TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	FROELICH & SPORBECK / GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / IBU
A100_ArgeSL_P6_V4		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

von Scheeßel bis Bad Gandersheim / Seesen

Unterlagen zum Antrag gemäß § 6 NABEG

Höchstspannungsleitung
Wilster - Grafenrheinfeld

Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG

Erstellt für:

TenneT TSO GmbH

Bernecker Straße 70

95448 Bayreuth

TransnetBW GmbH

Pariser Platz
Osloer Straße 15-17
70173 Stuttgart

ARGE SuedLink

c./o. ILF Beratende Ingenieure GmbH
Werner-Eckert-Straße 7, D-81829 München
DEUTSCHLAND

Martin Pehm (ILF-AUT)
Projektleiter

0 ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG

1 EINFÜHRUNG

1.1 Kurzbeschreibung der Antragsunterlagen

1.2 Vorhabenträger

1.2.1 Aufgaben der Vorhabenträger

1.2.2 TenneT TSO GmbH

1.2.3 TransnetBW GmbH

1.3 Kurzbeschreibung des Vorhabens

1.4 Gesetzliche Grundlagen

1.4.1 Hintergrund der gesetzlichen Regelungen zur Bundesfachplanung

1.4.2 Gesetzliches Stufensystem zur Verwirklichung von Neubauvorhaben

1.4.3 Bundesfachplanung nach §§ 4 ff. NABEG

1.5 Gegenstand des Verfahrens

1.5.1 Trassenkorridorvorschlag mit Anfangs- und Endpunkt und wichtigen Stützpunkten und Länderübergabepunkten

1.5.2 Betroffene Verwaltungseinheiten

1.5.3 Beschränkung auf Abschnitte des Trassenkorridors mit Begründung

1.5.4 Neubau bestehender Leitungen

1.5.5 Zusätzliche Bauwerke

1.5.6 Zeitlicher Ablauf

© ArgeSL 2017

1.6 Begründung der Erforderlichkeit des Vorhabens, Antragsbegründung

1.6.1 Begründung der Erforderlichkeit des Vorhabens

1.6.2 Erforderlichkeit des Vorhabens

1.6.3 Beschreibung der Auswirkungen auf Gesamtnetz und Versorgungssicherheit

1.6.4 Beschreibung der Funktion und kartographische Übersicht des beantragten Vorhabens im Bundesbedarfsplan

1.6.5 Überschlägige Kostenberechnung und Auswirkungen des Vorhabens auf Nutzungsentgelte/Stromkosten

© ArgeSL 2017

2 TECHNISCHE PROJEKTBESCHREIBUNG

2.1 Übergeordnete Technische Daten

2.1.1 Start- und Endpunkt

2.1.2 Übertragungsleistung

2.2 Technische Bau- und Betriebsmerkmale der Gleichstrom-Kabelanlage

2.2.1 Kabeltypen

2.2.1.1 Kabelaufbau

2.2.1.2 Logistikanforderungen

2.2.1.3 Kabelverbindungen (Muffen)

2.2.1.4 Lichtwellenleiter

2.2.1.5 Metallischer Rückleiter

2.2.1.6 Erdungsstellen

2.2.2 Regelquerschnitt der Kabelanlage, Schutzstreifen

2.2.2.1 Regelprofile Normal- und Stammstrecke

2.2.2.2 Schutzstreifen

2.2.3 Regelquerschnitt der Kabelanlage, Schutzstreifen

2.2.3.1 Regelprofile Normal- und Stammstrecke

2.2.3.2 Schutzstreifen

2.2.4 Bauablauf im Regelfall

2.2.4.1 Regelbauweise: Offene Bauweise im Kabelgraben

2.2.4.2 Geschlossene Bauweisen

© ArgeSL 2017

2.2.5 Emissionen und Emissionsquellen

2.2.5.1 Emissionen während der Bauphase

2.2.5.2 Emissionen während des Betriebs

2.2.6 Wartungsarbeiten im Betrieb

2.3 Darstellung der technischen Bau- und Betriebsmerkmale der Konverteranlagen

2.3.1 Standorte

2.3.2 Größe und Platzbedarf

2.3.2.1 Bau

2.3.2.2 Betrieb

2.3.3 Konvertertypen

2.3.3.1 Symmetrischer Monopol

2.3.3.2 Rigid Bipol (ohne metallischen Rückleiter)

2.3.3.3 Bipol mit metallischem Rückleiter

2.3.4 Konverteraufbau

2.3.4.1 Konverterhallen

2.3.4.2 Kühlanlage

2.3.4.3 Transformatoren

2.3.4.4 Schaltfelder

2.3.4.5 Leittechnische Einrichtungen

2.3.5 Emissionen und Emissionsquellen

2.3.5.1 Emissionen während der Bauphase

2.3.5.2 Elektrische und Magnetische Felder

2.3.5.3 Geräuschemissionen

© ArgeSL 2017

2.3.6 Wartungsarbeiten im Betrieb

2.4 Technische Bau- und Betriebsmerkmale von ggf. erforderlichen Wechselstrom-Freileitungsabschnitten zur Konverteranbindung

2.4.1 Masttypen

2.4.2 Regelquerschnitt der Freileitungsanlage, Schutzstreifen

2.4.3 Kabelübergangsanlagen

2.4.4 Bauablauf

2.4.5 Emissionen und Emissionsquellen

2.4.5.1 Elektrische und magnetische Felder

2.4.5.2 Geräuschemissionen

2.4.6 Wartungsarbeiten im Betrieb

2.5 Elbquerung

2.5.1 Querungsbereiche

2.5.2 Größe und Platzbedarf

2.5.2.1 Bau

2.5.2.2 Betrieb

2.5.3 Technische Ausführung des Querungsbauwerks

2.5.3.1 Tunnel

2.5.3.2 Düker

2.5.4 Wartungsoptionen

2.6 Planungsstandrelevante Kenntnislücken und Prognoseunsicherheiten

© ArgeSL 2017

3 PLANUNGSPRÄMISSEN (ZIELSYSTEM)

3.1 Überblick über die Arbeitsschritte zur Findung, Analyse und zum Vergleich von Trassenkorridoren

3.2 Planungsprämissen

3.2.1 Vorgehenweise zur Ableitung von Planungsprämissen

3.2.2 Rechtliche Grundlagen für die Ableitung von Planungsprämissen

3.2.3 Festlegung von Raumwiderstandsklassen

3.2.4 Vor- und Nachteile einer Parallelverlegung der Vorhaben 3 und 4 gem. BBPlG (V3 und V4) auf einer Stammstrecke

3.3 Übergeordnetes Planungsziel und Festlegung der Planungsprämissen

3.3.1 Übergeordnetes Planungsziel

3.3.2 Allgemeine Planungsprämissen

3.3.3 Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen

3.3.4 Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen und Anwendung auf die einzelnen Planungsphasen

© ArgeSL 2017

4 STRUKTURIERUNG DES UNTERSUCHUNGSRAUMS

4.1 Methode der Strukturierung des Untersuchungsraums

4.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Arbeitsschritt Strukturierung des Untersuchungsraums

4.1.2 Raum für die Datenvorhaltung

4.1.3 Kriterien und ihre Zuordnung in Raumwiderstandsklassen

4.1.3.1 Raumwiderstandsklasse I*

4.1.3.2 Raumwiderstandsklasse I

4.1.3.3 Raumwiderstandsklasse II

4.1.3.4 Raumwiderstandsklasse III

4.1.3.5 Bautechnische Widerstandsklassen

4.1.3.6 Abweichende RWK-Einordnung gegenüber dem Anhang E des Musterantrags (MA) der ÜNB

4.1.4 GIS-gestützte Raumanalyse

4.1.4.1 Erzeugung eines Rastermodells

4.1.4.2 Zuordnung von Widerstandswerten

4.1.4.3 Kombination der Widerstandswerte

4.1.4.4 Widerstands-Entfernungs-Analyse

4.1.4.5 Berücksichtigen der Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit (§ 5 Abs. 2 NABEG)

4.1.5 Abgrenzen eines vorläufigen Untersuchungsraums auf Basis der GIS-gestützten Raumanalyse

4.1.5.1 Verifizierung des Ausgangsraums durch schrittweise Erweiterung des betrachteten Raumes von innen nach außen

4.1.5.2 Abgrenzen des vorläufigen Untersuchungsraums innerhalb des verifizierten Ausgangsraums

4.1.6 Fachplanerische Überprüfung und Verifizierung der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraumes – Herleitung des strukturierten Untersuchungsraumes

© ArgeSL 2017

4.1.6.1 Einzelfallprüfung der RWK I*-Flächen sowie großflächiger RWK I-Flächen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Abgrenzung

4.1.6.2 Einbeziehen von Flächen geringen Raumwiderstands

4.1.6.3 Bündelungsanalyse

4.1.7 Prüfung der Notwendigkeit einer Erweiterung des strukturiertem Untersuchungsraumes im Hinblick auf eine Stammstrecke für Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG

4.2 Datengrundlagen

4.3 Wesentliche Merkmale des Untersuchungsraums (Bestandsbeschreibung)

4.3.1 Allgemeine Merkmale des Basis-Untersuchungsraums

4.3.2 Raumwiderstand - Umwelt- und Raumordnungskriterien

4.3.3 Widerstand – bautechnische Kriterien

4.4 Ergebnis der Strukturierung des Untersuchungsraums

4.4.1 Elbquerungen

4.4.2 Definition und Begründung des Ausgangsraums für die GIS-Analyse

4.4.3 Ergebnis der GIS-gestützten Raumanalyse

4.4.4 Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraums auf Basis der GIS-gestützten Raumanalyse

4.4.5 Ergebnis der fachplanerischen Überprüfung der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraumes aus der GIS-Analyse

4.4.5.1 Ergebnis der Einzelfallprüfung der RWK I*-Flächen sowie großflächiger RWK I-Flächen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Abgrenzung

4.4.5.2 Einbeziehen von Flächen geringen Raumwiderstands

4.4.5.3 Ergebnis der Bündelungsanalyse

4.4.6 Ergebnis der Überprüfung des vorläufigen Untersuchungsraums im Hinblick auf eine Stammstrecke für die Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG

© ArgeSL 2017

5 TRASSENKORRIDORFINDUNG

5.1 Methode der Trassenkorridorfindung

5.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Planungsschritt „Trassenkorridorfindung“

5.1.2 Zusätzliche Kriterien für die Trassenkorridorfindung

5.1.2.1 Umwelt und Raumordnung

5.1.2.2 Bautechnische Kriterien

5.1.2.3 Bündelungsoptionen

5.1.3 Erläuterung der einzelnen Arbeitsschritte der Trassenkorridorfindung

5.1.3.1 Abgrenzen von Trassenkorridoren

5.1.3.1.1 Berücksichtigen der Raumwiderstandssituation

5.1.3.1.2 Berücksichtigung eines möglichst kurzen und gestreckten Verlaufs

5.1.3.1.3 Berücksichtigung von bautechnischen Aspekten

5.1.3.1.4 Bedeutung von Bündelungen und linearen Strukturen

5.1.3.1.5 Entwicklung von kleinräumigen alternativen Trassenkorridorsegmenten

5.1.3.1.6 Breite der Trassenkorridore

5.1.3.1.7 Potenzielle Trassenachse

5.1.3.2 Identifizieren von Konfliktpunkten

5.1.3.2.1 Riegel sehr hohen Raumwiderstands

5.1.3.2.2 Planerische Engstellen

5.1.3.2.3 Technische Engstellen

© ArgeSL 2017

5.1.3.3 Optimieren der Trassenkorridore

5.1.3.4 Berücksichtigen der Hinweise der Fachbehörden sowie sonstiger Dritter

5.1.4 Dokumentation der Trassenkorridorfindung

5.2 Datengrundlagen

5.3 Konverterstandortbereiche

5.3.1 Methode der Konverterstandortfindung

5.3.2 Ergebnis der Konverterstandortfindung

5.4 Elbquerung

5.4.1 Methode der Findung geeigneter Elbquerungsbereiche

5.4.2 Ergebnis der Findung geeigneter Elbquerungsbereiche

5.5 Ergebnis der Trassenkorridorfindung

© ArgeSL 2017

6 ANALYSE UND VERGLEICH DER TRASSENKORRIDORE

6.1 Gemeinsame methodische Grundlagen für Trassenkorridoranalyse und -vergleich

6.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Planungsschritt Trassenkorridoranalyse und –vergleich

6.1.2 Zusätzliche Kriterien für Trassenkorridoranalyse und -vergleich

6.2 Datengrundlagen

6.3 Analyse der Trassenkorridor(segment)e

6.3.1 Methode der Trassenkorridoranalyse

6.3.1.1 Vorgehensweise zur Identifizierung möglicher Freileitungsabschnitte

6.3.2 Ergebnis der Trassenkorridoranalyse

6.3.2.1 Mögliche Freileitungsabschnitte

6.4 Vergleich der Trassenkorridore

6.4.1 Methode des Trassenkorridorvergleichs

6.4.1.1 Auswahl des Trassenkorridorvorschlags

6.4.1.2 Auswahl der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen zum Trassenkorridorvorschlag

6.4.2 Ergebnis des Trassenkorridorvergleichs

6.4.2.1 Vergleichsbereiche

6.4.2.2 Ergebnisse des Trassenkorridorvergleichs in den Vergleichsbereichen

6.4.2.2.1 Vergleichsbereich I

6.4.2.2.2 Vergleichsbereich II

6.4.2.2.3 Vergleichsbereich III

6.4.2.2.4 Vergleichsbereich IV

© ArgeSL 2017

6.4.2.3 Ermittlung des Trassenkorridorvorschlags

6.4.2.4 Ermittlung der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen zum Trassenkorridorvorschlag

6.4.2.4.1 Exemplarische Auswahl einer ernsthaft in Betracht kommenden Alternative

6.5 Synoptische Betrachtung der Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG im Hinblick auf eine Stammstrecke

6.5.1 Methode der synoptischen Betrachtung

6.5.2 Ergebnis der synoptischen Betrachtung

© ArgeSL 2017

7 VERLAUF DES VORSCHLAGSKORRIDORS SOWIE DER ERNSTHAFT IN BETRACHT KOMMENDEN ALTERNATIVEN

7.1 Beschreibung des Vorschlagskorridors und der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen

7.1.1 Beschreibung des Vorschlagskorridors

7.1.2 Beschreibung der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen

7.1.3 Beschreibung der exemplarische ausgewählten durchgehende Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten

7.2 Beschreibung von Erdkabel- und Freileitungsabschnitten

7.3 Hinweise zu Länderübergangspunkten und zur Abschnittsbildung für die Erstellung der Unterlagen gem. § 8 NABEG

7.3.1 Mögliche Länderübergangspunkte im Vorschlagskorridor

7.3.2 Vorschläge zur Abschnittsbildung

7.4 Konverterstandortbereiche (Vorschlag und Alternativen)

7.4.1 Bereich Wilster

7.4.2 Bereich Grafenrheinfeld

7.4.3 Mögliche Änderungen bei Verlegung des NVP von Grafenrheinfeld nach Bergrheinfeld/West

© ArgeSL 2017

8 VORSCHLÄGE ZUR DEFINITION DES UNTERSUCHUNGSRAHMENS

8.1 Allgemeine Grundlagen und übergreifende methodische Vorgaben für die Unterlagen nach § 8 NABEG

8.1.1 Grundlegende unterlagenübergreifende Festlegungen zur Methode

8.1.2 Methode der Abschnittsbildung bei Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG

8.1.3 Hinweise zur Abgrenzung von Untersuchungsräumen

8.2 Raumverträglichkeitsstudie (RVS)

8.2.1 Grundlagen und Allgemeine Methoden

8.2.2 Maßgebliche Planungsregionen und Pläne

8.2.3 Methode und Arbeitsschritte der RVS

8.3 Entwurf des Umweltberichts (SUP)

8.3.1 Überblick zum methodischen Vorgehen

8.3.2 Ermittlung der Wirkungen (Grundlagenermittlung)

8.3.3 Ermittlung der Umweltziele (Grundlagenermittlung)

8.3.4 Zielkatalog für die SUP zu Bundesfachplanungsvorhaben (Grundlagenermittlung)

8.3.5 Schutzgutspezifische Festlegung der Untersuchungsräume und der SUP-Kriterien (Grundlagenermittlung)

8.3.6 Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

8.3.7 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

8.3.8 Schutzgut Boden

8.3.9 Schutzgut Wasser

8.3.10 Schutzgut Luft und Klima

© ArgeSL 2017

8.3.11 Schutzgut Landschaft

8.3.12 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

8.3.13 Wechselwirkungen

8.3.14 Ermittlung des Ist-Zustandes (Raumbezug)

8.3.15 Ermittlung der vorhabenbezogenen Empfindlichkeit und des Konfliktpotenzials (Vorhabenbezug)

8.3.16 Potenzielle Trassenachse (Vorhabenbezug) / Potenzielle Trassierungsbereiche

8.3.17 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen (Vorhabenbezug)

8.3.18 Trassenkorridorvergleich

8.3.19 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Daten und Datenlücken

8.3.20 Überwachungsmaßnahmen

8.3.21 Allgemeinverständliche, nichttechnische Zusammenfassung des Umweltberichts

8.4 Gebietsschutz (Natura 2000)

8.4.1 Prüfgegenstand

8.4.2 Genereller Ablauf der Natura 2000-Prüfung

8.4.3 Datengrundlagen

8.5 Artenschutz

8.5.1 Prüfgegenstand

8.5.2 Allgemeine Methode

8.5.3 Datengrundlagen

© ArgeSL 2017

8.6 Sonstige öffentliche und private Belange

8.6.1 Sonstige öffentliche Belange

8.6.2 Sonstige private Belange

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

© ArgeSL 2017

ANHÄNGE

Anhang 1 Technische Bau- und Betriebsmerkmale von ggfs. erforderlichen Gleichstrom-Freileitungsabschnitten und ggfs. erforderlichen Wechselstromabschnitten zur Konverteranbindung; Weitere Übertragungstechnologien und Verlegearten

Anhang 2 Datengrundlagen für die Strukturierung des Untersuchungsraums (Stand 2015)

Anhang 3 Datengrundlagen der zusätzlichen Kriterien für die Trassenkorridorfindung, die Trassenkorridoranalyse und den Trassenkorridorvergleich

Anhang 4 Aktualisierte Datengrundlagen für die Trassenkorridoranalyse und den Trassenkorridorvergleich (Stand 2016)

Anhang 5 Übersicht der textlich formulierten Ziele der Raumordnung

Anhang 6 Sonstige Erfordernisse der Raumordnung

Anhang 7 Prognostische Betrachtung des Trassenkorridorvorschlags und der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen im Hinblick auf die sonstigen Erfordernisse der Raumordnung

Anhang 8 GIS-Technische Nachweise/Rechenschritte zur Strukturierung des Untersuchungsraums

Anhang 9 Einstufung von Böden

Anhang 10 Konverterstandortgutachten Vorhaben 3; Teile A, B, C und D

Anhang 11 Planungsmethode für die Stichleitung Konverter-NVP/ Erläuterung der Auswahl von Konverterstandortflächen

Anhang 12 Kurzsteckbriefe AC-Stichleitungskorridorsegmente

Anhang 13 Machbarkeitsstudie Elbquerung SuedLink – ElbX, Kurzfassung

Anhang 14 Steckbriefe der DC-Erdkabelkorridorsegmente

Anhang 15 Streifenkarten / TK-Analyse (DC-Erdkabelkorridorsegmente)

Anhang 16 Trassenkorridoranalyse: Ergebnis der Ermittlung der Einzelkriterien für die Trassenkorridore

Anhang 17 Systematik des Variantenvergleichs

Anhang 18 Dokumentation des Vergleichs der Trassenkorridor(segment)e

Anhang 19 Verwaltungseinheiten im Bereich des Trassenkorridorvorschlags, gestaffelt nach Ländern, Kreisen und Gemeinden bzw. Städten

Anhang 20 Verwaltungseinheiten in den Bereichen der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen, gestaffelt nach Ländern, Kreisen und Gemeinden bzw. Städten

© ArgeSL 2017

Anhang 21 Steckbriefe des Vorschlagskorridors (Teil A) und der exemplarischen durchgehenden Korridoralternative (Teil B)

© ArgeSL 2017

KARTEN

1. Typenpläne

Karte 1 Typenpläne

2. Übersichtskarten

Karte 2 Projektübersichtskarte 1:500.0000

Karte 3 Ergebniskarte: Trassenkorridorvorschlag und ernsthaft in Betracht kommende Alternativen 1:500.000

3. Themenkarten

Karte 4 Themenkarte Menschen und Sachgüter, Übersichtskarte 1:500.000

Karte 5 Themenkarte Menschen und Sachgüter, Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 6 Themenkarte biotische Naturgüter, Übersichtskarte 1:500.000

Karte 7 Themenkarte biotische Naturgüter, Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 8 Themenkarte abiotische Naturgüter, Übersichtskarte 1:500.000

Karte 9 Themenkarte abiotische Naturgüter, Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 10 Themenkarte Natura 2000, Übersichtskarte 1:500.000

Karte 11 Themenkarte Natura 2000, Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 12 Themenkarte Biotop- und Gebietsschutz, Übersichtskarte 1:500.000

Karte 13 Themenkarte Biotop- und Gebietsschutz, Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 14 Themenkarte Ziele der Raumordnung, Teil 1 (VR Siedlung, VR Landwirtschaft, VR Tourismus, VR Rohstoffe, VR Militär, VR Wind, VR Abfall), Übersichtskarte 1:500.000

Karte 15 Themenkarte Ziele der Raumordnung, Teil 1 (VR Siedlung, VR Landwirtschaft, VR Tourismus, VR Rohstoffe, VR Militär, VR Wind, VR Abfall), Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 16 Themenkarte Ziele der Raumordnung, Teil 2 (Regionaler Grünzug, VR Natur und Landschaft, VR Grundwasser, VR Wald), Übersichtskarte 1:500.000

© ArgeSL 2017

Karte 17 Themenkarte Ziele der Raumordnung, Teil 2 (Regionaler Grünzug, VR Natur und Landschaft, VR Grundwasser, VR Wald), Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 18 Themenkarte Bautechnische Kriterien, Übersichtskarte 1:500.000

Karte 19 Themenkarte Bautechnische Kriterien, Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 20 Themenkarte Bündelungspotenziale, Übersichtskarte 1:500.000

Karte 21 Themenkarte Bündelungspotenziale, Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 22 Themenkarte Zusatzkriterien, Übersichtskarte 1:500.000

Karte 23 Themenkarte Zusatzkriterien, Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 24 Textliche Ziele der Raumordnung, Übersichtskarte 1:500.000

Karte 25 Sonstige Erfordernisse der Raumordnung (in Aufstellung befindliche Ziele, Detailkarten (Blatt 1 bis 7) 1:100.000

4. Strukturierung des Untersuchungsraums

Karte 26 Raumwiderstandsanalyse (Umwelt/Raumordnung), Übersichtskarte 1:500.000

Karte 27 Raumwiderstandsanalyse (Umwelt/Raumordnung), Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 28 Raumwiderstandsanalyse (Umwelt/Raumordnung), RWKI*, I, Übersichtskarte 1:500.000

Karte 29 Raumwiderstandsanalyse (Umwelt/Raumordnung), RWKI*, I, Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 30 Analyse des bautechnischen Widerstands, Übersichtskarte 1:500.000

Karte 31 Analyse des bautechnischen Widerstands, Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 32 Kombination der Widerstandswerte (Umwelt/Raumordnung, Bautechnik), Übersichtskarte 1:500.000

Karte 33 Kombination der Widerstandswerte (Umwelt/Raumordnung, Bautechnik), Detailkarten (Blatt 1 bis 12) 1:100.000

Karte 34 Strukturierter Untersuchungsraum im Ergebnis der GIS-gestützten Raumanalyse 1:500.000

Karte 35 nachrichtlich: Strukturierter Untersuchungsraum im Ergebnis der GIS-gestützten Raumanalyse 1:500.000 für das Vorhaben 3

© ArgeSL 2017

Karte 36 Strukturierter Untersuchungsraum im Ergebnis der fachplanerischen Überprüfung 1:500.000

Karte 37 Strukturierter Untersuchungsraum im Ergebnis der Überprüfung des Untersuchungsraums im Hinblick auf eine Stammstrecke für die Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG 1:500.000

5. Trassenkorridorfindung und -analyse

Karte 38 Übersichtskarte der Trassenkorridorfindung und –analyse, in Frage kommende Alternativen 1:500.000

Karte 39 Detailkarten der Trassenkorridorfindung und –analyse, in Frage kommende Alternativen (incl. Darstellung der Konfliktpunkte), (Blatt 1 bis 7) 1:100.000

Karte 40 Übersichtskarte der Trassenkorridorvergleiche, Darstellung der Vergleichsbereiche 1:500.000

Karte 41 Übersichtskarte Trassenkorridorvorschlag und ernsthaft in Betracht kommende Alternativen, Abschnittsbildung 1:500.000

Karte 42 Detailkarten Trassenkorridorvorschlag und ernsthaft in Betracht kommende Alternativen (Blatt 1 bis 7) 1:100.000

Karte 43 Übersichtskarte Vorschlagskorridor und ernsthaft in Betracht kommende Alternativen in Hinblick auf eine Stammstrecke der Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG

Karte 44 Landkreisübersicht (Trassenkorridorvorschlag und ernsthaft in Betracht kommende Alternativen) 1:500.000

Karte 45 Gemeindeübersicht (Trassenkorridorvorschlag und ernsthaft in Betracht kommende Alternativen), (Blatt 1 bis 7) 1:100.000

© ArgeSL 2017

TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	FROELICH & SPORBECK / GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / BL
A100_ArgeSL_P6_V4_0009		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Vers	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
0	07.04.2017	Antrag auf Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG	RasJ	HorG	PehM

© ArgeSL 2017

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINFÜHRUNG	3
2	BESCHREIBUNG DES VORHABENS	8
3	ÜBERSICHT ÜBER DIE METHODISCHE HERANGEHENSWEISE	11
4	SUCHRAUM FÜR TRASSENKORRIDORE	13
5	TRASSENKORRIDORNETZ	20
6	ANALYSE UND VERGLEICH DER TRASSENKORRIDORSEGMENTE	23
	Methode der Trassenkorridoranalyse	23
	Vorschlagskorridor	24
	Durchgehende Korridoralternative	32
7	VORSCHLAGSKORRIDOR	36
8	VORSCHLÄGE ZUM UNTERSUCHUNGSRAHMEN FÜR DIE BUNDESFACHPLANUNG SUEDLINK	39
	Vergleich der Trassenkorridore	40
	Raumverträglichkeitsstudie	40
	Entwurf des Umweltberichts	41
	Europäische Schutzgebiete (Netz NATURA 2000)	43
	Artenschutz	44
	Sonstige öffentliche und private Belange	44

© ArgeSL 2017

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Verfahrensablauf zur Realisierung von SuedLink 6

Abbildung 2: Schematische Darstellung der Gleichstromerdkabelverbindung SuedLink 8

Abbildung 3: Flächenbedarf der Kabeltrasse 9

Abbildung 4: Ermittlung günstiger Verbindungen durch GIS-Analyse 13

Abbildung 5: Übersicht über großflächige Raumwiderstände 15

Abbildung 6: Strukturierter Untersuchungsraum für das Vorhaben 4 16

Abbildung 7: strukturierter Untersuchungsraum für das Vorhaben 3 18

Abbildung 8: Gemeinsamer strukturierter Untersuchungsraum von Vorhaben 3 und 4 19

Abbildung 9: Trassenkorridornetz (Vorhaben 3 und Vorhaben 4) 22

Abbildung 10: Die vier Vergleichsbereiche bei der SuedLink-Verbindung Wilster – Grafenrheinfeld 25

Abbildung 11: Schematische Darstellung der Vergleichssystematik innerhalb eines Vergleichsbereichs 26

Abbildung 12: Kombination von zwei Vergleichsbereichen 27

Abbildung 13: Verlauf des Vorschlagskorridors für das Vorhaben Wilster - Grafenrheinfeld 29

Abbildung 14: Verlauf des Vorschlagskorridors für das Vorhaben Brunsbüttel - Großgartach 31

Abbildung 15: Verlauf des Vorschlagskorridors sowie einer durchgehenden Korridoralternative für die Verbindung Wilster - Grafenrheinfeld 33

Abbildung 16: Verlauf des Vorschlagskorridors sowie einer durchgehenden Korridoralternative für die Verbindung Brunsbüttel-Großgartach 35

Abbildung 17: Abschnittsbildung für das Vorhaben Wilster - Grafenrheinfeld 38

Abbildung 18: Schematische Darstellung der potenziellen Trassenachse und des umwelt-fachlichen Konfliktpotenzials der Flächen im Untersuchungsraum 43

© ArgeSL 2017

1 EINFÜHRUNG

Sichere Netze sind die Voraussetzung für eine stabile Stromversorgung. Mit der voranschreitenden Energiewende verändern sich die Anforderungen an die Strominfrastruktur grundlegend: Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien – vor allem der Windenergie On- und Offshore im Norden Deutschlands – und durch den Ausstieg aus der Kernkraft entsteht ein zunehmendes Nord-Süd-Gefälle bei Stromerzeugung und -verbrauch in Deutschland. Früher wurde die benötigte Menge an Strom verbrauchsnah in großen Kraftwerken erzeugt und ins Netz eingespeist. Zukünftig wird Energie stärker dezentral erzeugt und muss über weite Strecken vom Ort der Erzeugung zu den Verbrauchszentren transportiert werden.

Mit dem vorliegenden Antrag wird gemäß § 6 Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) die Eröffnung des Bundesfachplanungsverfahrens für eine Höchstspannungsleitung zwischen Wilster in Schleswig-Holstein und Grafenrheinfeld in Bayern beantragt. Dieses Vorhaben wurde unter der Ziffer 4 in die Anlage des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPlG) aufgenommen. Es ist ein Teil des Projektes SuedLink, das mit insgesamt rund 700 km Länge eines der größten Infrastrukturprojekte der Energiewende darstellt.

Das ebenfalls im BBPlG unter der Ziffer 3 seiner Anlage aufgenommene Vorhaben Brunsbüttel (Schleswig-Holstein) – Großgartach (Baden-Württemberg), das den weiteren Teil des Projektes SuedLink bildet, ist nicht Gegenstand des vorliegenden Antrags, auch wenn beide Vorhaben über weite Strecken parallel (in einer Stammstrecke) miteinander verlaufen sollen.

SuedLink gewährleistet Versorgungssicherheit

Während die Windenergie insbesondere im Norden ausgebaut wird, entstehen Photovoltaik-Anlagen schwerpunktmäßig im sonnigen Süden. Hier liegen die ertragsreichsten Standorte in Bayern und Baden-Württemberg. Die Prognosen aus dem Szenariorahmen 2030 gehen davon aus, dass im Jahr 2030 die Stromproduktion aus Windkraftanlagen on- und offshore 73.500 Megawatt (MW) betragen wird. Dazu kommen weitere 66.300 MW erneuerbarer Energien aus Photovoltaik. SuedLink kommt daher eine Schlüsselrolle für die Vernetzung dieser Erzeugungsarten zu. Eine effiziente Übertragungsleitung wie SuedLink, die den Strom verlustarm genauso von Nord nach Süd wie auch umgekehrt transportieren kann, bildet deshalb das Herzstück des erforderlichen Netzausbaus.

Effiziente Stromübertragung über lange Distanzen

Anders als bei den bestehenden Übertragungsnetzen in Deutschland wird SuedLink als Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) geplant und realisiert. Diese Übertragungstechnologie ist besonders für weite Entfernungen geeignet, da sie mit geringeren Verlusten als bei vergleichbaren Wechselstromleitungen möglich ist. Zudem können durch moderne HGÜ-Systeme Lastflüsse im Netz besser gesteuert und flexibel an unterschiedliche Anforderungen und Bedingungen angepasst werden. Jeweils am Anfangs- und End-

© ArgeSL 2017

punkt der Leitungen sorgt ein sogenannter Konverter für die Umwandlung des Gleichstroms in Wechselstrom, der in das bestehende Netz eingespeist und weiterverteilt wird.

Vorrang der Erdkabeltechnologie

Ein Antrag auf Eröffnung eines Bundesfachplanungsverfahrens für die Verbindung Wilster – Grafenrheinfeld des SuedLink-Projekts wurde bereits Ende 2014 erstmals bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) eingereicht. Das Vorhaben war in diesen Planungen als Freileitung konzipiert. Dies entsprach dem damals gültigen Rechtsrahmen, der Erdkabel nur in Pilot-Abschnitten und unter engen Rahmenbedingungen (Siedlungsannäherung) zuließ. Mit der Änderung des BBPlG im Dezember 2015 wurde vom Gesetzgeber nun aber für alle HGÜ-Leitungen, die nicht auf bestehenden Leitungen mitgeführt werden können, ein Vorrang für Erdkabel vor Freileitungen festgelegt. Der Antrag aus 2014 entspricht daher nicht mehr dem nun aktuell gültigen Rechtsrahmen. SuedLink wird nun auf ganzer Länge als Erdkabel geplant.

Die Erdkabeltechnologie stellt für HGÜ-Systeme eine bewährte und zuverlässige Technik dar. Bisher wurde sie in Deutschland vor allem bei der landseitigen Anbindung von Windparks in der Nordsee verwendet. TenneT hat in den letzten Jahren bereits auf einer Länge von ca. 1.800 km HGÜ-Erdkabelprojekte mit insgesamt 16 Konvertern in Betrieb genommen.

Die Vorhabenträger

SuedLink wird von den Übertragungsnetzbetreibern TenneT TSO GmbH (im Folgenden mit TenneT bezeichnet) und TransnetBW GmbH (im Folgenden mit TransnetBW bezeichnet) in einer Projektpartnerschaft geplant und realisiert. Die Übertragungsnetzbetreiber sind gemäß § 11 Abs. 1 und § 12 Abs. 3 des Energiewirtschaftsgesetzes verpflichtet, den Betrieb des Stromübertragungsnetzes ab der Höchstspannungsebene von 220 kV zu gewährleisten.

TenneT betreibt rund 10.700 km an Hoch- und Höchstspannungsleitungen in Deutschland. Das Netz erstreckt sich von der Grenze Dänemarks bis zu den Alpen und deckt rund 40 Prozent der Fläche Deutschlands ab. Die Leitungen verlaufen in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hessen, Bayern und Teilen Nordrhein-Westfalens. TenneT hat seinen Hauptsitz in Bayreuth und beschäftigt deutschlandweit rund 1.300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Das Übertragungsnetz von TransnetBW liegt vorrangig in Baden-Württemberg, erstreckt sich über eine Fläche von 34.600 km² und ist rd. 3.200 km lang. TransnetBW beschäftigt rd. 600 Mitarbeiter (Stand 2016) überwiegend an ihrem Hauptsitz in Stuttgart sowie in Wendlingen.

© ArgeSL 2017

Rechtliche Grundlagen und Verfahren

Seit 2011 erstellen die vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber regelmäßig gemeinsam Netzentwicklungspläne (NEP), in denen sie alle Maßnahmen aufnehmen, die in den nächsten zehn Jahren für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind. Der NEP 2012 bildet die Grundlage für das BBPlG, das zuerst im Sommer 2013 von Bundestag und Bundesrat verabschiedet und Ende 2015 novelliert wurde. Die Netzausbaumaßnahmen, die vom Gesetzgeber als energiewirtschaftlich notwendig ausgewiesen werden, sind in der Anlage zum BBPlG, dem Bundesbedarfsplan, aufgeführt. Für sie besteht ein vordinglicher Bedarf.

Für bundeslandübergreifende und grenzüberschreitende Leitungsprojekte, die im Bundesbedarfsplan entsprechend ausgewiesen sind, wird die Bundesfachplanung als neues Genehmigungsverfahren angewendet (§ 4 NABEG). Die Bundesfachplanungsverfahren ersetzen für diese Projekte die nach bisherigem Recht erforderlichen Raumordnungsverfahren. Zuständige Genehmigungsbehörde ist die Bundesnetzagentur. Ziel eines Bundesfachplanungsverfahrens ist es, einen Trassenkorridor mit einer Breite von maximal 1.000 m zu bestimmen, der die Grundlage für das nachfolgende Planfeststellungsverfahren ist.

Das Bundesfachplanungsverfahren SuedLink beginnt mit dem hier vorliegenden Antrag der Vorhabenträger (§ 6 NABEG). Im Rahmen des Antrags werden erste Vorschläge für Trassenkorridore durch die Vorhabenträger ermittelt, bewertet und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Mensch und Umwelt verglichen. Nach Einreichung des Antrages führt die Bundesnetzagentur öffentliche Antragskonferenzen durch. Hierzu lädt sie Vereinigungen und die Träger öffentlicher Belange ein. Darüber hinaus darf jeder interessierte Bürger teilnehmen. Bei der Konferenz werden Informationen zur Umwelt- und Raumverträglichkeit des Trassenkorridorvorschlags und dessen Alternativen gesammelt. Im Ergebnis legt die Bundesnetzagentur nach der Antragskonferenz im Untersuchungsrahmen fest, welche Unterlagen und Gutachten der Vorhabenträger für die nächste Phase (§ 8 NABEG) vorlegen muss.

Im Laufe des Verfahrens werden die möglichen Korridore umfassend geprüft, um einen optimalen Verlauf festzulegen. In die Prüfung fließen nicht nur die Auswirkungen von SuedLink auf räumliche und umweltfachliche Gegebenheiten ein, sondern auch öffentliche und private Belange.

Die Entscheidung der Bundesfachplanung enthält neben dem Verlauf eines raumverträglichen Trassenkorridors auch eine Darstellung sowie eine zusammenfassende Bewertung der Umweltauswirkungen des Trassenkorridors und das Ergebnis der Prüfung von Alternativen. In der Bundesfachplanung gibt es zahlreiche gesetzlich vorgeschriebene Beteiligungsmöglichkeiten für Bürger und Träger öffentlicher Belange. Die Entscheidung für einen Trassenkorridor ist für das anschließende Planfeststellungsverfahren verbindlich. Nach Abschluss der Bundesfachplanungsverfahren stellt das Planfeststellungsverfahren das maßgebliche Genehmigungsverfahren dar. Hier wird innerhalb des festgelegten Trassenkorridors der flurstücksgenaue Verlauf des Erdkabels festgelegt. Nachfolgende Abbil-

© ArgeSL 2017

dung 1 veranschaulicht den Ablauf bis zur Realisierung eines Leitungsvorhabens nach NABEG.

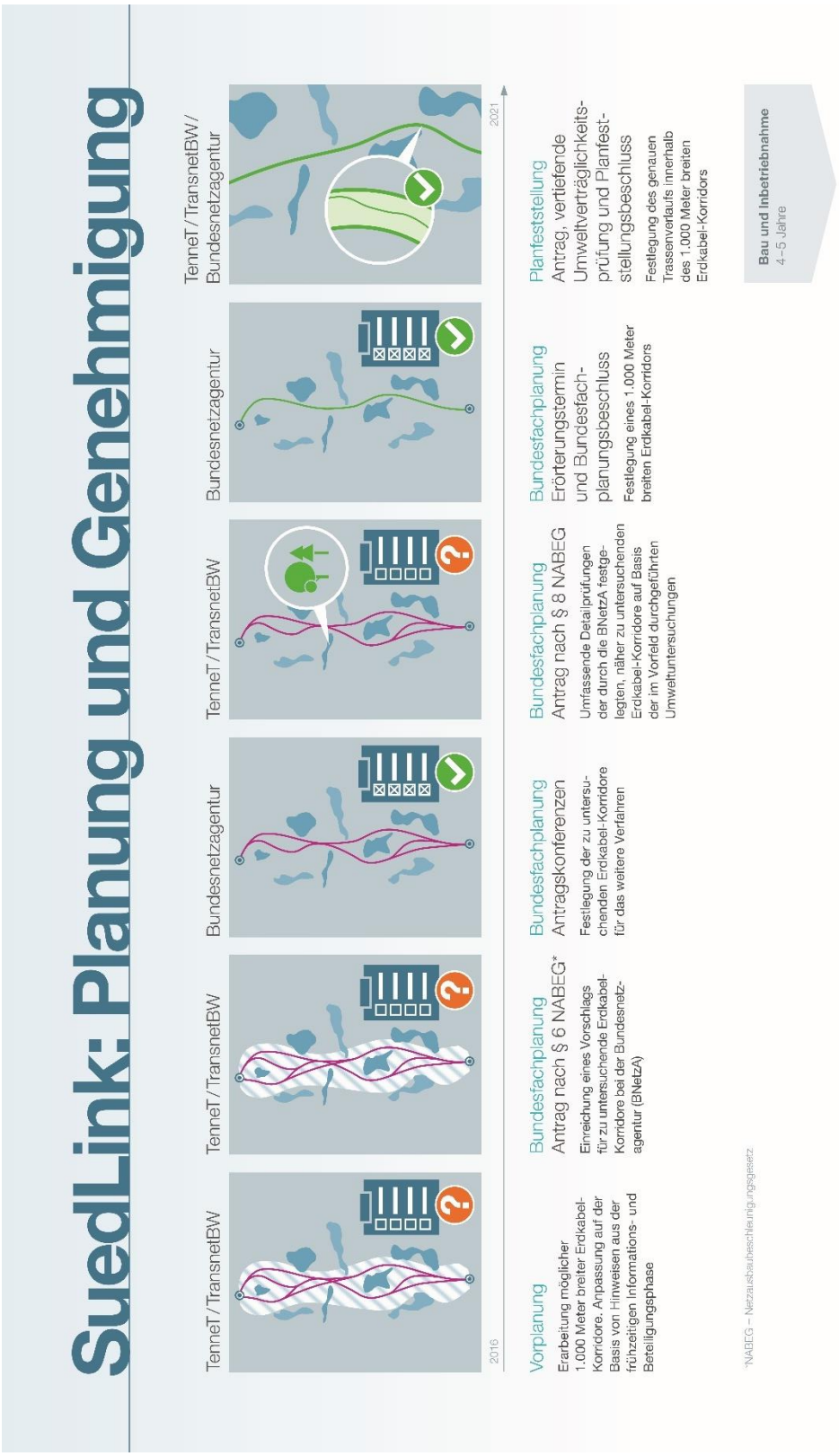


Abbildung 1: Verfahrensablauf zur Realisierung von SuedLink

© ArgeSL 2017

Damit die Auswirkungen von SuedLink auf Mensch und Umwelt so gering wie möglich gehalten werden, suchen die Übertragungsnetzbetreiber TenneT und TransnetBW während des gesamten Prozesses den Dialog mit Fachbehörden, Kommunen, Anwohnern und interessierten Bürgern. Im Rahmen eines umfassenden Projektdialogs konnten bereits in der informellen Vorbereitungsphase zahlreiche Hinweise von Bürgern und Trägern öffentlicher Belange in die Antragsunterlagen integriert werden. So gingen im Rahmen von Info-Foren, kommunalen Infoabenden und Fachgesprächen zahlreiche Hinweise ein, die zu einem veränderten Verlauf einzelner Trassenkorridorsegmente führten. Lokale Konfliktpunkte wurden auf diese Weise frühzeitig bekannt und können in den folgenden Planungsschritten berücksichtigt werden. Neben den formellen Beteiligungsmöglichkeiten im Verfahren werden TenneT und TransnetBW den Projektdialog fortführen und sehen sich transparenten Prozessen sowie der Einbindung der Öffentlichkeit verpflichtet.

© ArgeSL 2017

2 BESCHREIBUNG DES VORHABENS

Da die elektrische Energie rund 700 km von Nord- nach Süddeutschland transportiert werden muss, kommt für SuedLink die effiziente Technik der Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) zum Einsatz. Der Vorteil: Beim Stromtransport entstehen geringere Übertragungsverluste als bei herkömmlichen Wechselstromleitungen. Aufgrund des im Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) für Gleichstrom-Projekte festgelegten Vorrangs für Erdkabel wird SuedLink grundsätzlich unterirdisch als Kabel verlegt.

Wegen der großen Entfernung zwischen den Netzverknüpfungspunkten ist die vorgesehene Ausführung als HGÜ-Leitung auf Grund geringer Übertragungsverluste besonders geeignet. Am Anfangs- und Endpunkt der Leitung wird jeweils eine Konverterstation den Wechselstrom in Gleichstrom und umgekehrt umwandeln und so die elektrische Energie in das bestehende Wechselstromnetz einspeisen.

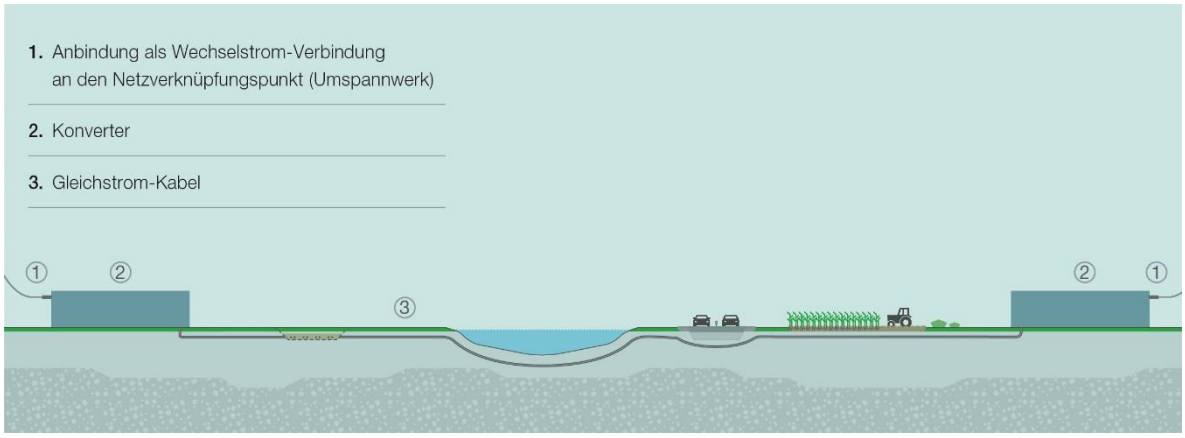


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Gleichstromerdkabelverbindung SuedLink

Stand der Technik sind HGÜ-Kabel mit einer Spannung von 320 kV. Beide SuedLink-Verbindungen haben zusammen eine Übertragungskapazität von insgesamt 4 Gigawatt (GW). Die Leitungsverbindung von Wilster nach Grafenrheinfeld wird mit einer Übertragungskapazität von 2 GW geplant. Hierfür sind zwei Kabelpaare mit jeweils einem Plus- und Minuspol erforderlich. Zur Isolation sind Kunststoffe (vernetztes Polyethylen, VPE) vorgesehen. Als Alternative werden auch Kabel mit einer Spannungsebene von 525 kV geprüft. Bei Anwendung von VPE-Kabeln mit einer Spannung von 525 kV wäre pro Leitungsverbindung nur ein Kabelpaar erforderlich. Um die 525 kV-Kabel bei SuedLink auch einsetzen zu können, müssen jedoch erst entsprechende Betriebserfahrungen und Tests vorliegen.

Entsprechend der Vorgaben des BBPlG wird das Vorhaben in ganzer Länge als Erdkabel geplant. Ausnahme sind nur die Anbindungen des Konverters an das jeweilige Umspannwerk des Netzverknüpfungspunktes. Diese übertragen den Strom als Wechselstromverbindung und müssen laut Gesetz grundsätzlich als Freileitung realisiert werden.

© ArgeSL 2017

Stammstrecke

Um die Umweltauswirkungen und die Anzahl Betroffener möglichst gering zu halten, ist es sinnvoll, die Vorhaben 3 und 4 (Brunsbüttel – Großgartach und Wilster – Grafenrheinfeld) in dafür geeigneten Bereichen parallel zu führen. Bei der Beschreibung des jeweiligen Vorhabens werden Angaben daher immer sowohl für das einzelne Vorhaben 3 (einfache Strecke) und die Vorhaben 3 und 4 gemeinsam (Stammstrecke) gemacht.

Technik Erdverkabelung

Die Kabel werden im Regelfall paarweise in offenen Gräben mit einer Tiefe von mind. 1,30 m verlegt, so dass – unter der Annahme, dass Kabel mit 320 kV Spannungsebene verwendet werden – im Fall der einfachen Strecke zwei Gräben und im Fall der Stammstrecke vier Gräben erforderlich sind. Bei der optionalen Verwendung von VPE-Kabeln mit einer Spannung von 525 kV wären dies entsprechend ein Graben im Fall der einfachen Strecke und zwei Gräben im Fall der Stammstrecke. Der Abstand zwischen den Gräben beträgt 5 - 8 m. Während der Bauzeit ist neben den Kabelgräben Platz für Baufahrzeuge und Erdaushub erforderlich, so dass eine Fläche von ca. 20 – 30 m Breite für die einfache Strecke bzw. ca. 30 - 45 m für die Stammstrecke benötigt wird. Nach Abschluss der Verlegung kann die gesamte Fläche wieder landwirtschaftlich genutzt oder begrünt werden. Der Schutzsteifen mit einer Breite von 11 - 14 m bei der einfachen Strecke und 21 - 30 m bei der Stammstrecke muss allerdings dauerhaft von tiefwurzelnden Gehölzen und Bebauung freigehalten werden. Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten kann die Breite der erforderlichen Fläche verringert werden. Dies ist im Planfeststellungsverfahren punktuell zu prüfen.

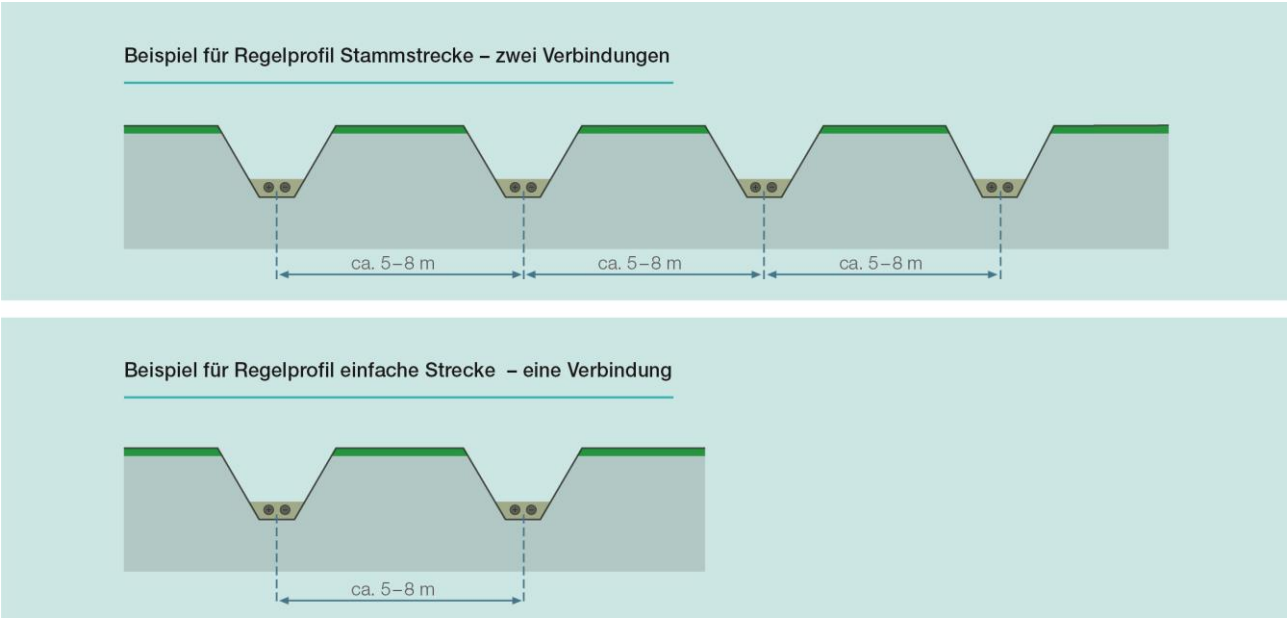


Abbildung 3: Flächenbedarf der Kabeltrasse

© ArgeSL 2017

Wenn die Erdkabeltrasse Straßen, Gewässer, Kabel oder andere Leitungen kreuzen muss, werden die Kabel mit Hilfe von Bohrungen oder Pressungen unter den Hindernissen hindurchgeführt. Eine Unterführung kann auch bei sensiblen Bereichen wie etwa Schutzgebieten sinnvoll sein, um die Auswirkungen zu vermindern. Für die Querung der Elbe ist ein Tunnel in Tübbingbauweise erforderlich, bei der die Tunnelwand aus einzelnen vorgefertigten Segmenten hergestellt wird. Hier wird der Tunnel die Kabel beider Vorhaben aufnehmen.

Die Kabel werden in Längen von rund 1.000 m angeliefert. Die Verbindungsstellen sind nach der Verlegung an der Oberfläche nicht mehr sichtbar.

Für das Erdkabelsystem und die Konverter wird von einer Lebensdauer von mindestens 40 Jahren ausgegangen. Entlang der Trasse entstehen in der Betriebsphase keine Geräusche. Die Größenordnung des magnetischen Feldes in Bodennähe direkt über den Kabeln ist in etwa mit dem natürlichen Erdmagnetfeld zu vergleichen. Der vorgeschriebene Grenzwert ist mit 500 µT 10 Mal so hoch. Während die Stärke des Magnetfeldes mit der Entfernung zu den Kabeln deutlich abnimmt, wird das erzeugte elektrische Feld durch den Kabelmantel komplett abgeschirmt.

Technik Freileitung

Wenn der Konverter aufgrund der räumlichen Situation nicht unmittelbar neben dem vorgegebenen Netzverknüpfungspunkt gebaut werden kann, muss gemäß gesetzlicher Vorgaben für dessen Anbindung grundsätzlich eine 380-kV-Wechselstrom-Freileitung geplant werden. Die Maste haben voraussichtlich eine Höhe von ca. 60 m und stehen in einem Abstand von 300 – 500 m zueinander. In bestimmten Fällen, z.B. bei Siedlungsannäherungen, kann für diese Wechselstrom-Anbindungsleitung auch eine Erdverkabelung geprüft werden.

Technik Konverter

Um den Wechselstrom in Gleichstrom und wieder zurück umzuwandeln, sind an den Netzverknüpfungspunkten Konverter (Umrichterstationen) notwendig. Das gesamte Gelände einer Konverterstation hat je nach technischer Ausführung einen Flächenbedarf von etwa sieben Hektar. Auf einem Viertel der Fläche werden die Konverterhallen errichtet. Auf dem Konvertergelände befinden sich neben den ca. 20 m hohen Hallen außerdem weitere technische Anlagen wie Transformatoren, Lüftungsanlagen und Kühlaggregate. Der Großteil der Fläche kann wieder begrünt werden.

© ArgeSL 2017

3 ÜBERSICHT ÜBER DIE METHODISCHE HERANGEHENSWEISE

Für SuedLink soll ein Trassenkorridorverlauf so bestimmt werden, dass das Projekt am Ende mit möglichst geringen Auswirkungen für Mensch und Umwelt realisiert wird. Die Entwicklung der Trassenkorridore erfolgt dabei in mehreren Schritten. Zunächst wird der für die Findung von Trassenkorridoren geeignete Raum abgegrenzt, in dem dann mögliche Trassenkorridore entwickelt und verglichen werden. Dafür sind viele unterschiedliche Faktoren zu berücksichtigen, die nach einheitlichen Kriterien analysiert und bewertet werden müssen.

Mit der Aufnahme von SuedLink in den Bundesbedarfsplan stehen lediglich die Anfangs- und Endpunkte des Leitungsprojekts fest. Der genaue Verlauf zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wilster und Grafenrheinfeld wird erst durch den mehrstufigen Prozess der Bundesfachplanung und des Planfeststellungsverfahrens ermittelt. Das Bundesfachplanungsverfahren startet mit dem Antrag nach § 6 NABEG, in dem die Vorhabenträger Vorschläge für Trassenkorridore benennen.

Den methodischen Rahmen für die Herleitung von Vorschlägen für Trassenkorridore gibt das Positionspapier der BNetzA vor, das die Behörde im April 2016 veröffentlichte. Das methodische Vorgehen lässt sich danach in folgende generelle Arbeitsschritte untergliedern:

1. Abgrenzung und Strukturierung des Untersuchungsraums ausgehend von der Luftlinie unter Einbeziehung eines Geoinformationssystems,
2. Entwicklung von möglichen Trassenkorridoren,
3. Analyse der entwickelten Trassenkorridore,
4. Vergleich von Trassenkorridoren und Ermittlung des Korridorvorschlags sowie einer exemplarischen Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten.

Für alle Arbeitsschritte wurden vom Vorhabenträger Planungsprämissen festgelegt, die sich vor allem aus den verschiedenen gesetzlichen Vorschriften (z.B. NABEG, EnWG, BBPlG, BImSchG, BNatSchG, BWaldG, WHG) ableiten. Besonders hervorzuheben sind hier:

- Suche nach möglichst kurzen, gestreckten Trassenkorridoren bzw. nach möglichst geradlinigen Verläufen zwischen den Netzverknüpfungspunkten,
- Größtmögliche Vermeidung von negativen Umweltauswirkungen,
- Größtmögliche Vermeidung von Konflikten mit Vorgaben der Raumordnung,
- Gewährleistung von Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.

Diese Prämissen liegen allen folgenden Arbeitsschritten zu Grunde. Sie werden mit zunehmender Konkretisierung der Planung in spezifische Kriterien übersetzt.

© ArgeSL 2017

Um einen Vergleich zu ermöglichen zwischen Umweltauswirkungen, die mit der Realisierung des Vorhabens einher gehen, und Konflikten, die sich aus Vorgaben der Raumordnung ergeben, aber auch mit möglichen technischen Schwierigkeiten, werden diese Raumwiderstandsklassen (RWK) bzw. bautechnischen Widerstandsklassen (BTWK) zugeordnet. Die Raumwiderstandsklassen I*, I, II oder III umfassen Bereiche, in denen Konflikte durch Umweltauswirkungen oder mit Vorgaben der Raumordnung zu erwarten sind. Dabei werden solche Flächen mit der Raumwiderstandsklasse I* gekennzeichnet, auf denen eine Erdkabellegung nicht möglich ist und die daher nicht für die Planung von Trassenkorridoren herangezogen werden können. Darunter fallen z. B. Siedlungsgebiete. Die Raumwiderstandsklassen I – III umfassen jeweils Bereiche mit sehr hohem, hohem oder mittlerem Raumwiderstand. So werden z.B. europäische Schutzgebiete (NATURA 2000-Gebiete) der RWK I, Wälder der RWK II oder überschwemmungsgefährdete Gebiete der RWK III zugeordnet.

Zu den bautechnischen Kriterien gehören die Hangneigung oder die Untergrundbeschaffenheit wie felsiger Boden. Je nachdem, wie stark die Schwierigkeiten eingestuft werden, wird der Bereich einer der bautechnischen Widerstandsklassen I, II oder III zugeordnet.

Die Liste der für die Bewertung des Raumwiderstands heranzuziehenden Kriterien wurde mit der BNetzA und den Behördenvertretern der Länder abgestimmt.

© ArgeSL 2017

4 SUCHRAUM FÜR TRASSENKORRIDORE

Um eine möglichst kurze Verbindung mit gleichzeitig möglichst geringen Auswirkungen zu finden, muss der zur Verfügung stehende Raum ausgehend von der Luftlinie nach den festgelegten Kriterien analysiert werden. Wegen der Vielzahl der zu berücksichtigenden Daten wird dafür ein computergestütztes Verfahren verwendet. So können die Räume ermittelt werden, in denen ein optimaler Kompromiss zwischen Trassenlänge und Vermeidung von Auswirkungen erreicht werden kann.

Vor Beginn der Suche nach einzelnen Trassenkorridoren muss der Untersuchungsraum festgelegt werden – also der Raum, in dem die Suche stattfinden soll. Dazu wird der Bereich zwischen den Netzverknüpfungspunkten in 50 m x 50 m große Raster unterteilt. Für jedes Rasterfeld wird der zugehörige Raumwiderstand und der bautechnische Widerstand ermittelt. Die in diesem Schritt herangezogenen Kriterien werden im gesamten betrachteten Raum in derselben Detailschärfe berücksichtigt.

Mit Hilfe eines computergestützten Verfahrens (GIS-Analyse) wird dann zunächst für einen Raum in der Nähe der Luftlinie ermittelt, welche Raum- und Umweltkonflikte sowie bautechnische Schwierigkeiten sich insgesamt bei den hier möglichen Verbindungen ergeben würden (vgl. Abbildung 4). Dazu werden die Widerstandswerte der von der Verbindung in Anspruch genommenen Rasterfelder aufsummiert. Rasterfelder, über die relativ konfliktarme Verbindungen möglich sind, werden als geeigneter Suchraum für Trassenkorridore bewertet.

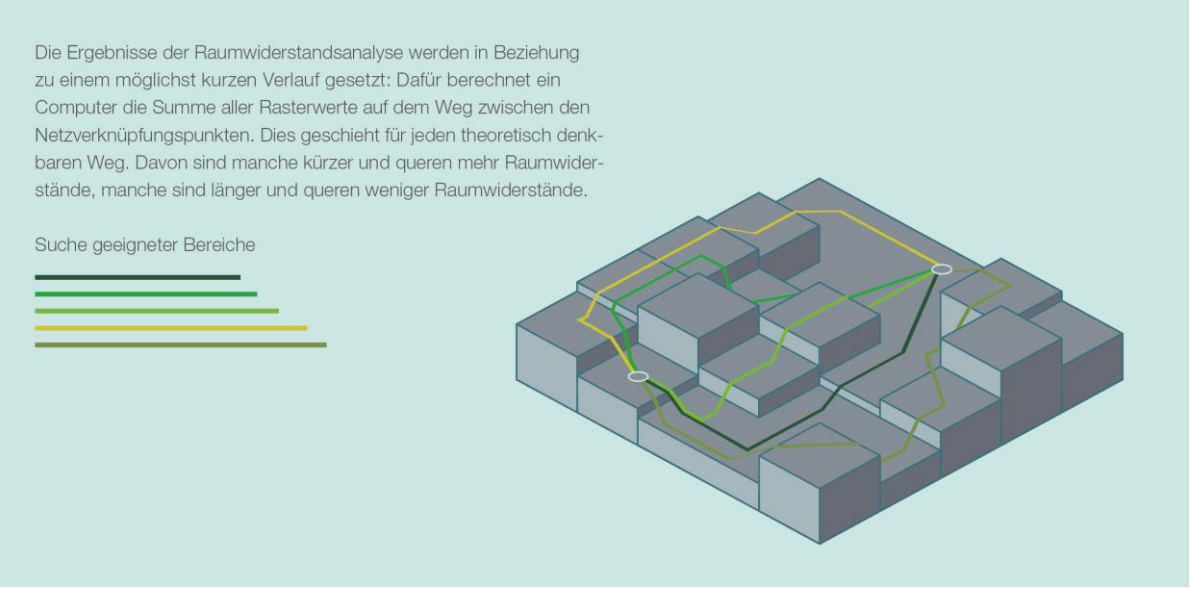


Abbildung 4: Ermittlung günstiger Verbindungen durch GIS-Analyse

Davon ausgehend wird geprüft, ob sich bei einer Vergrößerung des betrachteten Raums, also einem stärkeren Abweichen von der Luftlinie, besser geeignete Verbindungen ergeben würden. Dieses Verfahren wird solange fortgesetzt, bis sich bei einem weiteren Abweichen von der Luftlinie keine besser geeigneteren Räume mehr ergeben. Die für die

© ArgeSL 2017

Korridorsuche weniger geeigneten Bereiche werden bei der weiteren Planung als Untersuchungsraum nicht weiter berücksichtigt. Innerhalb des verbleibenden Suchraums ergibt sich durch dieses Vorgehen eine Gliederung hinsichtlich der Eignung für eine Korridorfindung. Das Ergebnis dieses Arbeitsschritts wird als „strukturierter Untersuchungsraum“ bezeichnet.

Für das Vorhaben 4 zeigt sich, dass ausgehend von der Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten erst ab einer Breite von 150 km am Rand des Suchraums keine besser geeigneten Bereiche für die Korridorfindung mehr erscheinen. Dieser relativ große Raum ist deshalb erforderlich, weil sich in der Nähe der Luftlinie große Flächen befinden, die für eine Erdkabeltrassenführung nicht geeignet sind. Dabei handelt es sich zum einen um große, zusammenhängend bebaute Bereiche wie Hannover oder Göttingen. Zum anderen befinden sich hier ausgedehnte, großteils bewaldete Mittelgebirge und Höhenzüge wie Weserbergland und Rhön, die teilweise zusätzlich als europäische oder nationale Schutzgebiete ausgewiesen sind. Diese Gebirgszüge sind wegen der teilweise starken Hangneigungen und ihrer Unzugänglichkeit auch bautechnisch nur schwierig zu queren (vgl. Abbildung 5).

© ArgeSL 2017

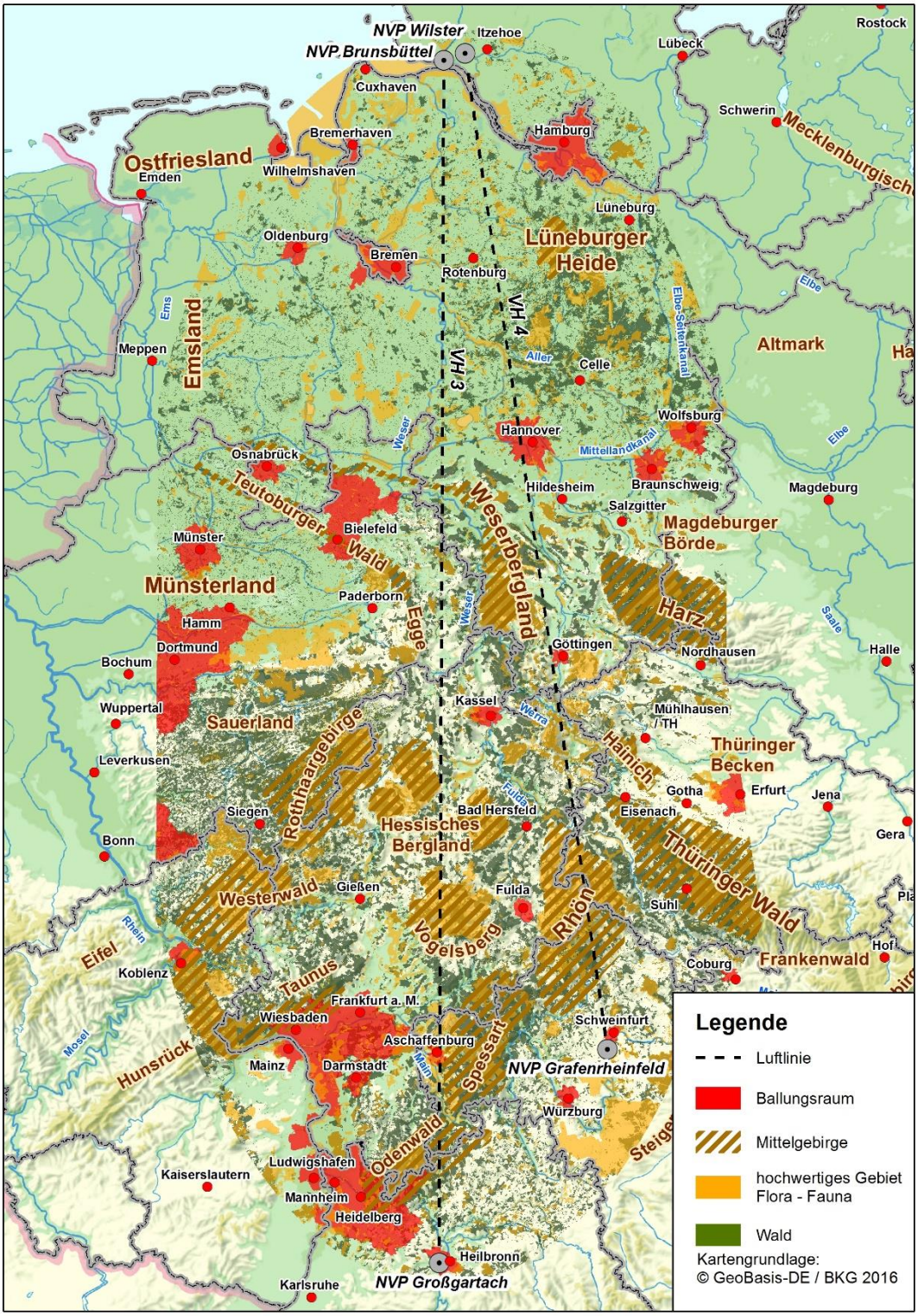


Abbildung 5: Übersicht über großflächige Raumwiderstände[1]

[1] Datenquellen für alle abgedruckten Karten vgl. Anlage zum Datenquellenverzeichnis, das auf der SuedLink-Homepage von TenneT hinterlegt ist: www.suedlink.tennet.eu

© ArgeSL 2017

Betrachtet man nicht nur die großflächigen Raumwiderstände, sondern alle rund 40 Kriterien, zeigt die GIS-Analyse, dass die geeignetsten Bereiche für die Korridorfindung vor allem östlich der Gebirgszüge von Weserbergland, Hessischem Bergland und Vogelsberg, aber westlich der Gebirgszüge von Harz und Thüringer Wald liegen (vgl. Abbildung 6).

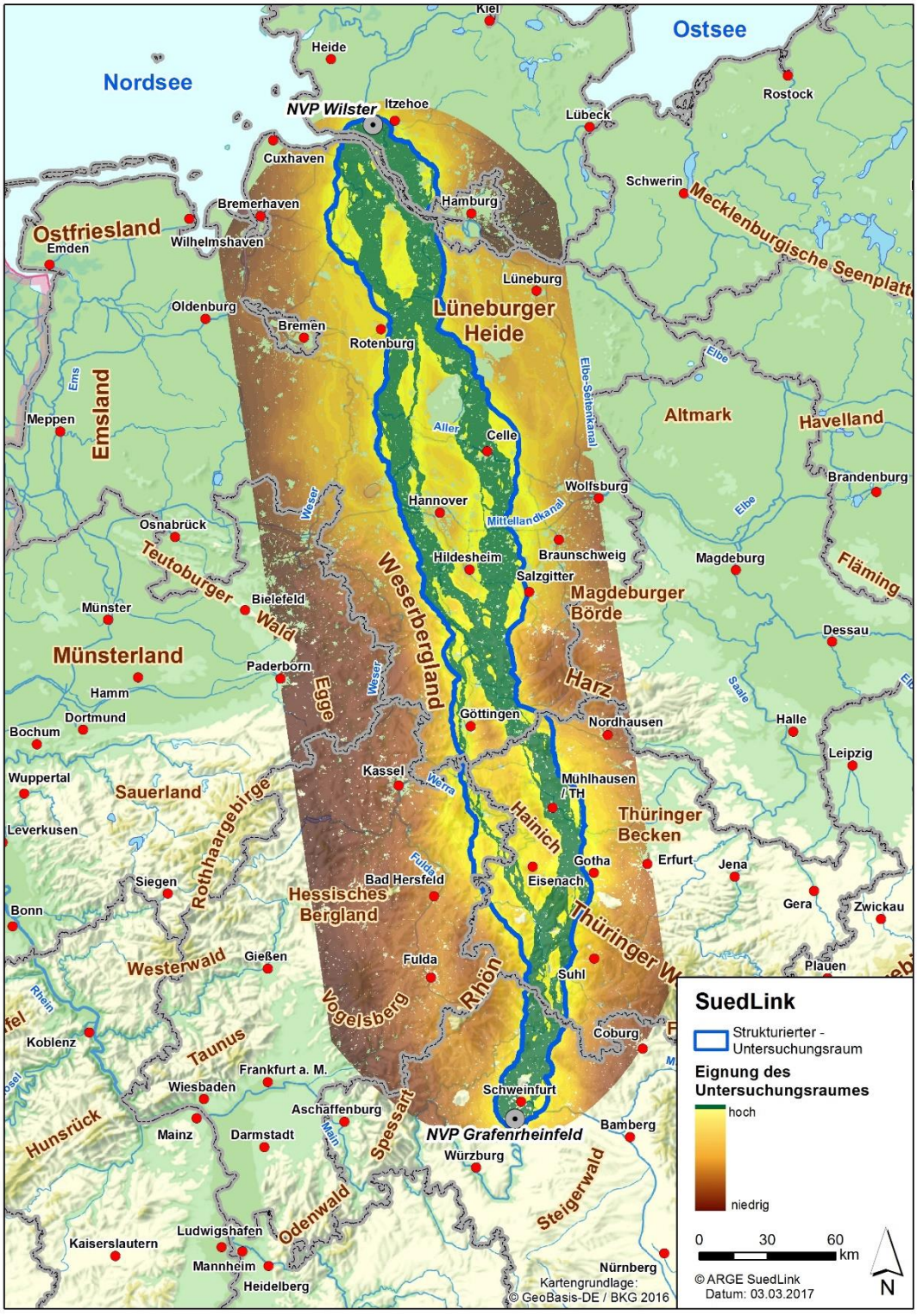


Abbildung 6: Strukturierter Untersuchungsraum für das Vorhaben 4

© ArgeSL 2017

Eine besondere Planungssituation ergibt sich an der Elbe, die mittels Tunnel unterquert werden soll: Für die Querung kommen nur Bereiche in Frage, die keine durchgehende Bebauung binnenseits hinter den Elbedeichen aufweisen. Da es sich bei der Elbquerung auch sonst um einen umweltfachplanerisch und bautechnisch äußerst anspruchsvollen Abschnitt handelt, wurde der Untersuchungsraum an der Elbe weit aufgefächert, um ausreichend Optionen für die anschließende Entwicklung von möglichen Querungen entwickeln zu können.

Als Suchraum für die Trassenkorridore wird sich auf jene Bereiche konzentriert, in denen nach der GIS-Analyse günstige Trassenkorridore möglich sind. Die übrigen Bereiche werden aufgrund von Raumwiderständen und bautechnischen Schwierigkeiten für die Suche nach Trassenkorridoren nicht herangezogen.

Abschließend wurde die Außengrenze des durch die GIS-Analyse gefundenen am besten geeigneten Raums von Fachplanern überprüft. Dabei erfolgten in einigen Bereichen leichte Erweiterungen, um z.B. die Umgehung randlich gelegener Siedlungsbereiche und Schutzgebiete oder die parallele Verlegung mit am Rand des Raums liegenden Infrastrukturen zu ermöglichen.

Für das Vorhaben 3 werden nach der gleichen Methode die am besten geeigneten Bereiche für die Verbindung der Netzverknüpfungspunkte Wilster und Grafenrheinfeld identifiziert. Da sich für das Vorhaben 3 aufgrund der Lage der Mittelgebirge wie auch des Ballungsraums des Rhein-Main-Gebietes ebenfalls deutlich nach Osten verschiebt, zeigen die für die Korridorfindung geeigneten Räume beider Vorhaben eine weitgehende Übereinstimmung (vgl. Abbildung 7).

© ArgeSL 2017

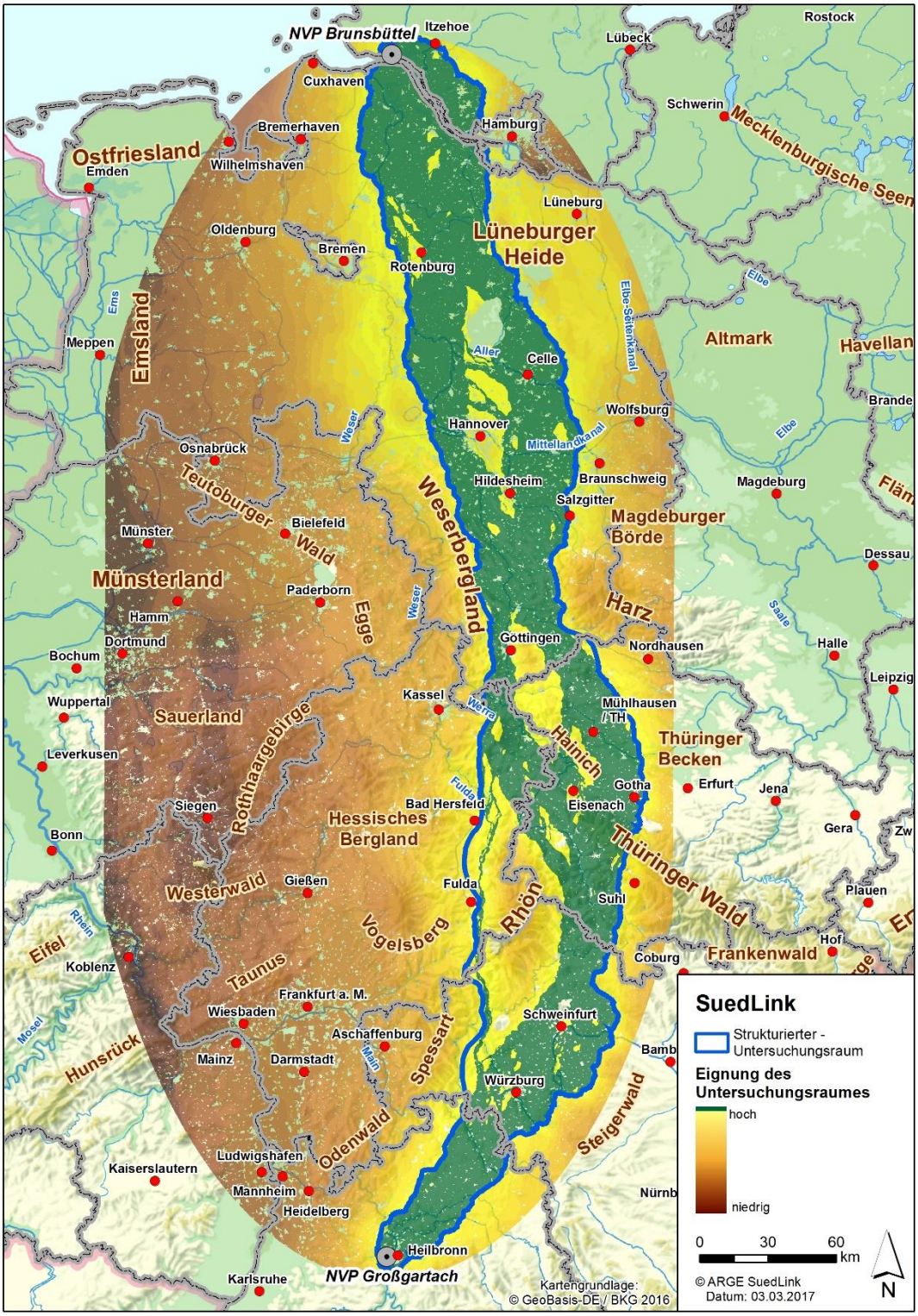


Abbildung 7: strukturierter Untersuchungsraum für das Vorhaben 3

Der für die Korridorfindung bei Vorhaben 3 am besten geeignete Raum umfasst auf Grund der zuvor beschriebenen Verlagerung von der Luftlinie nach Osten, auch den am besten geeigneten Raum für Vorhaben 4 (vgl. Abbildung 8).

© ArgeSL 2017

Die Überlagerung der Untersuchungsräume zeigt auch, dass eine Vermeidung von Konflikten durch eine gebündelte Verlegung der Kabel in einer Stammstrecke möglich ist und uneingeschränkt weiterverfolgt werden kann.

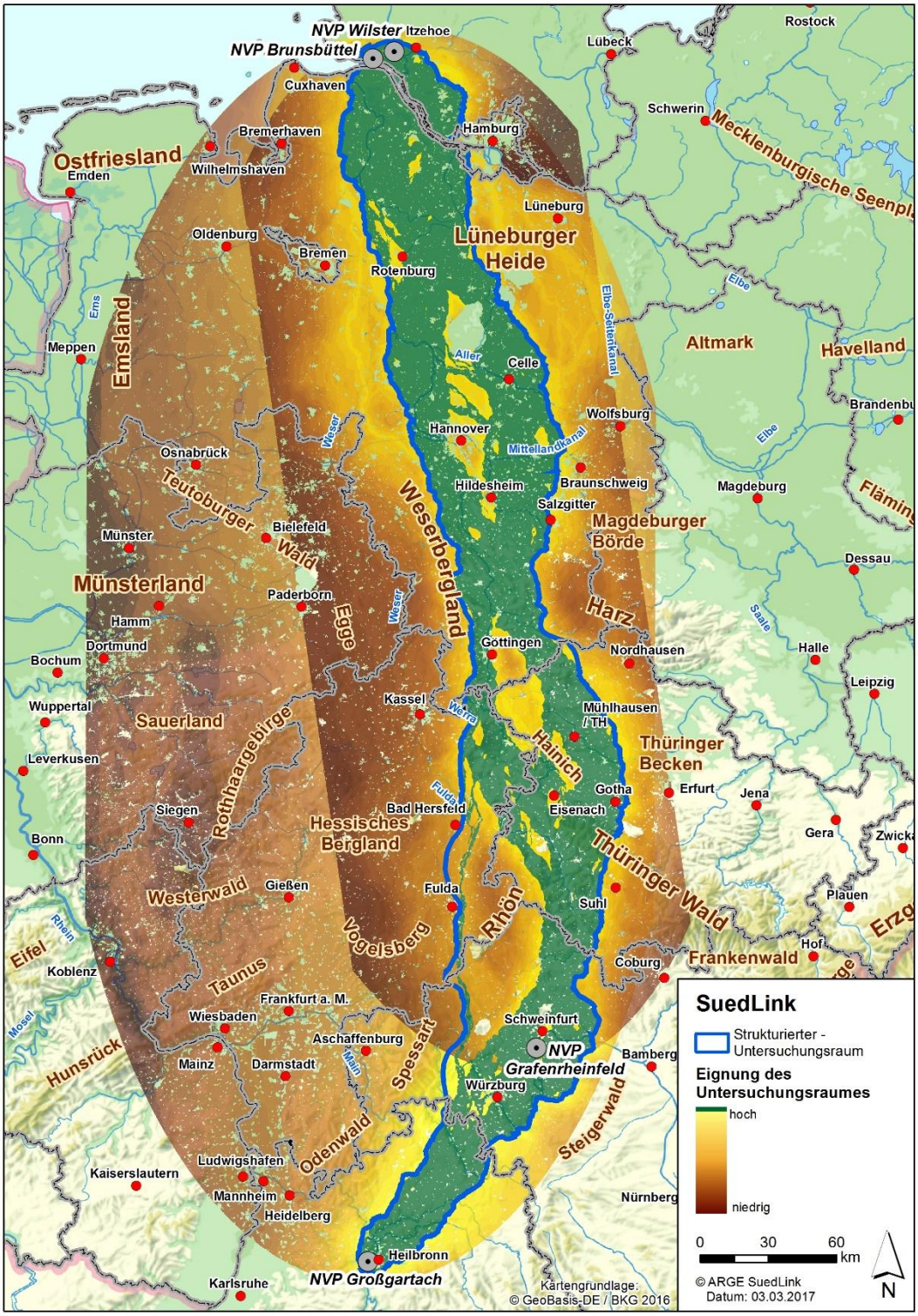


Abbildung 8: Gemeinsamer strukturierter Untersuchungsraum von Vorhaben 3 und 4

© ArgeSL 2017

5 TRASSENKORRIDORNETZ

Im strukturierten Untersuchungsraum werden nun Trassenkorridore entwickelt, in denen das Erdkabel im späteren Planfeststellungsverfahren grundstücks- und flurstücksgenau geplant werden könnte. Da zu diesem Zeitpunkt noch nicht alle Konflikte und Widerstände abschließend bewertet werden können, enthält das Trassenkorridornetz auch Alternativen, so dass später mit einer verbesserten Datengrundlage die optimale Verbindung ermitteln werden kann.

Der Entwicklung der 1000 m breiten Trassenkorridore liegen im Wesentlichen dieselben Kriterien zugrunde, die auch für die Abgrenzung und Strukturierung des Untersuchungsraums herangezogen werden. Allerdings werden aufgrund der stärkeren räumlichen Konkretisierung bei diesem Planungsschritt Kriterien ergänzt, die im Unterschied zu den Kriterien für die Abgrenzung des Untersuchungsraum auch kleinräumig oder regional vorliegen können. Hierzu zählen z.B. Moore oder erosionsempfindliche Böden. Bei der Entwicklung der Korridore wird versucht, Raum- und Umweltkonflikte sowie baulich schwierig zu realisierende Bereiche so weit wie möglich zu umgehen. Darüber hinaus wird auch geprüft, ob durch eine parallele Verlegung mit vorhandenen Infrastrukturen wie Straßen, Freileitungen oder Pipelines eine Verringerung der Auswirkungen erreicht werden könnte. Sofern nicht auf dieser Planungsebene entschieden werden kann, mit welcher Korridorführung Auswirkungen am besten vermieden werden können, werden in diesen Fällen auch alternative Korridore entwickelt.

Als Ergebnis entsteht ein Trassenkorridornetz mit zahlreichen möglichen Korridorverläufen, das die in Frage kommenden Alternativen umfasst (vgl. Abbildung 9). Durch die Verzweigungen im Netz ergeben sich einzelne Trassenkorridorsegmente, die zur Findung des optimalen Korridors auf unterschiedliche Weise kombiniert werden können.

Das Trassenkorridornetz für das Vorhaben 4 umfasst nach Berücksichtigung der Hinweise aus der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung 84 Trassenkorridorsegmente mit einer Länge von rd. 1.800 km und erstreckt sich über fünf Bundesländer und 31 Landkreise. Das längste Segment ist 132 km lang, das kürzeste Segment, das nur eine Verbindung zwischen zwei Segmenten darstellt, 1,5 km. Dabei weisen lediglich 31 Segmente mit einer Gesamtlänge von rund 445 km keine Konfliktpunkte auf. Für jedes Segment wurde ein Steckbrief erstellt, in dem alle Merkmale des Segments ausführlich beschrieben werden.

Im Trassenkorridornetz lassen sich der Bereich nördlich der Elbe, das norddeutsche Tiefland sowie die Mittelgebirge bis zum Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld unterscheiden.

Im Bereich um den Netzverknüpfungspunkt Wilster werden zwei mögliche Konverterstandorte in unmittelbarer Nachbarschaft zum Netzverknüpfungspunkt betrachtet, zwei weitere mögliche Standorte befinden sich in rd. 1 km Entfernung zum Netzverknüpfungspunkt südlich der B 5. Die grundsätzlich als Freileitung zu realisierende Anbindung der Konverter an das Umspannwerk kann parallel zu einer bestehenden Freileitungen geführt wer-

© ArgeSL 2017

den. Die Anbindung an das Trassenkorridornetz kann über zwei Trassenkorridorsegmente erfolgen, die von den Konverterstandorten in südlicher bzw. südöstlicher Richtung verlaufen.

Für die Querung der Elbe werden in drei Querungsbereichen Trassenkorridore entwickelt, da hier eine Start- und Zielbaustelle für die Tunnelbauwerke außerhalb von europäischen Schutzgebieten möglich ist: nördlich von Wischhafen und Glückstadt, nördlich des Elbehafens Bützfleth und im Bereich der Elbeinsel Lühesand. Das erforderliche Tunnelbauwerk wäre je nach Querungsbereich rund 2.750 bis 4.750 m lang.

Südlich der Elbe befinden sich zwischen einem westlichen und einem östlichen Korridorstrang mehrere diagonal verlaufende Querverbindungen, die erforderlich sind, um die drei über die Elbe führenden Korridore zu erreichen. Bis zum Beginn der Mittelgebirge (Weserbergland, Harz) sind dann zwei getrennte Korridorstränge vorhanden, die zum einen westlich des Großraums Hannover, zum anderen östlich des Truppenübungsplatzes Bergen und des Großraums Hannover verlaufen.

Zwischen Hildesheim und Grafenrheinfeld verlaufen die Korridore entlang einiger Mittelgebirge. Da hier zahlreiche Raumwiderstände wie z.B. Schutzgebiete, Wälder oder – insbesondere in den bautechnisch oft günstigeren Tallagen – Siedlungsgebiete eine Trassenführung erschweren, ist das Korridornetz hier gegenüber der norddeutschen Tiefebene komplexer. Neben einem Korridorverlauf, der westlich von Göttingen und östlich von Bad Hersfeld und Fulda verläuft und die Rhön somit westlich umgeht, wurde ein Korridor östlich von Göttingen, des Hainich und der Rhön identifiziert. Westlicher und östlicher Korridor sind bis zu 50 km voneinander entfernt. Westlich des Harzes sowie im Raum zwischen Hainich und Rhön stehen mehrere Querverbindungen zwischen den beiden Strängen zur Verfügung. Wegen der zahlreichen Raumwiderstände werden teilweise auch über größere Längen weitere alternative Korridore entwickelt.

Die Korridore laufen dann am Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld zusammen. Die Anbindung erfolgt hier voraussichtlich über das bestehende Umspannwerk Bergrheinfeld-West, das sich innerhalb des Trassenkorridornetzes des Vorhabens 3 befindet und deswegen kein eigenes Trassenkorridorsegment zur Anbindung benötigt. Zwischen dem Umspannwerk Bergrheinfeld-West und dem Netzverknüpfungspunkt kann die erforderliche Freileitung parallel zu bestehenden Freileitungen geführt werden.

© ArgeSL 2017

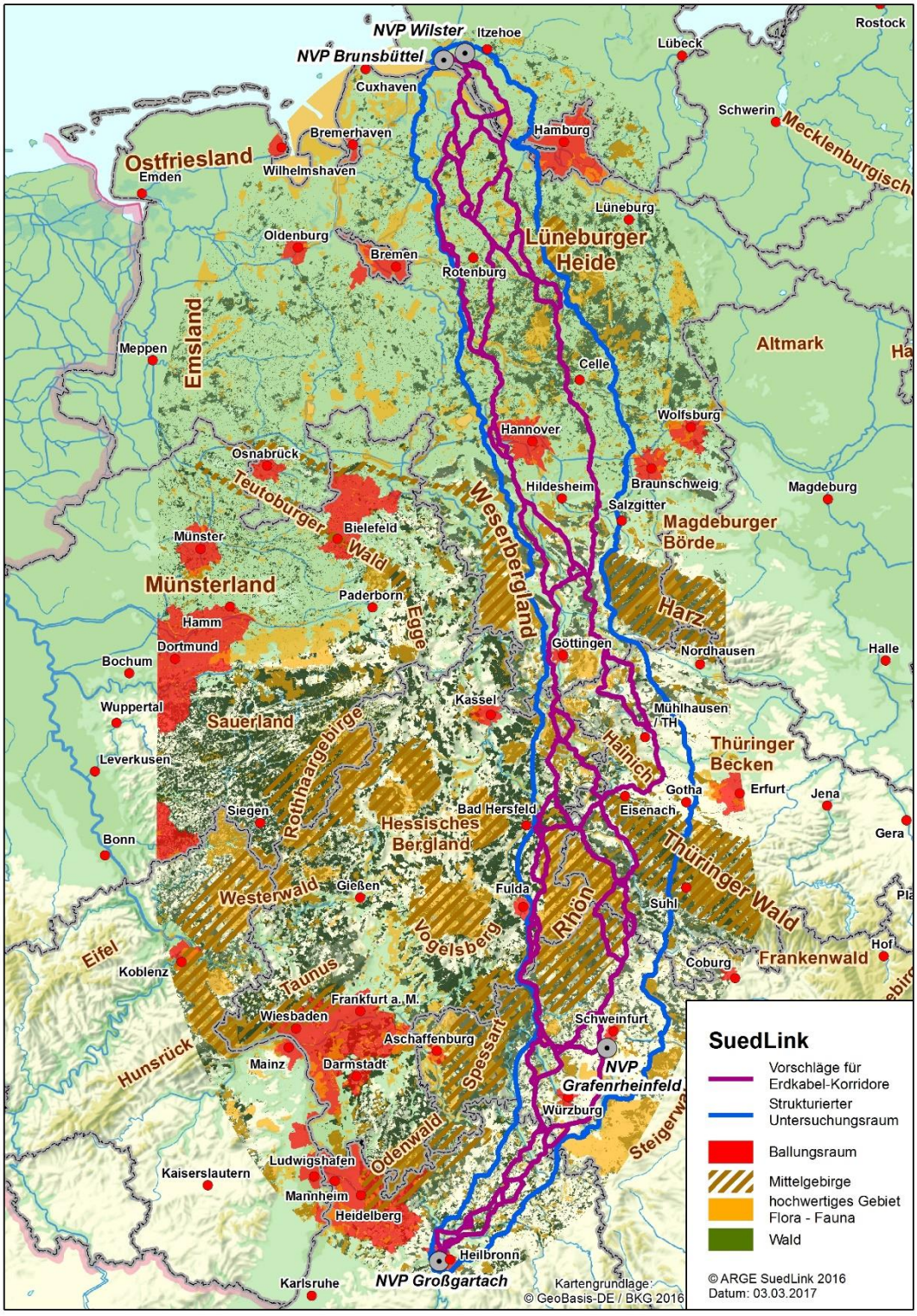


Abbildung 9: Trassenkorridornetz (Vorhaben 3 und Vorhaben 4)

Das Trassenkorridornetz für das Vorhaben 3 ist zwischen den Netzverknüpfungspunkten in Schleswig-Holstein bis zur Höhe des Netzverknüpfungspunktes Grafenrheinfeld im Wesentlichen identisch. Südlich von Grafenrheinfeld verlaufen die Segmente des Trassen-

© ArgeSL 2017

korridornetzes des Vorhabens 3 bis zum Netzverknüpfungspunkt in einem schmaleren Raum von rd. 15 km Breite überwiegend in der Nähe der A81.

