFH-Richtlinie (Tagfalter, Schnecke)). Es gelten dieselben Aussagen zur Zulässigkeit und zu den Ausnahmevoraussetzungen für Konverter-Suchraum 4-Nord wie oben zum EU-Vogelschutzgebiet.

Raumstrukturelle Belange

Vorgaben der Regionalplanung

Der Konverter-Suchraum „4-Nord“ (ohne Berücksichtigung der Anbindungsleitungen) widerspricht den Zielen und Grundsätzen der Regionalplanung: Er befindet sich vollständig im landschaftlichen Vorbehaltsgebiet 18 (Isar, Isaraue, Niedermoorgürtel, Niederterrassen und Wiesenbrütergebiete im nördlichen Isartal) des Regionalplans Landshut. In einem landschaftlichen Vorbehaltsgebiet soll den Belangen des Naturschutzes und der Landschaftspflege ein besonderes Gewicht zukommen. Das Vorbehaltsgebiet 18 wird begründet durch den

© ARGE SOL Umwelt Süd

„(…) Erhalt und Optimierung des Lebensraumes der wiesenbrütenden Vogelarten durch Wiederaufnahme bzw. Beibehaltung extensiver Wiesennutzung mit der Zielsetzung, größere zusammenhängende Bereiche zu schaffen und weitere Zerschneidungen und Flächenverluste zu verhindern sowie die (…) Sicherung der herausragenden Bedeutung als überregionale Biotopverbundachse)“. Weiterhin befindet sich der potenzielle Konverter-Suchraum „4-Nord“ innerhalb des regionalen Grünzugs 8 (Nördliches Isartal zwischen Essenbach und Pilsting) des Regionalplans Landshut. In den regionalen Grünzügen sind vorrangig die zusammenhängenden Teile der freien Landschaft zu sichern. Dieser Freiraumfunktion ist gegenüber anderen raumbedeutsamen, mit den jeweiligen Freiraumfunktionen nicht zu vereinbarenden Nutzungen Priorität einzuräumen.

5.6.2.2 Hinweise aus dem Einwendungsmanagement zum Antrag nach § 19 NABEG für Vorhaben Nr. 5

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung zum Antrag nach § 19 NABEG für Vorhaben Nr. 5 wurden keine Argumente eingebracht, die das Thema „Alternativen“ behandeln, oder Vorschläge für alternative Trassenverläufe.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Literaturverzeichnis

Literaturhinweise

50HERTZ TRANSMISSION GMBH et al. 2019	**50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH (2019):** Netzentwicklungsplan Strom 2030, Version 2019. Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber. Stand: 15. April 2019
50HERTZ TRANSMISSION GMBH et al. 2021	**50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH (2021):** Anhang zum Netzentwicklungsplan Strom 2035, Version 2021, zweiter Entwurf
AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005	**Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden:** Bodenkundliche Kartieranleitung, Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten, 5. Aufl., 438 S.; 41 Abb., 103 Tab., 31 Listen, Hannover 2005
AHMELS et al. 2016	**Ahmels, P., Brandmeyer, O., Bruns, E., Grünert, J., & Voß, U (2016):** Endbericht-Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft“ FKZ 3514 82 1600; S. 192
ALBRECHT et al. 2014	**Albrecht, K., Hör, T., Henning, F. W., Töpfer-Hofmann, G. & Grünfelder, C. (2014):** Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB - Schlussbericht 2014. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).
ARCADIS & LANGE GBR 2021	**Arcadis & Lange GbR (2021):** Vorhaben 5a, Höchstspannungsleitung Klein Rogahn – Isar; Gleichstrom. Bestandteil Klein Rogahn – Landkreis Börde; Machbarkeitsstudie. Moers 30.03.2021
BALLA et al. 2019	**Balla, S., Borkenhagen, J. & Günnewig, D. (2019):** Der UVP-Bericht nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung. ZUR 2019, 323
BERNOTAT & DIERSCHKE 2016	**Bernotat, D, & Dierschke, V. (2016):** Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen, 3. Fassung, Stand 20.09.2016, 460 Seiten
BERNOTAT et al.2018	**Bernotat, D., Rogahn, S., Rickert, C., Follner, K. & Schönhofer, C. (2018):** BfN-Arbeitshilfe zur arten- und gebietsschutzrechtlichen Prüfung bei Freileitungsvorhaben. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 512, 200 Seiten
BMVBW 2004	**Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen (2004):** Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (Leitfaden FFH-VP)
BNETZA 2017	**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2017):** Bedarfsermittlung 2017-2030. Bestätigung des Netzentwicklungsplans Strom für das Zieljahr 2030.
BNETZA 2018a	**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2018a):** Hinweise für die Planfeststellung Übersicht der Bundesnetzagentur zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG. Stand April 2018
BNETZA 2018b	**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2018b):** Verfahrenshandbuch zum Planfeststellungsverfahren von Vorhaben von gemeinsamem Interesse (PCI). Stand: Juni 2018 nach Art. 9 Abs. 1 i. V. m. Anhang VI