Im Norden beginnt das Vorhaben 3 am Netzverknüpfungspunkt Brunsbüttel, der sich in etwa 10 km Entfernung östlich von Wilster befindet. Zur Anbindung wurden für das Vorhaben 3 zwei zusätzliche Trassenkorridorsegmente erforderlich. Im Raum Brunsbüttel werden vier mögliche Standorte für den Konverter betrachtet, von denen sich drei Standorte in unmittelbarer Nachbarschaft zum Netzverknüpfungspunkt befinden. Ein weiterer Standort befinden sich in knapp 6 km Entfernung. Zur Verknüpfung dieses Standorts an das Trassenkorridornetz wird ein weiteres zusätzliches Segment entwickelt. Innerhalb dieses Segments kann die grundsätzlich als Freileitung zu realisierende Anbindung parallel zu bestehenden Freileitungen geführt werden.

Im Bereich des südlichen Netzverknüpfungspunktes Großgartach (Leingarten) werden für das Vorhaben 3 zwei mögliche Konverterstandorte dargestellt. Eine der Flächen befindet sich unmittelbar auf dem Netzverknüpfungspunkt. Der zweite mögliche Konverterstandort befindet sich in etwas mehr als 3 km Entfernung nördlich des Netzverknüpfungspunktes direkt im entwickelten Trassenkorridornetz. Auch hier kann die hierfür erforderliche Wechselstromleitung zum Netzverknüpfungspunkt mit vorhandenen Freileitungen gebündelt werden.

6 ANALYSE UND VERGLEICH DER TRASSENKORRIDORSEGMENTE

In den Antrag auf Bundesfachplanung wird das gesamte Netz an Trassenkorridoren eingebracht. Laut Gesetz müssen jedoch innerhalb des Netzes mögliche durchgehende Verläufe zwischen Brunsbüttel und Großgartach (bzw. Wilster – Grafenrheinfeld) ermittelt werden. Dazu sind die einzelnen Trassenkorridorsegmente zu analysieren und die möglichen Kombinationen für eine Verbindung zu vergleichen. Die Vergleiche werden auf Basis der derzeit zur Verfügung stehenden, noch allgemeinen Informationen durchgeführt. Das Vergleichsergebnis kann sich daher im Bundesfachplanungsverfahren noch ändern, wenn die einzelnen Trassenkorridorsegmente detaillierter untersucht werden.

Methode der Trassenkorridoranalyse

Um verschiedene mögliche Korridorverläufe vergleichen zu können, werden alle 84 Segmente im Hinblick auf ihre maßgeblichen Eigenschaften analysiert.

Der Analyse liegen grundsätzlich dieselben Kriterien zu Grunde, die auch bei der Herleitung des Netzes an Trassenkorridoren verwendet wurden. Diese werden um Kriterien wie z.B. Bodendenkmale ergänzt, um die Bewertung der möglichen Auswirkungen weiter zu konkretisieren und zu differenzieren. Mit den vertiefenden Informationen werden darüber hinaus sogenannte Engstellen näher bewertet. Bei Engstellen ist der zur Verfügung ste-

© ArgeSL 2017

hende Raum durch zum Beispiel in den Trassenkorridor hineinragende Siedlungen stark eingeschränkt und beträgt bei einer einfachen Streckenführung weniger als 100 m (Stammstrecke: weniger als 150 m). Zur Einschätzung der Passierbarkeit solcher Engstellen werden daher wichtige zusätzliche Informationen, zum Beispiel aktuelle Bauleitplanungen, herangezogen.

Zunächst werden Belange betrachtet, welche die höchste Einstufung hinsichtlich des Raumwiderstands bzw. der bautechnischen Schwierigkeit aufweisen. Erstrecken sich derartige Bereiche über die ganze oder fast die ganze Breite des Korridors, bildet sich also eine Engstelle oder ein sogenannter Riegel, kann es bei der späteren Suche nach einer konkreten Erdkabeltrasse zu Schwierigkeiten kommen. Dies wäre dann der Fall, wenn sich diese Hindernisse nicht durch eine optimale Trassenführung im Korridor oder besondere Bauweisen (z.B. Unterbohrung) überwinden lassen. Deswegen wird bei der Analyse der Trassenkorridore geprüft, wie eine Überwindung solcher Engstellen und Riegel einzuschätzen ist.

In einem weiteren Schritt werden die Flächenanteile mit den Raumwiderstandsklassen I*, I und II sowie den bautechnischen Schwierigkeitsklassen I und II ermittelt. Hierbei wird auch der Umfang der erforderlichen Querungen von sonstigen Hindernissen wie z.B. von Straßen berücksichtigt. Dabei werden auch qualitative Aspekte wie z.B. die räumliche Verteilung von derartigen Flächen betrachtet, da z.B. konfliktträchtige Flächen, die verstreut im Trassenkorridor liegen, leichter umgangen werden können, als wenn diese nur wenige Lücken lassen oder den Trassenkorridor in einem Bereich vollständig verstellen.

In einem dritten Schritt werden die Flächen betrachtet, die der untersten Raumwiderstandsklasse III oder der bautechnischen Schwierigkeitsklasse III zugeordnet wurden. Auch hier erfolgt neben einer quantitativen eine qualitative Betrachtung. Dabei werden auch Aspekte berücksichtigt, die sich nicht als Fläche im Korridor darstellen lassen, wie beispielsweise mögliche Bündelungen des Erdkabels mit anderen Infrastrukturen wie Straßen, Bahnlinien oder Freileitungen. Diese Analyse wird allerdings nur durchgeführt, wenn sich nicht bereits nach den ersten beiden Schritten ein deutlicher Unterschied zwischen zwei Korridorverläufen ergeben hat. Bei der Entscheidung wird jeweils geprüft, ob aufgrund eines wesentlichen Längenunterschieds die Bewertung modifiziert werden muss.

Vorschlagskorridor

Für die Verknüpfung der Netzverknüpfungspunkte Wilster und Grafenrheinfeld ergeben sich im ermittelten Trassenkorridornetz viele verschiedene Möglichkeiten der Korridorführung. Um den Korridor zu identifizieren, der sich zum jetzigen Zeitpunkt als am geeignetsten darstellt, werden jeweils unterschiedliche Möglichkeiten zur Verknüpfung von Knotenpunkten im Trassenkorridornetz paarweise nach der im Folgenden beschriebenen Methodik verglichen. Dazu wurde das Trassenkorridornetz zunächst in vier Vergleichsbereiche unterteilt, um die Transparenz und damit die Nachvollziehbarkeit der Vergleiche zu stei-

© ArgeSL 2017

gern. Diese Vergleichsbereiche wurden so gegliedert, dass sie gemeinsame Ankerpunkte im Westen und im Osten haben. Jeder Vergleichsbereich hat folglich je einen westlichen und östlichen Anfangs- und Endpunkt; im Bereich der Netzverknüpfungspunkte nur einen Start- und Endpunkt.

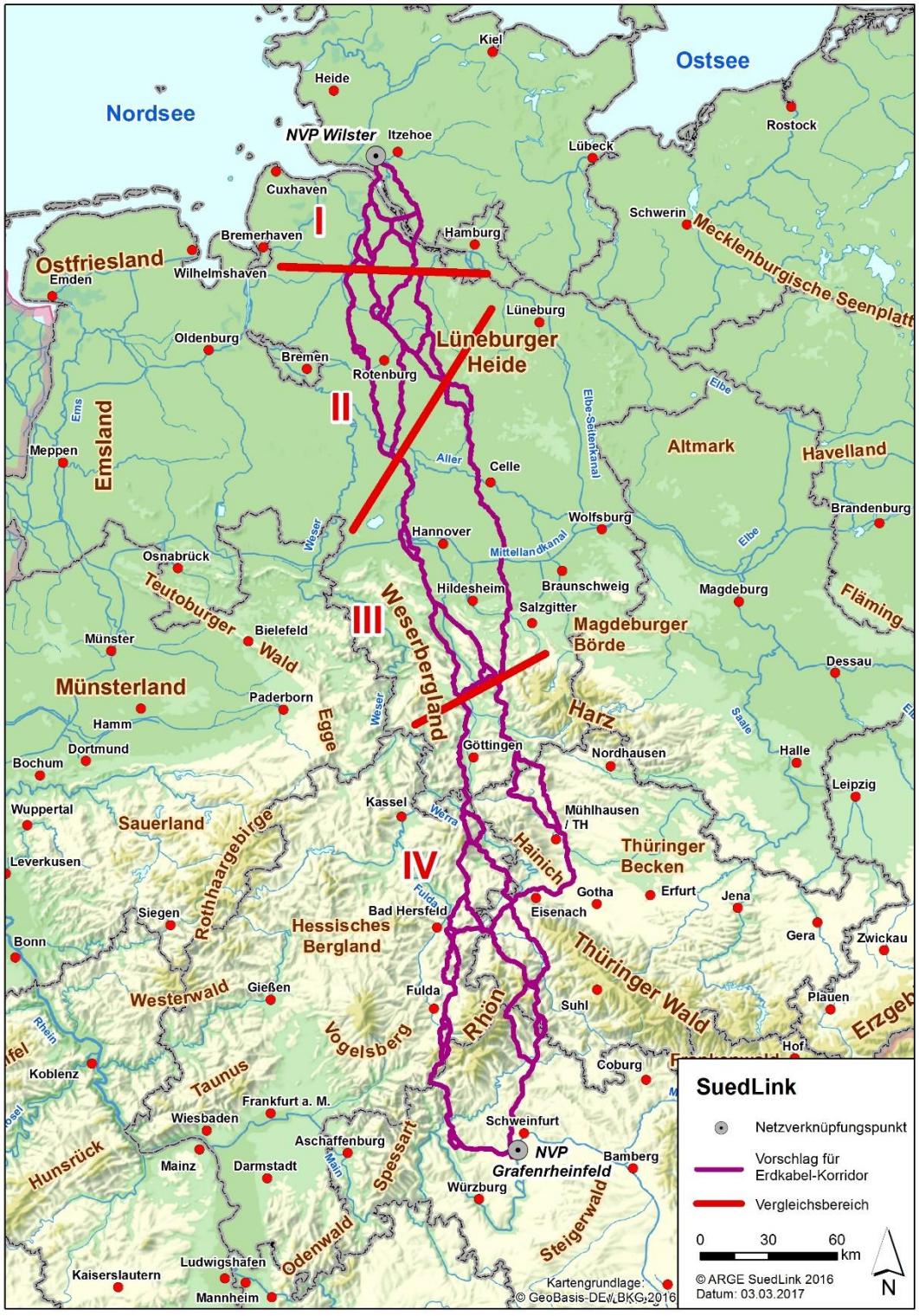


Abbildung 10: Die vier Vergleichsbereiche bei der SuedLink-Verbindung Wilster – Grafenrheinfeld

© ArgeSL 2017

Innerhalb jedes Vergleichsbereichs wird dann aus allen möglichen Kombinationen systematisch geprüft, welcher jeweils der geeignetste Weg zwischen den jeweiligen Start- und Endpunkten ist.

Abbildung 11 zeigt eine schematische Darstellung der Vergleiche in einem der mittleren Vergleichsbereiche II oder III. Farblich dargestellt sind jene Verläufe, die sich im Zuge der Vergleiche als die geeignetsten Verbindungen zwischen einem Start- und Endpunkt herausgestellt haben. Grau eingefärbt sind jene Segmente, die sich als ungeeignetere Alternative erwiesen haben und daher für die Herleitung des Vorschlagskorridors nicht berücksichtigt werden. Als Ergebnis bleiben die vier geeignetsten Verbindungen zwischen W und W, O und O, W und O sowie O und W übrig, die mit den geringsten Auswirkungen auf Mensch und Natur verbunden sind.

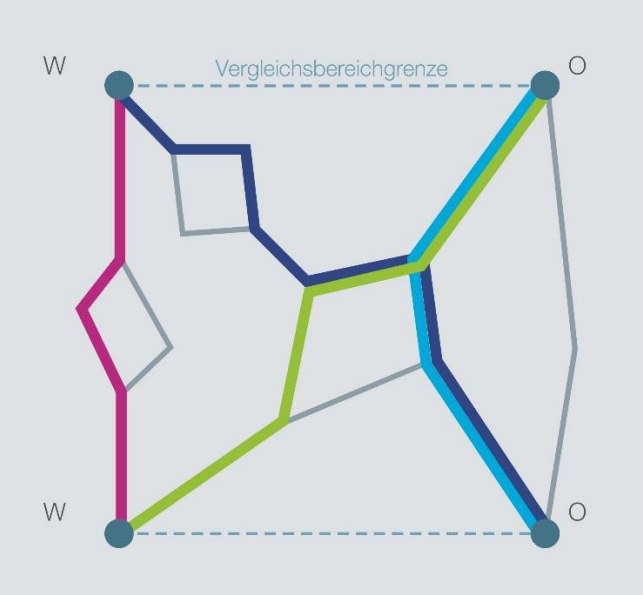


Abbildung 11: Schematische Darstellung der Vergleichssystematik innerhalb eines Vergleichsbereichs

Da die Vergleichsbereiche mit den Netzverknüpfungspunkten (I und IV) nur einen Startpunkt haben, werden in diesem Bereich im Zuge der systematischen Vergleiche nur zwei Verbindungen ermittelt: die geeignetsten Wege zwischen Netzverknüpfungspunkt und östlichem bzw. westlichem Endpunkt.

Nachdem für jeden Vergleichsbereich die geeignetsten Verbindungswege zwischen den jeweiligen Start- und Endpunkten ermittelt wurden, werden die Vergleichsbereiche nacheinander zusammengefasst. Dabei werden zuerst die beiden nördlichen Vergleichsbereiche I und II verknüpft. Um vom nördlichen Netzverknüpfungspunkt zum westlichen oder östlichen Endpunkt des Vergleichsbereichs II zu kommen, gibt es jeweils zwei Wege: einen über den westlichen und einen über den östlichen Ankerpunkt an der Bereichsgrenze (vgl. Abbildung 12). Diese werden anschließend in zwei Paarvergleichen miteinander ver-

© ArgeSL 2017

glichen. Bezogen auf das Beispiel in Abbildung 12 wird in dem einen Paarvergleich die Verbindung NVP/W/W der Verbindung NVP/O/W gegenübergestellt. Ausgewählt wird der Weg mit den geringeren Auswirkungen. Im Ergebnis der beiden Paarvergleiche bleiben die beiden Verbindungen übrig, die am geeignetsten sind, um vom Netzverknüpfungspunkt (Vergleichsbereich I) zum westlichen bzw. östlichen Endpunkt von Vergleichsbereich II zu gelangen.

Nachdem diese Vergleiche durchgeführt wurden, ist ein neuer kombinierter Bereich entstanden, der wiederum jeweils den geeignetsten Weg zum westlichen und östlichen Endpunkt aufweist. Nach demselben Schema werden nun nacheinander die Vergleichsbereiche III und IV verknüpft. Auf diese Art ergeben sich zwei durchgängige Korridore, die den nördlichen und südlichen Netzverknüpfungspunkt miteinander verbinden. Durch Vergleiche ergibt sich der Weg, der auf der jetzigen Planungsebene mit den geringsten Auswirkungen verbunden ist. Diese Verbindung ist der Vorschlagskorridor.

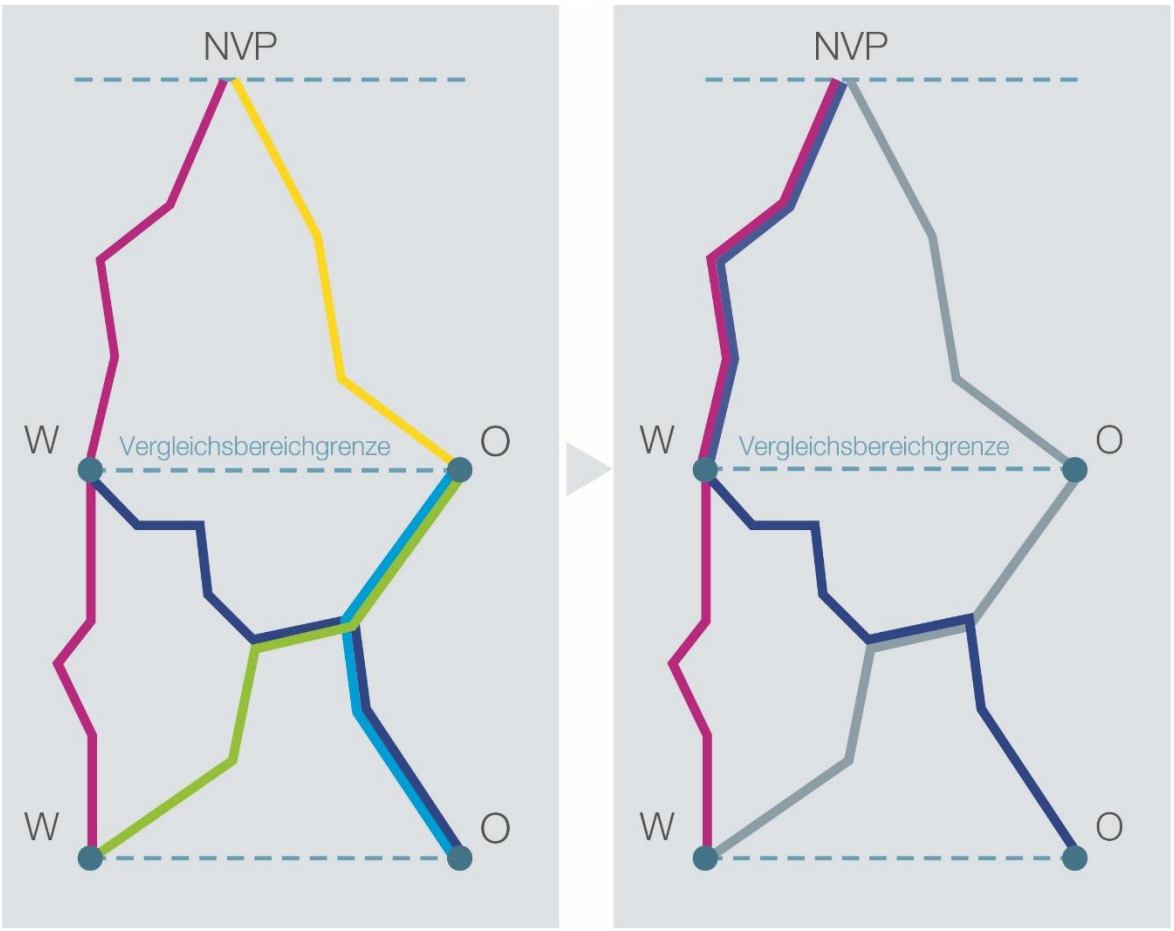


Abbildung 12: Kombination von zwei Vergleichsbereichen

Da alle sinnvollen Verbindungsmöglichkeiten geprüft werden, sind viele Trassenkorridorsegmente Bestandteile von verschiedenen Korridorkombinationen. Dabei ist es durchaus möglich, dass ein Trassenkorridorsegment in einem Vergleich zu der weniger geeigneteren Alternative, in einem anderen Vergleich aber zu der geeigneteren Alternative gehört.

© ArgeSL 2017

Das kann dazu führen, dass ein Segment, das in einem vorangegangenen Vergleich zu einer weniger geeigneten Kombination von Trassenkorridorsegmenten gehört hat, dennoch Bestandteil des Vorschlagskorridors wird, wenn im Zusammenhang mit den Vergleichen in anderen Vergleichsbereichen sich dieser Gesamtverlauf als besser geeignet herausstellt.

Sofern sich bei den durchgeführten Vergleichen gezeigt hat, dass zwischen den verglichenen Alternativen nur geringe Unterschiede bestehen oder wenn bei der geeigneteren Alternative Realisierungshemmnisse anhand der aktuell vorliegenden Daten noch nicht sicher ausgeschlossen werden können, wurden auch die derzeit als weniger geeignet bewerteten Korridorsegmente im Trassenkorridornetz als weitere Korridoralternativen belassen. Insgesamt zeigt sich, dass nur zwei Korridorsegmente zum jetzigen Zeitpunkt ausgeschlossen werden können.

Für die Herleitung des Vorschlagskorridors zwischen Wilster und Grafenrheinfeld wurden insgesamt 42 Vergleiche durchgeführt. Diese sind im Detail in den Vergleichssteckbriefen dokumentiert, die sich im Anhang zum Antrag finden.

Der Vorschlagskorridor (vgl.Abbildung 13) startet am Netzverknüpfungspunkt bei Wilster und quert die Elbe bei Brokdorf. Er verläuft zunächst nach Süden, dann in südöstlicher Richtung an den Orten Zeven und Scheeßel vorbei und quert die A7 südlich von Soltau. Es schließt sich ein weitgehend geradliniger Verlauf in südlicher Richtung an, der westlich an den Orten Bergen, Celle und Peine vorbeiführt, so dass Hannover, Hildesheim und Göttingen großräumig östlich umgangen werden. Der Korridor verläuft dann vorbei an Duderstadt, Worbis und Mühlhausen (Thüringen) und umgeht den Hainich im Osten. Südlich von Bad Langensalza verschwenkt der Korridor Richtung Südwesten bis Eisenach, von dort folgt ein Verlauf in südöstlicher Richtung an Bad Salzungen vorbei. Östlich von Mellrichstadt trifft der Korridor auf die A71 und verläuft parallel zur Autobahn bis zum Netzverknüpfungspunkt in Grafenrheinfeld südwestlich von Schweinfurt.

© ArgeSL 2017

Abbildung 13: Verlauf des Vorschlagskorridors für das Vorhaben Wilster - Grafenrheinfeld

© ArgeSL 2017

Für die zweite SuedLink-Verbindung zwischen Brunsbüttel und Großgartach (Vorhaben 3) ergibt sich von der Elbquerung bis nordwestlich von Schweinfurt in Unterfranken ein identischer Vorschlagskorridor (vgl. Abbildung 14).

Nördlich der Elbe muss der Vorschlagskorridor für Vorhaben 3 über abweichende Trassenkorridorsegmente verlaufen, um den Netzverknüpfungspunkt Brunsbüttel zu erreichen. Nordwestlich von Schweinfurt trennen sich die Vorschlagskorridore beider Vorhaben. Während der Korridor des Vorhabens 4 direkt nach Süden zum Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld verläuft, verschwenkt der Korridor des Vorhabens 3 hier nach Südwesten in Richtung Arnstein und quert den Main südlich von Zellingen. Der Korridor trifft südlich von Würzburg auf die A81 und verläuft weiter in südwestlicher Richtung. Nach der Querung des Neckars nördlich von Neckarsulm wird der Netzverknüpfungspunkt in Großgartach westlich von Heilbronn erreicht.

© ArgeSL 2017

Abbildung 14: Verlauf des Vorschlagskorridors für das Vorhaben Brunsbüttel - Großgartach

© ArgeSL 2017

Durchgehende Korridoralternative

Zusätzlich zum Vorschlagskorridor wird exemplarisch eine alternative Verknüpfung der Netzverknüpfungspunkte entwickelt und vorgestellt. Deren Verlauf zeigt exemplarisch eine großräumige Alternative auf und hat daher möglichst wenig gemeinsame Anteile mit dem Vorschlagskorridor. Dazu wurden aus dem Korridornetz alle Segmente des Vorschlagskorridors entfernt, die nicht auch für eine durchgehende sinnvolle Alternative zwingend benötigt werden. Außerdem wurden solche Segmente entfernt, die im verbleibenden Netz keine sinnvolle Alternativenführung zulassen würden. Mit den verbliebenden Trassenkorridorsegmenten wurden die Paarvergleiche erneut durchgeführt.

Daraus ergibt sich ein möglicher Korridorverlauf zwischen Wilster und Grafenrheinfeld, der eine großräumige Alternative zum Vorschlagskorridor darstellt (vgl. Abbildung 15). Diese exemplarische durchgehende Korridoralternative quert die Elbe westlich von Wedel (Bereich Lühesand) und verläuft dann in südwestlicher Richtung bis auf die Höhe von Sittensen. Dort wird ein mit dem Vorschlagskorridor identisches Segment genutzt, bis der alternative Korridor bei Scheeßel den Trassenkorridorvorschlag nach Süden in Richtung Nienburg (Weser) verlässt. Der Korridor kreuzt die Leine zwischen Wunstorf und Hannover und führt dann westlich von Hildesheim, Einbeck und Göttingen entlang. Zwischen Witzenhausen und Bad Sooden-Allendorf verläuft der Korridor im Tal der Werra, danach verschwenkt der Verlauf in südwestlicher Richtung bis Bebra und läuft dann nach Süden bis Fulda. Zwischen Fulda und Bad Brückenau liegt der Korridor parallel zur A7 und verläuft dann durch das Sinntal und weiter bis Gemünden am Main. Von hier verläuft der Korridor nach Osten in Richtung Grafenrheinfeld.

© ArgeSL 2017

Abbildung 15: Verlauf des Vorschlagskorridors sowie einer durchgehenden Korridoralternative für die Verbindung Wilster - Grafenrheinfeld

© ArgeSL 2017

Auch die durchgehende Korridoralternative zwischen Brunsbüttel und Großgartach (Vorhaben 3) ist größtenteils mit derjenigen des Vorhabens 4 identisch (vgl. Abbildung 16). Wiederum ist im nördlichsten Abschnitt ein abweichender Verlauf zur Anbindung des Netzverknüpfungspunkts Brunsbüttel notwendig. Im Süden trennen sich die beiden durchgehenden Korridoralternativen östlich von Gemünden am Main. Während die Korridoralternative des Vorhabens 4 nach Osten in Richtung Grafenrheinfeld führt, quert die Alternative des Vorhabens 3 den Main nördlich von Karlstadt und verläuft dann westlich an Würzburg vorbei. Der weitere Verlauf befindet sich dann östlich des Vorschlagskorridors parallel zur Umpfer und trifft bei Boxberg auf die A81, deren Verlauf zunächst gefolgt wird. Der Neckar wird nördlich von Offenau gequert. Von hier aus verläuft der Korridor in südlicher Richtung bis zum Netzverknüpfungspunkt Großgartach.

© ArgeSL 2017

Abbildung 16: Verlauf des Vorschlagskorridors sowie einer durchgehenden Korridoralternative für die Verbindung Brunsbüttel-Großgartach

© ArgeSL 2017

7 VORSCHLAGSKORRIDOR

Der Vorschlagskorridor für die Verbindung Wilster - Grafenrheinfeld, der sich auf Basis des allgemeinen Informationsstandes aus der Analyse der Trassenkorridorsegmente und dem anschließenden Vergleich ergeben hat, entspricht den zu Grunde gelegten Planungsprämissen. Im Zuge der weiteren und detaillierten Untersuchungen kann sich diese Bewertung wieder ändern. Die Identifizierung eines Vorschlagskorridors stellt keine Vorfestlegung dar. Abhängig von den Ergebnissen der anstehenden Untersuchungen können sich andere Korridorverläufe herausstellen, die mit geringeren Auswirkungen auf Mensch und Natur verbunden sind (vgl. dazu Kapitel 6).

Der Vorschlagskorridor ist nach derzeitigem Erkenntnisstand vollständig als **Erdkabel** umsetzbar. Er enthält keine Teilabschnitte, in denen aus Sicht des Vorhabenträgers auch eine Freileitung zu prüfen wäre.

Die beiden SuedLink Vorhaben 3 und 4 können fast auf der gesamten Strecke in einer gemeinsamen **Stammstrecke** verlegt werden. Ausgenommen hiervon ist die Anbindung der unterschiedlichen Konverterstandorte im Norden, da diese nur über unterschiedliche Korridore erreicht werden können. Im Bereich des südlichen Netzverknüpfungspunktes des Vorhaben 4 in Grafenrheinfeld muss im weiteren Verfahren geprüft werden, ob eine Trennung der Korridore nordwestlich von Schweinfurt in Unterfranken oder eine gemeinsame Stammstrecke bis zum Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld die geeignetere Alternative darstellt.

Der so abgeleitete Vorschlagskorridor für die Verbindung Wilster – Grafenrheinfeld weist in Summe 22 **Riegel** aus Flächen sehr hohen Raumwiderstands auf. Abgesehen von dem Riegel, den die unvermeidbare Elbquerung bildet und der eine technische Sonderlösung erfordert, weisen drei weitere Riegel ein hohes Realisierungshemmnis auf. An diesen Stellen muss im weiteren Verfahren genauer analysiert und geprüft werden, inwieweit die Riegel z. B. durch Unterbohrungen überwunden werden können. Für 18 der zu querenden Riegel wurde jedoch lediglich ein mittleres Realisierungshemmnis ermittelt; nach derzeitigen Erkenntnissen können diese passiert werden.

Besonders sensible Flächen mit sehr hohem **Raumwiderstand** machen bei der Verbindung Wilster – Grafenrheinfeld nur einen Anteil von 6 % des Korridors aus. Davon stellen rd. 3 % FFH-Gebiete dar. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Schutzgebiete entlang von Fließgewässern, die quer zum Korridor verlaufen und die voraussichtlich unterbohrt werden können. Beispielhaft seien hier genannt: „Oste mit Nebenbächen“, „Wümmeniederung“, „Böhme“, „Aller, Untere Leine, untere Oker“, „Örtze mit Nebenbächen“, „Werra bis Teffurt mit Zuflüssen“ sowie „Milztal und oberes Saaletal“. Siedlungsflächen machen mit 2 % den zweithöchsten Anteil an Bereichen mit sehr hohem Raumwiderstand im Vorschlagskorridor aus. Es handelt sich im Wesentlichen Einzelhäuser und Splittersiedlungen, die bei der Trassenfindung umgangen werden. Alle anderen Kriterien der

© ArgeSL 2017

Raumwiderstandsklasse I und I* liegen lediglich mit Flächenanteilen unter 1 % im Vorschlagskorridor.

Flächen mit sehr hohem **bautechnischen Widerstand** kommen nicht im Vorschlagskorridor vor.

Der Vorschlagskorridor verläuft auf rund 140 km in **Bündelung** mit Höchst- und Hochspannungsleitungen, mit vorhandener Verkehrsinfrastruktur oder erdverlegten Produktleitungen. Dies entspricht einem Viertel des gesamten Verlaufs.

Der ausgewählte Vorschlagskorridor weicht von der direkten **Luftlinie** zwischen den Netzverknüpfungspunkten bis zu 45 km nach Osten ab. Dieser Verlauf ist der erforderlichen Umgehung von Bereichen mit hohen Raumwiderständen und insbesondere der Mittelgebirgszüge und Ballungsräume geschuldet. Im Ergebnis stellt er einen Kompromiss aus Geradlinigkeit bzw. kurzem, gestreckten Verlauf und der Vermeidung von Konflikten mit Umwelt- und Raumbelangen dar. Da der südliche Netzverknüpfungspunkt der Verbindung Brunsbüttel - Großgartach wesentlich weiter im Westen liegt als Grafenrheinfeld, beträgt die Abweichung von der Luftlinie bei diesem Vorhaben rd. 100 km nach Osten.

Für die Bearbeitung der Unterlagen in der Bundesfachplanung wird eine Aufteilung in vier Abschnitte A bis D vorgeschlagen (vgl. Abbildung 17). Für das Vorhaben 3 wird ein zusätzlicher Abschnitt E gebildet, der an Abschnitt D anschließt und bis zum Netzverknüpfungspunkt Großgartach reicht.

© ArgeSL 2017

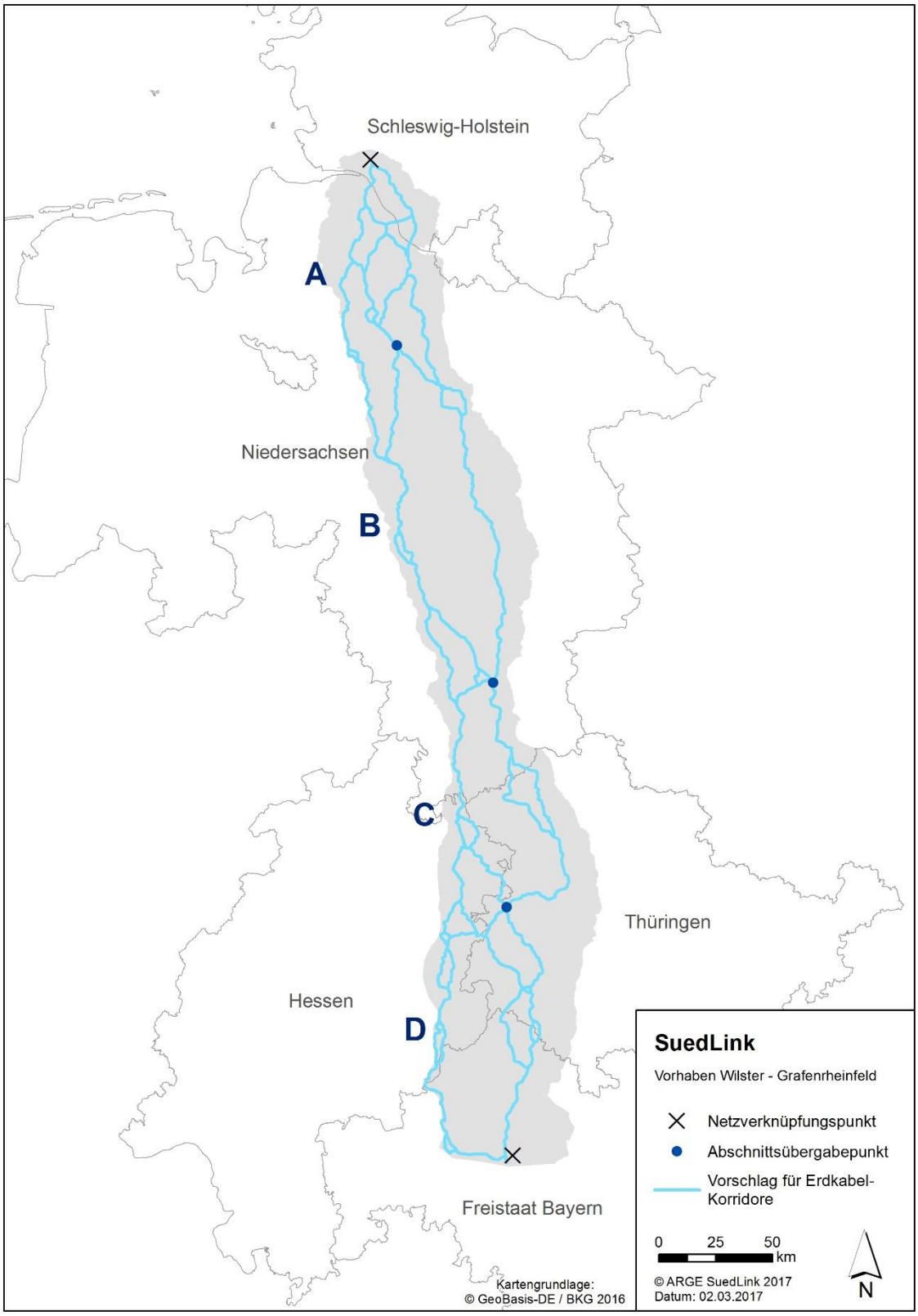


Abbildung 17: Abschnittsbildung für das Vorhaben Wilster - Grafenrheinfeld

© ArgeSL 2017

8 VORSCHLÄGE ZUM UNTERSUCHUNGSRAHMEN FÜR DIE BUNDESFACHPLANUNG SUEDLINK

Nach den öffentlichen Antragskonferenzen zu Beginn des Genehmigungsverfahrens beginnt die nächste Planungsphase, in der für die Bundesfachplanung insbesondere die Raum- und Umweltverträglichkeit des geplanten SuedLink detailliert zu untersuchen sind. Hierzu werden eine Raumverträglichkeitsstudie, ein Entwurf eines Umweltberichtes sowie Prüfungen im Hinblick auf die Verträglichkeit mit europäischen Schutzgebieten, den Vorschriften des Artenschutzes und sonstigen privaten und öffentlichen Belangen erstellt. Inhalt und Umfang der erforderlichen Unterlagen werden von der BNetzA als Ergebnis der Antragskonferenzen festgelegt und im sogenannten Untersuchungsrahmen festgehalten. Dieser legt die Unterlagen fest, die die Vorhabenträger im Zuge der Phase § 8 NABEG erstellt werden müssen. Im Hinblick auf den erforderlichen Untersuchungsrahmen werden von den Vorhabenträgern erste Vorschläge gemacht.

Ziel der Unterlagenerstellung nach § 8 NABEG ist es, den Trassenkorridor zu ermitteln, der – auf einer dann detaillierteren Datenbasis – mit den geringsten Auswirkungen verbunden ist. Als Ausgangspunkt für die vergleichende Beurteilung der Trassenkorridore werden im Bundesfachplanverfahren zahlreiche Aspekten berücksichtigt. Die möglichen Auswirkungen des Vorhabens werden dabei in unterschiedlichen Studien zusammengestellt und bewertet. Dazu gehören:

- Raumverträglichkeitsstudie (RVS),
- Entwurf des Umweltberichts (SUP),
- Natura 2000-Vorprüfung/Verträglichkeitsprüfung,
- artenschutzrechtliche Ersteinschätzung,
- Unterlagen zur Prüfung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange.

Um eine realistische Abschätzung der später tatsächlich zu erwartenden Auswirkungen zu erreichen, wird im Rahmen der Bundesfachplanung insbesondere in Konfliktbereichen eine potenzielle Trassenachse innerhalb der Trassenkorridore zu Grunde gelegt. Dabei kann in bestimmten Abschnitten auch die Verlegung in geschlossener Bauweise (z.B. Unterbohrung) angenommen werden, auch wenn die Bundesfachplanung hierzu keine abschließenden Festlegungen trifft.

Aufgrund des großen Umfangs der zu erstellenden Unterlagen wird der Betrachtungsraum in der Bundesfachplanung in einzelne Abschnitte gegliedert (vgl. vorhergehender Abschnitt). Bereits die Einreichung des Antrags nach § 6 NABEG erfolgt entsprechend die-

© ArgeSL 2017

ser Abschnittseinteilung. Dabei wird beachtet, dass die Ergebnisse für den einzelnen Abschnitt insbesondere im Hinblick auf den geeignetsten Korridorverlauf nur im Lichte des Gesamtvorhabens und damit aller Abschnitte gemeinsam bewertet werden können. Daher wird zusätzlich zu den Unterlagen für die einzelnen Abschnitte eine „Klammerunterlage“ erstellt, die eine abschnittsübergreifende Betrachtung der alternativen Korridorverläufe enthält.

Vergleich der Trassenkorridore

Gegenstand der Bundesfachplanung ist das Trassenkorridornetz. Aus den vielen möglichen Kombinationen der Trassenkorridorsegmente wird jener durchgehende Verlauf ermittelt, der möglichst geringe Umweltauswirkungen hervorruft, den Erfordernissen der Landes- und Regionalplanung möglichst nicht widerspricht und für die sonstigen öffentlichen und privaten Belange möglichst geringe negative Auswirkungen hervorruft. Dabei wird der Vergleich der verschiedenen Alternativen mehrstufig durchgeführt. In einem ersten Schritt wird geprüft, ob durch einzelne Trassenkorridore zwingendes Recht verletzt wird (z.B. erhebliche Beeinträchtigung eines NATURA 2000-Gebietes, Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände); solche Trassenkorridorsegmente werden nicht weiter berücksichtig. In einem zweiten Schritt wird aus den verbleibenden Varianten der Trassenkorridor durch paarweise Vergleiche ermittelt, der der Bundesnetzagentur zur Umsetzung empfohlen wird. Im Ergebnis stellt der vorgeschlagene Trassenkorridor diejenige Lösungsmöglichkeit dar,

- die aus Umweltsicht voraussichtlich möglichst geringe Auswirkungen hervorruft und zudem (soweit auf der Ebene der Bundesfachplanung erkennbar) keine Merkmale aufweist, die einer Zulassung im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren entgegenstehen,
- die insbesondere den Erfordernissen der Landes- und Regionalplanung möglichst nicht widerspricht oder möglichst große Übereinstimmung mit diesen aufweist sowie
- die für die sonstigen öffentlichen und privaten Belange möglichst geringe negative Auswirkungen hervorruft.

Die Begründung des vorgeschlagenen Trassenkorridors erfolgt verbal-argumentativ und mit besonderer Gewichtung der zulassungsrelevanten Aspekte, da der durch die Bundesfachplanung festgesetzte Trassenkorridor für das folgende Planfeststellungsverfahren verbindlich ist.

Raumverträglichkeitsstudie

In der Raumverträglichkeitsstudie wird geprüft, inwieweit der geplante SuedLink mit den Zielen, Grundsätzen und sonstigen Erfordernissen der Raumordnung des Bundes und der Länder übereinstimmt. Dazu werden die Ziele und Grundsätze der Raumordnung ausge-

© ArgeSL 2017

wertet, die im Raumordnungsgesetz, in den jeweiligen Landesplanungsgesetzen, in Raumordnungsplänen des Bundes und der Länder sowie in Regionalplänen enthalten sind. Darüber hinaus werden in Aufstellung befindliche Ziele und Grundsätze sowie die Ergebnisse landesplanerischer Verfahren bei der Prüfung berücksichtigt.

Der Untersuchungsraum der Raumverträglichkeitsstudie beschränkt sich in der Regel auf die Breite der zu betrachtenden Trassenkorridore. Im Ausnahmefall wird der Untersuchungsraum aufgeweitet, wenn zu erwarten ist, dass sich durch in Aufstellung befindliche Pläne Konflikte im Korridor ergeben könnten, die nur durch eine Umgehung überwunden werden können.

Nach der Ermittlung der im Rahmen der Raumverträglichkeitsstudie zu berücksichtigenden Belange wird geprüft, in welchem Ausmaß durch das geplante Vorhaben Konflikte zu erwarten sind. Dazu wird zunächst bewertet, in welchem Umfang die genannten Ziele und Grundsätze die Umsetzung des Vorhabens einschränken („Restriktionsniveau“). Das Konfliktpotenzial wird in einer 4-stufigen Skala von „sehr hoch” bis „gering” eingestuft. Unter bestimmten Voraussetzungen kann geprüft werden, ob das Konfliktpotenzial z.B. durch eine geschlossene Verlegung (z.B. Unterbohrung) vermindert werden kann. Darauf aufbauend, wird gesondert für jedes Erfordernis der Raumordnung beurteilt, ob bei der Verwirklichung des SuedLink eine Übereinstimmung erreicht werden kann. Im Vergleich der verschiedenen Korridorverläufe wird Abschnitten, in denen keine Übereinstimmung mit den raumordnerischen Belangen erreicht werden kann, ein besonderes Gewicht beigemessen.

Entwurf des Umweltberichts

Neben der Raumverträglichkeit sind die Auswirkungen auf die Umwelt bei der Bewertung der Trassenkorridore von besonderer Bedeutung. Ausgehend von den bereits auf der Ebene der Bundesfachplanung zu bestimmenden Wirkfaktoren des Vorhabens wie z.B. der Flächenbedarf während der Baumaßnahme oder Störungen durch Baufahrzeuge werden die zu erwartenden Auswirkungen des SuedLinks auf die Umweltschutzgüter

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt,
- Fläche[2], Boden,
- Wasser,
- Kultur- und sonstige Sachgüter

abgeschätzt. Die für die einzelnen Schutzgüter zu beachtenden Ziele leiten sich u.a. aus den geltenden gesetzlichen Vorschriften (z.B. BImSchG, BNatSchG, ROG, WHG sowie

[2] Entsprechend Novellierung UVPG

© ArgeSL 2017

entsprechende Ländergesetze) sowie aus politischen Zielvorgaben ab, sofern diese ausreichend aktuell und verbindlich sind und Auswirkungen durch das Vorhaben ermittelt werden können. Da für die Schutzgüter Luft und Klima keine Auswirkungen erwartet werden, erfolgt keine weitere Betrachtung im Rahmen der Bundesfachplanung.

Der Untersuchungsraum für den Umweltbericht wird grundsätzlich so gewählt, dass alle maßgeblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter erfasst werden können. Dies bedingt, dass der Untersuchungsraum je nach Schutzgut über den zu betrachtenden Trassenkorridor hinausgehen kann. So wird z.B. für die Schutzgüter Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Landschaft sowie Kultur- und Sachgüter ein Raum bis 500 m jenseits des Korridorrandes betrachtet. Bei den Schutzgütern Boden und Wasser wird ein Untersuchungsraum bis 200 m jenseits des Korridorrandes zu Grunde gelegt. Über die bei den einzelnen Schutzgütern benannten schutzgutspezifischen Aufweitungen hinaus kann es zu weiteren Aufweitungen des Untersuchungsraumes kommen, wenn zu erwarten ist, dass sich im Trassenkorridor z.B. artenschutzrechtliche Konflikte ergeben könnten, die nur durch eine Umgehung überwunden werden können.

Für die Schutzgüter wird der Ist-Zustand im jeweiligen Untersuchungsraum sowie bestehende Vorbelastungen anhand vorhandener Daten ermittelt. Dazu zählen z.B. das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS), Fachinformationssysteme der Bundesländer (z.B. mit Bestandsdaten zu Vorkommen von Arten, Böden oder Denkmalen), Schutzgebietsverordnungen oder Managementpläne, kommunale Bauleitpläne und Landschaftsrahmenpläne. Auf der Grundlage der bei den Bundesländern vorhandenen CIR-Luftbilder wird eine flächendeckende Karte der Biotop- und Nutzungstypen des Untersuchungsraums erstellt.

Der zu erwartende Konflikt mit den jeweiligen schutzgutbezogenen Umweltzielen hängt dabei wesentlich von der jeweiligen Empfindlichkeit des Umweltgutes gegenüber den Wirkfaktoren sowie der bestehenden Vorbelastungen ab. Auch hier ist es zur realistischen Abschätzung der zu erwartenden Umweltwirkungen sinnvoll, von einer möglichen Trassenachse auszugehen, die in möglichst konfliktarmen Bereichen des Trassenkorridors angenommen wird. Bei der Abschätzung der Umweltwirkungen kann eine geschlossene Bauweise (Unterbohrung) zu Grunde gelegt werden, wenn die Voraussetzungen hierfür gegeben sind. Dadurch kann die Empfindlichkeit bestimmter Schutzgüter gegenüber den Projektwirkungen oft erheblich reduziert werden (siehe der Bereich „Anpassung der Empfindlichkeit“ in der nachfolgenden Abbildung 18). Das Konfliktpotenzial wird in einer 4stufigen Skala von „sehr hoch“ bis „gering“ bewertet.

© ArgeSL 2017

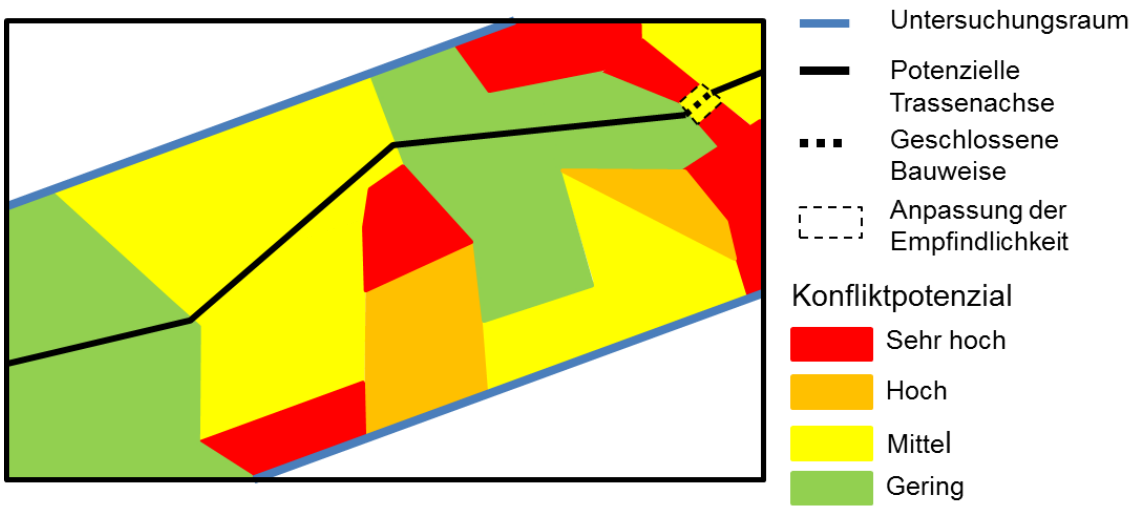


Abbildung 18: Schematische Darstellung der potenziellen Trassenachse und des umweltfachlichen Konfliktpotenzials der Flächen im Untersuchungsraum. In dem als „Anpassung der Empfindlichkeit“ dargestellten Bereich werden die Auswirkungen des SuedLink durch eine geschlossene Bauweise reduziert.

Auf dieser Grundlage werden die Trassenkorridore unter Berücksichtigung einer potenziellen Trassenachse im Hinblick auf die zu erwartenden Umweltauswirkungen verglichen. Neben einer Ermittlung der Flächenanteil mit hohen und sehr hohen Konfliktpotenzialen haben in der Bewertung Konfliktschwerpunkte und Bereiche, in denen Flächen mit sehr hohem Konfliktpotenzial einen Trassenkorridor weitgehend einschnüren, eine besondere Bedeutung.

Europäische Schutzgebiete (Netz NATURA 2000)

Europäische Schutzgebiete (FFH-Gebiete und europäische Vogelschutzgebiete) sind in der Bundesfachplanung von besonderer Bedeutung. Daher ist in den Unterlagen darzulegen, inwieweit das Vorhaben mit den Schutz- und Erhaltungszielen solcher Gebiete vereinbar ist. Da die spätere Trasse noch nicht feststeht und sich Wirkungen z.B. durch Lärm auch auf Flächen außerhalb des Korridors erstrecken können, werden alle Gebiete berücksichtigt, die sich in einem Abstand von bis zu 500 m von den Trassenkorridoren befinden. Bei Schutzgebieten, bei denen durch Unterbohrungen eine Flächeninanspruchnahme vermieden werden kann, sind Beeinträchtigungen unwahrscheinlich. Hier wird im Rahmen einer Vorprüfung ermittelt, ob Auswirkungen auf das Schutzgebiet von vornherein ausgeschlossen werden können. Sofern dies nicht der Fall ist, wird wie bei allen übrigen Gebieten eine vollständige Verträglichkeitsprüfung durchgeführt. In dieser Prüfung ist darzulegen, ob – im Bedarfsfall auch unter Beachtung von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung – eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgebiets zu erwarten ist oder nicht. Dazu sind aktuelle Daten zum Vorkommen von Lebensraumtypen sowie die durch die Richtlinien zu schützenden Arten erforderlich. Hierfür können auch Kartierungen erforderlich sein, soweit die vorhandenen Datengrundlagen für eine Beurteilung nicht ausreichen. Falls erhebliche Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können, wird

© ArgeSL 2017

weiter geprüft, ob eine Ausnahme von den Bestimmungen des Gebietsschutzes erlangt werden kann. Dabei sind auch mögliche Alternativen zu prüfen, die sich auf die Korridorführung oder bestimmte technische Ausführungen (z.B. abschnittsweise geschlossen Bauweise oder Errichtung der Leitung als Freileitung) beziehen können.

Artenschutz

Die gesetzlichen Bestimmungen des besonderen Artenschutzes gelten nicht nur in gesonderten Schutzgebieten, sondern generell auf der gesamten Fläche. Im Hinblick auf die Bestimmungen des besonderen Artenschutzes sind alle Tier- und Pflanzenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie die europäischen Vögel gemäß der Vogelschutzrichtlinie zu betrachten, allerdings mit Ausnahme von Irrgästen oder nur sporadisch auftretenden Arten. Für diese Arten ist zu prüfen, ob durch das Vorhaben artenschutzrechtliche Vorschriften verletzt werden könnten. Hierfür werden zunächst die verfügbaren Verbreitungsdaten recherchiert und zusätzlich die möglichen Habitate anhand von strukturellen Parametern aus einer Luftbildinterpretation ermittelt. Sofern mit Vorkommen der relevanten Arten in den Trassenkorridoren zu rechnen ist, wird im Hinblick auf die gesetzlichen Verbote geprüft, ob durch die Wirkfaktoren des Vorhabens Individuen in einem bedenklichen Maße geschädigt oder gestört werden können oder die Funktionsfähigkeit ihrer Fortpflanzungs- und Ruhestätten in Frage gestellt wird. Dabei werden mögliche Maßnahmen zur Vermeidung von direkten Schädigungen wie auch Maßnahmen zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Lebensräume berücksichtigt. Sofern die Datengrundlagen zur Beurteilung nicht ausreichen, sind vertiefende Erfassungen z.B. im Hinblick auf wichtige Habitatstrukturen oder weitergehende Erhebungen zu einzelnen Artvorkommen möglich. Auch hier sind neben den direkten Wirkungen indirekte Wirkpfade wie Lärm oder optische Reize mit zu berücksichtigen. Sofern zu befürchten ist, dass artenschutzrechtliche Verbote verletzt werden, wird in einem nächsten Schritt geprüft, ob eine Ausnahme von den Bestimmungen des Artenschutzes erlangt werden kann. Auch hier sind mögliche Alternativen wie abschnittsweise geschlossen Bauweise oder Errichtung der Leitung als Freileitung zu betrachten.

Sonstige öffentliche und private Belange

Neben den raumordnerischen und umweltrechtlichen Belangen wird auch geprüft, ob der Verwirklichung des Vorhabens in einem Trassenkorridor weitere öffentliche oder private Belange entgegenstehen, die nicht bereits Gegenstand der Raumverträglichkeitsstudie oder des Umweltberichts sind. Ein Beispiel für entgegenstehende öffentliche Belange wäre eine erhebliche Einschränkung der kommunalen Planungshoheit durch den Erdkabelkorridor. Private Belange könnten etwa Kreuzungen mit Leitungen anderer Netzbetreiber, Einschränkungen von Gewerbebetrieben oder Beeinträchtigungen agrarstruktureller Belange darstellen, wenn etwa ein Erdkabel im Bereich von Sonderkulturen (z.B. Weinanbaugebiete) verwirklicht werden soll.

© ArgeSL 2017

Soweit im Rahmen der Antragskonferenz weitere sonstige private Belange geltend gemacht werden, die auf der Ebene der Bundesfachplanung von Relevanz sind, werden diese bei der Erstellung der Unterlagen einbezogen und im weiteren Verfahren berücksichtigt.

© ArgeSL 2017

TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / BL
A100_ArgeSL_P6_V4_0003		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

Kapitel 1

Einführung

Vers	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
0	07.04.2017	Antrag auf Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG	BösD, KleV	HorG	PehM

© ArgeSL 2017

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINFÜHRUNG 3
1.1 Kurzbeschreibung der Antragsunterlagen 3
1.2 Vorhabenträger 4
1.2.1 Aufgaben der Vorhabenträger 4
1.2.2 TenneT TSO GmbH 5
1.2.3 TransnetBW GmbH 6
1.3 Kurzbeschreibung des Vorhabens 6
1.4 Gesetzliche Grundlagen 7
1.4.1 Hintergrund der gesetzlichen Regelungen zur Bundesfachplanung 7
1.4.2 Gesetzliches Stufensystem zur Verwirklichung von Neubauvorhaben 9
1.4.2.1 Szenariorahmen, § 12a EnWG 9
1.4.2.2 Netzentwicklungsplan nach § 12b und § 12c EnWG 10
1.4.2.3 Bundesbedarfsplan, § 12e EnWG 11
1.4.2.4 Bundesfachplanung, §§ 4 ff. NABEG 11
1.4.2.5 Planfeststellung, §§ 18 ff. NABEG 12
1.4.3 Bundesfachplanung nach §§ 4 ff. NABEG 12
1.4.3.1 Einordnung des Instruments der Bundesfachplanung 12
1.4.3.2 Inhaltliches Prüfungsprogramm der Bundesfachplanung 13
1.4.3.3 Verfahrensablauf im Regelverfahren 14
1.5 Gegenstand des Verfahrens 15
1.5.1 Trassenkorridorvorschlag mit Anfangs- und Endpunkt und wichtigen Stützpunkten und Länderübergabepunkten 15
1.5.2 Betroffene Verwaltungseinheiten 16
1.5.3 Verfahrensrechtliche Beschränkung auf Abschnitte 16
1.5.4 Neubau bestehender Leitungen 16
1.5.5 Zusätzliche Bauwerke 16
1.5.6 Zeitlicher Ablauf 17
1.6 Begründung der Erforderlichkeit des Vorhabens 17
1.6.1 Erforderlichkeit des Vorhabens 17

© ArgeSL 2017

1.6.2 Beschreibung der Auswirkungen auf Gesamtnetz und Versorgungssicherheit 18

1.6.3 Beschreibung der Funktion und kartographische Übersicht des beantragten Vorhabens im Bundesbedarfsplan 19

1.6.4 Überschlägige Kostenberechnung und Auswirkungen des Vorhabens auf Nutzungsentgelte/Stromkosten 21

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Abschnittseinteilung Antragsunterlagen Vorhaben 4 nach § 6 NABEG 4

Abbildung 2: Gesamtprojektplan SuedLink 17

Abbildung 3: Darstellung Maßnahme C06 Wilster – Grafenrheinfeld (Quelle: BNetzA, Bedarfsermittlung 2024) 20

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Mögliche Länderübergangspunkte für den Trassenkorridorvorschlag 16

© ArgeSL 2017

1 EINFÜHRUNG

1.1 Kurzbeschreibung der Antragsunterlagen

Die mit diesem Antrag nach § 6 NABEG vorgelegten Unterlagen verfolgen den Zweck, ein Bundesfachplanungsverfahren nach §§ 4 ff. NABEG für das Vorhaben 4 der Anlage zum Bundesbedarfsplangesetz vom Dezember 2015 (BGBl. I 2015, 2495 - 2497) BBPlG), d.h. das Vorhaben Wilster - Grafenrheinfeld einzuleiten.

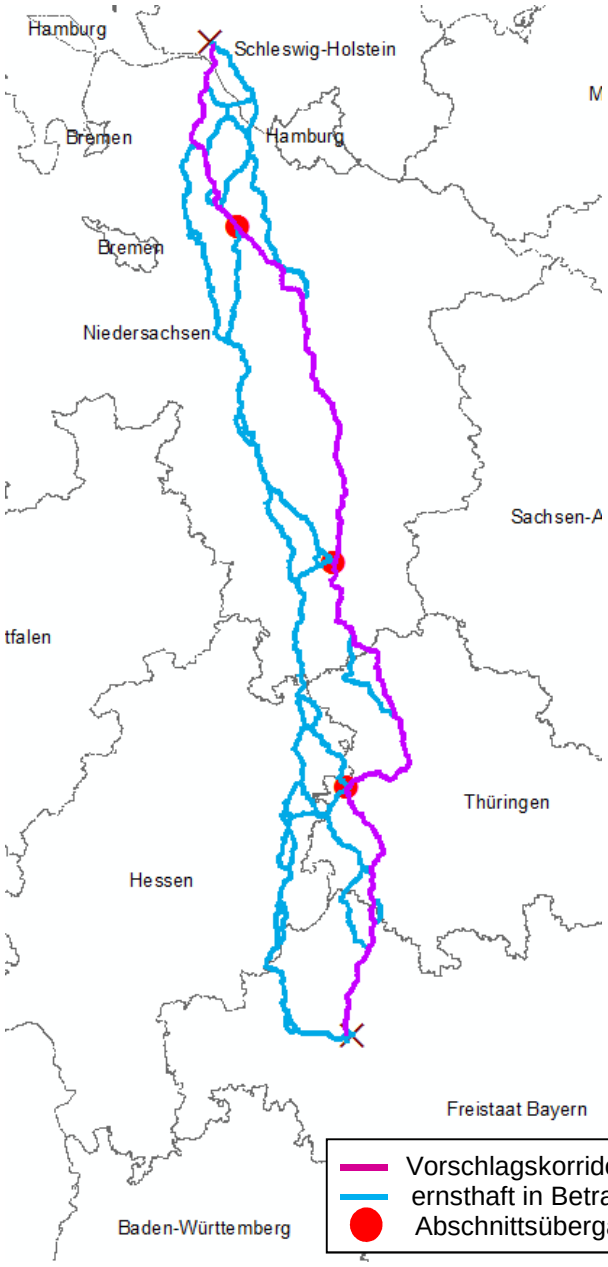
Der Antrag nach § 6 NABEG markiert die erste Stufe des Bundesfachplanungsverfahrens, die nach der Durchführung von Antragskonferenzen (§ 7 NABEG) mit Festlegungsentscheidungen der Bundesnetzagentur (BNetzA) nach § 7 Abs. 4 NABEG schließt. In einem zweiten Schritt werden die Unterlagen nach § 8 NABEG eingereicht, eine Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung durchgeführt und Entscheidungen nach § 12 NABEG getroffen. Mit letzterem bestimmt die BNetzA den Verlauf eines Trassenkorridors. Dazu prüft sie die Auswirkungen dieses Trassenkorridors sowie von ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen auf den Raum, die Umwelt und sonstige öffentliche und private Belange.

Trassenkorridore im Sinne des NABEG sind die verbindlich auszuweisenden Gebietsstreifen, innerhalb derer die Trasse einer Stromleitung verläuft und für welche die Raumverträglichkeit festgestellt werden soll oder festgestellt ist (§ 3 Abs. 1 NABEG).

Der vorliegende Antrag nach § 6 NABEG ist fachinhaltlich nicht auf einzelne Abschnitte des Vorhabens beschränkt, sondern umfasst das Gesamtvorhaben (vgl. Kapitel 1.5.3). Die Einreichung zum Bundesfachplanungsverfahren erfolgt jedoch verfahrensrechtlich in fünf Abschnitten (vgl. Abbildung 1).

Der gegenständliche Antrag umfasst Abschnitt B.

© ArgeSL 2017



Abschnitt A:
Schleswig-Holstein
Niedersachsen Nord

Abschnitt B:
Niedersachsen Mitte

Abschnitt C:
Niedersachsen Süd
Hessen Nord
Thüringen Nord

Abschnitt D:
Hessen Süd
Thüringen Süd
Bayern

Abbildung 1: Abschnittseinteilung Antragsunterlagen Vorhaben 4 nach § 6 NABEG

1.2 Vorhabenträger

1.2.1 Aufgaben der Vorhabenträger

Das mit dem vorliegenden Antrag zur Bundesfachplanung eingereichte Vorhaben 4 (Wilster – Grafenrheinfeld) ist Teil eines Gesamtprojekts mit dem Namen „SuedLink“, unter das zusätzlich noch das Vorhaben 3 (Brunsbüttel – Großgartach) der Anlage zum § 1 BBPlG fällt. Das Projekt SuedLink wird aufgrund der Lage der Netzverknüpfungs-

© ArgeSL 2017

punkte und der damit verbundenen räumlichen Ausdehnung in den entsprechenden Regelzonen der beiden Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO GmbH (im Folgenden als TenneT oder TTG bezeichnet) und TransnetBW GmbH (im Folgenden als Transnet oder TNG bezeichnet) im Rahmen einer Projektpartnerschaft geplant und realisiert. Insgesamt gibt es in Deutschland vier Übertragungsnetzbetreiber für Strom. Als Betreiber von Übertragungsnetzen haben diese gemäß § 12 Abs. 3 des Energiewirtschaftsgesetzes (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. Gemäß § 11 Abs. 1 EnWG sind Betreiber von Energieversorgungsnetzen verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

Die Aufgaben von TTG und TNG umfassen somit den Betrieb, die Instandhaltung und die weitere Entwicklung des Stromübertragungsnetzes in großen Teilen Deutschlands. Diese Spannungsebenen (> 110 kV) werden dazu benutzt, Strom über größere Strecken bspw. von Zentren mit hoher Dichte oder Leistung an Stromerzeugungsanlagen zu Verbrauchszentren zu transportieren (man spricht auch von Übertragungsnetzen im Unterschied bspw. zu den nachgelagerten Verteilnetzen). Teil der Aufgaben eines Übertragungsnetzbetreibers ist somit weder die Erzeugung von Strom noch dessen Verkauf.

Träger des Gesamtvorhabens SuedLink (Vorhabenträger) sind die:

TenneT TSO GmbH

Bernecker Str. 70

95448 Bayreuth

www.tennet.eu

und die

TransnetBW GmbH

Pariser Platz / Osloer Str. 15 – 17

70173 Stuttgart

www.transnetbw.de

1.2.2 TenneT TSO GmbH

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 auch grenzüberschreitende Stromverbindungen (Inter-

© ArgeSL 2017

konnektoren). Insgesamt betreibt TenneT ca. 22.000 Kilometer 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 Kilometer Höchstspannungsleitungen (inkl. Offshore Netz-anbindungen) betrieben. Der deutsche Teil des Netzes reicht von der Grenze Dänemarks bis zu den Alpen und deckt rund 40 Prozent der Fläche Deutschlands ab. Die Leitungen verlaufen in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hessen, Bayern und Teilen Nordrhein-Westfalens. TTG hat in Deutschland ca. 1.450 Mitarbeiter, die sich neben der Zentrale in Bayreuth auf die Standorte Lehrte, Bamberg (bis 2017) und Dachau verteilen.

1.2.3 TransnetBW GmbH

Als Übertragungsnetzbetreiber mit Hauptsitz in Stuttgart steht die TransnetBW GmbH für eine sichere und zuverlässige Versorgung von rund 11 Millionen Menschen in Baden-Württemberg. Die Vorhabenträger sorgen für Betrieb, Instandhaltung, Planung und den bedarfsgerechten Ausbau des Transportnetzes der Zukunft. Ihre 220- und 380-Kilovolt-Stromkreise sind rund 3.300 Kilometer lang, ihr Netz erstreckt sich über eine Fläche von 34.600 km^2. Dieses steht allen Akteuren am Strommarkt diskriminierungsfrei sowie zu marktgerechten und transparenten Bedingungen zur Verfügung. Die Leitungen verlaufen heute in großen Teilen in Baden-Württemberg und zu Teilen in Bayern. Das moderne Übertragungsnetz ist das Rückgrat einer zuverlässigen Energieversorgung in Baden-Württemberg und Grundlage für eine funktionierende Wirtschaft und Gesellschaft. TNG hat ca. 540 Mitarbeiter, wobei der Großteil am Hauptsitz in Stuttgart und in der Hauptschaltleitung in Wendlingen tätig ist.

1.3 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Das beantragte Vorhaben Nr. 4 Wilster - Grafenrheinfeld gem. Anlage zum BBPlG umfasst die Errichtung und den Betrieb einer Höchstspannungsgleichstromverbindung (HGÜ-Leitung) als Erdkabel zwischen dem Netzverknüpfungspunkt Wilster in Schleswig-Holstein und dem Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld in Bayern. Es ist geplant, das Vorhaben Nr. 4 gem. BBPlG gemeinsam mit dem Vorhaben Nr. 3 gem. BBPlG unter dem Namen „SuedLink“ weitgehend gemeinsam als „Stammstrecke“ zu führen und zu entwickeln. Gegenstand dieses Antrags ist ausschließlich das Vorhaben Nr. 4 Wilster – Grafenrheinfeld gem. BBPlG. Wenn folglich im vorliegenden Antrag von „SuedLink“ gesprochen wird, bezieht sich dies ausschließlich auf das hier beantragte Vorhaben Nr. 4 Wilster – Grafenrheinfeld gem. BBPlG. Das Vorhaben Nr. 3 Brunsbüttel – Großgartach ist Gegenstand eines gesonderten Antrags nach § 6 NABEG.

Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien – vor allem der Windenergie On- und Offshore im Norden Deutschlands – und durch den Ausstieg aus der Kernkraft entsteht ein zunehmendes Nord-Süd-Gefälle bei Stromerzeugung und -verbrauch in Deutschland.

© ArgeSL 2017

Früher wurde die benötigte Menge an Strom verbrauchsnah in großen Kraftwerken erzeugt und ins Netz eingespeist. Zukünftig muss die Energie über weite Strecken vom Ort der Erzeugung im Norden zu den Verbrauchszentren im Süden transportiert werden.

Es ist beabsichtigt, wie oben bereits erwähnt, beide Vorhaben auf großen Teilen der Strecke möglichst gebündelt als sogenannte „Stammstrecke“ im selben Trassenbereich und nicht als zwei großräumig voneinander getrennte unabhängige Trassen zu führen. SuedLink stellt somit eine direkte Stromverbindung in Gleichstromtechnik von Schleswig-Holstein nach Bayern und Baden-Württemberg her. Über das rund um die Netzverknüpfungspunkte bereits existierende Stromnetz greift SuedLink die regenerativ erzeugte Energie im Norden auf und transportiert sie in den Süden. Dort wird der Strom mit Hilfe des schon bestehenden Netzes weiter an die Verbraucher verteilt. Die Anschlusspunkte des SuedLink wurden strategisch so gewählt, dass der lokale Ausbaubedarf des 380-kV-Netzes minimiert wird.

1.4 Gesetzliche Grundlagen

1.4.1 Hintergrund der gesetzlichen Regelungen zur Bundesfachplanung

Die Bundesregierung beschloss am 28.09.2010 ein neues Energiekonzept, wonach bis zum Jahr 2050 rund 80 Prozent des elektrischen Stroms in Deutschland aus regenerativen Energien zu erzeugen ist. Die Folge des Energiekonzeptes ist ein Umbau der Stromversorgung von konventioneller zu weitgehend regenerativer Erzeugung.

Dieses Konzept wurde von den Ereignissen um das Kernkraftwerk Fukushima in Japan im März 2011 und deren Konsequenzen überlagert. Ausgehend von der durch die Bundesregierung proklamierten sog. Energiewende verabschiedete der Bundestag am 30.06.2011 ein umfangreiches Gesetzespaket, das den Bundesrat am 08.07.2011 passierte. Hier wurde insbesondere der Betrieb der deutschen Kernkraftwerke durch das "13. Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes" zusätzlich verkürzt (Gesetz vom 31.7.2011, BGBl. I, 1704), das "Gesetz zur Neuregelung des Rechtsrahmens für die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien“ erlassen (Gesetz vom 28.07.2011, BGBl. I, 1634) und das Energiewirtschaftsgesetz durch das „Gesetz zur Neuregelung energiewirtschaftsrechtlicher Vorschriften“ umfassend novelliert (Gesetz vom 26.07.2011, BGBl. I, 1554). Wesentlicher Teil des sog. Energiepakets war auch eine vollständige Umgestaltung der Planung und Genehmigung von Höchstspannungsleitungen. So gibt das Gesetz zur Neuregelung energiewirtschaftsrechtlicher Vorschriften in Art. 1 der Bedarfsplanung einen neuen Rechtsrahmen (§§ 12a ff. EnWG). Um den Ausstieg aus der Kernenergienutzung ohne Gefährdung der Stromversorgungssicherheit umsetzen zu können, ist „ein beschleunigter und hinreichend dimensionierter Netzausbau und vor allem -umbau erforderlich“ (Empfehlung Sondergutachten Sachverständigenrat für Umweltfragen, „Wege zur 100 % erneuerbaren Stromversorgung, BT-Drs.17/4890. S. 28, 287 ff.). Diese Empfehlung des Sachverständigenrates für Umweltfragen hat der Gesetzgeber mit dem „Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungs-

© ArgeSL 2017

netz“ (NABEG, BGBl. I, S. 1690 vom 28.07.2011) aufgegriffen, das für den Netzausbau an die ebenfalls mit dem Gesetzgebungspaket neu eingefügte Bedarfsplanung in §§ 12a ff. EnWG anknüpft.

Die größte Herausforderung der Energiewende ist es, die Infrastruktur und damit die Stromnetze an den mit dem Energiekonzept 2010 beschlossenen Umbau anzupassen (BT-Drs. 17/6072, S. 1 v. 6.6.2011). Der seit Jahren verfolgte und anhaltende Zubau von regenerativen Energien erhöht ungeachtet der Anstrengungen zur Energieeinsparung den Bedarf an neuen und teils auch anders konfigurierten Netzen. Das Energieleitungsausbaugesetz aus dem Jahr 2009 (EnLAG, BGBl. I, S. 2870 v. 21.8.2009) hat die erhoffte Beschleunigung bislang nicht erbracht. Mit den neuen Instrumenten einer detaillierten Bedarfsplanung (mit dem dafür maßgeblichen Bundesbedarfsplangesetz) und anschließenden Bundesfachplanungs- und Planfeststellungsverfahren soll für bestimmte Höchstspannungsleitungen das Ziel einer erheblichen Beschleunigung der Genehmigungs- und Realisierungszeiten erreicht werden. Zugleich ist über eine Zuständigkeitsbündelung der Verfahren bei der BNetzA für bestimmte Höchstspannungsleitungen des Bundesbedarfsplangesetzes eine Verkürzung der Verfahren von heute rund 10 Jahren auf 4, 5 bis 5 Jahren angestrebt.

Im Einzelnen lassen sich im Zuge der durch die sog. Energiewende veranlassten Beschleunigungsbemühungen beim Netzausbau im Wesentlichen 3 Regelungsebenen unterscheiden:

- Ermittlung des Netzausbaubedarfs (Bedarfsplanung),
- Festlegung der Trassenkorridore (Planungsverfahren; bei NABEG-Projekten: Bundesfachplanung; bei EnWG-Projekten: Raumordnungsverfahren) und
- Genehmigung der Leitungsbauvorhaben (durch Planfeststellungsverfahren nach NABEG bzw. EnWG).

Mit dem am 23. Juli 2013 erlassenen „Gesetz über den Bundesbedarfsplan“ (BBPlG, BGBl. I, S. 2543 v. 26.7.2013), geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 21.12.2015 (BGBl. I, S. 2490), hat der Gesetzgeber, aufbauend auf der von der BNetzA bestätigten Netzentwicklungsplanung der Übertragungsnetzbetreiber (siehe näher zum gesetzlichen Stufensystem der Bedarfsplanung unter 1.4.2), für 43 Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebes festgestellt. Von diesen 43 Vorhaben sind 17 als länderübergreifend oder grenzüberschreitend im Sinne des NABEG gekennzeichnet und fallen damit in den Anwendungsbereich dieses Gesetzes (§ 2 Abs. 1 NABEG).

Das Eckpunktepapier der Koalition für eine erfolgreiche Umsetzung der Energiewende vom 01.07.2015 legte den Grundstein für eine erneute Prüfung und Ausdehnung der Verwendung der Erdkabeltechnologie. Mit Art. 7 des Gesetzes zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaus vom 21.12.2015 (BGBl. I S. 2490) traten bezüglich Höchstspannungs-Übertragung folgende Änderungen des Bundesbedarfsplangesetzes in Kraft:

© ArgeSL 2017

- Leitungen zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung der im Bundesbedarfsplan mit „E“ gekennzeichneten Vorhaben sind nach den Maßgaben des § 3 NABEG als Erdkabel zu errichten und zu betreiben.

  Die Übertragungsleitung kann auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten nach den Ausnahmen des Abs. 2 (Nr. 1 bis 3) als Freileitung errichtet werden. Außerdem können Gebietskörperschaften aufgrund örtlicher Belange nach Abs. 3 im Zuge der Antragskonferenz nach § 7 NABEG die Prüfung des Einsatzes einer Freileitung verlangen. Unzulässig sind Freileitungsteilabschnitte nach den Maßgaben des Abs. 4 im Fall der Unterschreitung von bestimmten Abständen zu Wohngebäuden.

- Die im Bundesbedarfsplan mit „F“ gekennzeichneten Vorhaben zur Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragung (Pilot nach Bundesbedarfsplan „F“) können nach den Maßgaben des § 4 Abs. 2 (Nr. 1 bis 5) NABEG auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten als Erdkabel errichtet werden.

1.4.2 Gesetzliches Stufensystem zur Verwirklichung von Neubauvorhaben

Die im Zentrum des vorliegenden Antrags stehende Bundesfachplanung ersetzt für Projekte, die in den Anwendungsbereich des NABEG fallen, die sonst für große Stromleitungsausbauprojekte üblichen Raumordnungsverfahren, geht aber inhaltlich über Raumordnungsverfahren hinaus. Die Bundesfachplanung fügt sich nach der neuen Rechtslage in ein mehrstufiges System ein, das erstmalig den gesamten Netzplanungs- und Netzausbauprozess in verschiedene zwingende Schritte gliedert. Dabei ist fachlich zu unterscheiden zwischen der ersten Phase der Übertragungsnetzplanung, die die netzplanerische Bedarfsermittlung umfasst und sich in den Schritten der Erstellung des Szenariorahmens nach § 12a EnWG, der Erstellung und Bestätigung des Netzentwicklungsplans nach § 12b und c EnWG und der Verabschiedung des Bundesbedarfsplangesetzes nach § 12e EnWG vollzieht. Die zweite Phase, welche die räumliche Planung und Genehmigung der Höchstspannungsleitungen betrifft, knüpft an die Bedarfsfeststellung im Bundesbedarfsplangesetz an. Im Hinblick auf die Vorhaben des Bedarfsplanes, welche in den Anwendungsbereich des NABEG fallen, umfasst diese Phase die Bundesfachplanung nach §§ 4 ff. NABEG sowie die Planfeststellung nach §§ 18 ff. NABEG, die mit dem Planfeststellungsbeschluss gem. § 24 NABEG endet.

1.4.2.1 Szenariorahmen, § 12a EnWG

Den ersten Schritt der Bedarfsplanung stellt die Erstellung und Genehmigung des Szenariorahmens nach § 12a EnWG dar. Danach erarbeiten die Übertragungsnetzbetreiber im zweijährigen Rhythmus einen gemeinsamen Szenariorahmen, der Grundlage für die Erarbeitung des Netzentwicklungsplans nach § 12b EnWG ist. Der Szenariorahmen umfasst mindestens drei Entwicklungspfade (Szenarien), die mindestens für die nächsten zehn Jahre die Bandbreite wahrscheinlicher Entwicklungen in Rahmen der mittel- und langfristigen energiepolitischen Ziele der Bundesregierung abdecken. Eines der Szenari-

© ArgeSL 2017

en muss die wahrscheinliche Entwicklung der nächsten 15 bis höchstens 20 Jahre darstellen. Für den Szenariorahmen legen die Übertragungsnetzbetreiber angemessene Annahmen für die jeweiligen Szenarien zu Erzeugung, Versorgung und Verbrauch von Strom sowie dessen Austausch mit anderen Ländern zugrunde und berücksichtigen geplante Investitionsvorhaben der europäischen Netzinfrastruktur. Die Übertragungsnetzbetreiber legen der BNetzA den Entwurf des Szenariorahmens zur Genehmigung vor. Die BNetzA macht den Entwurf des Szenariorahmens auf ihrer Internetseite öffentlich bekannt und gibt der Öffentlichkeit, einschließlich tatsächlicher und potenzieller Netznutzer, den nachgelagerten Netzbetreibern, sowie den Trägern öffentlicher Belange Gelegenheit zur Äußerung. Anschließend genehmigt die BNetzA den Szenariorahmen unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Öffentlichkeitsbeteiligung.

1.4.2.2 Netzentwicklungsplan nach § 12b und § 12c EnWG

Im zweiten Schritt erstellen die vier Übertragungsnetzbetreiber beginnend mit dem Jahr 2016 alle zwei Jahre (zuvor jährlich) auf der Grundlage des Szenariorahmens alle zwei Jahre einen gemeinsamen nationalen Netzentwicklungsplan und legen diesen der BNetzA zur Bestätigung vor. Der gemeinsame Netzentwicklungsplan muss alle wirksamen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau des Netzes enthalten, die in den nächsten zehn Jahren für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind. Die Übertragungsnetzbetreiber nutzen bei der Erarbeitung des Netzentwicklungsplans eine geeignete und für einen sachkundigen Dritten nachvollziehbare Modellierung des deutschen Übertragungsnetzes. Der Netzentwicklungsplan berücksichtigt den gemeinsamen Netzentwicklungsplan auf europäischer Ebene und vorhandene Offshore-Netzpläne. Er umfasst alle Maßnahmen, die nach den Szenarien des Szenariorahmens erforderlich sind, um die Anforderungen nach § 12 b Abs. 1 S. 2 EnWG zu erfüllen. Dabei ist dem Erfordernis eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs in besonderer Weise Rechnung zu tragen. Die Übertragungsnetzbetreiber veröffentlichen den Entwurf des Netzentwicklungsplans vor Vorlage bei der BNetzA auf ihren Internetseiten und geben der Öffentlichkeit Gelegenheit zur Äußerung. Die Übertragungsnetzbetreiber legen den konsultierten und überarbeiteten Entwurf des Netzentwicklungsplans der BNetzA unverzüglich nach Fertigstellung vor. Gemäß § 12c Abs. 1 S. 1 EnWG prüft die Regulierungsbehörde die Übereinstimmung des Netzentwicklungsplans mit den Anforderungen des § 12b Abs. 1, 2 und 4 EnWG. Zur Vorbereitung eines Bedarfsplans nach § 12e EnWG erstellt die BNetzA frühzeitig während des Verfahrens zur Erstellung des Netzentwicklungsplans einen Umweltbericht, der den Anforderungen des § 14g UVPG entsprechen muss. Nach Abschluss der Prüfung nach § 12c Abs. 1 EnWG beteiligt die BNetzA unverzüglich die Behörden, deren Aufgabenbereich berührt wird und die Öffentlichkeit. Maßgeblich hierfür sind die Bestimmungen des UVPG ergänzt um Sonderregeln des § 12c EnWG. Gegenstand der Öffentlichkeitsbeteiligung ist der Entwurf des Netzentwicklungsplans und, soweit der Netzentwicklungsplan als Vorlage zur Erstellung eines Bundesbedarfsplans nach § 12e EnWG dient, zugleich der Umweltbericht. Die Unterlagen für die Strategische Umweltprüfung (SUP) sowie der Entwurf des

© ArgeSL 2017

Netzentwicklungsplans sind für eine Frist von sechs Wochen am Sitz der BNetzA auszulegen und darüber hinaus auf ihrer Internetseite öffentlich bekannt zu machen. Die betroffene Öffentlichkeit kann sich zum Entwurf des Netzentwicklungsplans und zum Umweltbericht zwei Wochen nach Ende der Auslegung äußern. Nach § 12c Abs. 4 EnWG bestätigt die BNetzA den Netzentwicklungsplan unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Behörden und Öffentlichkeitsbeteiligung mit Wirkung für die Übertragungsnetzbetreiber. Diese Bestätigung ist nicht selbstständig durch Dritte anfechtbar.

1.4.2.3 Bundesbedarfsplan, § 12e EnWG

Den letzten Schritt in der Phase der Bedarfsfeststellung stellt die Aufstellung und Verabschiedung des Bundesbedarfsplans nach § 12e EnWG dar. Nach § 12e Abs. 1 S. 1 EnWG übermittelt die BNetzA den Netzentwicklungsplan mindestens alle vier Jahre der Bundesregierung als Entwurf für einen Bundesbedarfsplan. Die Bundesregierung legt den Entwurf des Bundesbedarfsplans mindestens alle vier Jahre dem Bundesgesetzgeber vor. Die Regulierungsbehörde kennzeichnet in ihrem Entwurf für einen Bundesbedarfsplan die länderübergreifenden und grenzüberschreitenden Höchstspannungsleitungen sowie die Anbindungsleitungen von den Offshore Windpark-Umspannwerken zu den Netzverknüpfungspunkten an Land. Dem Entwurf ist eine Begründung beizufügen. Gemäß § 12e Abs. 2 S. 3 EnWG entsprechen die Vorhaben des Bundesbedarfsplans den Zielsetzungen des § 1 EnWG. Mit Erlass des Bundesbedarfsplans durch den Bundesgesetzgeber wird für die darin enthaltenden Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf festgestellt, §12e Abs. 4 S. 1 EnWG. Die Feststellungen sind für die Übertragungsnetzbetreiber sowie für die Planfeststellung und die Plangenehmigung nach den §§ 43 - 43d EnWG und den §§ 18 - 24 NABEG verbindlich.

1.4.2.4 Bundesfachplanung, §§ 4 ff. NABEG

Der vierte Schritt im Zuge des neu geordneten Verfahrens zum Übertragungsnetzausbau und sogleich der erste Schritt der konkreten räumlichen Planungsphase sind von der BNetzA durchzuführende Bundesfachplanungsverfahren nach den §§ 4 ff. NABEG. Diese knüpfen ausweislich der § 2 Abs. 1 und § 4 S. 1 NABEG an das Bundesbedarfsplangesetz nach § 12e Abs. 4 S. 1 EnWG an. Die Vorschriften des NABEG insgesamt und damit auch die für Bundesfachplanungsverfahren gelten nur für die Errichtung oder Änderung von länderübergreifenden oder grenzüberschreitenden Höchstspannungsleitungen und Anbindungsleitungen von den Offshore-Windpark-Umspannwerken zu den Netzverknüpfungspunkten an Land, die in dem Bundesbedarfsplangesetz als solche gekennzeichnet sind. Für alle übrigen Projekte des Übertragungsnetzausbaus sind wie bislang Raumordnungsverfahren und Planfeststellungsverfahren nach EnWG durchzuführen. Der rechtliche Rahmen der Verfahren zur Bundesfachplanung wird im Folgenden unter Ziffer 1.4.3 noch eingehender erläutert.

© ArgeSL 2017

1.4.2.5 Planfeststellung, §§ 18 ff. NABEG

Die letzte Stufe der Netzausbauplanung stellt das Planfeststellungsverfahren nach §§ 18 ff. NABEG dar, welches mit dem Planfeststellungsbeschluss nach § 24 NABEG abgeschlossen wird. Im NABEG wird die Planfeststellungspflichtigkeit von Errichtung, Betrieb sowie Änderung von Leitungen in Sinne von § 2 Abs. 1 NABEG festgelegt. Auf Antrag des Vorhabenträgers können die für den Betrieb von Energieleitungen notwendigen Anlagen, insbesondere die Umspannanlagen und Netzverknüpfungspunkte, in das Planfeststellungsverfahren integriert und durch Planfeststellung zugelassen werden, § 18 Abs. 2 NABEG. Das Planfeststellungsverfahren erfolgt in mehreren Schritten, indem zunächst ein Antrag auf Planfeststellung durch den Vorhabenträger bei der Planfeststellungsbehörde gestellt wird, § 19 NABEG. Anschließend findet gem. § 20 NABEG eine öffentliche Antragskonferenz statt, als deren Ergebnis der Untersuchungsrahmen festgelegt wird. Der Vorhabenträger reicht schließlich gem. § 21 NABEG den auf Grundlage der Ergebnisse der Antragskonferenz nach § 20 Abs. 3 NABEG bearbeiteten Plan bei der Planfeststellungsbehörde zur Durchführung des Anhörungsverfahrens ein. Nach Durchführung des Anhörungsverfahrens nach § 22 NABEG durch die Planfeststellungsbehörde und Durchführung eines Erörterungstermins gemäß § 22 Abs. 7 NABEG wird der Plan durch die Planfeststellungsbehörde im Planfeststellungsbeschluss nach § 24 Abs. 1 NABEG festgestellt. Damit ist das Verfahren zur Netzausbauplanung abgeschlossen. Gegen den Planfeststellungsbeschluss sind Rechtsmittel möglich.

1.4.3 Bundesfachplanung nach §§ 4 ff. NABEG

1.4.3.1 Einordnung des Instruments der Bundesfachplanung

Die Bundesfachplanung nach §§ 4 ff. NABEG ist ein neues Planungsinstrument, das den im Wege der energiewirtschaftlichen Bedarfsplanung festgestellten Stromübertragungsbedarf in einen räumlich konkretisierten Ausbaubedarf überführt. Die Bundesfachplanung dient nach § 4 NABEG dazu, für die vom NABEG erfassten Stromübertragungsleitungen Trassenkorridore zu bestimmen, welche die Grundlage für die nachfolgenden Planfeststellungsverfahren bilden. § 3 Abs. 1 NABEG definiert diese Trassenkorridore als die als Entscheidung der Bundesfachplanung auszuweisenden Gebietsstreifen, innerhalb derer die Trasse einer Stromleitung verläuft und für die die Raumverträglichkeit festgestellt werden soll oder festgestellt ist; sie sollen nach den Gesetzgebungsmaterialien in der Regel eine Breite von 500 – 1.000 Metern aufweisen.

Die Besonderheit der Bundesfachplanung liegt darin, dass sie eine neue Planungsart „sui generis“ darstellt. Sie enthält zwar Elemente verschiedener üblicher Planungsverfahren, entzieht sich allerdings einer exakten Einordnung in bislang bekannte Planungsinstrumente. Die Bundesfachplanung ist vor allem nicht mit den Raumordnungsverfahren gemäß § 15 ROG i.V.m. den Landesplanungsgesetzen gleichzusetzen. Zwar tritt die Bundesfachplanung für die NABEG-Vorhaben an die Stelle der Raumordnungsverfahren (§ 28 S. 1 NABEG) und stimmen auch die inhaltlichen Prüfprogramme teilweise überein

© ArgeSL 2017

(vgl. § 5 Abs. 1 S. 4 NABEG; § 15 Abs. 1 S. 2 Hs. 2 ROG). Die Bundesfachplanung geht jedoch in verschiedener Hinsicht über Raumordnungsverfahren hinaus. Insbesondere sind bei der Bundesfachplanung nicht nur die Auswirkungen eines Vorhabens auf raumbedeutsame Belange zu prüfen, sondern auch auf alle öffentlichen und privaten Belange, soweit sie auf der Ebene der Bundesfachplanung bereits erkennbar sind. Darüber hinaus ist die Entscheidung über die Bundesfachplanung nach § 15 Abs. 1 S. 1 NABEG für die Planfeststellung strikt verbindlich, während das Ergebnis eines Raumordnungsverfahrens in einem nachfolgenden Zulassungsverfahren lediglich zu berücksichtigen ist.

1.4.3.2 Inhaltliches Prüfungsprogramm der Bundesfachplanung

Dem Charakter eines fachplanerischen Verfahrens entsprechend bedarf es für die Bestimmung der Trassenkorridore in der Bundesfachplanung einer umfassenden Abwägungsentscheidung, in der die BNetzA gemäß § 5 Abs. 1 S. 3 NABEG prüft, ob der Verwirklichung des Vorhabens in einem Trassenkorridor überwiegende öffentliche oder private Belange entgegenstehen. Dies umfasst neben einer Raumverträglichkeitsuntersuchung (§ 5 Abs. 1 S. 4 NABEG) sowie einer Prüfung der Umweltbelange im Rahmen einer Strategischen Umweltprüfung (§ 5 Abs. 3 NABEG) auch die Prüfung der Auswirkungen einer Verwirklichung des Vorhabens auf sonstige Belange. Für die nach § 2 Abs. 5 BBPlG mit Erdkabelvorrang zu errichtenden Vorhaben zur Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung ist insbesondere ein möglichst geradliniger Verlauf eines Trassenkorridors zwischen Anfangs- und Endpunkt zu prüfen (§ 5 Abs. 2 NABEG). Dabei ist die Planung ungeachtet des der BNetzA gemäß § 5 Abs. 1 S. 3 und 4 NABEG obliegenden umfassenden Abwägungsauftrags - wie bei Fachplanungen im Gegensatz zu überfachlichen Raumordnungsplanungen üblich und für die NABEG-Vorhaben aufgrund der Privilegierung in § 1 S. 3 NABEG gesetzlich besonders herausgestellt - auf die Verwirklichung des fachlichen Ziels des Übertragungsnetzausbaus gerichtet. Zudem haben Bundesfachplanungen gemäß § 15 Abs. 1 S. 2 NABEG grundsätzlich Vorrang vor Landesplanungen.

Nach § 5 Abs. 1 S. 5 NABEG sind Gegenstand der Prüfung der Bundesfachplanung auch etwaige ernsthaft in Betracht kommende Alternativen von Trassenkorridoren. Das NABEG knüpft hier an die Rechtsprechung des BVerwG an, wonach aus dem Abwägungsgebot folgt, dass die Planungsbehörde bei der Zusammenstellung des Abwägungsmaterials sämtliche ernsthaft in Betracht kommenden Alternativlösungen berücksichtigen muss. Dabei besteht gemäß § 7 Abs. 3 S. 2 NABEG bei der Bundesfachplanung die Besonderheit, dass die BNetzA nicht an den Antrag des Vorhabenträgers gebunden ist, sondern auch solche Alternativen zu berücksichtigen hat, die andere Verfahrensbeteiligte in substantiierter Weise in das Verfahren einbringen. Zudem ist die BNetzA gem. §7 Abs. 3 Satz 2 NABEG auch nicht an die Vorschläge der Länder gebunden. Verfahrensbeteiligte sind gem. §13 VwVfG u.a. die Antragsteller, die Behörde und die von der Behörde hinzugezogenen. Hierzu zählen jedoch nicht die Öffentlichkeit oder die Träger öffentlicher Belange, da diese nach § 13 VwVfG lediglich im Rahmen der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung gehört werden. Daher muss die BNetzA auch nicht unbe-

© ArgeSL 2017

dingt Alternativen berücksichtigen, die von anderer Seite ins Verfahren eingebracht werden.

1.4.3.3 Verfahrensablauf im Regelverfahren

Der Ablauf eines Bundesfachplanungsverfahrens richtet sich nach §§ 6-14 NABEG. Dabei sind auf Grundlage einer gestuften Antragstellung grundsätzlich zwei Phasen zu unterscheiden: Die Phase der Vorbereitung des eigentlichen Planungsverfahrens, in welcher der Antrag nach § 6 NABEG erarbeitet und bei der BNetzA eingereicht wird, und die nachfolgende Phase der Einreichung der Unterlagen nach § 8 NABEG. Als Bindeglied zwischen beiden Anträgen fungiert die öffentliche Antragskonferenz nach § 7 NABEG, auf deren Grundlage die BNetzA den erforderlichen Inhalt der vom Vorhabenträger nach § 8 NABEG einzureichenden Unterlagen festlegt (§ 7 Abs. 4 NABEG).

Mindestinhalte des Antrags nach § 6 NABEG sind ein Vorschlag für den beabsichtigten Verlauf des für die Ausbaumaßnahme erforderlichen Trassenkorridors sowie eine Darlegung der in Frage kommenden Alternativen sowie Erläuterungen zur Auswahl zwischen den Alternativen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen und der zu bewältigenden raumordnerischen Konflikte (§ 6 S. 6 NABEG). Bei Erdkabelvorrangvorhaben im Sinne von § 2 Absatz 5 des Bundesbedarfsplangesetzes zur Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung hat ferner eine Kennzeichnung von Erdkabel- und Freileitungsabschnitten im Vorschlag und in den infrage kommenden Alternativen zu erfolgen sowie die Gründe, aus denen in Teilabschnitten ausnahmsweise eine Freileitung in Betracht kommt. Soweit ein vereinfachtes Verfahren der Bundesfachplanung nach § 11 NABEG für die gesamte Ausbaumaßnahme oder für einzelne Streckenabschnitte durchgeführt werden soll, sind zudem die dafür erforderlichen Voraussetzungen darzulegen.

Nach Einreichung dieses Antrags hat die BNetzA nach § 7 Abs. 1 S. 1 NABEG unverzüglich eine Antragskonferenz durchzuführen, in welcher die Angaben des Vorhabenträgers als Erörterungsgrundlage für die Festlegung des Untersuchungsrahmens sowie die Bestimmung des Inhalts der Unterlagen nach § 8 NABEG durch die BNetzA dienen. Die Antragskonferenz dient nach § 7 Abs. 1 S. 4 NABEG zugleich als Scoping-Termin i. S. d. § 14f Abs. 4 S. 2 UVPG für die Strategische Umweltprüfung. Als Teilnehmer geladen werden der Vorhabenträger und die betroffenen Träger öffentlicher Belange (insbesondere die für die Landesplanung zuständigen Landesbehörden) sowie die Vereinigungen; die Antragskonferenz ist öffentlich (§ 7 Abs. 2 S. 3 NABEG). An dieser Stelle können Gebietskörperschaften gem. § 3 Abs. 3 BBPlG für ihr Gebiet die Prüfung von Freileitungsabschnitten verlangen.

Entsprechend der von der BNetzA auf Grund der Ergebnisse der Antragskonferenz zu treffenden Festlegung des Untersuchungsrahmens und der Bestimmung des erforderlichen Inhalts der einzureichenden Unterlagen reicht der Vorhabenträger die Unterlagen nach § 8 NABEG (Hauptverfahren) ein. Diese umfassen insbesondere eine Raumver-

© ArgeSL 2017

träglichkeitsuntersuchung, den Entwurf eines Umweltberichts sowie eine Prüfung sonstiger öffentlicher und privater Belange hinsichtlich des Trassenkorridorvorschlags und etwaiger ernsthaft in Betracht kommender Alternativen. Auf dieser Grundlage erfolgt gemäß § 9 NABEG eine Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung, die nach § 10 NABEG auch einen obligatorischen Erörterungstermin umfasst.

Nach § 12 Abs. 1 NABEG ist die Bundesfachplanung binnen sechs Monaten nach Vorliegen der vollständigen Unterlagen bei der BNetzA abzuschließen. Die Bundesfachplanungsentscheidung enthält neben dem Verlauf eines raumverträglichen Trassenkorridors, der Teil des Bundesnetzplans (§ 17 NABEG) wird, sowie der an den Landesgrenzen gelegenen Länderübergangspunkte, eine Bewertung sowie eine zusammenfassende Erklärung der Umweltauswirkungen gemäß §§ 14k und 14l UVPG des Trassenkorridors, eine Kennzeichnung der Eignung des Trassenkorridors zur Errichtung einer Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen nach § 2 Abs. 5 BBPlG als Erdkabel und das Ergebnis der Prüfung von alternativen Trassenkorridoren (§ 12 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 - 4 NABEG). Die Entscheidung ist nach § 13 NABEG den Trägern öffentlicher Belange bekanntzugeben sowie durch Auslegung und im Internet zu veröffentlichen.

Bundesfachplanungsentscheidungen sind nach § 15 Abs. 1 S. 1 NABEG für die Planfeststellungsverfahren nach §§ 18 ff. NABEG verbindlich. Mangels Außenwirkung kommen gegen Bundesfachplanungsentscheidungen grundsätzlich keine unmittelbaren Rechtsbehelfe in Betracht, sondern erfolgt eine inzidente Überprüfung in eventuellen Rechtsbehelfsverfahren gegen einen nachfolgenden Planfeststellungsbeschluss (§ 15 Abs. 3 NABEG). In Ausnahme davon können Bundesländer, die von der Bundesfachplanungsentscheidung betroffen sind, nach § 14 NABEG innerhalb eines Monats nach Übermittlung der Entscheidung Einwendungen erheben, zu denen die BNetzA innerhalb eines Monats nach Eingang der Einwendungen Stellung zu nehmen hat.

1.5 Gegenstand des Verfahrens

1.5.1 Trassenkorridorvorschlag mit Anfangs- und Endpunkt und wichtigen Stützpunkten und Länderübergabepunkten

Gegenstand des vorliegenden Antrags nach § 6 NABEG ist der Verlauf der Höchstspannungsverbindung, zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wilster in Schleswig-Holstein und Grafenrheinfeld in Bayern, deren energiewirtschaftliche Notwendigkeit im Netzentwicklungsplan (NEP) 2014 als Maßnahme C06 festgestellt und durch das BBPlG bzw. Anlage 1 zum BBPlG 2015 als Vorhaben Nr. 4 der Anlage bestätigt wurde.

Der für dieses Vorhaben ermittelte Trassenkorridorvorschlag mit einer Breite von 1.000 m (vgl. Kapitel 7) verläuft zwischen den Netzverknüpfungspunkten der bestehenden Umspannwerke Wilster und Grafenrheinfeld.

Mögliche Länderübergangspunkte für den Trassenkorridorvorschlag befinden sich in den folgenden Bereichen:

© ArgeSL 2017

Tabelle 1: Mögliche Länderübergangspunkte für den Trassenkorridorvorschlag

Schleswig-Holstein (SH) / Niedersachsen (NI) – TKS 13	
SH	Wewelsfleth (Gemeinde), Kreis Steinburg
NI	Wischhafen, Freiburg/Elbe (Teil der Samtgemeinde Nordkehdingen), Landkreis Stade
Niedersachsen (NI) / Thüringen (TH) – TKS 80	
NI	Duderstadt (Stadt), Landkreis Göttingen
TH	Ecklingerode (Gemeinde), Landkreis Eichsfeld
Thüringen (TH) / Bayern (BY) – TKS 110	
TH	Rhönblick (Gemeinde), Henneberg (Gemeinde), Landkreis Schmalkalden-Meiningen
BY	Mellrichstadt (Stadt), Landkreis Rhön-Grabfeld

1.5.2 Betroffene Verwaltungseinheiten

Der Trassenkorridorvorschlag verläuft vollständig auf deutschem Bundesgebiet und quert die in Anhang 19 dargestellten Verwaltungseinheiten.

Die Alternativen des Trassenkorridorvorschlags queren die in Anhang 20 dargestellten Verwaltungseinheiten nach Ländern, Kreisen und Gemeinden gestaffelt.

1.5.3 Verfahrensrechtliche Beschränkung auf Abschnitte

Der vorliegende Antrag nach § 6 NABEG ist fachinhaltlich nicht auf einzelne Abschnitte des Vorhabens beschränkt, sondern umfasst das Gesamtvorhaben. Hiermit soll die vom Gesetzgeber im NABEG verfolgte ergebnisoffene Diskussion des Gesamtvorhabens in den Antragskonferenzen sichergestellt werden. Die verfahrensrechtliche Einreichung erfolgt abschnittsweise. Hierfür werden am Korridorvorschlag Abschnittsübergabepunkte gesetzt (vgl. Kapitel 1.1).

1.5.4 Neubau bestehender Leitungen

Die als Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) geplante Höchstspannungsverbindung wird als Erdkabelneubau geplant (vgl. Kapitel 2.2).

1.5.5 Zusätzliche Bauwerke

Im Bereich der Netzverknüpfungspunkte werden jeweils Umrichteranlagen (Konverter) als technische Nebenanlagen errichtet (vgl. Kapitel 2.3). Diese sind notwendig, um den vom Umspannwerk kommenden Drehstrom des Verteilernetzes in den für das Vorhaben charakteristischen Gleichstrom zu wandeln bzw. den Gleichstrom für die Einspeisung in

© ArgeSL 2017

das Verteilernetz in Drehstrom zu wandeln. Die Direktverbindung mittels Gleichstrom erfolgt also zwischen den beiden Konverteranlagen. Der Anbindung der Konverter an die Netzverknüpfungspunkten erfolgt regelhaft mittels einer Drehstrom-Freileitung. (vgl. hierzu auch Kapitel 5.3 bzw. Kapitel 2.4). Diese Verbindungen zu den Netzverknüpfungspunkten im Norden und Süden stellen die einzigen Verknüpfungspunkte in das bestehende deutsche Stromnetz dar.

1.5.6 Zeitlicher Ablauf

Der Zeitplan zur Realisierung des Vorhabens lässt sich grob in folgende Phasen einteilen:

- Bundesfachplanung
- Planfeststellung
- Technische Spezifikation & Ausschreibungen
- Bau
- Inbetriebnahme

Die Zeitplanung ist in nachfolgender Abbildung 2 dargestellt. Die Inbetriebnahme ist für das Jahr 2025 vorgesehen.

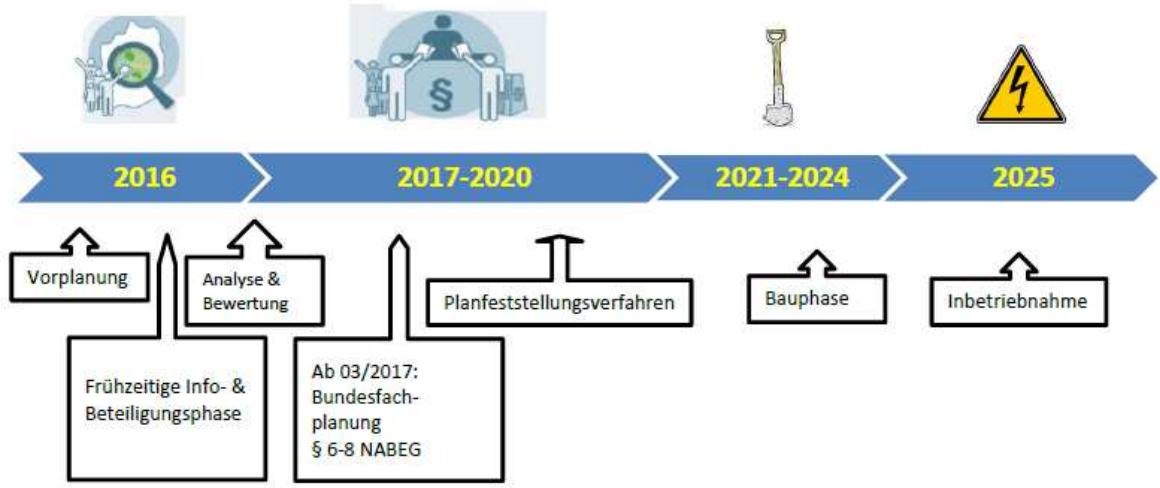


Abbildung 2: Gesamtprojektplan SuedLink

1.6 Begründung der Erforderlichkeit des Vorhabens

1.6.1 Erforderlichkeit des Vorhabens

Der Netzausbau ist die zentrale Stellschraube für das Gelingen der Energiewende. Die Bundesregierung hat das Ziel ausgegeben, dass im Jahr 2050 die erneuerbaren Energien mindestens 80 Prozent des elektrischen Stroms in Deutschland abdecken sollen.

© ArgeSL 2017

Die regenerativen Erzeugungskapazitäten werden allerdings vor allem in Norddeutschland aufgebaut, während die Verbrauchszentren in Süd- und Westdeutschland liegen. Aufgrund des prognostizierten massiven Zubaus an regenerativen Erzeugungseinheiten insbesondere Wind in Schleswig-Holstein und an Offshore-Windleistung in der Nordsee ergibt sich eine massive Überschussleistung aus der Region. Gleichzeitig entsteht in Süddeutschland mit der schrittweisen Abschaltung der dortigen Kernkraftwerke ein Stromdefizit. Trotz des Ausbaus der erneuerbaren Energien ist nach Abschaltung der Kernkraftwerke in Bayern eine Nachfrage von ca. 30 TWh im Jahre 2024 zu erwarten.

Derzeit existieren keine direkten Verbindungen zwischen dem norddeutschen Raum um Wilster und dem Raum Grafenrheinfeld in Süddeutschland.

Mit dem HGÜ-Korridor von Schleswig-Holstein nach Bayern und Baden-Württemberg wird die Kapazität des Übertragungsnetzes in den betreffenden Regionen wesentlich erhöht und die Energie großräumig und verlustarm nach Süden transportiert. Die Anschlusspunkte des HGÜ-Korridors wurden sowohl im Norden als auch im Süden so gewählt, dass der lokale Ausbaubedarf des 380-kV-Netzes minimiert wird. Zudem reduziert die räumliche Verteilung der Anschlusspunkte für die einzelnen HGÜ-Strecken (Vorhaben Nr. 3 und Nr. 4 des Bundesbedarfsplangesetzes) die Auswirkungen von Störungen.

Gemäß der Bestätigung des Netzentwicklungsplan Strom (Zieljahr 2024) der BNetzA ist Vorhaben 4 zur Sicherung der Stromversorgung in Bayern erforderlich (vgl. Kapitel 1.6.2). Die Leitung wird in 84% der betrachteten Stunden über 20% ausgelastet, wobei die maximale Auslastung bei 99% liegt. Der Mittelwert der Auslastung liegt bei 64%. Die Maßnahme C06 führt damit in vielen Stunden des Jahres zu signifikanten Entlastungen ansonsten überlasteter Leitungen im BBP-Netz im Szenario B2024* (Quelle: BNetzA, Bedarfsermittlung 2024 (2015), Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom (Zieljahr 2024).

1.6.2 Beschreibung der Auswirkungen auf Gesamtnetz und Versorgungssicherheit

Der Bedarf für das beantragte Vorhaben wird für die Maßnahme C06 – Wilster – Grafenrheinfeld – wie folgt begründet (Quelle: BNetzA (2015), Bedarfsermittlung 2024, Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom (Zieljahr 2024):

Im Szenario B2024 werden Bundesländer, wie z. B. Baden-Württemberg und Bayern - im Wesentlichen aufgrund des Ausstiegs aus der Kernenergie - von Energiedefiziten geprägt und daher auf Importe angewiesen sein.*

Nach Abschaltung der Kernkraftwerke ist gemäß Berechnungen der Bundesnetzagentur trotz des Ausbaus erneuerbarer Energien eine Nachfrage von ca. 30 TWh in Bayern im Jahr 2024 zu erwarten. Diese Nachfrage kann in windreichen Stunde u. a. durch regenerativ erzeugte Energie aus Schleswig-Holstein und in Niedersachen sowie aus Offshore-Windanlagen in der Nordsee bedient werden. Insbesondere aufgrund des Ausbaus von Windenergie in dafür gut geeigneten Lagen auf See und an Land werden in Schleswig-Holstein und in Niedersachen Energiemengen produziert, die dort nicht verbraucht werden und damit anderen Regionen zur Verfügung gestellt werden können (in Schleswig-

© ArgeSL 2017

Holstein ca. 22 TWh, in Niedersachsen ca. 43 TWh). Eine Maßnahme zum Transport des skizzierten Energieaustausches ist die modifizierte Maßnahme C06 (Vorhaben 4 lt. Anhang zu § 1 BBPlG).

Am nördlichen Netzverknüpfungspunkt Wilster endet der Interkonnektor NORD.LINK, über den bis zu 1.400 MW Leistung zwischen Norwegen und Deutschland ausgetauscht werden können. Wilster ist ferner gut an das bestehende Höchstspannungsnetz in Schleswig-Holstein angeschlossen und damit als Ausgangspunkt für den Abtransport von Leistung aus Schleswig-Holstein gut geeignet. Am südlichen Netzverknüpfungspunkt der modifizierten Maßnahme C06 speist derzeit noch das Kernkraftwerk Grafenrheinfeld ein, so dass bereits Infrastruktur zur weiteren Verteilung von Leistung existiert. Da das Kernkraftwerk Grafenrheinfeld bereits 2015 abgeschaltet und NORD.LINK spätestens im Jahr 2020 fertiggestellt werden soll, ist aus Sicht der Bundesnetzagentur eine frühe Inbetriebnahme anzustreben.

Das netztechnische Ziel des SuedLink ist somit eine Erhöhung der großräumigen Übertragungskapazität aus dem norddeutschen Netzgebiet speziell Schleswig-Holstein und Niedersachsen nach Baden-Württemberg und Bayern.

Die HGÜ-Verbindung von Wilster zum Raum Grafenrheinfeld hat zudem für das umgebende Netz sowohl ent- als auch belastende Effekte. Leitungen, die parallel zu dieser Maßnahme verlaufen sind deutlich entlastet, Leitungen, die dem Zu- und Abtransport zu dem Korridor dienen, sind stärker belastet. Die Maßnahme Wilster-Grafenrheinfeld entlastet und stabilisiert somit das Netz zwischen Wilster und dem Raum Grafenrheinfeld, das damit stabilisiert wird und stellt zudem Kapazitäten für Ein- und Ausspeisungsvorgänge in den Transitländern zur Verfügung .

Die Bestätigung des Bedarfs für das Vorhaben erfolgte zuletzt in der Bestätigung des NEP 2014 durch die BNetzA im September 2015.

1.6.3 Beschreibung der Funktion und kartographische Übersicht des beantragten Vorhabens im Bundesbedarfsplan

Am 04.09.2015 erfolgte die Bestätigung des NEP 2014 und damit auch die Bestätigung der im NEP 2014 dargelegten Erforderlichkeit des Vorhabens Wilster – Grafenrheinfeld als DC-Neubau (Projekt Korridor C).

Parallel dazu wurde das Vorhaben im Jahr 2015 als Vorhaben Nr. 4 in den Anhang zu § 1 des BBPlG als länderübergreifende Leitung im Sinne von § 2 Absatz 1 Satz 1 BBPlG, Pilotprojekt für verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen im Sinne von § 2 Absatz 2 Satz 1 BBPlG und Erdkabel für Leitungen zur Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung im Sinne von § 2 Absatz 5 BBPlG aufgenommen.

In der kartographischen Übersicht des Netzentwicklungsplans 2014 wird das Vorhaben wie folgt dargestellt:

© ArgeSL 2017

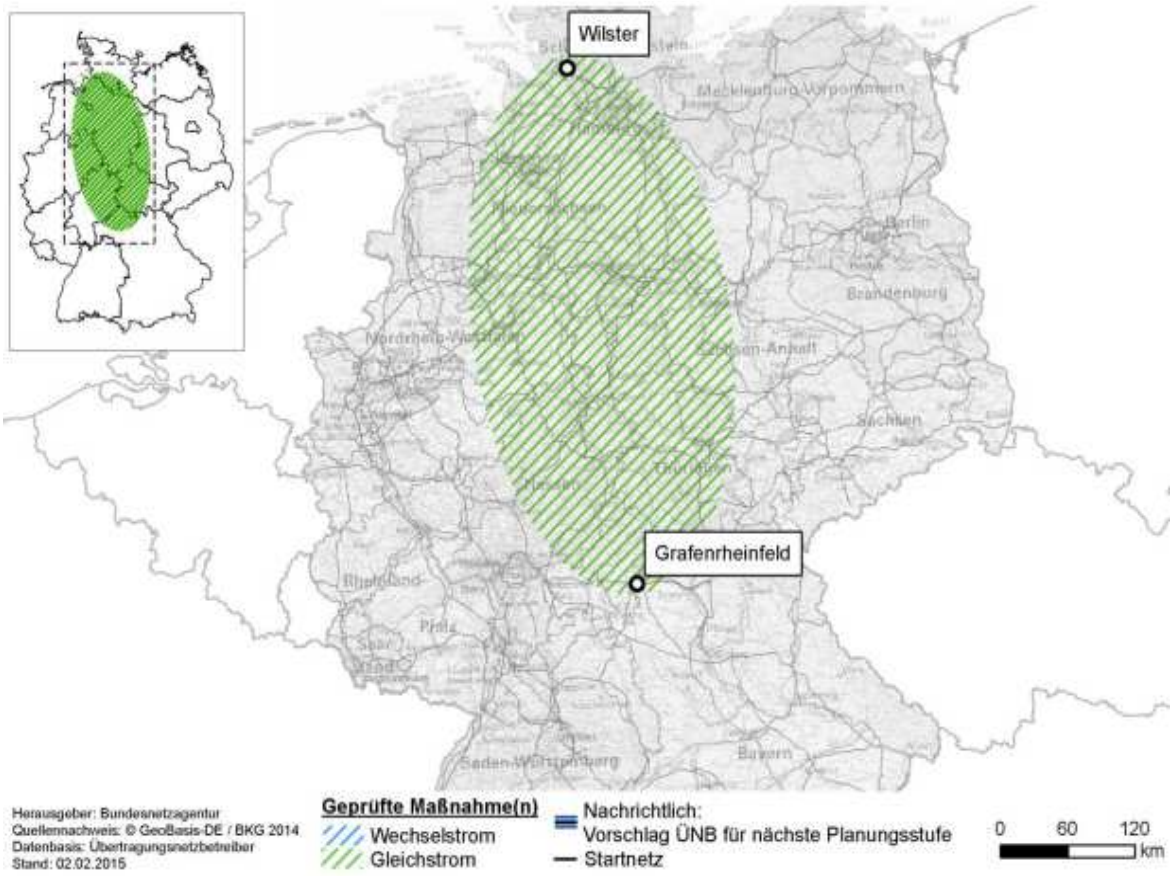


Abbildung 3: Darstellung Maßnahme C06 Wilster – Grafenrheinfeld (Quelle: BNetzA, Bedarfsermittlung 2024)

Es wurde festgestellt und bestätigt, dass die Maßnahme zu einer Entlastung sonst überlasteter Netzabschnitte führt. Ein Verzicht auf das Vorhaben würde zu bestimmten Zeiten zu zunehmenden Übertragungseinschränkungen aus Schleswig-Holstein führen. Dies hätte zur Folge, dass in dieser Region Strom aus EEG-Anlagen zum Teil erheblichen Einspeiseeinschränkungen unterworfen wäre. Dabei können die Betreiber der EEG-Anlagen nach § 13 Abs. 1 S. 1 EEG im Fall der Reduzierung der Einspeisung ihres Stroms einen Anspruch auf Entschädigung in Höhe von 95 Prozent der entgangenen Einnahmen (zuzüglich der zusätzlichen Aufwendungen und abzüglich der ersparten Aufwendungen) geltend machen. Diese Kosten für die Entschädigungsleistung hat zunächst der Netzbetreiber zu tragen, in dessen Netz die Ursache für die Einspeiseeinschränkung liegt. Soweit die Reduzierungsmaßnahme jedoch erforderlich und nicht vom Netzbetreiber verschuldet war, können die Kosten anschließend bei der Ermittlung der Netzentgelte angesetzt werden. Solche Einspeiseeinschränkungen führen daher regelmäßig zu einer Erhöhung des Strompreises. Des Weiteren behindert die bereits jetzt unzureichende Netzinfrastruktur den weiteren Ausbau regenerativer Energieerzeugung.

Zusätzlich zu dem Ausbau von SuedLink sollen die Austauschkapazitäten mit Norwegen, Dänemark und Schweden auf bis zu 4,5 GW gesteigert werden. Eine solche Steigerung des grenzüberschreitenden Stromaustausches ist erklärtes Ziel des NABEG-

© ArgeSL 2017

Gesetzgebers und dient vor allem dazu, den Anforderungen des Europarechts für einen funktionierenden Energiebinnenmarkt gerecht zu werden. Die zunehmende Nachfrage nach Energie in allen EU-Mitgliedstaaten macht die Erhöhung des Verbundgrades zwischen den Mitgliedstaaten der Europäischen Union dringend notwendig. Deutschland ist bereits heute das zentrale Strom-Transitland in Europa und nach dem von der ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity) 2014 vorgelegten Ausbauplan für das Stromnetz Europas verteilen sich die über 50.000 neu benötigten Leitungskilometer schwerpunktmäßig unter anderem auf Nord-Süd-Verbindungen in Deutschland. SuedLink fällt als Vorhaben von gemeinsamem Interesse in den Anwendungsbereich der zum 1. Juni 2013 in Kraft getretene Verordnung (EU) Nr. 347/2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur (TEN-E Verordnung) und stellt so ein für die Vertiefung des Energiebinnenmarkts vorrangig erforderliches Energieinfrastrukturprojekt dar. Die Dringlichkeit in Bezug auf die Investitionen in den Ausbau des europäischen Übertragungsnetzes ist dabei zum einen darauf zurückzuführen, dass die Energieinfrastruktur Voraussetzung für das Erreichen der Energie- und Klimaziele bis 2020 sowie der längerfristigen Klimaziele ist und der Einbindung der Erneuerbaren Energien dient. Zum anderen ist der Ausbau des deutschen Netzes für die Erhaltung der Systemstabilität in Deutschland sowie in den angrenzenden Staaten von großer Bedeutung. Mangelnder Ausbau bewirkt ungeplante physikalische Stromflüsse in die Nachbarländer und von dort zurück in das deutsche Netz und kann so zu einer Gefährdung der Versorgungssicherheit führen (siehe näher auch BR-Drs. 819/12, Gesetzesentwurfsbegründung u.a. zum BBPlG, S. 8 f.).

1.6.4 Überschlägige Kostenberechnung und Auswirkungen des Vorhabens auf Nutzungsentgelte/Stromkosten

Das Gesamtinvestitionsvolumen für die Ausbaumaßnahme Wilster - Grafenrheinfeld wird im unteren bis mittleren einstelligen Mrd. Euro Bereich angesetzt.

Nach Genehmigung als Investitionsmaßnahme können für SuedLink die Betriebs- und Kapitalkosten ohne Zeitverzug in der Erlösobergrenze kostenorientiert angesetzt werden. Als Betriebskosten können jährlich pauschal 0,8 Prozent der für die Investitionsmaßnahme ansetzbaren Anschaffungs- und Herstellungskosten geltend gemacht werden. Die Kapitalkosten enthalten neben der Verzinsung für das gebundene Kapital einen Ausgleich für die kalkulatorischen Abschreibungen und Ertragsteuern. Nach Ablauf der Genehmigungsdauer werden die genehmigten Kosten des jeweiligen Basisjahres bis zum Ende der betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauer regulär in der Anreizregulierung Berücksichtigung finden. Diese Kosten werden unter Berücksichtigung eines Inflationsausgleichs sowie allgemeiner und gegebenenfalls auch individueller Effizienzvorgaben jeweils für die Dauer der folgenden Regulierungsperiode fortgeschrieben.

© ArgeSL 2017

TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	FROELICH & SPORBECK / GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / BL
A100_ArgeSL_P6_V4_0004		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

Kapitel 2

Technische Projektbeschreibung

Vers	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
0	07.04.2017	Antrag auf Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG	GriT, SchB	HorG	PehM

© ArgeSL 2017

INHALTSVERZEICHNIS

2 TECHNISCHE PROJEKTBESCHREIBUNG 6
2.1 Übergeordnete Technische Daten 6
2.1.1 Start- und Endpunkt 7
2.1.2 Übertragungsleistung 7
2.2 Technische Bau- und Betriebsmerkmale der Gleichstrom-Kabelanlage 7
2.2.1 Kabeltypen 7
2.2.1.1 Kabelaufbau 8
2.2.1.2 Logistikanforderungen 9
2.2.1.3 Kabelverbindungen (Muffen) 10
2.2.1.4 Lichtwellenleiter 11
2.2.1.5 Metallischer Rückleiter 11
2.2.1.6 Erdungsstellen 11
2.2.2 Regelquerschnitt der Kabelanlage, Schutzstreifen 12
2.2.2.1 Regelprofile Normal- und Stammstrecke 12
2.2.2.2 Schutzstreifen 14
2.2.3 Bauablauf im Regelfall 15
2.2.3.1 Regelbauweise: Offene Bauweise im Kabelgraben 15
2.2.3.2 Geschlossene Bauweisen 24
2.2.4 Emissionen und Emissionsquellen 29
2.2.4.1 Emissionen während der Bauphase 29
2.2.4.2 Emissionen während des Betriebs 30
2.2.5 Wartungsarbeiten im Betrieb 30
2.3 Darstellung der technischen Bau- und Betriebsmerkmale der Konverteranlagen 30
2.3.1 Standorte 30
2.3.2 Größe und Platzbedarf 31
2.3.2.1 Bau 31
2.3.2.2 Betrieb 31

© ArgeSL 2017

2.3.3 Konvertertypen 32
2.3.3.1 Symmetrischer Monopol 33
2.3.3.2 Rigid Bipol (ohne metallischen Rückleiter) 34
2.3.3.3 Bipol mit metallischem Rückleiter 35
2.3.4 Konverteraufbau 36
2.3.4.1 Konverterhallen 36
2.3.4.2 Kühlanlage 37
2.3.4.3 Transformatoren 37
2.3.4.4 Schaltfelder 37
2.3.4.5 Leittechnische Einrichtungen 37
2.3.5 Emissionen und Emissionsquellen 38
2.3.5.1 Emissionen während der Bauphase 38
2.3.5.2 Elektrische und Magnetische Felder 38
2.3.5.3 Geräuschemissionen 38
2.3.6 Wartungsarbeiten im Betrieb 39
2.4 Technische Bau- und Betriebsmerkmale von ggf. erforderlichen Wechselstrom-Freileitungsabschnitten zur Konverteranbindung 39
2.4.1 Masttypen 40
2.4.2 Regelquerschnitt der Freileitungsanlage, Schutzstreifen 41
2.4.3 Kabelübergangsanlagen 42
2.4.4 Bauablauf 44
2.4.5 Emissionen und Emissionsquellen 45
2.4.5.1 Elektrische und magnetische Felder 45
2.4.5.2 Geräuschemissionen 45
2.4.6 Wartungsarbeiten im Betrieb 46
2.5 Elbquerung 46
2.5.1 Querungsbereiche 46
2.5.2 Größe und Platzbedarf 46
2.5.2.1 Bau 46
2.5.2.2 Betrieb 48

© ArgeSL 2017

2.5.3 Technische Ausführung des Querungsbauwerks 48
2.5.3.1 Tunnel 48
2.5.3.2 Düker 49
2.5.4 Wartungsoptionen 50
2.6 Planungsstandrelevante Kenntnislücken und Prognoseunsicherheiten 50

© ArgeSL 2017

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Schematische Darstellung der Gleichstromerdkabelverbindung	7
Abbildung 2:	Kabelaufbau DC kunststoffisoliertes Erdkabel (Quelle: „Broschüre Hochspannungskabel von ABB“)	8
Abbildung 3:	Schematische Darstellung der Kabelverbindungen (Muffen)	10
Abbildung 4:	Temporärer Muffen-Container	10
Abbildung 5:	Fertige Muffen vor dem Verfüllen mit Bettungsmaterial	11
Abbildung 6:	Regelprofil Stammstrecke und Normalstrecke	13
Abbildung 7:	Regelschutzstreifenbreiten von Stammstrecke und Normalstrecke	15
Abbildung 8:	Regel-Kabelgrabenprofile mit beispielhaften Maßen für verschieden standfeste Böden (Maßangaben in mm)	17
Abbildung 9:	Regelarbeitsstreifen Normalstrecke	22
Abbildung 10:	Regelarbeitsstreifen Stammstrecke, Bauphase 1	22
Abbildung 11:	Regelarbeitsstreifen Stammstrecke, Bauphase 2	23
Abbildung 12:	Regelarbeitsstreifen Stammstrecke, Bauphase 3	23
Abbildung 13:	Beispiel Bahnkreuzung mit Rohrpressverfahren	24
Abbildung 14:	Beispiel Bahnkreuzung mit HDD-Verfahren	25
Abbildung 15:	Typische Mindestüberdeckungen bei HDD-Querungen	26
Abbildung 16:	Typische Aufweitung des Stammstrecken-Wegerechtsstreifens bei geschlossenen Querungen mittels einzelner HDD	27
Abbildung 17:	Mindestabstände der Aufweitung der Einzelbohrungen bei Bahnquerungen	28
Abbildung 18:	Schematische Darstellung einer Konverterstation mit zwei Konverterhallen (Aufbau entspricht einem Vorhaben)	32
Abbildung 19:	VSC-HGÜ in der Konfiguration von zwei symmetrischen Monopolen	34
Abbildung 20:	VSC-HGÜ in bipolarer Konfiguration ohne metallischen Rückleiter „Rigid Bipol“ bei 525 kV	34
Abbildung 21:	VSC-HGÜ in bipolarer Konfiguration ohne metallischen Rückleiter „Rigid Bipol“ bei 320 kV	35
Abbildung 22:	VSC-HGÜ in bipolarer Konfiguration mit metallischem Rückleiter am Beispiel von 2 GW bei 525 kV	36
Abbildung 23:	Schematische Darstellung dreier herkömmlicher Stahlgittermastformen	41
Abbildung 24:	Kabelübergangsanlage, exemplarische Darstellung (Grundriss)	43

© ArgeSL 2017

Abbildung 25: Kabelübergangsanlage im Querprofil, exemplarische Darstellung (Schnitt) und Foto 44

Abbildung 26: Baustelleneinrichtung Startseite (beispielhaft) 47

Abbildung 27: Baustelleneinrichtung Zielseite (beispielhaft) 48

Abbildung 28: Prinzipielle Darstellung eines Schildvortriebs (Hydroschild) mit Tübbingausbau (Quelle: Herrenknecht AG) 49

Abbildung 29: Sechs Tübbingsegmente zur Bildung eines Tunnelrings (Querung der Ems bei Emden) 49

© ArgeSL 2017

2 TECHNISCHE PROJEKTBESCHREIBUNG

2.1 Übergeordnete Technische Daten

Das Projekt SuedLink setzt die Vorhaben 3 und 4, die in Anlage zu §1 Abs. 1 des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPlG) vom Dezember 2015 enthalten sind, um.

Es handelt sich um folgende Vorhaben:

- HGÜ-Verbindung zwischen Brunsbüttel und Großgartach (BBPlG-Vorhaben Nr. 3)
- HGÜ-Verbindung zwischen Wilster und Grafenrheinfeld (BBPlG-Vorhaben Nr. 4)

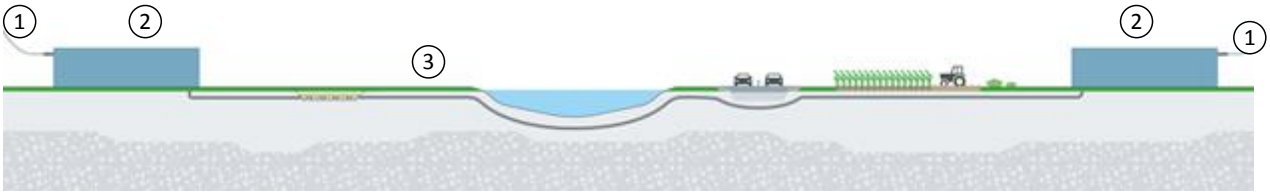
Beide Vorhaben werden als Gleichstromverbindungen, sogenannte HGÜ realisiert. Dabei handelt es sich um eine Technologie die eine verlustarme Übertragung von elektrischer Energie ermöglicht.

Gleichstromleitungen können grundsätzlich als Erdkabel (Kapitel 2.2) oder als Freileitung (Kapitel 2.4) gebaut werden. Der Übergang zwischen Gleichstromkabel und einer Gleichstromfreileitung erfolgt durch eine Kabelübergangsanlage (Kapitel 2.4.3). An den Netzverknüpfungspunkten am Anfang und Ende wird je ein Konverter (Kapitel 2.3) errichtet. Die Anbindung an den Netzverknüpfungspunkt (NVP) erfolgt durch sogenannte Stichleitungen entweder über Drehstromhöchstspannungsfreileitungen (Kapitel 2.4) oder unter besonderen Voraussetzungen über Drehstrom-Höchstspannungskabel.

Die Gleichstromverbindungen des SuedLink können elektrische Energie sowohl vom Norden in den Süden als auch in umgekehrter Richtung übertragen.

Die Übertragung zwischen den Konvertern erfolgt mit Gleichstrom (DC – direct current). Im Konverter wird der Gleichstrom in Drehstrom (AC – alternating current) umgewandelt und an die 380 kV Spannungsebene des Drehstromnetzes durch Transformatoren angepasst. Auf der Spannungsebene von 380 kV wird der Drehstrom mittels einer „Stichleitung“ vom Konverterstandort zum eigentlichen Netzverknüpfungspunkt, einem Umspannwerk, transportiert. Die beiden SuedLink-Vorhaben umfassen somit neben der Gleichstromverbindung zwischen den Konvertern (siehe nachstehende Abb., dargestellt ist die Verbindung als Erdkabel) auch Drehstromstichleitungen zu den Umspannwerken (in der Länge abhängig vom Abstand zwischen Konverterstandort und Einspeisungspunkt im Umspannwerk). Für die gesamt Anlage wird nach derzeit vorliegenden Erfahrungen eine Lebensdauer von 30 bis 40 Jahren veranschlagt.

© ArgeSL 2017



1. Anbindung an den Netzverknüpfungspunkt
2. Konverter
3. DC-Kabel

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Gleichstromerdkabelverbindung

2.1.1 Start- und Endpunkt

Die Vorhaben schließen sich an das vorhandene Drehstromnetz an den gesetzlich festgelegten Netzverknüpfungspunkten wie folgt an:

- Vorhaben 3: Brunsbüttel in Schleswig Holstein und Großgartach in Baden-Württemberg
- Vorhaben 4: Wilster in Schleswig Holstein und Grafenrheinfeld in Bayern.

2.1.2 Übertragungsleistung

Die Anlagen werden ausgelegt wie nachfolgend beschrieben, um je Vorhaben eine Leistung von 2 GW übertragen zu können.

2.2 Technische Bau- und Betriebsmerkmale der Gleichstrom-Kabelanlage

Die Planung für den SuedLink ist in dieser frühen Planungsphase grundsätzlich technikoffen. Für die folgenden Ausführungen des Antrags wurde ein konservativer Ansatz gewählt, welcher jeweils die maximale Anzahl an Kabel sowie maximale Dimensionen beschreibt und den aktuellen Stand der Technik berücksichtigt (Kap.2.2).

2.2.1 Kabeltypen

Für den SuedLink können, abhängig von der gewählten Konfiguration (Kapitel 2.3.3) und Kabelverfügbarkeit, unterschiedliche Kabeltypen zum Einsatz kommen. Für beide Spannungsebenen 320 kV und 525 kV werden kunststoffisolierte Kabel präferiert.

Die Isolierung der Kabel kann aus Kunststoff ausgeführt sein (sogenannte extrudierte Kabel) oder mittels getränkter Papierisolierung (sogenannte masseimprägnierte Kabel oder MI-Kabel).

© ArgeSL 2017

Im Fall der 525 kV Spannungsebene können neben den in Entwicklung befindlichen extrudierten Kabeln auch 525 kV MI-Kabel zum Einsatz kommen.

MI-Kabel erlauben im Vergleich zu kunststoffisolierte Kabeln nur niedrigere Leiterbetriebstemperaturen als kunststoffisolierte Kabel, so dass bei der Stärke des Nennstromes für den SuedLink für jede Kabelverbindung statt einem zwei Kabel parallel geschaltet werden müssen und sich damit die Anzahl der Kabel und Muffen verdoppelt. Außerdem müsste aus thermischen Gründen das zusätzliche Kabelpaar in einem weiteren Graben verlegt werden müssen.

Nachfolgende Beschreibungen zum Kabel sind als mögliche Varianten zu betrachten.

2.2.1.1 Kabelaufbau

Abbildung 2: Kabelaufbau DC kunststoffisoliertes Erdkabel (Quelle: „Broschüre Hochspannungskabel von ABB“)

© ArgeSL 2017

Leiter:

Um Energie von A nach B zu übertragen, benötigt es ein physikalisches Medium. Dies ist der Leiter. Er besteht im Regelfall aus Kupfer oder Aluminium. Während Aluminium als Leiter ein Kabel deutlich leichter macht, kann ein Kupferleiter deutlich größere Ströme übertragen. Durch den spezifischen Widerstand des Leitermaterials kommt es im Betrieb zu Verlusten an elektrischer Energie, die den Leiter erwärmt. Der spezifische Widerstand ist genormt und für jeden Querschnitt festgelegt.

Isolierung:

Der stromführende Leiter muss gegenüber dem Medium, in das er verlegt wird, isoliert werden. Die Isolierung verhindert einen Kurzschluss zwischen den einzelnen Leitern gegen Erde. Die Isolierung wird von einer inneren und äußeren Leitschicht umgeben.

Schirm:

Der Schirm ist nötig um Betriebs- (Ausgleichsströme und Bereitstellung eines definierten Erdpotentiales über die gesamte Strecke) und Fehlerströme zu führen und eine radiale elektrische Feldrichtung im Kabel zu erreichen. Er besteht i.d.R. aus Kupferdrähten, die radial entlang der äußeren Leitschicht angeordnet sind. Eine Querleitwendel gewährleistet die Kontaktierung 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 benutzt werden.

Längswasserschutz:

Der Längswasserschutz kann durch ein Polsterband gewährleistet werden. Das Polster ist halbleitend und quellend. Durch die quellende Eigenschaft wird eine kapillare Fortleitung von Feuchtigkeit längs im Kabel verhindert. Der Schirm ist zwischen den Polstern gebettet.

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.

2.2.1.2 Logistikanforderungen

Bei SuedLink beträgt der Durchmesser eines Kabels, je nach Typ und Aufbau, etwa zwischen 100 mm und 150 mm. Das Gewicht wird abhängig von der Ausführung und dem erforderlichen Querschnitt zwischen 15 kg/m und 50 kg/m liegen.

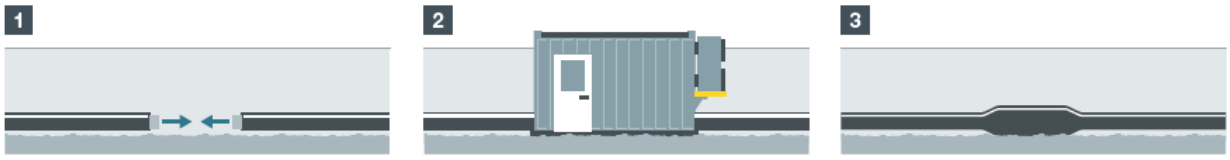
© ArgeSL 2017

Der Außendurchmesser des Kabelaußenmantels definiert den Biegeradius eines Kabels, der nicht unterschritten werden darf. Dieser kann – wenn keine Zugkräfte erforderlich werden – zwischen von 1,2 m bis hin zu mehr als 5 m betragen.

Die maximale Lieferlänge auf einer Trommel hängt u.a. von den örtlichen Begrenzungen der Straßenverkehrsordnung ab. Aktuelle europäische Projekte liefern Kabellängen zwischen circa 500-2.000 m zu den Baustellen.

2.2.1.3 Kabelverbindungen (Muffen)

Die einzelnen Erdkabelabschnitte werden durch gewickelte Muffen miteinander verbunden. Die Muffenmontage erfolgt unter kontrollierten Bedingungen in einem Container auf der Baustelle, um während der Arbeiten möglichst trockene, staubfreie und klimatisierte Bedingungen zu gewährleisten. Nach Abschluss der Arbeiten an den Muffenverbindungen werden die Container abgebaut und die Muffenverbindungen werden gemeinsam mit den Erdkabeln im Kabelgraben mit dem Bettungsmaterial und dem Aushubmaterial überdeckt (siehe Abbildung 3 bis Abbildung 5).



1. Kabel werden überlappend in den Kabelgraben verlegt
2. Aufstellen Spezial-Container für die Muffenmontage
3. Hergestellte Muffe vor der Grabenverfüllung

Abbildung 3: Schematische Darstellung der Kabelverbindungen (Muffen)

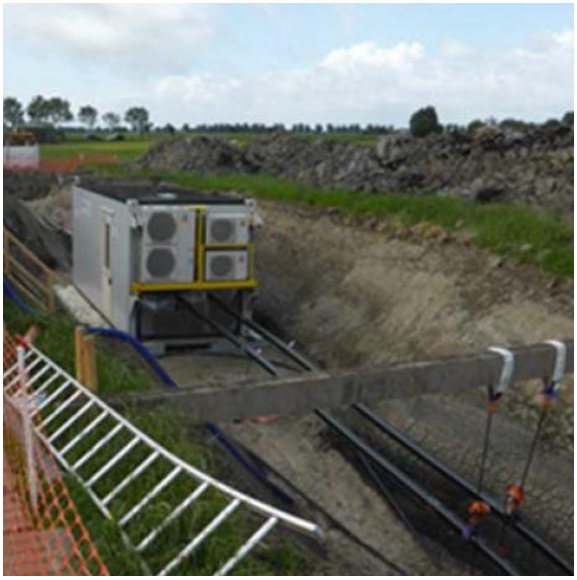


Abbildung 4: Temporärer Muffen-Container

© ArgeSL 2017

Abbildung 5: Fertige Muffen vor dem Verfüllen mit Bettungsmaterial

2.2.1.4 Lichtwellenleiter

Lichtwellenleiter (LWL) sind für betriebliche Zwecke, zur Übertragung von Steuer- und Schutzsignalen sowie für Temperaturüberwachung und Fehlerortung vorgesehen. Die Verlegung erfolgt in Schutzrohren, parallel zu den Höchstspannungskabeln. Die LWL zur Temperaturüberwachung und Fehlerdetektion können auch im Kabelschirm mitgeführt werden. Um die Signalqualität und Signalstärke zu gewährleisten, kann es erforderlich werden, alle 50 bis 100 km entlang der Kabelstrecke entsprechende Einrichtungen vorzusehen.

2.2.1.5 Metallischer Rückleiter

In dem Fall, dass die Anlage in bipolarer Konfiguration mit metallischem Rückleiter errichtet wird, kann ein zusätzliches Kabel mit dieser Funktion zusammen mit den Höchstspannungskabeln verlegt werden. Der metallische Rückleiter dient als Erdrückleitung für die beiden Pole eines Bipols.

Werden beide Pole betrieben, so hebt sich der Erdstrom der Pole auf und wird nahezu null. Beim Ausfall eines Pols ist der metallische Rückleiter für den Betrieb des verbleibenden Pols verwendbar.

Nähere Ausführungen zur Funktion des metallischen Rückleiters erfolgen in Kapitel 2.3.3.3.

2.2.1.6 Erdungsstellen

Die Kabelschirme (Schirm siehe Abbildung 2) werden ca. alle 5 km im Muffenbereich geerdet. Zur Beschleunigung von Fehlersuche bzw. Durchführung diverser Wartungsmessungen (Kapitel 2.2.5) wird es notwendig, die Schirmerdung für die Dauer der Messungen aufzutrennen. Dafür werden die Kabelschirme in eine jeweils dafür vorgesehene LinkBox geführt und dort geerdet. Die LinkBoxen werden im Regelfall unterhalb der Erdoberfläche errichtet.

© ArgeSL 2017

2.2.2 Regelquerschnitt der Kabelanlage, Schutzstreifen

Die Verfahrensweise und Dimensionierung der Kabelverlegung in Gräben, die in offener Bauweise erstellt werden, folgt dem Stand der Technik und ist konservativ gewählt. Somit werden der Korridoranalyse Arbeits- und Schutzstreifen zugrunde gelegt, deren Wirkungsbreite auch bei ggf. erforderlichen Technologieanpassungen in späteren Planungsphasen nicht überschritten wird.

2.2.2.1 Regelprofile Normal- und Stammstrecke

2.2.2.1.1 Anforderungen an Kabelgraben und Bettung

Ein Kabelsystem des Vorhabens wird aus jeweils 1 bis 2 Paaren von Plus- und Minusleitern bestehen. 2 Paare kommen bei 320 kV und 525 kV mit MI-Kabeln zum Einsatz, lediglich 1 Paar bei 525 kV mit extrudierten Kabeln. Jedes Paar wird in einem eigenen Kabelgraben verlegt. Die Kabelgräben haben einen Achsabstand von 5 bis 8 Metern. In Ausnahmefällen kann auch ein geringerer Abstand der Kabelgräben möglich sein, je nach Wärmeleitfähigkeit des Bodentyps. Zusätzlich kann ein metallischer Rückleiter in den Kabelgräben mitverlegt werden.

Die Kabel werden in Regelbauweise im offenen Graben verlegt. Zum Schutz vor Beschädigung durch Steine und zur Gewährleistung der Wärmeableitung werden die Kabel eingesandet und ggf. in Rohre verlegt. Unter bestimmten Voraussetzungen können verschiedene Bettungsmaterialien mit thermisch stabilisierenden Eigenschaften verwendet werden, wenn die Kabel in Schutzrohren verlegt/ eingezogen werden.

2.2.2.1.2 Auslegung der Regelprofile - Stammstrecke und Normalstrecke mit Zeichnungen

Auf einer sogenannten Normalstrecke wird lediglich das Kabelsystem eines einzelnen Vorhabens verlegt. Dieses kann je nach Anlagentopologie und Kabeltyp in ein oder zwei Kabelgräben erfolgen. Die Trennung in mehrere Kabelgräben erfolgt, damit der Eingriff in den Boden minimiert wird, eine ausreichende Wärmeableitung der Kabel gewährleistet ist und im Fehlerfall der Betrieb in den angrenzenden Gräben nicht beeindträchtigt wird. In einem der Kabelgräben werden ein oder mehrere Schutzrohre für Glasfaserkabel mitverlegt. Die Glasfaserkabel dienen der Datenübertragung zwischen den Netzverknüpfungspunkten für die Steuerung des Systems. Ein Glasfaserkabel zu Monitoringzwecken kann zudem noch erdfühlig verlegt werden oder direkt in den Kabelschirm eingebunden werden.

Erfolgt die Verbindung der SuedLink-Vorhaben 3 und 4 über eine Stammstrecke, so werden die Kabelgräben beider Vorhaben nebeneinander angeordnet.

Die Regelprofile für den Bau einer Normalstrecke sowie für den Bau einer Stammstrecke werden in der folgenden Abbildung mit jeweils fünf Kabeln pro Vorhaben dargestellt.

© ArgeSL 2017

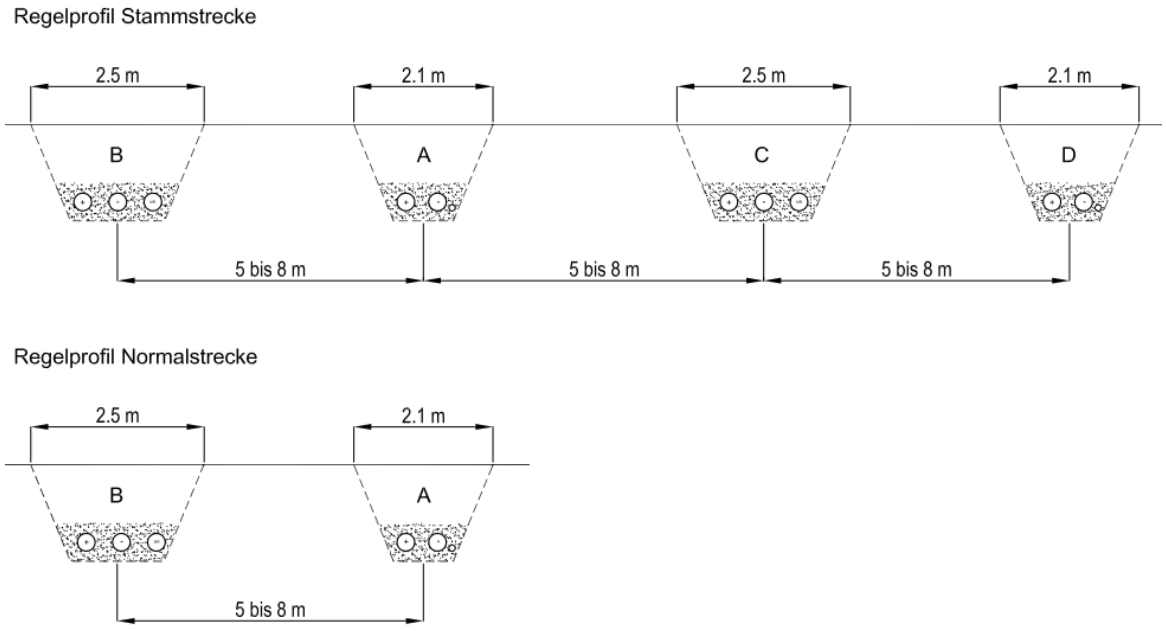


Abbildung 6: Regelprofil Stammstrecke und Normalstrecke

Parallelführungen

Bei Parallelführungen mit anderen Infrastrukturen kommen dieselben Regelprofile wie oben beschrieben zur Anwendung. Es sind

- Rechte und Pflichten der Betreiber vorhandener Infrastrukturen
- Rechte und Pflichten des Kabelbetreibers
- gegenseitige Beeinflussungen der Infrastrukturen

zu beachten.

Beim Schienenverkehr, Autobahnen und anderen höherklassifizierten Straßen bestehen Anbauverbotszonen und Sicherheitsstreifen, in denen ohne Genehmigung der zuständigen Träger und Behörden keine baulichen Eingriffe zugelassen werden.

Bei einer Parallelführung mit Freileitungen stehen in erster Linie Sicherheitsaspekte im Vordergrund. Bei der Errichtung der Kabelsysteme wird mit Großgeräten gearbeitet, die in den Bereich der Leiterseile geraten können (Bagger, Kräne etc.). Deshalb sind spannungsabhängige Sicherheitsabstände einzuhalten, um Stromüberschläge zu vermeiden.

Darüber hinaus sind Beeinflussungen durch den Korrosionsschutz und die Erdungsvorrichtungen der Freileitungen zu beachten.

Wird der Kabelgraben parallel zu einer Freileitung realisiert, muss entsprechend der Mastausführungen und den elektrischen Betriebsparametern der Freileitung ein Sicherheitsabstand eingehalten werden (i.d.R. die doppelte Masthöhe).

© ArgeSL 2017

Bei Parallelverlegungen zu Pipelines und anderen unterirdischen Infrastrukturen sind in erster Linie die bestehenden Schutzstreifen maßgeblich. Im Bereich der Schutzstreifen gelten besondere Regeln, die einen sicheren Betrieb der Leitungen gewährleisten. Darüber hinaus muss zu Wartungszwecken auch der Zugang zu diesen Infrastrukturengewahrt bleiben.

Das gesamte Baufeld neu zu verlegender HGÜ-Kabelsysteme muss daher außerhalb des Schutzstreifens der schon bestehenden Infrastruktur geplant werden.

Sonderbauwerke

Von der Regelbauweise des offenen Grabens abweichende Verlegearten werden als Sonderbauwerke bezeichnet. Hierunter fallen geschlossene Bauweisen, die unter 2.2.3.2 näher beschrieben werden. Geschlossene Bauweisen kommen in der Regel bei Querungen von

- Gewässern
- Straßen höherer Ordnung
- Bahnlinien

zum Einsatz. Sie können auch zur Eingriffsminimierung bei der Unterquerung von Schutzgebieten oder auch an Steilhängen zum Einsatz kommen.

2.2.2.2 Schutzstreifen

Der Schutzstreifen dient der dinglichen und rechtlichen Absicherung der Kabelsysteme. Der Schutzstreifen umfasst den Bereich von 3 m ab Mitte des jeweils äußeren Kabelpaares.

Grundsätzlich können nach Verfüllung der Kabelgräben bzw. Wiederherstellung der Oberfläche wieder landwirtschaftliche und gärtnerische Nutzungen erfolgen.

Forstwirtschaftliche Nutzung ist im Bereich von Schutzstreifen nur in Form von Holzlagerplätzen und Waldwegen möglich. Tiefwurzelnde Gehölze sind im Schutzstreifen nicht zulässig. Ausschlagende Gehölze werden regelmäßig entfernt.

Die Regel-Schutzstreifenbreite beträgt 11 bis 14 m auf der Normalstrecke, bzw. 21 bis 30 m auf der Stammstrecke.

Der Regel-Schutzstreifen einer Normalstrecke und einer Stammstrecke ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

© ArgeSL 2017

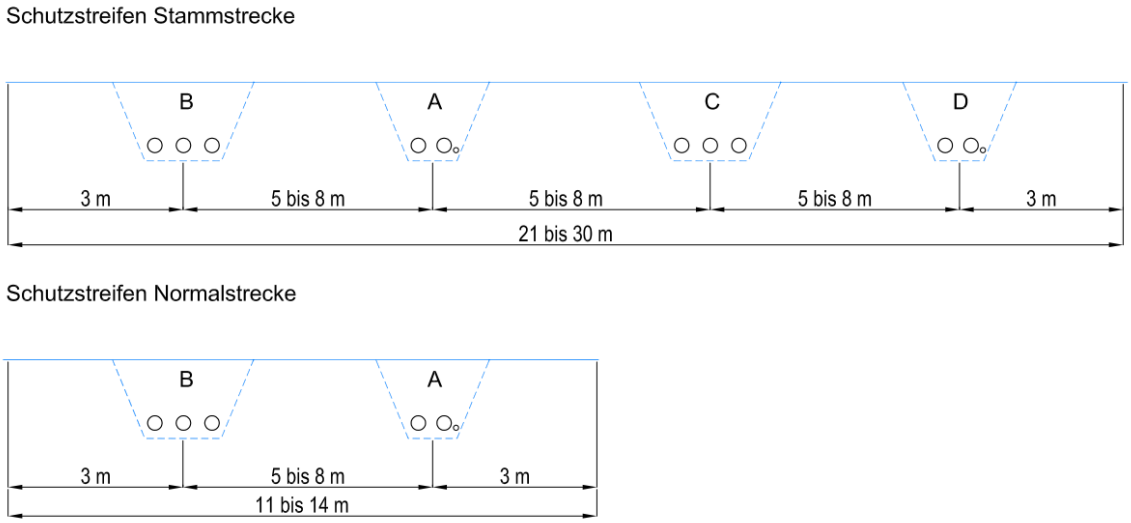


Abbildung 7: Regelschutzstreifenbreiten von Stammstrecke und Normalstrecke

Bei Querungen in geschlossener Bauweise ergeben sich aufgrund der erforderlichen Auffächerung der einzelnen Bohrungen größere Schutzstreifenbreiten. Siehe hierzu die Erläuterungen zur geschlossenen Bauweise unter Kapitel 2.2.3.2.

Die erforderlichen Abstände variieren dabei in Abhängigkeit von der Länge der Bohrung und der Beschaffenheit des Untergrunds.

Alle elektrischen Leiter sind durch einen elektrischen Widerstand gekennzeichnet, der von dem verwendeten Leitermaterial, Leiterquerschnitt und der Leitertemperatur abhängt. Bei Stromfluss entsteht Wärmeenergie, welche an die Umgebung abgegeben wird. Bei einem in Erde verlegten Kabel nimmt das Erdreich die erzeugte Wärme auf und führt sie an die Atmosphäre oder das darüber liegende Gewässer ab. Die Intensität des Wärmetransports durch das Erdreich wird u. a. von den Bodeneigenschaften, dem spezifischem Wärmewiderstand, der Überdeckung und der Kabelkonstruktion bestimmt.

2.2.3 Bauablauf im Regelfall

2.2.3.1 Regelbauweise: Offene Bauweise im Kabelgraben

Als Regelbauweise soll die Verlegung der Kabel im offenen Kabelgraben erfolgen. Diese kommt i.d.R. auch zur Anwendung

- bei allen Feldwegen und Straßen, die nach Abstimmung mit dem Straßenbaulastträger offen gequert werden dürfen
- bei Fremdleitungskreuzungen (die i.d.R. unterquert werden müssen), Ausnahmen gelten für Parallellage zu einem ohnehin geschlossen zu querenden Verkehrsweg, bei großer Tiefe der Fremdleitung, einem hohen Grundwasserstand, einem unverhältnismäßigen Aufwand oder einer Gestattung zur geschlossenen Querung durch den Fremdleitungsbetreiber,

© ArgeSL 2017

- in allen Hanglagen, mit der Ausnahme im Falle eines reduzierten Aufwandes oder einer Eingriffsminimierung durch eine geschlossene Bauweise

Kabelgraben

Das Regelprofil des Kabelgrabens leitet sich entsprechend der geometrischen Vorgaben

- Kabeldurchmesser ca. 15 cm
- Mindestabstand der Kabel (Lichte Weite) 20 cm
- Mindestdeckung 130 cm
- Einsandung des Kabelsystems allseitig 20 cm

her und wurde nach DIN 4124 sowie sonstigen geltenden Vorschriften konstruiert. Sie stellen einen konservativen Ansatz aus den technischen und thermischen Erfordernissen dar.

Dieses Regelprofil ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

© ArgeSL 2017

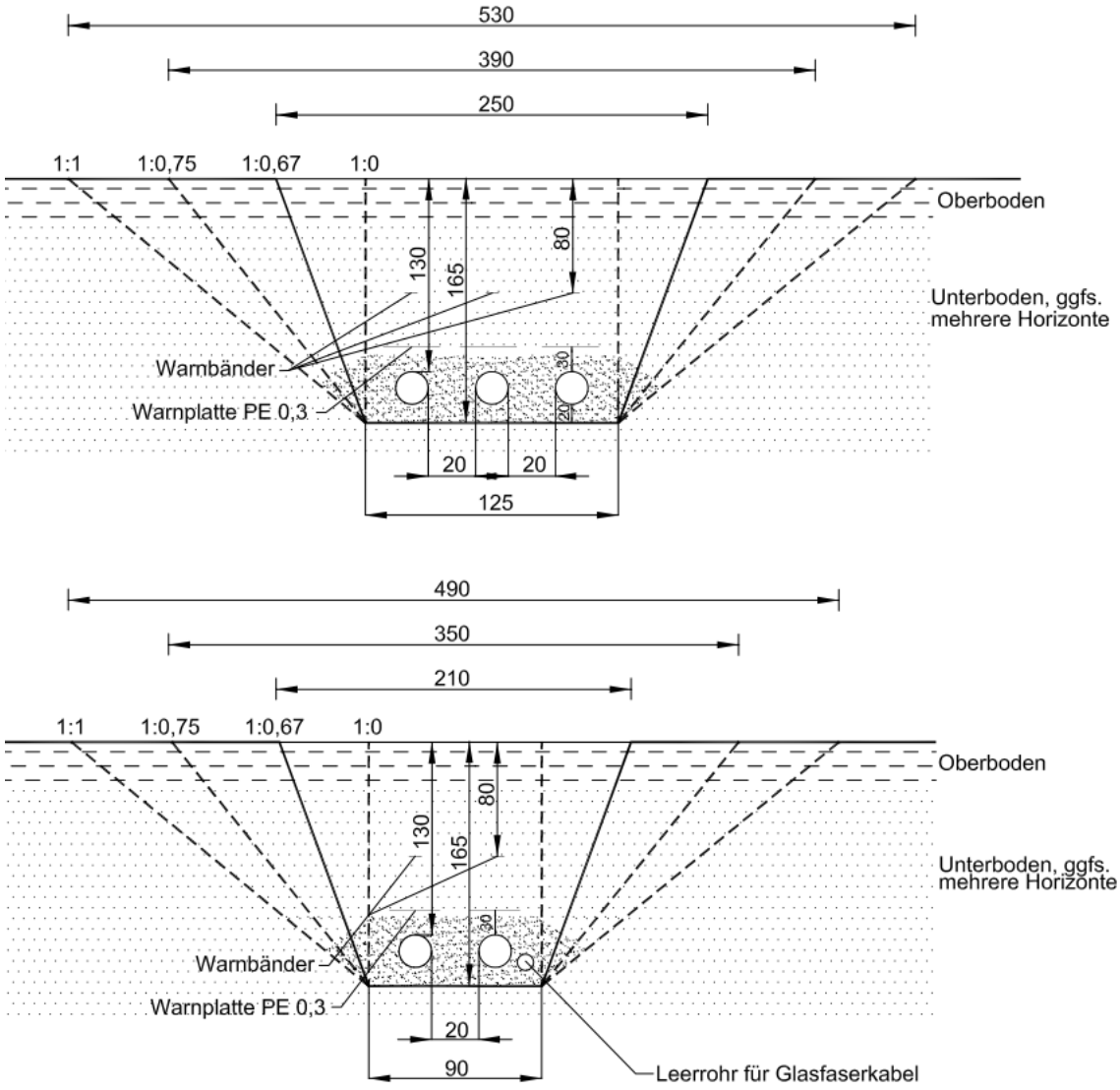


Abbildung 8: Regel-Kabelgrabenprofile mit beispielhaften Maßen für verschieden standfeste Böden (Maßangaben in mm)

Insgesamt ergibt sich inklusive des 20 cm starken Sandbettes eine Regelgrabensohle von 1,65 m Tiefe von Geländeoberkante gemessen, und eine Sohlenbreite von 0,90 m. An der Oberkante des Grabens ergibt sich eine Grabenbreite je nach ausführbarem Böschungsverhältnis, welches von den vorherrschenden Bodenverhältnissen abhängig ist. Je geringer die Standfestigkeit des Bodens, desto flacher wird der Böschungswinkel des Kabelgrabens ausfallen, und desto breiter ist der Graben an seiner Oberkante.

Bei ggf. erforderlicher tieferer Verlegung ergibt sich an der Oberfläche eine größere Grabenbreite. Eine tiefere Verlegung der Kabel kann beispielsweise erforderlich werden bei:

- Vorhandenen oder geplanten Drainagesystemen
- Vorhandenen unterirdischen Leitungen
- Besonderen landwirtschaftlichen Praktiken, wie z.B. Tiefenlockerungen von Böden mit Untergrundhaken, Sonderkulturen wie Hopfen, etc.

© ArgeSL 2017

- Böden mit geringer Tragfähigkeit
- Oberirdische Entwässerungssysteme wie Beetstrukturen, Grüppensysteme, Muldenentwässerung etc.
- Kreuzung von Gewässern oder Bahnstrecken

Bauablauf

Folgende Schritte werden unabhängig von der Anzahl der Kabelgräben ausgeführt:

1. Archäologische und Kampfmittel-Voruntersuchungen, soweit erforderlich
2. Fremdleitungserhebung mit Suchschachtung, sowie örtliche Kennzeichnung und Einmessung
3. Sicherungsmaßnahmen vorhandener Straßen für Zufahrten
4. Erstellung der Abfahrten von vorhandenen Straßen auf Baustraßen.
5. Flächenvorbereitung (vorzeitige Räumung von Bewuchs, unter Einhaltung von saisonalen Beschränkungen)

Folgende Schritte werden entsprechend der Anzahl der Kabelgräben wiederholt:

6. Einmessung und Markierung der Kabelsystemachse
7. Einrichtung der Baustraße und der schwerlastfähigen Zufahrten für Kabeltrommeltransporte
8. Einrichtung der Wasserhaltungseinleitstellen (soweit erforderlich)
9. Abtrag Oberboden im Bereich der Einrichtungsflächen der geschlossenen Querungen
10. Erstellung der geschlossenen Querungen mittels unterschiedlicher Verfahren (gesteuerte Bohrung, Pressung, etc.) mit deren erforderlichen Einrichtungsflächen und Verlegung der Schutzrohre
11. Abtrag des Oberbodens oberhalb des Kabelgrabens. Lagerung am Arbeitsstreifenrand.
12. Einrichtung der Wasserhaltung (soweit erforderlich) und Absenkung des Grundwasserspiegels unter das Niveau der geplanten Grabensohle
13. Aushub des Kabelgrabens (ggf. mit Verbau), Aushublagerung horizontweise separiert
14. Aufweiten des Kabelgrabens an Muffengruben
15. Verlegung von Schutzrohrenden der geschlossenen Querungen auf die vorgesehene Verlegetiefe.

© ArgeSL 2017

16. Einsandung der Kabelsohle
17. Einrichtung der für den Kabelzug erforderlichen Rollen, Lager etc.
18. Transport der Kabeltrommel an den vorgesehenen Standort zum Abrollen
19. Kabeleinzug und Räumung der für den Kabelzug benötigten Rollen, Lager etc.
20. Verlegung der Schutzrohre für Lichtwellenleiterkabel
21. Herstellung der Kabelmuffen
22. Vermessung der Kabellage, sonstige zu dem System zugehörige Einrichtungen
23. Einsandung des Kabels
24. Rückverfüllung Unterboden ca. bis 50 cm über Kabel, ggf. horizontweise
25. Verlegung von Warn- und Schutzplatten
26. Rückverfüllung des Unterbodens bis ca. 80 cm unter Oberfläche, ggf. horizontweise
27. Verlegung von Kabelwarnband
28. Fertigstellung Rückverfüllung Unterboden, ggf. horizontweise
29. Rückverfüllung Oberboden

Die oben beschriebenen Vorgänge wiederholen sich nacheinander für jeden Kabelgraben. Bei Verlegung der Stammstrecke können gegebenenfalls 2 Gräben gleichzeitig bearbeitet werden, sofern DIN Normen, geltende Richtlinien und Vorschriften eingehalten werden können.

30. Einziehen/ Einblasen der Lichtwellenleiterkabel
31. Wiederherstellung und Rekultivierung bzw. Renaturierung der Oberfläche, Rückbau der Baustraßen, Lagerflächen und Einrichtungsflächen
32. Wiederherstellung von Drainagefeldern

Eine Normalstrecke mit 2 Kabelgräben sollte, um die temporäre Flächenbeanspruchung so gering wie möglich zu halten, nacheinander gebaut werden. Der zeitliche Abstand zur Öffnung des 2. Grabens ergibt sich aus dem Baufortschritt des ersten Grabens.

Nachdem das Kabelpaar und ein oder mehrere Schutzrohre für Lichtwellenleiterkabel in den Kabelgraben eingelegt sind, können die Einsandung sowie die Rückverfüllung erfolgen. Die Muffengruben zur Verbindung der einzelnen Kabelsegmente bleiben bis zur fertigen Herstellung der Muffen offen und werden mit geeigneten Maßnahmen gesichert. An den Muffengruben ist ein erweiterter Arbeitstreifen vorzusehen.

Die Muffengruben sollten für die einzelnen Kabelpaare längs versetzt angeordnet werden, um einen Kollaps des Zwischenraums der Kabelgräben zu vermeiden. Falls dies

© ArgeSL 2017

nicht möglich sein sollte, müssen die Gruben verbaut werden (z.B. Spundwände, Berliner Verbau etc.).

Die Auswahl der bei den Erdarbeiten einzusetzenden Geräte hängt im Wesentlichen von den anzutreffenden Bodenklassen ab:

- Der Oberboden wird in der Regel mit Baggern abgezogen oder mit Raupen abgeschoben.
- Einsatz von Profillöffeln (Bodenklassen 2 bis 4/5): Der eigentliche Kabelgraben wird idealerweise von mit entsprechend vorgefertigten Profillöffeln bestückten Baggern vor Kopf des Grabens ausgehoben. Diese Vorgehensweise gewährleistet die Herstellung einen fachgerechten und normierten Kabelgrabens und trägt auch zu einem zügigen Arbeitsfortschritt bei. Es existieren für die meisten Profile vorgefertigte Grabwerkzeuge aber auch hydraulisch verstellbare Löffel, um diese im Bedarfsfall (z. B. bei in kurzer Folge wechselnden Bodenverhältnissen, wie sie bspw. im Bereich der Lüneburger Heide vorkommen) den erforderlichen Böschungswinkeln anzupassen.
- Bei Antreffen von Fels (ab Bodenklasse 6) werden Bagger mit Grabenlöffel oder Meisseln sowie auch Grabenfräsen eingesetzt.
- Bei Bodenklasse 7 können zusätzlich zum Meißel- oder Grabenfräsverfahren Lockerungssprengungen zur Anwendung kommen.
- Lediglich bei entsprechend steinfreien Böden, nur wenigen Fremdleitungen (die i.d.R. unterquert werden müssen) und keinen vorhandenen Drainagen kann ggf. auch ein Kabelpflug zum Einsatz kommen. Der Einsatz eines Kabelpflugs bedarf der sorgfältigen Prüfung in Hinblick auf die Gewährleistung der Unversehrtheit des Kabels. Es werden Leerrohre eingepflügt, in die dann das Kabel eingezogen wird.

Die Schwerlasttransporte für die Kabeltrommeln sowie die Einrichtung sämtlicher Materiallagerflächen für Kabel, und andere Materialien erfordern im Rahmen der Planfeststellung die Erstellung einer Logistikstudie, die das für den Schwerlastverkehr zu ertüchtigende Wegenetz und die Baustellenzufahrten detailliert festlegt. Insbesondere sind hier auch die Lastkapazitäten vorhandener Brückenüberfahrten und die Durchfahrtshöhen und –breiten vorhandener Brückenunterfahrten mit einzubeziehen. Bei geringer Wege-Infrastruktur kann die Herstellung längerer schwerlastfähiger Zufahrtsstraßen dadurch erforderlich werden.

Bei Waldquerungen wird die Bündelung der Trassenkorridore mit vorhandenen Waldschneisen z.B. von Freileitungen, erdverlegten Leitungen oder Verkehrswegen angestrebt, um keine zusätzliche Zerschneidung zu verursachen. Hier kann ggf. teilweise die vorhandene Waldschneise in den Arbeitsstreifen einbezogen werden und/ oder der Arbeitsstreifen im Wald durch Längstransport des Aushubs entlang der Trasse und Lagerung außerhalb des Waldes eingeengt werden, um Rodungen zu minimieren. Außerhalb

© ArgeSL 2017

des Waldes sind dann zusätzliche Aufweitungen des Arbeitsstreifens zur Aushublagerung erforderlich. Zudem wird im Wald das Abtragen des Oberbodens auf den Grabenbereich beschränkt, um den Platzbedarf für die Oberbodenmiete möglichst klein zu halten.

Es erfolgt eine naturschutzfachliche, bodenökologische und archäologische Baubegleitung, die die Einhaltung aller einschlägigen Auflagen aus dem Genehmigungsprozess überwacht bzw. während des Baus auftretende Aspekte wie z.B. archäologische Artefakte entsprechend sichert.

Arbeitsstreifen

Bei getrennter Lagerung von Ober- und Unterboden unter Beachtung von DIN 19731 und DIN 18915 ergibt sich im Normalfall eine Breite des Oberbodenabtrags von ca. 12 m pro Kabelgraben. Der Platzbedarf der Oberbodenmiete liegt bei ca. 3,5 m bei einer Oberbodenstärke von ca. 30 cm. Der Oberboden wird im Bereich der Baustraße ggf. ebenfalls abgetragen (entsprechend der Darstellung in Abbildungen 9 bis 12), falls die darunter liegenden Horizonte geeignete Tragfähigkeit aufweisen. Ist dies nicht der Fall, wird die Baustraße unmittelbar auf dem Oberboden aufgeschüttet, vom Oberboden ggf. getrennt durch ein Geotextil/Geogitter.

Die Unterbodenschichten sollten auch auf dem vom Oberboden geräumten Unterboden gelagert werden. Bei Grünland kann der Unterboden auch auf der vorher gemähten Grasnarbe abgelegt werden.

Mehrschichtige Böden erfordern eine Miete für jeden Horizont im Arbeitsstreifen. Dies ist im Rahmen der Baugrunduntersuchungen zu erkunden und sodann bei der Festlegung der Arbeitsstreifen in den Unterlagen zur Planfeststellung zu berücksichtigen.

Insgesamt ergibt sich bei der Normalstrecke im günstigsten Fall eine Arbeitsbreite mit offenem Graben bei steilen Grabenböschungen von 22 m und bis zu 31 m bei ungünstigen Bodenverhältnissen.

Die Öffnung von 2 Gräben nebeneinander sollte möglichst nicht erfolgen, da der Bereich zwischen den Kabelgräben schnell instabil werden kann. Insbesondere bei Regenwetter treten häufig Situationen ein, die es erforderlich machen, jederzeit den Kabelgraben erreichen und Maßnahmen zur Stabilisierung durchführen zu können.

Das Regelprofil des Arbeitsstreifens der Normalstrecke und der Stammstrecke ist in den folgenden Abbildungen dargestellt.

© ArgeSL 2017

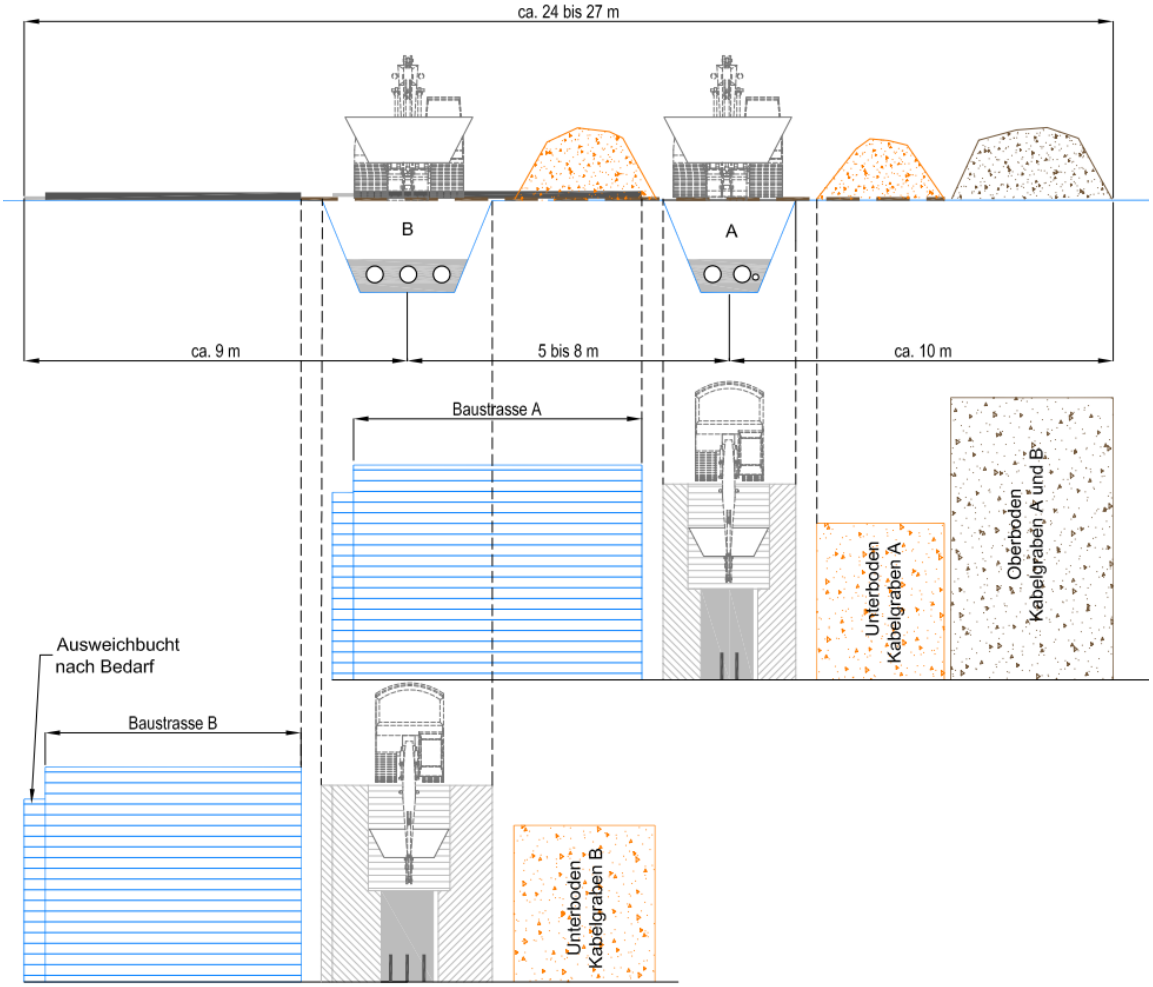


Abbildung 9: Regelarbeitsstreifen Normalstrecke

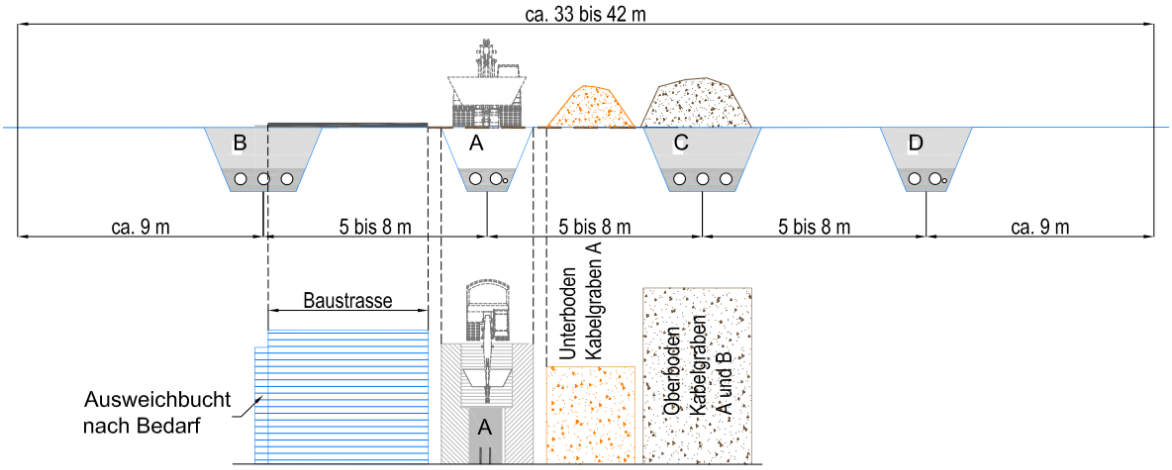


Abbildung 10: Regelarbeitsstreifen Stammstrecke, Bauphase 1

© ArgeSL 2017

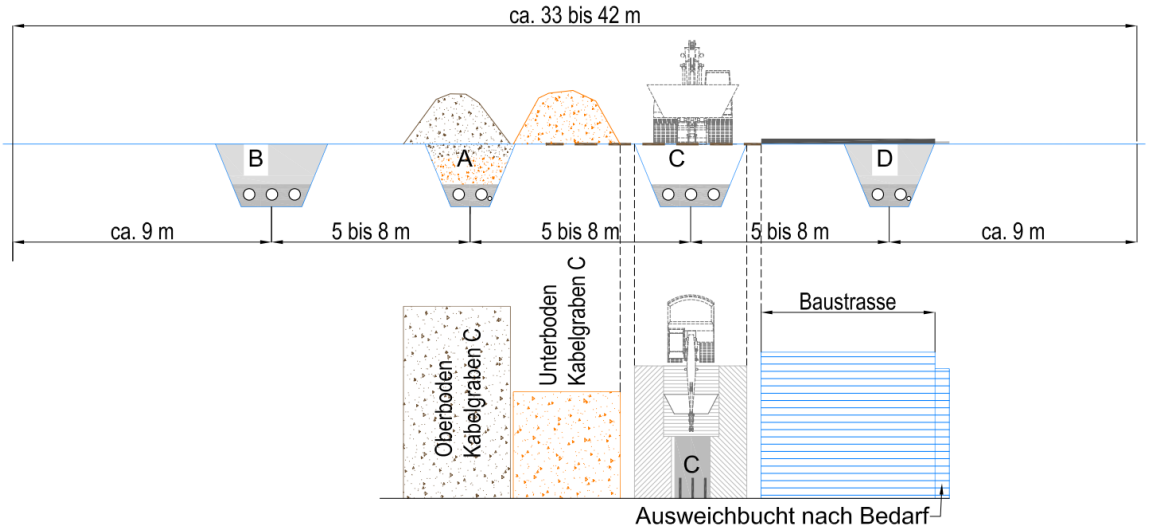


Abbildung 11: Regelarbeitsstreifen Stammstrecke, Bauphase 2

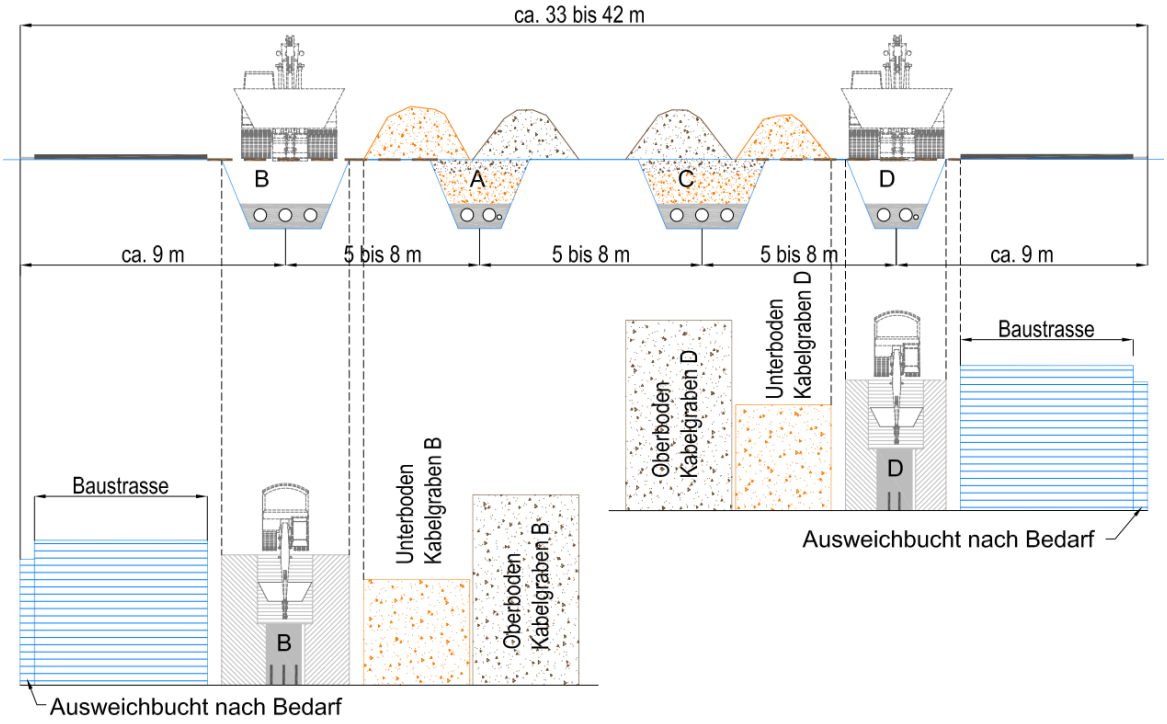


Abbildung 12: Regelarbeitsstreifen Stammstrecke, Bauphase 3

Unabhängig von dem zuerst realisierten System muss zunächst einer der inneren Kabelgräben in einem der Systeme komplettiert sein, bevor mit dem anderen Vorhaben begonnen werden kann. Siehe Karte 1, Blatt 1 des Typenplans.

Mit entsprechendem Längsversatz lassen sich allerdings beide Systeme gleichzeitig weiterbauen. Siehe Karte 1, Blatt 2 des Typenplans. Auf diese Weise kann ohne Belastung der bereits verlegten Kabel der Arbeitsstreifen mehrfach nutzen.

© ArgeSL 2017

Insgesamt ergibt sich bei einer Stammstrecke im günstigsten Fall eine Arbeitsbreite bei steilen Grabenböschungen von ca. 30 m bis zu ca. 55 m bei ungünstigen Bodenverhältnissen.

2.2.3.2 Geschlossene Bauweisen

Geschlossene Bauweisen kommen in erster Linie bei der Querung von Verkehrsinfrastruktureinrichtungen sowie Gewässern zum Einsatz. Zusätzlich können geschlossene Bauweisen zur Eingriffsminimierung an Engstellen und Riegeln zum Einsatz kommen.

Abweichend von der Vorgabe für Schutzstreifen bei der Kabelverlegung in offener Bauweise (vgl. Kap.2.2.2.2), sind im Schutzstreifen im Bereich der geschlossenen Bauweise, außerhalb der zu querenden Infrastrukturen oder Gewässer sowie ggf. der Start- und Endbereiche der Bohrung, tiefwurzelnde Gehölze zulässig. Gehölz- bzw. Waldbestand kann somit in der Bauphase erhalten werden. Um die Sicherheit der Kabel im Bereich einer HDD zu gewährleisten und den Wurzelbereich der Gehölze zu schützen, kann die Tiefe der Kabelverlegung angepasst werden. Als weitere Schutzmaßnahme ist grundsätzlich die Verwendung von Stahl- anstatt Kunststoff-Schutzrohren möglich. Bei dem Rohrpressverfahren oder der Anwendung von Mikrotunneln sind, außer ggf. im Start- und Endbereich, keine weiteren Schutzmaßnahmen erforderlich.

<u>Rohrpressverfahren</u>

Mit dem Rohrpressverfahren können kürzere Hindernisse (bis etwa 50m Länge) wie z.B. Straßen, Bahnlinien auch mit zugelassenen Streckengeschwindigkeiten von > 160 km/h, Fremdleitungen etc. geschlossen unterkreuzt werden.

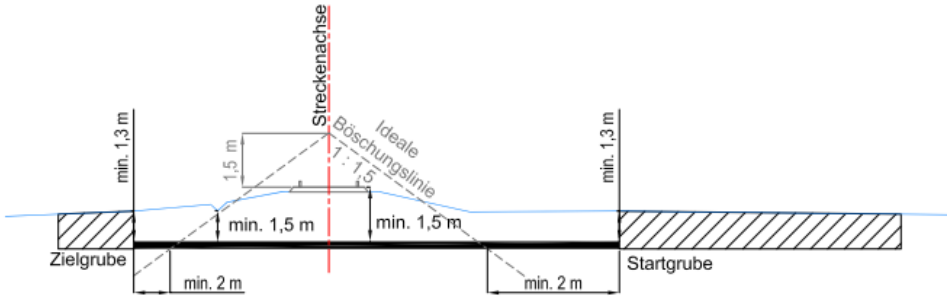


Abbildung 13: Beispiel Bahnkreuzung mit Rohrpressverfahren

<u>Gesteuerte Horizontalbohrung (englisch: Horizontal Directional Drilling, abgekürzt: HDD)</u>

Mittels der HDD-Technik können Querriegel wie Straßen, Bahnlinien (mit zugelassenen Streckengeschwindigkeiten von ≤ 160 km/h und Schotteroberbau), größere Fremdleitungen, Gewässer und Deiche geschlossen unterkreuzt werden. Auch als Eingriffsverminderungsmaßnahme zur Unterquerung von Schutzgebieten kann eine HDD anstelle der offenen Regelbauweise in Betracht gezogen werden.

© ArgeSL 2017

Je nach Länge der Bohrung und Art des zu kreuzenden Untergrundes müssen unterschiedliche Bohrgeräte eingesetzt werden. Entsprechend der erforderlichen Bohrgeräte-Dimension ist unterschiedliche Standplatzgröße und Standplatz-Ausbau erforderlich.

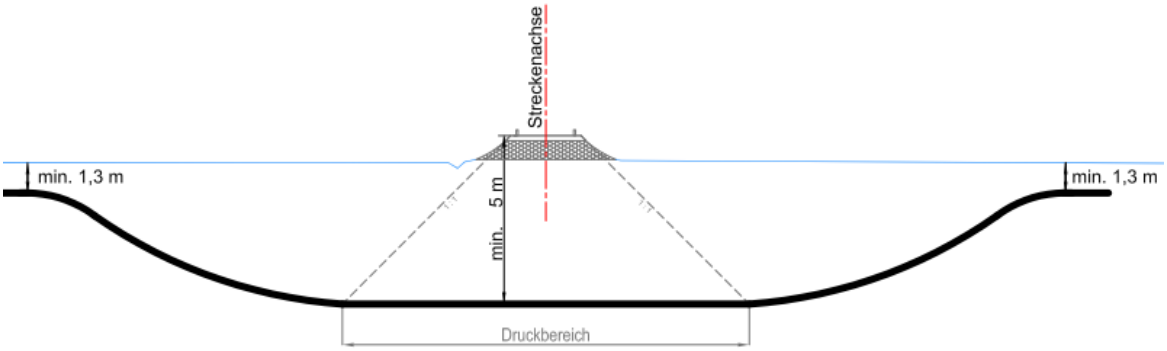


Abbildung 14: Beispiel Bahnkreuzung mit HDD-Verfahren

Längere und aufwändigere Bohrungen können es erforderlich machen, die Flächen zu erweitern. Die Erfordernisse müssen im Einzelfall geplant werden.