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Nr. 1 Verordnung (EU) Nr. 347/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17.04.2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur (TEN-E VO)
BNETZA 2019a	**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2019a):** Bedarfsermittlung 2019-2030 Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom. Stand: Dezember2019
BNETZA 2019b	**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2019b):** Bedarfsermittlung 2019-2030 Entwurf des Umweltberichts – Teil 1 Strategische Umweltprüfung auf Grundlage des 2. Entwurfs des NEP Strom. Stand: August 2019
BNETZA 2019c	**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2019c):** Hinweise der Bundesnetzagentur zur naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung Mustergliederung für Landschaftspflegerische Begleitpläne für Freileitungen und Erdkabel. Stand: Juli 2019
BNETZA 2019d	**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2019d):** Bodenschutz beim Stromnetzausbau Rahmenpapier – Stand: Juni 2019.
BNETZA 2020	**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2020):** Hinweise der Bundesnetzagentur zur naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Musterlegendenkatalog für Landschaftspflegerische Begleitpläne. Stand Juli 2020
BAYERISCHE STAATSREGIERUNG 2020	**Bayerische Staatsregierung (2020):** Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP). in Kraft getreten am 01.09.2013 – Zuletzt geändert durch Verordnung über die LEP-Teilfortschreibung 2019 für den Bereich „Riedberger Horn“ in Anhang 3, Alpenplan, Blatt 1 vom 03.12.2019 – Bekanntmachung: 01.01.2020.
CIGRE 2012	**CIGRE** WG B1.32 (2012): Recommendations for testing DC extruded cable systems for power transmission at a rated voltage up to 500 kV. CIGRE technical brochure, 496.
BUNDESREGIERUNG 2016	**Bundesregierung (2016):** Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016, Stand: 1. 10. 2016, Kabinettbeschluss vom 11. 01. 2017
FRENZ & MÜGGENBORG 2020	**Frenz, W. & Müggenborg, H.-J. (Hrsg.) (2020):** BNatschG Bundesnaturschutzgesetz. Kommentar. 3., völlig neu bearbeitete Auflage
GASSNER et al. 2010	**Gassner, E., Winkelbrandt, A. & Bernotat, D. (2010):** UVP und strategische Umweltprüfung - Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung., 5. Auflage, C. F. Müller Verlag Heidelberg, 480 Seiten
GARNIEL et al. 2007	**Garniel, A., Daunicht, W., Mierwald, U. & Ojowski, U. (2007):** Vögel und Verkehrslärm. Erläuterungsbericht zum FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR „Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna“ im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (Schlussbericht, Stand: November 2007
GARNIEL & MIERWALD 2010	**Garniel, A. & Mierwald, U. (2010):** Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“.
HIMMELSBACH 2006	**Himmelsbach, V. (2006):** Die FFH-Verträglichkeitsprüfung im Überblick. Rechtliche Grundlagen und Verfahrenshinweise. In: Laufener Spezialbeiträge 2/06. Hrsg. Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL).
GEDEON et al. 2014	**Gedeon, K., Grüneberg, C., Mitschke, A., Sudfeldt, C., Eickhorst, W., Fischer, S., Flade, M., Frick, S., Geiersberger, I., Koop, B., Kramer, M., Krüger, T., Roth, N.,**