Im Verlauf der HDD-Verfahren werden durch geeignete Bohrgeräte durch Bohrspülung stabilisierte Bohrkanäle erstellt. In diese Bohrkanäle werden dann Schutzrohre eingezogen. Die Enden der Schutzrohre werden nach Einzug an die Kabelgrabensohle der offenen Rohrgräben an beiden Seiten abgesenkt. Durch die Schutzrohre werden später die Kabel einzeln (1 Kabel je Schutzrohr) eingezogen. Separate Schutzrohre für parallel verlegte Glasfaserkabel werden separat ebenfalls mittels HDD verlegt.

Die zum Einsatz kommende Bohrspülung ist eine Suspension, die im Wesentlichen eine Mischung aus Bentonit und Wasser darstellt. Bentonit ist ein Tonmineral, das aufgrund seiner Struktur und in Verbindung mit Wasser Eigenschaften aufweist, die zur Stabilisierung des Bohrloches aber auch zur Kühlung und Schmierung der Bohrwerkzeuge beiträgt. Bentonit ist grundsätzlich unschädlich für die Umwelt. Eine Einleitung in Oberflächengewässer ist jedoch zu vermeiden.

Für die HDD-Herstellung wird von der Startseite aus das Bohrgerät aufgestellt. Die Bedienung und der Transport werden von der zuvor hergestellten Baustraße aus erfolgen.

Als erster Schritt erfolgt die Pilotbohrung mittels eines Bohrgestänges mit steuerbarem Bohrkopf. Die Position des Bohrkopfes wird mit einem Messsystem permanent ermittelt, so dass die geplante Bohrlinie realisiert werden kann. In der Regel wird an der Oberfläche ein Signal empfangen. Hierfür werden Personen über der Bohrung mit Messgeräten entlanggehen oder die Messdaten werden alternativ durch ein im Bohrgestänge mitgeführtes Kabel direkt an die Bohranlage gesendet. Speziell bei Gewässerkreuzungen und schwer zugänglichen Bereichen kommt dieses Verfahren zum Einsatz.

Am geplanten Austrittspunkt wird an das austretende Gestänge ein Aufweitungskopf statt dem Bohrkopf angehängt. Im Zurückziehen wird der Bohrkanal aufgeweitet. Diese Schritte können wiederholt werden, bis der Bohrkanal genügend weit ist. Danach wird

© ArgeSL 2017

das Kabelschutzrohr in den Bohrkanal eingezogen indem es an das Bohrgestänge angehängt wird. Das Kabelschutzrohr wird bei Standard-HDD's bis zu 400 m Länge bevorzugt aus HDPE gefertigt sein, welches bei geringem Platzbedarf auch etwas gekrümmt und den Platzverhältnissen angepasst ausgelegt werden kann.

Aufwändigere, längere HDD über 400 m Länge können aufgrund der höheren Einzugskräfte ein Stahlschutzrohr erforderlich machen, welches in Verlängerung der Bohrung weitgehend gerade und im Bedarfsfall nur mit geringer Krümmung eine Ablaufbahn benötigt, die in der Regel auf dem Arbeitsstreifen des unmittelbar sich anschließenden Trassenstreifens offener Bauweise angelegt wird.

Die überschüssige Bohrspülung wird in der Auffanggrube aufgefangen und wieder aufbereitet. Nach Fertigstellung werden der Rest des Bentonits und das anfallende Bohrgut fachgerecht entsorgt bzw. recycelt.

Dieser Prozess erfolgt für jedes Kabelschutzrohr separat. Auffanggruben können durchaus für mehrere parallele HDD genutzt werden.

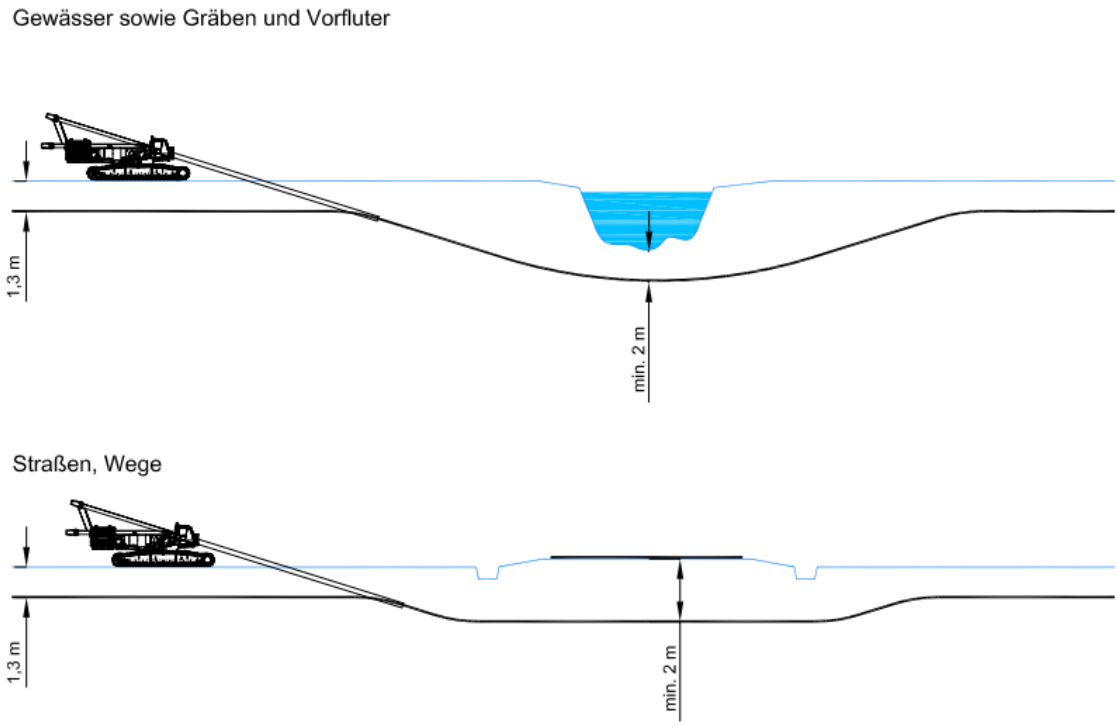


Abbildung 15: Typische Mindestüberdeckungen bei HDD-Querungen

Für längere Bohrungen müssen auch Ablaufbahnen für die Kabelschutzrohre eingeplant werden, die in der Regel auf dem Arbeitsstreifen des unmittelbar sich anschließenden Trassenstreifens offener Bauweise angelegt werden. Somit ergibt sich hierfür kein zusätzlicher Platzbedarf.

Werden mehrere HDD-Bohrungen unmittelbar nacheinander in Folge ausgeführt, sind Standorte für die Verbindung der Abschnitte erforderlich.

© ArgeSL 2017

Der Platzbedarf für eine Verbindungsgrube bemisst sich aus den auf Tiefe zu legenden Schutzrohrenden und dem Bereich in dem zwischen zwei Schutzrohrenden, in dem das einzuziehende Kabel manövriert werden muss, ohne dass Schäden an den Kabeln entstehen.

Die Schutzstreifen werden in den HDD-Bereichen aufgeweitet, da die Bohrungen Mindestabstände zueinander einhalten müssen, die sich einerseits aus der Steuergenauigkeit des Verfahrens, andererseits aus den erforderlichen Abständen zur Wärmeableitung im Untergrund ergeben. Die erforderliche Schutzstreifenbreite wird daher unterschiedlich ausfallen.

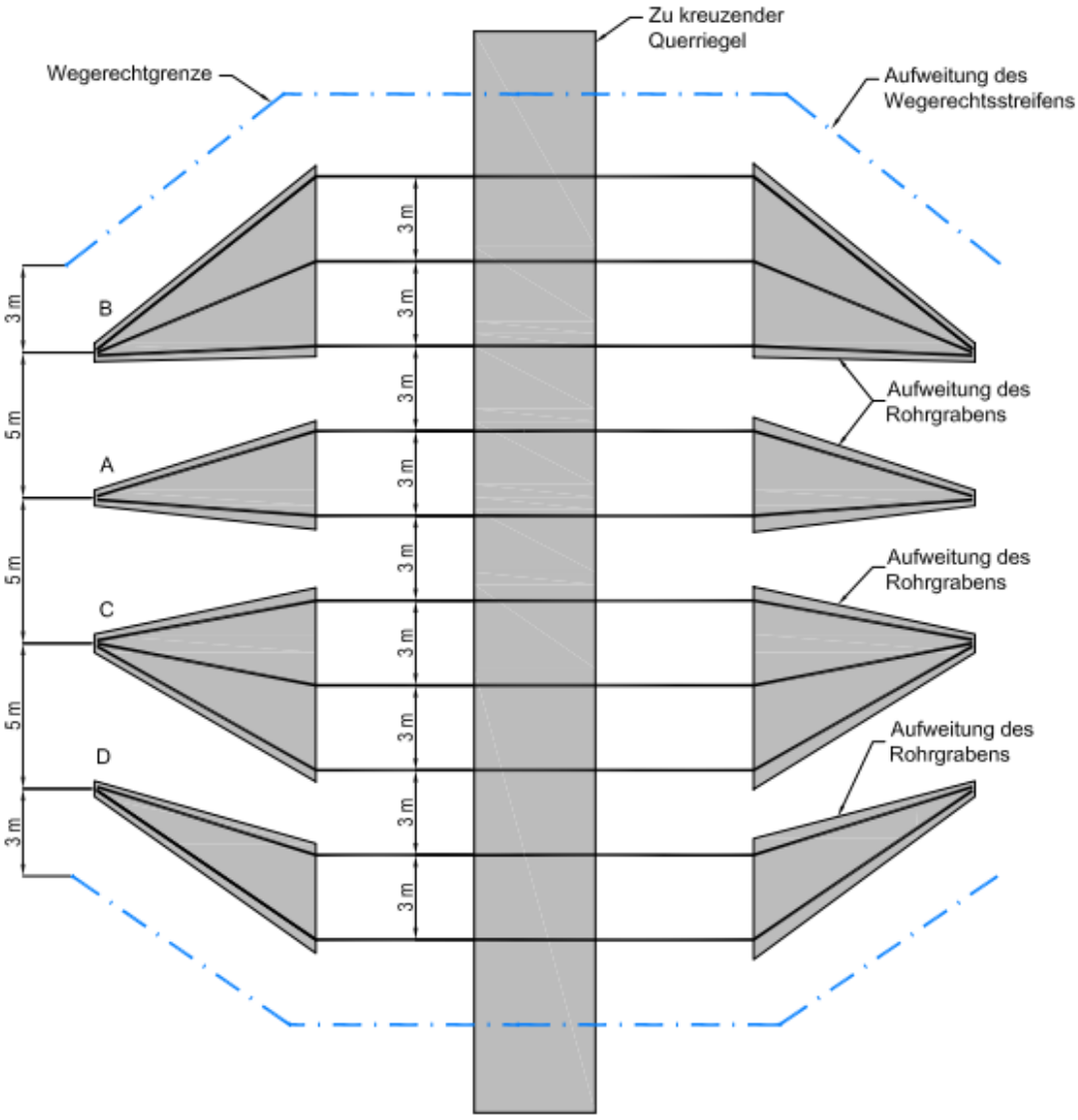


Abbildung 16: Typische Aufweitung des Stammstrecken-Wegerechtsstreifens bei geschlossenen Querungen mittels einzelner HDD

Hierbei ist zu beachten, dass sich der Achsabstand der einzelnen HDD mit bei zunehmender Verlegetiefe vergrößern muss, um die Wärmeableitung hinreichend zu gewähr-

© ArgeSL 2017

leisten. Die Achsabstände variieren dabei zwischen ca. 0,4 m (bei 2 m Überdeckung) bis ca. 7,7 m (bei 10 m Überdeckung).

Die Technik der HDD-Verlegung unterscheidet sich hinsichtlich der Struktur des zu kreuzenden Hindernisses grundsätzlich nicht. Bei Bahnkreuzungen ist jedoch zu beachten, dass die Abstände der einzelnen Bohrungen untereinander nach heutigem Stand der Kreuzungsrichtlinien der Deutschen Bahn mind. 2 m betragen müssen und nur 3 Bohrungen nebeneinander ausgeführt werden dürfen. Die nächsten 3 Bohrungen müssen dann mindestens 20 m entfernt liegen. Dadurch ergeben sich sehr breite Schutzstreifen für die Bahnkreuzungen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

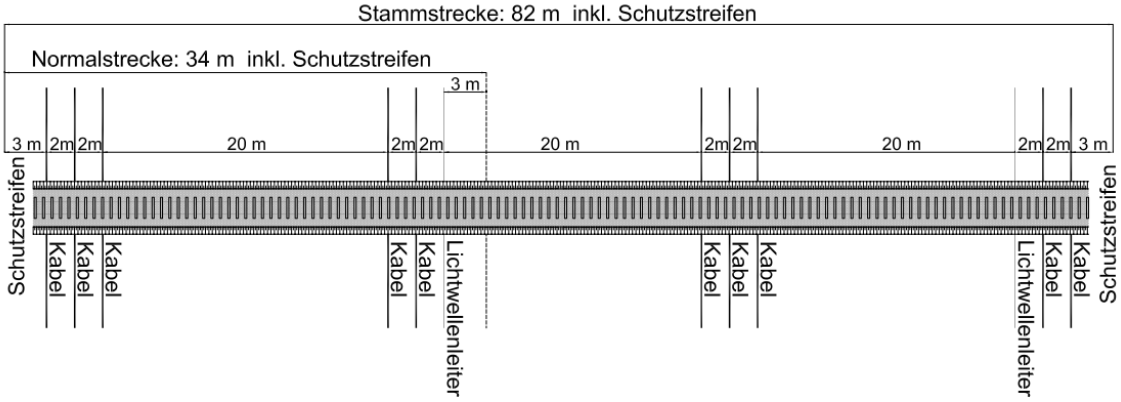


Abbildung 17: Mindestabstände der Aufweitung der Einzelbohrungen bei Bahnquerungen

Es wird hierbei von mindestens 34 m bei der Normalstrecke und 82 m bei der Stammstrecke ausgegangen. Jede Kreuzung muss hier individuell berechnet werden, da die tiefenbedingten Mindestabstände wie oben beschrieben ebenfalls eingehalten werden müssen.

Mikrotunnel

Für Querungen die eine besonders lange unterirdische Kabelführung erfordern, z.B. bei längere Schutzgebietsbereiche, kann eine HDD nicht mehr ausgeführt werden, da die erforderlichen Kräfte für den Kabeleinzug schädigend auf das Kabel wirken können.

In solchen Fällen können unter anderem Mikrotunnel erstellt werden. Diese Tunnel werden im Vorschubverfahren erstellt. Die Baustellen werden über schwerlastfähige Transportwege bedient.

Das anfallende Bohrmaterial wird abtransportiert und fachgerecht entsorgt bzw. einer geeigneten Verwendung zugeführt.

Hierfür werden verbaute Start- und Zielgruben mit gegebenenfalls geschlossener Wasserhaltung erstellt. Die Dimensionen der dazu erforderlichen Arbeitsflächen sind deutlich größer als für HDD.

© ArgeSL 2017

Die erforderlichen Flächen für Tunnel-Baustelleneinrichtungen sind individuell zu berechnen.

In die Startgrube wird das Tunnelbohrgerät platziert. Eine hydraulische Schubvorrichtung steuert die Bohreinrichtung in und durch den Untergrund. Die Tunnelrohrsegmente werden dann mit der Schubvorrichtung dem Tunnelbohrkopf nachgeführt, indem sie mit hydraulischen Pressen durch den Bohrkanal geschoben werden. Hierbei wird die Umgebung des Bohrkanals mit Bentonitsuspension geschmiert, welches über den Bohrkopf und ggf. über Zwischenschmiersegmente eingepresst wird. In der Zielgrube tritt die Tunnelbohrmaschine wieder zu Tage und kann dort wieder abtransportiert werden.

Nach Fertigstellung der Tunnelröhre wird der Tunnel entsprechend ausgebaut, falls er für Wartungszwecke begehbar bleiben soll. Sodann werden die Kabel eingezogen. Begehbare Tunnel werden außerdem an beiden Enden eine verbleibende Zugangseinrichtung aufweisen, die entsprechend gesichert werden muss.

Die Dimensionierung von Tunneln hängt von den Erfordernissen der Wartungsmöglichkeiten (z. B. Begehbarkeit des Tunnels), aber auch der Wärmeentwicklung der Kabel und der Abfuhr der Wärme ab. Ein typischer Tunnelquerschnitt wird einen Durchmesser von ca. 3 bis 4 m Außendurchmesser haben.

Mikrotunnel können je nach Untergrundverhältnissen etwa 1.500 m Länge erreichen. Müssen größere Längen überwunden werden (wie z.B. bei der Elbquerung), ist ein Tunnel in Tübbingbauweise erforderlich. Ein Tübbing ist ein vorgefertigtes Betonsegment für Versteifungen im Tunnelbau. In der gebräuchlichsten Form bilden sieben Segmente einen vollständigen Ring. Der Tunnel setzt sich dann aus einer Vielzahl von Ringen zusammen. Die Tübbings werden unmittelbar hinter der Tunnelbohrmaschine verlegt, die sich auch in axialer Richtung zum Erreichen des Vortriebs an den Rändern der bereits verlegten Tübbings abstützt (siehe auch Abbildungen in Kapitel 7.2.3.1).

Mikrotunnel und Tunnel in Tübbingbauweise sind mit beträchtlichen Kosten und langen Bauzeiten verbunden, die ein Vielfaches der offenen Bauweise oder der Verlegung mittels HDD betragen. Zudem ist der Eingriff in Natur und Landschaft an der Start- und Zielgrube ebenfalls nicht zu unterschätzen. Die Baustelleneinrichtungsfläche für eine typische Start- oder Zielgrube eines Mikrotunnels beträgt ca. 100 x 100 m.

2.2.4 Emissionen und Emissionsquellen

2.2.4.1 Emissionen während der Bauphase

Während der Bauphase kommt es zu baustellentypischen Geräusch- und Staubemissionen, wie diese beim Durchführen von Tiefbauarbeiten üblich sind. Falls Grundwasserhaltung erforderlich ist, entstehen zusätzliche Geräuschemissionen durch den Betrieb der Pumpen. Auch entstehen Geräusch- und Staubemissionen aus dem An- und Abtransport der erforderlichen Baumaterialien, -geräte und Erdkabel. Beim Kabelverbinden durch Muffen werden die erforderliche Einrichtungen, in der Regel in Containerform an- und

© ArgeSL 2017

abtransportiert. Der Vorgang selber findet im Container statt und erzeugt keine weiteren Emissionen, die über das übliche Maß während einer Bauphase hinausgehen. Die Einhaltung der geltenden gesetzlichen Vorschriften, z.B. 32. BImSchV (MaschinenlärmschutzVO) und AVV Baulärm ist dabei gewährleistet.

2.2.4.2 Emissionen während des Betriebs

HGÜ-Kabel erzeugen magnetische Gleichfelder in ihrer Umgebung.

Die magnetischen Flussdichten in den zugänglichen Bereichen bewegen sich in jedem Betriebszustand unterhalb des Grenzwerts gemäß 26. BImSchV (500 µT). Bei den hier der Planung zugrunde gelegten Auslegungsvarianten bewegen sich die Werte selbst in unmittelbarer Trassennähe in der Größenordnung des natürlichen Erdmagnetfeldes (in Deutschland etwa 50 µT). Elektrische Felder entstehen in der Umgebung von Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungskabeln nicht; ebenso treten auch keine akustischen Emissionen auf.

2.2.5 Wartungsarbeiten im Betrieb

Die Kabel sind wartungsfrei. Es empfiehlt sich allerdings, an den LinkBoxen (vgl. Kap. 2.2.1.6) in längeren zeitlichen Abständen Kontrollmessungen durchzuführen. Außerdem vereinfachen die LinkBoxen im Falle einer Kabelstörung die Fehlerortung.

Zur Erhaltung des Zugangs bei Wartungsarbeiten ist der Schutzstreifen im Bereich der offenen Kabelverlegung von tiefwurzelnden Gehölzen frei zu halten (vgl. Kap. 2.2.2.2). In Abschnitten in geschlossener Bauweise kann in der Betriebsphase im Fehlerfall für die Reparaturarbeiten ein teilweiser Gehölzeinschlag erforderlich sein.

2.3 Darstellung der technischen Bau- und Betriebsmerkmale der Konverteranlagen

Neben den im Vorrang geplanten Erdkabelabschnitten sind die Konverter weitere wesentliche Betriebsmittel der Gleichstromverbindung.

2.3.1 Standorte

Als sog. Nebenanlagen sind Konverter nicht unmittelbar Gegenstand der Bundesfachplanung. Gegenstand der Bundesfachplanung sind Trassenkorridore, innerhalb derer die Trasse einer Stromleitung verläuft. Im Gegensatz zur Regelung in § 18 Abs. 2 NABEG zur Planfeststellung gibt es für die Bundesfachplanung keine konkreten gesetzlichen Vorgaben, wie bei der Trassenkorridorbestimmung mit betriebsnotwendigen Nebenanlagen umzugehen ist. Gleichwohl muss für die Bundesfachplanungsentscheidung hinreichend sicher gewährleistet sein, dass innerhalb des Trassenkorridors oder an dessen Rand die Anbindung der Stromleitung an die Nebenanlage erfolgen kann. Anderenfalls könnte die Bundesfachplanungsentscheidung ihren Zweck nicht erreichen. Daher sind in der Bundesfachplanung auch die Standorte von betriebsnotwendigen Nebenanlagen wie

© ArgeSL 2017

Konvertern mit zu betrachten, damit in der Bundesfachplanungsentscheidung nach § 12 NABEG seitens der BNetzA die Prognose getroffen werden kann, dass die in Rede stehende Stromleitung bei Festlegung des Trassenkorridors auch an die notwendigen Nebenanlagen angebunden werden kann. Der Antrag nach § 6 NABEG beinhaltet allerdings nur erste Aussagen zur Konverterausführung und -standortbereichen, die in späteren Planungsstufen konkretisiert werden. Ein oder mehrere in Frage kommende, umsetzungsfähige Standorte für den Konverter werden im Rahmen des Antrags nach § 8 NABEG dargelegt. Gegenstand der Antragskonferenz ist allein die Bestimmung des Gegenstandes und der Umfang der für die Trassenkorridore vorzunehmenden Bundesfachplanung. Da die Bundesnetzagentur an den Vorschlag des Vorhabenträgers nicht gebunden ist und insoweit auch einen anderen Trassenkorridor als den vorgeschlagenen ihrer Festlegungsentscheidung nach § 7 Abs. 4 S. 1 NABEG zugrunde legen darf, ist es erforderlich, erst in den Unterlagen nach § 8 NABEG vertiefte Aussagen zu Standorten und zur Realisierungsfähigkeit von sog. Nebenanlagen zu treffen.

Im Kapitel 5.3 sind mögliche Konverterstandorte und die Untersuchungen zu potenziellen Standorten dargestellt.

2.3.2 Größe und Platzbedarf

2.3.2.1 Bau

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 die Baustelleninfrastruktur, Parkplätze für die Bauarbeiter, temporäres Lager für diverse Baumaterialien, Anlagenteile und Maschinen. Für den Transport der Baumaterialien und der Anlagenteile sind geeignete Zuwegungen erforderlich.

Für den Antransport schwerer Lasten, wie zum Beispiel Leistungstransformatoren, muss eine Zuwegung für den Schwerlasttransport vorhanden sein oder gebaut bzw. verstärkt werden.

Die Flächen für die Baustelleneinrichtung und Zuwegungen werden nach Abschluss der Bauphase wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurück versetzt.

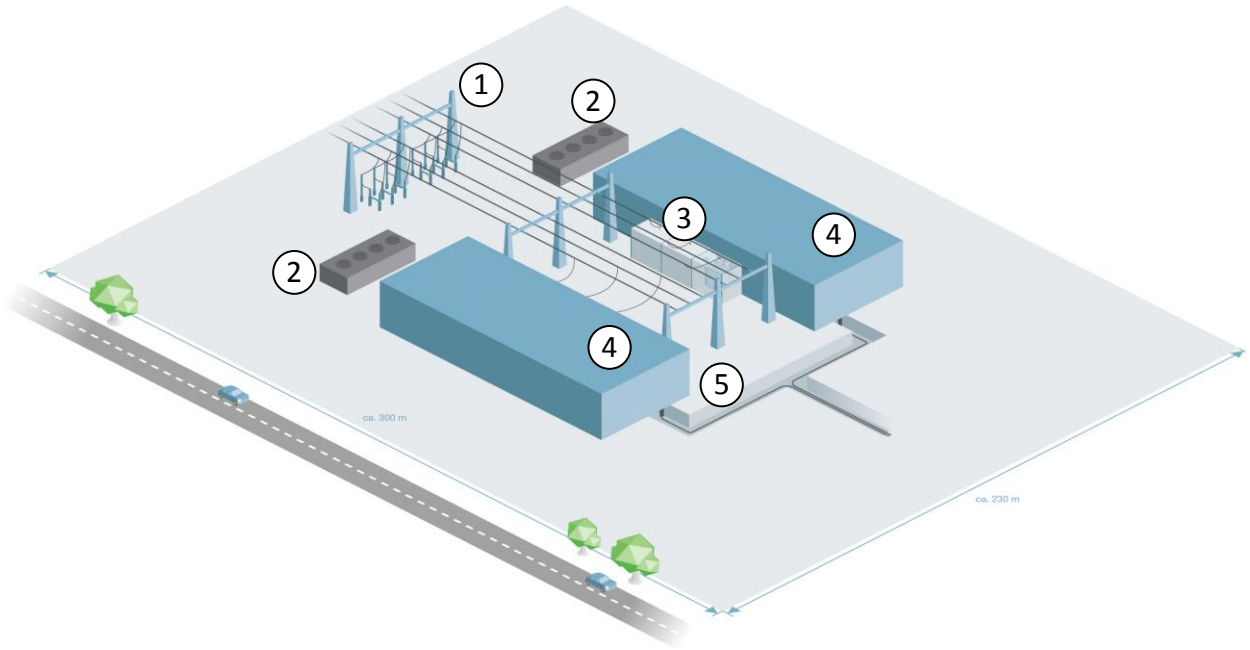
2.3.2.2 Betrieb

Die umzäunte Fläche des Konverterstandortes für eine Leistung von 2 GW, beträgt nach derzeitiger Einschätzung für die monopolare und bipolare Anordnung ca. 230 x 300 m. Die Konverterhallen haben nach dem heutigen Stand der Technik eine Nutzhöhe von ca. 20 m. Die tatsächliche Höhe kann abhängig vom Hersteller und behördlichen Konstruktionsvorgaben davon abweichen. Die Abmessungen einer Konverterhalle betragen nach dem heutigen Stand der Technik bis zu 120 m Länge und 60 m Breite.

© ArgeSL 2017

Das Layout der Konverterstation, und die Gebäudeabmessungen ergeben sich in Abhängigkeit von den Standortbedingungen (Anbindung der Drehstrom- und Gleichstromanschlüsse, Infrastrukturanbindung, Distanz zur nächsten Wohnbebauung, des Flächenschnittes) 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.

Die Konverter werden umzäunt und nach den Regeln der Technik wie konventionelle Umspannwerke gesichert.



1. Drehstromseite, Anschluss zum Netzverknüpfungspunkt über AC Freileitung
2. Kühlanlage
3. Transformatoren
4. Konverterhalle
5. Gleichstromseite, weiter über DC-Erdkabel

Abbildung 18: Schematische Darstellung einer Konverterstation mit zwei Konverterhallen (Aufbau entspricht einem Vorhaben)

2.3.3 Konvertertypen

Der heutige Stand der Technik sind Konverter und kunststoffisolierte Gleichstromkabel mit einer Nennspannung von 320 kV. Für diese Spannungsebene liegen bereits Betriebserfahrungen vor. Die Leistung der Konverter macht bei einer Spannung von 320 kV den Einsatz von zwei unabhängigen Stromkreisen mit je zwei Kabeln für ein Vorhaben mit 2 GW erforderlich. Dies bedeutet, dass im Falle eines Kabelfehlers 50% der Übertragungskapazität des Vorhabens systembedingt aufrechterhalten werden können. Die

© ArgeSL 2017

Stromkreise sollten in separaten Gräben verlegt werden, um durch den größeren Abstand die gegenseitige thermische Beeinflussung zu reduzieren. Mit ausreichendem Abstand ist auch die Reparatur eines Stromkreises bei Betrieb des anderen besser durchführbar. Die Anordnung als symmetrischer Monopol oder Rigid Bipol wird abhängig von der sich aus der Planung ergebenden Länge beziehungsweise Freileitungsabschnitten gewählt.

Bei den kunststoffisolierten Kabeln mit einer Nennspannung von 525 kV handelt es sich um Neuentwicklungen, die nicht dem derzeitigen Stand der Technik entsprechen und zu denen bisher keine Betriebserfahrungen vorliegen.

Um eine zukünftige Nutzung auch im Zuge diese Vorhabens offen zu halten, haben sich die Übertragungsnetzbetreiber entschieden Eignungstests durchzuführen. Ein möglicher Einsatz wird erst in späterer Planungsphase entschieden. Der Einsatz der Spannungsebene von 525 kV eröffnet die Möglichkeit, die Kabelanzahl zu halbieren und die Übertragungsverluste gegenüber der Spannungsebene von 320 kV deutlich zu reduzieren.

2.3.3.1 Symmetrischer Monopol

Bedingt durch die maximale Stromtragfähigkeit der Konverteranlagen kommen für ein Vorhaben mit 2 GW Übertragungsleistung beim Einsatz der Spannungsebene von 320 kV Gleichspannung vier kunststoffisolierte Kabel und bei 525 kV zwei Kunststoffisolierte Kabel oder vier MI-Kabel zum Einsatz.

Die Konverter können in unterschiedlichen Konfigurationen realisiert werden. Die heute gängige Konfiguration, so wie diese auch bei den Offshore-Anlagen angewendet wird, ist der symmetrische Monopol (Abbildung 19). Dieser wird nach dem derzeitigen Stand der Technik bei SuedLink für die Spannungsebene von 320 kV bevorzugt. Für die Übertragung der gesamten Leistung eines Vorhabens werden zwei symmetrische Monopole notwendig. Im Falle eines Konverter- oder Kabelausfalles kann das Vorhaben noch 50% der ausgelegten Energiemenge übertragen.

© ArgeSL 2017

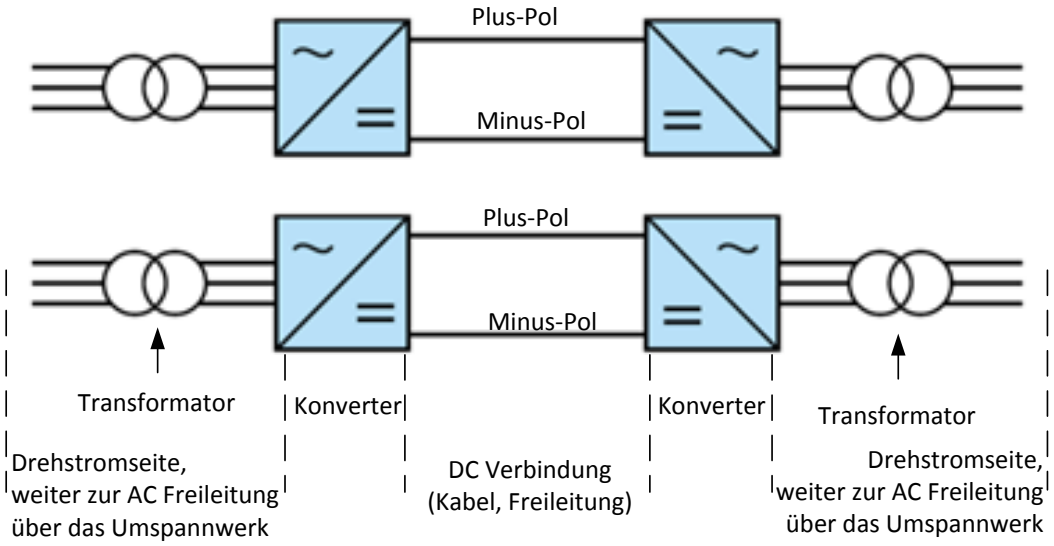


Abbildung 19: VSC-HGÜ in der Konfiguration von zwei symmetrischen Monopolen

2.3.3.2 Rigid Bipol (ohne metallischen Rückleiter)

Abhängig von der Trassenlänge und dem Vorhandensein eines Freileitungsabschnittes kann es vorkommen, dass der DC-Kreis in einer der Stationen gleichstromseitig geerdet werden muss. 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“ (Abbildung 20). Beim Vorhandensein von größeren Freileitungsabschnitten kann auch für 320 kV ein Aufbau mit zwei Rigid Bipolen erforderlich sein (siehe Abbildung 21).

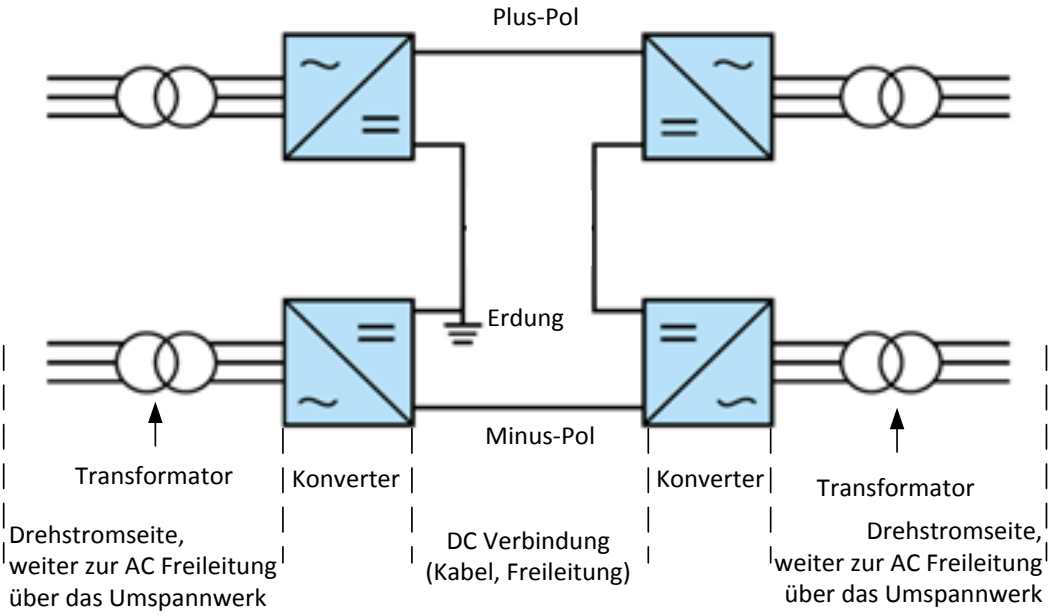


Abbildung 20: VSC-HGÜ in bipolarer Konfiguration ohne metallischen Rückleiter „Rigid Bipol“ bei 525 kV

© ArgeSL 2017

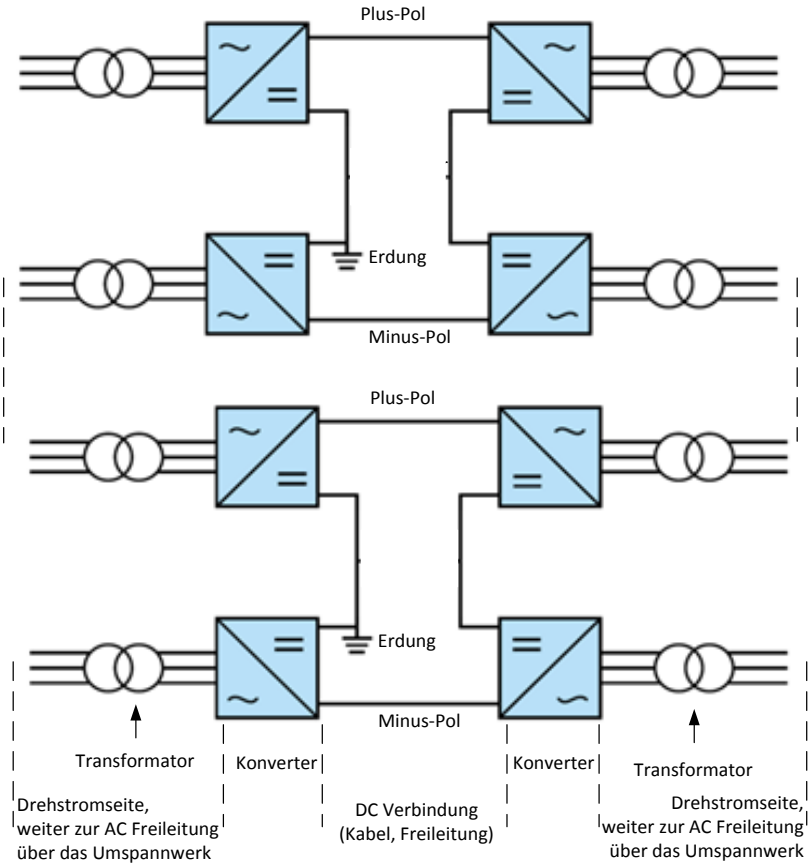


Abbildung 21: VSC-HGÜ in bipolarer Konfiguration ohne metallischen Rückleiter „Rigid Bipol“ bei 320 kV

2.3.3.3 Bipol mit metallischem Rückleiter

Soll im Falle eines Konverter- oder Kabelfehlers der Ausfall an Übertragungskapazität auf 50% beschränkt werden, ist die Verlegung eines zusätzlichen Leiters, dem metallischen Rückleiter (MR), erforderlich (Abbildung 22). Der MR muss Überspannungen soweit solche auftreten beherrschen können. Im Regelbetrieb mit beiden Kabeln und Konverter am Netz führt der MR lediglich einen geringen Ausgleichsstrom und die Spannung liegt im Bereich der Mittelspannung.

© ArgeSL 2017

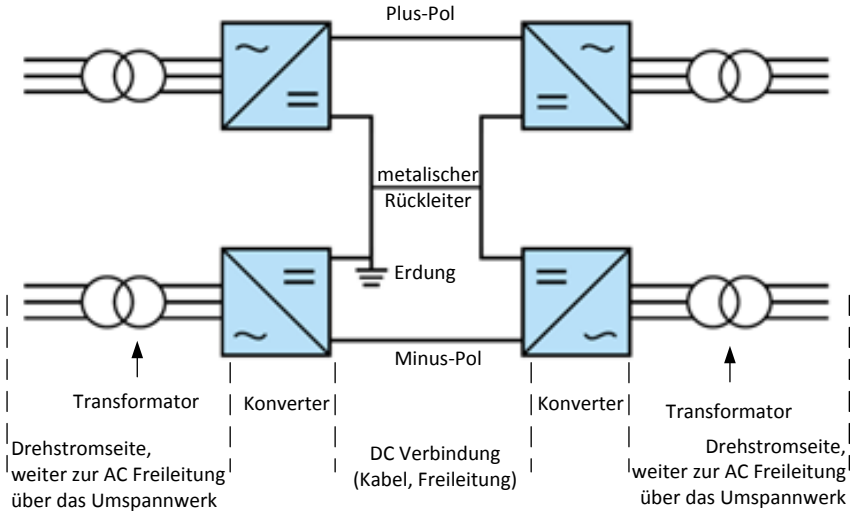


Abbildung 22: VSC-HGÜ in bipolarer Konfiguration mit metallischem Rückleiter am Beispiel von 2 GW bei 525 kV

2.3.4 Konverteraufbau

Die Konverteranlage umfasst mindestens zwei Hallen, in denen der Umrichtungsvorgang stattfindet sowie Transformatoren, Schaltfelder und weitere Höchstspannungskomponenten, um den Drehstrom mit geeigneter Spannung in das vermaschte Höchstspannungsnetz zu übertragen.

2.3.4.1 Konverterhallen

In den Konverterhallen befinden sich die Stromrichter, die als selbstgeführte Stromrichter (aus dem englischen VSC - Voltage Source Control) ausgeführt sind. Außerdem wird in den Konverterhallen der Dreh- bzw. Gleichstrom mit speziellen Leistungselektronikbauteilen (zentrale Bausteine sind die IGBTs = 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 Höchstspannungkomponenten, wie zum Beispiel Spulen, Messeinrichtungen, Wanddurchführungen etc. Die Hallen dienen zum einem der erforderlichen Reinraumhaltung für die Stromrichter und zum anderen schirmen sie die Stromrichter sowohl elektrisch als auch akustisch nach außen ab. Die Konverterhallen können in der der Regel in eine Drosselhalle und eine Stromrichterhalle unterteilt werden. Die Drosselhalle beherbergt Hochspannungsdrosseln die zur Begrenzung von Schaltströmen und zur Reduktion etwaiger Oberwellen beitragen. Die Stromrichterhalle beherbergt die IGBT Module, die die eigentliche Gleich- bzw. Wechselrichtung des Stromes vornehmen. Die Größe der Hallen ist sowohl von den Komponenten selber, als auch den erforderlichen Freiluftabständen zwischen spannungsführenden Teilen und der Wand abhängig (je größer die Spannung umso größer sind die erforderlichen Freiluftabstände).

© ArgeSL 2017

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, Drehstromschalter und Spulen.

2.3.4.2 Kühlanlage

Im Stromrichter entsteht durch die Durchleitung und die Schaltvorgänge 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 von 30°C bis 50°C, bei höheren Außentemperaturen auch bis 60°C. Unter der Kühlanlage befinden sich Auffangbecken, die eine Kontamination des Bodens im Fehlerfall verhindern.

2.3.4.3 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 beinhaltet, sowie einer Lüfteranlage, die für die erforderliche Kühlung sorgt. Um die Schallemission der Transformatoren zu begrenzen, werden die Transformatoren eingehaust. Unter den Transformatoren befinden sich Auffangbecken, die eine Kontamination des Bodens im Fehlerfall verhindern.

2.3.4.4 Schaltfelder

Die Anbindung der Transformatoren an das Drehstromnetz erfolgt über die sogenannten Schaltfelder. Diese bestehen im Wesentlichen aus Höchstspannungs-Leistungsschaltern, Trenner und Erder. Das Schaltfeld wird über die Sammelschiene an die Leitung (Freileitung oder Kabel) zum Netzverknüpfungspunkt angebunden. Bei HGÜ-Systemen können Oberwellen auftreten. Diese können bei Bedarf durch Höchstspannungsfilter reduziert werden, sie bestehen im Wesentlichen aus Kondensatoren und Spulen.

Das Schaltfeld kann sowohl in Freiluft- als auch in gasisolierter Technik ausgeführt werden, die deutlich aufwendiger, aber platzsparender ist. Aus diesem Grund kommt diese Technik bei begrenztem Platzangebot zur Anwendung.

2.3.4.5 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

© ArgeSL 2017

deren Betriebsräumen sind auch die Eigenbedarfsversorgung und die Kühlanlagenpumpen sowie weitere erforderliche Einrichtungen untergebracht.

2.3.5 Emissionen und Emissionsquellen

2.3.5.1 Emissionen während der Bauphase

Während der Bauphase kommt es zu baustellentypischen Geräusch- und Staubemissionen, wie diese beim Durchführen von Tiefbauarbeiten üblich sind. Auch entstehen Beeinträchtigungen aus dem An- und Abtransport der erforderlichen Baumaterialien sowie Anlagenteile und Geräte. Anforderungen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind dabei einzuhalten.

2.3.5.2 Elektrische und Magnetische Felder

Beim Betrieb des Konverters treten sowohl elektrische und magnetische Felder an den Drehstromleitungen (50 Hz) als 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 von 500 µT für Gleichfelder (0 Hz) minimiert.

Im Hinblick auf die von den Drehstromgeräten und der Stichleitung vom Konverter zum Umspannwerk hervorgerufenen elektrischen und magnetischen Felder sind die nach der 26. BImSchV zulässigen Grenzen von 5 kV/m für das elektrische Feld und 100 µT für das magnetische Feld (50 Hz) einzuhalten.

2.3.5.3 Geräuschemissionen

Die Hauptgeräuschquelle eines Konverterstandortes sind die Transformatoren und Konverterkühlanlagen.. Soweit erforderlich, kann eine Geräuschminimierung über eine gezielte Komponentenanordnung, Einhausung von Teilkomponenten oder vergleichbare Maßnahmen erfolgen.

Allgemein ist die Geräuschkulisse am Konverter mit der eines Umspannwerkes zu vergleichen. Die Freileitungsarmaturen und Seile können z.B. mit größeren Abmessungen/Querschnitten ausgelegt werden, um die Geräuschemission durch Koronaeffekte zu verringern.

© ArgeSL 2017

Das Design der verschiedenen Anlagenkomponenten und deren Anordnungen richtet sich nach den Anforderungen der 26. BImSchV zu den Wechsel- und Gleichfeldern sowie der TA-Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm).

2.3.6 Wartungsarbeiten im Betrieb

Die Konverter sind generell wartungsarm. Einige der eingebauten Anlagenteile bedürfen aber einer regelmäßigen Wartung, wie beispielsweise Motoren, Lüfter, Kühl- und Lüftungsanlagen, mechanisch bewegte Teile, etc. Des Weiteren werden bei Wartungsarbeiten auch weitere Inspektionen, Messungen und Präventivwartungen durchgeführt, um die Zuverlässigkeit des Betriebes bis zur nächsten Wartungsperiode sicherzustellen.

2.4 Technische Bau- und Betriebsmerkmale von ggf. erforderlichen Wechselstrom-Freileitungsabschnitten zur Konverteranbindung

Die Konverter sollen möglichst nahe an den gesetzlich vorgesehenen Netzverknüpfungspunkten aufgestellt werden. Bedingt durch die Situation vor Ort kann es allerdings vorkommen, dass der zur Verfügung stehende Standort eine gewisse Entfernung zum Netzverknüpfungspunkt aufweist. Die Verbindung zwischen dem Konverter und dem Anschluss an den Netzverknüpfungspunkt erfolgt vorrangig über eine 380 kV-Drehstrom-Freileitung, soweit kein Drehstrom-Erdkabelabschnitt errichtet wird (vgl. Anhang zu Kapitel 2 - Kap. 2). Drehstrom-Freileitungen dienen wie die Gleichstromtrassen dem Transport von elektrischer Energie. 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. Die ggf. notwendige Leitung zwischen Konverter und Netzverknüpfungspunkt umfasst jeweils zwei Stromkreise mit insgesamt sechs Leitern/Phasen. Jeder Leiter besteht aus vier einzelnen, durch Abstandhalter miteinander verbundenen Einzelseilen (Viererbündel).

© ArgeSL 2017

Leitung	2-systemige 380 kV Freileitung als Stahlgittermast-konstruktion
Leiterseil	Viererbündel
Erdseil	zwei Erdseile
Grundlastfall	1 GW je Stromkreis
Höchste maximal mögliche Anlagenauslastung (n-1-Fall)	2 GW je Stromkreis
Spannfeldweite	ca. 300 bis 500 m

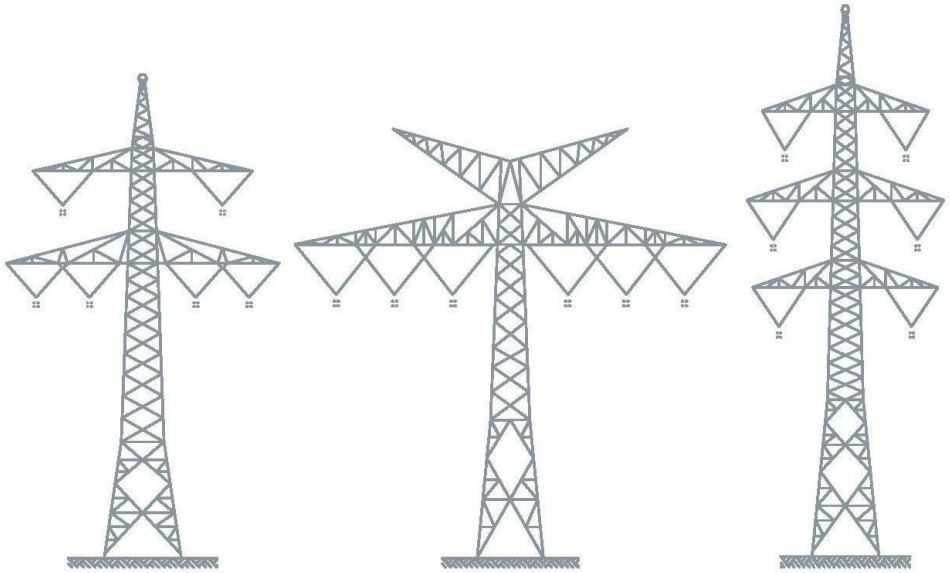
2.4.1 Masttypen

Es gibt verschiedene Masttypen, welche sich durch die Anzahl und Anordnung der Traversen und den auf ihr befestigten Stromkreisen unterscheidet. (siehe Abbildung 23). Auch Kombinationen dieser Mastformen sind möglich.

Da die Leiter einer Freileitung sowohl horizontal als auch vertikal fixiert werden müssen, werden die Leiter an den sogenannten Stützpunkten der Masten installiert. Die Stützpunkte werden im Hinblick auf ihre Funktionen unterschieden in die Mastarten Abspann- bzw. Endmasten (Fixierung der Leiter in Leitungsrichtung mittels Abspannketten) und Tragmasten (Fixierung der Leiter in vertikaler Richtung durch Tragketten).

Die Höchstspannungsmasten haben in der Regel eine Höhe von ca. 50 bis 70 m.

© ArgeSL 2017



Masttyp „Donau“

Dieser Masttyp wird im Netz der TenneT am häufigsten verwendet, er gilt als Referenzmast. Diesen regulären Masttyp setzt TenneT in ganz Deutschland für 380-kV-Leitungen ein.

Masttyp „Einebene“

Aufgrund seiner geringen Höhe wird er vorwiegend in Regionen mit einer Höhenbegrenzung eingesetzt, z.B. in der Nähe von Flughäfen.

Masttyp „Tonne“

Er benötigt wegen seiner geringen Traversenbreite nur eine geringe Schneise und eignet sich daher besonders in Waldgebieten.

Abbildung 23: Schematische Darstellung dreier herkömmlicher Stahlgittermastformen

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

2.4.2 Regelquerschnitt der Freileitungsanlage, Schutzstreifen

Der sogenannte Schutzstreifen dient dem Schutz der Freileitung und stellt eine durch Überspannung der Leitung dauernd in Anspruch genommene Fläche dar. Der Schutzbereich ist für die Instandhaltung und den vorschriftsgemäßen sicheren Betrieb einer Freileitung erforderlich. Bis auf die Fläche des Mastes ist die Nutzung der Flächen des Schutzstreifens für Land- und Viehwirtschaft weiterhin nutzbar.

Die Größe der Fläche ergibt sich rein technisch aus der durch die Leiterseile überspannten Fläche unter Berücksichtigung der seitlichen Auslenkung der Seile bei Wind und des Schutzabstands nach DIN VDE 50341 Teil 1 und Teil 3 in dem jeweiligen Spannfeld.

© ArgeSL 2017

Bei Annäherung an Gehölzbestände wird aus Sicherheitsgründen ein paralleler Schutzbereich gesichert. Der parallele Schutzbereich berechnet sich aus dem größten Abstand des parabolischen Schutzstreifens zur Leitungsachse im jeweiligen Spannfeld zuzüglich eines Sicherheitsabstandes von fünf Metern. Innerhalb des Schutzbereichs bestehen teilweise Aufwuchsbeschränkungen für Gehölzbestände zum Schutz vor umstürzenden oder heranwachsenden Bäumen. Direkt unter der Trasse gelten zudem Beschränkungen für die bauliche Nutzung. Einer weiteren, z.B. landwirtschaftlichen Nutzung, steht unter Beachtung der Sicherheitsabstände zu den Leiterseilen der Freileitung nichts entgegen.

Die erst im Planfeststellungsverfahren genauer bestimmbare Masthöhe wird im Wesentlichen durch den Masttypen, den Abstand der Masten zueinander (Spannfeldlänge), den daraus resultierenden Leiterseildurchhang im Spannfeld und den erforderlichen Abstand zum Erdboden, die lokale Topographie, die Isolatorenlänge sowie die Anforderungen der 26. BImSchV bestimmt.

Der Schutzstreifen beträgt ca. 50 bis 65 m bei einer Spannweite von 300 bis 500 m und beim Einsatz von Donaumasten.

2.4.3 Kabelübergangsanlagen

Zwischen Kabelabschnitten und solchen Abschnitten die als Freileitung ausgeführt werden, könnte grundsätzlich auch die Errichtung von Übergangsbauwerken, den sogenannten Kabelübergangsanlagen, erforderlich werden. Dieser Fall käme jedoch nur zum Tragen, wenn bei der Anbindung des Konverters an den Netzverknüpfungspunkt sowohl Freileitung als auch Kabel eingesetzt werden muss.

Eine Höchstspannungsdrehstromübertragungs-Kabelübergangsanlage (HDÜ-KüA) besteht aus einem Portal, Kabelendverschlüssen, Überspannungsableitern sowie Stromwandler und Steuerzelle für das Kabelmonitoring. Grundsätzlich werden die Hochspannungsgeräte auf Unterkonstruktionen errichtet, um die einzuhaltenden Mindestabstände zwischen unter Spannung stehenden Anlagenteilen und dem Gelände zu gewährleisten. Neben den Portalen, die üblicherweise ähnlich den Freileitungsmasten in Stahlbauweise (Stahlgitterkonstruktionen) konstruiert sind und auf Betonfundamenten ruhen, sind Kabelendverschlüsse (zum sicheren Übergang der luftisolierten Leiterseile auf 380-kV Erdkabel) nötig. Es werden analog zur geplanten Anzahl der zu verlegenden Erdkabel insgesamt zwölf Kabelendverschlüsse in der Kabelübergangsanlage benötigt. Weiterhin sind zum Schutz des Erdkabels vor Zerstörung durch Überspannungen ebenfalls Überspannungsableiter vorgesehen, die ähnlich wie die Kabelendverschlüsse auf einzelnen Fundamenten unter den Portalriegeln platziert werden. Die übliche Errichtung von Kompensationsspulen zur Verringerung von Leitungsverlusten durch Blindleistungskompensation wäre an den Kabelübergangsanlagen der Konverteranbindung an den Netzverknüpfungspunkt aufgrund der zu erwartenden kurzen Verkabelungslänge nicht notwendig.

© ArgeSL 2017

Die Kabelübergangsanlage benötigt in Abhängigkeit von der erforderlichen technischen Komplexität eine Fläche von ca. 4.000 bis 10.000m².

Die Kabelübergangsanlage wird mit einem Sicherheitszaun gesichert. Die tatsächliche Größe der Umzäunung richtet sich nach den lokalen Gegebenheiten. Zu Wartungs- und Instandhaltungszwecken wird eine umlaufende „Betriebsstraße“ angelegt, deren genaue Ausführung im Rahmen der Umsetzungsplanung festzulegen ist. Die Anlage ist gemäß geltender Vorschriften für Hochspannungsanlagen (hier insbesondere DIN VDE 0101) vor unbefugtem Zugang zu schützen. Dazu wird die Anlage von allen Seiten eingezäunt. Ein Tor und eine Anlagenzufahrt sind ebenfalls vorzusehen.

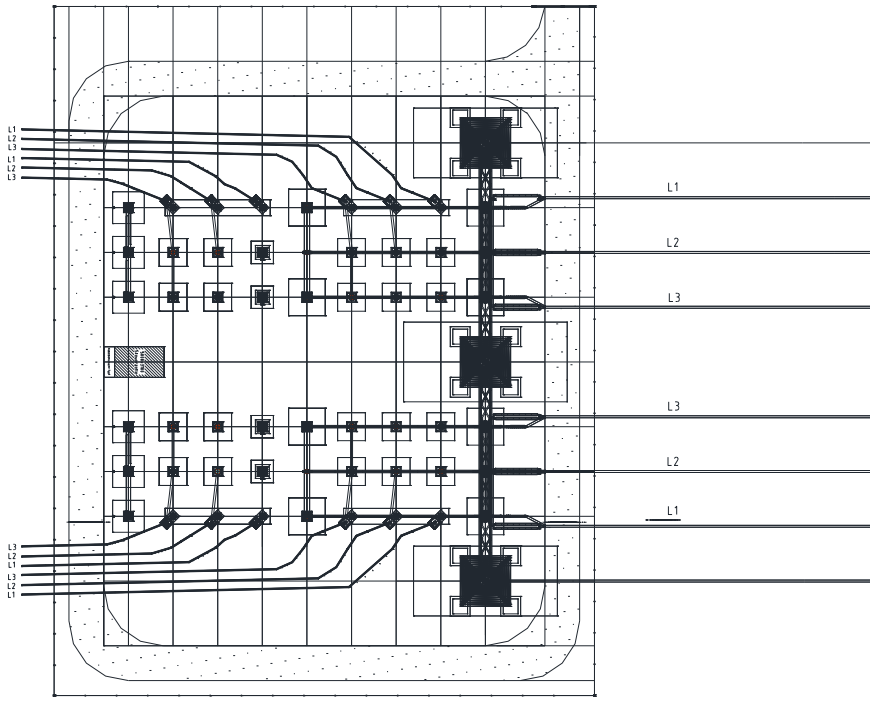


Abbildung 24: Kabelübergangsanlage, exemplarische Darstellung (Grundriss)

© ArgeSL 2017

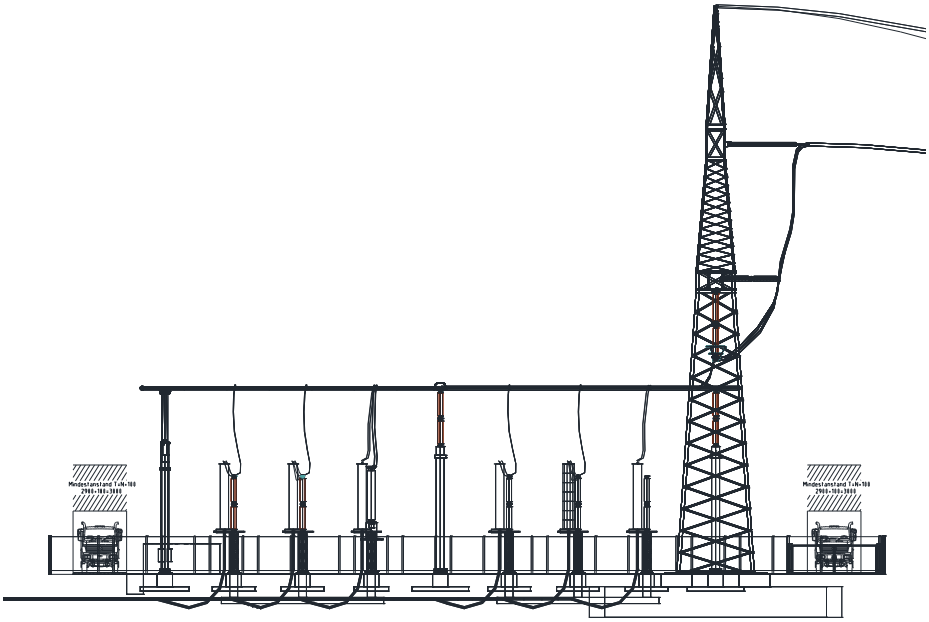


Abbildung 25: Kabelübergangsanlage im Querprofil, exemplarische Darstellung (Schnitt) und Foto

2.4.4 Bauablauf

Die Freileitungen werden durch Höchstspannungsmaste aufgespannt und die Gesamtbreite der Trasse durch den Schutzstreifen bestimmt. Die Schutzstreifenbreite ist abhängig von den eingesetzten Masttypen sowie dem Abstand der Maste zueinander (Spannfeldlänge). Die Errichtung der Masten umfasst neben den vorbereitenden Baumaßnahmen die Fundamentherstellung, die Mastvormontage, die Mastmontage sowie die Installation der Isolatoren und der Beseilung. Für den Bau sind Baustraßen zu den Maststandorten sowie Baustelleneinrichtungsflächen erforderlich. Genaue Angaben zum Flächenbedarf sind erst auf der Grundlage einer detaillierten technischen Planung in Vorbe-

© ArgeSL 2017

reitung des späteren Planfeststellungsverfahrens möglich. Ein Mast beispielsweise in der Form eines Tonnenmastes wird nach ersten Berechnungen im Bereich der breitesten Traverse ca. 30 m breit sein.

Die Errichtung der Kabelübergangsanlagen umfasst die vorbereitenden Baumaßnahmen, die Fundamenterstellung, die Geräteinstallation, die Errichtung des Betriebsgebäudes und die abschließenden Arbeiten.

Geräuschemissionen entstehen durch die Arbeiten mit Baumaschinen während Baggerarbeiten, dem Einsatz von Kränen zur Errichtung der Maste und Geräte etc., bei der Benutzung von Seilwinden, bei Betonierarbeiten sowie beim An-und Abtransport von Materialien zur Baustelle. Die Geräuschemissionen während der Bauphase werden durch die Bestimmungen der 32. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (32. BImSchV) und die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) geregelt. Die hier enthaltenen Bestimmungen zu den Emissionen, den Bauzeiten und den zulässigen Immissionen in der Umgebung sind vom Vorhabenträger einzuhalten.

2.4.5 Emissionen und Emissionsquellen

2.4.5.1 Elektrische und magnetische Felder

Die Anforderungen der 26. BImSchV für die elektrischen und magnetischen Felder sind einzuhalten. Die Verordnung schreibt für Wechselspannungen mit einer Frequenz von 50 Hz einen Grenzwert für elektrische Felder von 5 kV/m und für magnetische Felder einen Grenzwert von 100 µT (Mikrotesla) vor.

2.4.5.2 Geräuschemissionen

Durch Teilentladungen und Koronaeffekte an der Leiterseiloberfläche kann es während des Betriebes zu Geräuschemissionen kommen. Das Auftreten der Koronaeffekte und die Schallleistungen der Bündelleiter können über die Minimierung der Randfeldstärken und konstruktive Maßnahmen der Leitung begrenzt und die Geräuschimmissionen rechnerisch prognostiziert werden.

Bei einer Kabelübergangsanlage treten Geräusche ggf. an den Armaturen und Seilen auf. Diese Geräuschquelle ist mit der eines Umspannwerkes (ohne Transformatoren) zu vergleichen. Die Armaturen und die Seile können bei Bedarf z.B. durch größere Abmessungen/Querschnitte ausgelegt werden um die Geräuschemission zu verringern. Die kumulierte Beschreibung aller Geräuschemissionen erfordert ein Schallgutachten, dass nach Abschluss der Bauphase erstellt wird.

Die Immissionsrichtwerte für angrenzende Wohnbereiche sind in der 'TA Lärm' (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) geregelt.

© ArgeSL 2017

2.4.6 Wartungsarbeiten im Betrieb

Die Freiluftleitungen werden jährlich inspiziert. Bei Bedarf werden Instandhaltungsarbeiten durchgeführt, die in der Regel an den Isolatoren, Armaturen, Seilen oder auch Mastteilen betreffen.

Größere Wartungsarbeiten werden in der Regel alle 30 bis 40 Jahre beim Korrosionsschutz, Auswechseln der Isolatoren oder Leiterseile, je nach Zustand der Anlage, durchgeführt.

2.5 Elbquerung

Die Elbekreuzung kann technisch betrachtet entweder als Freileitung oberirdisch oder als unterirdischer Düker errichtet werden. Aufgrund des gesetzlichen Rahmens, der einen Erdkabelvorrang beinhaltet, wird eine unterirdische Elbquerung vorgesehen. Diese könnte theoretisch in offener und geschlossener Bauweise geplant werden, wobei die offene Bauweise (schürfend, baggernd oder durch Spülung) auf Grund des Schiffsverkehrs auf der Bundeswasserstraße Elbe sowie der notwendigen Verlegetiefe ausscheidet. In der geschlossenen Bauweise sind sowohl das horizontale Spühlbohrverfahren (HDD) als auch eine verfüllte oder unverfüllte Tunnelanlage möglich. Auf Grund der Querungslänge ist eine HDD, über die gesamte Elbquerungsbreite nicht umsetzbar, da ein Kabelzug über diese Längen nach aktuellem Stand nicht möglich ist bzw. naturschutzrechtliche Restriktionen dem entgegenstehen (vgl. Kap. 2.5.3.2).

Von diesem Sonderfall abgesehen ist ein Tunnel, in dem die Kabel installiert werden, aus technischen Gesichtspunkten die zu präferierende Lösung.

2.5.1 Querungsbereiche

Für die Findung geeigneter Querungsbereiche der Elbe wurde aufgrund der besonderen baulichen Anforderungen eine gesonderte Machbarkeitsstudie (MBS) erstellt, die im Anhang zu Kapitel 5.4 beigefügt ist.

2.5.2 Größe und Platzbedarf

Bei einem nichtverfüllten Tunnel (Bauart mit größtem Platzbedarf) befinden sich zugängliche Einstiegsschächte auf der Ziel- und Startseite. Diese Einstiegsschächte sind in Abhängigkeit ihrer Funktion zwischen ca. 10 x 6 m und 25 x 6 m groß. Die Tunnelröhre wird einen Durchmesser von 3-4 m und eine Länge entsprechend der später zu ermittelnden konkreten Trassierung aufweisen. Aus Gründen des Hochwasserschutzes werden die Start- und Zielgruben landseitig vom Hauptdeich geplant.

2.5.2.1 Bau

Ein Tunnel kann entweder über den Rohrvortrieb oder den Schildvortrieb mit Tübbingausbau hergestellt werden. Der Rohrvortrieb wird auf Grund der durch das Verfah-

© ArgeSL 2017

ren bedingten technischen Limitierungen nur bis zu einer Länge von maximal ca. 2,5 km in Betracht gezogen. Die gewählte Technologie des Schildvortriebs mit Tübbingbauweise ist für alle Querungsbereiche und –längen möglich.

Aufgrund der zu erwartenden Geologie wird davon ausgegangen, dass Start- und Zielgrube mit einem Spundbohlenverbau hergestellt werden müssen. Der sich ergebende Spundwandkasten ist wasserdicht zu bauen.

Nach dem Errichten des Start- und ggf. Zielschachtes wird die Tunnelvortriebsmaschine (TVM) im Startschacht installiert. Bei dem Schildvortrieb bohrt sich diese in das Erdreich unter Abtransport des Abraumes und die Tübbingsegmente werden zur Auskleidung des gebohrten Abschnittes als Tunnelverkleidung eingesetzt. Mehrere Tübbingsegmente ergeben einen geschlossenen und umlaufenen Rohrabschnitt.

Nach der Fertigstellung der Tunnelröhre wird die TVM über den Zielschacht wieder demontiert und abtransportiert. Die Innenverkleidung sowie der Kabeleinzug folgen darauf. Bei einem verfüllten Tunnel wird nach dem Kabelzug der gesamte Hohlraum wieder verfüllt sowie die Start- und Zielgrube abgebaut und die Kabel bündig in den Kabelgraben überführt.

Bei einem unverfüllten Tunnel werden Belüftungs-, Feuerschutz- sowie Rettungssysteme installiert und die Start- und Zielgrube bleiben begehbar für Wartungs- und Reparaturarbeiten.

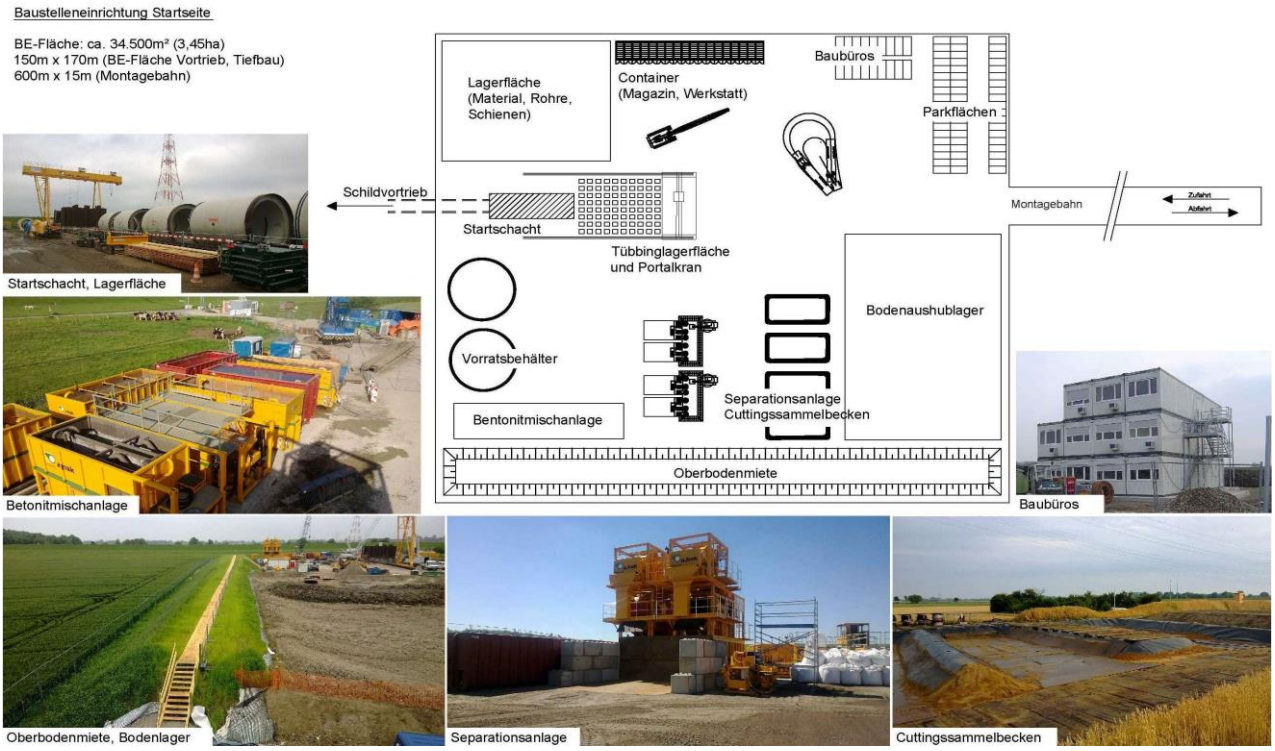


Abbildung 26: Baustelleneinrichtung Startseite (beispielhaft)

© ArgeSL 2017

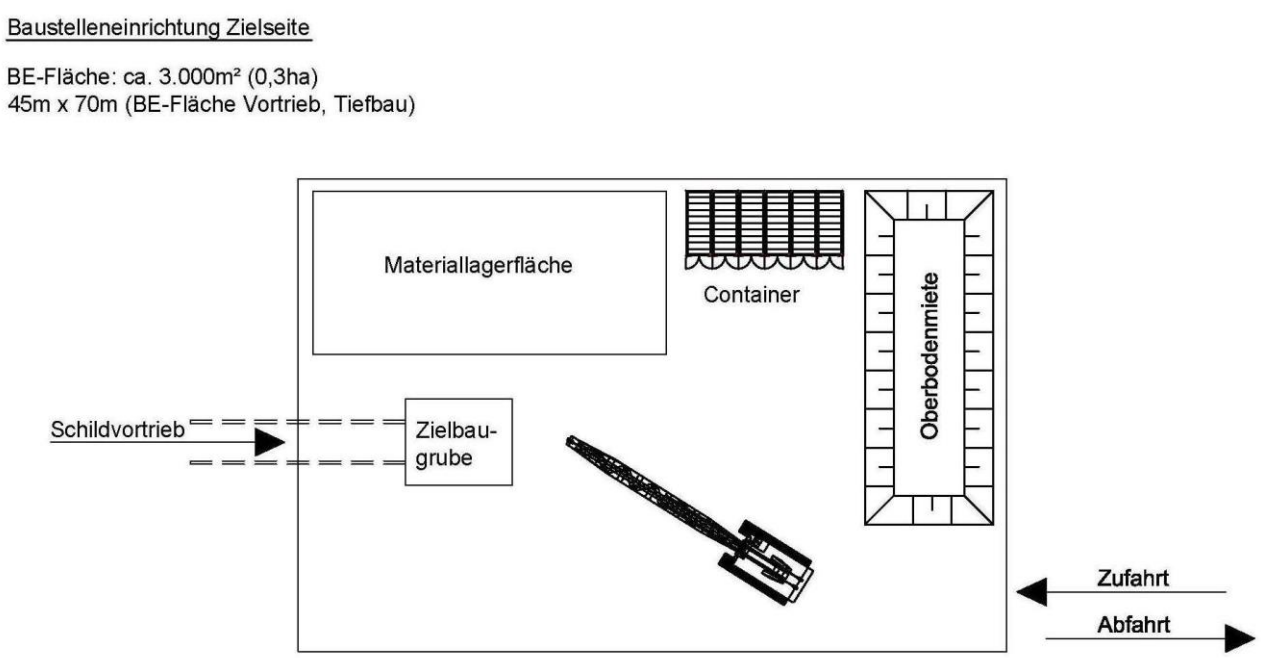


Abbildung 27: Baustelleneinrichtung Zielseite (beispielhaft)

2.5.2.2 Betrieb

Bei einem verfüllten Tunnel kann während des Betriebes keine Wartung und Reparatur am Kabel und am Tunnelbauwerk stattfinden. Das Kabel kann, da im Leerrohr verlegt, ggf. ausgetauscht werden. Eine entsprechend umfangreiche und mit Redundanzen versehene Ausführungsplanung ist für die angestrebte Lebensdauer und Verfügbarkeit sowie zur Risikominimierung notwendig.

Bei durchschnittlichen bis hohen Qualitätsanforderungen an das Tunnelbauwerk bzw. die Bauausführung kann, ohne Sanierungsmaßnahmen, von einer technischen Nutzbarkeit von mind. 50 bis 100 Jahre ausgegangen werden.

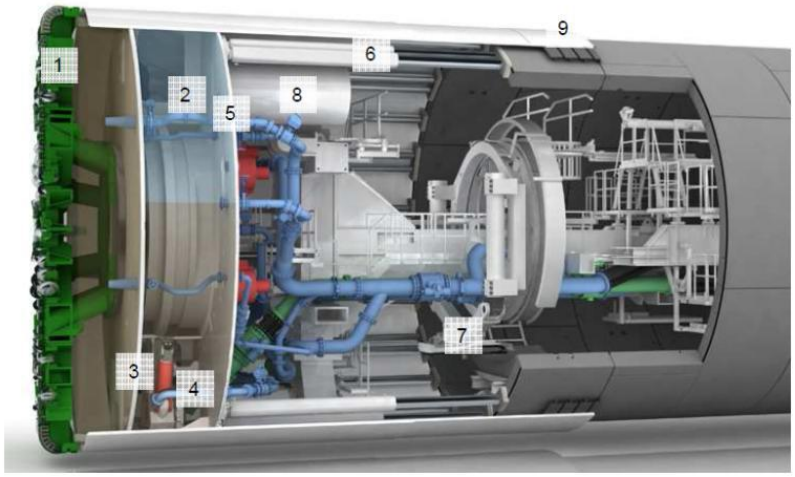
Bei einem unverfüllten Tunnel sind regelmäßige Inspektionen sowie Reparatur- und Wartungsarbeiten an der gesamten Kabelanlage durchführbar. Dabei kann über den Start- und Zielschacht der Zustieg erfolgen.

2.5.3 Technische Ausführung des Querungsbauwerks

2.5.3.1 Tunnel

Bei einem unverfüllten und damit begehbaren Tunnel beträgt der Innendurchmesser ungefähr 3,5 m, bei einem verfüllten Tunnel ca. 3,0 m. Die Dicke der Tunnelauskleidung liegt bei ca. 0,3 - 0,5 m.

© ArgeSL 2017



1: Schneidrad 2: Luftpolster 3: Tauchwand 4: Backenbrecher
5: Druckwand 6: Vortriebszylinder 7: Erektor 8: Druckluftschleuse
9: Schildschwanzdichtung und Ringspaltverpressung

Abbildung 28: Prinzipielle Darstellung eines Schildvortriebs (Hydroschild) mit Tübbingausbau (Quelle: Herrenknecht AG)

Abbildung 29: Sechs Tübbingsegmente zur Bildung eines Tunnelrings (Querung der Ems bei Emden)

2.5.3.2 Düker

Die Ausführung der Elbequerung mit einer HDD-Bohrung wird im Folgenden betrachtet und bewertet.

Auf Grund der im Elbbereich vorhandenen Geologie mit Geröllen, Findlingen sowie einem hohen Anteil an Kiesen und Lauenburger Ton wird eine Bohrung als sehr risikobehaftet bewertet, da durch die große Kabelanzahl eine entsprechend hohe Anzahl an Fehlbohrungen zu erwarten ist. Zu der schwierigen Geologie sind die technischen Her-

© ArgeSL 2017

ausforderungen zu beachten, welche sich bei großen Längen vor allem durch die erschwerte Steuerbarkeit der einzelnen Bohrungen sowie der begrenzten Belastbarkeit und Kraftübertragung des Bohrgestänges ergeben.

Aus thermischen Gründen ist die Aufweitung der Kabeltrasse bei den entsprechenden Tiefen unter der Elbe auf mindestens 20 m Abstand zwischen zwei Bohrungen erforderlich. Das bedeutet bei z.B. 10 Kabeln eine Trassenbreite unter den Deichen und der Elbe von ca. 200 m.

Von Seite der Kabel sind bei Längen größer als 2 km keine Erfahrungen und keine Konzepte bzgl. des Kabeleinzugs vorhanden. Die notwendigen Zugkräfte bei einem Kabeleinzug für solche Bohrlängen können Schädigungen am Kabel hervorrufen. Da die Kabel in den Schutzrohren prinzipiell keine Muffen enthalten dürfen, wäre der Schwertransport eines Kabels über diese Bohrlänge über den Land- bzw. Wasserweg erforderlich.

Auf Grund der schwierigen Geologie an der Elbe, der enormen Trassenbreite, den fehlenden Erfahrungen von Bohrungen von > 2 km sowie der möglichen Kabelschädigung kommt das HDD-Verfahren für die Elbquerungen nicht in Frage.

Unter Berücksichtigung dieser Belange wird eine vollständige Tunnellösung bevorzugt.

2.5.4 Wartungsoptionen

Wartungsarbeiten sind nur im unverfüllten Tunnel möglich. Entsprechende Wartungsintervalle sind festzulegen.

2.6 Planungsstandrelevante 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 ab (getaktetes Bauverfahren oder gleichzeitige Grabenherstellung), aber auch den konkreten Untergrundverhältnissen (Bodenaufbau, geologischer Untergrund/ggf. mit Bauerschwernis wie Karsterscheinungen, Dolinen) und der Geländebeschaffenheit (Hangneigung, starke Reliefierung, zu querende Infrastrukturen etc.). Deshalb wird in dieser Unterlage bei Technologieoffenheit von einem konservativen Ansatz ausgegangen, um möglichst diese Eventualitäten abzudecken. So können im Planungsfortschritt diese Annahmen konkretisiert werden, ohne dass größere Dimensionierungen des Vorhabens zu erwarten sind.

Die Frage der Erwärmung im Umfeld der Erdkabel hängt von vielen Faktoren ab, zum einen dem technischen Aufbau (Kern, Ummantelung) und der Anordnung der Kabel (Abstände untereinander, Verlegetiefe), zum anderen von dem umgebenden Medium Boden (Wärmeleitfähigkeit, Anteil Bodenluft- und Bodenwasserporenvolumen, Mächtigkeit, Wassersättigungsverlauf im Tages- und Jahresgang). Ohne diese Kenngrößen sind nur allgemeine Angaben möglich und auf dieser Planungsebene sachangemessen, genauere Angaben können bei Konkretisierung der Planung getroffen werden.

© ArgeSL 2017

Im Pipelinebau sind für die Abstände zu Stromleitungen insbesondere Anforderungen für den kathodischen Korrosionsschutz (KKS) ausschlaggebend. Sowohl die Rohrleitung als auch Metallmasten sind gegen Korrosion mit einem Kathodenschutzsystem geschützt. Die Systeme können sich gegenseitig beeinflussen. Bei längeren Parallelverlegungen können Induktionsprobleme auftreten. Hier liegen für Gleichstrom - Kabelsysteme noch keine abgesicherten Erfahrungen vor, ab welcher Parallelverlegungslänge relevante Wechselwirkungen auftreten. Festlegungen zu Konsequenzen aus Wechselwirkungen mit Gleichstromsystemen werden zurzeit vom Arbeitskreis für Korrosionsfragen (AfK beim DVGW/ VDE) beraten. Mit verbindlichen Ergebnissen kann 2017/18 gerechnet werden. Solange sind für konkrete Parallellagen/Kreuzungen (Entwurfsphase) Abstände im Einzelfall abzustimmen. Hilfsweise kann dies in Anlehnung an die AfK-Empfehlung Nr. 3 „Maßnahmen beim Bau und Betrieb von Rohrleitungen im Einflussbereich von Hochspannungs-Drehstromanlagen und Drehstrom-Bahnanlagen“ erfolgen.

© ArgeSL 2017

TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	FROELICH & SPORBECK / GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / BU
A100_ArgeSL_P6_V4_0005		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

Kapitel 3

Planungsprämissen (Zielsystem)

Vers	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
0	07.04.2017	Antrag auf Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG	HorG	KleV	PehM

© ArgeSL 2017

INHALTSVERZEICHNIS

3 PLANUNGSPRÄMISSEN (ZIELSYSTEM) 3

3.1 Überblick über die Arbeitsschritte zur Findung, Analyse und zum Vergleich von Trassenkorridoren 3

3.2 Planungsprämissen 5

3.2.1 Vorgehensweise zur Ableitung von Planungsprämissen 5

3.2.2 Rechtliche Grundlagen für die Ableitung von Planungsprämissen 7

3.2.2.1 Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze 7

3.2.2.2 Rechtliche Vorgaben für das Vorhaben 4 gem. BBPlG (V4) 8

3.2.3 Festlegung von Raumwiderstandsklassen 12

3.2.4 Vor- und Nachteile einer Parallelverlegung der Vorhaben 3 und 4 gem. BBPlG (V3 und V4) auf einer Stammstrecke 16

3.3 Übergeordnetes Planungsziel und Festlegung der Planungsprämissen 21

3.3.1 Übergeordnetes Planungsziel 21

3.3.2 Allgemeine Planungsprämissen 21

3.3.3 Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen 21

3.3.4 Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen und Anwendung auf die einzelnen Arbeitsschritten 23

3.3.4.1 Strukturierung des Untersuchungsraums 23

3.3.4.2 Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore 25

3.3.4.3 Analyse und Vergleich der Trassenkorridore 27

© ArgeSL 2017

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ablauf von Findung, Analyse und Vergleich der Trassenkorridore im Rahmen des § 6-Antrags für das Vorhaben SuedLink (V4 gem. BBPlG) (mit Bezug zur Darstellung im Positionspapier [PP] der BNetzA). 4

Abbildung 2: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen in den Arbeitsschritten 6

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Aus dem NABEG abzuleitende Anforderungen an den Antrag nach § 6 NABEG 8

Tabelle 2: Aus dem EnWG abzuleitende Anforderungen an den Antrag nach § 6 NABEG 9

Tabelle 3: Aus dem BBPlG abzuleitende Anforderungen an den Antrag nach § 6 NABEG: 9

Tabelle 4: Aus den Umweltgesetzen abzuleitende Anforderungen an den Antrag nach § 6 NABEG: 9

Tabelle 5: Gewichtung der Raumwiderstandskriterien und der bautechnischen Widerstandskriterien 13

Tabelle 6: Vorteile einer Führung von V3 und V4 auf einer gemeinsamen Stammstrecke 17

Tabelle 7: Nachteile einer Führung von V3 und V4 auf einer gemeinsamen Stammstrecke 20

Tabelle 8: Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (ÜVP) 22

Tabelle 9: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums 24

Tabelle 10: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore 25

Tabelle 11: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse und den Vergleich der Trassenkorridore 28

© ArgeSL 2017

3 PLANUNGSPRÄMISSEN (ZIELSYSTEM)

Im vorliegenden Kapitel 3 werden die planerischen Grundlagen (Planungsprämissen) für die Arbeitsschritte zur Findung, Analyse und zum Vergleich von Trassenkorridoren dargestellt.

Hinweis:

Diese Planungsprämissen stellen das im Positionspapier der BNetzA für Anträge nach § 6 NABEG im Rahmen der Bundesfachplanung für Höchstspannungsgleichstromübertragungsvorhaben (HGÜ-Vorhaben) mit gesetzlichem Erdkabelvorrang (BNetzA, April 2016) bezeichnete „Zielsystem“ dar.

3.1 Überblick über die Arbeitsschritte zur Findung, Analyse und zum Vergleich von Trassenkorridoren

In nachfolgender Grafik wird der Ablauf der Trassenkorridorfindung, wie er für das Projekt SuedLink (Vorhaben 4 gem. BBPlG) - in Anlehnung an die Beschreibung im Positionspapier der BNetzA - vorgesehen ist, dargestellt. Für die einzelnen Arbeitsschritte wird der Bezug zum jeweiligen Kapitel des Positionspapiers (= Kap. xy PP) hergestellt.

© ArgeSL 2017

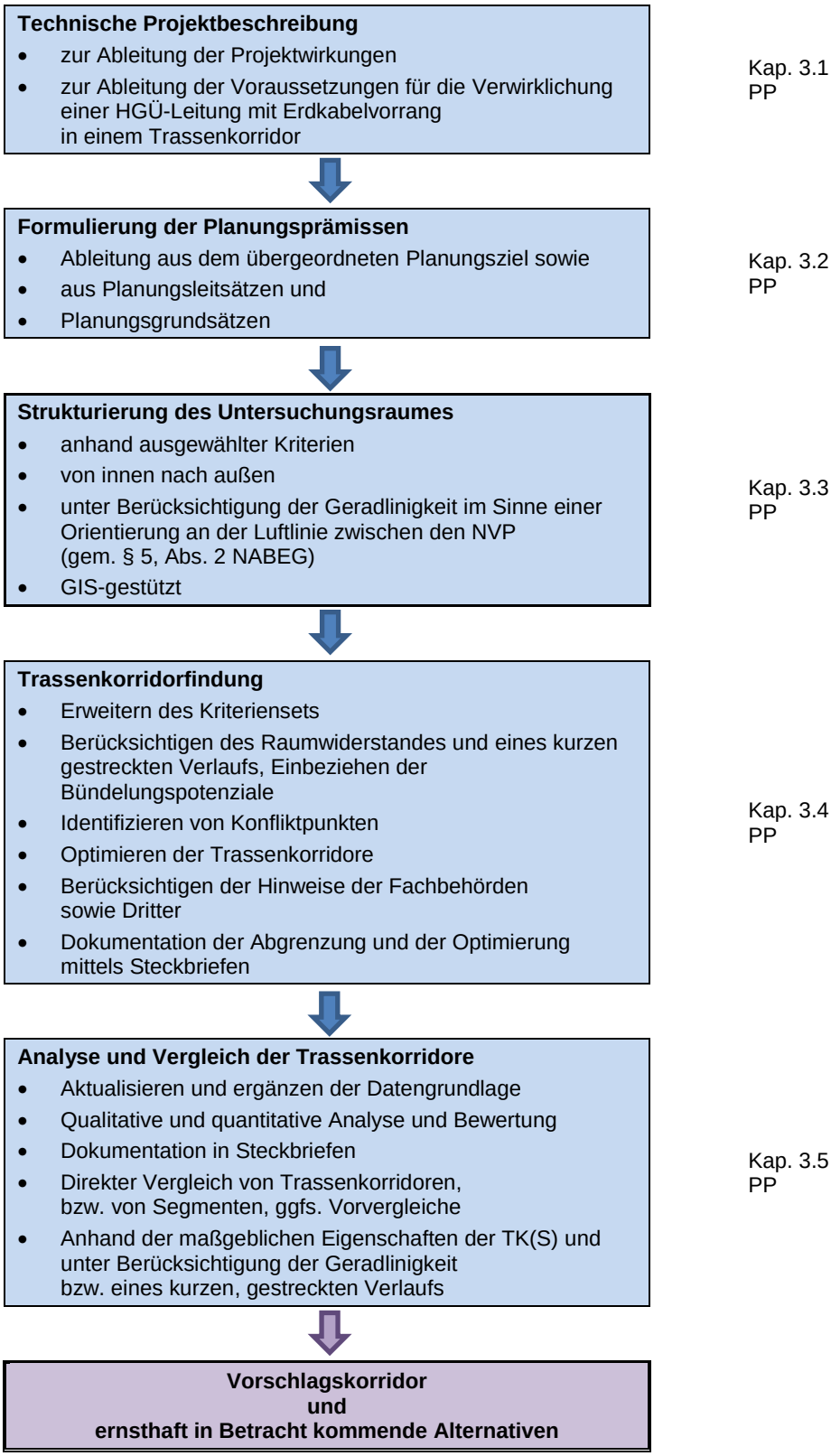


Abbildung 1: Ablauf von Findung, Analyse und Vergleich der Trassenkorridore im Rahmen des § 6-Antrags für das Vorhaben SuedLink (V4 gem. BBPlG) (mit Bezug zur Darstellung im Positionspapier [PP] der BNetzA).

© ArgeSL 2017

3.2 Planungsprämissen

3.2.1 Vorgehensweise zur Ableitung von Planungsprämissen

Die Planungsprämissen ergeben sich aus einem **übergeordneten Planungsziel**, das sich unmittelbar aus dem Projektauftrag (vgl. BBPlG) ableitet.

Sie basieren auf rechtlichen Vorgaben (**gesetzliche Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze**) sowie vom Vorhabenträger formulierten Anforderungen an das Projekt (**Planungsgrundsätze des Vorhabenträgers**).

Dabei ist zu unterscheiden zwischen **allgemeinen Planungsprämissen** (d.h. die vorhabenübergreifend gelten) und **vorhabenbezogenen Planungsprämissen**.

Bei letzteren ist zu unterscheiden zwischen **übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen** sowie **spezifizierten vorhabenbezogenen Planungsprämissen**. Die vorhabenbezogenen Planungsprämissen können sich aus der konkreten Projektkonfiguration bzw. den konkreten örtlichen Bedingungen/Erfordernissen im Planungsraum ergeben, so dass ihre Anwendung auf andere Erdkabelvorrangvorhaben gesondert zu prüfen ist.

Neben dem übergeordneten Planungsziel sind von den oben dargestellten Planungsprämissen für alle Arbeitsschritte der Trassenkorridorfindung relevant:

- die allgemeinen Planungsprämissen
- die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen

Darüber hinaus werden für die einzelnen Arbeitsschritte weitere spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen formuliert. Diese konkretisieren die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen für die einzelnen Arbeitsschritte und werden wie folgt differenziert:

© ArgeSL 2017

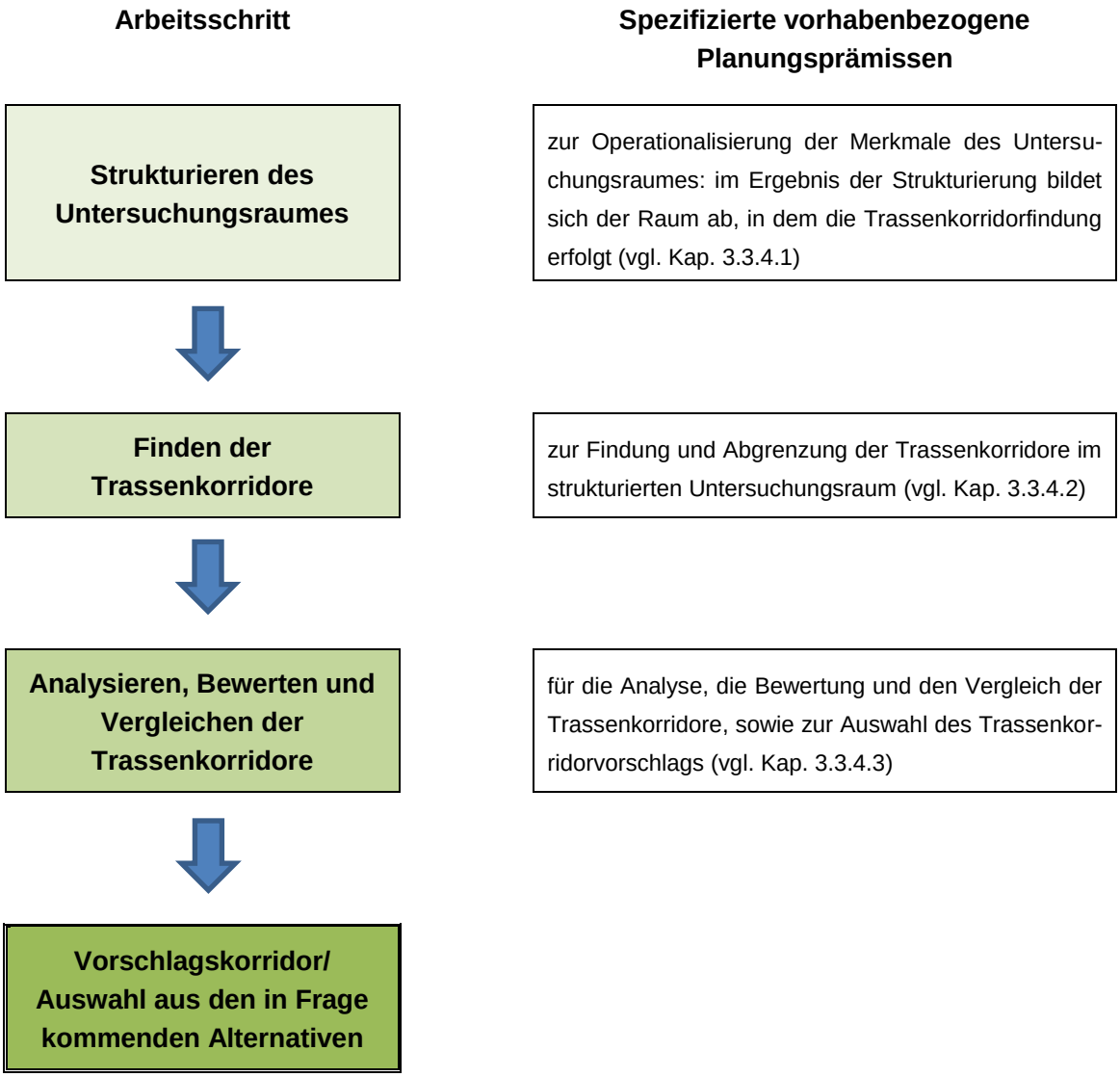


Abbildung 2: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen in den Arbeitsschritten

© ArgeSL 2017

3.2.2 Rechtliche Grundlagen für die Ableitung von Planungsprämissen

3.2.2.1 Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze

Den Planungsprämissen liegen rechtliche Regelungen und Kriterien zugrunde. Bei diesen ist entsprechend der Rechtsprechung (vgl. BVerwG NJW 1986, 82) zu unterscheiden zwischen den durch Gesetz verbindlich geregelten Vorgaben, den sogenannten Planungsleitsätzen, einerseits und den nicht verbindlichen, aber abwägungsrelevanten Planungsgrundsätzen andererseits.

Planungsleitsätze sind als striktes Recht vom Vorhabenträger bei der Planung immer zu beachten. Dieses kann im Fachplanungsgesetz selbst sowie auch in anderen Gesetzen enthalten sein (BVerwGE 48, Seite 56 (Seite 61 ff.) = NJW 1975, Seite 1373; BVerwG NJW 1986, Seite 82). Als Beispiele für solche Planungsleitsätze sind etwa das Verbot erheblicher Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten nach § 34 Abs. 2 BNatSchG oder das Zugriffs- und Störungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 BNatSchG zu nennen. Planungsleitsätze eröffnen entsprechend ihrem gesetzlich festgelegten Inhalt dem Planer keinen Gestaltungsfreiraum. Sie können durch planerische Abwägung nicht überwunden werden. Abweichungen von strikten Rechtsnormen sind allenfalls im Rahmen der im jeweiligen Fachgesetz geregelten Ausnahmemöglichkeiten zulässig.

Demgegenüber stellen Planungsgrundsätze Kriterien dar, die der Vorhabenträger zur Trassenkorridorfindung in seinem Vorhaben abwägend anwendet. Der Vorhabenträger hat bei der Planung – innerhalb des Rahmens der verbindlichen Planungsleitsätze – einen planerischen Gestaltungsspielraum, d.h. er legt selbst fest, mit welchem Konzept und Ziel sowie nach welchen Kriterien er seine Planung umsetzen möchte. Dabei kann unterschieden werden zwischen allgemeinen Planungsgrundsätzen, die immer heranzuziehen sind (z.B. § 50 BImSchG) und vorhabenspezifischen Planungsgrundsätzen, die der Vorhabenträger sich selbst setzt, wobei letztere von Vorhaben zu Vorhaben variieren können. Auch wenn dem Vorhabenträger bei der Anwendung der Planungsgrundsätze Gestaltungsspielraum zukommt, müssen sie stets aus gesetzlichen Regelungen ableitbar sein. Planungsgrundsätze enthalten ihrem Inhalt nach generell nicht mehr als eine Zielvorgabe für den Vorhabenträger und können daher im Konflikt mit anderen Belangen ganz oder teilweise zurücktreten. Dies gilt selbst für Regelungen mit einem Optimierungsgebot, das eine möglichst weitgehende Beachtung bestimmter Belange fordert. Als Beispiel ist etwa § 50 BImSchG zu nennen, der nach seinem Inhalt ("soweit wie möglich”), nur bei der Abwägung des Für und Wider in der konkreten Problembewältigung beachtet werden kann. Gleiches gilt für Regelung des § 1 Absatz 1 EnWG, wo als Zweckbestimmung des Energiewirtschaftsgesetzes eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche Energieversorgung verankert ist. Die Planungsgrundsätze gehen in die erforderliche Abwägung aller öffentlichen und privaten Belange mit ein.

© ArgeSL 2017

3.2.2.2 Rechtliche Vorgaben für das Vorhaben 4 gem. BBPlG (V4)

Für die Planungsprämissen des V4 sind zahlreiche rechtliche Regelungen relevant, die sich vor allem aus dem Bundesrecht, dem Landesrecht, dem Unionsrecht und dem Recht der Gebietskörperschaften ergeben können. Diese Regelungen werden vorliegend nicht abschließend aufgezählt. Nachfolgend werden beispielhaft wesentliche, aus dem NABEG, dem EnWG, dem BBPlG sowie aus den gängigen Umweltgesetzen abzuleitende Anforderungen an den hier in Rede stehenden Antrag nach § 6 NABEG aufgeführt und die sich daraus und weiteren Gesetzen ergebenden Prüfgegenstände aufgezeigt.

Tabelle 1: Aus dem NABEG abzuleitende Anforderungen an den Antrag nach § 6 NABEG

§ 1	Grundlage für einen rechtssicheren, transparenten, effizienten und umweltverträglichen Ausbau des Übertragungsnetzes sowie dessen Ertüchtigung. Die Realisierung der Stromleitungen ist aus Gründen eines überragenden öffentlichen Interesses erforderlich.
§ 5 Abs. 1 i.V. mit § 1 Abs. 1 EnWG	Bestimmung der Trassenkorridore zur Erfüllung des energiewirtschaftlichen Leitziels: möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität.
§ 5 Abs. 1	Prüfung, ob der Verwirklichung des Vorhabens in einem Trassenkorridor überwiegende öffentliche oder private Belange entgegenstehen, insbesondere die Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung und Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen. Prüfung etwaiger ernsthaft in Betracht kommender Alternativen von Trassenkorridoren.
§ 5 Abs. 2	Prüfung, ob zwischen Anfangs- und Endpunkt des Vorhabens ein möglichst geradliniger Verlauf eines Trassenkorridors erreicht werden kann (Abwägungsdirektive)
§ 5 Abs. 3	kein Entgegenstehen von Umweltbelangen/Durchführung einer Strategischen Umweltprüfung (und UVPG-konforme Berücksichtigung der Ergebnisse; §§ 14a-n UVPG)
§ 6 Satz 6 Nr. 1-3	Antrag nach § 6 NABEG muss enthalten 1. einen Vorschlag für den beabsichtigten Verlauf des für die Ausbaumaßnahme erforderlichen Trassenkorridors sowie eine Darlegung der in Frage kommenden Alternativen, 2. eine Kennzeichnung von Erdkabel- und Freileitungsabschnitten im Vorschlag und in den infrage kommenden Alternativen sowie die Gründe, aus denen in Teilabschnitten ausnahmsweise eine Freileitung in Betracht kommt, 3. Erläuterungen zur Auswahl zwischen den in Frage kommenden Alternativen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen und der zu bewältigenden raumordnerischen Konflikte

© ArgeSL 2017

Tabelle 2: Aus dem EnWG abzuleitende Anforderungen an den Antrag nach § 6 NABEG

§ 1 Abs. 1	Energiewirtschaftliches Leitziel: möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität
§ 49 Abs. 1 Satz 1	Energieanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist.

Tabelle 3: Aus dem BBPlG abzuleitende Anforderungen an den Antrag nach § 6 NABEG:

[§ 1 Abs. 2 Satz 1	*Einbeziehung der für den Betrieb von Energieleitungen notwendigen Anlagen einschließlich der notwendigen Änderungen an den Netzverknüpfungspunkten zu den Vorhaben im Bundesbedarfsplan.]* [1]
§ 1 Abs. 2 Satz 2	Beginn und Ende der Bundesbedarfsplan-Vorhaben jeweils an den Netzverknüpfungspunkten.
§ 2 Abs. 2 Satz 1	Errichtung und Betrieb der entsprechend gekennzeichneten Vorhaben als Pilotprojekte für eine verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen, d.h. mit HGÜ-Übertragungstechnik.
§ 3 Abs. 1	Errichtung, Betrieb und Änderung der entsprechend gekennzeichneten HGÜ-Vorhaben als Erdkabel.
[§ 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).]*
[§ 3 Abs. 4	*Ausschluss eines Freileitungsabschnitts im Fall der Unterschreitung von Siedlungsabständen (400 m zu Wohngebäuden im bauplanungsrechtlichen Innenbereich, 200 m zu Wohngebäuden im bauplanungsrechtlichen Außenbereich).]*
[§ 3 Abs. 6	*Ausführung von Stichleitungen, die HGÜ-Erdkabelvorrang-Projekte an Stromrichteranlagen anbinden, i.d.R. als Freileitung. Allerdings kommt gemäß § 4 BBPlG eine abschnittsweise Führung als Erdkabel in Betracht.]*

Tabelle 4: Aus den Umweltgesetzen abzuleitende Anforderungen an den Antrag nach § 6 NABEG:

BImSchG, § 50	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

[1] kursiv gesetzte Passagen: die hier genannten Ziele sind im Gesetz zwar angelegt, stehen aber nicht unmittelbar im Fokus, da es sich entweder um Sonderaspekte handelt (z.B. Konverter, Stichleitung zum NVP) oder sie ggf. über Einzelfallbetrachtungen relevant werden.

© ArgeSL 2017

26. BImSchV, § 4 Absatz 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
BNatSchG, § 1 Absatz 3 Nr. 2; BBodSchG, § 1 und § 2 Absatz 2 Nr. 1; ROG, § 2 Absatz 2 Nr. 6	Sparsamer und schonender Umgang mit Boden, insbesondere Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen
BNatSchG, § 1 Absatz 5	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
BNatSchG, § 15 Absatz 1	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
BNatSchG, § 34 i. V. m. § 36 Nr. 2 und Vogelschutzrichtlinie, Art. 4 Abs. 4 und Art. 6 Abs. 3 -5	Unzulässigkeit von Projekten und Plänen bei erheblichen Beeinträchtigungen von FFH- oder EU-Vogelschutzgebieten sowie faktischen Vogelschutzgebieten
WHG, § 27	Keine Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern und des Grundwassers, kein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot
WHG, §§ 51-53	Keine erhebliche Beeinträchtigung von Wasserschutzgebieten (in Verbindung mit den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen)
WHG, § 78 Absatz 1	Bauverbot in Überschwemmungsgebieten gemäß § 76 WHG unter Berücksichtigung § 78 Absatz 3 WHG
Bundeswaldgesetz, § 9 Abs. 3	Verbot der Umwandlung der Waldflächen in eine andere Nutzungsart in geschützten Waldgebieten (durch Rechtsverordnung erklärte Schutzwälder, Erholungswälder)

© ArgeSL 2017

Aus den vorgenannten Anforderungen und unter Berücksichtigung der weiteren, maßgeblichen Fachgesetze leiten sich für die Prüfungsebene des hier in Rede stehenden Antrags nach § 6 NABEG insbesondere folgende Prüfgegenstände ab:

Raumordnerische Belange (R)

- rechtliche Grundlagen: v.a. ROG, Landesraumordnungsgesetze und Vorgaben der Landesplanung/Regionalplanung, Vorgaben der Bauleitplanung
- Prüfgegenstand: Ziele der Raumordnung[2] (R)

Umweltbelange (U):

- Grundlage: v.a. UVPG, BImSchG, BNatSchG, WHG, BBodSchG, BWaldG sowie entsprechende landesrechtliche Regelungen
- Prüfgegenstand: Umweltschutzgüter[3]
  entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen
  - Menschen und menschl. Gesundheit
  - Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
  - Landschaft
  - Boden, Wasser, Luft und Klima
    Kultur- und sonstige Sachgüter

Energiewirtschaftliche Belange (E):

- Grundlage: v.a. EnWG
- Prüfgegenstand: Wirtschaftlichkeit
  - insbesondere Anlage- und Baukosten, Bauzeiten
- Prüfgegenstand: Sicherheit
  - Wartung und Betrieb (incl. Fehlerfallsituation)

---

2 Im Hinblick auf die sonstigen Erfordernisse der Raumordnung (in Aufstellung befindliche Ziele der Raumordnung) erfolgt eine Überprüfung der Ergebnisse der Trassenkorridor-Findung, der –Analyse und des –Vergleichs in Anhang 6 des Antrags nach § 6 NABEG.

3 Gem. Artikel 3 (1) der RICHTLINIE 2014/52/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten erfolgt eine Erweiterung/Präzisierung der Umweltschutzgüter im Hinblick auf die Aspekte: Bevölkerung, biologische Vielfalt, unter besonderer Berücksichtigung der gemäß der Richtlinie 92/43/EWG und der Richtlinie 2009/147/EG geschützten Arten und Lebensräume, Fläche und kulturelles Erbe

© ArgeSL 2017

3.2.3 Festlegung von Raumwiderstandsklassen

Um möglichst frühzeitig diejenigen Trassenkorridorführungen identifizieren zu können, die mit Blick auf die o.g. Prüfgegenstände voraussehbar erhebliche Raum- bzw. Umweltbeeinträchtigungen hervorrufen und daher besonders konfliktträchtig sind, hat es sich bewährt, auf Basis der Bestandsermittlung Bereiche mit besonderen raum- und umweltbezogenen Wertigkeiten, den sog. Raumwiderständen, zu ermitteln und ihnen jeweils Raumwiderstandsklassen (RWK) zuzuordnen. Auf Grundlage der jeweils einschlägigen rechtlichen Vorgaben und ihrer unterschiedlichen Wertigkeiten (gesetzliche Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze), fachlicher Wertezuordnungen und einer spezifischen Konfliktanalyse im Hinblick auf das hier in Rede stehende HGÜ-Erdkabelvorrangvorhaben werden daher gutachtlich Bereiche abgegrenzt, in denen mit einem (relativ) hohen bzw. weniger hohen Konfliktpotenzial zu rechnen ist. Dies erfolgt unter Berücksichtigung der aktuellen Planungsphase des Antrags nach § 6 NABEG und den auf dieser Ebene noch nicht vollumfänglich beurteilbaren Vorhabenswirkungen. Je höher das Konfliktpotenzial, desto weniger lässt sich ein Vorhaben in den betreffenden Bereichen verwirklichen bzw. wäre eine Realisierung nur mit umfangreichem Aufwand für Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie für Kompensationen möglich. Analog werden bautechnische Erschwernisse in Bautechnische Widerstandsklassen (BTWK) eingeteilt. Diese drücken die Prüfaspekte Wirtschaftlichkeit und Sicherheit aus.

Nachfolgende Tabellen fassen die Raumwiderstandskriterien und die bautechnischen Widerstandskriterien und die sich daraus ergebenden RWK und BTWK zusammen. Aufgrund des großen Planungsraumes musste eine relativ hohe Aggregationsebene, die ihren Ausdruck in drei (bzw. vier für die Phase der Strukturierung des Untersuchungsraums) Raumwiderstandsklassen findet, gewählt werden.

© ArgeSL 2017

Tabelle 5: Gewichtung der Raumwiderstandskriterien und der bautechnischen Widerstandskriterien

Prüfgegenstand			zu ÜVP [4]	Gewichtung der Raumwiderstandskriterien/ der bautechnischen Widerstandskriterien[5]
R	U	E		
				Rückstellungskriterien (RWK I*)[6]
				Sachverhalt, der die Realisierung einer HGÜ-Leitung mit Erdkabelvorrang verhindert, weil der Bau einer Erdverkabelung entweder • aufgrund tatsächlicher Gegebenheiten nicht umsetzbar ist, oder • aufgrund gesetzlicher Regelungen nicht zulässig ist und auch keine Möglichkeit der Erteilung einer Ausnahme- oder Abweichungsentscheidung oder einer Befreiung erkennbar ist, oder • eine Verlagerung bzw. Veränderung der vorhandenen Nutzung bzw. die Modifizierung kollidierender Pläne mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden wäre. Der Sachverhalt gründet sich i.d.R. auf eine rechtliche Norm bzw. auf gutachtliche Bewertung (im Hinblick auf die techn. Umsetzung des Vorhabens).
	x		3	Umweltschutzgüter
				– Sensible Einrichtungen (Kliniken, Pflegeheime, Schulen, Friedhöfe) – Wohn- und Mischbauflächen – Industrie- und Gewerbeflächen – Campingplätze / Ferien- und Wochenendhaussiedlungen – Wasserschutzgebiete Zone I
	x	x	3	Sonstiges
				– Sondergebiet Bund/Militärische Anlagen – Flugverkehr (umfasst „Flughafen“, „Internationaler Flughafen“ und „Regionalflughafen“) – Deponien und Abfallbehandlungsanlagen – Oberflächennahe Rohstoffe/Abgrabungen (Tagebau, Grube, Steinbruch, Kies-, Sand- und Torfabbau)

[4] Bezug zur jeweiligen übergeordneten, vorhabenbezogenen Planungsprämisse (ÜVP), siehe Kapitel 3.3.3.

[5] Die in der Tabelle aufgeführten Kriterien werden allen Arbeitsschritten zugrunde gelegt. In den Arbeitsschritten Trassenkorridorfindung und Trassenkorridoranalyse/-vergleich werden diese durch detailliertere Informationen noch weiter ergänzt bzw. ausdifferenziert. Da hierdurch keine vollständig neuen Aspekte mit in die Planung einfließen, wird an dieser Stelle auf eine Auflistung verzichtet. Eine ausführliche Darstellung der zusätzlichen Kriterien erfolgt in Kap. 5 und 6.

[6] Rückstellungskriterien (RWKI*) werden nur im Arbeitsschritt „Strukturierung des Untersuchungsraums“ gesondert betrachtet. In den folgenden Arbeitsschritten besteht hinsichtlich ihrer Anwendung kein Unterschied zur RWK I. Gegenstand der Betrachtung in den Schritten TK-Findung, TK-Analyse und TK-Vergleich sind die der jeweiligen Raumwiderstandsklasse zugeordneten Einzelkriterien (Sachverhalte).

© ArgeSL 2017

Prüfgegenstand			zu ÜVP [4]	Gewichtung der Raumwiderstandskriterien/ der bautechnischen Widerstandskriterien[5]
R	U	E		
				Sehr hoher Raumwiderstand (RWK I)/ sehr hoher bautechnischer Widerstand (BTWK I)
				Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen erhebliche Raum- bzw. Umweltauswirkungen erwarten lässt und im Hinblick auf eine HGÜ-Leitung mit Erdkabelvorrang bereits allgemein im besonderen Maße entscheidungsrelevant sein kann. Der Sachverhalt gründet sich i.d.R. auf eine rechtlich verbindliche Norm und erfordert bei einem Raum- bzw. Umweltkonflikt erhebliche, für das Vorhaben sprechende Gründe (z.B. im Rahmen einer Befreiung bzw. eines Ausnahme- oder Abweichungsverfahren). Die Raumwiderstandsklasse resultiert nur aus der Sachebene. Es ergeben sich sehr hohe Erschwernisse für den Bau und/oder Betrieb der erdverlegten Leitung.
	x		4	Umweltschutzgüter
				– Europäische Vogelschutzgebiete – FFH-Gebiete – Nationalparks – Naturschutzgebiete (NSG) – Biosphärenreservate – Kernzone – Festgesetzte Waldschutzgebiete (NWR, Bannwald, Schonwald) – UNESCO-Weltnaturerbestätten – UNESCO-Weltkulturerbestätten und Welterbestätten mit Zusatz Kulturlandschaft – Wasserschutzgebiete Zone II – Stillgewässer
x			4	Ziele der Raumordnung
				– Vorranggebiete mit Siedlungsbezug – Vorranggebiete Gewerbe/Industrie – Vorranggebiete oberflächennahe Rohstoffe – Vorranggebiete Deponie – Vorranggebiete Militär
		x	5	Bautechnische Kriterien
				– Hangneigung > 30° und Fels (erschwerter Aushub)
				Hoher Raumwiderstand (RWK II)/ hoher bautechnischer Widerstand (BTWK II)
				Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen zu erheblichen Raum- bzw. Umweltauswirkungen führen kann und der im Hinblick auf eine HGÜ-Leitung mit Erdkabelvorrang im Einzelfall entscheidungsrelevant sein kann. Der Sachverhalt gründet sich auf gesetzliche oder untergesetzliche Normen oder gutachtliche umweltqualitätszielorientierte Bewertungen. Die Raumwiderstandsklasse kann sowohl aus der Sachebene als auch der gutachtlichen Bewertung resultieren. Es ergeben sich hohe Erschwernisse für den Bau und/oder Betrieb der erdverlegten Leitung.

© ArgeSL 2017

Prüfgegenstand			zu ÜVP [4]	Gewichtung der Raumwiderstandskriterien/ der bautechnischen Widerstandskriterien[5]
R	U	E		
	x		6	Umweltschutzgüter
				– Siedlungsnahe Freiräume/Siedlungsfreiflächen, Golfplätze – RAMSAR-Gebiete – Important Bird Areas (IBA) – Brutgebiete von Wiesenvögeln – Avifaunistisch bedeutsame Brutgebiete – Wälder – Fließgewässer
x			6	Ziele der Raumordnung
				– Vorranggebiete Wald/Forstwirtschaft – Vorrang- und Eignungsgebiete Windenergienutzung – Vorranggebiete Freiraumsicherung[7]
x	x	x	6	Sonstiges
				– Windkraftanlage/Solaranlagen
		x	7	Bautechnische Kriterien
				– Hangneigung > 30° oder Hangneigung 15-30° und Fels (erschwerter Aushub)
				Mittlerer Raumwiderstand (RWK III)/ hoher bautechnischer Widerstand (BTWK III)
				Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen zu Raum- bzw. Umweltauswirkungen unterschiedlicher Erheblichkeit führen kann und im Hinblick auf eine HGÜ-Leitung mit Erdkabelvorrang bedingt entscheidungsrelevant sein kann. Der Sachverhalt muss sich nicht aus rechtlichen Normen oder anderen verbindlichen Vorgaben ableiten, kann aber im Sinne der Umweltvorsorge in die Abwägung zur Korridorfindung einfließen. Die Raumwiderstandsklasse kann sowohl aus der Sachebene, als auch aus der gutachtlichen Bewertung resultieren. Es ergeben sich mittlere Erschwernisse für den Bau und/oder Betrieb der erdverlegten Leitung.
	x		8	Umweltschutzgüter
				– Biosphärenreservate - Pflegezone – Landschaftsschutzgebiete (LSG) – Naturparke – Avifaunistisch bedeutsame Rastgebiete – Wasserschutzgebiete Zone III – Überschwemmungsgebiete/überschwemmungsgefährdete Gebiete – Feuchte, verdichtungsempfindliche Böden

[7] Die Einordnung der VRG Freiraumsicherung in Thüringen in die RWK erfolgt entsprechend der Funktionsbereiche. Gebiete der Funktionsbereiche Wald werden der RWK II zugeordnet, alle übrigen in die RWK III.

© ArgeSL 2017

Prüfgegenstand			zu ÜVP [4]	Gewichtung der Raumwiderstandskriterien/ der bautechnischen Widerstandskriterien[5]
R	U	E		
x			8	Ziele der Raumordnung
				– Vorranggebiete/Schwerpunkte Tourismus/Erholung – Vorranggebiete Natur und Landschaft – Regionale Grünzüge – Vorranggebiete Freiraumsicherung – Vorranggebiete Landschaftsbild – Vorranggebiete Landwirtschaft – Vorranggebiete Grundwasserschutz
		x	9	Bautechnische Kriterien
				– Hangneigung 15-30° oder Fels (erschwerter Aushub)

R: Raumordnerische Belange (Ziele der Raumordnung)

U: Umweltverträglichkeit (Umweltschutzgüter)

E: Energiewirtschaftliche Belange (Wirtschaftlichkeit und Sicherheit)

3.2.4 Vor- und Nachteile einer Parallelverlegung der Vorhaben 3 und 4 gem. BBPlG (V3 und V4) auf einer Stammstrecke

Die Bündelung von räumlichen Belastungen ist ein anerkannter Planungsgrundsatz. Danach ist auch bei der Planung von Höchstspannungsleitungen eine Bündelung mit vorhandenen oder in Planung befindlichen linienhaften Infrastrukturen anzustreben, um zusätzliche Umweltbelastungen durch neue Trassen zu vermeiden. Dies ergibt sich etwa aus § 2 Abs. 2 Nr. 2 ROG, wonach die weitere Zerschneidung der freien Landschaft und von Waldflächen so weit wie möglich zu vermeiden und die Flächeninanspruchnahme im Freiraum zu begrenzen ist. Darüber hinaus heißt es in § 1 Abs. 5 BNatSchG: „*Energieleitungen und ähnliche Vorhaben sollen landschaftsgerecht geführt, gestaltet und so gebündelt werden, dass die Zerschneidung und die Inanspruchnahme der Landschaft sowie Beeinträchtigungen des Naturhaushalts vermieden oder so gering wie möglich gehalten werden*.“ Ferner folgt der Bündelungsgrundsatz aus dem naturschutzrechtlichen Vermeidungsgebot.

Ein erster flächenhafter Raumbezug zwischen den Vorhaben 3 und 4 lässt sich aus dem Umweltbericht zur Bedarfsplanermittlung herstellen. Für die Vorhaben V3 und V4 sind hier Untersuchungsräume (Ellipsen mit einem Längen-Breitenverhältnis 2:1) festgelegt, die sich stark überschneiden. Die Ellipse von V4 ist zu 90% ihrer Fläche in der Ellipse von V3 enthalten. Das begründet sich aus der geographischen Lage der Netzverknüpfungspunkte (NVP):

- Der Abstand der beiden nördlichen NVP voneinander beträgt knapp 10 km. Dieser Abstand entspricht ca. 1,9% der Luftlinie zwischen den NVP für das Vorhaben 3 und 2,2% für das Vorhaben 4.

© ArgeSL 2017

- Bei Zugrundelegung der Untersuchungsräume des Umweltberichts zur Bedarfsplanermittlung befindet sich die Luftlinie zwischen den NVP von V4 vollständig im Untersuchungsraum des V3. Auch bei einer deutlichen Breiten-Verkleinerung beider Untersuchungsräume (3:1 Ellipsen) ist dies nahezu vollständig (bis auf ca. 2 km) der Fall.
- Der südliche NVP von V4 Grafenrheinfeld ist von der Luftlinie des V3 75 km lotrecht entfernt, das entspricht 14% der Luftlinie von V3.

Dies kann als Ausgangsüberlegung zur Bildung einer sogenannten Stammstrecke für beide Vorhaben dienen. Die parallele Führung beider Vorhaben auf einer Stammstrecke kann als „maximale Form“ der Bündelung gleichartiger Infrastrukturvorhaben verstanden werden.

In der folgenden Tabelle werden die Vorteile, die für die Bildung einer Stammstrecke für die V3 und V4 sprechen, aufgeführt und stichpunktartig erläutert.

Tabelle 6: Vorteile einer Führung von V3 und V4 auf einer gemeinsamen Stammstrecke

Vorteile einer Führung von V3 und V4 auf einer gemeinsamen Stammstrecke
In der Planungs- und Genehmigungsphase inkl. Bauvorbereitung
• geringerer Aufwand und Zeitersparnis für Felduntersuchungen und Grundlagenermittlungen inkl. Datenrecherchen, insbesondere für o Kartierungen o Baugrunduntersuchungen o Vermessung o Archäologie (geringere Anzahl an potentiellen Fundstätten) o Kampfmittel (geringere Anzahl an potentiellen Fundstätten) • geringerer Planungsaufwand, insbesondere in der Phase der Planfeststellung und der Ausführungsplanung, z.B. o für Baulogistik: Trassenzufahrten, Brücken (Minderhöhen bei Unterfahrung, Mindertraglast bei Überfahrung) etc. für Baumaschinen- und Schwerlastverkehr insbesondere für die Kabeltrommeln o für Wasserhaltung: es müssen lediglich für einen (nicht zwei) Trassenkorridor aufwändige Modellrechnungen für die anfallenden Grundwassermengen erstellt werden. o für Vorflut der Wasserhaltung: es muss lediglich für einen Trassenkorridor die Vorflut für die Wiedereinleitung des Grundwassers aus der Wasserhaltung geplant und die entsprechenden Genehmigungen eingeholt werden. o für durchzuführende Prüfungen (z.B. Anzahl an Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen, artenschutzrechtliche Prüfungen etc.)

© ArgeSL 2017

Vorteile einer Führung von V3 und V4 auf einer gemeinsamen Stammstrecke

- Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen für nur eine Trasse

- geringere Anzahl von Engstellen:

  Zwar ist die Streifenbreite größer, durch die geringere Gesamtkorridorlänge ergeben sich aber weniger planerische Engstellen.

- geringere Anzahl von Kreuzungspunkten mit anderer linienhaften Infrastrukturen:

  Die relevanten Kreuzungspunkte werden von beiden Vorhaben genutzt. Entsprechend reduziert sich die Anzahl der zu schließenden Kreuzungsvereinbarungen mit unterschiedlichsten Ansprechpartnern deutlich.

- In der Summe: Beschleunigung der Planung, Genehmigung und Bauvorbereitung

- Im Ausnahmefall von Freileitungsabschnitten: Bündelung der Leiterseile auf einem Gestänge möglich und damit Minimierung der Umweltauswirkungen in Hinblick auf beide Vorhaben

Während der Bauphase

- Geringerer Aufwand für den Bau (Kosten)

- Im Bereich der Stammstrecke ist lediglich die Einrichtung einer Baustelle erforderlich, anstelle von zwei getrennten Baustellen bei abweichender Streckenführung von V3 und V4:

  - Insbesondere geringerer logistischer Aufwand, da halb so viel Straßen- und Brückenertüchtigungen für Schwerlastverkehr.

  - Hieraus resultierend ergibt sich auch geringerer bürokratischer Aufwand, da die dafür verkehrsrechtlichen Anordnungen reduziert werden können.

  - Geringerer Aufwand bei der Beschaffung lokaler Baumittel wie z.B. Subunternehmer für Tiefbau, Sandgruben für Kabelsand, etc., da nur im Umfeld von einer Trasse entsprechende lokale Unternehmen ermittelt werden müssen.

  - Geringere Aufwand für baugeleitende Maßnahmen, z.B. für Umweltbaubegleitung (ökologisch und bodenkundlich), archäologische Baubegleitung.

- Geringere Flächeninanspruchnahme:

  Die baubedingte Flächeninanspruchnahme ist im Falle einer Parallelführung auf einer Stammstrecke deutlich geringer als bei zwei getrennten Vorhaben, bei denen sich vor allem die baubedingt beanspruchten Flächen addieren.

- Geringere Beeinträchtigung des Naturhaushaltes:
  Baubedingte Störungen konzentrieren sich räumlich im Bereich der Stammstrecke. Im Falle einer getrennten Führung würden diese Störungen räumlich zweimal auftreten. Zudem wären voraussichtlich auch eine höhere Anzahl geschützter Arten sowie Schutzgebiete betroffen.

© ArgeSL 2017

Vorteile einer Führung von V3 und V4 auf einer gemeinsamen Stammstrecke
Durch die Anlage
• geringere Betroffenheit Dritter: Die summarische Verlaufslänge beider Vorhaben wird umso geringer sein, je größer der Stammstreckenanteil ist. Bei paralleler Führung beider Vorhaben auf einer Stammstrecke kommt daher es zu einer geringeren Betroffenheit Dritter, da naturgemäß eine geringere Anzahl von Grundstückseigentümern und auch eine geringere Anzahl von Gemeinden durch das Vorhaben berührt werden. Dies steigert zum einen die Akzeptanz des Vorhabens in der Öffentlichkeit. Zum anderen reduziert sich auch der Aufwand für die Einholung von Dienstbarkeiten und Bauerlaubnissen, sowie die Abwicklung entsprechender Entschädigungsregelungen, da auf einer Stammstrecke ungefähr nur halb so viele Betroffene adressiert werden müssen wie auf zwei separaten Trassen. Selbiges gilt für Enteignungsverfahren u.ä. Dies sorgt letztendlich auch für eine beträchtliche Beschleunigung der Einholung aller Wegerechte. • geringere Zerschneidungswirkung (z.B. Waldbereiche, unzerschnittene Räume): Die Stammstrecke ist zwar breiter. Durch die geringere Gesamtkorridorlänge treten aber signifikant weniger Zerschneidungssituationen auf. Von den Zerschneidungswirkungen wäre im Falle einer Stammstrecke auch eine geringere Anzahl an Lebensräumen geschützter Arten sowie an Schutzgebieten betroffen.
Während der Betriebsphase
• geringerer Aufwand bei Wartung: Das vorzuhaltende Wartungskonzept (lokale Kenntnisse, Konzept zur Wegenutzung im Wartungsfall etc.) wird schlanker, wenn es nicht für zwei, sondern nur für eine Strecke entwickelt und aktuell vorgehalten werden muss. Auch die Wegrechtsverwaltung wird aufgrund der geringeren Anzahl Betroffener deutlich weniger aufwändig.

© ArgeSL 2017

Tabelle 7: Nachteile einer Führung von V3 und V4 auf einer gemeinsamen Stammstrecke

Nachteile einer Führung von V3 und V4 auf einer gemeinsamen Stammstrecke
In der Planungs- und Genehmigungsphase
• Die Abwägungsdirektive (§ 5 Abs. 2 NABEG) der Geradlinigkeitsvorgabe (im Sinne einer Orientierung an der Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten) ist ggf. nur bedingt oder nur für eines der beiden unter dem Begriff „SuedLink“ zusammengefassten Vorhaben erfüllbar (vgl. Kap. 4). Die Geradlinigkeit im Sinne einer möglichst kurzen, gestreckten Verbindung zwischen den NVP kann hingegen in Bezug auf die Verlaufslänge durchaus auch bei einer Stammstreckenführung gewahrt bleiben. • Nicht gänzlich auszuschließende Nachteile im Einzelfall durch Summationswirkungen z.B. hinsichtlich der Flächeninanspruchnahme von FFH-Lebensräumen oder –Habitaten, ggf. durch Überschreiten von Schwellenwerten/Auslösen von Erheblichkeiten für maßgebliche Erhaltungsziele.
Während der Betriebsphase
• Sicherheitsaspekte (Kritische Infrastruktur): Eine Stammstrecke könnte als höher anfällig gegenüber unfallbedingten Beschädigungen oder Anschlägen angesehen werden. Allerdings geht die derzeitige Planung von jeweils 5 bis 8 m Abstand zwischen den insgesamt bis zu 4 Kabelgräben einer Stammstrecke aus. Eine unbeabsichtigte Beschädigung (z.B. durch Bauarbeiten oder durch Unfälle), die gleichzeitig mehr als einen Kabelgraben betrifft, ist daher extrem unwahrscheinlich.

Fazit

Insgesamt ergeben sich somit zahlreiche Vorteile aus der parallelen Führung von V3 und V4 auf einer gemeinsamen Stammstrecke. Diese zeigen sich zum einen bereits in der Planungs- und Genehmigungsphase sowie im Zuge der Bauvorbereitung, zum anderen während des Baus, bei der Anlage und während des Betriebs der Leitungen. Die Führung der Vorhaben auf einer Stammstrecke steigert die Wirtschaftlichkeit in hohem Maße, reduziert die Beanspruchung von Räumen im Allgemeinen und des Naturhaushaltes im Besonderen. Zudem verringert sich die Anzahl der privatrechtlichen Betroffenheit was mittelbar zu einer Beschleunigung von Planung, Genehmigung und Umsetzung führt. Aus diesem Grund wird die Planung einer Stammstrecke als eine übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämisse der Planung zugrunde gelegt.

© ArgeSL 2017

3.3 Übergeordnetes Planungsziel und Festlegung der Planungsprämissen

3.3.1 Übergeordnetes Planungsziel

Aus oben genannten Grundlagen leitet sich für das V4 folgendes übergeordnetes Ziel im Hinblick auf die an den Antrag nach § 6 NABEG gestellten Anforderungen ab:

Zu finden ist eine vorrangig auf die Errichtung und den Betrieb eines Erdkabels ausgerichtete HGÜ-Verbindung zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wilster und Grafenrheinfeld.

3.3.2 Allgemeine Planungsprämissen

Folgende allgemeine Planungsprämissen kommen bei der Planung von HGÜ-Erdkabelvorrangvorhaben generell und damit auch beim V4 zur Anwendung:

- **Die Erdkabel-Verbindung zwischen den Netzverknüpfungspunkten ist möglichst kurz und gestreckt.**
- **Die Erdkabelverbindung erfolgt unter größtmöglicher Vermeidung von Umweltauswirkungen.**
- **Die Erdkabelverbindung erfolgt unter größtmöglicher Vermeidung von raumordnerischen Konflikten.**
- **Die Erdkabelverbindung erfolgt unter Gewährleistung der energiewirtschaftlichen Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.**

3.3.3 Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen

Im Folgenden werden auf der Basis der oben beschriebenen gesetzlichen Grundlagen sowie der allgemeinen Planungsprämissen übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (ÜVP) formuliert, die für beide SuedLink-Vorhaben (V3 und V4) gleichermaßen zur Anwendung kommen.

Die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen erhalten eine laufende Nummer und werden den jeweiligen Prüfgegenständen (vgl. Kap. 3.2.2.2) zugeordnet. Die laufenden Nummern beinhalten keine Gewichtungen der Planungsprämissen untereinander, sondern sind insoweit allein die jeweiligen inhaltlichen Festlegungen relevant. Die in § 5 Abs. 2 NABEG genannte „Geradlinigkeit“ ist als Abwägungsdirektive beim planerischen Vorgehen generell einzubeziehen. Sie ist daher als solche mit „AD“ die Planungsprämissen begleitend aufgeführt. Zielstellung ist nach der Gesetzesbegründung ein möglichst an der „Luftlinie“ orientierter, geradliniger Verlauf des Trassenkorridors zwischen dem Anfangs- und Endpunkt des Vorhabens. Insoweit geht es daher bei § 5

© ArgeSL 2017

Abs. 2 NABEG im Hinblick auf das hier in Rede stehende Vorhaben vor allem um die Erreichung eines möglichst kurzen, gestreckten Verlaufs (gekennzeichnet mit „KV“) im „Luftlinienbezug“ zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wilster und Grafenrheinfeld. Daher spielt die Geradlinigkeitsvorgabe vor allem bei den planerischen Schritten eine Rolle, bei denen die großräumige Verbindung zwischen diesen beiden Netzverknüpfungspunkten im Fokus steht. Außerhalb dieser Planungsschritte wird die Zielstellung eines kurzen, gestreckten Verlaufs in erster Linie bereits aufgrund des allgemeinen Gebots der Konfliktvermeidung und -minimierung erreicht.

Tabelle 8: Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (ÜVP)

AD/ KV	Prüfgegenstand			Nr.	Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (ÜVP)
	R	U	E		
Es wird – abhängig vom jeweiligen Planungsschritt -ein möglichst geradliniger bzw. kurzer, gestreckter Verlauf zwischen den NVP angestrebt.			x	1	Der Planung liegt nach Maßgabe der geltenden Gesetze die vorrangige technische Ausführung als „Erdkabel“ zu Grunde.
	x	x	x	2	Zur Minimierung der bau- und/oder anlagenbedingten Beeinträchtigungen/Betroffenheiten erfolgt möglichst auf einer Stammstrecke die Parallelverlegung der im Projekt SuedLink zusammengefassten Vorhaben Nr. 3 und 4 des BBPlG.
		x	x	3	Es erfolgt keine (Unter-)Querung/Inanspruchnahme von bebauten Gebieten oder zur Bebauung vorgesehenen Bereichen, von Flächen mit höchster Empfindlichkeit/höchstem Schutzerfordernis sowie von Gebieten, in denen eine Erdverkabelung aufgrund tatsächlicher Gegebenheiten faktisch nicht umsetzbar ist oder deren Nutzungen sich nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verlagern lassen (abgebildet in RWK I*).
	x	x		4	Es wird **vorrangig angestrebt**, die Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit besonders hoher Empfindlichkeit/besonders hohem Schutzerfordernis (abgebildet in RWK I) durch eine Umgehung dieser Gebiete zu vermeiden.
			x	5	Es wird **vorrangig angestrebt**, die Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit besonders hohen bautechnischen Anforderungen (abgebildet in BTWK I) durch eine Umgehung dieser Gebiete zu vermeiden.
	x	x		6	Es wird **angestrebt**, die Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit hoher Empfindlichkeit/hohem Schutzerfordernis bzw. hochrangigen öffentlichen Zielen (abgebildet in RWK II) so weit wie möglich zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen.
			x	7	Es wird **angestrebt** die Querung von Gebieten, die technisch hoch anspruchsvoll sind und technische Sonderlösungen für eine Erdkabelverlegung erfordern (abgebildet in BTWK II) durch, so weit wie möglich zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen.
	x	x		8	Es wird **grundsätzlich angestrebt**, die Querung/ Inanspruch-

© ArgeSL 2017

AD/ KV	Prüfgegenstand			Nr.	Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (ÜVP)
	R	U	E		
					nahme von Gebieten mit Empfindlichkeit/Schutzerfordernis bzw. öffentlichen Zielen (abgebildet in RWK III) weitgehend zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen und sofern Konflikte nicht durch gängige Maßnahmen vermieden werden können.
			x	9	Es wird **grundsätzlich angestrebt**, die Querung von Gebieten, in denen bautechnische Schwierigkeiten (höherer technischer Aufwand, langsamer Baufortschritt, etc.) (abgebildet in BTWK III) zu erwarten sind, so weit wie möglich zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen.
	x	x		10	Eine Bündelung mit anderen oder gleichartigen linearen Infrastruktureinrichtungen (im Sinne des raumordnerischen und naturschutzrechtlichen Zieles der Vermeidung zusätzlicher Umweltbelastungen durch Neuzerschneidung) erfolgt dann, wenn hierdurch keine zusätzlichen Konflikte oder bautechnischen Schwierigkeiten zu erwarten sind.

R: Raumordnerische Belange (Ziele der Raumordnung)

U: Umweltverträglichkeit (Umweltschutzgüter)

E: Energiewirtschaftliche Belange (Wirtschaftlichkeit und Sicherheit)

3.3.4 Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen und Anwendung auf die einzelnen Arbeitsschritten

3.3.4.1 Strukturierung des Untersuchungsraums

Folgende spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) kommen bei der Strukturierung des Untersuchungsraums zur Anwendung. Neben dem jeweiligen Prüfungsgegenstand, auf den sich die Planungsprämissen erstrecken, erfolgt auch eine Angabe, zu welchen übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen (ÜVP) jeweils eine Spezifizierung für diesen Arbeitsschritterfolgt. Mit „AD“ ist der Gesichtspunkt eines möglichst geradlinigen Verlaufs in Orientierung an der Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wilster und Grafenrheinfeld gekennzeichnet, der beim planerischen Vorgehen im Rahmen der Strukturierung des Untersuchungsraumes als Abwägungsdirektive grundsätzlich einbezogen wird (vgl. Kap. 3.3.3).

© ArgeSL 2017

Tabelle 9: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums

AD	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums
	R	U	E		
Das Prinzip der Geradlinigkeit im Sinne eines möglichst an der Luftlinie orientierten Verlaufs wird stets berücksichtigt.	x	x	x	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Anhand der Ergebnisse der Raumwiderstandsanalyse sowie der Analyse der bautechnischen Widerstände erfolgt eine Strukturierung des Untersuchungsraumes. Der dadurch ermittelte strukturierte Untersuchungsraum (sUR) ermöglicht einen oder mehrere relativ konfliktarme Trassenkorridore zwischen den Netzverknüpfungspunkten.
	x	x	x	2	Es erfolgt eine vorhabenübergreifende (V3 und V4) Untersuchung hinsichtlich einer Stammstrecke.
		x	x	3	Im strukturierten Untersuchungsraum sind Rückstellungskriterien (RWK I*) zunächst als „nicht zu queren“ definiert (Gebiete dieser Kategorie können im strukturierten Untersuchungsraum zwar enthalten sein, stehen zunächst aber für die Planung nicht zur Verfügung und werden daher „ausgegrenzt“.).
	x	x	x	4, 5	Eine Optimierung des strukturierten Untersuchungsraums wird **vorrangig** in der Art **angestrebt**, dass eine möglichst hohe Umwelt- und Raumverträglichkeit im Hinblick auf die Kriterien der RWK I erreicht wird. Zudem wird vorrangig eine Optimierung im Hinblick auf Bereiche mit höchstem bautechnischem Widerstand (BTWK I) angestrebt.
	x	x	x	6, 7	Eine Optimierung des strukturierten Untersuchungsraums wird in der Art **angestrebt**, dass eine möglichst hohe Umwelt- und Raumverträglichkeit im Hinblick auf die Kriterien der RWK II erreicht wird. Es wird weiterhin eine Optimierung im Hinblick auf bautechnisch hoch anspruchsvolle Bereiche (BTWK II) angestrebt.
	x	x	x	8, 9	Eine Optimierung des zu ermittelnden strukturierten Untersuchungsraums wird **grundsätzlich** in der Art **angestrebt**, dass eine möglichst hohe Umwelt- und Raumverträglichkeit im Hinblick auf die Kriterien der RWK III sowie eine Berücksichtigung der Gebiete mit bautechnischen Schwierigkeiten (BTWK III) erreicht wird.

R: Raumordnerische Belange (Ziele der Raumordnung)

U: Umweltverträglichkeit (Umweltschutzgüter)

E: Energiewirtschaftliche Belange (Wirtschaftlichkeit und Sicherheit)

© ArgeSL 2017

3.3.4.2 Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore

Analog der Spezifikation für die Ebene der Strukturierung des Untersuchungsraums werden die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen (ÜVP) auch für die Phase der Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore weiter konkretisiert.

Im Planungsschritt der Trassenkorridorfindung ist mit „KV“ der Gesichtspunkt der Suche nach einem möglichst kurzen, gestreckten Verlauf der Trassenkorridore gekennzeichnet, der beim planerischen Vorgehen im Sinne des allgemeinen Gebots der Konfliktvermeidung grundsätzlich einbezogen wird.

Tabelle 10: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore

KV	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore
	R	U	E		
Die Trassenkorridore weisen einen möglichst kurzen, gestreckten Verlauf auf.	x	x	x	2	Zur Minimierung von Konflikten werden die im Projekt SuedLink zusammengefassten Vorhaben Nr. 3 und 4 des BBPlG möglichst zumindest bei einer Alternative auf einer gemeinsamen Stammstrecke in Parallellage geführt.
		x	x	3	Die Trassenkorridore enthalten möglichst keine Flächen der RWK I*. Es wird **vorrangig angestrebt**, diese Flächen weitgehend zu umgehen. Bei unvermeidbarer Einbeziehung von RWK I*-Flächen in den Korridor wird eine Optimierung des Korridors vorgenommen, die den Anteil der RWK I*-Flächen minimiert.
	x	x		4	Die Trassenkorridore enthalten möglichst keine Flächen der RWK I. Es wird **vorrangig angestrebt**, diese Flächen weitgehend zu umgehen. Bei unvermeidbarer Einbeziehung von RWK I-Flächen in den Korridor wird eine Optimierung des Korridors vorgenommen, die den Anteil der RWK I-Flächen minimiert. Bei konkurrierenden Planungsprämissen (z.B. Umgehung von Flächen RWK I*) ist eine von der jeweiligen Ausprägung der Fläche abhängende Einzelfallentscheidung zu treffen. Im Ergebnis wird ggf. eine Querung in Kauf genommen (was bei linear ausgeprägten, quer zur grundsätzlichen Zielrichtung liegenden Flächen dieser Kategorie unter Berücksichtigung technischer Ausführungsoptionen regelhaft der Fall ist). Die EU-Vogelschutzgebiete werden einer Einzelfallbetrachtung unterzogen, wenn sie durch Agrarlandschaften geprägt sind. Ggf. bilden die Flächen Engstellen (Einengung des Planungsraumes) im Korridor, die im Arbeitsschritt der Trassenkorridoranalyse einer Bewertung unterzogen werden.

© ArgeSL 2017

KV	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore
	R	U	E		
			x	5	Die Trassenkorridore enthalten möglichst keine Flächen, die aus bautechnischer Sicht sehr hoch anspruchsvoll sind. Es wird **vorrangig angestrebt**, diese Flächen weitgehend zu umgehen. Bei konkurrierenden Planungsprämissen (z.B. Umgehung von Flächen RWK I*) ist eine von der jeweiligen Ausprägung der Fläche abhängende Einzelfallentscheidung zu treffen. Dabei ist insbesondere zu prüfen, ob die zur Überwindung der Widerstände erforderlichen technischen Maßnahmen in einem zumutbaren Verhältnis zum vermiedenen Konflikt stehen.
	x	x		6	Es wird **angestrebt**, die Querung von Flächen der RWK II weitgehend zu minimieren. Bei höherrangigen Planungsprämissen (z.B. Umgehung von Flächen der RWK I*, I) wird in der Regel eine Querung in Kauf genommen. Avifaunistisch bedeutsame Räume werden im Rahmen der Trassenkorridorfindung ggf. einer Einzelfallbetrachtung unterzogen, wenn sie durch Agrarlandschaften geprägt sind.
			x	7	Es wird **angestrebt**, die Querung von Flächen, die aus bautechnischer Sicht hoch anspruchsvoll sind, weitgehend zu reduzieren. Im Einzelfall, d.h. wenn aufgrund von höherrangigen Planungsprämissen (z.B. RWK I*, I) keine günstigere Führung des TK möglich ist, wird eine Querung in Kauf genommen. Dabei ist jedoch auch im Einzelfall zu prüfen, ob die zur Vermeidung von Konflikten vorzusehenden Maßnahmen den üblichen Rahmen übersteigen und daher eine andere Korridorführung vorzugswürdig ist.
	x	x		8	Es wird **grundsätzlich angestrebt**, die Querung von Flächen der RWK III weitgehend zu reduzieren, sofern dies andere, höherrangige Belange (z.B. RWK I*, I, II) erlauben. Im Einzelfall ist zu prüfen, ob die zur Vermeidung von Beeinträchtigungen vorzusehenden Maßnahmen den üblichen Rahmen übersteigen und daher eine andere Korridorführung vorzugswürdig ist.
			x	9	Es wird **grundsätzlich angestrebt**, eine Querung bautechnisch anspruchsvoller Bereiche auf das notwendige Maß zu reduzieren. Bei höherrangigen Planungsprämissen (z.B. Umgehung von Flächen der RWK I*, I oder II) wird in der Regel eine Querung in Kauf genommen. Im Einzelfall[8] ist zu überprüfen, ob die dadurch verursachten Kosten den üblichen Rahmen übersteigen.

[8] Eine Präzisierung hierzu erfolgt im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG.

© ArgeSL 2017

KV	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore
	R	U	E		
	x	x		10	Mögliche Bündelungsoptionen mit anderen linearen Infrastruktureinrichtungen (z.B. Gaspipelines) werden dann aufgegriffen, wenn dem keine anderen, höherrangige Belange (z.B. RWK I*, I, II) oder die Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit entgegenstehen und wenn sich im Rahmen einer Einzelfallprüfung konkrete Vorteile gegenüber einem ungebündelten Verlauf ergeben.

R: Raumordnerische Belange (Ziele der Raumordnung)

U: Umweltverträglichkeit (Umweltschutzgüter)

E: Energiewirtschaftliche Belange (Wirtschaftlichkeit und Sicherheit)

3.3.4.3 Analyse und Vergleich der Trassenkorridore

Die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen (ÜVP) werden darüber hinaus auch für die Phase der Analyse und des Vergleichs der Trassenkorridore weiter differenziert und konkretisiert.

Im Planungsschritt des Trassenkorridorvergleichs wird der Gesichtspunkt der Geradlinigkeit sowohl im Sinne einer Orientierung an der Luftlinie („AD“) als auch im Hinblick auf einen möglichst kurzen, gestreckten Verlauf („KV“) aufgrund des allgemeinen Gebots der Konfliktvermeidung berücksichtigt. Während beim Vergleich klein- oder mittelräumiger Alternativen (ggfs. Untervarianten) nur der Aspekt des kurzen, gestreckten Verlaufs zum Tragen kommt, wird beim Vergleich alternativer Trassenkorridore zwischen den Netzverknüpfungspunkten auch die Geradlinigkeit im Sinne der Orientierung an der Luftlinie mit in den Blick genommen.

© ArgeSL 2017

Tabelle 11: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse und den Vergleich der Trassenkorridore

AD/ KV	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse und den Vergleich der Trassenkorridore
	R	U	E		
Die Trassenkorridore stellen möglichst kurze, gestreckte Verbindungen zwischen gemeinsamen Anfangs- und Endpunkten bzw. einen möglichst geradlinigen Verlauf zwischen den Netzverknüpfungspunkten dar.	x	x	x	2	Es wird geprüft, ob ein Trassenkorridor geeignet ist, um zur Minimierung von Konflikten die im Projekt SuedLink zusammengefassten Vorhaben Nr. 3 und 4 des BBPlG auf einer gemeinsamen Stammstrecke in Parallellage zu führen. Im Vergleich der Trassenkorridore wird der konfliktmindernde Aspekt der Parallelführung auf einer Stammstecke positiv einbezogen.
		x	x	3	Unvermeidbare Flächenanteile der RWK I* gehen mit **höchstem Gewicht** in den Vergleich der Trassenkorridore ein.
		x	x	3	Bilden Flächen der RWK I* unvermeidbare Riegel im Trassenkorridor, führt dies in der Regel (Regelbauweise) zum Ausschluss des Korridors. Im Einzelfall (insbesondere, wenn keine andere weniger konfliktträchtige Lösung zur Verfügung steht) ist zu prüfen, ob durch konfliktmindernde Maßnahmen (z.B. technisch aufwändigere Bauweisen oder Sonderlösungen) eine Überwindung des Riegels möglich ist. Bilden diese Flächen Engstellen (Einengung des Planungsraums) wird die Passierbarkeit analog geprüft. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.
	x	x		4	Unvermeidbare Flächenanteile der RWK I gehen mit **höchstem Gewicht** in den Vergleich der Trassenkorridore ein.
	x	x		4	Bilden Flächen der RWK I unvermeidbare Riegel im Trassenkorridor, führt dies in der Regel (Regelbauweise) zum Ausschluss des Korridors. Im Einzelfall (insbesondere, wenn keine andere weniger konfliktträchtige Lösung zur Verfügung steht) ist zu prüfen, ob durch konfliktmindernde Maßnahmen (z.B. technisch aufwändigere Bauweisen oder Sonderlösungen) eine Überwindung des Riegels möglich ist. Bilden diese Flächen Engstellen (Einengung des Planungsraums) wird die Passierbarkeit analog geprüft. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.

© ArgeSL 2017

AD/ KV	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse und den Vergleich der Trassenkorridore
	R	U	E		
			x	5	Bilden Flächen, die aus bautechnischer Sicht sehr hoch anspruchsvoll (BTWK I) sind, Engstellen im Trassenkorridor, wird im Einzelfall geprüft, ob durch technische Maßnahmen eine Überwindung der Engstelle möglich ist. Ist dies nicht der Fall, führt das zum Ausschluss des Korridors. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.
	x	x		6	Unvermeidbare Flächenanteile von RWK II-Flächen gehen mit **hohem Gewicht** in den Vergleich der Trassenkorridore ein.
	x	x		6	Bilden Flächen der RWK II einen Riegel im Korridor, wird im Einzelfall geprüft, ob zur Vermeidung von Konflikten technische Maßnahmen möglich/erforderlich sind. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.
			x	7	Bilden Flächen, die aus bautechnischer Sicht hoch anspruchsvoll (BTWK II) sind, Engstellen im Trassenkorridor, wird im Einzelfall geprüft, ob durch technische Maßnahmen eine Überwindung der Engstelle möglich ist. Ist dies nicht der Fall, führt das zum Ausschluss des Korridors. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.
	x	x		8	Unvermeidbare Flächenanteile sowie unvermeidbare Querungen von RWK III-Flächen gehen mit **mittlerem Gewicht** in den Vergleich der Trassenkorridore ein.
			x	9	Ist eine Querung von bautechnisch anspruchsvollen Bereichen (BTWK III) nicht zu vermeiden, ist im Einzelfall zu prüfen, ob Maßnahmen möglich/erforderlich sind. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.
	x	x		10	Sofern das Aufgreifen von vorhandenen Bündelungsoptionen konkrete Vorteile gegenüber dem ungebündelten Verlauf eines Trassenkorridors ergeben, wird dies positiv in die vergleichende Bewertung eingestellt.

R: Raumordnerische Belange (Ziele der Raumordnung)

U: Umweltverträglichkeit (Umweltschutzgüter)

E: Energiewirtschaftliche Belange (Wirtschaftlichkeit und Sicherheit)

© ArgeSL 2017

TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	FROELICH & SPORBECK / GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / BL
A100_ArgeSL_P6_V4_0001		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

Kapitel 4

Strukturierung des Untersuchungsraums

Vers	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
0	07.04.2017	Antrag auf Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG	KleV, WakW	HorG	PehM

© ArgeSL 2017

INHALTSVERZEICHNIS

4 STRUKTURIERUNG DES UNTERSUCHUNGSRAUMS 5

4.1 Methode der Strukturierung des Untersuchungsraums 5

4.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Arbeitsschritt Strukturierung des Untersuchungsraums 6

4.1.2 Raum für die Datenvorhaltung 7

4.1.3 Kriterien und ihre Zuordnung in Raumwiderstandsklassen 7

4.1.3.1 Raumwiderstandsklasse I* 9

4.1.3.2 Raumwiderstandsklasse I 10

4.1.3.3 Raumwiderstandsklasse II 11

4.1.3.4 Raumwiderstandsklasse III 12

4.1.3.5 Bautechnische Widerstandsklassen 13

4.1.3.6 Abweichende RWK-Einordnung gegenüber dem Anhang E des Musterantrags (MA) der ÜNB 14

4.1.4 GIS-gestützte Raumanalyse 20

4.1.4.1 Erzeugung eines Rastermodells 20

4.1.4.2 Zuordnung von Widerstandswerten 20

4.1.4.3 Kombination der Widerstandswerte 22

4.1.4.4 Widerstands-Entfernungs-Analyse 24

4.1.4.5 Berücksichtigen der Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit (§ 5 Abs. 2 NABEG) 28

4.1.5 Abgrenzen eines vorläufigen Untersuchungsraums auf Basis der GIS-gestützten Raumanalyse 30

4.1.5.1 Verifizierung des Ausgangsraums durch schrittweise Erweiterung des betrachteten Raumes von innen nach außen 30

4.1.5.2 Abgrenzen des vorläufigen Untersuchungsraums innerhalb des verifizierten Ausgangsraums 31

4.1.6 Fachplanerische Überprüfung und Verifizierung der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraumes – Herleitung des strukturierten Untersuchungsraumes 32

4.1.6.1 Einzelfallprüfung der RWK I*-Flächen sowie großflächiger RWK I-Flächen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Abgrenzung 33

4.1.6.2 Einbeziehen von Flächen geringen Raumwiderstands 35

© ArgeSL 2017

4.1.6.3 Bündelungsanalyse 36

4.1.7 Prüfung der Notwendigkeit einer Erweiterung des strukturierten Untersuchungsraumes im Hinblick auf eine Stammstrecke für Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG 36

4.2 Datengrundlagen 37

4.3 Wesentliche Merkmale des Untersuchungsraums (Bestandsbeschreibung) 37

4.3.1 Allgemeine Merkmale des Basis-Untersuchungsraums 38

4.3.2 Raumwiderstand - Umwelt- und Raumordnungskriterien 38

4.3.3 Widerstand – bautechnische Kriterien 40

4.4 Ergebnis der Strukturierung des Untersuchungsraums 40

4.4.1 Elbquerungen 40

4.4.2 Definition und Begründung des Ausgangsraums für die GIS-Analyse 41

4.4.3 Ergebnis der GIS-gestützten Raumanalyse 44

4.4.4 Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraums auf Basis der GIS-gestützten Raumanalyse 45

4.4.5 Ergebnis der fachplanerischen Überprüfung der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraumes aus der GIS-Analyse 46

4.4.5.1 Ergebnis der Einzelfallprüfung der RWK I-Flächen sowie großflächiger RWK I-Flächen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Abgrenzung* 46

4.4.5.2 Einbeziehen von Flächen geringen Raumwiderstands 47

4.4.5.3 Ergebnis der Bündelungsanalyse 47

4.4.6 Ergebnis der Überprüfung des strukturierten Untersuchungsraums im Hinblick auf eine Stammstrecke für die Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG 48

© ArgeSL 2017

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Arbeitsschritte zur Strukturierung des Untersuchungsraums 5

Abbildung 2: Erzeugung eines Rastermodells durch Unterteilung in Rasterfelder 20

Abbildung 3: Summenbildung von Widerstandswerten 22

Abbildung 4: Maximalwertverfahren von Widerstandswerten 23

Abbildung 5: Beispiel einer kombinierten Widerstandskarte 24

Abbildung 6: schematische Darstellung 25

Abbildung 7: Vereinfachte schematische Darstellung Widerstands-Entfernungsanalyse: Verbindungsmöglichkeiten und Summation Widerstände 26

Abbildung 8: Vereinfachte schematische Darstellung Widerstands-Entfernungsanalyse: Zuordnung Gesamtwiderstandswert zu Verbindungsmöglichkeiten 26

Abbildung 9: Vereinfachte schematische Darstellung Widerstands-Entfernungsanalyse: Verläufe mit den in Summe geringsten Gesamtwiderstandswerten 27

Abbildung 10: Schematische Darstellung der Visualisierung von Gesamtwiderstandswerten über alle Wege 27

Abbildung 11: Beispiel Ergebnis einer Widerstands-Entfernungs-Berechnung als Grundlage für die Strukturierung (und Abgrenzung) des Untersuchungsraums 28

Abbildung 12: Schematische Darstellung Über- bzw. Untergewichtung der Geradlinigkeit 29

Abbildung 13: Mögliche Klassifizierung des Wertebereiches aus der Widerstands-Entfernungs-Analyse zur Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraumes 32

Abbildung 14: Erweiterung des vorläufigen Untersuchungsraumes aufgrund großflächiger RWK I*-Flächen 34

Abbildung 15: Einengung des vorläufigen Untersuchungsraumes aufgrund großflächiger RWK I*-Flächen 35

© ArgeSL 2017

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums 6

Tabelle 2: Definition RWK I* 9

Tabelle 3: Kriterien RWK I* für Strukturierung des Untersuchungsraumes 9

Tabelle 4: Definition RWK I 10

Tabelle 5: Kriterien RWK I für Strukturierung des Untersuchungsraumes 10

Tabelle 6: Definition RWK II 11

Tabelle 7: Kriterien RWK II für Strukturierung des Untersuchungsraumes 11

Tabelle 8: Definition RWK III 12

Tabelle 9: Kriterien RWK III für Strukturierung des Untersuchungsraumes 12

Tabelle 10: Bautechnische Kriterien für Strukturierung des Untersuchungsraumes 13

Tabelle 11: Bautechnische Widerstandsklassen 14

Tabelle 12: Begründung abweichender RWK-Einordnung gegenüber dem Anhang E des Musterantrags (MA) der ÜNB 15

Tabelle 13: Begründung für RWK I*-Einordnung 19

Tabelle 14: Zuordnung von Widerstandswerten 21

Tabelle 15: Kombination Widerstandswerte 24

Tabelle 16: Einteilung Widerstandsklassen 24

Tabelle 17: Anpassung des vorläufigen Untersuchungsraums zur Umgehung von RWK I*-Flächen 46

Tabelle 18: Aufweitung des vorläufigen Untersuchungsraums zur Einbeziehung von Flächen mit geringem Raumwiderstand 47

Tabelle 19: Aufweitung des vorläufigen Untersuchungsraums zur Ermöglichung von Bündelungen 48

© ArgeSL 2017

4 STRUKTURIERUNG DES UNTERSUCHUNGSRAUMS

4.1 Methode der Strukturierung des Untersuchungsraums

Die Strukturierung des Untersuchungsraumes dient der Vorbereitung der Trassenkorridorfindung. Ziel ist es, frühzeitig geeignete Bereiche für die Trassenkorridorfindung zu erkennen. Zudem soll dem Gebot der Geradlinigkeit (§ 5 Abs. 2 NABEG) Rechnung getragen werden, indem geprüft wird, ob sich der Suchraum für die Erdkabeltrasse möglichst an der Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten orientieren kann oder ob es aufgrund der Raumwiderstandssituation, von Realisierungshemmnissen oder sonstigen zu berücksichtigenden Belangen geboten ist, auch von der Luftlinie entfernte Bereiche bei der Korridorsuche mit einzubeziehen. Im Ergebnis dieses Planungsschrittes soll der (vorsorglich großräumig gewählte) Raum für die Datenvorhaltung durch die Strukturierung des Untersuchungsraums derart eingegrenzt werden, dass ein für die Korridorfindung hinreichender Untersuchungsraum verbleibt und gleichzeitig die Komplexität der Planung verringert wird.

Nachfolgende Grafik gibt eine Übersicht über den Ablauf der Strukturierung des Untersuchungsraumes.

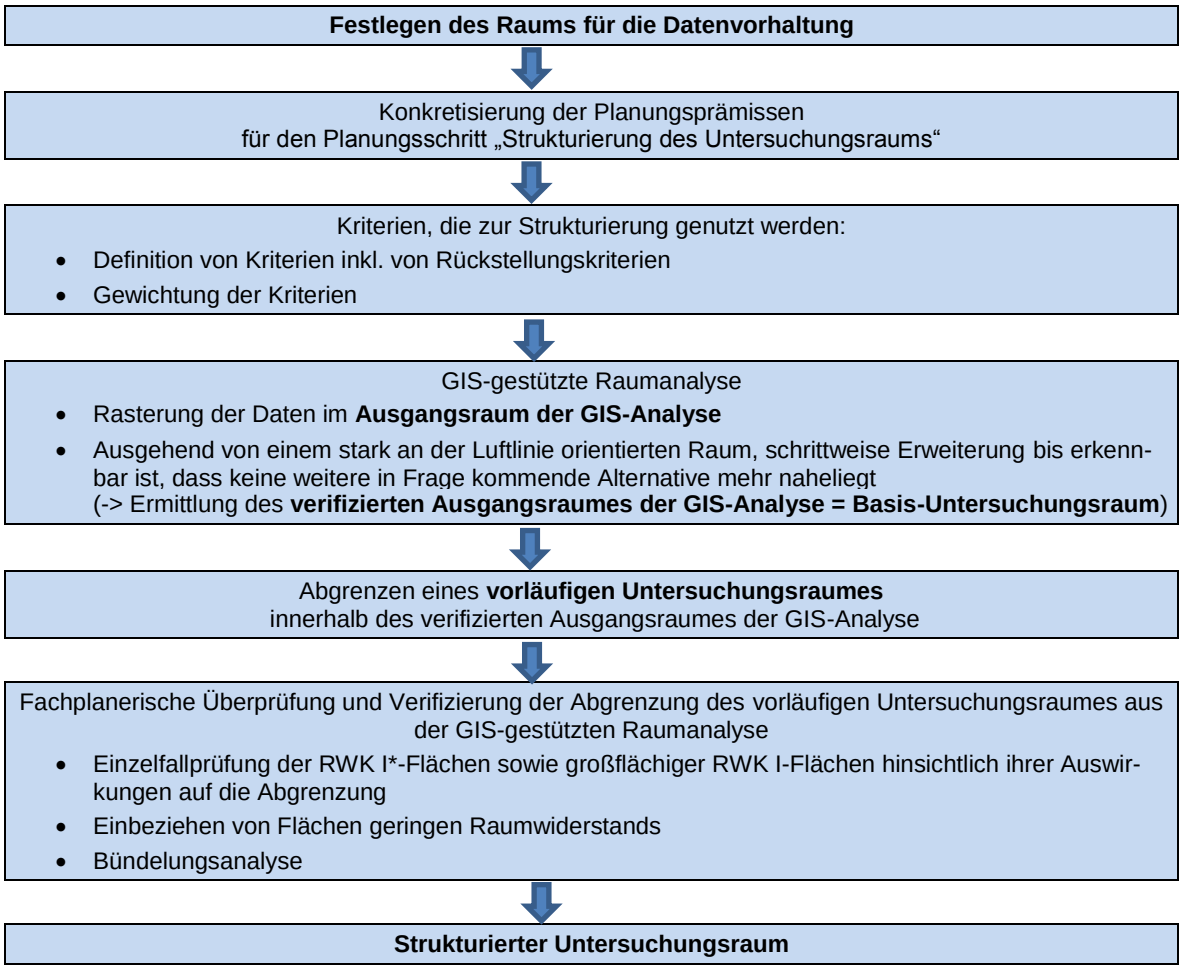


Abbildung 1: Arbeitsschritte zur Strukturierung des Untersuchungsraums

© ArgeSL 2017

4.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Arbeitsschritt Strukturierung des Untersuchungsraums

Folgende spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) kommen bei der Strukturierung des Untersuchungsraums zur Anwendung. Neben dem jeweiligen Prüfungsgegenstand, auf den sich die Planungsprämissen erstrecken, erfolgt auch eine Angabe, zu welchen übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen (ÜVP) jeweils eine Spezifizierung für diese Planungsphase erfolgt. Mit „AD“ ist der Gesichtspunkt eines möglichst geradlinigen Verlaufs in Orientierung an der Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wilster und Grafenrheinfeld gekennzeichnet, der beim planerischen Vorgehen im Rahmen der Strukturierung des Untersuchungsraumes als Abwägungsdirektive grundsätzlich einbezogen wird.

Tabelle 1: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums

AD	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums
	R	U	E		
Das Prinzip der Geradlinigkeit im Sinne eines möglichst an der Luftlinie orientierten Verlaufs wird stets berücksichtigt.	x	x	x	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Anhand der Ergebnisse der Raumwiderstandsanalyse sowie der Analyse der bautechnischen Widerstände erfolgt eine Strukturierung des Untersuchungsraumes. Der dadurch ermittelte strukturierte Untersuchungsraum (sUR) ermöglicht einen oder mehrere relativ konfliktarme Trassenkorridore zwischen den Netzverknüpfungspunkten.
	x	x	x	2	Es erfolgt eine vorhabenübergreifende (V3 und V4) Untersuchung hinsichtlich einer Stammstrecke.
		x	x	3	Im strukturierten Untersuchungsraum sind Rückstellungskriterien (RWK I*) zunächst als „nicht zu queren“ definiert (Gebiete dieser Kategorie können im strukturierten Untersuchungsraum zwar enthalten sein, stehen zunächst aber für die Planung nicht zur Verfügung und werden daher „ausgegrenzt“.).
	x	x	x	4, 5	Eine Optimierung des strukturierten Untersuchungsraums wird **vorrangig** in der Art **angestrebt**, dass eine möglichst hohe Umwelt- und Raumverträglichkeit im Hinblick auf die Kriterien der RWK I erreicht wird. Zudem wird vorrangig eine Optimierung im Hinblick auf Bereiche mit höchstem bautechnischem Widerstand (BTWK I) angestrebt.
	x	x	x	6, 7	Eine Optimierung des strukturierten Untersuchungsraums wird in der Art **angestrebt**, dass eine möglichst hohe Umwelt- und Raumverträglichkeit im Hinblick auf die Kriterien der RWK II erreicht wird. Es wird weiterhin eine Optimierung im Hinblick auf bautechnisch hoch anspruchsvolle Bereiche (BTWK II) angestrebt.

© ArgeSL 2017

AD	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums
	R	U	E		
	x	x	x	8, 9	Eine Optimierung des zu ermittelnden strukturierten Untersuchungsraums wird **grundsätzlich** in der Art **angestrebt**, dass eine möglichst hohe Umwelt- und Raumverträglichkeit im Hinblick auf die Kriterien der RWK III sowie eine Berücksichtigung der Gebiete mit bautechnischen Schwierigkeiten (BTWK III) erreicht wird.

R: Raumordnerische Belange (Ziele der Raumordnung)
U: Umweltverträglichkeit (Umweltschutzgüter)
E: Energiewirtschaftliche Belange (Wirtschaftlichkeit und Sicherheit)

4.1.2 Raum für die Datenvorhaltung

Der Raum für die Datenvorhaltung wird in Anlehnung an die Abgrenzung des Untersuchungsraums aus dem Umweltbericht gewählt (gem. Entwurf des Untersuchungsrahmens für die Strategische Umweltprüfung (SUP) zum Netzentwicklungsplan 2015). In diesem Raum erfolgt die Datenvorhaltung für die in Kapitel 4.1.2 erläuterten Kriterien, die der Untersuchungsraumstrukturierung zugrunde gelegt werden.

Dieser Raum wird gewählt, um grundsätzlich zu gewährleisten, dass alle in Frage kommenden Alternativen, die der Raumwiderstandssituation, den Realisierungshemmnissen sowie den sonstigen zu berücksichtigenden Belangen Rechnung tragen, gefunden werden können. Da zu Beginn des Arbeitsschrittes der Strukturierung des Untersuchungsraums noch nicht absehbar ist, in welcher Entfernung zur Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten solche Alternativen noch gefunden werden können, wäre eine zu enge Fassung des Raums für die Datenvorhaltung nicht zielführend.

4.1.3 Kriterien und ihre Zuordnung in Raumwiderstandsklassen

Nachfolgend werden die Kriterien, die der Strukturierung des Untersuchungsraumes zugrunde gelegt werden, dargestellt. Unterschiede in der Zuordnung der Kriterien zu den Raumwiderstandsklassen (RWK) im Vergleich zum Musterantrag der ÜNB (Fassung 9.0.2, Stand Juli 2015) werden im Anschluss dargestellt und begründet. Für die nachfolgenden Planungsschritte (Trassenkorridorfindung, -analyse, -vergleich) wird dieses Kriterienset bedarfsweise durch detailliertere sowie ergänzende Daten und Informationen erweitert.

Die Zuordnung der einzelnen Raum- und Umweltkriterien zu den Raumwiderstandsklassen wird in den folgenden Tabellen dargestellt. Neben dem jeweiligen Kriterium erfolgt ein direkter Verweis auf die Datenquellen, aus denen sich diese zusammensetzen. Der Zuordnung zu Raumwiderstandsklassen liegt die Annahme zugrunde, dass die Verlegung der Erdkabelanlage in offener Bauweise (Regelbauweise) erfolgt. Diese entspricht den anerkannten Regeln der Technik und ist im Hinblick auf eine Minimierung von Bauzeit und Baukosten soweit möglich und zulässig zu bevorzugen. Die Prüfung von Vermeidungs-

© ArgeSL 2017

und Verminderungsmaßnahmen einschließlich von dieser Regelannahme abweichender Bauweisen erfolgt auf der Ebene der Strukturierung des Untersuchungsraums noch nicht.

Ergänzend zu den im Musterantrag der ÜNB eingeführten Raumwiderstandsklassen I bis III wird die RWK I* als RWK, die sich aus Rückstellungskriterien zusammensetzt, gebildet. Ihre Definition findet sich in Tabelle 2, eine detailliertere Begründung der Kriterien erfolgt in Tabelle 12. Diese Flächen, die im Musterantrag in RWK I einsortiert sind, werden bei der Strukturierung des Untersuchungsraumes mithilfe der GIS-gestützten Raumanalyse zunächst als nicht passierbar eingestellt, da auf der strategischen Ebene der Strukturierung des Untersuchungsraumes eine Passage dieser Flächen nur in besonderen Ausnahmefällen bzw. nur durch eine Verlagerung der maßgeblichen Raumnutzungen unter einem unverhältnismäßig hohen wirtschaftlich/technischen Aufwand möglich wäre. Sofern bei der späteren Abgrenzung der Trassenkorridore solche Flächen innerhalb von sonst geeigneten Trassenkorridoren liegen, erfolgt einzelfallbezogen eine fachplanerische Verifizierung und Prüfung der Überwindbarkeit der Konflikte auch unter Nutzung von technischen Sonderlösungen (siehe hierzu näher unter Kapitel 4.1.6).

© ArgeSL 2017

*4.1.3.1 Raumwiderstandsklasse I**

Tabelle 2: Definition RWK I*

Raum-widerstands-klasse	Definition
I* **Rückstellung**	Sachverhalt, der die Realisierung einer Erdkabelverbindung in der Regelbauweise verhindert, weil der Bau einer Erdverkabelung **entweder** • aufgrund tatsächlicher Gegebenheiten nicht umsetzbar ist, **oder** • aufgrund gesetzlicher Regelungen nicht zulässig ist und auch keine Möglichkeit der Erteilung einer Ausnahme- oder Abweichungsentscheidung oder einer Befreiung absehbar ist, **oder** • eine Verlagerung bzw. Veränderung der vorhandenen Nutzung bzw. die Modifizierung kollidierender Pläne mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden wäre. Der Sachverhalt gründet sich i.d.R. auf eine rechtliche Norm bzw. auf gutachtliche Bewertung (im Hinblick auf die techn. Umsetzung des Vorhabens).

Folgende Kriterien werden der RWK I* zugeordnet:

Tabelle 3: Kriterien RWK I* für Strukturierung des Untersuchungsraumes

Kriterien RWK I*	Datengrundlage
Siedlung und Erholung	
• Sensible Einrichtungen (Kliniken, Pflegeheime, Schulen, Friedhöfe)	ATKIS DLM 25
• Wohn- und Mischbauflächen	
• Industrie- und Gewerbeflächen	
• Campingplätze/Ferien- und Wochenendhaussiedlungen	
Wasser	
• Wasserschutzgebiete Zone I	Daten der Landesumweltämter
Sonstiges	
• Sondergebiet Bund/Militärische Anlagen	ATKIS DLM 25
• Flugverkehr (umfasst „Flughafen“, „Internationaler Flughafen“ und „Regionalflughafen“)	
• Deponien und Abfallbehandlungsanlagen	
• Oberflächennahe Rohstoffe/Abgrabungen (Tagebau, Grube, Steinbruch, Kies-, Sand- und Torfabbau)	

© ArgeSL 2017

4.1.3.2 Raumwiderstandsklasse I

Tabelle 4: Definition RWK I

Raum-widerstands-klasse	Definition
I **sehr hoch**	Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen erhebliche Raum- bzw. Umweltauswirkungen erwarten lässt und im Hinblick auf Höchstspannungsleitungsvorhaben (mit Erdkabelvorrang) bereits allgemein im besonderen Maße entscheidungsrelevant sein kann. Der Sachverhalt gründet sich i.d.R. auf eine rechtlich verbindliche Norm und erfordert bei einem Raum- bzw. Umweltkonflikt erhebliche, für das Vorhaben sprechende Gründe (z.B. im Rahmen einer Befreiung bzw. eines Ausnahme- oder Abweichungsverfahren). Die Raumwiderstandsklasse resultiert nur aus der Sachebene.

Folgende Kriterien werden der RWK I zugeordnet:

Tabelle 5: Kriterien RWK I für Strukturierung des Untersuchungsraumes

Kriterien RWK I	Datengrundlage
Biotop- und Gebietsschutz	
• Europäische Vogelschutzgebiete	Daten der Landesumweltämter, UNESCO Deutschland
• FFH-Gebiete	
• Nationalparks	
• Naturschutzgebiete (NSG)	
• Biosphärenreservate – Kernzone	
• Festgesetzte Waldschutzgebiete (NWR, Bannwald, Schonwald)	
• UNESCO-Weltnaturerbestätten	
• UNESCO-Weltkulturerbestätten und Welterbestätten mit Zusatz Kulturlandschaft	
Wasser	
• Wasserschutzgebiete Zone II	Daten der Landesumweltämter
• Stillgewässer	ATKIS DLM 25
Ziele der Raumordnung	
• Vorranggebiete mit Siedlungsbezug	Daten der Raumordnungspläne
• Vorranggebiete Gewerbe/Industrie	
• Vorranggebiete oberflächennahe Rohstoffe	
• Vorranggebiete Deponie	
• Vorranggebiete Militär	

© ArgeSL 2017

4.1.3.3 Raumwiderstandsklasse II

Tabelle 6: Definition RWK II

Raum-widerstands-klasse	Definition
II **hoch**	Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen zu erheblichen Raum- bzw. Umweltauswirkungen führen kann und der im Hinblick auf die hier in Rede stehenden Höchstspannungsleitungsvorhaben (mit Erdkabelvorrang) im Einzelfall entscheidungsrelevant sein kann. Der Sachverhalt gründet sich auf gesetzliche oder untergesetzliche Normen oder gutachtliche umweltqualitätszielorientierte Bewertungen. Die Raumwiderstandsklasse kann sowohl aus der Sachebene als auch der gutachtlichen Bewertung resultieren.

Folgende Kriterien werden der RWK II zugeordnet:

Tabelle 7: Kriterien RWK II für Strukturierung des Untersuchungsraumes

Kriterien RWK II	Datengrundlage
Siedlung und Erholung	
• Siedlungsnahe Freiräume/Siedlungsfreiflächen, Golfplätze	ATKIS DLM 25
Biotop- und Gebietsschutz	
• RAMSAR-Gebiete	Daten der Landesumweltämter
• Important Bird Areas (IBA)	
• Brutgebiete von Wiesenvögeln	
• Avifaunistisch bedeutsame Brutgebiete	
• Wälder	ATKIS DLM 25
Wasser	
• Fließgewässer	ATKIS DLM 25
Ziele der Raumordnung	
• Vorranggebiete Wald/Forstwirtschaft	Daten der Raumordnungspläne
• Vorrang- und Eignungsgebiete Windenergienutzung	
• Vorranggebiete Freiraumsicherung[1]	
Sonstiges	
• Windkraftanlagen/Solaranlagen	ATKIS DLM 25

[1] Die Einordnung der VRG Freiraumsicherung in Thüringen in die RWK erfolgt entsprechend der Funktionsbereiche. Gebiete der Funktionsbereiche Wald werden der RWK II zugeordnet, alle übrigen in die RWK III.

© ArgeSL 2017

4.1.3.4 Raumwiderstandsklasse III

Tabelle 8: Definition RWK III

Raum-widerstands-klasse	Definition
III mittel	Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen zu Raum- bzw. Umweltauswirkungen unterschiedlicher Erheblichkeit führen kann und der bedingt entscheidungsrelevant sein kann. Der Sachverhalt muss sich nicht aus rechtlichen Normen oder anderen verbindlichen Vorgaben ableiten, kann aber im Sinne der Umweltvorsorge in die Abwägung zur Korridorfindung einfließen. Die Raumwiderstandsklasse kann sowohl aus der Sachebene, als auch aus der gutachtlichen Bewertung resultieren.

Folgende Kriterien werden der RWK III zugeordnet:

Tabelle 9: Kriterien RWK III für Strukturierung des Untersuchungsraumes

Kriterien RWK III	Datengrundlage
Biotop- und Gebietsschutz	
• Biosphärenreservate - Pflegezone	Daten der Landesumweltämter
• Landschaftsschutzgebiete (LSG)	
• Naturparke	
Avifauna	
• Avifaunistisch bedeutsame Rastgebiete	Daten der Landesumweltämter
Wasser	
• Wasserschutzgebiete Zone III	Daten der Landesumweltämter
• Überschwemmungsgebiete/überschwemmungsgefährdete Gebiete	
Boden	
• Feuchte verdichtungsempfindliche Böden	BÜK 1000
Ziele der Raumordnung	
• Vorranggebiete/Schwerpunkte Tourismus / Erholung	Daten der Raumordnungspläne
• Vorranggebiete Natur und Landschaft	
• Vorranggebiete Freiraumsicherung[2]	
• Regionale Grünzüge	
• Vorranggebiete Landwirtschaft	
• Vorranggebiete Grundwasserschutz	

[2] Ausgenommen hiervon sind VRG Freiraumsicherung in Thüringen, die Funktionsbereich Wald umfassen (vgl. hierzu Tabelle 7).

© ArgeSL 2017

4.1.3.5 Bautechnische Widerstandsklassen

Über die Raum- und Umweltkriterien hinaus werden bautechnische Kriterien ausgewählt und für die Strukturierung des Untersuchungsraumes berücksichtigt. Sie werden analog zur Einteilung in Raumwiderstandsklassen in bautechnische Widerstandsklassen eingeteilt. Die angewandten Kriterien finden sich in Tabelle 9, ebenfalls mit dem Verweis auf die zugrunde liegenden Datenquellen.

Tabelle 10: Bautechnische Kriterien für Strukturierung des Untersuchungsraumes

Kriterien Bautechnik	Datengrundlage
• Hangneigung 15-30° und >30°	DGM 50
• Untergrundbeschaffenheit: erschwerter Aushub durch Fels	Interpretation der GÜK 200[3]

Die Auswahl der Hangneigungsklassen 15-30° und > 30° basiert auf den Erfahrungswerten für erdverlegte Leitungen:

- Bis 15° Hangneigung ergeben sich kaum Erschwernisse bei Bau und Betrieb der Leitung.
- Zwischen 15 und 30° Hangneigung sind bereits Sicherungsmaßnahmen beim Bau der Leitung erforderlich, um Baugerät vor unbeabsichtigten Hangabwärtsbewegungen zu sichern. Darüber hinaus sind Erosionsschutzmaßnahmen im Kabelgraben einzubringen, um die erdverlegte Leitung dauerhaft zu schützen.
- Bei über 30° Hangneigung sind Sondermaßnahmen zu treffen, wie z.B. besonderes, für Steilhänge geeignetes Gerät und deutlich erhöhte Sicherungsmaßnahmen (gegen Absturz von Material und Gerät), sowie sehr aufwändige Maßnahmen gegen Erosion während der gesamten Betriebszeit des Erdkabels. Merkmale von Bauarbeiten in diesem Gelände sind ein erhöhtes Sicherheitsrisiko für die Bauarbeiten sowie ein entsprechend langsamer Baufortschritt.

Das Kriterium des erschwerten Aushubs durch Fels wurde – wie auch die Hangneigungsklassen – u.a. im Hinblick auf die Findung eines wirtschaftlichen Trassenkorridors mit in den Kriterienkatalog aufgenommen. Eine durch Fels deutlich erschwerte Grabbarkeit sowie Hangneigungen von mehr als 15° erhöhen nicht nur die Baukosten, sondern verringern auch deutlich den Baufortschritt. Die daraus resultierende Verlängerung der Bauzeit sowie der in steilem bzw. felsigem Gelände häufig erforderliche erhöhte Platzbedarf für Baustellenlogistik, zusätzliche Sicherungsmaßnahmen und Zuwegungen führen damit auch zu zusätzlichen sekundären negativen Einwirkungen auf die Umwelt.

[3] Anhand der lithologischen Beschreibung in der GÜK 200 wurden die Festgesteine (z.B. Granit, Sandstein, Tonstein, etc.) ausgewählt. Leicht lösbare Festgesteine (z.B. Gips, Mergel, Schluffstein, etc.) wurden davon ausgenommen. Anschließend wurden die Festgesteine noch mit den flachgründigen Bodentypen (z.B. Rendzina, Ranker, Felshumusböden und Skeletthumusböden) aus der Bodenübersichtskarte verschnitten.

© ArgeSL 2017

Daraus ergeben sich nachfolgende bautechnische Widerstandsklassen:

Tabelle 11: Bautechnische Widerstandsklassen

bautechnische Widerstandsklasse	bautechnische Kriterien
bautechnische Widerstandsklasse I (BTWK I)	Hangneigung > 30° und Fels
bautechnische Widerstandsklasse II (BTWK II)	Hangneigung > 30° oder Hangneigung 15-30° und Fels
bautechnische Widerstandsklasse III (BTWK III)	Hangneigung 15-30° oder Fels

4.1.3.6 Abweichende RWK-Einordnung gegenüber dem Anhang E des Musterantrags (MA) der ÜNB

Während bei der Zuordnung der Kriterien zu den Raumwiderstandsklassen im Rahmen der Entwicklung des ÜNB-Musterantrags Bundesfachplanung (Teil 1: Grob- und Trassenkorridorfindung) davon ausgegangen wurde, dass die HGÜ-Verbindungen als Freileitungen und lediglich im Ausnahmefall kleinräumig unter bestimmten Voraussetzungen als Erdkabel (Pilotcharakter) realisiert werden, ist das in Rede stehende Vorhaben nunmehr vorrangig als erdverlegte Leitung umzusetzen. Entsprechend müssen die Kriterien und ihre Zuordnungen zu Raumwiderstandsklassen nicht dem Ausnahmefall einer erforderlichen Überprüfung der Realisierbarkeit eines Piloterdkabelabschnittes, sondern einer Trassenkorridorsuche für eine Erdkabelverlegung genügen. Hieraus ergeben sich Unterschiede in der Zuordnung der Kriterien zu den Raumwiderstandsklassen, die in nachfolgender Tabelle 11 dargestellt und kurz begründet werden.

© ArgeSL 2017

Tabelle 12: Begründung abweichender RWK-Einordnung gegenüber dem Anhang E des Musterantrags (MA) der ÜNB

Umwelt-/Nutzungskriterium	RWK Muster-antrag	RWK SL	Begründung für die Abweichung vom Musterantrag
Biotop- und Gebietsschutz			
Europäische Vogelschutzgebiete (SPA)	**RWK II**	**RWK I**	Im MA werden Europäische Vogelschutzgebiete für Freileitungsabschnitte der RWK I zugeordnet; für Erdkabeleinschnitte wurde eine Einstufung in RWK II vorgenommen. Abweichend vom MA werden Europäische Vogelschutzgebiete auch für Erdkabelabschnitte der RWK I zugeordnet, da ihnen auf europäischer Ebene die gleichen Umweltziele (Schutz der biologischen Vielfalt von Arten und Lebensräumen) zugrunde liegen wie FFH-Gebieten (RWK I). Daher müssen dieselben Voraussetzungen für ggf. notwendige Abweichungsprüfungen vorliegen. Zudem kann nicht pauschal eine geringere Empfindlichkeit der Gebiete gegenüber den Projektwirkungen unterstellt werden. Insbesondere bei langen Verläufen durch SPA kann die dadurch erforderliche Bauzeitenbeschränkung maßgebliche Auswirkungen auf den Bauablauf haben; auch eine baubedingte Zerstörung von Brutstätten kann pauschal nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Eine vertiefte Prüfung der jeweiligen Erhaltungsziele erfolgt auf der Ebene der Trassenkorridoranalyse.
RAMSAR-Gebiete	**RWK III**	**RWK II**	Die Empfindlichkeit des Gebietes gegenüber erdgebundenen Infrastrukturanlagen wird abweichend vom MA eingestuft, da ein bau- oder anlagenbedingter Verlust von Brutplätzen sowie Veränderungen des Wasserregimes bei diesem Vorhabentyp nicht ausgeschlossen werden können. Eine negative Beeinflussung (auch im Hinblick auf den besonderen Artenschutz) kann nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Auch hier können möglicherweise erforderliche Maßnahmen zum Bauwerksschutz und Schutz des Ramsar-Gebiets den Bauablauf maßgeblich beeinflussen.
Important Bird Areas (IBA)	**RWK III**	**RWK II**	Die Empfindlichkeit des Gebietes gegenüber erdgebundenen Infrastrukturanlagen wird abweichend vom MA eingestuft, da ein bau- oder anlagenbedingter Verlust von Brutplätzen bei diesem Vorhabentyp nicht ausgeschlossen werden kann. Eine negative Beeinflussung (auch im Hinblick auf den besonderen Artenschutz) kann nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Auch hier können eventuell erforderliche Bauzeitenbeschränkungen den Bauablauf maßgeblich beeinflussen.
Wasser			
Wasserschutzgebiete Zone III	**RWK II**	**RWK III**	Beim Bau erdgebundener Infrastrukturen lassen sich Beeinträchtigungen von Wasserschutzgebieten Zone III durch standardmäßige Maßnahmen während der Bauausführung (z.B. Einsatz von nicht wassergefährdenden Schmier- und Betriebsmitteln bei Baumaschinen) so verringern, dass eine Einbindung der Gebiete in die Raumwiderstandsklasse III gerechtfertigt ist.