© ARGE SOL Umwelt Süd

	Ryslavy, T., Stübing, S., Sudmann, S. R., Steffens, R., Vökler, F. & Witt, K. (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten (ADEBAR) – Atlas of German Breeding Birds, Hrsg.: Stiftung Vogelmonitoring und dem Dachverband Deutscher Avifaunisten, 800 Seiten.
HLUG 1998	**Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (1998):** Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen. Lärmschutz in Hessen, Heft 247, 1998
HLUG 2004	**Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2004):** Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräusch Emissionen von Baumaschinen. Umwelt und Geologie. Lärmschutz in Hessen. Heft 2, 2004
HOPPE et al 2018	**Hoppe, W., Beckmann, M. & Kment, M- (Hrsg.) (2018):** Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz (UmwRG) – Kommentar. 5. Auflage. Carl Heymanns Verlag, Köln. 1.113 Seiten.
LAMBRECHT et al. 2004	**Lambrecht, H, Trautner, J, Kaule, G. & Gassner, E. (2004):** Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. FKZ 201 82 130 [unter Mitarbeit von RAHDE, M. u. a.]. Endbericht. 316 Seiten.
LAMBRECHT & TRAUTNER 2007	**Lambrecht, H & Trautner, J. (2007):** Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP. Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlussstand Juni 2007. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 804 82 004 [unter Mitarbeit von KOCKELKE, K., STEINER, R., BRINKMANN, R., BERNOTAT, D., GASSNER, E. & KAULE, G.].
LFU 1998	**Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (1998):** E DIN ISO 9613-2 Meteorologische Korrektur Cmet. BayLfU Re. 2/6. 26.10.1998.
LFU 1999	**Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (1999):** Referat Landschaftsplanung, Landschaftsentwicklungskonzept Region Landshut, Fachkonzept des Naturschutzes und der Landschaftspflege
LFU 2003	**Bayerisches Geologisches Landesamt & Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2003):** Das Schutzgut Boden in der Planung.
LFU 2017	**Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017):** Vollzugshinweise zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) bei der Erdverkabelung von Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ-Leitungen) im Zuge des Stromnetzausbaus – Stand: 21.11.2017
LFU & LWF 2018	**Bayerisches Landesamt für Umwelt & Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2018):** Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern. 172 Seiten + Anlage. Augsburg & Freising-Weihenstephan
RASSMUS et al. 2001	**Rassmus, J., Brüning, H., Kleinschmidt, V., Reck, H., Dierßen, K. (2001):** Entwicklung einer Arbeitsanleitung zur Berücksichtigung der Wechselwirkungen in der Umweltverträglichkeitsprüfung. Berlin: Umweltbundesamt, 2001, 135 S. (Texte Umweltbundesamt; 18/01)
RPV LANDSHUT 2020	**Regionaler Planungsverband Landshut (2020):** Regionalplan Region Landshut, in Kraft getreten am 16. Oktober 1985. – Zuletzt geändert durch die elfte Verordnung zur Änderung des Regionalplans vom 30. Januar 2020