© ArgeSL 2017

Umwelt-/Nutzungskriterium	RWK Muster-antrag	RWK SL	Begründung für die Abweichung vom Musterantrag
Fließgewässer	**RWK III**	**RWK II**	Bei den Fließgewässern wird hinsichtlich ihrer Ausprägung keine Differenzierung bei der Datenerhebung vorgenommen. Ihre Einstufung hinsichtlich des Raumwiderstandes wird erhöht, da Querungen von Fließgewässern bei erdgebundenen Infrastrukturen ggf. zu erheblichen Umweltauswirkungen führen könnten.
Boden			
Feuchte verdichtungsempfindliche Böden	**Keine**	**RWK III**	Erfasst werden feuchte – bzw. verdichtungsempfindliche Böden gemäß Umweltbericht 2013 BNetzA (Kapitel 6.1.3). Im Rahmen der Bauarbeiten für ein Erdkabel können verdichtungsbedingt die Funktionen des Bodens gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 1-2 BBodSchG beeinträchtigt oder zerstört werden. Nach § 17 Abs. 2 S. 1 BBodSchG soll der Boden als natürliche Ressource gesichert werden; auch im Hinblick auf Lebensräume und Biotope umfassen gerade diese Bodentypen häufig umweltfachlich wertvolle Bereiche. Feuchte verdichtungsempfindliche Böden könnten durch eine Grundwasserabsenkung im Rahmen einer Bauwasserhaltung sowie durch die Befahrung mit schwerem Gerät bzw. die Verdichtung beim Wiedereinbau des Bodens grundsätzlich beeinträchtigt werden (Veränderung der Bodenstruktur). Diese potenziellen Beeinträchtigungen werden jedoch in der Regel über geeignete Maßnahmen zur Einhaltung der geltenden Fachgesetze (z.B. lastverteilende Matten bzw. Einsatz von Raupengeräten, schonender Ausbau, Lagerung und fachgerechter Wiedereinbau der Böden) bzw. Rekultivierung zur Gänze vermieden oder zumindest auf ein Minimum reduziert. Zudem ist durch die Kürze der Baumaßnahme auch bei einer vorübergehenden Grundwasserabsenkung in der Regel keine Mineralisierung der Böden zu befürchten. Selbst im Falle einer tatsächlichen Beeinträchtigung der Böden würde die Beeinträchtigung darüber hinaus nur graduell und in vergleichsweise kleinen Bereichen erfolgen. Aufgrund der rechtlichen Einstufung und der umweltfachlichen Bedeutung werden die feuchten verdichtungsempfindlichen Böden bei der Strukturierung des Untersuchungsraums berücksichtigt (Leitbodenarten Bodeneinheit 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11). Entsprechend des vergleichsweise geringen zu erwartenden Schadenspotenzials werden sie der RWK III zugeordnet
Avifauna			
3-km-Küstenstreifen	**RWK III**	**entfällt**	Von einer vorrangig als Erdkabel zu realisierenden HGÜ-Verbindung gehen keine negativen Wirkungen auf den Vogelzug aus. Das Kriterium entfällt daher für den Typus vorrangig als Erdkabel zu verlegender Leitungen.
Brutgebiete von Wiesenvögeln	**RWK III**	**RWK II**	Die Empfindlichkeit der Gebiete gegenüber erdgebundenen Infrastrukturanlagen wird abweichend vom MA eingestuft, da ein bau- oder anlagenbedingter Verlust von Brutplätzen bei diesem Vorhabentyp nicht ausgeschlossen werden kann. Die Gebiete liegen zudem häufig in grundwasserbeein-

© ArgeSL 2017

Umwelt-/Nutzungskriterium	RWK Muster-antrag	RWK SL	Begründung für die Abweichung vom Musterantrag
			flussten Bereichen, somit kann eine negative Beeinflussung (auch im Hinblick auf den besonderen Artenschutz) nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Auch hier können eventuell erforderliche Bauzeitenbeschränkungen den Bauablauf maßgeblich beeinflussen.
Avifaunistisch bedeutsame Brutgebiete	**RWK III**	**RWK II**	Die Empfindlichkeit der Gebiete gegenüber erdgebundenen Infrastrukturanlagen wird abweichend vom MA eingestuft, da ein bau- oder anlagebedingter Verlust von Brutplätzen bei diesem Vorhabentyp nicht ausgeschlossen werden kann. Die Gebiete liegen zudem häufig in grundwasserbeeinflussten Bereichen, somit kann eine negative Beeinflussung (auch im Hinblick auf den besonderen Artenschutz) nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Auch hier können eventuell erforderliche Bauzeitenbeschränkungen den Bauablauf maßgeblich beeinflussen.
Ziele der Raumordnung			
Vorrang- und Eignungsgebiete Windenergienutzung	**RWK III**	**RWK II**	Vorrang- und Eignungsgebiete für Windenergienutzung werden der RWK II zugeordnet, da hier die konkreten Standorte der Anlagen ggf. noch nicht feststehen. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass aufgrund der Querung durch das Vorhaben durch die erforderlichen Schutzabstände eine im Hinblick auf die Windausbeute optimierte Situierung der Windräder künftig nicht mehr möglich ist und die Nutzbarkeit des Gebietes künftig entsprechend eingeschränkt wäre.
Vorranggebiete zum Grundwasserschutz	**RWK I**	**RWK III**	Vorranggebiete Grundwasserschutz sind vom Schutzstatus gegenüber den in der RWK I angesiedelten Wasserschutzgebieten der Zonen I und II nachrangiger anzusiedeln bzw. mit Zone III gleichzusetzen. Das begründet sich dadurch, dass deren Schutzziele vor allem auf tieferliegende Aquifere ausgerichtet sind und diese beim Bau einer Erdkabelanlage nach dem Stand der Technik nicht gefährdet werden.
Vorranggebiete Natur und Landschaft/Freiraumsicherung[4]	**RWK II**	**RWK III**	Im Kontext mit den vorhabenspezifischen Wirkungen einer erdgebundenen Infrastrukturanlage (vornehmlich baubedingt) ist die Empfindlichkeit vergleichbar mit den Vorranggebieten Landschaftsbild und Schwerpunkt Tourismus / Erholung.

[4] Die Einordnung der VRG Freiraumsicherung in Thüringen in die RWK erfolgt entsprechend der Funktionsbereiche. Gebiete, die Funktionsbereich Wald umfassen, werden der RWK II zugeordnet. Eine Berücksichtigung des Ausweisungsaspektes Grundwasserschutz erfolgt über konkretisierte Kriterien zur Trassenkorridoranalyse.

© ArgeSL 2017

Sonstiges			
Windkraftanlagen	**RWK I**	**RWK II**	Bei bestehenden Windkraftanlagen sind die Einzelstandorte der Windräder bekannt und mit entsprechenden bautechnischen Maßnahmen ist eine Passage eines bestehenden Windkraftanlagenfeldes mit einer erdgebundenen Infrastrukturanlage möglich. Vorhabenverwandte Rohrleitungsbauvorhaben haben das in der Planungs- und Genehmigungspraxis schon bestätigt.

© ArgeSL 2017

Nachfolgend wird für die in Tabelle 3 aufgeführten RWK I*-Rückstellungskriterien dargestellt, warum sie im Einzelnen für die Strukturierung des Untersuchungsraumes zunächst im Rahmen der GIS-gestützten Raumanalyse als „nicht zu queren“ definiert werden.

Tabelle 13: Begründung für RWK I*-Einordnung

Kriterien RWK I*	Begründung für Einordnung
Siedlung und Erholung	
• Sensible Einrichtungen (Kliniken, Pflegeheime, Schulen, Friedhöfe) • Wohn- und Mischbauflächen • Industrie- und Gewerbeflächen • Campingplätze/Ferien- und Wochenendhaussiedlungen	Die Realisierung einer Erdkabelverbindung hätte bei regelhafter offener Grabenbauweise den Verlust/ Abriss von sensiblen Einrichtungen, Wohn- und Mischbebauung, Industrie- und Gewerbeanlagen bzw. Ferien- und Wochenendhaussiedlungen zur Folge. Die Realisierung des Vorhabens bewirkt in der Bauphase auf Friedhöfen eine Störung der Totenruhe und ist daher faktisch nicht umsetzbar Campingplätze könnten während der Bauphase nicht betrieben werden. Bei offener Bauweise hätten deren feste Anlagen (z.B. Sanitär, Versorgung) den Verlust/ Abriss zur Folge. Des Weiteren wären gemäß BImSchV betriebsbedingte Einschränkungen im Schutzstreifen (EMF-Einwirkungsbereich) der Leitungstrasse erforderlich; dies hätte ggf. eine dauerhafte Einschränkung des Campingplatzbetriebes zur Folge und würde schlimmstenfalls den Weiterbetrieb unrentabel machen. Möglichkeiten der Erteilung einer Ausnahme-/ Abweichungsentscheidung oder einer Befreiung sind nicht erkennbar. .
Wasser	
• Wasserschutzgebiete Zone I	Die Realisierung einer Erdkabelverbindung ist aufgrund der gem. § 51 Abs. 2 WHG zu erlassenden Rechtsverordnungen zum Schutz von Trinkwasserschutzgebieten aufgrund gesetzlicher Regelungen nicht zulässig. Jegliche von der Trinkwassergewinnung abweichende Inanspruchnahme der Gebiete ist untersagt. Es ist keine Möglichkeit der Erteilung einer Ausnahme- oder Abweichungsentscheidung oder einer Befreiung absehbar.
Sonstiges	
• Sondergebiet Bund/Militärische Anlagen • Flugverkehr (umfasst „Flughafen“, „Internationaler Flughafen“ und „Regionalflughafen“) • Deponien und Abfallbehandlungsanlagen • Oberflächennahe Rohstoffe/Abgrabungen (Tagebau, Grube, Steinbruch, Kies-, Sand- und Torfabbau)	Die Realisierung einer Erdkabelverbindung im Bereich von Militär-/Flugverkehr- und Abgrabungsflächen sowie Abfallbehandlungsanlagen und dessen Verlagerung ist faktisch nicht umsetzbar. Baumaßnahmen in militärischem Sperrgebiet sind grundsätzlich nicht zulässig; darüber hinaus würde auch eine hohe Gefahr einer Beschädigung der Leitungstrasse beispielsweise im Rahmen von Manövern bestehen. Bei Baumaßnahmen im Bereich von Flughäfen müsste bauzeitlich bzw. im Rahmen von möglichen Wartungen der Flugverkehr eingeschränkt bzw. eingestellt werden. Bei einer Errichtung im Bereich von bestehenden Deponien kann nicht ausgeschlossen werden, dass beispielsweise aufgrund von Eingriffen in das Abdichtungssystem oder durch eine Beeinflussung der Stand-

© ArgeSL 2017

Kriterien RWK I*	Begründung für Einordnung
	festigkeit des Deponiekörpers die Funktionsweise der Deponien erheblich gestört würde. Die Verlegung eines Erdkabels im Bereich von Abbaugebieten greift in ein anderes Vorhaben ein und kann es negativ beeinflussen oder sogar zum Erliegen bringen. Zudem führt die Verlegung möglicherweise dazu, dass die bergbauliche Standsicherheit verringert wird. In Abhängigkeit vom Ausmaß der abbaubedingten Hohlräume ist eine Erdkabelverlegung ggfs. nicht möglich.

4.1.4 GIS-gestützte Raumanalyse

Die Strukturierung (Eingrenzung) des Untersuchungsraums erfolgt anhand der o.g. Raum- und Umweltkriterien, die in Raumwiderstandsklassen überführt werden, sowie anhand von projektspezifisch relevanten bautechnischen Kriterien, die ebenfalls in Widerstandsklassen überführt werden. Um eine übergreifende Betrachtung über alle Kriterien hinweg in einem Schritt zu ermöglichen, kommt hierfür eine GIS-gestützte Raumanalyse zum Einsatz. Im Folgenden werden die einzelnen Schritte der Raumanalyse beschrieben.

4.1.4.1 Erzeugung eines Rastermodells

Zu Beginn wird aus Performancegründen bei den GIS-technischen Berechnungen der gesamte Untersuchungsraum in Rasterfelder eingeteilt (vgl. Anhang 8, Kapitel 4.1.4.1).

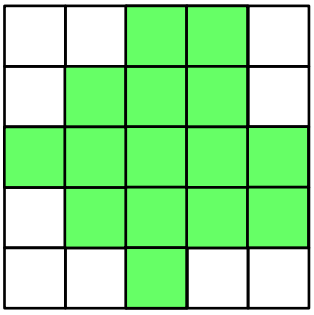


Abbildung 2: Erzeugung eines Rastermodells durch Unterteilung in Ras-

4.1.4.2 Zuordnung von Widerstandswerten

Den einzelnen Raumwiderstandsklassen (Raumordnungs- und Umweltkriterien, vgl. Kapitel 4.1.2) werden entsprechend ihrer Klassifizierung Raumwiderstandswerte zugeordnet. Diese drücken das Konfliktpotenzial der einzelnen Kriterien aus. Durch die einzelnen Werte wird darüber hinaus auch das Gewicht der Raumwiderstandsklassen zueinander definiert. Analog zu den Raumwiderstandsklassen werden auch den bautechnischen Widerstandsklassen bautechnische Widerstandswerte zugeordnet. Die Gewichtung der Widerstandswerte erfolgt unter Berücksichtigung der Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit sowie der umweltrechtlichen Randbedingungen. Eine ausführliche Erläuterung dazu findet sich in Kapitel 4.1.4.5.

© ArgeSL 2017

Tabelle 14: Zuordnung von Widerstandswerten

	Raum- und Umweltkriterien				**Bautechnische Kriterien**		
Raum-/BT-Widerstandsklassen	RWK I*	RWK I	RWK II	RWK III	BTWK I	BTWK II	BTWK III
Raum-/BT-Widerstandswert	unend-lich	4	3	2	4	3	2

Da in der GIS-Analyse nicht mit „Null"-Werten gerechnet werden kann, wird für ein „Standard-Gelände" ohne bautechnische Erschwernisse bzw. ohne Raumwiderstände jeweils der Basiswert „1" angesetzt. Raum - und Umwelt- bzw. bautechnische Kriterien, die in der mittleren Widerstandsklasse (RWK III bzw. BTWK III) liegen, erhalten den Widerstandswert „2".

Bei Raum- und Umweltkriterien, die in einer hohen Raumwiderstandsklasse liegen (RWK II), würden im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen erhebliche Raum- bzw. Umweltauswirkungen entstehen. Bei bautechnischen Kriterien, die in einer hohen bautechnischen Widerstandsklasse liegen (BTWK II), ist im Bau von erheblichen bautechnischen Erschwernissen auszugehen (beispielsweise erschwerte Zugänglichkeit mit teils großräumigen Zufahrtswegen, erschwerte Baulogistik und (Zwischen)Lagerung, umfangreiche Sicherungs- und Erosionsschutzmaßnahmen). Darüber hinaus ist auch von erhöhten Umweltauswirkungen auszugehen (beispielsweise größere Baufelder aufgrund der Sicherungsmaßnahmen, erhöhte Lärmbelastung durch steiles bzw. felsiges Gelände). Im schlechtesten Fall können im steilen Gelände aufgrund der erschwerten Möglichkeiten der Rekultivierung auch längerfristige erhebliche Umweltauswirkungen nicht ausgeschlossen werden. Die entsprechenden Kriterien aus RWK II bzw. BTWK II erhalten dementsprechend den Widerstandswert „3".

Raum- und Umweltkriterien, die in einer sehr hohen Raumwiderstandsklasse liegen (RWK I), unterliegen in der Regel einem besonders hohen rechtlichen Schutzstatus (beispielsweise FFH-Gebiete). Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen erfordern hier erhebliche, für das Vorhaben sprechende Gründe (z.B. im Rahmen einer Befreiung bzw. eines Ausnahme- oder Abweichungsverfahren inklusive Nachweis der Alternativlosigkeit). Bautechnische Kriterien, die in einer sehr hohen bautechnischen Widerstandsklasse liegen (BTWK I), erfordern aufwändige Sondermaßnahmen und weisen ein erhöhtes Sicherheitsrisiko für die Bauarbeiten sowie eine deutliche Erhöhung der Bauzeit auf. Darüber hinaus ist von deutlich erhöhten und länger andauernden Umweltauswirkungen auszugehen. Im ungünstigsten Fall ist insbesondere in sehr steilem Gelände mit einer dauerhaften Erosionsproblematik und entsprechend dauerhaften Umweltauswirkungen zu rechnen. Die entsprechenden Kriterien aus RWK I bzw. BWTK I erhalten dementsprechend den Widerstandswert „4".

Verkehrswege (Bundesautobahnen, Bahnstrecken, breite/hochrangige Bundesstraßen) werden lediglich zum Zwecke der GIS-gestützten Raumanalyse der RWK I zugeordnet. Das GIS-System sucht automatisiert nach zusammenhängenden Bereichen mit möglichst

© ArgeSL 2017

geringem Widerstand. Damit würden sich automatisiert Trassenverläufe innerhalb von vorhandenen Verkehrswegen ergeben, da diese aus Sicht von Raum und Umwelt keine bzw. vergleichsweise geringe Raumwiderstände aufweisen. Damit die automatisierte GIS-Analyse hier keine (nicht realisierbaren) Lösungen findet (eine Verlegung in hochrangigen Straßen ist häufig nicht möglich bzw. zulässig), müssen Verkehrswege für die GIS-Analyse mit möglichst hohen Widerstandswerten versehen werden. Sie werden daher ausschließlich für die GIS-technische Analyse in RWK I eingestuft.

4.1.4.3 Kombination der Widerstandswerte

In vielen Bereichen überlagern sich mehrere Raumwiderstände und teilweise auch bautechnische Widerstandswerte. Es ist daher erforderlich, die übereinanderliegenden Widerstände miteinander zu kombinieren.

Es gibt zwei mögliche Ansätze, die Widerstandswerte der einzelnen Kriterien zu einem Gesamtwert zu kombinieren:

- Summenbildung
- Maximalwert

Bei der Summenbildung werden alle übereinanderliegenden Werte eines Rasterfeldes aufsummiert (vgl. Abbildung 3).

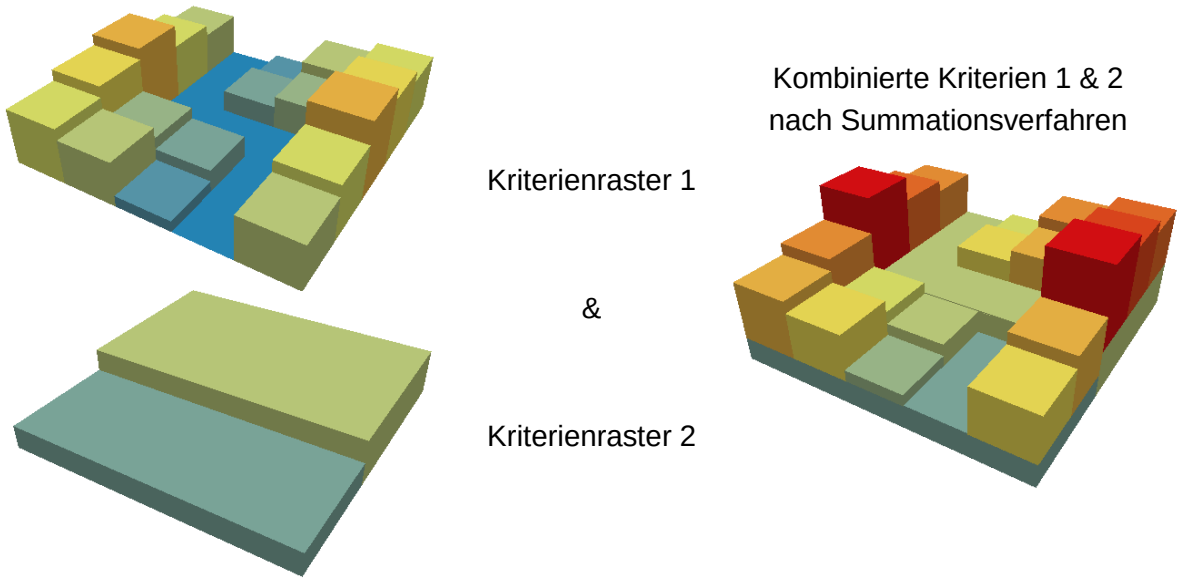


Abbildung 3: Summenbildung von Widerstandswerten

Bei diesem Ansatz besteht insbesondere bei den Raum- und Umweltkriterien die Gefahr einer Fehleinschätzung des Gesamtwertes einer Fläche. Bereichsweise überlagern sich viele Einzelkriterien aus unterschiedlichen bzw. teilweise auch derselben Raumwiderstandsklasse. Überlagern sich z.B. mehrere Einzelkriterien einer Raumwiderstandsklas-

© ArgeSL 2017

se III (beispielsweise regionaler Grünzug, Vorranggebiet Natur und Landschaft und Wasserschutzgebiet Zone III), würde sich bei einer Summation ein höherer kombinierter Widerstandswert (6) ergeben als beispielsweise für ein FFH-Gebiet (RWK I, Widerstandswert 4). Da der Korridor grundsätzlich durch die Bereiche mit dem geringstmöglichen Widerstandswert führen soll, würde er im genannten Beispiel durch ein FFH-Gebiet statt durch den Bereich mit überlagerten mittleren Raumwiderständen geführt werden. Dies ist fachlich nicht sinnvoll und gerade im Fall einer Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten wie im angeführten Beispiel auch rechtlich nicht zulässig. Eine Summenbildung ist daher aus umweltfachlicher und rechtlicher Sicht nicht zweckmäßig.

Bei der Maximalwertbildung wird bei übereinanderliegenden Widerstandswerten einem Rasterfeld, jeweils nur der höchste Wert zugewiesen (d.h. der Widerstandswert des Einzelkriteriums mit dem höchsten Widerstand) (vgl. Abbildung 4).

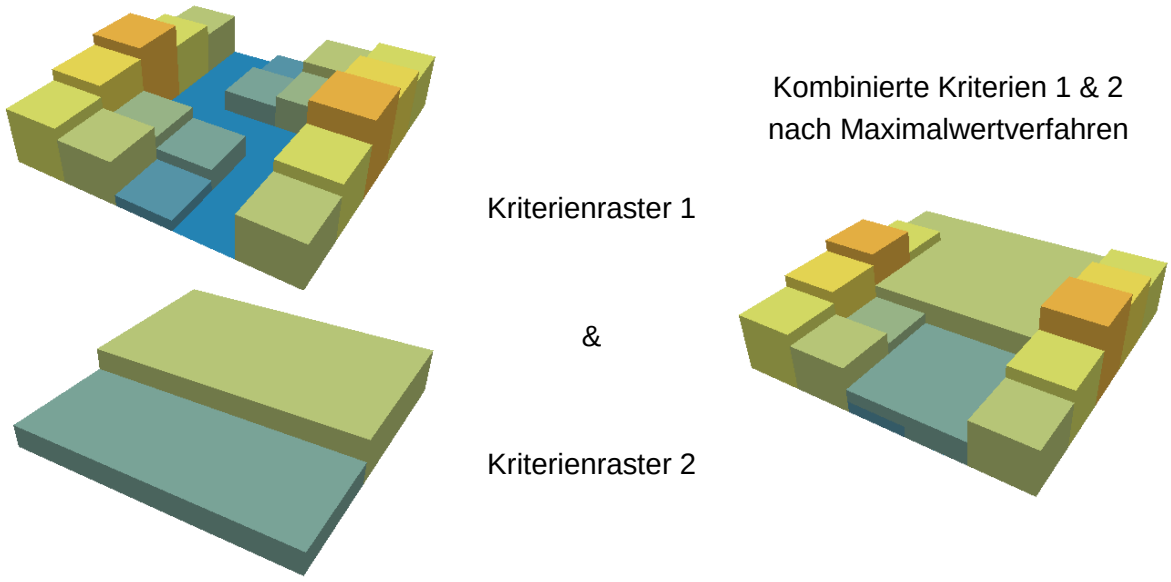


Abbildung 4: Maximalwertverfahren von Widerstandswerten

Da die Gruppe der Umwelt- und Raumkriterien und die Gruppe der bautechnischen Kriterien voneinander völlig unabhängige Aspekte des Untersuchungsraumes beschreiben, wird für jede Gruppe gesondert der Maximalwert pro Rasterzelle ermittelt.

Im Anschluss werden die beiden Gruppen über das Maximalwertverfahren kombiniert.

Bei einer Kombination über Summenbildung würden sich auch hier Werte ergeben, die aus umweltfachlicher und rechtlicher Sicht nicht vertretbar sind: Eine Kombination von Wald (RWK II) mit Hangneigung 15-30° (BTWK III) würde beispielsweise einen höheren kombinierten Widerstandswert (5) ergeben als ein FFH-Gebiet (RWK I) ohne Geländeerschwernis (Widerstandswert 4)Die Trasse würde also statt durch mäßig geneigten Wald durch ein FFH-Gebiet geführt werden. Da eine Summenbildung hier ebenfalls nicht zweckmäßig ist, wird die Kombination der beiden Gruppen über das Maximalwertverfahren durchgeführt.

© ArgeSL 2017

Tabelle 15: Kombination Widerstandswerte

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">Gruppe 1
Umwelt- und Raumkriterien</td><td colspan="3">Gruppe 2
Bautechnische Kriterien</td><td>Basiswert</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">RWK I* RWK I RWK II RWK III</td><td colspan="3">BTWK I BTWK II BTWK III</td><td>Standard Gelände (ohne zusätzl. Kriterien der Gruppe 1 oder 2)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Widerstands-wert</td><td rowspan="3">unend-lich</td><td colspan="5">4 3 2
Maximalwert =4</td><td colspan="3">4 3 2
Maximalwert = 4</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="9">Maximalwert = 4</td></tr>
<tr><td colspan="3">4</td><td colspan="3">3</td><td colspan="3">2</td></tr>
</table>

Tabelle 16: Einteilung Widerstandsklassen

Widerstandswert	unendlich	4	3	2
Widerstandsklasse	WK I*	WK I	WK II	WK III

Als Ergebnis entsteht eine kombinierte Widerstandkarte, die sowohl die Widerstandswerte der Umwelt- und Raumkriterien, als auch die der bautechnischen Kriterien vereint.

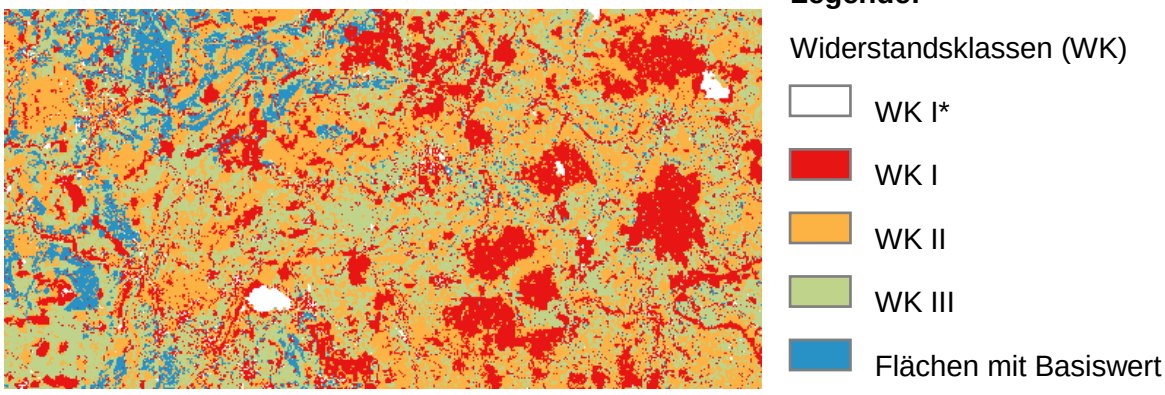


Abbildung 5: Beispiel einer kombinierten Widerstandskarte

4.1.4.4 Widerstands-Entfernungs-Analyse

Auf Basis der kombinierten Raumwiderstandskarte lässt sich noch kein zielgerichteter, zwischen den Netzverknüpfungspunkten (NVP) möglichst geradlinig verlaufender, strukturierter Untersuchungsraum abgrenzen. Denn es kann dabei konfliktärmer sein, z.B. kurze Abschnitte mit hohem Widerstand zu passieren, wenn dadurch die Gesamtentfernung insgesamt deutlich kürzer ist.

Um unter Berücksichtigung der ermittelten Raumwiderstandskarte auch den Aspekt der möglichst geringen Entfernung zwischen den zu verbindenden Punkten auszudrücken, wird eine sogenannte „Widerstands-Entfernungsanalyse“ durchgeführt. Hierzu werden

© ArgeSL 2017

anhand einer weiteren GIS gestützten Analyse alle Verbindungswege über die Raumwiderstände hinweg bewertet. Dabei werden im Untersuchungsraum entlang aller denkbaren Verbindungsmöglichkeiten jeweils die Widerstandswerte aufsummiert (vgl. Abbildung 7).

Jeder potenziell mögliche Verbindungsweg enthält immer seinen Gesamtwiderstandswert zugewiesen (also die Summe aller Widerstände entlang seines Verlaufes, vgl. Abbildung 8).

Diese Abläufe lassen sich schematisch anhand eines Modells mit 11 Rasterfeldern erläutern (vgl. Abbildung 6). Dieses Modell wird als Basis für die folgenden Darstellungen (Abbildung 7 und Abbildung 8) herangezogen.

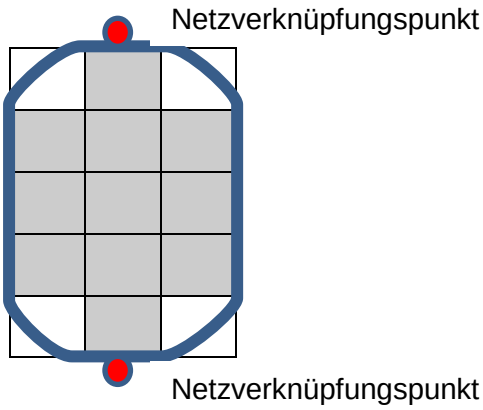


Abbildung 6: schematische Darstellung

© ArgeSL 2017

Abbildung 7: Vereinfachte schematische Darstellung Widerstands-Entfernungsanalyse: Verbindungsmöglichkeiten und Summation Widerstände

Modell mit 11 Rasterzellen und eingetragenen Widerstandswerten. Wege-Beispiele mit Angabe der summierten Widerstandeswerte und überschrittener Zellenanzahl

		3			3			3			3			3			3			3			3			3	
	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1
	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2
		2			2			2			2			2			2			2			2			2	
Wegnummer		1			2			3			4			5			6			7			8			9	
Summe Widerstände		16			14			10			9			11			11			12			12			14	
Anzahl Wegzellen		5			5			5			5			6			5			5			6			5	

Abbildung 8: Vereinfachte schematische Darstellung Widerstands-Entfernungsanalyse: Zuordnung Gesamtwiderstandswert zu Verbindungsmöglichkeiten

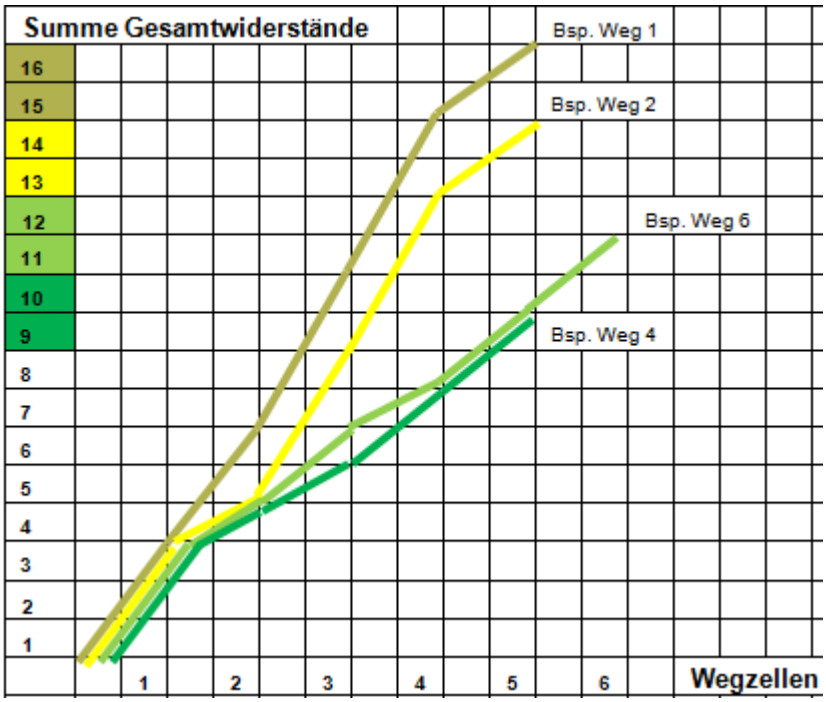
relative Klassifizierung: Wege mit 9-10 = dunkelgrün, 11-12 = hellgrün, 13-14 = gelb, ab 15 = oliv

		3			3			3			3			3			3			3			3			3	
	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1
	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2
		2			2			2			2			2			2			2			2			2	
Wegnummer		1			2			3			4			5			6			7			8			9	
Summe Widerstände		16			14			10			9			11			11			12			12			14	
Anzahl Wegzellen		5			5			5			5			6			5			5			6			5	

© ArgeSL 2017

Ziel ist es, Verläufe mit den geringsten Gesamtwiderstandswerten zu ermitteln (vgl. Abbildung 9).

Abbildung 9: Vereinfachte schematische Darstellung Widerstands-Entfernungsanalyse: Verläufe mit den in Summe geringsten Gesamtwiderstandswerten



Zur Visualisierung der Ergebnisse erfolgt eine Klassifizierung der Summen aller Widerstandswerte von niedrig nach hoch. Für die flächenhafte Darstellung werden zuerst die Pfade mit den höchsten Widerstandswerten abgebildet, diese werden dann überlagert durch die nächstniedrigeren, diese wiederum durch die nächstniedrigeren, etc. Am Ende werden die Pfade mit den niedrigsten Widerstandswerten oben liegend dargestellt. Die Visualisierung erfolgt also durch die Darstellung des jeweils niedrigsten Widerstandswertes für jeden Bereich. (vgl. Abbildung 10).

	3	
3	1	2
4	4	1
4	4	2
	2	

Abbildung 10: Schematische Darstellung der Visualisierung von Gesamtwiderstandswerten über alle Wege

Eine ausführliche **Erläuterung** der Widerstands-Entfernungs-Berechnung findet sich in Anhang 8, Kapitel 4.1.4.4.

In der Visualisierung zeigen sich damit Räume mit unterschiedlicher Eignung für die Führung von späteren potenziellen Trassenkorridoren, anhand derer eine Strukturierung (Ab-

© ArgeSL 2017

grenzung) des Untersuchungsraums erfolgen kann. Anhand einer Farbskala wird die Eignung für eine spätere potenzielle Korridorführung veranschaulicht.

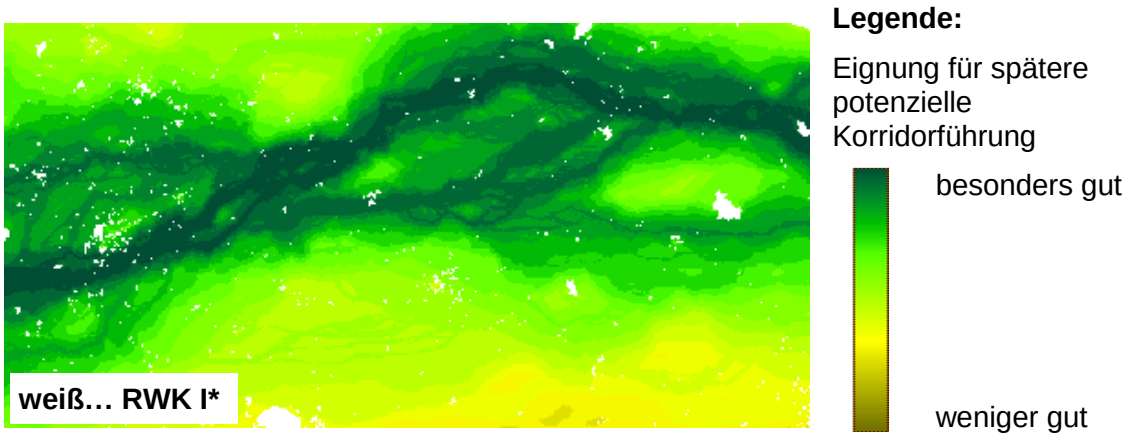


Abbildung 11: Beispiel Ergebnis einer Widerstands-Entfernungs-Berechnung als Grundlage für die Strukturierung (und Abgrenzung) des Untersuchungsraums

Wie aus Abbildung 11 ersichtlich, kann es durch die oben liegende Darstellung der Pfade mit den geringsten Gesamtwiderstandswerten zur Entstehung von „Inseln“ mit höheren Gesamtwiderstandswerten innerhalb von Bereichen mit vergleichsweise geringen Gesamtwiderstandswerten kommen. Eine ausführliche Erläuterung der „Inselbildung“ findet sich in Anhang 8, Kapitel 4.1.4.4.

4.1.4.5 Berücksichtigen der Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit (§ 5 Abs. 2 NABEG)

Neben der Gewichtung der einzelnen Widerstandsklassen zueinander (vgl. Kapitel 4.1.2) werden über die Gewichtung der Widerstandswerte (vgl. Kapitel 4.1.4.2) auch die umweltrechtlichen Randbedingungen sowie die Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit (§ 5 Abs. 2 NABEG) abgebildet. Die Wahl der Widerstandswerte definiert nicht nur das Verhältnis der Raumwiderstandsklassen bzw. bautechnischen Widerstände zueinander sowie die umweltrechtliche Relevanz der Raumwiderstandsklassen, sondern auch in welcher Weise sich die Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit im Rechenmodell abbildet. Da der Algorithmus immer nach dem Weg mit den geringsten akkumulierten Widerstandswerten sucht, wird durch die Relation der Widerstandswerte zum Basiswert auch der Umweg definiert, der im Vergleich zur Querung einer hochwertigen Fläche vom GIS-System akzeptiert wird.

© ArgeSL 2017

Je höher der Widerstandswert einer einzelnen Fläche ist (beispielsweise für die drei Widerstandsklassen mit 5, 20 und 100 statt der gewählten Werte 2, 3 und 4), desto größer ist der Umweg, der in Kauf genommen wird, um eine Querung zu vermeiden. Werden also für die Widerstände sehr hohe Werte gewählt (dies würde einer hohen Gewichtung der gesetzlichen Schutzgebiete entsprechen, beispielsweise Natura2000-Gebiete), ermittelt das Rechenmodell u.U mögliche Räume für die Trassenkorridorsuche, die sehr weit entfernt von der Luftlinie zwischen den NVP liegen und relativ kurvig ausgeprägt sind. Der GIS-Algorithmus wird versuchen, alle Flächen mit Widerständen (insbesondere Flächen mit hohem gesetzlichen Schutzstatus) möglichst zu umgehen (vgl. Abbildung 12, roter Verlauf). Das Gebot der Geradlinigkeit, das seinen Ausdruck in § 5 Abs. 2 NABEG und der allgemeinen Vorgabe der Eingriffsminimierung findet und die Suche nach einem möglichst kurzen, gestreckten Verlauf des Korridors anstrebt, würde so gegenüber den Raum- und Umweltkriterien zurückgestellt (vgl. Anhang GIS-technische Nachweise, „Sensitivitätsanalyse Untergewichtung der Geradlinigkeit“).

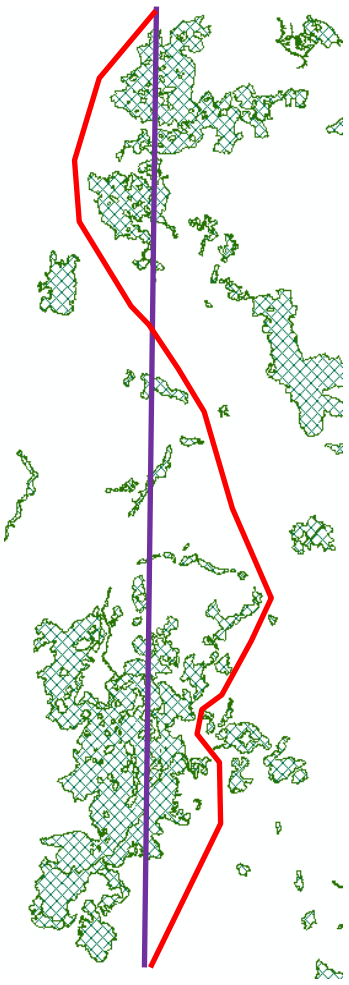


Abbildung 12: Schematische Darstellung Über- bzw. Untergewichtung der Geradlinigkeit

Werden dagegen die Widerstandswerte eher klein gewählt, beispielsweise mit 1,2 / 1,4 / 1,6 (der Basiswert eine Fläche ohne Widerstand liegt weiterhin bei 1, vgl. Tabelle 15), fließt die Geradlinigkeit in einem stärkeren Umfang in die Berechnung ein, da aufgrund der geringen Widerstandswerte in diesem Fall nur geringe Umwege in Kauf genommen würden (vgl. Abbildung 12, blauer Verlauf). Allerdings stellt sich die Frage, ob die Widerstände dann im gebotenen und ihrem gesetzlichen Schutzstatus (bzw. ihrem bautechnischen Erschwernis) entsprechenden Maß berücksichtigt werden. So entstünde die Gefahr, dass zur Vermeidung von Umwegen in einem deutlichen Umfang auch die Querung von sensiblen Bereichen, d.h. von Flächen mit hohem und sehr hohem Widerstand (etwa Flächen mit dem höchsten umweltrechtlichen Schutzstatus, beispielsweise Natura 2000-Gebiete), in Kauf genommen wird, was mit den geltenden umweltgesetzlichen Rahmenbedingungen in Konflikt geraten könnte. Zudem würden sich die einzelnen Widerstandsklassen kaum voneinander unterscheiden, da die Werte mit einem Abstand von 0,2 im GIS-Rechenmodell keinen deutlichen Abstand mehr aufweisen. Es bestünde somit die Gefahr einer unzureichenden Wiedergabe, des Verhältnisses der Widerstände zueinander (vgl. Anhang 8).

Vor diesem Hintergrund wird der Wert für den geringsten Widerstand (RWK III bzw. BTWK III) fachgutachterlich mit 2 angesetzt. Damit wird ein Wert gewählt, der dem Doppelten des Basiswertes entspricht. Raum- und Umweltkriterien bzw. bautechnische Krite-

© ArgeSL 2017

rien, die in einer hohen Widerstandsklasse liegen (RWK II bzw. BTWK II), erhalten den Wert 3, Raum- und Umweltkriterien bzw. bautechnische Kriterien, die in einer sehr hohen Widerstandsklasse liegen (RWK I bzw. BTWK I) den Wert 4 (vgl. Kapitel 4.1.4.2).

Hierdurch wird zum einen das Verhältnis der Widerstandsklassen zueinander der unterschiedlichen Empfindlichkeit/Schutzwürdigkeit entsprechend wiedergegeben. Zum anderen erhält die Geradlinigkeit ein angemessen hohes Gewicht.

Eine Zuweisung geringerer Werte zu den einzelnen Widerstandsklassen ist aus umweltfachlicher und -rechtlicher Sicht nicht zu rechtfertigen, da in diesem Fall zugunsten der Geradlinigkeit in hochrangige Schutzgebiete eingegriffen würde.

Die Wahl höherer Gewichtungen insbesondere in den hohen Widerstandsklassen würde dagegen die Vermeidung von potenziellen Eingriffen in Schutzgebiete gegenüber der Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit in den Vordergrund stellen.

Mit der gewählten Gewichtung ist aus gutachtlicher Sicht gewährleistet, dass ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den Raum- und Umweltwiderständen bzw. bautechnischen Widerständen sowie dem Gebot der Geradlinigkeit erreicht wird.

4.1.5 Abgrenzen eines vorläufigen Untersuchungsraums auf Basis der GIS-gestützten Raumanalyse

4.1.5.1 Verifizierung des Ausgangsraums durch schrittweise Erweiterung des betrachteten Raumes von innen nach außen

Die Ermittlung eines **Ausgangsraumes** für die Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraums erfolgt auf Basis der in den vorgenannten Schritten gewonnenen Erkenntnisse durch einen nachgelagerten Prüfungsschritt: die schrittweise Erweiterung des betrachteten Raumes von innen nach außen. Als Ausgangsraum der GIS-Analyse wird ein Raum gewählt, der sich möglichst eng um die Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten spannt.

Die Größe des Ausgangsraums leitet sich aus den Gegebenheiten im Bereich der Luftlinie ab. Durch die gewählte Breite wird die Option eröffnet, im Bereich der Luftlinie vorhandene Ballungsräume oder Mittelgebirge zu umgehen. An der Elbe wird der Ausgangsraum so gewählt, dass die Suche nach einer geeigneten Querungsstelle nicht zu früh eingeschränkt wird.

Möglicherweise stellt sich durch die GIS-Analyse heraus, dass der betrachtete Raum zu klein ist bzw. weitere, besser geeignetere Räume jenseits der Abgrenzung liegen und nur deshalb nicht gefunden wurden, weil der Raum für die Berechnung zunächst eingeschränkt (begrenzt) wurde. In diesem Fall wird in einem nächsten Bearbeitungsschritt der Raum in seiner Breitenausdehnung erweitert. Darin erfolgt wiederum eine Berechnung

© ArgeSL 2017

der akkumulierten Widerstände. Dieses Verfahren der Ausweitung des Raumes wird so lange fortgeführt, bis dieser ausreichend groß ist.

Der so gefundene, als ausreichend groß ermittelte Ausgangsraum wird als „**verifizierter Ausgangsraum**“ bezeichnet. Er stellt gleichzeitig den **Basis-Untersuchungsraum** dar, für den z.B. auch die kartografische Darstellung aller thematischen Sachverhalte (Raumwiderstands- und bautechnische Kriterien) erfolgt.

Eine Ausführliche Erläuterung der Herleitung des verifizierten Ausgangsraums findet sich in Anhang 8, Kapitel 4.1.5.1.

4.1.5.2 Abgrenzen des vorläufigen Untersuchungsraums innerhalb des verifizierten Ausgangsraums

Die Grundlage für die Abgrenzung des **vorläufigen Untersuchungsraums** auf Basis der GIS-Analyse bildet das Ergebnis aus der Widerstands-Entfernungs-Analyse im verifizierten Ausgangsraum / Basis-Untersuchungsraum (vgl. Kap. 4.1.5.1).

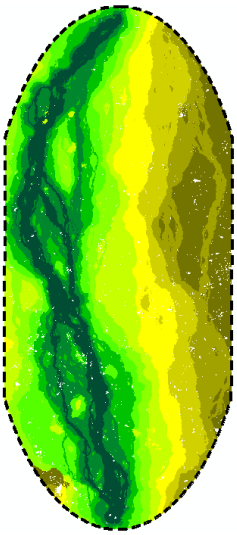
Ziel der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraums ist es, diejenigen Bereiche für die Findung und Abgrenzung von potenziellen Korridoren zu identifizieren, in denen alle fachlich sinnvollen, d.h. den Planungsprämissen entsprechenden, in Frage kommende Alternativen liegen können.

Dabei dient das Ergebnis der Widerstands-Entfernungs-Analyse als eine zentrale Hilfestellung. Es wird geprüft, ob die Darstellung der Ergebnisse der GIS-Analyse, ausgehend z.B. in 5%-Schritten von den am besten geeigneten Bereichen, eine Abgrenzung des Raumes zulässt. So bilden die besten 5-10% der Rasterfelder (also die 5-10% mit den in Summe geringsten Widerstandswerten) eine erste Orientierung anhand derer fachplanerisch geprüft wird, ob sich auf dieser Basis eine ausreichende Abgrenzung (Strukturierung) des Untersuchungsraumes vornehmen lässt, die alle potenziell in Frage kommenden Alternativen beinhaltet. Dies gilt insbesondere auch unter Berücksichtigung der Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit, sofern beispielsweise ersichtlich ist, dass ein deutlich geradlinigerer Verlauf außerhalb der betrachteten 5-10% möglich wäre. Ergeben sich beim Schritt von 5% auf 10% keine zusätzlichen geeigneten Räume, wird der Untersuchungsraum anhand der besten 5% abgegrenzt. Drängen sich in diesem Bereich neue Räume auf, wird im nächsten Schritt der Bereich zwischen 10% und 15% überprüft. Dies wird so lange fortgesetzt, bis sich durch eine Erweiterung des strukturierten Untersuchungsraumes keine weiteren fachplanerischen bzw. im Hinblick auf die Geradlinigkeit sinnvollen Bereiche mehr ergeben.

Eine gröbere Einteilung der Schrittweite (>5%) führt zu einer zu starken Vereinheitlichung des Untersuchungsraums. Wird hingegen weiter differenziert (z.B. in 1%-Schritten), wird ein derart hoher Detaillierungsgrad erreicht, dass sich aufgrund der kleinen Schrittweite nicht mehr entscheiden lässt, ab wann der vorläufige Untersuchungsraum der GIS-Analyse ausreichend groß gewählt wird und keine wesentlichen Bereiche mehr dazukommen.

© ArgeSL 2017

Um eine Einteilung der Daten in 5%-Schritten zu erhalten, wird der Wertebereich nach der sogenannten Quantil-Methode klassifiziert und entsprechend ihrer Eignung für die Korridorsuche in geeigneter Farbgebung visualisiert. Die Quantil-Methode ist eine statistische Methode, Wertebereiche zu klassifizieren und darzustellen. Ein Quantil ist ein Schwellenwert, der anzeigt, dass ein bestimmter Teil aller Werte kleiner oder größer ist. Für die Darstellung der Werteverteilung werden 20 Klassen gewählt, womit jede Klasse 5% der Werte der Gesamtfläche enthält.



Der Wertebereich des Ergebnisrasters aus der Widerstands-Entfernungs-Analyse wird klassifiziert. In Verbindung mit einer geeigneten Farbgebung (dunkelgrün = sehr gut - bis - oliv = weniger gut) für die entsprechenden Klassen, lassen sich die unterschiedlichen Eignungen für die spätere potenzielle Korridorführung visualisieren.

Klasseneinteilung:

- beste 5%
- beste 5-10%
- beste 10-15%

Abbildung 13: Mögliche Klassifizierung des Wertebereiches aus der Widerstands-Entfernungs-Analyse zur Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraumes

Die Darstellung der Häufigkeitsverteilung stellt eine rein statistische Auswertung des Berechnungsergebnisses dar. Sie ist zudem abhängig von der Größe und der Form des Raumes sowie der Anzahl und Verteilung der Raumwiderstände, die der Widerstands-Entfernungs-Analyse zugrunde gelegt werden, da sich das jeweilige Wertespektrum naturgemäß an den im Raum befindlichen Raumwiderstandswerten aufspannt. Der Verteilung liegen somit keine absoluten, sondern relative Werte zugrunde.

Das Ergebnis der GIS-gestützten Widerstands-Entfernungs-Analyse wird fachgutachtlich interpretiert, um daraus die Abgrenzung des Untersuchungsraums abzuleiten. Dies erfolgt, indem in 5%-Schritten solange überprüft wird, ob sich auf dieser Basis eine ausreichende Abgrenzung (Strukturierung) des Untersuchungsraumes vornehmen lässt, die alle in Frage kommenden Alternativen beinhaltet, bis sich durch eine Erweiterung des strukturierten Untersuchungsraumes keine fachplanerisch bzw. im Hinblick auf die Geradlinigkeit sinnvollen Bereiche mehr ergeben.

4.1.6 Fachplanerische Überprüfung und Verifizierung der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraumes – Herleitung des strukturierten Untersuchungsraumes

Nach der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraumes auf der Basis des Ergebnisses der GIS-gestützten Raumanalyse wird eine fachplanerische Überprüfung und Verifi-

© ArgeSL 2017

zierung der Abgrenzung nach außen durchgeführt. Im Wesentlichen umfasst das die Arbeitsschritte:

- Einzelfallprüfung der RWK I*-Flächen sowie großflächiger RWK I-Flächen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Abgrenzung
- Bündelungsanalyse

Die Überprüfung der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraumes auf Basis der GIS-gestützten Raumanalyse erfolgt nur an den Außenrändern des Untersuchungsraums. Liegen großflächigere, im Ergebnis der GIS-Analyse nicht geeignete Bereiche innerhalb dieser Abgrenzung, werden diese in den Untersuchungsraum für die TK-Findung mit aufgenommen.

Nachfolgend werden die Arbeitsschritte der fachplanerischen Überprüfung und Verifizierung hinsichtlich Ziel und Inhalt erläutert. Das Ergebnis des fachplanerischen Überprüfungs- und Verifizierungsschrittes stellt der strukturierte Untersuchungsraum dar.

4.1.6.1 Einzelfallprüfung der RWK I-Flächen sowie großflächiger RWK I-Flächen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Abgrenzung*

Im Rahmen der Einzelfallprüfung wird das Ergebnis der GIS-gestützten Raumanalyse im Hinblick auf die Flächen der RWK I*- sowie großflächiger RWK I-Kriterien fachplanerisch bewertet.

Es wird überprüft, ob durch die Klassifizierung der RWK I*-Kriterien als Rückstellungskriterien im Rahmen der GIS-Analyse der vorläufige Untersuchungsraum räumlich so stark eingeengt wurde, dass dadurch die Suche nach geeigneten Trassenkorridoren (bzw. in Frage kommenden Alternativen) zu stark eingeschränkt wird. In diesem Fall wird der vorläufige Untersuchungsraum in diesen Bereichen erweitert, um im hergeleiteten strukturierten Untersuchungsraum ausreichend Raum für die Trassenkorridorfindung zu schaffen (vgl. Kap. 4.4.5.1). Ein Beispiel hierfür ist der Bereich westlich von Göttingen. Die über das GIS abgegrenzte Linie des Untersuchungsraumes verläuft dort etwa am westlichen Rand der Bebauung von Göttingen entlang. Um hier eine Westumgehung der Stadt zu ermöglichen, wurde der Untersuchungsraum entsprechend erweitert.

© ArgeSL 2017

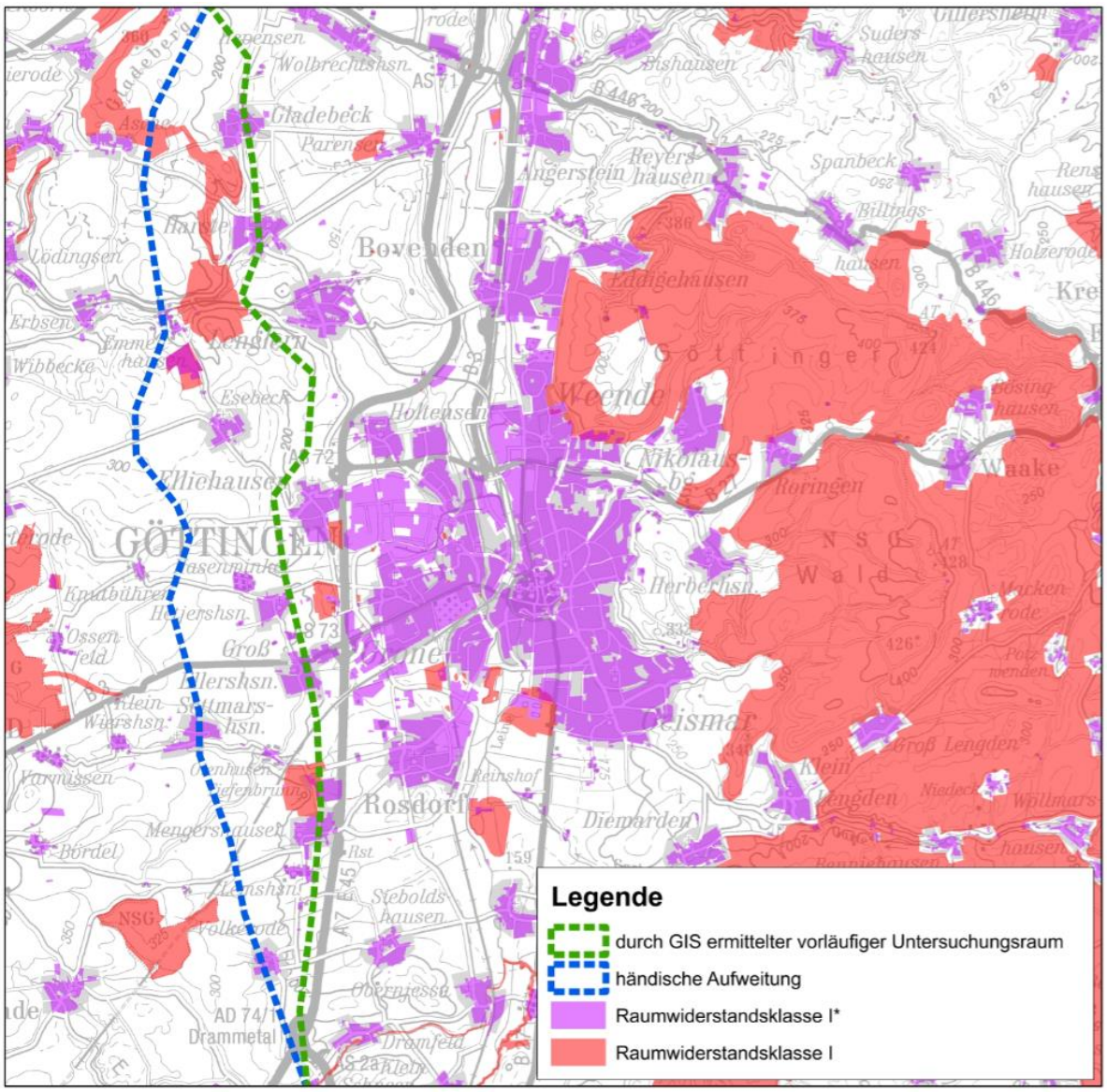


Abbildung 14: Erweiterung des vorläufigen Untersuchungsraumes aufgrund großflächiger RWK I*-Flächen

Dabei wird insbesondere beachtet, dass für die Strukturierung des Untersuchungsraums zunächst die Annahme zugrunde liegt, dass eine Verlegung der Kabelanlage in offener Bauweise erfolgt und dass unter dieser Voraussetzung eine Passage der RWK I*-Flächen nur in besonderen Ausnahmefällen bzw. nur durch eine Verlagerung der maßgeblichen Raumnutzungen unter einem unverhältnismäßig hohen wirtschaftlich/technischen Aufwand möglich wäre. In diesem Schritt werden daher ggf. auch alternative Bauweisen (z.B. grabenloser Leitungsbau) berücksichtigt.

Die Überprüfung der RWK I*-Flächen kann in Einzelfällen auch zu einer händischen Eingengung des über das GIS abgegrenzten Untersuchungsraumes führen. Dies ist dann der Fall, wenn großflächige RWK I*-Flächen in den Untersuchungsraum hineinragen, wie beim Truppenübungsplatz Munster östlich von Soltau.

© ArgeSL 2017

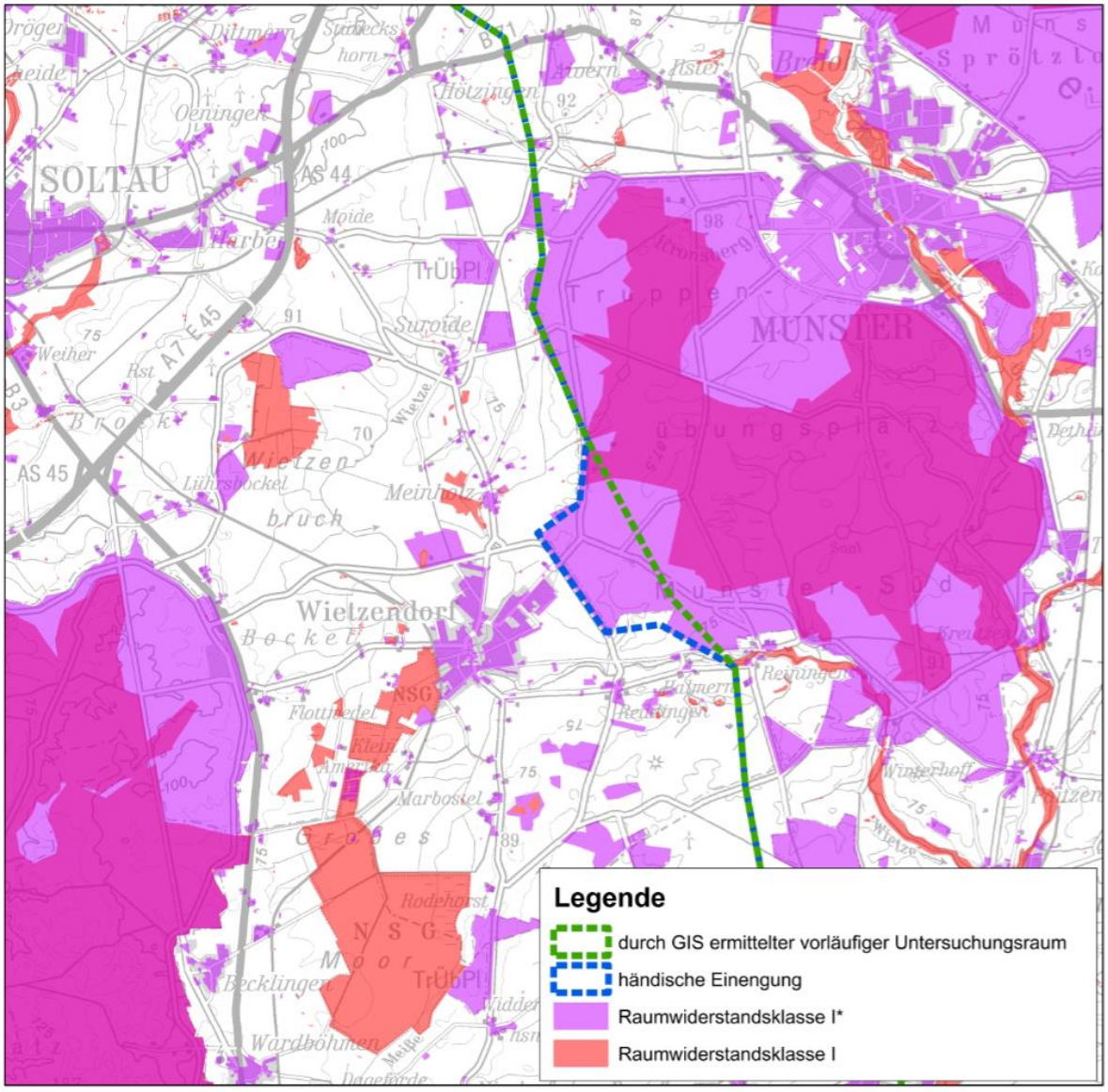


Abbildung 15: Einengung des vorläufigen Untersuchungsraumes aufgrund großflächiger RWK I*-Flächen

Auch im Hinblick auf großflächige RWK I-Kriterien wird überprüft, ob sie ggfs. einen maßgeblichen Einfluss auf die Strukturierung des Untersuchungsraumes haben, der möglicherweise durch die tatsächliche Empfindlichkeit der einzelnen Fläche nicht gerechtfertigt ist. Dies kann beispielsweise bei großflächigen EU-Vogelschutzgebieten der Fall sein, die überwiegend durch Agrarlandschaften charakterisiert sind und die fallweise nur eine geringe Empfindlichkeit gegenüber erdverlegten Leitungen aufweisen.

4.1.6.2 Einbeziehen von Flächen geringen Raumwiderstands

Sofern unmittelbar außerhalb der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraums Flächen liegen, die nur geringe Raumwiderstände bzw. bautechnische Widerstände aufweisen (RWK III, BTWK III oder geringer), wird fachplanerisch überprüft, ob sich diese Flä-

© ArgeSL 2017

chen für die Suche von Trassenkorridoren eignen, eine Aufweitung an dieser Stelle sinnvoll sein könnte und die Flächen daher mit einbezogen werden sollten. Ist dies der Fall, wird die Abgrenzung um diese Flächen erweitert, so dass diese im hergeleiteten strukturierten Untersuchungsraum einbezogen sind.

4.1.6.3 Bündelungsanalyse

Bei der semiautomatischen Ermittlung des vorläufigen Untersuchungsraumes mittels GIS-gestützter Raumanalyse spielen vorhandene Bündelungsoptionen keine Rolle. Im Rahmen der fachplanerischen Verifizierung des Ergebnisses wird ergänzend überprüft, ob sich großräumige Bündelungsoptionen aufdrängen (*vgl. Abschnitt 5.1 des Antrags nach § 6 NABEG, Kapitel 2.1.2.3 Bündelungsoptionen*), die im Zuge der späteren Trassenkorridorfindung als Möglichkeiten zur einzelfallbezogenen Optimierung bzw. der Konfliktminderung Berücksichtigung finden sollten. In solchen Fällen wird der vorläufige Untersuchungsraum erweitert, um in den nachfolgenden Planungsschritten diese Optionen im hergeleiteten strukturierten Untersuchungsraum mit in die Betrachtung einbeziehen zu können.

4.1.7 Prüfung der Notwendigkeit einer Erweiterung des strukturierten Untersuchungsraumes im Hinblick auf eine Stammstrecke für Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG

Die unter dem Begriff SuedLink zusammengefassten Vorhaben 3 und 4 werden unter der Prämisse geplant, dass zur Reduzierung negativer Auswirkungen auf Raum und Umwelt beide Vorhaben auf möglichst langer Strecke in Parallellage auf einer gemeinsamen Stammstrecke verlaufen. Deshalb ist es erforderlich, in die Betrachtung des einen Vorhabens auch die möglichen Trassenkorridorverläufe (in Frage kommende Alternativen) des anderen Vorhabens einzubeziehen. Aus diesem Grund sollten die strukturierten Untersuchungsräume beider Vorhaben möglichst nicht so weit voneinander abweichen, dass die Betrachtung eines Trassenkorridors/einer Alternative des einen Vorhabens bei dem anderen Vorhaben bereits durch die Abgrenzung des Untersuchungsraumes ausgeschlossen wird. Die Abgrenzung der strukturierten Untersuchungsräume sollte daher möglichst weitgehend deckungsgleich sein und dabei alle zuvor als geeignete Räume für die potenzielle Trassenkorridorfindung ermittelten Bereiche für beide Vorhaben umfassen.

Bei der auf die Strukturierung des Untersuchungsraums folgenden Trassenkorridorfindung, der Analyse und dem Vergleich von Trassenkorridoren werden weitere, die Kriterien der Untersuchungsraumabgrenzung ergänzende und konkretisierende Belange mit einbezogen. Um auch insoweit Räume für die Suche von potenziellen Trassenkorridoren nicht zu früh auszuschließen, wird bei der Strukturierung des Untersuchungsraumes der Raum vorsorglich eher größer abgegrenzt, um sicherzustellen, dass er für die synoptische Betrachtung beider Vorhaben hinreichend groß gewählt ist.

Als strukturierter Untersuchungsraum wird daher die gemeinsame Umhüllende der strukturierten Untersuchungsräume beider Vorhaben abgegrenzt, die die Findung von Tras-

© ArgeSL 2017

senkorridoren mit ausreichender räumlicher Varianz für beide Vorhaben zulässt, so dass ein sinnvoller Vergleich von räumlich unterschiedlichen Alternativen möglich ist.

4.2 Datengrundlagen

Recherchestand der Datenermittlung für die Strukturierung des Untersuchungsraums ist der 31.01.2015. Es wurden ausschließlich vorhandene Bestandsdaten genutzt. Eigene originäre Erhebungen erfolgten der Planungsstufe entsprechend nicht.

Zusammenfassend wurden folgende Quellen genutzt. Die vollständige Auflistung der Quellen ist in Anhang 2 zu finden.

- Digitales Landschaftsmodell (DLM) in AAA-Modellierung (AFIS-ALKIS-ATKIS) Stand 2015, zur flächenmäßigen Abbildung des Großteils der Kriterien aus Raumwiderstandsklasse I*/I und Raumwiderstandsklasse II für Siedlung und Erholung, Wälder, Gewässer und Windkraftanlagen. Das DLM stellt die räumliche Grundlage für die Analyse dar.
- Daten der Landesumweltämter, Umweltministerien und angeschlossener Institutionen wie Vogelschutzwarten und Schutzgebietsverwaltungen für einen Großteil der umweltfachlichen Daten (Natura 2000-Gebiete, Schutzgebiete nach dem BNatSchG (LSG, NSG, NLP, NP, BSR) und avifaunistisch bedeutsame Gebiete.
- In Einzelfällen Nutzen anderer Quellen für Daten internationaler Herkunft (IBA: NABU, RAMSAR: BfN)
- Ergänzend Daten zu sonstigen Flächen sehr hohen Raumwiderstands wie Militär oder UNESCO-Welterbestätten von den jeweils zuständigen Einrichtungen und Institutionen (Bundeswehr, Common Wadden Sea Secretariat, Geschäftsstelle der Deutschen Limeskommission, Senckenberg Forschungsinstitut, Zweckverband Welterbe Oberes Mittelrheintal)
- Ziele der Raumordnung: Auswertung der Regionalpläne/Landesentwicklungsprogramme
- DGM50 - Digitales Geländemodell Gitterweite 50 m vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Stand 2015.
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR):
  Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000 (GÜK200), Stand Oktober 2015.
  Bodenübersichtskarte 1: 1.000.000 (BÜK1000), Stand März 2016.

4.3 Wesentliche Merkmale des Untersuchungsraums (Bestandsbeschreibung)

Die nachfolgende Bestandsbeschreibung bezieht sich nicht auf den Raum, in dem die Daten vorgehalten werden (vgl. Kap. 4.1.2). Gegenstand der Bestandsbeschreibung ist vielmehr derjenige Raum, der ausgehend von der Luftlinie im Ergebnis der schrittweisen Er-

© ArgeSL 2017

weiterung als verifizierter Ausgangsraum und somit als Basis-Untersuchungsraum für die Strukturierung des Untersuchungsraumes hervorgegangen ist (vgl. Kap. 4.1.5.1).

Diese Vorgehensweise nimmt zwar in gewisser Weise das Ergebnis der schrittweisen Analyse vorweg, ermöglicht aber eine bessere Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse der GIS-Analyse, als wenn die Bestandsbeschreibung erst im Anschluss an das Kapitel *4.4.4 Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraums auf Basis der GIS-gestützten Raumanalyse* erfolgen würde. Da es sich bei vorliegendem Text um eine Ergebnisdokumentation handelt, wurde an dieser Stelle der Verständlichkeit der Vorzug vor einer strikten Einhaltung der Chronologie gegeben.

4.3.1 Allgemeine Merkmale des Basis-Untersuchungsraums

Der Basis-Untersuchungsraum erstreckt sich im Norden von Schleswig-Holstein, in dem der Netzverknüpfungspunkt Wilster liegt, bis Bayern im Süden, wo sich nahe Schweinfurt der Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld befindet.

Der Raum weist eine ausgeprägte, aber inhomogene Siedlungsstruktur auf. Dabei liegen weniger dicht besiedelte Bereiche in Teilen Niedersachsens, zwischen Lüneburg und Braunschweig sowie in Teilen Thüringens und Bayerns. Dichter besiedelte Bereiche und Ballungsräume konzentrieren sich im Norden um Hamburg, Bremen sowie Hannover/Braunschweig, im Westen um Bielefeld/Bad Oeynhausen, Minden und Paderborn, in der Mitte um Kassel und im Süden um Schweinfurt.

Der Norden des betrachteten Raums befindet sich in der Norddeutschen Tiefebene, hier sind keine Mittelgebirge vorhanden. Ab südlich Hannover ist der Raum durch verschiedene Mittelgebirge geprägt. Hier sind vornehmlich der Harz, der Hainich, der Thüringer Wald sowie Kellerwald/Burgwald zu nennen sowie im Süden der Vogelsberg, die Rhön und Teile des Spessart.

Als große und prägende Fließgewässer sind die Elbe, die Weser mit ihren wesentlichen Zuflüssen Werra, Leine, Aller und Fulda sowie die Fränkische Saale, und der Main zu nennen. Darüber hinaus befinden sich zahlreiche weitere Flüsse und Bäche im betrachteten Raum.

Der Topographie und Siedlungsstruktur entsprechend, befinden sich größere und zusammenhängende Waldbereiche mit Ausnahme der Lüneburger Heide weniger im Norden und Westen des Raumes sondern vor allem im Bereich der Mittelgebirge in der Mitte und im Süden. Exemplarisch seien hier der Harz, der Hainich, der Thüringer Wald sowie die im Untersuchungsraum liegenden Teile des Spessarts hervorgehoben.

4.3.2 Raumwiderstand - Umwelt- und Raumordnungskriterien

Die räumliche Verteilung der einzelnen Umwelt- und Raumordnungskriterien im Basis-Untersuchungsraum ist in den Themenkarten (Karte 04 bis 19) dargestellt. In den Karten zur Raumwiderstandsanalyse (Karte Nr. 26, 27) ist das Ergebnis der Raumwider-

© ArgeSL 2017

standsanalyse über alle Kriterien und Raumwiderstandsklassen hinweg dargestellt. Zu beachten ist, dass in der Darstellung Flächen höheren Raumwiderstandes solche mit niedrigeren Raumwiderständen überlagern.

Innerhalb des Basis-Untersuchungsraumes gibt es mehrere großflächige Bereiche, die durch die höchsten Raumwiderstandsklassen (RWK I*/I) geprägt sind. Diese Bereiche konzentrieren sich nicht in einer bestimmten Region, sondern finden sich vielmehr verteilt im gesamten Raum. Wobei jedoch erkennbar ist, dass hohe und sehr hohe Raumwiderstände ab Hildesheim Richtung Süden zunehmen.

In erster Linie sind die durch Siedlungsflächen geprägten Ballungsräume der Hansestädte Hamburg und Bremen sowie von Hannover, Braunschweig, Göttingen, Wolfsburg und Kassel zu nennen.

Jenseits der Siedlungen bilden vor allem Schutzgebiete und Truppenübungsplätze großflächige Bereiche mit sehr hohem Raumwiderstand. Hier sind die Unterelbe (Natura 2000-Gebiete, avifaunistisch bedeutsames Rastgebiet), die Lüneburger Heide (Natura 2000-Gebiete) und die Truppenübungsplätze Bergen und Munster (sowohl TÜP als auch Natura 2000-Gebiete) im Norden des Untersuchungsraumes zu nennen.

Im zentralen Bereich liegen das Steinhuder Meer (Natura 2000-Gebiete, bedeutsames Rastgebiet), der Truppenübungsplatz Senne einschl. der Natura 2000-Gebiete im Teutoburger Wald, das Sollingvorland (Natura 2000-Gebiete), Teile des Harz (Natura 2000-Gebiete, Nationalpark) und das EU-Vogelschutzgebiet „Unteres Eichsfeld“ im Verbund mit mehreren FFH-Gebieten um Göttingen. Es folgen der Kellerwald und Burgwald, der Hainich (Nationalpark, Natura 2000-Gebiete), der TÜP „Schwarzenborn“ (einschl. Natura 2000-Gebiete), das EU-Vogelschutzgebiet „Knüll“, der Vogelsberg (Natura 2000-Gebiete), die Bayerische und Thüringische Rhön (Natura 2000-Gebiete) und der Thüringer Wald (Natura 2000-Gebiete, TÜP).

Der Truppenübungsplatz „Hammelburg“ (auch Natura 2000-Gebiet), das FFH-Gebiet „Bundorfer Wald und Quellbäche der Baunach“ im Verbund mit dem EU-Vogelschutzgebiet „Hassenbergtrauf und Bundorfer Wald“ sowie Teile des SPA „Spessart“ bilden im Süden des Basisuntersuchungsraums großflächige Bereiche sehr hohen Raumwiderstandes.

Lineare Strukturen mit sehr hohem Raumwiderstand werden durch Schutzgebiete gebildet, die den Flussläufen folgen. Herausragendes Beispiel hierfür ist die Elbe, die den Untersuchungsraum im Norden des Basisuntersuchungsraums von West nach Ost durchzieht. Aber auch die Weser nordwestlich von Bremen stellt mit den sie begleitenden Schutzgebieten eine lineare Struktur sehr hohen Raumwiderstands dar. Weitere lineare Strukturen sind beispielsweise die Fulda und die Bastau (Nebenfluss der Weser).

Die Raumwiderstandsklasse II umfasst große Bereiche des Basisuntersuchungsraums. Insbesondere bilden der Harz, der Thüringer Wald, die Rhön sowie der Vogelsberg größere zusammenhängende Bereiche hohen Raumwiderstands. Größere Bereiche mit gerin-

© ArgeSL 2017

gem Raumwiderstand finden sich z.B. im Nordwesten des Basisuntersuchungsraums, östlich von Hannover/Hildesheim nordwestlich von Erfurt oder nordöstlich von Schweinfurt.

4.3.3 Widerstand – bautechnische Kriterien

Die räumliche Verteilung der bautechnischen Widerstände im Basis-Untersuchungsraum ist in den Themenkarten (Karte 18, 19) dargestellt. In den Karten zur bautechnischen Widerstandsanalyse (Karte Nr. 30, 31) ist das Ergebnis der bautechnischen Widerstandsanalyse über alle bautechnischen Kriterien und Widerstandsklassen hinweg dargestellt. Zu beachten ist, dass in der Darstellung Flächen höheren Raumwiderstandes solche mit niedrigeren Raumwiderständen überlagern.

Bautechnisch anspruchsvolle Bereiche, d.h. insbesondere starke Hangneigung kombiniert mit Fels (erschwerter Aushub), konzentrieren sich naturgemäß in den Mittelgebirgen sowie entlang von Flusstälern mit steilen Uferbereichen. Dabei treten Bereiche mit sehr hohem bautechnischen Widerstand nur äußerst kleinflächig auf.

Als größere zusammenhängende Bereiche, in denen ein hoher, sowie kleinflächig ein sehr hoher bautechnischer Widerstand auftritt, sind vor allem der Harz, kleinere Höhenzüge südwestlich von Hildesheim, Kaufunger Wald und Hainich, der Kellerwald, und der Thüringer Wald zu nennen.

Markante Fließgewässer mit bautechnisch anspruchsvoller Talbildung sind vor allem Weser, Werra, Sinn und Main.

Im nördlichen Teil des Basis-Untersuchungsraumes (nördlich Hannover) sind keine durch Hangneigung oder schwere Grabbarkeit charakterisierten bautechnisch schwierigen Bereiche vorhanden. Jedoch sind hier vermehrt größere Bereiche mit feuchten, verdichtungsempfindlichen Böden anzutreffen.

4.4 Ergebnis der Strukturierung des Untersuchungsraums

4.4.1 Elbquerungen

Die Querung der Elbe stellt aufgrund der Breite des Gewässers und des deswegen erforderlichen aufwändigen Sonderbauwerks einen Sonderfall im Untersuchungsraum dar. Aus diesem Grund wurde für die Identifizierung der für eine Elbquerung im Bereich zwischen Nord-Ostsee-Kanal und dem Stadtgebiet von Hamburg geeigneten Bereiche eine Machbarkeitsstudie erstellt (Anhang 13).

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wird von einer Querung der Elbe mit einem Tunnelbauwerk in Tübbing-Bauweise ausgegangen, wobei Tunnelanfang und -ende jeweils landseitig des jeweiligen Landesschutzdeiches angeordnet werden müssen.

Da eine Untertunnelung von bebauten Bereichen aus technischen Gründen ausgeschlossen werden kann, scheiden für eine Querung alle Bereiche aus, in denen unmittelbar hinter den Elbdeichen eine geschlossene Bebauung (Bebauungsriegel) vorhanden ist. Dabei

© ArgeSL 2017

wurde davon ausgegangen, dass für das Tunnelbauwerk eine Lücke in der Bebauung von mindestens 50 m Breite vorhanden sein muss. Die sich daraus ergebenden Querungsbereiche wurden hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit u.a. auch vor dem Hintergrund genehmigungsrechtlicher Vorgaben, Geologie und sonstiger Restriktionen wie Ankerverbotszonen oder Bestandsleitungen überprüft.

In der Machbarkeitsstudie wurden auf diese Weise neun potenzielle Querungsbereiche identifiziert, die als Q1 bis Q9 bezeichnet werden. Die ermittelten potenziellen Elbquerungsbereiche bilden den strukturierten Untersuchungsraum für die Findung der Trassenkorridore im Bereich der Elbe. Potenziell nicht querbare Bereiche werden entsprechend aus dem strukturierten Untersuchungsraum ausgeschlossen. Die nach Norden und Süden zu den Netzverknüpfungspunkten weiterführenden Bereiche des Untersuchungsraums wurden entsprechend aufgeweitet, so dass eine Findung von durchgehenden Trassenkorridoren durch alle potenziellen Querungsbereiche innerhalb des strukturierten Untersuchungsraums möglich ist. Für jeden dieser Querungsbereiche wird eine separate Widerstands-Entfernungs-Analyse durchgeführt. Dafür wird nur der jeweilige Querungsbereich offen gehalten und der restliche (potenziell nicht querbare) Elbeverlauf aus dem strukturierten Untersuchungsraum ausgeschlossen und für die GIS-technische Berechnung gesperrt. Anschließend werden die Berechnungsergebnisse kombiniert. Ausgehend vom nördlichen Netzverknüpfungspunkt resultiert daraus eine fächerförmige Aufweitung des erforderlichen Ausgangsraumes wie auch des daraus abgeleiteten Untersuchungsraumes (siehe Karte 30 - 33, bzw. Kap. 4.4.2). Damit wird sichergestellt, dass eine Trassenkorridorführung durch alle potentiellen Querungsbereiche möglich ist. Auch die nach Norden und Süden zu den Netzverknüpfungspunkten weiterführenden Bereiche des Untersuchungsraums wurden entsprechend aufgeweitet, so dass eine Findung von durchgehenden Trassenkorridoren durch alle potenziellen Querungsbereiche innerhalb des strukturierten Untersuchungsraums möglich ist.

4.4.2 Definition und Begründung des Ausgangsraums für die GIS-Analyse

Ausgangsraum 50 km

Um den Ausgangsraum für die GIS-gestützte Raumanalyse zu ermitteln, wird der betrachtete Raum ausgehend von der Luftlinie schrittweise von innen nach außen erweitert (vgl. Kap. 4.1.5). Für das Vorhaben 4 gem. BBPlG wird dabei von einem Raum, der der geometrischen Figur einer Kapsel[6] entspricht, mit einer maximalen Breitenausdehnung von **50 km** ausgegangen (vgl. Anhang 8, Kap. 4.4.2). Dadurch wird die Einbeziehung von Räumen außerhalb der Ballungsräume sowie durch Schutzgebiete gekennzeichnete Bereiche der RWK I und I* möglich. Hier sind insbesondere zu nennen (von Nord nach Süd):

- das FFH-Gebiet „Schwingetal“,
- der unmittelbar auf der Luftlinie befindliche Ballungsraum Hannover,
- die Wasserschutzgebiete (Zone II) „Liethengrund/Eimsen“ und Rheden/Brüggen“,

© ArgeSL 2017

- die Schutzgebietskulisse (Natura 2000, NSG, WSG) im Bereich von Ith und Solling,
- der besiedelte Bereich um Göttingen,
- der Schutzgebietskomplex aus dem relativ großen, waldgeprägten FFH-Gebiet „Werra- und Wehretal“, dem EU-Vogelschutzgebiet „Werrabergland südwestlich Uder“ dem FFH-Gebiet „Reinhäuser Wald“ und dem ebenfalls waldgeprägten EU-Vogelschutzgebiet „Unteres Eichsfeld“,
- der besiedelte Bereich bei Bebra, Melsungen, Eisenach und Heringen,
- die Kernzone des Biosphärenreservates Rhön, die gleichzeitig auch als NSG sowie als FFH-Gebiet und als EU-Vogelschutzgebiet ausgewiesen ist,
- der Siedlungsraum Schweinfurt.

Zwischen dem Netzverknüpfungspunkt Wilster und dem Bereich Rotenburg (Wümme) zeigt die GIS-gestützte Raumanalyse einen für die Trassenkorridorsuche relativ geeigneten Bereich[5] von rund 40 km Breite. Diese Breite von 40 km ist im Wesentlichen durch die verschiedenen potenziellen Elbquerungsstellen begründet, die eine Auffächerung der relativ günstigen Bereiche bedingen. Ab Rotenburg bis ca. Eschwege verläuft der als relativ günstig ermittelte Bereich vergleichsweise gestreckt und nahe der Luftlinie. Allerdings werden dabei teils dicht besiedelte Bereiche beispielsweise bei Hannover, Alsfeld, Einbeck, Göttingen und Bad Soden Allendorf einbezogen. Bei Bad Soden Allendorf liegt zudem ein großflächiger Schutzgebietskomplex, der schwerpunktmäßig durch das FFH-Gebiet „Werra- und Wehretal“ und das EU-Vogelschutzgebiet „Werrabergland südwestlich Uder“ im als relativ günstig ermittelten Bereich.

Ab Eschwege verschwenkt der als relativ günstig ermittelte Bereich Richtung Osten an den Rand der berechneten Kapsel. Dabei spaltet sich der Raum auf in zwei Stränge die ein großflächiges Wasserschutzgebiet (WSG II) und den Truppenübungsplatz bei Bad Salzungen einmal östlich und einmal westlich umgehen. Das Verschwenken an den Korridorrand in Richtung Osten ist vor allem durch den Schutzgebietskomplex im Bereich der hessischen und der bayerischen Rhön begründet.

Die Analyseergebnisse zeigen eindeutig, dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass es weitere, besser für die Trassenkorridorfindung geeignete Räume außerhalb des bis dato analysierten Bereiches gibt.

---

[5] Der relativ geeignete Bereich bezieht sich dabei immer auf den jeweils analysierten Raum (in diesem Fall maximale Breitenausdehnung mit 50 km), d.h. im Absolutvergleich mit anderen (breiteren) Räumen könnten sich diese Räume durchaus auch als weniger oder auch ungeeignet herausstellen.

[6] Der Basis-Untersuchungsraum lässt sich mit der geometrischen Figur einer Kapsel vergleichen

© ArgeSL 2017

Erweiterung Ausgangsraum auf 100 km

Im nächsten Schritt wird daher der betrachtete Raum auf eine max. Breite von **100 km** (siehe Anhang 8, Kap. 4.4.2) erweitert. Im Ergebnis zeigt sich, dass sich der als relativ (bezogen auf den analysierten Raum von 100 km) günstig für die Trassenkorridorsuche ermittelte Raum ab Rotenburg (Wümme) nach Osten hin aufweitet. Es wird nun auch ein Bereich als günstig für die Korridorsuche ausgewiesen, der sich östlich des Truppenübungsplatzes Bergen über Celle bis ca. Seesen erstreckt. Der relativ günstige Bereich befindet sich somit zwischen den dicht besiedelten Räumen Hannover und Braunschweig.

Weiter südlich wird der Harz, der neben bautechnischen Schwierigkeiten auch eine umfangreiche Schutzgebietskulisse aufweist, westlich umgangen.

Ab Seesen verschwenkt der als günstig ermittelte Bereich wiederum nach Osten und verläuft hier östlich Göttingen über Duderstadt, Mühlhausen zwischen Eisenach und Friedrichsroda nach Breitungen. Ab hier entspricht der für die Trassenkorridorsuche günstige Bereich demjenigen, der zuvor bei der Betrachtung der 50 km breiten Kapsel ermittelt wurde. Die Verlagerung nach Osten ist in diesem Bereich durch den besiedelten Bereich Göttingens, das großflächige und teilweise waldgeprägte EU-Vogelschutzgebiet „Unteres Eichsfeld“ sowie den Nationalpark (sowie Natura 2000-Gebite) „Hainich“ begründet.

In diesem Schritt der GIS-gestützten Raumanalyse befindet sich der als relativ günstig ermittelte Bereich überwiegend nicht mehr am Rand des analysierten Raumes. Lediglich zwischen Mühlhausen und Gotha scheint die gewählte Breite möglicherweise nicht ausreichend, um den Nationalpark „Hainich“ und das FFH-Gebiet/EU-Vogelschutzgebiet „Thüringer Wald von Ruhla bis Großer Iselberg“ möglichst konfliktarm umgehen zu können. Um zu überprüfen, ob durch eine zusätzliche Erweiterung des analysierten Raums weitere als günstig anzusehende Bereiche eingeschlossen werden, wird im nächsten Schritt nochmals eine Erweiterung um 50 km vorgenommen und ein Raum von max. **150 km** Breite (siehe Anhang 8 Kap. 4.4.2) betrachtet.

Erweiterung Ausgangsraum auf 150 km

Hier zeigt sich, dass die als relativ günstig für die Trassenkorridorsuche ermittelten Räume weitgehend identisch sind, mit jenen die zuvor (max. Breite von 100 km) ermittelt wurden. Darüber hinaus ist nun auch im Raum zwischen Mühlhausen und Gotha ein relativ günstig für die Trassenkorridorsuche anzusehender Bereich vorhanden, der nicht unmittelbar am Rand verläuft. Zum Rand des analysierten Raumes mit 150 km Breite hin, ergeben sich keine relativ günstigen Räume mehr. Daraus ist zu schließen, dass sich jenseits dieser Abgrenzung (Außengrenze 150 km) keine weiteren für die Trassenkorridorfindung besser geeigneten Bereiche mehr befinden und damit dieser Raum als Ausgangsraum verifiziert ist. Dieser Raum stellt somit gleichzeitig den Basis-Untersuchungsraum für die weiteren Schritte dar.

Dieses Ergebnis spiegelt sich auch in der GIS-gestützten Raumanalyse wieder (vgl. Anhang 8, Abbildung 14):

© ArgeSL 2017

Hier zeigt sich, dass die als relativ günstig für die Trassenkorridorsuche ermittelten Räume weitgehend identisch sind, mit denen, die zuvor (max. Breite von 100 km) ermittelt wurden. Jenseits der relativ günstigsten Bereiche werden die berechneten Werte durchgehend nicht mehr besser, sondern steigen wieder an. Daraus ist zu schließen, dass sich jenseits dieser Abgrenzung keine weiteren für die Trassenkorridorfindung besser geeigneten Bereiche mehr befinden und damit dieser Raum als Ausgangsraum verifiziert ist.

Werden die einzelnen Ausgangsräume (50 km, 100 km, 150 km) in normierter Darstellung statt in Relativdarstellung betrachtet (vgl. Anhang 8, Abbildung 15-17), bestätigt sich die Analyse. Erst mit der Erweiterung des Ausgangsraums auf 150 km ergeben sich keine weiteren günstigeren Bereiche.

Der identifizierte Raum stellt somit gleichzeitig den Basis-Untersuchungsraum für die weiteren Schritte dar.

4.4.3 Ergebnis der GIS-gestützten Raumanalyse

Auf den Karten 28 und 29 (Kombination Widerstandwerte) kann man die Verteilung der Rückstellungskriterien RWK I* ablesen. Das sind vor allem die Ballungszentren mit den Hansestädten Hamburg und Bremen, der Großraum Hannover, mit Hildesheim, Salzgitter, Braunschweig bis nach Wolfsburg im Osten, die dichter bebauten Gebiete in Ostwestfalen von Minden über Bad Oeynhausen bis Herford, Lemgo und Detmold und weiter südlich Paderborn, die Städte Göttingen und Kassel und weiter nach Süden über Bad Hersfeld, Fulda bis Schweinfurt.

Ferner fallen die großen rezent oder vormals genutzten Truppenübungsplätze ins Auge wie Bergen, Munster-Nord und Munster-Süd in Niedersachsen, Senne in Nordrhein-Westfalen, Schwarzenborn in Hessen, Bad Salzungen und Ohrdurf in Thüringen, Wildflecken sowie Hammelburg und Pfändhausen in Bayern.

Die Mittelgebirge sind nicht nur bautechnisch anspruchsvoll, sondern überwiegend auch noch durch hochrangige Kriterien geschützt. So sind z.B. große Teile der Rhön, die Karstlandschaft Südharz sowie das Vessertal im Thüringer Wald als Biosphärenreservat-Kernzone eingestuft. Teile von Harz, Hainich und Kellerwald sind als Nationalpark ausgewiesen. In durchwegs allen Mittelgebirgen wurden großflächig NATURA-2000 Gebiete ausgewiesen. Zusätzlich zu den bereits oben genannten gilt das u.a. für den Vogelsberg, und den Teutoburger Wald.

Lage, Anzahl und Dichte der Kriterien verhindern einen Korridor durch Nordrhein-Westfalen und große Teile von Hessen. Diese Gebiete weisen großflächige und dichte Siedlungsstrukturen auf. Die verbleibenden Freiflächen werden größtenteils anderweitig geschützt (siedlungsnahe Frei- und Erholungsräume) oder sind Teil der bereits oben genannten Mittelgebirgslagen, in den vermehrt bautechnische Schwierigkeiten auftreten.