© ARGE SOL Umwelt Süd

SIMON et al. 2015	**Simon, M., Runge, H., Schade, S., Bernotat, D. (2015):** Bewertung von Alternativen im Rahmen der Ausnahmeprüfung nach europäischem Gebiets- und Artenschutz. Ergebnisse des gleichnamigen FuE-Vorhabens (FKZ 3511 82 1000). Unter Mitarbeit von KÖSTEMEYER, H., WIDDING, T., HARTMANN, I., GOCKEL, O. & HÖSCH, U. BfN-Skripten 420
SCHÖNTHALER et al. 2018	**Schönthaler, K., Balla, S., Wachter, T.F. & Peters, H.J. (2018):** Grundlagen der Berücksichtigung des Klimawandels in UVP und SUP. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Climate Change 04/2018. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Forschungskennzahl 3713 48 105 UBA-FB 002554/ANH,2
SSYMANK et al. 1998	**Ssymank, A., Hauke, U., Rückriem, C. & Schröder, E. unter Mitarbeit von Messner, D. (1998):** Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. Schr.R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 53, 560 Seiten
SÜDBECK et al. 2005	**Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K. & Sudfeld, C. (2005):** Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell, 792 S.
TENNET 2019	**TenneT TSO GmbH, TenneT Offshore GmbH (2019):** Handbuch Bauen und errichten. Auszug aus transpedia, der Online-Plattform von TenneT für technische Regelwerke und Wissensmanagement
TRINKS 2010	**Trinks, S. (2010):** Einfluss des Wasser- und Wärmehaushaltes von Böden auf den Betrieb erdverlegter Energiekabel. Dissertation. Fakultät VI der Technischen Universität Berlin zur Erlangung des akademischen Grades.
TRÜBY 2014	**Trüby, P. (2014):** Betrieb von Hochspannungserdkabelanlagen. Experimente zur Einschätzung der Auswirkungen auf Boden und Pflanzen. Studie im Auftrag der Amprion GmbH P. Öffentlich bestellter, vereidigter Sachverständiger für land- und forstwirtschaftliche Bodenkunde
VERBAND DER LANDESARCHÄOLOGEN IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1999	**Verband der Landesarchäologen in der Bundesrepublik Deutschland (1999):** Ausgrabungen und Prospektion - Durchführung und Dokumentation. Archäologisches Nachrichtenblatt 4, Heft 1, Überarbeitete Fassung, Stand 03.04.06
WULFERT et al. 2016	**Wulfert, K, Lüttmann, J., Vaut, L. & Klußmann, M. (2016):** Berücksichtigung charakteristischer Arten der FFH-Lebensraumtypen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung. Leitfaden für die Umsetzung der FFH-Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG in Nordrhein-Westfalen. Schlussbericht vom 19.12.2019. Im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz.

Internetquellen

BFN 2016	Bundesamt für Naturschutz (2016): Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP-Info). Internetquelle: www.ffh-vp-info.de – abgerufen am 13.12.2019.
BFN 2019	Bundesamt für Naturschutz (2019): Biologische Vielfalt: Begriffsbestimmung. Internetquelle: https://biologischevielfalt.bfn.de/infothek/biologische-vielfalt/begriffsbestimmung.html – abgerufen am 13.12.2019.
DDA 2020	Herausgeber und Träger Dachverband Deutscher Avifaunisten e. V. (2020): avifaunistische Datensammlung Deutschland. Internetquelle: https://www.ornitho.de/[...] – abgerufen am 13.12.2019.

© ARGE SOL Umwelt Süd

LFU 2018	Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2018): Datenabfrage der saP-Relevanten Arten. Internetquelle: https://www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/[...] - abgerufen am 22.02.2017.
LEK LANDSHUT 1999	https://regierung.niederbayern.bayern.de/aufgabenbereiche/5u/naturschutz/landschplanung/entwicklungskonzept_la/index.php abgerufen am 25.06.2021
LANDESENTWICKLUNGSPROGRAMM BAYERN 2020	https://www.landesentwicklung-bayern.de/instrumente/landesentwicklungs-programm/landesentwicklungsprogramm-bayern-lep-nichtamtliche-lesefassung-stand-2020/ abgerufen am 25.06.2021
NATURGUCKER.DE 2020	naturgucker.de (2020): Datenbank für Naturbeobachtungen. Internetquelle: https://naturgucker.de/natur.dll/$/[...]. - abgerufen am 21.01.2020.

Gesetze, Verordnungen, Normen usw.

6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5)

12. BImSchV Störfall-Verordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. März 2017 (BGBl. I S. 483), die zuletzt durch Artikel 1a der Verordnung vom 8. Dezember 2017 (BGBl. I S. 3882) geändert worden ist

26. BImSchV Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder 26. BImSchV)

32. BImSchV Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Artikel 110 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

AVV Baulärm Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 vom 1. Sept. 1970)

AVV BImSchV Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder – 26. BImSchV (26. BImSchVVwV) vom 26. Februar 2016 (BAnz AT 03.03.2016 B5)

BauGB Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)

BayBO Bayerische Bauordnung (BayBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2007 (GVBl. S. 588, BayRS 2132-1-B), die zuletzt durch § 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 2020 (GVBl. S. 663) geändert worden ist

BayDSchG Bayerisches Denkmalschutzgesetz (BayDSchG) in der in der Bayerischen Rechtssammlung (BayRS 2242-1-WK) veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch § 1 Abs. 255 der Verordnung vom 26. März 2019 (GVBl. S. 98) geändert worden ist

BayKompV Bayerische Kompensationsverordnung (BayKompV) vom 7. August 2013 (GVBl. S. 517, BayRS 791-1-4-U)

BayNatSchG Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-1-U), das zuletzt durch Art. 9b Abs. 2des Gesetzes vom 23. November 2020 (GVBl. S. 598) geändert worden ist

BayStrWG Bayerisches Straßen- und Wegegesetz (BayStrWG) in der in der Bayerischen Rechtssammlung (BayRS 91-1-B) veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch § 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 2020 (GVBl. S. 683) geändert worden ist

BayWG Bayerisches Wassergesetz (BayWG) vom 25. Februar 2010 (GVBl. S. 66, 130, BayRS 753-1-U), das zuletzt durch § 5 Abs. 18 des Gesetzes vom 23. Dezember 2019 (GVBl. S. 737) geändert worden ist

BayWaldG Bayerisches Waldgesetz (BayWaldG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juli 2005 (GVBl. S. 313, BayRS 7902-1-L), das zuletzt durch Art. 9b Abs. 6 des Gesetzes vom 23. November 2020 (GVBl. S. 598) geändert worden ist

BBergG Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 237 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

© ARGE SOL Umwelt Süd

BBodSchG Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist

BBodSchV Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

BBPlG Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 298) geändert worden ist

BGR 160 Sicherheitsregeln für Bauarbeiten unter Tage

BGR 161 Arbeit im Spezialtiefbau

BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Abs. 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist

BNatSchG Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist

BT-Drucksache 17/6073 Entwurf eines Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze

BT-Drucksache 19/7375 Entwurf eines Gesetzes zur Beschleunigung des Energieleitungsausbaus

BT-Drucksache 19/23491 Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes und anderer Vorschriften

BWaldG Bundeswaldgesetz vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Januar 2017 (BGBl. I S. 75) geändert worden ist

DIN 4049-1 Hydrologie; Grundbegriffe. Vom Juni 2004

DIN 4124 Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten

DIN 45669-1: Messung von Schwingungsimmissionen. Teil 1: Schwingungsmesser; Anforderungen, Prüfung. Juni 2020

DIN 4150 Teil 1: Erschütterungen im Bauwesen; Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juli 2001

DIN 4150 Teil 2: Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999

DIN 4150 Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Dezember 2016

DIN 18123 Baugrund, Untersuchungen von Bodenproben

DIN 18196 Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

DIN 18299 Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art

DIN 18319 Rohrvortriebsarbeiten

DIN 18324 Horizontalspülbohrarbeiten **DIN 18300** VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten

DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten

DIN 18920 Vegetationstechnik im Landschaftsbau

DIN 19731 Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial vom Mai 1998

DIN 19732 Bodenbeschaffenheit - Bestimmung des standörtlichen Verlagerungspotentials von nichtsorbierbaren Stoffen vom Oktober 2011

DIN 1998 „Unterbringung von Leitungen und Anlagen in öffentlichen Verkehrsflächen - Richtlinie für die Planung“

DIN EN 1916 und **DIN V 1201/2** Stahlbeton Rohrvortrieb

© ARGE SOL Umwelt Süd

DIN EN 10288 Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserverlegte Leitungen

DIN EN 50413 (VDE 0848-1); Grundnorm zu Mess- und Berechnungsverfahren der Exposition von Personen in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz): August 2009

DIN IEC 62895 (VDE 0276-2895:2019-02); Kabel zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)

DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien vom Oktober 1999

DVFoVG Verordnung zur Durchführung des Forstvermehrungsgutgesetzes (DVFoVG) vom 4. Juni 2003 (GVBl. S. 371, BayRS 7903-1-L), die zuletzt durch § 2 der Verordnung vom 24. März 2019 (GVBl. S. 168) geändert worden ist

DruckLV Druckluftverordnung

DWA-A -125 Rohrvortrieb und verwandte Verfahren

DWA A 160 Fräs- und Pflugverfahren für den Einbau von Abwasserleitungen und -kanälen

DWA-A 161 Statische Berechnung von Vortriebsrohren

DWA-M 162 Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle

E DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben. Mai 2018

EG-WRRL Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik

EnWG Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 298) geändert worden ist