Für Nordrhein-Westfalen bilden Wiehengebirge – Wesergebirge (Weser Bergland) einen Querriegel in Richtung Nordosten. Quer dazu verläuft der bereits oben erwähnte sehr dichte Besiedlungsstreifen von Minden bis Herford, Lemgo und Detmold. Südlich davon,

© ArgeSL 2017

in den Ausläufern des Lippischen Waldes, liegt der Truppenübungsplatz Senne, der wiederum nahtlos an die Stadt Paderborn anschließt.

Südlich des Ballungsraumes Kassel folgen der Vogelsberg, das ebenfalls hoch geschützte Knüllgebirge, mit dem eingeschlossenen Truppenübungsplatz Schwarzenborn, sowie der Kellerwald und die hessische Rhön, so dass dieser Raum ebenfalls nur schwer zu überwinden ist.

4.4.4 Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraums auf Basis der GIS-gestützten Raumanalyse

Wie in Kapitel 4.1.5.2 beschrieben, erfolgt die Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraums auf der Grundlage des Ergebnisrasters aus der Widerstands-Entfernungs-Analyse im Basis-Untersuchungsraum (verifizierter Ausgangsraum), der nach der Quantil-Methode in 5 %-Schritten klassifiziert und in geeigneter Farbgebung visualisiert wird (vgl. Anhang 8, Abb. 14)

Die Darstellung der Werteverteilung für das Vorhaben 4 gem. BBPlG zeigt einen Verlauf der besten 5 % der Rasterfelder von der Elbe westlich Hamburg nach Hannover, das sowohl östlich als auch westlich umgangen wird. Von dort verläuft dieser Wertebereich bis östlich Göttingen, zwischen Eisenach und Gotha entlang bis nach Schweinfurt, bzw. bis zum NVP Grafenrheinfeld. Der Verlauf weist ab Göttingen eine Breitenausdehnung von rund 2 km im Bereich der Rhön (auf Höhe Meiningen) bis rund 12 km im Raum Schweinfurt auf. Nördlich Göttingen machen sich die verschiedenen Elbquerungsmöglichkeiten in der Werteverteilung bemerkbar. Hier weitet sich der Raum auf bis zu annähernd 50 km auf und ermöglicht die Korridorsuche sowohl westlich als auch östlich Hannover. Mit Ausnahme des Bereiches nördlich Göttingen würde damit eine Abgrenzung des strukturierten Untersuchungsraums auf Grundlage des 5 %-Quantils kaum Spielräume für die Findung von räumlich variierenden Trassenkorridoralternativen ermöglichen. Der Raum ist damit zu eng gefasst, um alle den Planungsprämissen entsprechenden, in Frage kommenden Alternativen finden und abgrenzen zu können.

Betrachtet man die besten 10 % der Rasterfelder, kommt im Nordwesten ein weiterer für die Korridorsuche geeigneter Raum hinzu, der sich bis westlich Bremervörde erstreckt. Zudem treten bei Hannover bzw. Braunschweig Richtung Westen und auch Osten weitere Räume hinzu. Zwischen Gotha und Schweinfurt verbreitert sich der Raum auf bis zu rund 20 km und auch östlich Schweinfurt verbreitert sich der Bereich, der als günstig für die Entwicklung von Trassenkorridoren anzusehen ist. Der gravierendste Unterschied zur Betrachtung des 5 %-Quantils besteht jedoch im Bereich zwischen Göttingen und Bad Salzungen. Hier erweitert sich der Raum deutlich Richtung Westen bis nach Hannoversch Münden, Eschwege und Phillipstal und ermöglicht so eine Trassenkorridorsuche östlich des Kaufunger Waldes und des Meißners über Eschwege, unmittelbar entlang der Luftlinie zwischen den beiden Netzverknüpfungspunkten.

Die ergänzende Betrachtung des 15 %-Quantils zeigt, dass sich hierdurch der Untersuchungsraum nur noch sehr geringfügig verändert. In der Regel wird der Raum – wenn

© ArgeSL 2017

überhaupt – lediglich um im Mittel 5 km breiter. Vollständig neue Räume für die Entwicklung von weiteren alternativen Trassenkorridorverläufen ergeben sich jedoch nicht. Eine etwas deutlichere Verbreiterung zeigt sich lediglich auf Höhe Hessisch Lichtenau um rund 10 km. Allerdings befindet sich hier das FFH-Gebiet „Werra und Wehretal“, so dass hier keine konfliktarmen Trassenkorridore gefunden werden können.

Im Ergebnis der fachgutachtlichen Analyse und Interpretation der Ergebnisse der GIS-gestützten Raumanalyse ist demnach festzustellen, dass eine Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraums innerhalb des Basis-Untersuchungsraumes anhand des 10 %-Quantils alle Bereiche für die Findung und Abgrenzung von Trassenkorridoren erfasst, in denen auf Basis der GIS-Analyse fachlich sinnvolle, d.h. den Planungsprämissen entsprechende, in Frage kommende Alternativen liegen können. Die übrigen Bereiche innerhalb der geometrischen Figur der Kapsel können für die weiteren Betrachtungen ausgeschieden werden, da hier aufgrund des Raumwiderstandes, sowie des bautechnischen Widerstandes keine weiteren in Frage kommenden Alternativen gefunden werden können.

4.4.5 Ergebnis der fachplanerischen Überprüfung der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraumes aus der GIS-Analyse

4.4.5.1 Ergebnis der Einzelfallprüfung der RWK I-Flächen sowie großflächiger RWK I-Flächen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Abgrenzung*

Die Überprüfung der am Rand der Abgrenzung des auf Basis der GIS-gestützten Raumanalyse abgegrenzten vorläufigen Untersuchungsraums gelegenen RWK I*-Flächen ergab in drei Fällen eine händische Anpassung des Untersuchungsraums. In zwei Fällen wurde der Untersuchungsraum eingeengt, um großflächige RWK I*-Flächen, die in den Untersuchungsraum ragen, vollständig auszuschließen. In einem Fall wurde der Untersuchungsraum dagegen erweitert, um hierdurch die Umgehung einer RWK I*-Fläche, die sich am Rand der Abgrenzung befindet, zu ermöglichen.

Im Einzelnen handelt es sich um folgende Bereiche:

Tabelle 17: Anpassung des vorläufigen Untersuchungsraums zur Umgehung von RWK I*-Flächen

Ort	Art der Änderung	Erläuterung
Westlich Göttingen	Aufweitung	Um eine Westumgehung von Göttingen zu ermöglichen
Schneverdingen	Einengung	Um den Siedlungsbereich von Schneverdingen (RWK I*) komplett aus dem UR herauszunehmen
Östlich Wietzendorf	Einengung	Um den TÜP Munster (RWK I*) komplett aus dem UR herauszunehmen

© ArgeSL 2017

4.4.5.2 Einbeziehen von Flächen geringen Raumwiderstands

In drei Fällen wurde der vorläufige Untersuchungsraum aufgeweitet, da sich direkt angrenzend an den auf Basis der GIS-gestützten Raumanalyse abgegrenzten Untersuchungsraum Flächen mit geringem Raumwiderstand befinden. Von der Möglichkeit der Aufweitung des vorläufigen Untersuchungsraums aufgrund dieses Kriteriums wurde dann Gebrauch gemacht, wenn sich die einzubeziehenden Flächen geringeren Raumwiderstands optisch klar gegenüber benachbarten Flächen mit höherem Raumwiderstand abgrenzen ließen oder wenn aus anderen Gründen davon ausgegangen werden konnte, dass die Aufweitung einen Nutzen für die spätere Trassenkorridorfindung bringen würde. Dagegen wurde in solchen Fällen auf eine Aufweitung verzichtet, in denen kein Mehrwert für die Trassenkorridorfindung zu erwarten war.

In folgenden Fällen wurde der vorläufige Untersuchungsraum aufgeweitet, um Flächen mit geringem Raumwiderstand einzubeziehen:

Tabelle 18: Aufweitung des vorläufigen Untersuchungsraums zur Einbeziehung von Flächen mit geringem Raumwiderstand

Ort	Erläuterung
Südlich Salzgitter	Aufweitung des UR bis an den Ortsrand von Haverlah und Steinloh bzw. bis an den Waldrand östlich von Lutter am Barenberg, um die dortigen Weißflächen einzubeziehen
Östlich Göttingen / Duderstadt	Aufweitung des abgegrenzten UR bis an den Rand des Weilröder Walds als Grenze des SPA-Gebiets „Ellersystem – Weilröder Wald – Sülzensee“, um alle Weißflächen einzubeziehen
Nordwestlich Scheeßel	Aufweitung des abgegrenzten UR nach Westen, um die dortigen Flächen mit geringem Raumwiderstands (überwiegend verdichtungsempfindliche Böden, RWK III) miteinzubeziehen und somit eine westliche Umgehung großflächiger Moore (RWK II) zu ermöglichen

4.4.5.3 Ergebnis der Bündelungsanalyse

In einem Fall wurde der vorläufige Untersuchungsraum geringfügig aufgeweitet, um die Bündelung mit einer Bundesstraße zu ermöglichen, die sich direkt außerhalb des per GIS abgegrenzten Untersuchungsraumes befindet und über eine Strecke von ca. 8 km parallel zur Grenze des UR verläuft.

© ArgeSL 2017

Tabelle 19: Aufweitung des vorläufigen Untersuchungsraums zur Ermöglichung von Bündelungen

Ort	Erläuterung
Seesen	Um Bündelung mit der B 248 zu ermöglichen

4.4.6 Ergebnis der Überprüfung des strukturierten Untersuchungsraums im Hinblick auf eine Stammstrecke für die Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG

Überlagert man die Abgrenzungen der strukturierten Untersuchungsräume der Vorhaben V3 und V4 nach der fachplanerischen Überprüfung stellt man fest, dass der für das Vorhaben 4 abgegrenzte Raum, vollständig innerhalb des strukturierten Untersuchungsraums des Vorhabens 3 liegt. Dies bedeutet, dass der strukturierte Untersuchungsraum für das Vorhaben 4 auf die Abgrenzung des Vorhabens 3 erweitert wird.

Die beiden strukturierten Untersuchungsräume unterscheiden sich in dem Bereich, der auch für V4 relevant ist insgesamt jedoch nur geringfügig. Im Bereich Rotenburg (Wümme) ist der Untersuchungsraum für V3 im Maximum ca. 14 km breiter als der des V4. In den übrigen Bereichen sind die Abweichungen deutlich geringer. Der deutlichste Unterschied besteht zwischen Hessisch Lichtenau und Gemünden am Main. In diesem Bereich ist der strukturierte Untersuchungsraum des Vorhabens 3 deutlich breiter und ermöglicht so die Entwicklung eines Trassenkorridors über Rotenburg a. d. Fulda, Burghaun, Fulda und Sinntal bis westlich Würzburg. Der sehr hohe Raumwiderstand im Bereich der hessischen und der bayerischen Rhön wird dabei im Westen umgangen. Bei einer alleinigen Betrachtung des Vorhabens 4 gäbe es hingegen diese Option nicht und es wäre lediglich eine Umgehung der Rhön im Osten möglich.

© ArgeSL 2017

TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	FROELICH & SPORBECK / GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / BL
A100_ArgeSL_P6_V4_0002		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

Kapitel 5

Trassenkorridorfindung

Vers	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
0	07.04.2017	Antrag auf Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG	BorM, BösD, GeiS, SchB	HorG	PehM

© ArgeSL 2017

INHALTSVERZEICHNIS

5 TRASSENKORRIDORFINDUNG 4
5.1 Methode der Trassenkorridorfindung 4
5.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Planungsschritt „Trassenkorridorfindung“ 5
5.1.2 Zusätzliche Kriterien für die Trassenkorridorfindung 8
5.1.2.1 Umwelt und Raumordnung 8
5.1.2.2 Bautechnische Kriterien 18
5.1.2.3 Bündelungsoptionen 23
5.1.3 Erläuterung der einzelnen Arbeitsschritte der Trassenkorridorfindung 28
5.1.3.1 Abgrenzen von Trassenkorridoren 28
5.1.3.1.1 Berücksichtigen der Raumwiderstandssituation 33
5.1.3.1.2 Berücksichtigung eines möglichst kurzen und gestreckten Verlaufs 34
5.1.3.1.3 Berücksichtigung von bautechnischen Aspekten 35
5.1.3.1.4 Bedeutung von Bündelungen und linearen Strukturen 36
5.1.3.1.5 Entwicklung von kleinräumigen alternativen Trassenkorridorsegmenten 37
5.1.3.1.6 Breite der Trassenkorridore 37
5.1.3.1.7 Potenzielle Trassenachse 37
5.1.3.2 Identifizieren von Konfliktpunkten 37
5.1.3.2.1 Riegel sehr hohen Raumwiderstands 38
5.1.3.2.2 Planerische Engstellen 39
5.1.3.2.3 Technische Engstellen 40
5.1.3.3 Optimieren der Trassenkorridore 41
5.1.4 Dokumentation der Trassenkorridorfindung 42
5.2 Datengrundlagen 42
5.3 Konverterstandortbereiche 45
5.3.1 Methode der Konverterstandortfindung 46
5.3.2 Ergebnis der Konverterstandortfindung 47

© ArgeSL 2016

5.4 Elbquerung 52
5.4.1 Methode der Findung geeigneter Elbquerungsbereiche 52
5.4.2 Ergebnis der Findung geeigneter Elbquerungsbereiche 53
5.5 Ergebnis der Trassenkorridorfindung 55

© ArgeSL 2016

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Arbeitsschritte zur Findung der Trassenkorridore 5

Abbildung 2: GIS-technische Vorgliederung des strukturierten Untersuchungsraums nach seiner Eignung 29

Abbildung 3: Fachplanerische Entwicklung eines „Basis-Netzes“ (gelb) 30

Abbildung 4: Ergänzung „Basis-Netz“ im Sinne der Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit bzw. eines kurzen und gestreckten Verlaufes (rot) 31

Abbildung 5: Entwicklung von Querverbindungen (orange) 32

Abbildung 6: Entwicklung von klein- und mittelräumigen Alternativen im Falle von Konfliktschwerpunkten (altrosa) 33

Abbildung 7: Auswahl potenzieller Konverterstandortflächen mit DC-Erdkabelanbindung und Stichleitungstrassenkorridor an den NVP Wilster 48

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore 6

Tabelle 2: Zusätzliche umweltfachliche und raumordnerische Kriterien für die TK-Findung 10

Tabelle 3: Zusätzliche bautechnische Kriterien für die TK-Findung 19

Tabelle 4: Bündelungsoptionen für TK-Findung 24

Tabelle 5: Kategorien zur Identifikation technischer Engstellen 40

Tabelle 6: Datengrundlagen 43

Tabelle 7: Von den potenziellen Querungsbereichen betroffene RWK I-Flächen 54

Tabelle 8: Aufstellung der Trassenkorridorsegmente 56

© ArgeSL 2016

5 TRASSENKORRIDORFINDUNG

5.1 Methode der Trassenkorridorfindung

Aufgabe der Trassenkorridorfindung ist es, die den in Kap. 3 des vorliegenden Antrags formulierten Planungsprämissen entsprechenden Trassenkorridore zur Verbindung der beiden Netzverknüpfungspunkte (Wilster und Grafenrheinfeld) zu identifizieren. Dabei werden insbesondere vorhandene Raumwiderstände in den Blick genommen, um Konflikte mit den Umwelt- und Raumordnungsbelangen frühzeitig zu erkennen und zu vermeiden, bzw. zu verringern. Ebenso werden bautechnische Schwierigkeiten frühzeitig ermittelt und im Hinblick auf die technische Realisierbarkeit sowie die entstehenden Baukosten des Vorhabens in die Trassenkorridorfindung einbezogen. Unter dem Aspekt der Reduzierung des Flächenverbrauchs, sowie der zu erwartenden Umwelt- und Raumkonflikte und im Hinblick auf eine Bauzeiten- und Kostenminimierung wird ein möglichst kurzer, gestreckter Verlauf der Korridore angestrebt.

Die Suche nach geeigneten Verläufen von Trassenkorridoren erfolgt innerhalb des zuvor anhand der umwelt- und raumordnerischen sowie der bautechnischen Kriterien strukturierten Untersuchungsraums.

Der Trassenkorridorfindung wird analog zur Strukturierung des Untersuchungsraumes zunächst die – offene – Regelbauweise zugrunde gelegt. Diese entspricht den anerkannten Regeln der Technik und ist im Hinblick auf eine Minimierung von Bauzeit und Baukosten soweit möglich und zulässig zu bevorzugen. Andere Bauweisen, die situationsbedingt gegebenenfalls mit geringeren Umweltauswirkungen einhergehen, werden im Einzelfall als konfliktmindernde Maßnahmen im Falle von identifizierten Konfliktstellen in die Betrachtung einbezogen.

Grundsätzlich werden der Trassenkorridorfindung die gleichen Kriterien zugrunde gelegt, die auch für die Strukturierung des Untersuchungsraums heran gezogen werden. Ergänzt werden diese um zusätzliche Kriterien, die die zuvor betrachteten Sachverhalte weiter konkretisieren oder die nur für bestimmte Regionen relevant sind, dort aber einen besonderen, bei der Planung zu berücksichtigenden, Belang darstellen. Kriterien, die bei der Strukturierung des Untersuchungsraums als sogenannte „Rückstellungskriterien“ der RWK I* zugeordnet wurden (vgl. Abschnitt 4 des Antrags nach § 6 NABEG, Kapitel 4.1.3.1), werden bei der Trassenkorridorfindung genauer auf ihre Passierbarkeit untersucht und wie RWK I-Flächen behandelt.

Ergänzend zu den für die Untersuchungsraumstrukturierung verwandten Kriterien werden bei der Trassenkorridorfindung auch Bündelungsoptionen mit einbezogen.

Im Zuge der Trassenkorridorfindung werden bereits Konfliktstellen identifiziert, die nicht umgangen werden können und die daher im Rahmen der Trassenkorridoranalyse auf ihre Passierbarkeit hin überprüft und bewertet werden müssen. Diese Konfliktstellen können sowohl aus Umwelt- und Raumbelangen resultieren oder auch aus bautechnischen Schwierigkeiten.

© ArgeSL 2016

Abbildung 1 gibt eine Übersicht über den Ablauf der Findung der Trassenkorridore. Die einzelnen Arbeitsschritte werden im Anschluss im Detail beschrieben.

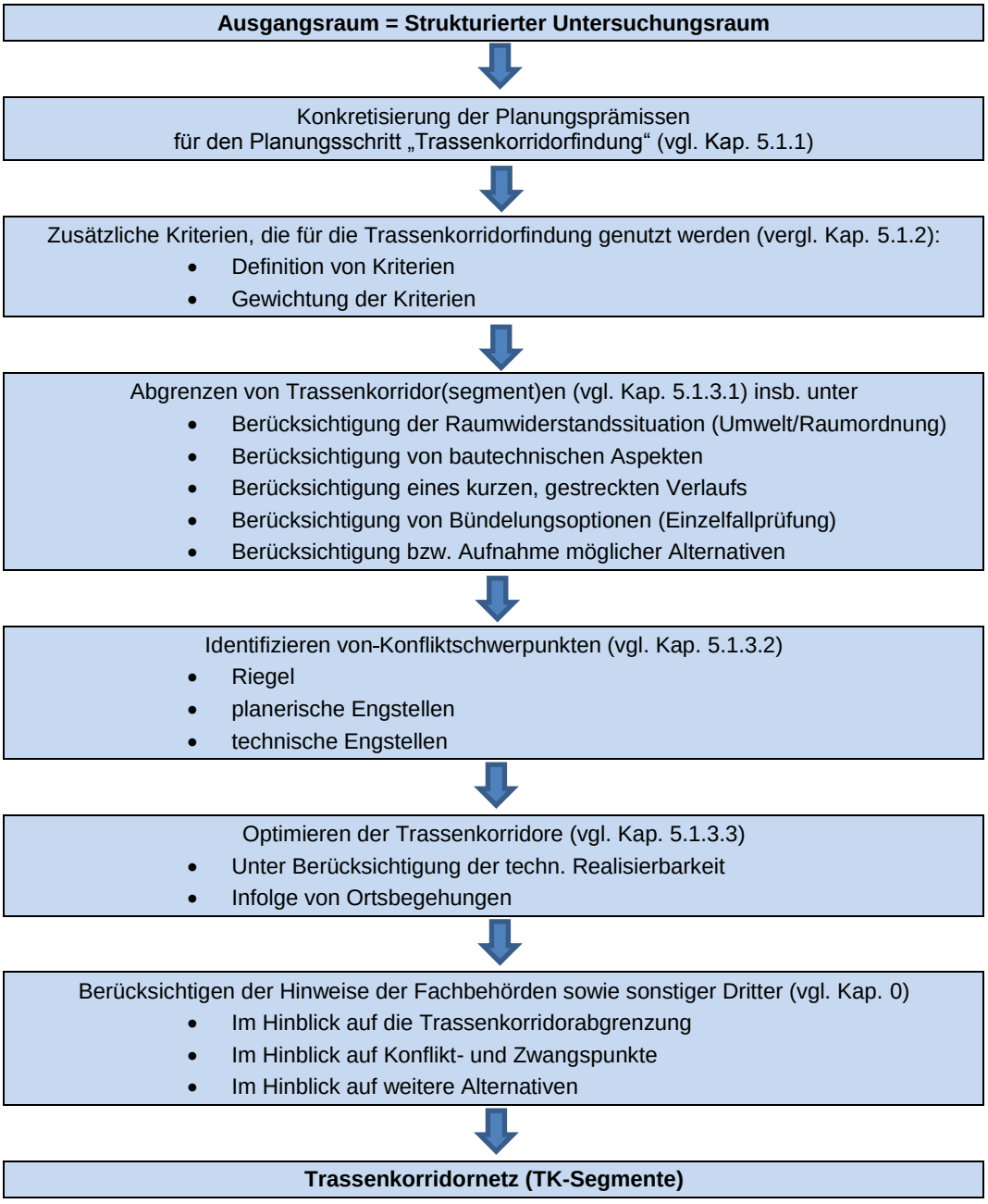


Abbildung 1: Arbeitsschritte zur Findung der Trassenkorridore

5.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Planungsschritt „Trassenkorridorfindung“

Analog der Spezifikation für die Ebene der Ermittlung des strukturierten Untersuchungsraumes werden die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen (ÜVP,

© ArgeSL 2016

vergl. Abschnitt 3 des Antrags nach § 6 NABEG, Kapitel 3.3.4.2) auch für die Phase der Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore konkretisiert.

Im Planungsschritt der Trassenkorridorfindung ist mit „AD“ der Gesichtspunkt der Suche nach einem möglichst kurzen, gestreckten Verlauf der Trassenkorridore gekennzeichnet, der beim planerischen Vorgehen im Sinne des allgemeinen Gebots der Konfliktvermeidung grundsätzlich einbezogen wird.

Tabelle 1 Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore

KV	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore
	R	U	E		
Die Trassenkorridore weisen einen möglichst kurzen, gestreckten Verlauf auf.	x	x	x	2	Zur Minimierung von Konflikten werden die im Projekt SuedLink zusammengefassten Vorhaben Nr. 3 und 4 des BBPlG möglichst zumindest bei einer Alternative auf einer gemeinsamen Stammstrecke in Parallellage geführt.
		x	x	3	Die Trassenkorridore enthalten möglichst keine Flächen der RWK I*. Es wird **vorrangig angestrebt**, diese Flächen weitgehend zu umgehen. Bei unvermeidbarer Einbeziehung von RWK I*-Flächen in den Korridor wird eine Optimierung des Korridors vorgenommen, die den Anteil der RWK I*-Flächen minimiert.
	x	x		4	Die Trassenkorridore enthalten möglichst keine Flächen der RWK I. Es wird **vorrangig angestrebt**, diese Flächen weitgehend zu umgehen. Bei unvermeidbarer Einbeziehung von RWK I-Flächen in den Korridor wird eine Optimierung des Korridors vorgenommen, die den Anteil der RWK I-Flächen minimiert. Bei konkurrierenden Planungsprämissen (z.B. Umgehung von Flächen RWK I*) ist eine von der jeweiligen Ausprägung der Fläche abhängende Einzelfallentscheidung zu treffen. Im Ergebnis wird ggf. eine Querung in Kauf genommen (was bei linear ausgeprägten, quer zur grundsätzlichen Zielrichtung liegenden Flächen dieser Kategorie unter Berücksichtigung technischer Ausführungsoptionen regelhaft der Fall ist). Die EU-Vogelschutzgebiete werden einer Einzelfallbetrachtung unterzogen, wenn sie durch Agrarlandschaften geprägt sind. Ggf. bilden die Flächen Engstellen (Einengung des Planungsraumes) im Korridor, die im Arbeitsschritt der Trassenkorridoranalyse einer Bewertung unterzogen werden.

© ArgeSL 2016

KV	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore
	R	U	E		
			x	5	Die Trassenkorridore enthalten möglichst keine Flächen, die aus bautechnischer Sicht sehr hoch anspruchsvoll (BTWK I) sind. Es wird **vorrangig angestrebt**, diese Flächen weitgehend zu umgehen. Bei konkurrierenden Planungsprämissen (z.B. Umgehung von Flächen RWK I*) ist eine von der jeweiligen Ausprägung der Fläche abhängende Einzelfallentscheidung zu treffen. Dabei ist insbesondere zu prüfen, ob die zur Überwindung der Widerstände erforderlichen technischen Maßnahmen in einem zumutbaren Verhältnis zum vermiedenen Konflikt stehen.
	x	x		6	Es wird **angestrebt**, die Querung von Flächen der RWK II weitgehend zu minimieren. Bei höherrangigen Planungsprämissen (z.B. Umgehung von Flächen der RWK I*, I) wird in der Regel eine Querung in Kauf genommen. Avifaunistisch bedeutsame Räume werden im Rahmen der Trassenkorridorfindung ggf. einer Einzelfallbetrachtung unterzogen, wenn sie durch Agrarlandschaften geprägt sind.
			x	7	Es wird **angestrebt**, die Querung von Flächen, die aus bautechnischer Sicht hoch anspruchsvoll (BTWK II) sind, weitgehend zu reduzieren. Im Einzelfall, d.h. wenn aufgrund von höherrangigen Planungsprämissen (z.B. RWK I*, I) keine günstigere Führung des TK möglich ist, wird eine Querung in Kauf genommen. Dabei ist jedoch auch im Einzelfall zu prüfen, ob die zur Vermeidung von Konflikten vorzusehenden Maßnahmen den üblichen Rahmen übersteigen und daher eine andere Korridorführung vorzugswürdig ist.
	x	x		8	Es wird **grundsätzlich angestrebt**, die Querung von Flächen der RWK III weitgehend zu reduzieren, sofern dies andere, höherrangige Belange (z.B. RWK I*, I, II) erlauben. Im Einzelfall ist zu prüfen, ob die zur Vermeidung von Beeinträchtigungen vorzusehenden Maßnahmen den üblichen Rahmen übersteigen und daher eine andere Korridorführung vorzugswürdig ist.
			x	9	Es wird **grundsätzlich angestrebt**, eine Querung bautechnisch anspruchsvoller (BTWK III) Bereiche auf das notwendige Maß zu reduzieren. Bei höherrangigen Planungsprämissen (z.B. Umgehung von Flächen der RWK I*, I oder II) wird in der Regel eine Querung in Kauf genommen. Im Einzelfall[1] ist zu überprüfen, ob die dadurch verursachten Kosten den üblichen Rahmen übersteigen.

[1] Eine Präzisierung hierzu erfolgt im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG.

© ArgeSL 2016

KV	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore
	R	U	E		
	x	x		10	Mögliche Bündelungsoptionen mit anderen linearen Infrastruktureinrichtungen (z.B. Gaspipelines) werden dann aufgegriffen, wenn dem keine anderen, höherrangige Belange (z.B. RWK I*, I, II) oder die Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit bzw. dem Ziel eines möglichst kurzen und gestreckten Verlaufs entgegenstehen und wenn sich im Rahmen einer Einzelfallprüfung konkrete Vorteile gegenüber einem ungebündelten Verlauf ergeben.

R: Raumordnerische Belange (Ziele der Raumordnung) U: Umweltverträglichkeit (Umweltschutzgüter)

E: Energiewirtschaftliche Belange (Wirtschaftlichkeit und Sicherheit)

5.1.2 Zusätzliche Kriterien für die Trassenkorridorfindung

Wie auch im Positionspapier der BNetzA (Stand April 2016) dargestellt, werden zur Trassenkorridorfindung zum einen diejenigen Kriterien zugrunde gelegt, die bereits für die Strukturierung des Untersuchungsraums herangezogen wurden. Sie werden allerdings ggf. weiter konkretisiert bzw. ausdifferenziert. Zum anderen werden weitere, z.T. kleinräumig und nur lokal vorliegende Kriterien für die Suche nach geeigneten Trassenkorridoren genutzt (z.B. schwierige Bodenverhältnisse).

Die Berücksichtigung der Kriterien erfolgt i.d.R. quantitativ, d.h. sie werden über eine flächige Abgrenzung des jeweiligen Raumwiderstandes in die Trassenkorridorabgrenzung einbezogen.

Für die zusätzlichen Kriterien erfolgt eine Einstufung in eine Raumwiderstandsklasse bzw. bautechnische Widerstandsklasse entsprechend der Einstufung des Kriteriums, das sie weiter konkretisieren. Bei Bedarf können dabei Anpassungen vorgenommen werden, wenn die Regelannahme, die im Zusammenhang mit der Untersuchungsraumstrukturierung getroffen wurde, durch die ergänzenden Kriterien weiter differenziert und konkretisiert wird.

5.1.2.1 Umwelt und Raumordnung

Nachfolgend werden die umweltfachlichen und raumordnerischen Kriterien dargestellt, die das Kriterienset, das bei der Strukturierung des Untersuchungsraums zugrunde gelegt wurde, für die Findung und Abgrenzung von geeigneten Korridoren ergänzen bzw. konkretisieren. Dies kann sich unter anderem durch das Verwenden detaillierterer Kartengrundlagen oder die Berücksichtigung von lokal vorliegenden Kriterien ausdrücken.

Alle nachfolgend aufgeführten Kriterien sind in dieser Form nicht im Musterantrag der ÜNB (Fassung 9.0.2, Stand Juli 2015) enthalten.

Begründungen für die Auswahl der jeweiligen Kriterien und ihrer Zuordnungen zu den Raumwiderstandsklassen I-III werden in Tabelle 2 dargestellt. Neben dem jeweiligen Kri-

© ArgeSL 2016

terium erfolgt ein direkter Verweis auf die Datenquellen, aus denen sich diese zusammensetzen.

Darüber hinaus werden zur Prüfung besonderer Einzelfallsituationen (vgl. Kap. 5.1.3.1) ergänzend digitale Orthofotos (DOP20 bzw. bei Bedarf ArcGis Online, Auflösung 4 m) hinzu gezogen.

© ArgeSL 2016

Tabelle 2 Zusätzliche umweltfachliche und raumordnerische Kriterien für die TK-Findung

Kriterium	**Begründung**	**Datenquelle**	**Einstufung in RWK**	**Begründung der Einstufung**
Ziele der Raumordnung				
VRG Waldmehrung TH	Waldflächen werden durch die Zerschneidungswirkung einer Erdkabeltrasse nachhaltig beeinträchtigt. Die forstliche Nutzung im Bereich des Arbeitsstreifens ist aufgrund der Bepflanzungsrestriktionen dauerhaft eingeschränkt.	Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (TMIL)	**RWK III**	Das Vorhaben steht dem raumordnerischen Ziel der Waldmehrung entgegen, da während der gesamten Betriebsdauer eine Aufforstung im Trassenbereich ausgeschlossen ist.

© ArgeSL 2016

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Boden *(die Benennung erfolgt nach Bodentypen der dt. Bodensystematik)*				
Moore	Als Moore werden jene Böden eingestuft die im Sinne der deutschen Bodensystematik in die Abteilung Moore fallen. Im Zuge der Wasserhaltung während der Bauphase und bedingt durch Verdichtung können die Ökosystemfunktionen von Mooren bzw. die Bodenstruktur dauerhaft beeinträchtigt werden (z.B. kann durch Entwässerung eine Mineralisierung der Moorböden erfolgen). Jene Bodentypen die als Moore eingestuft wurden sind in Anhang 9 aufgelistet.	BÜK M 1:200.000 BÜK	**RWK II**	Die ggf. dauerhafte Beeinträchtigung von Moorböden durch die offene Bauweise kann zu erheblichen Umweltauswirkungen führen.
VRG Moorschutz NI[2]	wie „Moore“	LBEG/LROP Niedersachsen 2014	**RWK II**	wie „Moore“

[2] Unter VRG Moorschutz werden derzeit die im LROP-Entwurf von 2014 enthaltenen VRG Torferhaltung und Moorentwicklung einbezogen, die digital zur Verfügung stehen (= Fachkulisse zum damaligen Stand).). Die im Kabinett am 26.04.2016 beschlossenen VRG Torferhaltung waren zum für die Antragserstellung maßgeblichen Stichtag (29.11.2016) noch nicht als GIS-Daten (shape-Files) abrufbar.

© ArgeSL 2017

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Erosions-gefährdete Böden	Die Bodenfunktionen erosionsgefährdeter Böden können durch baubedingte Erosion dauerhaft beeinträchtigt werden. Die Erosionsgefährdung von Böden steht dabei im direkten Zusammenhang mit den vorhandenen Geländeneigungen. Um eine Klassifizierung zu ermöglichen ist das Einführen einer Grenze erforderlich. Auf Basis der fachgutachterlichen Erfahrungen werden erosionsempfindliche Böden bei Hangneigungen über 15° berücksichtigt. Als erosionsempfindlich wurden insbesondere flachgründige Bodentypen (Klassifizierung Bodentypen nach deutscher Bodensystematik) sowie Leitbodenformen[3] ausgewählt, die im Umweltbericht 2013 der BNetzA angegeben sind. Zusätzlich wurde das Kriterium um weitere Leitbodenformen ergänzt die vorwiegend aus lösshaltiger Erde bestehen. Jene Böden die als erosionsempfindlich eingestuft wurden sind in Anhang 9 aufgelistet.	BÜK M 1:200.000	**RWK III**	Erfolgen Baumaßnahmen und Rekultivierung nach den anerkannten Regeln der (Umwelt-) Technik, so sollten Baumaßnahmen im Bereich von erosionsempfindlichen Böden in der Regel ohne erhebliche Beeinträchtigungen der Bodenstruktur durchgeführt werden können. Es handelt sich hier also nur um ein gegenüber anderen Bodentypen erhöhtes Gefährdungspotenzial insbesondere im Falle von Starkregenereignissen bei großen Geländeneigungen. Entsprechend des erhöhten Gefährdungspotenzials werden sie der RWK III zugeordnet. Die Berücksichtigung erfolgt im Falle größerer Geländeneigungen (> 15°), da die Erosionsproblematik bei geringen Geländeneigungen als technisch gut beherrschbar eingestuft wird. In Bereichen von mehr als 15° Neigung sind während der Bauphase Erosionsschutzmaßnahmen zu installieren.

© ArgeSL 2017

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Feuchte-verdichtungsempfindliche Böden	Haupteinflussfaktor für die Bearbeitbarkeit von Böden ist die Bodenfeuchte. Als Feuchte- und verdichtungsempfindliche Böden werden daher Böden mit dauerhaft hoher Bodenfeuchte definiert. Diese können im Zuge der Bauphase durch Wasserhaltung (Drainageeffekte, Mineralisierung) und Verdichtung nachhaltig (dauerhaft) gestört werden. Dies gilt insbesondere für feuchte Böden mit einem Grundwasserflurabstand < 2 m. Wie bereits bei der Strukturierung des Untersuchungsraumes, werden die angegebenen Leitbodenformen[3] der feuchten verdichtungsempfindlichen Böden gemäß des Umweltberichts 2013 der BNetzA berücksichtigt. Ergänzt wurden die Leitbodenformen um weitere Leitbodenformen die nicht im Umweltbericht angegeben wurden und jedoch als feucht verdichtungsempfindlich angesprochen werden können. Zusätzlich noch um weitere Bodentypen (Bodentypen nach deutscher Bodenklassifikation Bodensystematik) mit dauerhaft hoher Bodenfeuchte. Jene Böden die als feucht verdichtungsempfindlich eingestuft wurden sind in Anhang 9 aufgelistet.	BÜK M 1:200.000	**RWK III**	Die Einstufung der betroffenen Leitbodenformen entspricht der Vorgehensweise bei der Strukturierung des UR und erfolgt daher in RWK III. Die Konkretisierung in diesem Arbeitsschritt erfolgt anhand differenzierter Datengrundlagen. Die Berücksichtigung erfolgt nur im Falle geringer Geländeneigungen (< 10°), da großflächig feuchte Böden (die nicht als Moor eingestuft sind) in Hangbereichen nicht den Regelfall darstellen. Zusätzlich erfolgt eine Verifizierung der lokalen Verhältnisse über Luftbilder. In Bereichen von landwirtschaftlichen Nutzflächen wird in der Regel aufgrund der Felddrainagen die Bodenstruktur bereits entwässert und verändert sein; diese können über die Luftbilder identifiziert und ausgeschlossen werden.

[3] Als Leitbodenform wird die Bodenform bezeichnet, die mit dem größten Flächenanteil in einer Bodengesellschaftsform vertreten ist. Die Leitbodenformen richten sich nach BÜK 1.000, deren Kriterien auf die BÜK 200 übertragen wurden. Datenquelle: BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR). Legende zu BÜK 1.000 mit Erläuterung der Leitbodenformen unter: http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Information sgrundlagen/Bodenkundliche_Karten_Datenbanken/BUEK1000/buek1000_node.html

© ArgeSL 2017

Kriterium	Begründung	Daten-quelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Marsch-böden NI, HH	Bei **Marschböden** handelt es sich um Bodentypen (Bodentypen nach deutscher Bodensystematik) die im Laufe der Nutzung entwässert wurden. Da es sich in bestimmten Bundesländern um schutzwürdige Bodentypen handelt, werden diese im Rahmen der TK-Findung mitberücksichtigt. Darüber hinaus handelt es sich bei Marschen häufig um sulfatsaure Böden. Solche sind mit besonderer Vorsicht zu behandeln um die natürlichen Bodenfunktionen zu erhalten bzw. die anschließende landwirtschaftliche Nutzung nicht nachhaltig zu beeinträchtigen (Sulfatböden können bei unsachgemäßer Behandlung zu Versauerungsprozessen führen). Eine Auflistung der Marschböden ist in Anhang 9 dargestellt.	BÜK 200 Nieder-sachsen+ Hamburg	**RWK III**	Bei ausreichend trockenen Bodenverhältnissen sind Leitungsbaumaßnahmen im Bereich von Marschböden in der Regel unkritisch. Daher erfolgt eine Einstufung in RWK III.
Podsole NI	In Niedersachsen stellen Podsole (Bodentypen nach deutscher Bodensystematik) unter Heidevegetation einen Boden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung dar (LBEG Niedersachsen, Geoberichte 2015). Sie werden im Rahmen der TK-Findung für Niedersachsen berücksichtigt. Jene Bodentypen die als Podsole (Bodentypen nach deutscher Bodensystematik) eingestuft wurden sind in Anhang 9 aufgelistet.	BÜK 200 Nieder-sachsen	**RWK III**	Die Bodenstruktur von Podsol kann zwar kurzfristig nur eingeschränkt wiederhergestellt werden, grundsätzlich regenerieren sich Podsole jedoch rasch. Langfristig sind jedoch bei gleichbleibender Bodennutzung keine nachhaltigen Auswirkungen zu erwarten. Daher erfolgt eine Einstufung in RWK III.

© ArgeSL 2017

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Sonstiges				
Ehemalige Truppen- und Standort-übungsplätze (Munitionsbelastete Flächen) *	Im Zuge der Bauphase wäre auf diesen Flächen eine Kampfmittelräumung notwendig, welche mit hohen Kosten und Verzögerungen im Bauablauf verbunden ist.	Bundeswehr, Innenministerien der Länder, Kampfmittelräumdienste, Altlastenkataster	**RWK I**	Die Realisierung einer Erdkabelverbindung im Bereich von ehemaligen Truppen- und Standortübungsplätzen wäre nur unter unverhältnismäßig hohem Zeit- und Kostenaufwand umsetzbar. Baumaßnahmen in diesen Bereichen setzen unabdingbar eine Munitionserkundung und -bergung voraus. Damit folgt die Einstufung derjenigen von Truppen- und Standort-übungsplätzen für die Strukturierung des UR mit RWK I*.

* Anmerkung: Daten standen zum für die Antragstellung maßgeblichen Stichtag (29.11.2016) nicht zur Verfügung.

© ArgeSL 2017

Weitere geprüfte Kriterien:

Neben den in Tabelle 3 angeführten wurden weitere, nachstehend aufgeführte Kriterien recherchiert, die grundsätzlich für Raum und Umwelt relevant sind. Im Rahmen der Datensichtung und -aufbereitung wurde festgestellt, dass diese Kriterien entweder bereits an anderer Stelle behandelt werden oder keine Empfindlichkeit gegenüber vorhabensbedingten Auswirkungen haben. Die entsprechenden Kriterien werden daher für die Trassenkorridorfindung nicht verwendet, soweit erforderlich aber ggf. in der Trassenkorridoranalyse berücksichtigt.

Schutzwürdige Böden

Unter schutzwürdige Böden werden besonders schutzwürdige Böden berücksichtigt, die durch eigene Landesvorschriften über das BBodSchG hinaus geschützt sind. Diese werden je nach Bundesland häufig auch als „seltene Böden“, „regional bedeutsame Böden“ oder „schutzwürdige Böden“ bezeichnet. Ihre Schutzwürdigkeit ergibt sich aus einem hohen Erfüllungsgrad der Bodenfunktionen. Gemäß den Anforderungen des BBodSchG sind die Bodenfunktionen nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Als schutzwürdige Böden werden jene Bodentypen betrachtet, die im Sinne des Bodenschutzes in besonderem Maße schützenswert sind aufgrund

- besonderer Standorteigenschaften,
- Marschböden,
- Archivfunktion und
- hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit

Schützenswerte Böden sind im Rahmen der TK-Findung teilweise bereits über andere Kriterien berücksichtigt:

Böden mit **besonderen Standorteigenschaften** sind Böden mit extremer Ausprägung einzelner, den Standort wesentlich bestimmender Eigenschaften (z.B. Feuchte, Trockenheit, Nährstoffverfügbarkeit). Aufgrund der weitreichenden Veränderung landwirtschaftlich genutzter Böden werden solche Böden seltener, stellenweise sind sie lediglich noch begrenzt vorhanden (LBEG Niedersachsen, Geoberichte 2015). Besonders feuchte Standorte sind als „Feuchte verdichtungsempfindliche Böden“ der RWK III (u.a. Gleye, Watt), Moore der RWK II zugeordnet. Besonders flachgründige, trockene Böden sind als „erosionsempfindliche Böden“ in RWK III eingestuft (u.a. Rendzina, Ranker). Somit finden Böden mit besonderen Standorteigenschaften im Rahmen der TK-Findung bereits Berücksichtigung und werden in Bezug auf schützenswerte Böden nicht gesondert betrachtet.

Marschböden finden im Rahmen der TK-Findung bereits Berücksichtigung und werden in Bezug auf schützenswerte Böden nicht gesondert betrachtet.

Böden können naturgeschichtlich bzw. kulturgeschichtlich eine **Archivfunktion** haben, welche schützenswert ist. Der Verlust von Archivböden kann nicht kompensiert werden, ihr Schutz ist daher von besonderem Interesse. Die LABO (Bund/Länder-

© ArgeSL 2016

Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz) gibt in ihrem Leitfaden für Archivböden (2006) zwar Handlungsempfehlungen zum Schutz von Archivböden, auf Bundesebene sind jedoch bisher keine geschützten Böden ausgewiesen. Die Bundesländer verfolgen unterschiedliche Bewertungsmethoden zur Abgrenzung von Archivböden, daraus resultieren verschiedene Datengrundlagen. Dabei handelt es sich vorwiegend um folgende Böden:

- Moore: Moorböden werden bei der Trassenkorridorfindung aufgrund des erhöhten Gefährdungspotenziales als RWK II berücksichtigt.
- Paläoböden: Paläoböden sind fossile Böden und werden von der rezenten Bodenbildung nicht beeinflusst. Fossile Böden sind meist durch sedimentäre Abfolgen überdeckt und in tieferen Bodenschichten vorhanden. Reliktische Böden an der Bodenoberfläche sind in der Regel nur dann weitgehend bewahrt, wenn diese von Bodenmaterial in hinreichender Mächtigkeit überlagert wurden. Da keine Verlegung von Erdkabeln in tiefere Bodenschichten erfolgt, ist die Betrachtung von Paläoböden für das Vorhaben nicht relevant.
- Terra rossa Böden: Für die Terra rossa werden keine erheblichen Auswirkungen erwartet, da die ursprüngliche Bodenschichtung durch eine fachgerechte Rekultivierung wieder hergestellt werden kann. Der Bodentyp ist sehr kleinflächig verbreitet und wird in der TK-Analyse berücksichtigt.
- Podsole: Podsole finden im Rahmen der TK-Findung bereits Berücksichtigung und werden in Bezug auf schützenswerte Böden nicht gesondert betrachtet.

Anthropogen historisch geprägte Bodentypen:

- z.B. Plaggenesch: Dieser Bodentyp weist, bedingt durch eine jahrhundertelange Anreicherung von Humus durch die Plaggenwirtschaft, mächtige Humushorizonte auf. Da bei der Verlegung von Erdkabeln die ursprüngliche Bodenschichtung durch getrennte Bodenlagerung wiederhergestellt werden kann, werden keine erheblichen Auswirkungen erwartet.

Zu Böden mit **hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit** zählen beispielsweise Schwarzerden. Diese Böden haben ein hohes ackerbauliches Ertragspotenzial. Im Rahmen des Leitungsbauvorhabens werden Erdkabel in den Boden verlegt, bei der Rekultivierung wird die ursprüngliche Bodenschichtung wieder hergestellt. Daher sind erfahrungsgemäß keine wesentlich nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit zu erwarten. Eine Berücksichtigung bei der TK-Findung würde zu einer nicht ebenengerechten Differenzierung gegenüber dem Schutzgut Tiere und Pflanzen führen und wird deshalb nicht vorgenommen. Da jedoch zumindest bauzeitlich wirtschaftliche Einbußen bei sehr hochwertigem Ackerland nicht gänzlich ausgeschlossen werden können, finden diese im folgenden Schritt der TK-Analyse Berücksichtigung.

© ArgeSL 2016

5.1.2.2 Bautechnische Kriterien

Im Folgenden werden die bautechnischen Kriterien dargestellt, die das Kriterienset des vorhergehenden Arbeitsschritts „Strukturierung des Untersuchungsraums“ (vgl. Abschnitt 4 des Antrags nach § 6 NABEG, Kapitel 4.1.3.5) im Hinblick auf die Trassenkorridorfindung ergänzen.

Alle hier aufgeführten Kriterien sind in dieser Form nicht im Musterantrag der ÜNB (Fassung 9.0.2, Stand Juli 2015) enthalten.

Begründungen für die Auswahl der jeweiligen Kriterien und ihrer Zuordnungen zu den bautechnischen Widerstandsklassen I-III werden in Tabelle 3 dargestellt. Neben dem jeweiligen Kriterium erfolgt ein direkter Verweis auf die Datenquellen, aus denen sich diese zusammensetzen.

© ArgeSL 2016

Tabelle 3 Zusätzliche bautechnische Kriterien für die TK-Findung

Kriterium	**Begründung**	**Datenquelle**	**Einstufung in Bautechnische Widerstandsklassen**	**Begründung der Einstufung**
Bautechnik				
Fließböden	Bei Fließböden handelt es sich um Bodenarten von flüssiger bis breiiger Beschaffenheit, die das Wasser schwer abgeben (Torfe, Schlämme, Feinerden, feinkörnige Böden die beim Lösen ausfließen). Abgrenzbare Bodentypen, denen diese Eigenschaften zugeschrieben werden können, sind Hochmoore und Niedermoore.	BÜK M 1:200.000	**BTWK III**	Bautechnische Erschwernis und erhöhte Kosten aufgrund von zusätzlich erforderlichen Sicherungsmaßnahmen. Die Querung von Fließböden ist bautechnisch mit Verbau, Spundung und Wasserhaltung gut beherrschbar.

© ArgeSL 2016

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in Bautechnische Widerstandsklassen	Begründung der Einstufung
Fels	Die Abgrenzung der Felsbereiche in der Geologischen Übersichtskarte (GÜK) 200 ist meist sehr großflächig. Insbesondere in Bereichen mit geringen Geländeneigungen ist jedoch in der Regel kein unmittelbar anstehender Fels zu erwarten, kann bereichsweise (z.B. Hochebenen/ Hochflächen) jedoch dennoch vorkommen. Die Einstufung in Felsbereiche wird daher im Rahmen der TK-Findung anhand der Geländeneigungen überprüft; Talbereiche, in denen kein Fels zu erwarten ist (z.B. Talauen, quartäre Verfüllungen), werden entsprechend nicht berücksichtigt. Zusätzlich werden die Felsbereiche anhand der BÜK 200 bzw. BÜK 1000 plausibilisiert. In Bereichen von Böden mit geringer Bodenmächtigkeit (Bodentypen: Rendzina, Ranker, Felshumusboden, Skeletthumusboden) besteht eine vergleichsweise hohe Wahrscheinlichkeit für anstehenden Felsen. Bei den Felsen wurden alle vorwiegend harten Festgesteine sedimentärer, metamorpher und vulkanischer Herkunft berücksichtigt. Nicht berücksichtigt wurden vorwiegend weiche Festgesteine, die vermutlich leicht lösbar sind.	GÜK 200, BÜK M 1:200.000, BÜK M 1:1.000.000	**BTWK III**	Erhöhte bautechnische Erschwernis sowie ggf. erhöhte bauzeitliche Umweltauswirkungen im Bereich von Fels. Die Konkretisierung in diesem Arbeitsschritt erfolgt anhand differenzierter Datengrundlagen.

© ArgeSL 2016

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in Bautechnische Widerstandsklassen	Begründung der Einstufung
Georisiken: Dolinen/ Bergsenkungsgebiete/ Gebiete mit vermuteter Verkarstung	Bautechnische Erschwernis und erhöhte Kosten aufgrund von zusätzlich erforderlichen Sicherungsmaßnahmen. Darüber hinaus dauerhaft erhöhtes Risiko einer Beschädigung der Leitungstrasse im Falle von Hangrutschungen und Senkungen.	Landesämter für Bergbau	**BTWK III**	Gebiete weisen eine potenziell erhöhte bautechnische Erschwernis bzw. bautechnisches Risiko auf. Grundsätzlich sind Dolinen jedoch technisch gut beherrschbar, daher Einstufung in BTWK III.

© ArgeSL 2016

Unzureichende Datengrundlagen

Neben den in Tabelle 3 angeführten wurden weitere nachstehend aufgeführte Kriterien recherchiert, die grundsätzlich für die Bautechnik relevant sind. Im Rahmen der Datensichtung und -aufbereitung wurde festgestellt, dass Qualität und Aussagekraft der verfügbaren Daten nicht ausreichend belastbar sind. Die entsprechenden Kriterien können daher für die Trassenkorridorfindung nicht verwendet werden.

Grundwasserflurabstände

Durch die ggf. bauzeitlich durchgehend erforderliche Wasserhaltung kann es zu erhöhten Baukosten und verlängerter Bauzeit kommen.

Soweit verfügbar, liegen Grundwasserdaten in der Regel in einer großen Rasterweite vor. Daher können bestenfalls regionale Aussagen getroffen werden. Belastbare Aussagen zu lokalen Grundwasserständen im Bereich von einzelnen Trassenkorridorsegmenten sind mit den verfügbaren Datensätzen in der Regel nicht möglich.

Abseits der Tiefebenen treten jedoch lokal häufig große Schwankungen der Grundwasserstände auf. Insbesondere im Bereich der Mittelgebirge sind die vorhandenen Datengrundlagen daher für die TK-Findung nicht geeignet, da die diesbezüglich erforderlichen Aussagen nicht ableitbar sind.

Grundwasserstände differieren nicht nur lokal, sondern sind auch jahreszeitlich teils erheblichen Schwankungen unterworfen. Dazu enthalten die Daten ebenfalls keine Angaben.

Im Bereich von Talauen ist im Nahbereich der Vorfluter in der Regel von erhöhten Grundwasserständen auszugehen. Auch hierfür sind aus den Datengrundlagen keine nutzbaren Aussagen bezüglich tatsächlicher Grundwasserflurabstände ableitbar.

Eine Berücksichtigung der Grundwasserflurabstände erfolgt jedoch indirekt über die Berücksichtigung der feuchten, verdichtungsempfindlichen Böden, da im Bereich dieser Böden in der Regel von erhöhten Grundwasserständen auszugehen ist.

© ArgeSL 2016

5.1.2.3 Bündelungsoptionen

Bei der Strukturierung des Untersuchungsraums werden Bündelungsoptionen nur bei der fachplanerischen Verifizierung der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraums berücksichtigt. Bei der Findung der Trassenkorridore werden sie jedoch ergänzend mit in die Planung einbezogen (vgl. Kapitel 5.1.3.1.4).

Für die Findung geeigneter Trassenkorridore werden die in folgender Tabelle 4 aufgelisteten Kriterien grundsätzlich recherchiert und als potenzielle Bündelungsoptionen berücksichtigt. Zum Teil sind die aufgeführten Bündelungsoptionen in Tabelle 17 des Musterantrages der ÜNB (Fassung 9.0.2, Stand Juli 2015) enthalten. Die Tabelle aus dem Musterantrag, die originär für Suche nach Trassenkorridoren für eine Freileitung entwickelt wurde, wird nachfolgend um diejenigen Bündelungsmöglichkeiten ergänzt, die sich unter dem Aspekt der Suche nach Trassenkorridoren für eine Erdkabelverlegung (mit ausnahmsweiser Freileitungsoption) ergeben.

Begründungen für die Auswahl der Bündelungsoptionen werden neben dem Verweis auf die Datenquellen in der Tabelle angeführt. Berücksichtigt werden bestehende Infrastrukturanlagen sowie rechtlich verfestigte Planungen, d.h. Planungen, die bereits im Planfeststellungsverfahren sind.

Die tatsächliche Eignung potenziell zur Bündelung geeigneter Infrastrukturanlagen kann nicht pauschal beurteilt werden. Bahnanlagen bzw. Straßen können beispielsweise einen hohen Anteil an Tunneln, Kunstbauwerken oder auch Damm- bzw. Einschnittslagen aufweisen; dies würde eine Bündelung über längere Strecken nicht zulassen. Auch eine große Anzahl an querenden Straßen bzw. Anschlussstellen etwa bei Autobahnen könnte ggf. gegen eine Bündelung sprechen, da diese jeweils unterbohrt werden müssen. Ältere erdverlegte Produktfernleitungen wiederum verlaufen mittlerweile häufig im Nahbereich von zwischenzeitlich gewachsenen Siedlungsgebieten, bzw. wurden fallweise im Bereich der Produktfernleitungen auch Schutzgebiete ausgewiesen.

Neben der grundsätzlichen Eignung kann auch der tatsächliche Nutzen einer Bündelung nicht pauschal beurteilt werden. Gerade im Bereich von Freileitungen, oder auch entlang von Bahnanlagen, sind häufig hochwertige Biotope vorhanden, die im Falle einer Bündelung möglicherweise zerstört würden; in diesem Fall würden die Nachteile einer Bündelung möglicherweise deren Vorteile überwiegen.

Grundsätzlich sind Bündelungen daher vor allem in solchen Bereichen von Interesse, in denen flächendeckend sehr hohe Raumwiderstände vorhanden sind; beispielsweise in Fällen, in denen in jedem Fall an irgendeiner Stelle eine Querung von Waldgebieten oder Schutzgebieten erforderlich ist. Hier könnte durch eine Bündelung in der Regel zumindest eine zusätzliche Zerschneidungswirkung vermieden werden.

Die Beurteilung, ob die möglichen Vorteile einer Bündelung die möglichen Nachteile überwiegen, erfolgt daher für jede Bündelungsoption stets fachgutachterlich im Einzelfall.

© ArgeSL 2016

Tabelle 4 Bündelungsoptionen für TK-Findung

Kriterium	Begründung	Datenquelle
Bundesfernstraßen (Autobahnen, Bundesstraßen)	Bundesfernstraßen verlaufen aufgrund der erforderlichen Trassierungsparameter häufig über längere Abschnitte in eine Hauptrichtung (z.B. Nord-Süd); zudem verlaufen sie (mit Ausnahme älterer, nicht ausgebauter Bundesstraßen) über weite Strecken außerhalb von bzw. in ausreichendem Abstand zu geschlossenen Wohnbebauungen. Sie sind daher grundsätzlich, ggf. auch über größere Abschnitte, zur Bündelung geeignet und werden im Einzelfall auf ihre Eignung als Bündelungsoption für das Vorhaben geprüft (Ausnahme: Abschnitte mit hohem Tunnel- bzw. Brückenanteil bzw. bei innerörtlicher Führung). Aufgrund ihrer Breite stellen Bundesfernstraßen teils erhebliche Vorbelastungen von Natur und Landschaft dar (insbesondere Schneisenwirkung, Riegelbildung, Lärmbelastung, etc.). Durch eine Bündelung können Umweltauswirkungen einer Leitungstrasse z.B. durch Neuzerschneidung reduziert werden. Im Hinblick auf den Flächenverbrauch bzw. den direkten Eingriff in Umweltschutzgüter bietet eine Bündelung hingegen keine Vorteile. Häufig befinden sich sogar gerade in den für eine Bündelung in Frage kommende unmittelbar an Bundesfernstraßen angrenzende Bereiche besonders hochwertige Biotopstrukturen. Eine Bündelung mit Bundesfernstraßen wird daher vorwiegend dann in Betracht gezogen, wenn dadurch die Erzeugung neuer Schneisen in Waldbereichen vermieden werden könnte.	ATKIS DLM 25 Straßenbauverwaltungen (verfestigte Planungen)[4]

[4] d.h. Projekte in der Planfeststellung

© ArgeSL 2016

Kriterium	Begründung	Datenquelle
Bahn	Bahnstrecken verlaufen aufgrund der erforderlichen Trassierungsparameter häufig über längere Abschnitte in eine Hauptrichtung (z.B. Nord-Süd); zudem verlaufen sie über weite Strecken außerhalb von bzw. in ausreichendem Abstand zu geschlossenen Wohnbebauungen. Sie sind daher grundsätzlich, ggf. auch über größere Abschnitte, zur Bündelung geeignet und werden im Einzelfall auf ihre Eignung als Bündelungsoption für das Vorhaben geprüft (Ausnahme: Abschnitte mit hohem Tunnel- bzw. Brückenanteil bzw. bei innerörtlicher oder siedlungsnaher Führung). Bahnstrecken stellen teils erhebliche Vorbelastungen von Natur und Landschaft dar (insbesondere Schneisenwirkung, Riegelbildung, Lärmbelastung, etc.). Durch eine Bündelung können Umweltauswirkungen einer Leitungstrasse z.B. durch Neuzerschneidung reduziert werden. Im Hinblick auf den Flächenverbrauch bzw. den direkten Eingriff in Umweltschutzgüter bietet eine Bündelung hingegen keine Vorteile. Häufig befinden sich sogar gerade in den für eine Bündelung in Frage kommende unmittelbar an Bahnstrecken angrenzende Bereiche besonders hochwertige Biotopstrukturen. Eine Bündelung mit Bahnstrecken wird daher vorwiegend dann in Betracht gezogen, wenn dadurch die Erzeugung neuer Schneisen in Waldbereichen vermieden werden könnte.	ATKIS DLM 25 Eisenbahnbundesamt

© ArgeSL 2016

Kriterium	Begründung	Datenquelle
Freileitungen Höchst- bzw. Hochspannung ≥ 110 kV	Höchst- bzw. Hochspannungs-Freileitungen verlaufen häufig über längere Abschnitte in eine Hauptrichtung. Sie sind daher grundsätzlich, ggf. auch über größere Abschnitte, für die Parallelverlegung einer Erdkabelanlage geeignet und werden aufgrund des Unterschieds in der Bauweise entsprechend im Einzelfall auf ihre Eignung als Bündelungsoption für das Vorhaben geprüft (Ausnahme: kritische Bereiche/hochwertige Lebensräume, die von einer Freileitung überspannt werden können, müssen am Boden ggf. großräumig umfahren werden). Der Schutzstreifen einer Freileitung stellt grundsätzlich eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar (insbesondere Schneisenwirkung). Allerdings befinden sich gerade in den Schutzstreifen häufig besonders hochwertige Biotopstrukturen. Eine Bündelung mit Freileitungen wird daher vorwiegend dann in Betracht gezogen, wenn dadurch die Erzeugung neuer Schneisen in Waldbereichen vermieden werden könnte.	ATKIS DLM 25
Erdverlegte Energieableitung/-versorgung Höchst- bzw. Hochspannung	Erdverlegte Energieableitung/ -versorgung Höchst-/ Hochspannung werden nach denselben Kriterien trassiert wie HGÜ-Verbindungen mit Erdkabelvorrang und sind daher grundsätzlich geeignet, als Bündelungsoption im Einzelfall regional geprüft zu werden. Sie dienen in der Regel der Anbindung von Kraftwerken an das überregionale Stromübertragungsnetz und sind daher meist regional (< 5 - 30 km) begrenzt. Der Schutzstreifen einer erdverlegten Höchst- oder Hochspannungsleitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar (insbesondere Schneisenwirkung). Durch eine Parallelverlegung (soweit regional sinnvoll möglich) können Umweltauswirkungen einer Leitungstrasse regional, insbesondere in Waldbereichen ggf. reduziert werden.	ATKIS DLM 25, ergänzende Datenrecherche bei den Betreibern

© ArgeSL 2016

Kriterium	Begründung	Datenquelle
Erdverlegte Produktfernleitungen	Erdverlegte Produktfernleitungen (wie Öl, Gas und beispielsweise Ethylen) weisen weitgehend identische Trassierungskriterien und Anforderungen an die Baulogistik auf. Sie verlaufen häufig über längere Abschnitte in eine Hauptrichtung (z.B. Nord-Süd); zudem verlaufen sie über weite Strecken außerhalb von bzw. in ausreichendem Abstand zu geschlossenen Wohnbebauungen. Sie sind daher grundsätzlich, ggf. auch über größere Abschnitte, zur Bündelung für die Parallelverlegung einer Erdkabelanlage geeignet und werden entsprechend im Einzelfall auf ihre Eignung als Bündelungsoption für das Vorhaben geprüft. Hierbei sind i.d.R. ältere Leitungen aufgrund von nach der Errichtung der Leitung nahe oder praktisch auf der Leitung errichteter Siedlungen oder ausgewiesener Schutzgebiete teils deutlich schlechter geeignet. Der Schutzstreifen einer erdverlegten Produktfernleitungen stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar (insbesondere Schneisenwirkung). Durch eine Parallelverlegung können Umweltauswirkungen einer Leitungstrasse insbesondere in Waldbereichen ggf. reduziert werden.	ATKIS DLM 25, ergänzende Datenrecherche bei den Betreibern

© ArgeSL 2016

5.1.3 Erläuterung der einzelnen Arbeitsschritte der Trassenkorridorfindung

5.1.3.1 Abgrenzen von Trassenkorridoren

Gegenstand der Bundesfachplanung ist die Findung durchgehender Trassenkorridore (TK) zwischen den beiden Netzverknüpfungspunkten. Um diese nachvollziehbar herzuleiten, werden zunächst in einem ersten Schritt Trassenkorridorsegmente (TKS) als Teilabschnitte eines Trassenkorridors abgegrenzt. Diese werden im Hinblick auf ihre Eignung (im Sinne des Erreichens der zuvor definierten Planungsprämissen) analysiert[5]. Über einen direkten Vergleich der Trassenkorridorsegmente auf Basis der Analyseergebnisse werden dann in einem zweiten Schritt die durchgehenden Trassenkorridore zwischen den Netzverknüpfungspunkten abgeleitet[6].

Die Findung von Trassenkorridorsegmenten erfolgt auf der Basis der für diese Planungsebene spezifizierten Planungsprämissen (vergl. Kap. 5.1.1). Als Grundlage dient die im Rahmen der GIS-gestützten Raumanalyse zur Strukturierung des Untersuchungsraums vorgenommene äußere Abgrenzung und Bewertung des Untersuchungsraums (vgl. Kapitel 4 des Antrags nach § 6 NABEG).

Das Ergebnis des nachfolgend beschriebenen Planungsprozesses ist das Trassenkorridornetz, das die „in Frage kommenden Alternativen“ i.S.d. § 6 NABEG umfasst.

---

5 Gegenstand des Methodenansatzes für die Trassenkorridor(segment)-Analyse (vgl. Kapitel 6.1 bis 6.3 des Antrags nach § 6 NABEG)

6 Gegenstand des Methodenansatzes für den Trassenkorridor(segment)-Vergleich (vgl. Kapitel 6.4 des Antrags nach § 6 NABEG)

© ArgeSL 2016

GIS-technische Vorgliederung des strukturierten Untersuchungsraums

Ausgangspunkt der Suche nach geeigneten Trassenkorridoren ist die GIS-gestützte Raumanalyse, in der neben der äußeren Umgrenzung des strukturierten Untersuchungsraums auch die besonders günstigen Bereiche für die Korridorfindung ermittelt werden (vgl. Kapitel 4.4). Dazu werden zu Beginn die besten 5 % des strukturierten Untersuchungsraumes (d.h. jene 5% des Untersuchungsraumes mit den in Summe geringsten Widerstandswerten) ermittelt. Die Visualisierung des entsprechenden Bereiches erfolgt über einen statistischen Ansatz (5 %-Quantil) (vgl. Abbildung 2, dunkelblauer Bereich).

Um sicher zu stellen, dass auch tatsächlich alle als fachplanerisch erforderlich bzw. geeignet eingestuften Bereiche herangezogen werden, erfolgt eine Überprüfung mit den nächstbesten 5% des strukturierten Untersuchungsraumes (vgl. Abbildung 2, hellblauer Bereich). Ergeben sich in diesem Schritt weitere für eine Korridorfindung als fachplanerisch geeignet bzw. erforderlich erachtete Bereiche, erfolgt eine weitere Überprüfung mit den nächstbesten 5 % des strukturierten Untersuchungsraumes (vgl. Abbildung 2, hellgrauer Bereich). Dies wird so lange fortgesetzt, bis sich im Überprüfungsschritt keine weiteren als fachplanerisch geeignet bzw. erforderlich erachteten Bereiche mehr ergeben (vgl. Abbildung 2, violette Umgrenzungslinien).

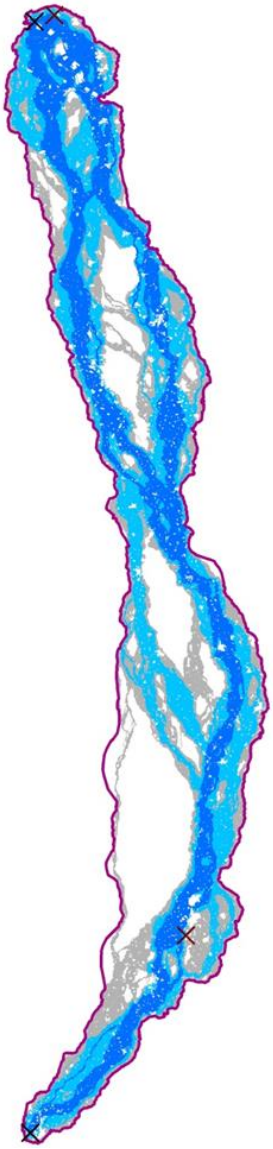


Abbildung 2: GIS-technische Vorgliederung des strukturierten Untersuchungsraums nach seiner Eignung

© ArgeSL 2017

Fachplanerische Entwicklung eines „Basis-Netzes“

Im ersten Schritt erfolgt die fachplanerische Entwicklung von übergeordneten Trassenkorridor-Verläufen, um eine „Basis-Struktur“ eines Trassenkorridornetzes zu erhalten. Als Ausgangspunkt dienen die besten 5 % der GIS-technischen Vorgliederung des strukturierten Untersuchungsraums (vgl. Abbildung 2, dunkelblauer Bereich). Erscheinen diese bereichsweise als nicht ausreichend für die Erstellung des Basis-Netzes, werden zusätzlich die nächstbesten 5% berücksichtigt (vgl. Abbildung 2, hellblauer Bereich).

Im Ergebnis entsteht das Basisnetz (vgl. Abbildung 3, gelbe Linien).

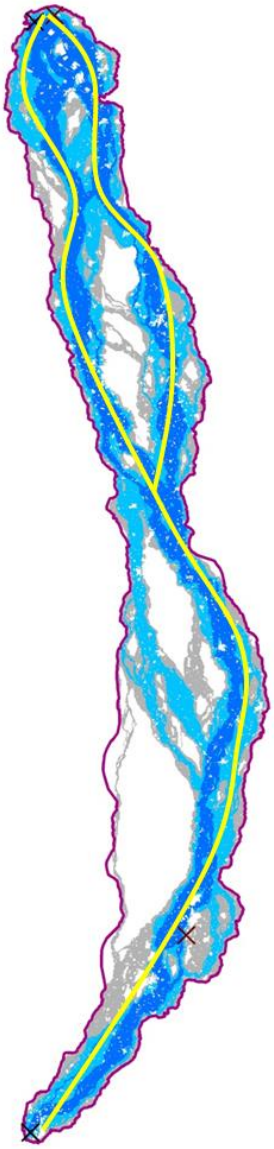


Abbildung 3: Fachplanerische Entwicklung eines „Basis-Netzes“ (gelb)

© ArgeSL 2017

Ergänzung des „Basis-Netzes“ im Sinne eines möglichst kurzen und gestreckten Verlaufes

Im zweiten Schritt wird fachplanerisch überprüft, ob im Sinne des angestrebten kurzen, gestreckten Verlaufs eines Korridors die Ergänzung des Basis-Netzes um Trassenkorridorsegmente sinnvoll bzw. erforderlich scheint. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn durch die Nutzung von fachplanerisch als weniger geeignet eingestuften Bereichen eine erhebliche Verkürzung der Gesamtlänge des Vorhabens erreicht werden könnte (vgl. Abbildung 4, rote Linie).

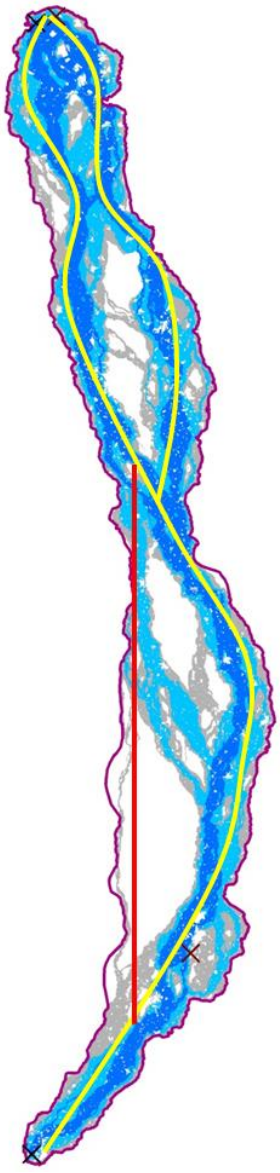


Abbildung 4: Ergänzung „Basis-Netz“ im Sinne der Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit bzw. eines kurzen und gestreckten Verlaufes (rot)

© ArgeSL 2017

Entwicklung von Querverbindungen im ergänzten Basis-Netz

Es ist davon auszugehen, dass im ergänzten Basis-Netz das Auftreten von Konfliktschwerpunkten, aufgrund derer in späteren Verfahrensschritten möglicherweise Teilabschnitte des Basis-Netzes als weniger geeignet eingestuft werden müssen, nicht ausgeschlossen werden kann. Um hier einen Wechsel zwischen den überregionalen Trassenkorridor-Verläufen zu ermöglichen, werden daher fachplanerisch Querverbindungen zwischen diesen Verläufen entwickelt (vgl. Abbildung 5, orange Linien).

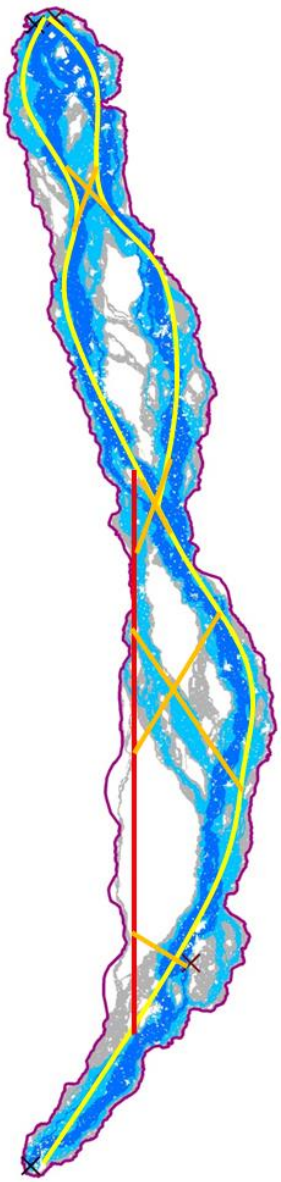


Abbildung 5: Entwicklung von Querverbindungen (orange)

© ArgeSL 2017

Entwicklung von klein- und mittelräumigen Alternativen im Falle von Konfliktschwerpunkten

Im abschließenden Schritt werden die Konfliktschwerpunkte im Korridornetz ermittelt. Lässt sich nicht über Vor-Ort-Begehungen bzw. Befliegungen die Machbarkeit des Netzes im Konfliktbereich bestätigen, werden hier klein- und mittelräumige Alternativen entwickelt (vgl. Abbildung 6, altrosa Punkte und Linien). Damit steht in späteren Verfahrensschritten in den ermittelten Konfliktbereichen immer auch eine Alternativlösung zur Verfügung.

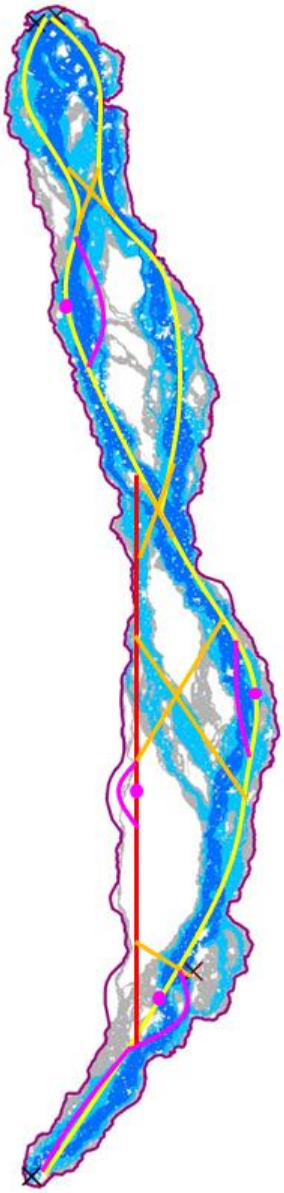


Abbildung 6: Entwicklung von klein- und mittelräumigen Alternativen im Falle von Konfliktschwerpunkten (altrosa)

5.1.3.1.1 Berücksichtigen der Raumwiderstandssituation

Die fachplanerische Suche nach Trassenkorridor(segment)en erfolgt unter besonderer Berücksichtigung der ermittelten Raumwiderstandssituation sowie der relevanten bautechnischen Belange. Dabei werden gegenüber der Analyse im Rahmen der Strukturierung des Untersuchungsraums für die TKS-Findung die in Kap. 5.1.2 genannten zusätzlichen Kriterien bei der Ermittlung des Raumwiderstands ebenfalls berücksichtigt (vgl. Kap. 3.4.2 PP).

© ArgeSL 2017

Entsprechend den spezifizierten Planungsprämissen sollen die Trassenkorridorsegmente möglichst keine Flächen der RWK I* und I enthalten (spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen 3 und 4, vgl. Tabelle 1). Es wird vorrangig angestrebt, diese Flächen weitgehend zu umgehen. Weiterhin wird angestrebt, Flächen der RWK II möglichst nicht in Anspruch zu nehmen (spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämisse 6, vgl. Tabelle 1). Die Querung von Flächen der RWK III wird grundsätzlich vermieden, sofern dem keine höherrangigen Planungsgrundsätze entgegenstehen (spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämisse 8, vgl. Tabelle 1).

5.1.3.1.2 Berücksichtigung eines möglichst kurzen und gestreckten Verlaufs

Die Zielsetzung eines möglichst kurzen und gestreckten Verlaufs ist im Wesentlichen im Hinblick auf eine Reduzierung negativer Auswirkungen des Vorhabens zu verstehen. Hier sind insbesondere der reduzierte Flächenverbrauch, geringere Kosten, eine Reduzierung der Betroffenheit Dritter (z.B. Grundstückseigentümer) zu nennen. Dies kann jedoch nur insoweit zur Anwendung kommen, als dem keine höherrangigen rechtlichen Vorgaben entgegenstehen. Insofern ist im Einzelfall eine planerische Abwägung vorzunehmen. Diese ist abhängig von der Schutzwürdigkeit der ggfs. betroffenen Belange, die ihren Ausdruck in der Zuordnung zu einer Raumwiderstandsklasse findet. Ebenfalls in die Abwägung einzubeziehen sind bautechnische Belange, die Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens aber auch auf dessen Umweltverträglichkeit haben können (z.B. durch die Verlängerung von Bauzeiten oder einen größeren Umgriff der bautechnischen Auswirkungen).

Bereiche mit **RWK I* oder I**, die bei der TKS-Findung entsprechend der spezifizierten vorhabenbezogenen Planungsprämissen nicht innerhalb der TKS liegen sollen, werden nach Möglichkeit bei der Abgrenzung des TKS umgangen.

Eine Optimierung im Hinblick auf einen kurzen und gestreckten Verlauf erfordert hinsichtlich dieser Flächen eine besondere Betrachtung der Raumsituation. Sofern bei einer kurzen und gestreckten Führung Flächen mit diesen RWK zwar in den Korridor ragen, innerhalb des Korridors aber ein ausreichend breiter Raum für eine Trassierung verbleibt, wird im Einzelfall abgewogen, ob diese Engstelle zugunsten eines kurzen und gestreckten Verlaufs in Kauf genommen wird. Sofern eine alternative Korridorführung nicht geeignet ist, um solche Engstellen sinnvoll zu umgehen, wird der Korridor so abgegrenzt, dass möglichst geringe Anteile an Flächen mit sehr hohem Raumwiderstand innerhalb des Korridors verbleiben.

Wenn zur Vermeidung der Querung von Flächen der RWK I* und I große Umwege, d.h. ein deutliches Verlassen des kurzen und gestreckten Verlaufs erforderlich wäre, ist eine fachplanerische Einzelfallbetrachtung erforderlich. Hierzu wird geprüft, ob eine Querung an einer voraussichtlich konfliktarmen Stelle möglich ist. Dies ist beispielsweise bei linear ausgeprägten Schutzgebieten der Fall, die häufig auch Bereiche mit geringer räumlicher Ausdehnung aufweisen. Dabei sind ggf. auch bereits in diesem Planungsschritt Optionen

© ArgeSL 2017

für mögliche technische Vermeidungsmaßnahmen zu berücksichtigen; ggf. ist der Korridor so auszugestalten, dass solche technischen Maßnahmen ermöglicht werden.

Handelt es sich nicht um linienhaft ausgeprägte Flächen, wird fachplanerisch überprüft, ob die konkrete Ausprägung eines Kriteriums, das im Rahmen der Strukturierung des Untersuchungsraums zunächst – z.B. aufgrund eines hohen Schutzstatus - pauschal der RWK I* oder der RWK I zugeordnet wurde, tatsächlich rechtfertigt, diese Fläche aus der Korridorplanung auszuschließen.

Dies kann, beispielsweise bei EU-Vogelschutzgebieten, die überwiegend durch Agrarlandschaften geprägt sind, nicht gerechtfertigt sein. Hier ist zwar ein hoher Schutzstatus zu konstatieren, jedoch nur eine geringe Empfindlichkeit gegenüber erdgebundenen Leitungen als z.B. bei waldgeprägten EU-Vogelschutzgebieten. In diesen Fällen kann die fachplanerische Prüfung dazu führen, dass einem kurzen und gestreckten Verlauf eines Trassenkorridors unter Inkaufnahme der Querung einer Fläche der RWK I der Vorzug vor einer Umgehung der Flächen gegeben wird.

Bei Flächen mit der **RWK II** wird eine Optimierung im Hinblick auf einen kurzen und gestreckten Verlauf geprüft, sofern dadurch erhebliche Umwege vermieden werden können. Dabei ist jedoch abzuwägen, ob der Konflikt, der durch die Querung des Bereiches entsteht, schwerer wiegt, als derjenige, der durch die Mehrlänge einer Umgehung verursacht wird (z.B. durch die umfangreichere Flächeninanspruchnahme).

Bei Bereichen die aus bautechnischer Sicht hoch anspruchsvoll sind, ist zu prüfen, in welcher Relation die Maßnahmen zur Vermeidung von Konflikten, die durch eine Querung der Flächen entstehen würden, zu einer eventuellen Mehrlänge stehen.

Flächen der **RWK III** sind in der Regel sehr großflächig ausgeprägt. Hier erfolgt die Abwägung zwischen einer Umgehung der Flächen und einem kurzen und gestreckten Verlauf in der Regel zugunsten des kurzen und gestreckten Verlaufs.

Bei **Überlagerung** von unterschiedlichen Raumwiderstandsklassen ist grundsätzlich die höchste Raumwiderstandsklasse maßgeblich. Innerhalb derselben Raumwiderstandsklasse werden jene Flächen bevorzugt, die durch keine zusätzlichen geringeren Raumwiderstände belegt sind.

5.1.3.1.3 Berücksichtigung von bautechnischen Aspekten

Entsprechend den spezifizierten Planungsprämissen sollen die Trassenkorridorsegmente möglichst keine aus bautechnischer Sicht hoch anspruchsvolle Flächen (Bautechnische Widerstandsklasse - BTWK I, vgl. Kap. 4) enthalten (spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämisse 5, vgl. Tabelle 1).

Des Weiteren werden technisch hoch anspruchsvolle (BTWK II) oder anspruchsvolle (BTWK III) Bereiche nach Möglichkeit vermieden (spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen 7 und 9, vgl. Tabelle 1). Soweit durch die Verlagerungen der Trassenkorridore Umwege oder Betroffenheiten von Flächen mit RWK in Kauf genommen werden

© ArgeSL 2017

müssen, erfolgt eine fachplanerische Abwägung zwischen den Konflikten durch die bautechnischen Schwierigkeiten und den jeweils vermiedenen Konflikten bzw. der Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit bzw. eines kurzen und gestreckten Verlaufs. Wichtige Abwägungskriterien sind dabei der Aufwand, der mit der bautechnischen Bewältigung verbunden ist, sowie die gegebenenfalls aufgrund der bautechnischen Erschwernis zu erwartenden zusätzlichen Umweltauswirkungen.

Eine Querung von bautechnisch hoch anspruchsvollen Bereichen wird regelmäßig nur in Kauf genommen, wenn im anderen Fall Flächen der RWK I* oder I in Anspruch genommen werden müssten. Die Querung bautechnisch anspruchsvoller Bereiche wird regelmäßig in Kauf genommen, wenn im anderen Fall Flächen der RWK I*, I oder II in Anspruch genommen werden müssten.

5.1.3.1.4 Bedeutung von Bündelungen und linearen Strukturen

Während bei der Strukturierung des Untersuchungsraums Bündelungsoptionen nur bei der fachplanerischen Verifizierung der Abgrenzung des vorläufigen Untersuchungsraums berücksichtigt werden, werden diese bei der Findung der Trassenkorridore als Möglichkeit der Reduzierung von nachteiligen Auswirkungen mit betrachtet. Dabei wird der Nutzung von Bündelungsoptionen jedoch nicht pauschal eine positive Wirkung unterstellt. Vielmehr wird im Einzelfall überprüft, ob die Parallellage mit vorhandenen Infrastruktureinrichtungen zum Beispiel durch die Vermeidung von Zerschneidungswirkungen konfliktmindernd wirken kann und daher diese einem ungebündelten Verlauf an anderer Stelle vorzuziehen ist.

Bündelungen mit anderen linearen Infrastrukturen weisen – anders als bei Freileitungsvorhaben – bei Erdkabelvorhaben nur eine verminderte planerische Bedeutung auf, da Letztere in der Betriebsphase nur noch zu geringen Auswirkungen führen. So sind die Erdkabel – zumindest in typischen Agrarlandschaften – im Landschaftsbild nicht mehr wahrnehmbar. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu Freileitungen. Auf der anderen Seite ist die Bauphase mit wesentlich stärkeren Eingriffen als bei Freileitungen verbunden. Insbesondere sind wesentlich umfangreichere Bodenbewegungen und Materialtransporte vonnöten. Zur Vermeidung von Konflikten bei der Errichtung von Erdkabeln sind daher insbesondere die Nutzbarkeit von vorhandenen Erschließungswegen (für Baumaßnahmen und spätere Unterhaltung) sowie die Lage weiterer Strukturen (Wege- und Gewässernetz, Schneisen etc.) von besonderer Bedeutung.

Bei der Findung der Trassenkorridore wird daher zunächst eine Abgrenzung anhand der vorhandenen Raumwiderstandssituation, wie in Kap. 5.1.3.1.1 beschrieben, durchgeführt. Erst darauf folgend wird überprüft, ob sich im Umfeld dieses Korridors geeignete Bündelungsoptionen befinden, die entweder im Sinne eines kurzen und gestreckten Verlaufes relevant sein könnten oder zu einer signifikanten Verringerung von Eingriffen führen könnten. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn durch das Vorhaben eine vorhandene Waldschneise genutzt oder nur geringfügig verbreitert und dadurch eine Neuzerschneidung vermieden werden kann. Bei Bedarf wird vor Ort überprüft, ob eine Bündelung

© ArgeSL 2017

tatsächlich die zu erwartenden Vorteile bringen könnte. Bei der Beurteilung wird berücksichtigt, dass auch im Bündelungsfall in der Regel Eingriffe entstehen werden (ggf. in andere Schutzgüter als ohne Bündelung). Die fachplanerische Festlegung, ob Bündelungsoptionen genutzt werden, erfolgt nur in den Fällen, in denen in Summe eine signifikante Verringerung von Eingriffen möglich ist.

5.1.3.1.5 Entwicklung von kleinräumigen alternativen Trassenkorridorsegmenten

Konkurrierende Planungsprämissen können dazu führen, dass im Zuge der Trassenkorridorfindung keine Abwägungsentscheidung über den zu wählenden Verlauf eines Korridors möglich ist (z.B. die unvermeidbare Inanspruchnahme von verschiedenen Flächen mit RWK II, die aber unterschiedlichen Planungskategorien entstammen, aber auch Zielkonflikte zwischen z.B. einem möglichst kurzen Verlauf und möglichst geringer Flächeninanspruchnahme der RWK II oder RWK III). In diesen Fällen kann es erforderlich sein, unterschiedliche Trassenkorridorsegmente zu entwickeln und als kleinräumige Alternativen in das Trassenkorridorsegmentnetz aufzunehmen. Die Entscheidung, welcher Verlauf hier zu bevorzugen ist, wird in diesen Fällen erst im Rahmen des direkten Vergleichs der kleinräumigen Alternativen getroffen (vgl. Abschnitt 6 des Antrags nach § 6 NABEG, Kapitel 6.2 „Vergleich der Trassenkorridore“).

5.1.3.1.6 Breite der Trassenkorridore

Die Trassenkorridorbreite wird grundsätzlich mit 1.000 m angesetzt, um einerseits in der Phase der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG sowie später in der Planfeststellung ausreichende planerische Spielräume für die Trassenfindung zu haben, und um andererseits flächenbezogene Vergleiche von Trassenkorridoren im folgenden Schritt der Analyse und des Vergleichs von Trassenkorridoren zu ermöglichen (vgl. Kap. 3.4.4 PP).

Eine hinreichend große Breite des Trassenkorridors ist auch deshalb erforderlich, da die spätere konkrete Trassierung auch zahlreiche vorwiegend nutzungsbezogene Aspekte (u.a. Belange der Landwirtschaft, der Wasserwirtschaft) oder der Erschließungsmöglichkeiten berücksichtigen muss, die in der Phase der Bundesfachplanung noch nicht vollständig zu Grunde gelegt werden können.

5.1.3.1.7 Potenzielle Trassenachse

Innerhalb der Trassenkorridore kann (abschnittsweise) ein hypothetischer Trassenachsenverlauf angenommen werden (vgl. Kap. 3.4.5 PP). Diese Annahme greift der späteren Planfeststellung nicht vor, sondern dient in der Phase der Bundesfachplanung nur der Bewertung der technischen Realisierbarkeit und der Bewertung von Konfliktschwerpunkten. Dies kann somit insbesondere bei Riegeln und Engstellen sinnvoll sein, um die Überwindbarkeit etwa durch technische Sonderlösungen zu überprüfen.

5.1.3.2 Identifizieren von Konfliktpunkten

Im Zuge der Trassenkorridorfindung werden Bereiche mit erhöhtem Konfliktpotenzial, sog. Konfliktpunkte, identifiziert. Dabei wird, wie oben dargestellt, zunächst unterstellt, dass die

© ArgeSL 2017

Verlegung der Kabelanlage in der vorgesehenen Regelbauweise (offene Bauweise) erfolgt. Andere Bauweisen werden zeitlich nachgeordnet im Zuge der Trassenkorridoranalyse als Möglichkeiten der Konfliktvermeidung geprüft.

Ein Konfliktpunkt ist gekennzeichnet durch das Auftreten unterschiedlich ausgeprägter Hemmnisse im Verlauf des Trassenkorridors. Diese werden zum einen durch planerisch, zum anderen durch bautechnisch relevante Gegebenheiten hervorgerufen. Zu den planerischen Hemmnissen gehört ein eingeschränkter Passageraum zwischen RWK I/RWK I*-Flächen, technisch basiert sind Straßen-, Schienen- und/oder Pipelinequerungen zu nennen. Hierbei ist zwischen einer Riegel- und einer Engstellenbildung zu unterscheiden.

Im Bereich von Riegeln sehr hohen Raumwiderstands sowie planerischen und technischen Engstellen kann die Eignung des jeweiligen Trassenkorridor(segment)s in Frage gestellt sein. Daher wird hier geprüft, ob die Konflikte überwindbar sind und sich ein Erdkabel realisieren lässt.

Die Kriterien zur Identifikation sind identisch mit denjenigen, die der Trassenkorridorfindung zugrunde liegen (vgl. Kap. 5.1.2.2).

Nachfolgend werden die im Zuge der Trassenkorridorfindung zu identifizierenden Konfliktpunkte definiert und kurz beschrieben. Die Beschreibung der Methode zur Bewertung der Konfliktpunkte erfolgt im Zusammenhang mit der Trassenkorridoranalyse (vgl. Abschnitt 6.1 des Antrags nach § 6 NABEG).

5.1.3.2.1 Riegel sehr hohen Raumwiderstands

Riegel sehr hohen Raumwiderstands werden aus Flächen der RWK I und RWK I* gebildet. Darunter wird ein durchgehender Querriegel im Trassenkorridor verstanden, der die gesamte Korridorbreite belegt. Er besteht dann, wenn:

- sich RWK I/RWK I*-Flächen als durchgehende Flächen über die gesamte Korridorbreite erstrecken, oder
- der Abstand zwischen den einzelnen RWK I/RWK I*-Flächen über die gesamte Korridorbreite ≤ 50 m beträgt (entspricht bei einer 2 Systemverbindung der Regelstreifenbreite der Stammstrecke), oder

in den Bereichen, in denen zweifelsfrei keine Stammstrecke realisiert wird

- der Abstand zwischen den einzelnen RWK I/RWK I*-Flächen über die gesamte Korridorbreite ≤ 30 m beträgt (entspricht bei einer 1 Systemverbindung der Regelstreifenbreite der Normalstrecke)

Bei der Definition der Riegel wird im Sinne einer worst-case-Betrachtung regelhaft angenommen, dass die beiden Vorhaben V3 und V4 gem. BBPlG auf einer gemeinsamen Stammstrecke realisiert werden. Lediglich in den Bereichen zwischen Brunsbüttel und Wilster bzw. zwischen Grafenrheinfeld und Großgartach, in denen zweifelsfrei eine

© ArgeSL 2017

Stammstreckenführung ausgeschlossen werden kann, kommt die Definition für die Normalstrecke zur Anwendung.