Europacode 7 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

FoVG Forstvermehrungsgutgesetz vom 22. Mai 2002 (BGBl. I S. 1658), das zuletzt durch Artikel 414 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist

FoVDV Forstvermehrungsgut-Durchführungsverordnung vom 20. Dezember 2002 (BGBl. I S. 4711; 2003 I S. 61)

FStrG Bundesfernstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), das zuletzt durch Artikel 2a des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist

GG Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 u. 2 Satz 2 des Gesetzes vom 29. September 2020 (BGBl. I S. 2048) geändert worden ist

Handlungsempfehlungen für EMF- und Schallgutachten zu Hoch- und Höchstspannungstrassen in Bundesfachplanungs- und Planfeststellungsverfahren, 01 August 2017

LABO – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz Bodenschutz beim Netzausbau - Empfehlungen zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für erdverlegte Höchstspannungsleitungen, Magdeburg. Stand: 24. Juli 2018 26 Seiten

LAI – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz: Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen, Stand: 06.03.2018, 18 Seiten

LAI-Hinweise zur Durchführung der 26. BImSchV Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder mit Beschluss der 54. Amtschefkonferenz Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder mit Beschluss der 54. Amtschefkonferenz in der Fassung des Beschlusses der 128. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 17. und 18. September 2014 in Landshut

LuftVG Luftverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1766) geändert worden ist

© ARGE SOL Umwelt Süd

NABEG Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 298) geändert worden ist

OGewV Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373)

Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 5 Abs. 25 des Gesetzes vom 21. Juni 2019 (BGBl. I S. 846) geändert worden ist

RAS-Ew Richtlinie für die Anlage von Straßen-

RAS-K-1 Richtlinie für die Anlage von Straßen-Knotenpunkte

RAS-L Richtlinie für die Anlage von Straßen-Linienführungen

RAS-LP-4 Richtlinien für die Anlage von Straßen-Landschaftsbau

RAS-Q Richtlinie für die Anlage von Straßen-Querschnitte

Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvor-schriften der Mitgliedsstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen vom 8. Mai 2000 (AB. EU Nr. L 162 S. 1), geändert durch die Richtlinie 2005/88/DG des europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2005 (ABl. EU Nr. L 344 S. 44)

Ril 878 (Deutsche Bahn AG) Stromkreuzungsrichtlinie 2016

ROG Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist

RStO 01 Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

Technische Richtlinien des Verbandes Güteschutz Horizontalbohrungen e. V.

TEN-E-VO Verordnung (EU) Nr. 347/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 1364/2006/EG und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 713/2009, (EG) Nr. 714/2009 und (EG) Nr. 715/2009

TL BUB E-StB 09 Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffen im Erdbau des Straßenbaus

TL Geok E-StB 19 Technische Lieferbedingungen für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaus

TL Gestein StB 04 Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau

TrinkwV Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 99 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

UVPG Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. IS. 540)

VDI 2571 Technischer Inhalt der Richtlinie VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten vom August 1976 (zurückgezogenes Dokument)

VDI-Richtlinie 2057, Blatt 3; Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen, Beurteilung; Mai 1987 (zurückgezogen September 2002)

VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

VSch-RL Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (ABl. EU 2010 Nr. L 20 S. 7), zuletzt geändert durch Richtlinie 2013/17/EU des Rates vom 13. Mai 2013 (ABl. EU Nr. L 158 S. 193).

Vollzugshinweise Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz über die Vollzugshinweise zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung vom 14. Oktober 2015 (AllMBl. S. 443), die durch Bekanntmachung vom 30. November 2017 (AllMBl. S. 557) geändert worden ist.

© ARGE SOL Umwelt Süd

Vollzugshinweise zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) bei der Erdverkabelung von Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ-Leitungen) im Zuge des Stromnetzausbaus

Vollzugshinweise zur Anwendung des Waldgesetzes für Bayern bei der Erdverkabelung von Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ-Leitungen) im Zuge des Stromnetzausbaus

VwVfG Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 5 Abs. 25 des Gesetzes vom 21. Juni 2019 (BGBl. I S. 846) geändert worden ist

WHG Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19.Juni 2020 (BGBl. I S. 1408) geändert worden ist

ZTVE-StB 09 Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

ZTVA-StB 97/06 Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen

ZTV SoB-StB 07 Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau

Forschungsberichte, Gutachten, usw.

Bauwerkserschütterungen durch Tiefbauarbeiten: Grundlagen – Messergebnisse – Prognosen, M. Achmus, J. Kaiser, F. tom Wörden, Bericht 20, 2004.

Erschütterungsuntersuchungen bei Baumaßnahmen, GGU-Fallbeispiel; GGU Gesellschaft für Geophysikalische Untersuchungen mbH, 1995.

Forschungsbericht IV 1980 Sprengen Bayerischer Wald im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Arbeit und Sozialordnung durchgeführt von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe; Juli 1980

Forschungsbericht V 1982 Sprengen Oberpfälzer Wald und Frankenwald im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Arbeit und Sozialordnung durchgeführt von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe; Dezember 1982

Abkürzungsverzeichnis

50Hertz	50Hertz Transmission GmbH
µT	Mikrotesla
Abs.	Absatz
Abb.	Abbildung
ABSP	Arten- und Biotopschutzprogramme
AC	Bezeichnung für Wechselstrom (engl. alternating current)
a. d.	an der
AELF	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
allg.	allgemein
ASK	Artenschutzkartierung

© ARGE SOL Umwelt Süd

ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartografisches Informationssystem
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
AZ	Ackerzahl
B	Bundesstraße
b.	bei
bzw.	beziehungsweise
BAB	Bundesautobahn
BauGB	Baugesetzbuch
BayDSchG	Bayerisches Denkmalschutzgesetz
BayernNetzNatur	Landesweiter Biotopverbund in Bayern
BayKompV	Bayerische Kompensationsverordnung
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BayWaldG	Waldgesetz für Bayern
BayWG	Bayerisches Wassergesetz
BBPI	Bundesbedarfsplan
BBPIG	Bundesbedarfsplangesetz
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
bes.	besonders
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BFP	Bundesfachplanung
BGBl	Bundesgesetzblatt
BGHU	Baugrundhauptuntersuchung
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BIB	Botanischer Informationsknoten Bayern
BImA	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
BK 50	Bodenkarte, Maßstab 1:50.000
BKompV	Bundeskompensationsverordnung
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BVerwGE	Entscheidungen des Bundesverwaltungsgerichtes
bzw.	beziehungsweise

© ARGE SOL Umwelt Süd

CEF-Maßnahme	vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (engl. continuous ecological functionality-measures)
CIGRE	Internationaler Rat für große elektrische Netze (franz. Conseil International des Grands Réseaux Électriques)
DB AG	Deutsche Bahn AG
dB(A)	Schalldruckpegel, Messgröße zur Bestimmung der Stärke von Geräuschpegeln
DBBW	Dokumentations- und Beratungsstelle des Bundes zum Thema Wolf
DC	Gleichstrom (engl. direct current)
DCA	Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e. V. (engl. Drilling Contractors Association)
d. h.	das heißt
DigiNetzG	Gesetz zur Erleichterung des Ausbaus digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze
DIN	Deutsche Industrie-Norm
DGM	Digitales Geländemodell
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DOP	Digitales Orthofoto, entzerrte Luftbilder, die die Landschaft lagerichtig abbilden
DTK	Digitale Topografische Karte
DVFoVG	Verordnung zur Durchführung des Forstvermehrungsgutgesetzes
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
eiBkA	ernsthaft in Betracht kommende Alternativen
EMF	Elektromagnetische Felder
EN	Europäische Norm
engl.	englisch
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EÖT	Erörterungstermin
etc.	und die übrigen (lat. et cetera)
EU	Europäische Union
e. V.	eingetragener Verein
evtl.	eventuell
EZG	Einzugsgebiet
FCS-Maßnahme	Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FGE	Flussgebietsgemeinschaf
FNP	Flächennutzungsplan
FoVG	Forstvermehrungsgutgesetz
FoVDV	Forstvermehrungsgut-Durchführungsverordnung
franz.	französisch
fTK	festgelegter Trassenkorridor

© ARGE SOL Umwelt Süd

ggf.	gegebenenfalls
GGL	GIS-gestützte geomorphologische Landschaftsanalyse
GIS	Geoinformationssystem
GOK	Geländeoberkante
GrwV	Grundwasserverordnung
GÜK	Geologische Übersichtskarte
Gw	Grundwasser
GW	Gigawatt (1.000.000.000 W), Einheit der elektrischen Leistung
GWM	Grundwassermessstellbohrungen
GZ	Grünlandzahl
HDD	Horizontalspülbohrverfahren (engl. horizontal directional drilling)
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HNB	Höhere Naturschutzbehörde
Hz	Hertz, Einheit für die Frequenz
ha	Hektar
i.	im
i. A.	im Allgemeinen
i. d.	in der
i. d. R.	in der Regel
inkl.	inklusive
i. S. e.	im Sinne einer/ eines
i. S. v.	im Sinne von
i. V. m.	in Verbindung mit
Kap.	Kapitel
KAS	Kabelabschnittsstation
KKI	Kernkraftwerk Isar
KKS	kathodischer Korrosionsschutz
km	Kilometer
KPV	Kurzpumpversuch
kV	Kilovolt (1.000 V)
lat.	Lateinisch
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Boden
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LDBV	Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung
LED	Leuchtdiode (engl. light-emitting diode)

© ARGE SOL Umwelt Süd

LEP	Landesentwicklungsprogramm/Landesentwicklungsplan
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LIDAR	Methode zur optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung mit Laserstrahlen (engl. light detection and ranging)
LKR	Landkreis
LKW	Lastkraftwagen
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
lt.	laut
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
LWL	Lichtwellenleiter
m	Meter
MaP	Managementplan
max.	maximal
mm	Millimeter
mind.	Mindestens
MLM	Mindestlichtmaß
MT	Microtunnel
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
Natura 2000	Natura 2000 ist der Name für ein europaweites Netz von nach EU-Recht geschützten besonderen Schutzgebieten. Natura 2000 umfasst die Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung nach der FFH-Richtlinie sowie die Schutzgebiete nach der Vogelschutzrichtlinie.
NEP	Netzentwicklungsplan
NSG	Naturschutzgebiet
Nr.	Nummer
NVP	Netzverknüpfungspunkt
o. g.	oben genannt
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
PCI	Vorhaben von gemeinsamem Interesse (engl. projects of common interest)
PKW	Personenkraftwagen
PQ	Präqualifikationsprüfungen
PST	Phasenschiebertransformatoren
PV-Anlagen	Photovoltaik-Anlagen
RAS	Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil des technischen Regelwerks im Straßenbau
Ril	Richtlinie

© ARGE SOL Umwelt Süd

RKS	Rammkernsondierung
ROG	Raumordnungsgesetz
RP	Regionalplan
RVS	Raumverträglichkeitsstudie
RWK	Raumwiderstandsklasse
S.	Seite
s. a.	siehe auch
SDB	Standard-Datenbogen
SG	Schutzgut
s. o.	siehe oben
sog.	sogenannt
SOL	SuedOstLink
söpB	sonstige öffentliche und private Belange
SQUID	supraleitende Quanteninterferenzeinheit (engl. superconducting quantum interference device)
StMU	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
s. u.	siehe unten
SUP	Strategische Umweltprüfung
t	Tonnen
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TBM	Tunnelbohrmaschine
TenneT	TenneT TSO GmbH
TKS	Trassenkorridorsegment
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
TWh	Terawattstunde
u.	und
u. a.	unter anderem
ÜBK	Übersichtsbodenkarte
UIG-Antrag	Datenanfrage nach dem Umweltinformationsgesetz
UNB	Untere Naturschutzbehörde
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UR	Untersuchungsraum
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-Bericht	Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
v. a.	vor allem
VDE	Verband der Elektrotechnik

© ARGE SOL Umwelt Süd

vgl.	vergleiche
VHT	Vorhabenträger
VO	Verordnung
VPE	Vernetztes Polyethylen
VSch-Gebiete	Vogelschutzgebiete
VSch-RL	Vogelschutzrichtlinie
VTK	Vorschlagstrassenkorridor gemäß Unterlagen nach § 8 NABEG
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet
WVU	Wasserversorgungsunternehmen
WWA	Wasserwirtschaftsamt
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZTV	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen

© ARGE SOL Umwelt Süd