Der Riegel kann dabei aus einem oder mehreren Kriterien der RWK I/RWK I* gebildet werden. Die Definition eines Riegels orientiert sich am für Erdkabel zur Verfügung stehenden freien Passageraum. Bei Unterschreiten ≤ 50 m (Stammstrecke) zwischen RWK I/RWK I*-Flächen innerhalb des Trassenkorridors ist eine Erdkabelverlegung in regelhafter, offener Bauweise nicht konfliktfrei (d.h. ohne Inanspruchnahme dieser Flächen im Zuge der Baumaßnahme) möglich. In diesem Fall wird von einer Riegelbildung ausgegangen.

5.1.3.2.2 Planerische Engstellen

Planerische Engstellen sind dadurch gekennzeichnet, dass der freie Passageraum innerhalb des Trassenkorridors durch das Vorkommen von Flächen mit sehr hohem Raumwiderstand (RWK I und RWK I*) deutlich eingeengt ist. Diese Flächen können durch ein oder mehrere Kriterien hervorgerufen sein (z.B. eine Fläche ist gleichzeitig als Naturschutzgebiet und FFH-Gebiet ausgewiesen).

Es kommt folgende Definition der planerischen Engstellen zur Anwendung:

- Systemverbindungen (4 Kabelgräben): Stammstrecke mit ≤ 150 m (resultiert aus 3-facher Regelstreifenbreite)

bzw. in den Bereichen, in denen zweifelsfrei keine Stammstrecke realisiert wird:

- Systemverbindung (2 Kabelgräben): Normalstrecke mit ≤ 100 m (resultiert aus 3-facher Regelstreifenbreite [aufgerundet])

Auch bei der Definition der Engstellen kommt der oben beschriebene worst-case-Ansatz, der sich aus einer gemeinsamen Stammstrecke für beide Vorhaben ableitet, zur Anwendung. Werden die genannten Abstände im jeweiligen Anwendungsfall unterschritten, erfolgt eine Einzelfallbetrachtung der Engstellensituation.

In komplexen Situationen, in denen planerische Engstellen und Riegel sehr hohen Raumwiderstands in Kombination auftreten, ist es im Einzelfall nicht sinnvoll, diese getrennt zu behandeln. Hier erfolgt eine zusammenfassende Betrachtung i.d.R. unter dem Aspekt der Riegelbildung.

© ArgeSL 2017

5.1.3.2.3 Technische Engstellen

Als technische Engstelle, für die eine Überprüfung der Passierbarkeit durch eine Erdkabelverlegung unter technischen Aspekten erforderlich ist, werden folgende Situationen definiert:

Tabelle 5 Kategorien zur Identifikation technischer Engstellen

Kategorie	**Bauweise**	**Begründung**
Querung von Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Schienen)	Offene oder geschlossene Bauweise	Die Querung von Verkehrsinfrastruktur wird durch eine Vielzahl von technischen Auflagen bestimmt. Die Erfüllung dieser Auflagen, insbesondere für Bahnquerungen, erfordert einen äußerst hohen administrativen und bautechnischen Aufwand. Zudem ist bei einer Regelquerung von Verkehrsinfrastruktur mittels HDD zu prüfen, ob hinreichend Platz für die erforderliche Auffächerung in Einzel-HDDs für jedes Kabel vorhanden ist.
Querung von Gewässern (Fließgewässer, Deiche)	Offene oder geschlossene Bauweise	Die Querung eines Gewässers stellt ein Hindernis dar und kann beispielsweise durch Anwendung einer HDD-Bohrtechnik oder eines Mikrotunnels überwunden werden. Es ist bei einer Regelquerung von Gewässern mittels HDD zu prüfen, ob hinreichend Platz für die erforderliche Auffächerung in Einzel-HDDs für jedes Kabel vorhanden ist.
Geringer Abstand zwischen Siedlungsbereichen und/ oder vorhandener Infrastruktur und/ oder Gewässern	Offene oder geschlossene Bauweise	Muss vorhandene Infrastruktur und/oder ein Gewässer in Siedlungsnähe gequert werden, ist die Bauweise in Hinblick auf beengte Verhältnisse und technische Realisierbarkeit zu prüfen. Die Abgrenzung zu den planerischen Engstellen ergibt sich daraus, dass nicht allein das Vorhandensein von Siedlungsflächen (RWK I*), sondern die Kombination mit weiteren bautechnischen Erschwernissen (Gewässer, Infrastruktur) relevant ist.

© ArgeSL 2017

Kategorie	Bauweise	Begründung
Dolinen/ Bergsenkungsgebiete	Offene oder geschlossene Bauweise	Derartige Gebiete können durch Senkung zu Zugspannungen auf erdverlegte Leitungen führen und sind daher entweder zu meiden, oder es sind geeignete technische Vermeidungsmaßnahmen zu treffen.
Starke Hangneigung	Offene oder geschlossene Bauweise	Starke Hangneigung führt zu einer Erschwernis beim Bau sowie zu erhöhtem Aufwand bei Bau und Betrieb durch Erosionsschutzmaßnahmen.
Starke Seitenhänge	Offene oder geschlossene Bauweise	Eine starke Seitenhanglage (Hangneigungen quer zur Leitungsachse) führt zu erschwerter Bauausführung. Zudem führt sie bei ggf. während der Betriebsphase auftretenden Hangbewegungen zu Zugspannungen auf die Leitung, die das Kabel beschädigen könnten.

Typische Querungssituationen werden anhand von Musterfällen[7] beurteilt. Wo diese Musterfälle nicht anwendbar sind, muss eine Einzelfallbetrachtung erfolgen, um die Machbarkeit und somit die Durchgängigkeit des Trassenkorridors zu gewährleisten.

5.1.3.3 Optimieren der Trassenkorridore

Im Anschluss an die fachplanerische Abgrenzung der Trassenkorridore anhand der vorliegenden Daten erfolgen zum einen eine Analyse der Trassenkorridore und zum anderen eine Inaugenscheinnahme durch Vor-Ort-Begehungen. Dabei werden insbesondere die zuvor identifizierten Konfliktpunkte in den Blick genommen und auf ihre Passierbarkeit hin überprüft. Des Weiteren erfolgt eine Prüfung (auch mit den Erkenntnissen der Vor-Ort-Begehungen), ob noch Abschnitte im TK-Netz enthalten sind, in welchen der Anteil der Raumwiderstandsklassen innerhalb des Korridors nochmal minimiert werden könnte. Im Anschluss an diese Expertenbegutachtung sowie im Ergebnis der Trassenkorridoranalyse erfolgt eine Anpassung und Optimierung der Trassenkorridore. Dabei sind die im Rahmen der Konfliktanalyse entwickelten Möglichkeiten zur Überwindung der Konflikte gegeneinander abzuwägen. Maßgeblich für die Abwägung sind dabei die technische Realisierbarkeit, erkennbare Genehmigungshemmnisse sowie das Ausmaß der erreichbaren Konfliktminimierung, aber auch das das Ziel eines möglichst kurzen und gestreckten Verlaufs.

[7] Eine Konkretisierung der Musterfälle erfolgt in Kapitel 6.3.1.3.4.

© ArgeSL 2017

5.1.4 Dokumentation der Trassenkorridorfindung

Die Dokumentation der Abgrenzung der Trassenkorridore einschließlich der in diesem Zuge getroffenen Trassierungsentscheidungen erfolgt mittels Steckbriefen, die für jeden Trassenkorridor erstellt werden. Den Steckbriefen sind zur Erläuterung „Streifenkarten“ mit Darstellung der Trassenkorridorabgrenzung zugrunde liegenden Kriterien beigefügt (vgl. Anhang 14 bzw. 15).

5.2 Datengrundlagen

Für die Trassenkorridorfindung werden neben den bereits zur Strukturierung des Untersuchungsraumes verwendeten Daten für die unter Kapitel 5.1.2 dargestellten zusätzlichen Kriterien dazugehörige Datengrundlagen recherchiert. Nach deren Aufbereitung werden sie auf ihre Eignung zur Verwendung für das jeweilige Kriterium fachlich geprüft. Die so getroffene Entscheidung führt zur Einbindung der Daten in die GIS-Kriterien-Datenbank oder zum Ausschluss der Daten von einer weiteren Verwendung im Planungsprozess. Die in der GIS-Kriterien-Datenbank enthaltenen Daten dienen als Grundlage der TK-Findung. In der folgenden Tabelle 6 werden alle recherchierten Daten beschrieben - differenziert nach Kriterium und Datenquelle.

© ArgeSL 2017

Tabelle 6: Datengrundlagen

Kriterium	Datenquelle
VRG Waldmehrung	REGIONALE PLANUNGSGEMEINSCHAFT MITTELTHÜRINGEN. Regionalplan Mittelthüringen. 2011 REGIONALE PLANUNGSGEMEINSCHAFT OSTTHÜRINGEN. Regionalplan Ostthüringen. 2012 REGIONALE PLANUNGSGEMEINSCHAFT SÜDWESTTHÜRINGEN. Regionalplan Südwestthüringen. 2012
Moore	BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR). Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200). 2015. Download 26.04.2016 https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/OpenSearch.do?search=3E80DA1A-A9A7-45A3-9CC7-79796FE9ABA4&type=/Query/OpenSearch.do
VRG Moorschutz[8]	NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ. Landesraumordnungsprogramm. Vorranggebiete Moorerhalt und Torfentwicklung Niedersachsen. 2014
Erosionsempfindliche Böden	BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR). Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200). 2015. Download 26.04.2016 https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/OpenSearch.do?search=3E80DA1A-A9A7-45A3-9CC7-79796FE9ABA4&type=/Query/OpenSearch.do
Feuchte verdichtungsempfindliche Böden	BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR). Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200). 2015. Download 26.04.2016 https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/OpenSearch.do?search=3E80DA1A-A9A7-45A3-9CC7-79796FE9ABA4&type=/Query/OpenSearch.do
Marschböden	BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR). Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200). 2015. Download 26.04.2016 https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/OpenSearch.do?search=3E80DA1A-A9A7-45A3-9CC7-

[8] Unter VRG Moorschutz werden derzeit die im LROP-Entwurf von 2014 enthaltenen VRG Torferhaltung und Moorentwicklung einbezogen, die digital zur Verfügung stehen (= Fachkulisse zum damaligen Stand). Die im Kabinett am 26.04.2016 beschlossenen VRG Torferhaltung sind noch nicht als GIS-Daten (shape-Files) abrufbar.

© ArgeSL 2017

Kriterium	Datenquelle
	79796FE9ABA4&type=/Query/OpenSearch.do
Podsole	BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR). Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200). 2015. Download 26.04.2016 https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/OpenSearch.do?search=3E80DA1A-A9A7-45A3-9CC7-79796FE9ABA4&type=/Query/OpenSearch.do
Fließböden	BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR). Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200). 2015. Download 26.04.2016 https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/OpenSearch.do?search=3E80DA1A-A9A7-45A3-9CC7-79796FE9ABA4&type=/Query/OpenSearch.do
Fels	BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR). Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 (GÜK200). Download 29.10.2015 https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/DetailResult.do?fileIdentifier=ABA9633F-E0BA-438D-918C-6B3BEB4D641C BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR). Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200). 2015. Download 26.04.2016 https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/OpenSearch.do?search=3E80DA1A-A9A7-45A3-9CC7-79796FE9ABA4&type=/Query/OpenSearch.do
Georisiken: Dolinen/ Bergsenkungsgebiete/ Gebiete mit vermuteter Verkarstung	LANDESAMT FÜR BERGBAU. ENERGIE UND GEOLOGIE (LBEG). IEF Einzelerdfälle außerhalb eines Erdfallgefahrengebietes. Hannover. 2016 LANDESAMT FÜR BERGBAU. ENERGIE UND GEOLOGIE (LBEG). IEG Erdfallgefährdete Gebiete. Hannover. 2016 REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG. LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (LRGB). LANDESINGENIEURGEOLOGIE. Ingenieurgeologische Gefahrenhinweiskarte (IGHK). 2016 BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT. www.lfu.bayern.de. GEORISK-Objekte, Erdfälle, Dolinen. Download 30.05.2016
Bundesfernstraßen (Autobahnen, Bundesstraßen)	BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE. Digitales Basis-Landschaftsmodell (AAA-Modellierung) Basis-DLM. 2015 NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBEHÖRDE FÜR STRAßENBAU UND VERKEHR.

© ArgeSL 2017

Kriterium	Datenquelle
	Geplante Autobahnen und Bundesstraßen in Niedersachsen. 2016 LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG-HOLSTEIN. A20-Planungen für Schleswig-Holstein. Itzehoe. 2016 STAATLICHES BAUAMT WÜRZBURG. Neubau Bundesstraße 26n. Würzburg. 2016 THÜRINGER LANDESAMT FÜR BAU UND VERKEHR. Geplante Autobahnen und Bundesstraßen. 2016
Bahn	BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE. Digitales Basis-Landschaftsmodell (AAA-Modellierung) Basis-DLM. 2015
Freileitungen Höchst- bzw. Hochspannung	BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE. Digitales Basis-Landschaftsmodell (AAA-Modellierung) Basis-DLM. 2015
Erdverlegte Energieableitung/ -versorgung Höchst- bzw. Hochspannung	BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE. Digitales Basis-Landschaftsmodell (AAA-Modellierung) Basis-DLM. 2015
Erdverlegte Produktfernleitungen	BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE. Digitales Basis-Landschaftsmodell (AAA-Modellierung) Basis-DLM. 2015 TRANSNETBW. Erdöl-, Gas- und Ethylen-Leitungen. 2015[9] TENNET. Wahle-Mecklar-Planung. 2013[7] TENNET. Trasse Soleleitung Kali&Salz. 2014[7]

5.3 Konverterstandortbereiche

Die Auswahl potenziell geeigneter Konverterstandortbereiche mit positiver Realisierungsprognose erfolgt anhand eigener Gutachten, die dem Antrag in Anlage 10 beigefügt sind. Die Gutachten gliedern sich in einen gemeinsamen Methodenteil (Anhang 10, Teil A) sowie in die Einzeldarstellung der Ergebnisse in Text, Steckbriefen und Karten für den jeweiligen Netzverknüpfungspunkt (Anhang 10, Teil B und C). Die dort in den Steckbriefen betrachteten pot. Standortbereiche werden in einem weiteren Schritt hinsichtlich ihrer Lage im DC-Korridornetz betrachtet und bei ungünstiger Lage ggf. abgeschichtet. Für die anbindenden AC-Freileitungs-Stichleitungen von den im Korridornetz verbleibenden pot.

[9] Nutzungsvereinbarungen liegen der ARGE bisher nicht vor. Es wird davon ausgegangen, dass diese bis zum Einreichen der Antragsunterlagen erteilt werden.

© ArgeSL 2017

Konverterflächen zum jeweiligen Netzverknüpfungspunkt sind die Methode sowie Kurzsteckbriefe der separat geplanten Trassenkorridorsegmente angefügt (Anhang 11 und 12).

Für das Vorhaben 4 sollte im BBPlG eine Änderung des südlichen Netzverknüpfungspunktes (NVP) Grafenrheinfeld in den vorgeschlagenen NVP Bergrheinfeld/West gemäß NEP Strom 2025, Version 2015, 2. Entwurf bzw. NEP Strom 2030, Version 2017, 1. Entwurf erfolgen. Die Beantragung der Bundesfachplanung für das Vorhaben unter dem NABEG erfolgt mit dem im aktuellen Bundesbedarfsplan genannten NVP Grafenrheinfeld. Zusätzlich erfolgt in den Antragsunterlagen (Anhang 10 Teil D) eine ergänzende (informelle) Berücksichtigung der Fallkonstellation NVP Bergrheinfeld/West (inhaltlich in gleicher Tiefe wie für den NVP Grafenrheinfeld in allen diesbezüglich relevanten Antragsunterlagen und -aspekten). Eine Auswirkung auf die Auswahl der infrage kommenden potentiellen Standortbereiche ergibt sich daraus jedoch nicht, da beide Netzverknüpfungspunkte in geringer Entfernung voneinander liegen. Aus der Lage der NVP begründet sich auch, dass ein Stichleitungssegment zwischen dem Umspannwerk Bergrheinfeld und dem NVP Grafenrheinfeld in der Planung berücksichtigt ist.

5.3.1 Methode der Konverterstandortfindung

Neben der Verwendung von allgemein verfügbaren Daten für den gesamten Untersuchungsraum der Korridorfindung wurden zusätzliche Datenrecherchen mit Fokus auf die Raumanalyse zur Identifikation potenziell geeigneter Standortbereiche für die Konverter durchgeführt. Es erfolgt eine zielgerichtete Auswertung vorhandener Daten (Umweltinformationen bzw. raumbedeutsame planerische Zielvorgaben und technische Anforderungen). Die Grundlagen der Raumanalyse bilden Umweltinformationen zu schutzgutbezogenen und raumordnerischen Belangen.

Mittels einer Gewichtung von flächenbezogenen Kriterien (siehe Anhang 10, Teil A) wird eine Weißflächenkartierung durchgeführt. Die dafür entwickelten Kriterien weichen teilweise von den Kriterien der TK-Findung ab. Dies ergibt sich u.a. daraus, dass im Bereich der Konverter im Gegensatz zur Erdkabeltrasse eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch technische Anlagen und Bauwerke erforderlich ist. Weiterhin gestaltet sich die Bauzeit der Konverter deutlich länger als in den Einzelabschnitten der Erdkabeltrasse.

Zuerst werden durch definierte Ausschlusskriterien Bereiche ermittelt, die ein hohes projektspezifisches Konfliktpotenzial aufweisen. Sie stehen i. d. R. einer Konverterstandortentwicklung entgegen. Die nach Berücksichtigung der Ausschlusskriterien verbleibenden Flächen werden anhand von Rückstellungskriterien weiter eingegrenzt. Mittels dieser Rückstellungskriterien werden Bereiche definiert, auf denen die Errichtung eines Konverters i. d. R. zu Konflikten führen würde (mittleres projektspezifisches Konfliktpotenzial). Sie stellen zwar voraussichtlich kein grundsätzliches Zulassungshindernis dar, eine Einbeziehung dieser Flächen in die Ermittlung potenzieller Konverterstandortbereiche soll je-

© ArgeSL 2017

doch grundsätzlich nur dann erfolgen, wenn ansonsten keine ausreichende Anzahl an potenziell geeigneten Standorten verbleibt. Zusätzlich wird ein Vorsorgeabstand definiert, welcher der Weißflächenkartierung zugrunde gelegt wird, um den Anwohnerschutz zu stärken. Flächen, die innerhalb des Vorsorgeabstands liegen, werden möglichst von einer Konverterentwicklung freigehalten und nur dann weiter verfolgt, wenn ansonsten keine ausreichende Anzahl an potenziell geeigneten Standorten verbleibt.

Die nach Anwendung der Ausschluss- und Rückstellungskriterien und des Vorsorgeabstands verbleibenden Flächen sind hinsichtlich ihres auf die Kriterien bezogen nicht vorhandenen Konfliktpotentials potenziell geeignete Konverterstandortbereiche. Bei Flächen, für die Ausschluss- oder Rückstellungskriterien gelten oder die innerhalb des Vorsorgeabstands liegen, wird in dafür geeigneten Fällen geprüft, ob dieses projektspezifische Konfliktpotenzial nicht doch überwunden werden kann. Dies gilt insbesondere in Fällen, in denen bereits jetzt eine Flächenverfügbarkeit ganz oder teilweise besteht bzw. ohne Schwierigkeiten herbeigeführt werden kann, so dass nicht auf Flächen Dritter zurückgegriffen werden muss. Entsprechendes gilt für Fälle, in denen bereits bestimmte planerische Ausweisungen oder Darstellungen bestehen, die darauf abzielen, die Fläche für energiewirtschaftliche Zwecke zu nutzen (z.B. eine Darstellung oder Festsetzung für ein Umspannwerk oder eine sonstige Energieversorgungsanlage).Überwiegen die Vorteile eines solchen Standortes auch gegebenenfalls mit Rückstellungskriterien verbundene Nachteile, erfolgt einzelfallbezogen die Überprüfung der Überwindbarkeit der Kriterien.

Ein potenziell geeigneter Standortbereich muss darüber hinaus entsprechend der erwarteten Größe der Konverteranlage inkl. aller Anlagenteile eine Größe von ca. 7 ha aufweisen. Die Form der Gesamtfläche (Zaunabgrenzung) wird aufgrund von Erfahrungswerten möglichst rechteckig gewählt und mit 230 x 300 m pauschal angenommen.

Für eine vergleichende Bewertung wird zunächst eine ausreichende Auswahl der dem NVP nächstgelegenen Flächen getroffen, um somit die Umweltauswirkung durch eine spätere Anbindungsleitung (AC-Freileitung) zu minimieren. Für diese Flächenauswahl erfolgt eine vertiefte gutachtliche Prüfung (z.B. Artenschutzrechtliche Prognose). Behalten die ausgewählten Flächen nach dieser vertieften Prüfung eine positive Realisierungsprognose, werden mit Hilfe von Abwägungskriterien weitere Angaben zur Qualität der Flächen gemacht, um Vor- und Nachteile der Standortbereiche darzustellen.

5.3.2 Ergebnis der Konverterstandortfindung

Für den Netzverknüpfungspunkt **Wilster** wurde aus der engeren Auswahl von fünf pot. Standorten als Ergebnis der Weißflächenkartierung in Verbindung mit den qualitativen Kriterien und aufgrund ihrer Entfernung zum NVP sowie der obligatorischer Lage des Konverters im DC-Trassenkorridor und den Anbindungsmöglichkeiten mit einer Stichleitung die Auswahl weiter eingeschränkt. Im Endergebnis dieser Anbindungsprüfungen verbleiben neben den in Teil B favorisierten Flächen 7 und 8 weiterhin die Flächen 9 und A mit positiver Realisierungsprognose (vgl. Anhang 11).

© ArgeSL 2017

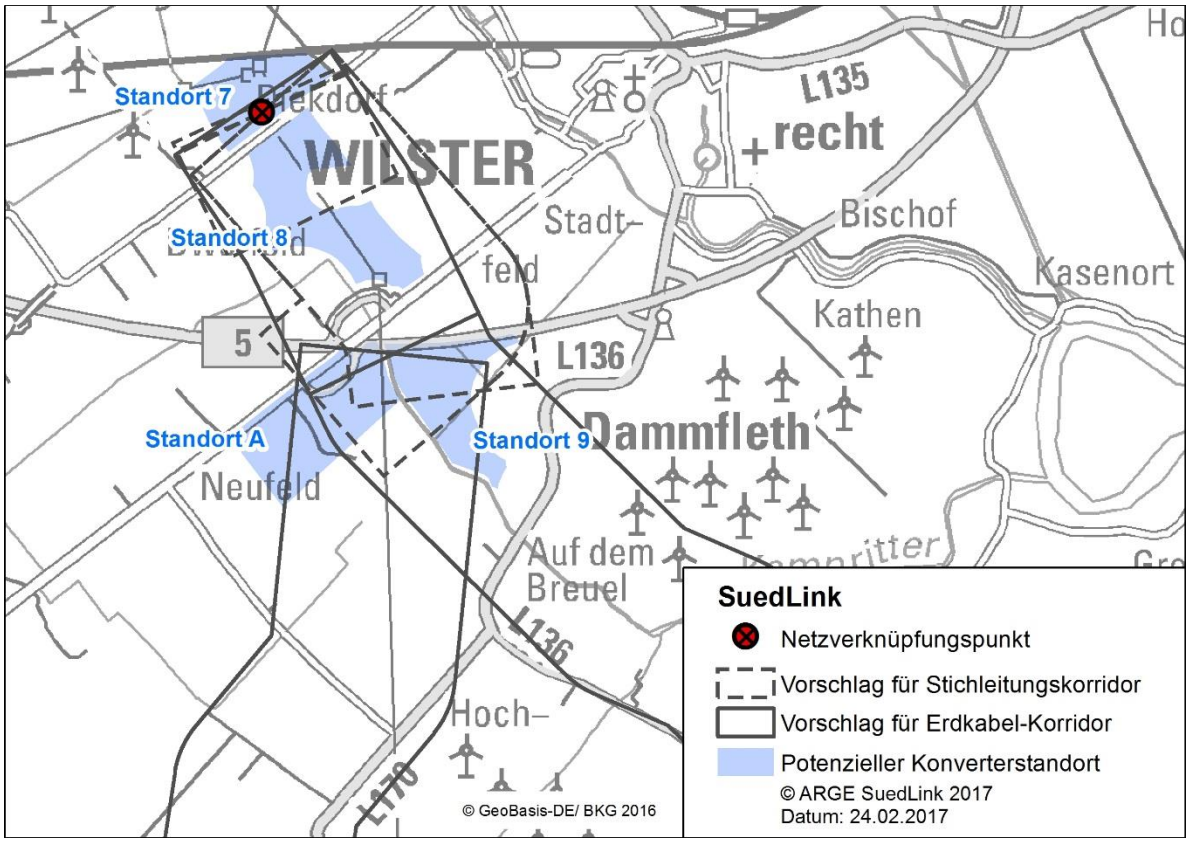


Abbildung 7: Auswahl potenzieller Konverterstandortflächen mit DC-Erdkabelanbindung und Stichleitungstrassenkorridor an den NVP Wilster

Für die Standortbereiche am NVP Wilster ist festzustellen, dass keine der potenziellen Flächen kriterienübergreifend konfliktfrei zu realisieren ist und dass auch für die vier insgesamt günstigsten Flächen noch vertiefende Untersuchungen durchzuführen sind.

Für die bereits im Eigentum der TenneT befindliche Fläche auf dem Areal des bestehenden Umspannwerkes (Fläche 7) hat die Prüfung der Anbindungsleitungen ergeben, dass eine Heranführung der Gleichstrom-Erdkabel-Trasse von Süden gut möglich ist. Durch die unmittelbare Nähe zum Netzverknüpfungspunkt ist eine AC-Freileitung außerhalb des Geländes nicht erforderlich. Die südlich des Umspannwerks Wilster gelegene Fläche 8 weist auch gute Voraussetzungen auf. Die Fläche ist im Korridor der Trassierung zum NVP gelegen. Die Verbindungsoption für die Wechselstrom- „Stichleitung“ zum Konverter ist sehr günstig, da in Abhängigkeit von der Positionierung eines Konverters auf der Fläche nur wenige Spannfelder für die Freileitung erforderlich wären. Auch hinsichtlich der gesamten Abwägungskriterien (vgl. Anhang) sind beide Standorte als gut zu bewerten. Die zusätzliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist für beide Standortbereiche durch die Nähe zum NVP, die damit verbundene Konzentration der Netzinfrastruktur am NVP und der bereits vorhandenen anthropogenen Überformung vergleichsweise gering. Beide Flächen sind über ein qualifiziertes Verkehrsnetz erschließbar. Als weniger günstig muss für den Standortbereich 7 jedoch die Entfernung zu bewohnten Bereichen genannt werden, die in Abhängigkeit von der Positionierung des Konverters auf der Fläche den definierten Vor-

© ArgeSL 2017

sorgeabstand von 250 m unterschreiten kann und aufwändigere Schallschutzmaßnahmen erfordern würde.

Die Standortflächen 9 und A liegen südlich der Bundesstraße 5 im Bereich des DC-Trassenkorridors. Die Anbindung mittels DC-Erdkabel ist deshalb sehr gut möglich. Die Entfernung beider Flächen zum Netzverknüpfungspunkt beträgt ca. 2 Kilometer. Die „Stichleitung“ an den NVP könnte gegebenenfalls zu einem großen Teil gebündelt mit der bestehenden Freileitung erfolgen. Die Verkehrsanbindung ist über die flankierende Bundesstraße gegeben. Für Fläche 9 müssten keine Flächen in Anspruch genommen werden, die von Rückstellungskriterien belegt sind. Dagegen sind im unmittelbaren Bereich der Fläche A Einzelgehöfte vorhanden. Hinsichtlich des Schallschutzes kann deshalb eine positive Realisierungsprognose nur unter Berücksichtigung aufwändigerer Schallschutzmaßnahmen gegeben werden. Dieser Konverterstandortbereich befindet sich im Nahbereich vorhandener Infrastrukturen (Freileitungen), die aufgrund gleichartiger Wirkungen als Vorbelastung zu bewerten sind. So sind die Flächen in unmittelbarer Nähe zu bestehenden 380-kV-Freileitungen bereits durch grundbuchrechtlich verankerte Leitungsrechte belastet. Zudem besteht ein Flächenangebot für diesen Standortbereich gegenüber der TenneT TSO GmbH. Für alle Flächen im Konverterstandortbereich 9 ist hingegen mit einer grundsätzlichen Neubetroffenheit von Grundeigentum zu rechnen. Aufgrund der ebenen, weit einsehbaren Landschaft würde der Konverter auf beiden Flächen deutlich im Raum wahrnehmbar sein. Die Durchführbarkeit von gestalterischen und technischen Maßnahmen zur Minderung der Beeinträchtigung ist im weiteren Verfahren zu berücksichtigen. Bezüglich der Abwägungskriterien sind also für die Flächen 9 und A Nachteile festzustellen, die durch die guten Anbindungsoptionen mit einem DC-Erdkabel sowie einer AC-Freileitung jedoch aufgewogen werden.

Somit ergibt sich eine insgesamt positive Prognose, dass am NVP Wilster auch die für die Umwandlung des Stroms erforderlichen Konverter realisiert werden können.

Die ausgewählten Standorte sollen im weiteren Verfahren für das Vorhaben 4 weiter untersucht werden. Eine weitere Untersuchung und Standortabwägung erfolgt im Rahmen und in Zusammenhang mit den Schritten der Trassenkorridorfindung in den Unterlagen nach § 8 NABEG.

Am südlichen Netzverknüpfungspunkt **Grafenrheinfeld** ergab die verschränkende Untersuchung, dass im Nahbereich vier der zunächst sechs festgestellten Standorte aus der engeren Auswahl der Weißflächenkartierung potenziell besonders geeignet sind (vgl. Anhang 11). Um die Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft, die in erster Linie durch den Flächenverbrauch und die visuellen Wirkungen begründet sind, zu minimieren, wird die Planung im Weiteren auf die Flächen 8, 13, 24 und 40 ausgerichtet, die im Nahbereich des NVP gelegen sind (detaillierte Darstellung in Anhang 10, Teil C).

© ArgeSL 2017

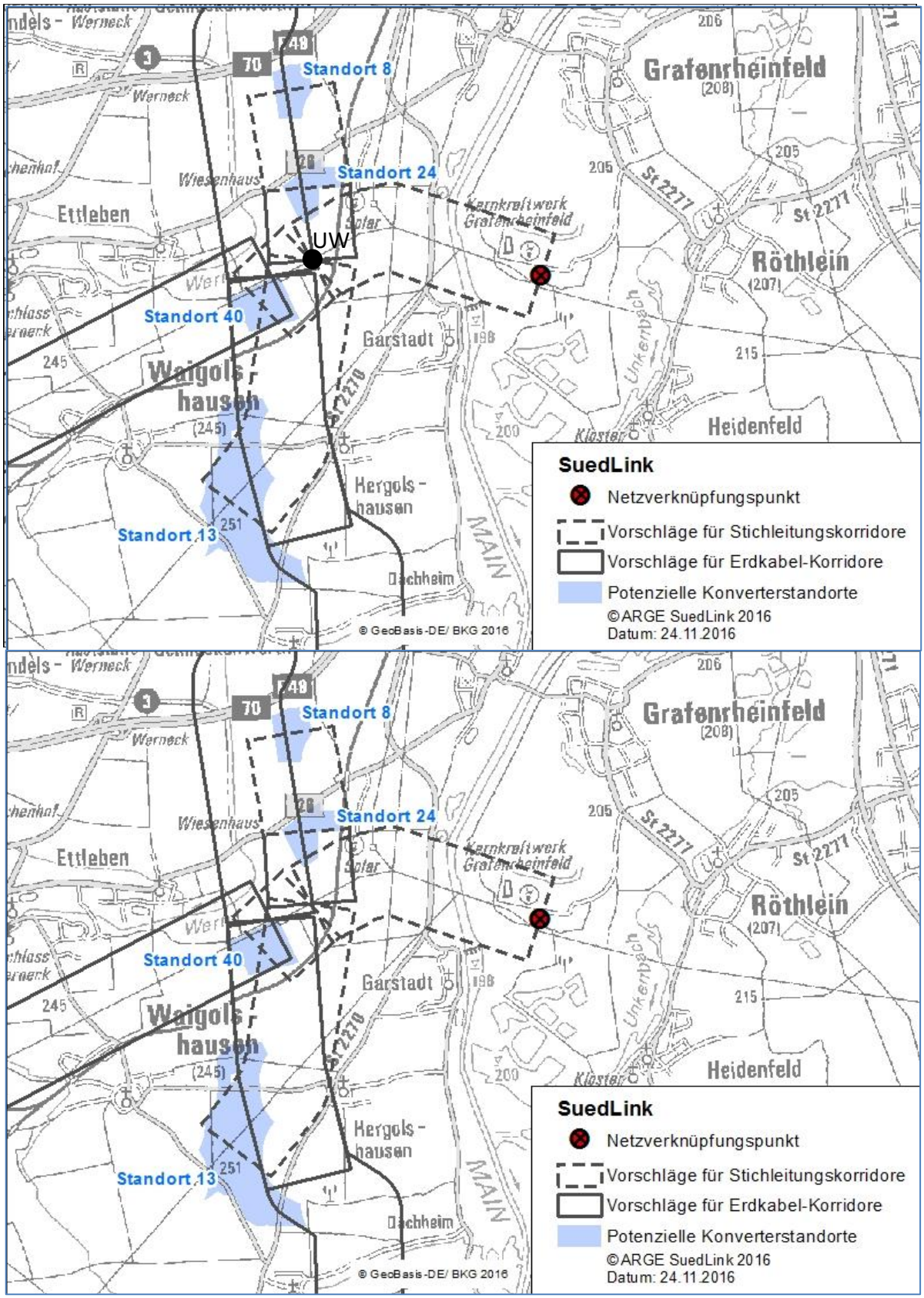


Abbildung 8: Auswahl potenzieller Konverterstandortflächen mit DC-Erdkabelanbindung und Stichleitungstrassenkorridor an den NVP Grafenrheinfeld

© ArgeSL 2017

Am NVP Grafenrheinfeld sind alle vier Standortflächen sehr gut an die Trassenkorridore anzubinden. Die „Stichleitung“ zum Netzverknüpfungspunkt am Kernkraftwerk Grafenrheinfeld ist in Bündelung mit bereits bestehenden Freileitungen über das im Bau befindliche Umspannwerk Bergrheinfeld/West über eine Distanz von 1.500 m möglich (vgl. Anhang 12; AC Steckbrief 121). Diese Führung stellt für die nicht zu vermeidende Querung des Mains die kürzeste und konfliktärmsten im Korridorverlauf dar. Da alle pot. Konverterstandorte diese Korridorführung ab dem Umspannwerk Bergrheinfeld/West gemein haben, beschränkt sich die Ermittlung der Stichleitungslänge die Strecke zum Knotenpunkt am Umspannwerk Bergrheinfeld/West.

Aufgrund ihrer Eigenschaften ist Fläche 24 in Bezug auf eine Konverterstandortentwicklung als sehr gut zu bewerten. Sie befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft zum Umspannwerk Bergrheinfeld/West und ist bereits im Besitz des Vorhabenträgers (TenneT TSO). Eine „Stichleitung“ dorthin wäre nur über ca. 1.000 m zu führen. Eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist durch die bestehende Vorbelastung (Bahnlinie, Gewerbegebiet, Umspannwerk) als moderat zu bezeichnen. Es gibt eine sehr gute verkehrliche Anbindung über die neu errichtete schwerlasttaugliche Erschließungsstraße zum UW.

Insgesamt betrachtet ist der Standort auch naturschutzfachlich eher unkritisch einzuschätzen. Die vorliegende Schallimmissionsprognose stellt allerdings fest, dass aufwändige Schallschutzmaßnahmen erforderlich würden (vgl. Anhang 10).

Der Standortbereich 40 weist ebenfalls Vorteile in den Kriterien „Nähe zum NVP“ und „Verkehrsanbindung“ auf. Die Erschließung ist hier über die o.g. Straße zum Umspannwerk und dann über das Gelände des UW möglich. Die AC-Freileitung zum Umspannwerk ist mit wenigen Spannfeldern in Bündelung mit einer 380 kV-Freileitung bis zum UW Grafenrheinfeld realisierbar. Hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher Belange ist prognostiziert, dass eine Konvertererrichtung ohne aufwändige Schallschutzmaßnahmen möglich ist. Eine zusätzliche Beeinträchtigung des Landschaftbildes ist durch die bestehende Vorbelastung durch das Umspannwerk gemindert.

Bezüglich der Abwägungskriterien erhält auch Standortbereich 8 eine positive Bewertung. Die Nähe zum Netzverknüpfungspunkt, die geringe Beeinträchtigung des Landschaftsbildes sowie gute Optionen für eine Anbindung an das qualifizierte Straßennetz über die tangierende Bundesstraße stellen gute Voraussetzungen dar. Die vorliegende schalltechnische Immissionsprognose kommt zu dem Ergebnis, dass ohne aufwändige Schallschutzmaßnahmen eine Platzierung des Konverters auf der Fläche möglich ist. Der Abstand zu bewohnten Bereichen ist ausreichend groß. Artenschutzrechtlich ist der Standort unter Berücksichtigung von Abstandsflächen zu benachbarten hochwertigen Bereichen geeignet.

Fläche 13 ist eine sehr große Fläche von 132 ha. Sie liegt ca. 2.900 Meter südlich des Umspannwerks Bergrheinfeld-West. Die Größe erlaubt viele Optionen für eine Positionie-

© ArgeSL 2017

rung des Konverters. Der Abstand von den umliegenden Siedlungsrändern bis zum Rand des Standortbereiches beträgt mindestens 500 m. Die Schallimmissionsprognose für die Fläche erteilt positive Realisierungsoptionen für eine Errichtung ohne aufwändige Schallschutzmaßnahmen. Im Hinblick auf den Artenschutz wird die Fläche als unproblematisch eingeschätzt. Die verkehrliche Anbindung kann über drei die Fläche querende Staatsstraßen erfolgen. Eine kreuzende 380-kV-Freileitung stellt sowohl eine Vorbelastung als auch gegebenenfalls eine Bündelungsoption dar.

Somit ergibt sich eine insgesamt positive Prognose, dass am NVP Grafenrheinfeld auch die für die Umwandlung des Stroms erforderlichen Konverter realisiert werden können.

Die ausgewählten Standorte sollen im weiteren Verfahren für das Vorhaben 4 weiter untersucht werden. Eine weitere Untersuchung und Standortabwägung erfolgt im Rahmen und in Zusammenhang mit den Schritten der Trassenkorridorfindung in den Unterlagen nach § 8 NABEG.

5.4 Elbquerung

5.4.1 Methode der Findung geeigneter Elbquerungsbereiche

Für die Findung geeigneter Bereiche für die Querung der Elbe wurde aufgrund der besonderen baulichen Anforderungen eine gesonderte Machbarkeitsstudie (MBS) erstellt, die dem Antrag beigefügt ist. Aufgabe der Machbarkeitsstudie ist es, die Bereiche zu identifizieren, die aufgrund nicht überwindbarer Hindernisse nicht gequert werden können. Das Untersuchungsgebiet der MBS umfasst einen Korridor von rd. 54 km Länge und rd. 20 km Breite entlang der Elbe. Es beginnt im Nordwesten bei Brunsbüttel, wobei der Nord-Ostseekanal (NOK) als Grenze festgesetzt wurde. Es zieht sich flussaufwärts bis nach Wedel hin und endet vor der dortigen Hafenanlage.

Aus technischen Gründen muss der Bau der Elbquerung außerhalb des Überschwemmungsgebietes der Elbe stattfinden. Die erforderlichen Schachtbauwerke am Start- und Zielbaupunkt des Dükers müssen daher landseitig der Elbedeiche angeordnet werden.

Der Tunnel darf nicht unter Bebauungen hindurchgeführt werden. Als Bebauung wurden dabei Wohn-, Gewerbe- und Industriegebiete, Flughäfen, Militär-, Friedhofs- und Campingplätze aufgefasst. Diese Bauflächen werden als nicht durchdringbare “Bebauungsriegel” betrachtet, sofern der Abstand zwischen bebauten Grundstücken weniger als 50 m beträgt. Dies entspricht methodisch der Rückstellung von Flächen mit einer Raumwiderstandsklasse I* in der Phase der Untersuchungsraumstrukturierung.

Die potenziellen Elbquerungsbereiche sind im Weiteren hinsichtlich des Raumwiderstands im Bereich der Start- und Zielbaustelle zu bewerten. Entsprechend den Planungsprämissen soll die Inanspruchnahme von Bereichen mit hohen Raumwiderständen nach Möglichkeit vermieden werden. Aufgrund der langen Bauzeit und der zusätzlichen Wirkfaktoren ist diesen Bereichen im Hinblick auf potenzielle Konflikte mit Umwelt- und Raumord-

© ArgeSL 2017

nungsbelangen ein besonderes Gewicht zuzuordnen. Im Ergebnis können unterschieden werden:

- Sehr günstige Querungsbereiche (keine Betroffenheit von RWK I, keine erheblichen bautechnischen Hindernisse),
- Weniger günstige Querungsbereiche (Betroffenheit von RWK I und/oder bautechnische Hindernisse).

Mit der Findung von Trassenkorridoren wird in den sehr günstigen Elbquerungsbereichen begonnen. Die hin- und wegführenden Trassenkorridore werden hinsichtlich der Planungsprämissen, insbesondere im Hinblick auf die Betroffenheit von Flächen mit höheren Raumwiderständen, überprüft. Sofern sich innerhalb der hin- und wegführenden Korridore Riegel oder Engstellen zeigen, die eine Realisierbarkeit in Frage stellen, werden diese Korridore zurückgestellt, falls keine anderen (z.B. bautechnischen oder wirtschaftlichen) Gründe dafür sprechen, die Alternativen im Rahmen der Variantenvergleiche einer vertieften Prüfung zu unterziehen. Sofern dieser Planungsschritt zu dem Ergebnis führt, dass eine zu geringe Zahl konfliktarmer Alternativen verbleibt, werden für die Elbquerung auch die nächstgünstigen Bereiche in die Trassenkorridorfindung einbezogen.

5.4.2 Ergebnis der Findung geeigneter Elbquerungsbereiche

Im Ergebnis ergeben sich aus der Ableitung der nicht nutzbaren Bereiche 9 potenzielle Elbquerungsbereiche, die als Q1 bis Q9 bezeichnet werden. Von diesen Elbquerungsbereichen besteht nur in den drei Abschnitten Q3, Q6 und Q8 die Möglichkeit, Start- und Zielbaustellen in ausreichender Größe ohne Betroffenheiten von RWK I-Flächen zu entwickeln (vgl.Tabelle 7).

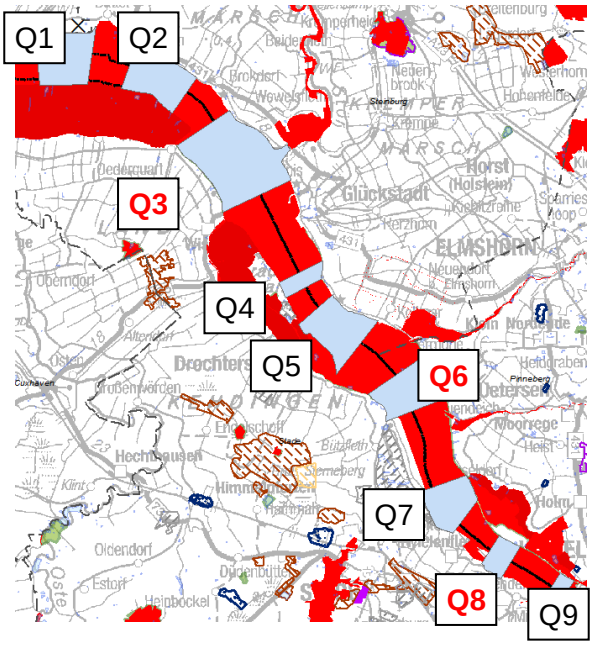


Abbildung 9: potenzielle Elbquerungsbereiche

© ArgeSL 2017

Tabelle 7: Von den potenziellen Querungsbereichen betroffene RWK I-Flächen

Q	Betroffene RWK I-Flächen im Bereich der Start-/ Zielbaustelle	Querungslänge
Q1	SPA DE 2121-401 „Unterelbe“	3.500 – 3.750 m
Q2	SPA DE 2121-401 „Unterelbe“	2.750 – 3.250 m
Q3	-	4.500 – 4.750 m
Q4	SPA DE 2121-401 „Unterelbe“, NSG „Schilf- und Wasserflächen Krautsand“ (jeweils randliche Betroffenheit wahrscheinlich)	3.250 – 3.500 m
Q5	SPA DE 2121-401 „Unterelbe“, FFH-Gebiet DE 2018-331 „Unterelbe“, NSG „Asseler Sand“	4.000 m
Q6	-	4.250 – 4.750 m
Q7	SPA DE 2323-401 „Unterelbe bis Wedel“, FFH-Gebiet DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“, NSG „Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland“	4.000 m
Q8	-	2.750 m
Q9	SPA DE 2323-401 „Unterelbe bis Wedel“, FFH-Gebiet DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“	2.500 m

Für diese Querungsbereiche wurden im nächsten Schritt Trassenkorridore entwickelt. Dabei zeigte sich, dass für die Elbquerungsbereiche Q3 und Q6 relativ konfliktarme Korridore entwickelt werden können. Mit beiden Korridoren ist die Erreichbarkeit der Netzverknüpfungspunkte von V3 und V4 wie auch die Weiterführung der Korridore sowohl in den westlichen als auch östlichen Alternativkorridoren des anschließenden Trassenkorridornetzes möglich.

Bei dem Elbquerungsbereich Q8 zeigt sich in der nördlichen Fortführung der Trassenkorridore allerdings eine unvermeidbare Betroffenheit einer RWK I-Fläche (FFH-Gebiet) in einer Länge von rd. 2 km. Zusätzlich sind weitere RWK I-Riegel vorhanden. Daher ist der Korridor im Hinblick auf die Betroffenheit von Raumwiderständen als schlechter zu bewerten. Allerdings ist die Länge des erforderlichen Tunnelbauwerks hier um rd. 1,5 km kürzer als bei den Elbqerungsbereichen Q3 und Q6, außerdem ist der Verlauf des Trassenkorridors kürzer und gestreckter. Aus diesen Gründen wird der Elbqerungsbereich Q8 trotz der Betroffenheit von RWK I-Flächen im Korridorbereich beibehalten. Eine detaillierte Beschreibung des Verlaufs der Trassenkorridore insbesondere in den Elbquerungsbereichen findet sich in den jeweiligen Trassenkorridorsteckbriefen.

© ArgeSL 2017

Damit ergeben sich insgesamt drei alternative Trassenkorridorverläufe über die Elbe. Diese Anzahl wird für die weitere Planung als ausreichend erachtet. Auf eine Trassenkorridorfindung als Anschluss an die weniger günstigen Elbquerungsbereiche wurde daher verzichtet.

5.5 Ergebnis der Trassenkorridorfindung

Als Ergebnis der Trassenkorridorfindung, liegt nun ein Trassenkorridorsegmentnetz (TKS-Netz) vor, welches sich aus Segmenten zusammensetzt, die miteinander verbunden sind.

Insgesamt erstreckt sich das Trassenkorridorsegmentnetz über fünf Bundesländer mit insgesamt 31 betroffenen Landkreisen. Für das Vorhaben 4 wurden insgesamt 84 Trassenkorridorsegmente mit einer Gesamtlänge von rund 1.800 km definiert. Das längste Segment erstreckt sich über 132 km, das kürzeste Segment, welches eine Verbindung zwischen zwei Segmenten darstellt, ist 1,5 km lang. Insgesamt wurden für 62 Segmente mit einer Gesamtlänge von 1.560 km technische und/oder planerische Engstellen sowie Querriegel definiert. 22 Segmente mit einer Gesamtlänge von ca. 240 km haben keine Konfliktpunkte. Der Aufbau des Netzes ermöglicht die Auswahl von Alternativen. D.h. für jedes Segment gibt es auch zumindest eine in Frage kommende Alternative, um schlussendlich die jeweils geeignetere Alternative auswählen zu können und das Risiko etwaiger nicht vorhersehbarer Gegebenheiten, die eine Machbarkeit einzelner Segmente verhindern würden, zu minimieren. Die Segmente wurden so gewählt, dass jene Alternativen, die aus dem TK-Vergleich als besser hervorgehen, auch miteinander kombiniert werden können.

Die folgende Tabelle gibt zusammenfassend einen Überblick über die einzelnen Trassenkorridorsegmente für das Vorhaben 4. Details zu jedem Segment finden sich in den Steckbriefen und Streifenkarten in Anhang 14 und 15.

© ArgeSL 2017

Tabelle 8 Aufstellung der Trassenkorridorsegmente[10]

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
2	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wilster, ca. 0,7 km südwestlich Neuland, ca. 0,9 km westlich ca. 20,3 km	Schleswig-Holstein
23	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wischhafen, ca. 0,6 km südlich Oldendorf, ca. 1,0 km nördlich ca. 18,7 km	Niedersachsen
25	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wischhafen, ca. 0,6 km südlich Bützfleth, ca. 0,5 km nordwestlich ca. 14,7 km	Niedersachsen
26	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Groß Nordende, ca. 1,5 km westlich Bützfleth, ca. 0,5 km nordwestlich ca. 13,0 km	Schleswig-Hostein/ Niedersachsen
27	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Bützfleth, ca. 0,5 km nordwestlich Stade, ca. 1,9 km nördlich ca. 3,7 km	Niedersachsen
28	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Stade, ca. 1,9 km nördlich Horneburg, ca. 2,8 km nördlich ca. 14,7 km	Niedersachsen
29	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Groß Nordende, ca. 1,5 km westlich Horneburg, ca. 2,8 km nördlich ca. 19,7 km	Schleswig-Holstein/ Niedersachsen
30	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Oldendorf, ca. 1,0 km nördlich Elm, ca. 0,2 km nordöstlich ca. 11,1 km	Niedersachsen
32	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Oldendorf, ca. 1,0 km nördlich Mulsum, ca. 0,3 km nordöstlich ca. 11,1 km	Niedersachsen
33	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Stade, ca. 1,9 km nördlich Mulsum, ca. 0,3 km nordöstlich ca. 15,3 km	Niedersachsen

[10] Anmerkung: Nicht angeführte TK-Segmente sind im Zuge der TK-Optimierung entfallen. Um die Nachvollziehbarkeit und Dokumentation zu ermöglichen, wurde dennoch keine Neunummerierung der TKS vorgenommen.

© ArgeSL 2017

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
34	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Mulsum, ca. 0,3 km nordöstlich Kutenholz, ca. 0,8 km südwestlich ca. 6,0 km	Niedersachsen
35	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Elm, ca. 0,2 km nordöstlich Kutenholz, ca. 0,8 km südwestlich ca. 8,8 km	Niedersachsen
36	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Horneburg, ca. 2,8 km nördlich Nottensdorf, ca. 1,3 km südöstlich ca. 9,4 km	Niedersachsen
37	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Elm, ca. 0,2 km nordöstlich Stapel, ca. 0,3 km südwestlich ca. 44,2 km	Niedersachsen
38	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Kutenholz, ca. 0,8 km südwestlich Boitzen, ca. 0,5 km nordwestlich ca. 16,4 km	Niedersachsen
39	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Boitzen, ca. 0,5 km nordwestlich Rüspel, ca. 0,7 km nordwestlich ca. 11,0 km	Niedersachsen
40	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Boitzen, ca. 0,5 km nordwestlich Rüspel, ca. 0,7 km nordwestlich ca. 8,6 km	Niedersachsen
41	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Rüspel, ca. 0,7 km nordwestlich Rüspel, ca. 0,7 km südöstlich ca. 2,3 km	Niedersachsen
42	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Nottensdorf, ca. 1,3 km südöstlich Rüspel, ca. 0,7 km südöstlich ca. 28,3 km	Niedersachsen
43	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Rüspel, ca. 0,7 km südöstlich Scheeßel, ca. 0,8 km nordöstlich ca. 11,8 km	Niedersachsen
44	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Nottensdorf, ca. 1,3 km südöstlich Königsmoor, ca. 0,3 km östlich ca. 33,6 km	Niedersachsen
45	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Stapel, ca. 0,3 km südwestlich Hassendorf, ca. 0,8 km nördlich ca. 9,3 km	Niedersachsen
46	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Stapel, ca. 0,3 km südwestlich Hassendorf, ca. 0,8 km nördlich ca. 8,9 km	Niedersachsen

© ArgeSL 2017

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
47	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Hassendorf, ca. 0,8 km nördlich Lichtenhorst, ca. 4,2 km östlich ca. 54,1 km	Niedersachsen
48	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Scheeßel, ca. 0,8 km nordöstlich Lichtenhorst, ca. 4,2 km östlich ca. 57,2 km	Niedersachsen
49	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Scheeßel, ca. 0,8 km nordöstlich Ostervesede; ca. 0,9 km südlich ca. 8,0 km	Niedersachsen
50	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Königsmoor, ca. 0,3 km östlich Ostervesede; ca. 0,9 km südlich ca. 12,4 km	Niedersachsen
51	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Ostervesede; ca. 0,9 km südlich Wieheholz, ca. 0,9 km südwestlich ca. 18,7 km	Niedersachsen
52	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Königsmoor, ca. 0,3 km östlich Wieheholz, ca. 0,9 km südwestlich ca. 25,0 km	Niedersachsen
53	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Flottwedel, ca. 0,3 km östlich Ildehausen, ca. 0,9 km westlich ca. 131,6 km	Niedersachsen
55	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Lichtenhorst, ca. 4,2 km östlich Frielingen, ca. 0,2 km westlich ca. 37,1 km	Niedersachsen
57	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Frielingen, ca. 0,2 km westlich Gehrden, ca. 0,7 km nördlich ca. 19,4 km	Niedersachsen
58	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Frielingen, ca. 0,2 km westlich Gehrden, ca. 0,7 km nördlich ca. 19,0 km	Niedersachsen
59	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Gehrden, ca. 0,7 km nördlich Alferde, ca. 0,5 km südwestlich ca. 21 km	Niedersachsen
60	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Alferde, ca. 0,5 km südwestlich Edemissen, ca. 0,7 km östlich ca. 51,9 km	Niedersachsen
61	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Alferde, ca. 0,5 km südwestlich Dankelsheim, ca. 0,8 km nördlich ca. 37,1 km	Niedersachsen

© ArgeSL 2017

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
62	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Dankelsheim, ca. 0,8 km nördlich Bentierode, ca. 1,0 km südlich ca. 9,5 km	Niedersachsen
63	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Dankelsheim, ca. 0,8 km nördlich Dannhausen, ca. 0,5 km westlich ca. 7,8 km	Niedersachsen
66	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Bentierode, ca. 1,0 km südlich Dannhausen, ca. 0,5 km westlich ca. 7,1 km	Niedersachsen
67	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Dannhausen, ca. 0,5 km westlich Ildehausen, ca. 0,9 km westlich ca. 2,0 km	Niedersachsen
68	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Bentierode, ca. 1,0 km südlich Edemissen, ca. 0,7 km östlich ca. 13,7 km	Niedersachsen
69	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Edemissen, ca. 0,7 km östlich Witzenhausen, ca. 0,3 km östlich ca. 54,2 km	Niedersachsen/Hessen
70	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Ildehausen, ca. 0,9 km westlich Bollshausen, ca. 0,3 km östlich ca. 41,0 km	Niedersachsen
73	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Witzenhausen, ca. 0,3 km östlich Germerode, ca. 0,2 km nördlich ca. 17,7 km	Hessen
74	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Witzenhausen, ca. 0,3 km östlich Weidenhausen, ca. 0,5 km westlich ca. 21,5 km	Hessen/Thüringen
75	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Weidenhausen, ca. 0,5 km westlich Germerode, ca. 0,2 km nördlich ca. 3,7 km	Hessen
76	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Germerode, ca. 0,2 km nördlich Solz, ca. 0,8 km südlich ca. 27,4 km	Hessen
77	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Weidenhausen, ca. 0,5 km westlich Unterellen, ca. 0,6 km südöstlich ca. 40,2 km	Hessen/ Thüringen
78	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Rollshausen, ca. 0,3 km östlich Ammern, ca. 1,3 km östlich ca. 53,7 km	Niedersachsen/ Thüringen

© ArgeSL 2017

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
80	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Rollshausen, ca. 0,3 km östlich Unstruttal, ca. 1,4 km östlich ca. 48,1 km	Niedersachsen/ Thüringen
86	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Solz, ca. 0,8 km südlich Sorga, ca. 0,7 km östlich ca. 17,3 km	Hessen
87	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Sorga, ca. 0,7 km östlich Erdmannrode, ca. 0,6 km östlich ca. 8,5 km	Hessen
90	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Solz, ca. 0,8 km südlich Wölfershausen, ca. 0,5 km südlich ca. 17,6 km	Hessen
91	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Sorga, ca. 0,7 km östlich Malkomes, ca. 0,5 km südlich ca. 3,9 km	Hessen
92	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Malkomes, ca. 0,5 km südlich Erdmannrode, ca. 0,6 km östlich ca. 4,2 km	Hessen
93	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wölfershausen, ca. 0,5 km südlich Malkomes, ca. 0,5 km südlich ca. 12,5 km	Hessen
94	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wölfershausen, ca. 0,5 km südlich Oberzella, ca. 0,1 km nördlich ca. 6,4 km	Hessen/ Thüringen
95	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Unterellen, ca. 0,6 km südöstlich Oberzella, ca. 0,1 km nördlich ca. 17,3 km	Thüringen
96	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Oberzella, ca. 0,1 km nördlich Oepfershausen, ca. 0,9 km westlich ca. 30,8 km	Thüringen
97	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Unterellen, ca. 0,6 km südöstlich Mehmels, ca. 1,8 km nordwestlich ca. 45,1 km	Thüringen
99	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Mehmels, ca. 1,8 km nordwestlich Oepfershausen, ca. 0,9 km westlich ca. 3,8 km	Thüringen
100	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Mehmels, ca. 1,8 km nordwestlich Mehmels, ca. 1,0 km südwestlich ca. 3,0 km	Thüringen

© ArgeSL 2017

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
101	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Oepfershausen, ca. 0,9 km westlich Mehmels, ca. 1,0 km südwestlich ca. 4,5 km	Thüringen
102	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Erdmannrode, ca. 0,6 km östlich Mackenzell, ca. 0,7 km südwestlich ca. 23,7 km	Hessen
103	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Erdmannrode, ca. 0,6 km östlich Mackenzell, ca. 0,7 km südwestlich ca. 20,0 km	Hessen
104	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Mackenzell, ca. 0,7 km südwestlich Pilgerzell, ca. 0,3 km östlich ca. 16,3 km	Hessen
105	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Pilgerzell, ca. 0,3 km östlich Ziegelhütte, ca. 0,5 km südöstlich ca. 22,4 km	Hessen
106	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Pilgerzell, ca. 0,3 km östlich Ziegelhütte, ca. 0,5 km südöstlich ca. 23,3 km	Hessen/Bayern
107	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Ziegelhütte, ca. 0,5 km südöstlich Höllrich, ca. 0,1 km westlich ca. 41,4 km	Hessen/Bayern
108	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Oepfershausen, ca. 0,9 km westlich Rödelmaier, ca. 0,6 km östlich ca. 46,4 km	Hessen/Bayern
109	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Mehmels, ca. 1,0 km südwestlich Haselbach, ca. 0,3 km südwestlich ca. 13,0 km	Thüringen
110	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Haselbach, ca. 0,3 km südwestlich Mellrichstadt, ca. 0,6 km nördlich ca. 11,4 km	Hessen/Bayern
111	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Haselbach, ca. 0,3 km südwestlich Mellrichstadt, ca. 0,6 km nördlich ca. 13,3 km	Hessen/Bayern
112	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Mellrichstadt, ca. 0,6 km nördlich Rödelmaier, ca. 0,6 km östlich ca. 13,0 km	Bayern
116	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Höllrich, ca. 0,1 km westlich Aschfeld, ca. 1,2 km südöstlich ca. 9,3 km	Bayern

© ArgeSL 2017

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
121	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wiesenhaus, ca. 1,0 km südöstlich NVP Grafenrheinfeld (V4) ca. 2,8 km	Bayern
166	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Ammern, ca. 1,3 km östlich Unterellen, ca. 0,6 km südöstlich ca. 58,6 km	Thüringen
171	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wilster, ca. 0,7 km südwestlich Klein Nordende, ca. 0,7 km südlich ca. 31,4 km	Schleswig-Holstein
173	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	NVP Wilster (V4) Wilster, ca. 0,7 km südwestlich ca. 1,5 km	Schleswig-Holstein
174	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Höllrich, ca. 0,1 km westlich Aschfeld, ca. 1,2 km südöstlich ca. 13,3 km	Bayern
175	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Aschfeld, ca. 1,2 km südöstlich Ettleben, ca. 1,0 km östlich ca. 22,6 km	Bayern
176	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Rödelmaier, ca. 0,6 km östlich Ettleben, ca. 1,0 km östlich ca. 43,3 km	Bayern
192	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Ettleben, ca. 1,0 km östlich Hergolshausen, ca. 0,8 km südwestlich ca. 3,0 km	Bayern
194	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wieheholz, ca. 0,9 km südwestlich Flottwedel, ca. 0,3 km südwestlich ca. 21,1 km	Niedersachsen
195	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wieheholz, ca. 0,9 km südwestlich Flottwedel, ca. 0,3 km südwestlich ca. 23,0 km	Niedersachsen

© ArgeSL 2017

TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	FROELICH & SPORBECK / GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / BL
A100_ArgeSL_P6_V4_0006		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

Kapitel 6

Analyse und Vergleich der Trassenkorridore

Vers	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
0	07.04.2017	Antrag auf Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG	AlfL, BerB, BösD, DalI, EssE, HorG, IhdH, LorS, RasJ	HorG	PehM

© ArgeSL 2017

INHALTSVERZEICHNIS

6 ANALYSE UND VERGLEICH DER TRASSENKORRIDORE 6
6.1 Gemeinsame methodische Grundlagen für Trassenkorridoranalyse und -vergleich 6
6.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Planungsschritt Trassenkorridoranalyse und -vergleich 6
6.1.2 Zusätzliche Kriterien für Trassenkorridoranalyse und -vergleich 9
6.2 Datengrundlagen 15
6.3 Analyse der Trassenkorridor(segment)e 17
6.3.1 Methode der Trassenkorridoranalyse 17
6.3.1.1 Flächenanteile und Verteilung verschiedener Raumwiderstandsklassen 18
6.3.1.2 Flächenanteile und Verteilung bautechnischer Widerstände 19
6.3.1.3 Konfliktpunkte 19
6.3.1.4 Qualitative Merkmale des Trassenkorridorsegments 49
6.3.1.5 Bündelung 52
6.3.2 Vorgehensweise zur Identifizierung möglicher Freileitungsabschnitte 53
6.3.3 Ergebnis der Trassenkorridoranalyse 55
6.3.4 Mögliche Freileitungsabschnitte 57
6.4 Vergleich der Trassenkorridore 58
6.4.1 Methode des Trassenkorridorvergleichs 58
6.4.1.1 Auswahl des Trassenkorridorvorschlags 58
6.4.1.2 Auswahl der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen zum Trassenkorridorvorschlag 69
6.4.2 Ergebnis des Trassenkorridorvergleichs 71
6.4.2.1 Vergleichsbereiche 71
6.4.2.2 Ergebnisse des Trassenkorridorvergleichs in den Vergleichsbereichen 74
6.4.2.3 Ermittlung des Trassenkorridorvorschlags 94
6.4.2.4 Ermittlung der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen zum Trassenkorridorvorschlag 107
6.4.2.5 Exemplarische Auswahl einer ernsthaft in Betracht kommenden Alternative 113
6.5 Synoptische Betrachtung der Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG im Hinblick auf eine Stammstrecke 120

© ArgeSL 2017

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Erläuterung der „best case“-Annahme 35
Abbildung 2: Schematische Erläuterung eines sehr hohen Realisierungshemmnisses 36
Abbildung 3: Schematische Erläuterung eines hohen Realisierungshemmnisses 37
Abbildung 4: Schematische Erläuterung eines mittleren Realisierungshemmnisses 38
Abbildung 5: Schematische Erläuterung eines geringen Realisierungshemmnisses 39
Abbildung 6: Schematische Darstellung der Vergleichsbereiche sowie der westlichen und östlichen Start- und Endpunkte 59
Abbildung 7: Schematische Darstellung der Vergleichsbereiche 72
Abbildung 8: Darstellung der Trassenkorridorsegmente im Vergleichsbereich I 74
Abbildung 9: Darstellung der Vergleichssieger im Vergleichsbereich I 77
Abbildung 10: Darstellung der Trassenkorridorsegmente im Vergleichsbereich II 78
Abbildung 11: Darstellung der Vergleichssieger im Vergleichsbereich II 81
Abbildung 12: Darstellung der Trassenkorridorsegmente im Vergleichsbereich III 83
Abbildung 13: Darstellung der Vergleichssieger im Vergleichsbereich III 86
Abbildung 14: Darstellung der Trassenkorridorsegmente im Vergleichsbereich IV 87
Abbildung 15: Darstellung der Vergleichssieger im Vergleichsbereich IV 93
Abbildung 18: Darstellung der Trassenkorridorsegmente in der Kombination der Bereiche I und II 94
Abbildung 19: Darstellung der Vergleichssieger in den kombinierten Vergleichsbereichen I und II 97
Abbildung 14: Darstellung der Trassenkorridorsegmente in der Kombination der Bereiche I+II und III 98
Abbildung 21: Darstellung der Vergleichssieger in den kombinierten Vergleichsbereichen I, II und III 101
Abbildung 22: Darstellung der Trassenkorridorsegmente in der Kombination der Bereiche I+II+III und IV 102
Abbildung 23: Darstellung der Vergleichssieger in den kombinierten Vergleichsbereichen I, II, III und IV 104
Abbildung 26: Darstellung des Trassenkorridorvorschlags 106
Abbildung 27: Darstellung der aus Sicht des Vorhabenträgers nicht ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen 112

© ArgeSL 2017

Abbildung 28: Reduziertes Netz zur Entwicklung einer exemplarischen ernsthaft in Betracht kommenden Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten 114

Abbildung 29: Darstellung der exemplarischen ernsthaft in Betracht kommenden Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten 117

© ArgeSL 2017

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse und den Vergleich der Trassenkorridore 7

Tabelle 2: Zusätzliche umweltfachliche und raumordnerische Kriterien für die TK-Analyse und den TK-Vergleich 10

Tabelle 3: Datengrundlagen 15

Tabelle 4: Bauweisen der Kabelanlage 20

Tabelle 5: Gängige Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung nachhaltiger Umweltauswirkungen (beispielhafte Auflistung) 21

Tabelle 6: Bewertung von Riegeln sehr hohen Raumwiderstands 24

Tabelle 7: Prüfen der Überwindbarkeit von Flächen sehr hohen Raumwiderstands innerhalb eines durchgehenden Querriegels 26

Tabelle 8: Bewertung von planerischen Engstellen 41

Tabelle 9: Bewertung von technischen Engstellen 42

Tabelle 10: Kategorisierung typischer Querungssituationen 43

Tabelle 11: Prüfen der Passierbarkeit technischer Engstellen 45

Tabelle 12: Qualitative Merkmale der TKS, Aspekt: Umwelt und Raumnutzung 49

Tabelle 13: Qualitative Merkmale der TKS, Aspekt: Bautechnik 51

Tabelle 14: Zu prüfende positive Effekte von Bündelungen 52

Tabelle 15: Kriterien für den Vergleich der Trassenkorridor(segment)e 62

Tabelle 16: Muster für die vergleichende Gegenüberstellung der maßgeblichen Eigenschaften der Trassenkorridor(segment)e 63

Tabelle 17: Muster für die Dokumentation der aus Sicht der Vorhabenträger nicht ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen 71

Tabelle 18: Vergleichssystematik Bereich I 75

Tabelle 19: Vergleichssystematik Bereich I mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative 76

Tabelle 20: Vergleichssystematik Bereich II 79

Tabelle 21: Vergleichssystematik Bereich II mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative 80

Tabelle 22: Vergleichssystematik Bereich III 84

Tabelle 23: Vergleichssystematik Bereich III mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative 85

Tabelle 24: Vergleichssystematik Bereich IV 88

© ArgeSL 2017

Tabelle 25: Vergleichssystematik Bereich IV mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative 92

Tabelle 26: Vergleichssystematik Kombination Bereich I mit II 95

Tabelle 27: Vergleichssystematik Kombination Bereich I mit II mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative 96

Tabelle 28: Vergleichssystematik Kombination Bereich (I+II) mit III 99

Tabelle 29: Vergleichssystematik Kombination Bereich (I+II) mit III mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative 100

Tabelle 30: Vergleichssystematik Kombination Bereich (I+II+III) mit IV 103

Tabelle 31: Vergleichssystematik Kombination Bereich (I+II+III) mit IV mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative 105

Tabelle 32: Kombinationen mit sehr deutlichem oder deutlichem Ergebnis, aber mit hohen oder sehr hohen Realisierungshemmnis beim Vergleichssieger 107

Tabelle 33: Kombinationen mit sehr deutlichem oder deutlichem Vergleichsergebnis, aber ohne hohes oder sehr hohes Realisierungshemmnis beim Vergleichssieger (durch **Fettdruck** gekennzeichnet) 110

Tabelle 34: Dokumentation der aus Sicht der Vorhabenträger nicht ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen 112

Tabelle 35: Entwicklung einer exemplarischen Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten 115

Tabelle 36: Übersicht der durchlaufenen Vergleiche aller Trassenkorridorsegmente und jeweiliger Zuordnung zum Trassenkorridorvorschlag (TKV) oder der exemplarischen ernsthaft in Betracht kommenden Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten (exBA). 118

© ArgeSL 2017

6 ANALYSE UND VERGLEICH DER TRASSENKORRIDORE

Ziel der Trassenkorridoranalyse und des –vergleichs ist es, im Anschluss an die Findung der Trassenkorridor(segment)e (= Ermittlung der in Frage kommenden Alternativen) aus diesen zum einen den Trassenkorridorvorschlag und zum anderen die aus Sicht der Vorhabenträger ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen auszuwählen.

Hierzu werden in einem ersten Schritt der Trassenkorridoranalyse die für die zu treffende Auswahlentscheidung maßgeblichen Eigenschaften eines jeden Trassenkorridor(segment)s ermittelt. In einem zweiten Schritt werden die Trassenkorridor(segment)e dann vergleichend gegenübergestellt.

Beiden Arbeitsschritten liegen für diese Arbeitsschritte konkretisierte Planungsprämissen sowie ein erweitertes Kriterienset zugrunde. Diese werden nachfolgend in Kapitel 6.1 dargestellt. Die methodische Vorgehensweise der Analyse und des Vergleichs der Trassenkorridore wird in Kapitel 6.3.1 bzw. in Kapitel 6.4.1 ausführlich erläutert.

6.1 Gemeinsame methodische Grundlagen für Trassenkorridoranalyse und -vergleich

6.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Planungsschritt Trassenkorridoranalyse und -vergleich

Die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen (ÜVP) werden auch für die Phase der Analyse und des Vergleichs der Trassenkorridore weiter differenziert und konkretisiert.

Im Planungsschritt des Trassenkorridorvergleichs wird der mit „AD/KV“ gekennzeichnete Gesichtspunkt der Geradlinigkeit sowohl im Sinne einer Orientierung an der Luftlinie als auch im Hinblick auf einen möglichst kurzen, gestreckten Verlauf aufgrund des allgemeinen Gebots der Konfliktvermeidung berücksichtigt. Während beim Vergleich klein- oder mittelräumiger Alternativen (ggf. Untervarianten) nur der Aspekt des kurzen, gestreckten Verlaufs zum Tragen kommt, wird beim Vergleich alternativer Trassenkorridore zwischen den Netzverknüpfungspunkten auch die Geradlinigkeit im Sinne der Orientierung an der Luftlinie mit in den Blick genommen.

© ArgeSL 2017

Tabelle 1: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse und den Vergleich der Trassenkorridore

AD/ KV	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse und den Vergleich der Trassenkorridore
	R	U	E		
Die Trassenkorridore stellen möglichst kurze, gestreckte Verbindungen zwischen gemeinsamen Anfangs- und Endpunkten bzw. einen möglichst geradlinigen Verlauf zwischen den Netzverknüpfungspunkten dar.	x	x	x	2	Es wird geprüft, ob ein Trassenkorridor geeignet ist, um zur Minimierung von Konflikten die im Projekt SuedLink zusammengefassten Vorhaben Nr. 3 und 4 des BBPlG auf einer gemeinsamen Stammstrecke in Parallellage zu führen. Im Vergleich der Trassenkorridore wird der konfliktmindernde Aspekt der Parallelführung auf einer Stammstecke positiv einbezogen.
		x	x	3	Unvermeidbare Flächenanteile der RWK I* gehen mit **höchstem Gewicht** in den Vergleich der Trassenkorridore ein.
		x	x	3	Bilden Flächen der RWK I* unvermeidbare Riegel im Trassenkorridor, führt dies in der Regel (Regelbauweise) zum Ausschluss des Korridors. Im Einzelfall (insbesondere, wenn keine andere weniger konfliktträchtige Lösung zur Verfügung steht) ist zu prüfen, ob durch konfliktmindernde Maßnahmen (z.B. technisch aufwändigere Bauweisen oder Sonderlösungen) eine Überwindung des Riegels möglich ist. Bilden diese Flächen Engstellen (Einengung des Planungsraums) wird die Passierbarkeit analog geprüft. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.
	x	x		4	Unvermeidbare Flächenanteile der RWK I gehen mit **höchstem Gewicht** in den Vergleich der Trassenkorridore ein.
	x	x		4	Bilden Flächen der RWK I unvermeidbare Riegel im Trassenkorridor, führt dies in der Regel (Regelbauweise) zum Ausschluss des Korridors. Im Einzelfall (insbesondere, wenn keine andere weniger konfliktträchtige Lösung zur Verfügung steht) ist zu prüfen, ob durch konfliktmindernde Maßnahmen (z.B. technisch aufwändigere Bauweisen oder Sonderlösungen) eine Überwindung des Riegels möglich ist. Bilden diese Flächen Engstellen (Einengung des Planungsraums) wird die Passierbarkeit analog geprüft. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.

© ArgeSL 2017

AD/ KV	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse und den Vergleich der Trassenkorridore
	R	U	E		
			x	5	Bilden Flächen, die aus bautechnischer Sicht sehr hoch anspruchsvoll (BTWK I) sind, Engstellen im Trassenkorridor, wird im Einzelfall geprüft, ob durch technische Maßnahmen eine Überwindung der Engstelle möglich ist. Ist dies nicht der Fall, führt das zum Ausschluss des Korridors. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.
	x	x		6	Unvermeidbare Flächenanteile von RWK II-Flächen gehen mit **hohem Gewicht** in den Vergleich der Trassenkorridore ein.
	x	x		6	Bilden Flächen der RWK II einen Riegel im Korridor, wird im Einzelfall geprüft, ob zur Vermeidung von Konflikten technische Maßnahmen möglich/erforderlich sind. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.
			x	7	Bilden Flächen, die aus bautechnischer Sicht hoch anspruchsvoll (BTWK II) sind, Engstellen im Trassenkorridor, wird im Einzelfall geprüft, ob durch technische Maßnahmen eine Überwindung der Engstelle möglich ist. Ist dies nicht der Fall, führt das zum Ausschluss des Korridors. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.
	x	x		8	Unvermeidbare Flächenanteile sowie unvermeidbare Querungen von RWK III-Flächen gehen mit **mittlerem Gewicht** in den Vergleich der Trassenkorridore ein.
			x	9	Ist eine Querung von bautechnisch anspruchsvollen (BTWK III) Bereichen nicht zu vermeiden, ist im Einzelfall zu prüfen, ob Maßnahmen möglich/erforderlich sind. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktpunkts erforderlich ist, geht in die vergleichende Bewertung des Trassenkorridors ein.
	x	x		10	Sofern das Aufgreifen von vorhandenen Bündelungsoptionen konkrete Vorteile gegenüber dem ungebündelten Verlauf eines Trassenkorridors ergeben, wird dies positiv in die vergleichende Bewertung eingestellt.

R: Raumordnerische Belange (Ziele der Raumordnung)

U: Umweltverträglichkeit (Umweltschutzgüter)

E: Energiewirtschaftliche Belange (Wirtschaftlichkeit und Sicherheit)

© ArgeSL 2017

6.1.2 Zusätzliche Kriterien für Trassenkorridoranalyse und -vergleich

Der Analyse und dem Vergleich der Trassenkorridore liegen diejenigen Kriterien zugrunde, die auch bei der Strukturierung des Untersuchungsraums und der Trassenkorridorfindung herangezogen wurden. Diese werden ergänzt um weitere Kriterien, die die zuvor angewandten Kriterien weiter konkretisieren und differenzieren. Wie schon bei der Ergänzung des Kriteriensets im Zuge der Trassenkorridorfindung werden auch diese zusätzlichen Kriterien quantitativ berücksichtigt, sofern dies möglich ist. Sie werden der Raumwiderstandsklasse zugeordnet, die demjenigen Kriterium aus den vorangegangenen Arbeitsschritten entspricht, das sie weiter konkretisieren.

Darüber hinaus fließen weitere konkretisierende Informationen ein, die nicht quantitativ, sondern ausschließlich qualitativ berücksichtigt werden können. Dies sind zum Teil punktuelle Informationen wie z.B. Bodendenkmale, für die es keine flächenhafte Darstellung gibt, die aber dennoch als qualitatives Merkmal in die Analyse einbezogen werden können. Zum anderen sind dies Daten, die nicht flächendeckend für die gesamten Trassenkorridor(segment)e erhoben werden, da sie vor allem der Bewertung der Überwindbarkeit von Konfliktpunkten dienen. Beispiele hierfür sind konkretisierende Informationen zu Schutzgebieten (z.B. Erhaltungsziele) und aktuelle Bauleitplanungen, die für die Bewertung von Engstellen benötigt werden.

© ArgeSL 2017

Tabelle 2: Zusätzliche umweltfachliche und raumordnerische Kriterien für die TK-Analyse und den TK-Vergleich

Kriterium	**Begründung**	**Datenquelle**	**Einstufung in RWK**	**Begründung der Einstufung**
Siedlung und Erholung				
Geplante Bebauung gem. aktueller Bauleitplanung Sensible Einrichtungen Wohn- und Mischbauflächen Industrie- und Gewerbeflächen Campingplätze/Ferien- und Wochenendhaussiedlungen/Friedhöfe	Das Kriterium ergänzt die Daten zur vorhandenen Bebauung, die bereits für die Strukturierung des Untersuchungsraums und für die Findung der Trassenkorridore genutzt wurden.	Bestandskräftige Bauleitplanung (Flächennutzungspläne, Bebauungspläne, Vorhaben- und Erschließungspläne)	**RWK I***	Qualitatives Kriterium zur Beurteilung der Überwindbarkeit von Konfliktpunkten. Einstufung entspricht derjenigen des Datensatzes zum Bestand, da hier nach Umsetzung des Plans die gleichen Restriktionen gelten (Nicht-Zulässigkeit des Vorhabens bzw. Verlagerung der Nutzung mit hohem Aufwand verbunden).

© ArgeSL 2017

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Biotop- und Gebietsschutz				
FFH-Gebiete Erhaltungsziele	Ein Konflikt besteht, wenn durch das Vorhaben die für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile (LRT nach Anhang I bzw. Arten nach Anhang II der FFH-RL) erheblich beeinträchtigt werden können.	Landesumweltämter Managementpläne soweit vorliegend Verordnungen, sowie sie die Erhaltungsziele regeln hilfsweise Standarddatenbögen	--	Qualitatives Kriterium zur Beurteilung der Überwindbarkeit von Konfliktpunkten, soweit dazu Aussagen auf Basis der Datengrundlagen möglich sind.
EU-Vogelschutzgebiete (SPA) Erhaltungsziele	Ein Konflikt besteht, wenn durch das Vorhaben die für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile (Vogelarten nach Anhang I bzw. nach Artikel 4 der EU-VSRL) erheblich beeinträchtigt werden können.	Landesumweltämter Verordnungen, sowie sie die Erhaltungsziele regeln hilfsweise Standarddatenbögen	--	Qualitatives Kriterium zur Beurteilung der Überwindbarkeit von Konfliktpunkten, soweit dazu Aussagen auf Basis der Datengrundlagen möglich sind.

© ArgeSL 2017

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Boden				
Böden mit besonders hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit Schwarzerden (eine genaue Auflistung der Bodentypen zu Schwarzerden siehe Kapitel 5 – Anhang I)	Diese Böden haben aufgrund der mächtigen Humushorizonte ein hohes ackerbauliches Ertragspotenzial und werden wegen der besonderen Bedeutung in der Landwirtschaft mit Blick auf die bauzeitlichen Beeinträchtigungen vorsorglich als zusätzliches Kriterium miteinbezogen. Während das Kriterium bei der TK-Findung nicht zu einer ebenengerechten Differenzierung führen würde, wird es beim Vergleich von Alternativen ergänzend mit betrachtet und kann den Ausschlag bei ansonsten gleich geeigneten TKS geben. Schwarzerden werden in allen betroffenen Bundesländern berücksichtigt.	BÜK 200	**RWK III**	Während der Bauphase können durch einen schonenden und fachgerechten Umgang mit dem Boden nach dem aktuellen Stand der Technik erheblichen Umweltauswirkungen weitestgehend vermieden werden.

© ArgeSL 2017

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Kultur- und sonstige Sachgüter				
Bodendenkmale	Bodendenkmale stellen empfindsame kulturhistorische Zeugnisse dar und können durch das Erdkabelvorhaben nachhaltig geschädigt werden. Darüber hinaus sind ggf. Verzögerungen im Bauablauf durch erforderliche Grabungen möglich.	Landesämter für Denkmalpflege	--	Qualitatives Kriterium zur Beurteilung möglicher Konflikte innerhalb eines Trassenkorridor(segment)s.
Sonstiges				
Störfallanlagen[1] (inkl. Abstandsregelungen) mit Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben z.B. Feuerwerkskörperfabriken/-lager	Während der Bauphase kann es durch damit verbundene Erschütterungen zur Beeinträchtigung von gefahrenrelevanten Industrieanlagen kommen. Im Zuge der TK-Optimierung soll zu diesen Anlagen ein vorab definierter Achtungsabstand berücksichtigt werden.	gezielte Nachfrage bei Kommunen	--	Qualitatives Kriterium zur Beurteilung der Überwindbarkeit von Konfliktpunkten.

[1] Es ist im Einzelfall zu prüfen, ob eine Anlage, die über die Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV) erfasst ist, eine Empfindlichkeit ggü. dem Vorhaben aufweist oder ggfs. auch eine Gefährdung für die Sicherheit der Kabelanlage darstellen könnte.

© ArgeSL 2017

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Feldflurfunktion in Hessen	Während der Bauphase kommt es zur Umsetzung/Umlagerung des Bodens als Wirtschaftsgrundlage landwirtschaftlicher Produktion. Bei nicht sachgerechtem Umgang kann es zu einer Veränderung des ursprünglichen Bodengefüges (Zusammensetzung, Porenvolumen, Wasserhaushalt, Edaphon) und der Bodenhorizonte kommen.	Regierungspräsidien Kassel, Gießen, Darmstadt	--	Die Daten wurden als fachplanerischer Grundlagen bereits in wesentlichem Umfang bei der Abgrenzung von Vorranggebieten Landwirtschaft (RWK III) im Rahmen der Regionalplanung heran gezogen. Das Kriterium wird daher nur ergänzend als qualitatives Merkmal berücksichtigt.
			--	

© ArgeSL 2017

6.2 Datengrundlagen

Für die Trassenkorridoranalyse werden neben den bereits zur Strukturierung des Untersuchungsraumes und zur Trassenkorridorfindung verwendeten Daten für die unter Kapitel 6.1.2 dargestellten zusätzlichen Kriterien dazugehörige Datengrundlagen recherchiert. Nach deren Aufbereitung werden sie auf ihre Eignung zur Verwendung für das jeweilige Kriterium fachlich geprüft. Die so getroffene Entscheidung führt zur Einbindung der Daten in die GIS-Kriterien-Datenbank oder zum Ausschluss der Daten von einer weiteren Verwendung im Planungsprozess. Die in der GIS-Kriterien-Datenbank enthaltenen Daten dienen als Grundlage der TK-Analyse. In der folgenden Tabelle 3 werden alle recherchierten Daten beschrieben - differenziert nach Kriterium und Datenquelle.

Tabelle 3: Datengrundlagen

Kriterium	**Datenquelle**
Geplante Bebauung gem. aktueller Bauleitplanung Sensible Einrichtungen Wohn- und Mischbauflächen Industrie- und Gewerbeflächen Campingplätze/Ferien- und Wochenendhaussiedlungen/ Friedhöfe	GEMEINDEN IM BEREICH DER TRASSENKORRIDORSEGMENTE. Recherchebeginn Ende September 2016, Stichtag für Rückläufe: 02.12.2016
FFH-Gebiete Erhaltungsziele	MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT Recherchebeginn Ende September 2016 Stichtag für Rückläufe: 02.12.2016
EU-Vogelschutzgebiete (SPA)	MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRT-

© ArgeSL 2017

Kriterium	Datenquelle
Erhaltungsziele	SCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT Recherchebeginn Ende September 2016 Stichtag für Rückläufe:02.12.2016
Böden mit besonders hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit z.B. Schwarzerden	BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR). Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200). 2015. Download 26.04.2016 https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/OpenSearch.do?search=3E80DA1A-A9A7-45A3-9CC7-79796FE9ABA4&type=/Query/OpenSearch.do
Bodendenkmale	ARCHÄOLOGISCHES LANDESAMT SCHLESWIG-HOLSTEIN NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE HESSEN. Bodendenkmale. Download 20.05.2016 THÜRINGISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE UND ARCHÄOLOGIE BAYERISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE. 2016
Störfallanlagen z.B. Feuerwerkskörperfabriken/-lager	GEMEINDEN IM BEREICH DER TRASSENKORRIDORSEGMENTE. Recherchebeginn Ende September 2016 Stichtag für Rückläufe: 02.12.2016
Feldflurfunktionen Hessen	REGIERUNGSPRÄSIDIUM KASSEL, DEZERNAT 25, LANDWIRTSCHAFT, FISCHEREI UND WEINBAU. Feldflurfunktionen Nordhessen. Kassel. 2016 REGIERUNGSPRÄSIDIUM GIEßEN, DEZERNAT 51.1. Feldflurfunktionen Mittelhessen. Wetzlar. 2016 REGIERUNGSPRÄSIDIUM DARMSTADT, V 51.1 OBERE LANDWIRTSCHAFTSBEHÖRDE. Feldflurfunktionen Südhessen. Darmstadt. 2016

© ArgeSL 2017

6.3 Analyse der Trassenkorridor(segment)e

Die Analyse der Trassenkorridor(segment)e dient der Ermittlung der maßgeblichen Eigenschaften des jeweiligen Segmentes. Sie liefert damit die Grundlage für den anschließenden Vergleich der Trassenkorridor(segment)e.

6.3.1 Methode der Trassenkorridoranalyse

Die Trassenkorridoranalyse setzt sich zusammen aus quantitativen und qualitativen Bewertungselementen.

Im Rahmen der quantitativen Analyse ist es aufgrund der Komplexität der verwendeten Informationen und Daten erforderlich, Sachinformationen zusammenzufassen, um diese handhabbar zu machen. Die Art und Weise der Aggregation wird nachfolgend dargestellt, damit die Nachvollziehbarkeit gewährleistet bleibt.

Darüber hinaus wird verbal-argumentativ auf die Eigenschaften des jeweiligen Trassenkorridorsegmentes eingegangen. Besonderheiten, die beim Trassenkorridorvergleich eine besondere Berücksichtigung finden müssen, werden hierbei hervorgehoben.

Bei der Bewertung von Konfliktpunkten (Engstellen und Riegel) kommen generell nur qualitative Bewertungsmethoden zum Einsatz, da hier eine Betrachtung des Einzelfalls und der konkreten Ausprägung des jeweils betroffenen Kriteriums erforderlich ist.

Folgende Parameter werden generell in der Analyse der Trassenkorridor(segment)e ermittelt:

- Flächenanteile und Verteilung verschiedener Raumwiderstandsklassen (quantitativ und qualitativ)
- Flächenanteile und Verteilung bautechnischer Widerstandsklassen (quantitativ und qualitativ)
- Besondere Merkmale des TKS im Hinblick auf Umwelt- und Raumnutzungskriterien (qualitativ)
- Besondere Merkmale des TKS im Hinblick auf bautechnische Kriterien (qualitativ)
- Konfliktpunkte
    - Riegel sehr hohen Raumwiderstands
    - Planerische Engstellen
    - Technische Engstellen

Nachfolgend werden die im Rahmen der Trassenkorridor(segment)analyse zu ermittelnden Eigenschaften der Segmente einzeln beschrieben.

© ArgeSL 2017

6.3.1.1 Flächenanteile und Verteilung verschiedener Raumwiderstandsklassen

Gemäß Kapitel 3 des vorliegenden Dokuments stellen die Vermeidung von Umweltkonflikten sowie von Konflikten mit der Raumordnung stellen allgemeine Planungsprämissen dar. Die Vermeidung der Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit sehr hohem bis mittlerem Schutzniveau bzw. Empfindlichkeit gegenüber vorhabenbedingten Wirkungen sind übergeordnete vorhabenbezogene, Planungsprämissen für das vorliegende Vorhaben. Dem entsprechend gehen potenzielle Konflikte mit diesen Belangen mit einem der jeweiligen Raumwiderstandsklasse entsprechenden Gewicht in die Trassenkorridoranalyse ein.

Einen ersten Indikator für mögliche Konflikte mit den Umwelt- bzw. Raumordnungskriterien stellt deren Anteil und räumliche Verteilung in einem Trassenkorridor(segment) dar. Bestandteil der Trassenkorridoranalyse ist daher die Ermittlung der quantitativen Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen am Trassenkorridorsegment.

Aufgrund der Menge der verarbeiteten Daten und Informationen erfolgt dabei für die jeweilige Raumwiderstandsklasse eine Aggregation der entscheidungsrelevanten Einzelkriterien zu Kriteriengruppen. Die Raumwiderstandsklassen I und I* werden hier wie schon bei der Trassenkorridorfindung zusammengefasst.

Es erfolgt eine Zusammenfassung in folgende Kriteriengruppen:

- Mensch/Siedlung und Erholung
- Naturschutzfachlich bedeutsame Bereiche
- EU-Vogelschutzgebiete
- FFH-Gebiete
- Wasser
- Boden
- Sonstige Sachgüter
- Ziele der Raumordnung

Angegeben wird zum einen die Gesamtfläche einer jeden Raumwiderstandsklasse innerhalb des Trassenkorridor(segment)s. Zum anderen erfolgt eine Aufsplittung in die o.g. Kriteriengruppen. Es werden jeweils die Absolutfläche innerhalb eines Trassenkorridor(segment)s und der prozentuale Anteil angegeben. Dabei können sich Flächen überlagern. Es werden alle Kriterien der jeweiligen Raumwiderstandsklasse dargestellt, unabhängig davon, ob diese konsistent für den gesamten Untersuchungsraum vorliegen.

Über diese statistische Auswertung hinaus wird verbal-argumentativ in einer textlichen Beschreibung auf die räumliche Verteilung der Flächen im TKS eingegangen.

© ArgeSL 2017

Bezüglich der Beschreibung der qualitativen Merkmale der Trassenkorridorsegmente wird an dieser Stelle auf Kapitel 6.3.1.4. verwiesen.

6.3.1.2 Flächenanteile und Verteilung bautechnischer Widerstände

Analog der Vorgehensweise bezüglich der aus den Umwelt- und Raumnutzungskriterien abgeleiteten Raumwiderstände erfolgt auch eine quantitative Darstellung der bautechnischen Widerstände in den Trassenkorridor(segment)en. Da zur Analyse der Trassenkorridor(segment)e im Hinblick auf ihre Eignung aus bautechnischer Sicht weitaus weniger Daten heran gezogen werden, ist eine Aggregation zu Kriteriengruppen nicht erforderlich und es kann stattdessen eine Auswertung bezüglich der Einzelkriterien erfolgen.

Folgende Kriterien werden hinsichtlich ihrer quantitativen Anteile am Trassenkorridor(segment) dargestellt:

- Hangneigung (> 30°, 15-30°)
- Fels (erschwerter Aushub)
- Georisiken: Dolinen/Bergsenkungsgebiete/Gebiete mit vermuteter Verkarstung
- Fließböden

Wie bei der Raumwiderstandssituation erfolgen eine statistische Auswertung nach absolutem und prozentualem Flächenanteil am jeweiligen Trassenkorridor(segment) sowie eine verbale Beschreibung der räumlichen Verteilung.

Auch hinsichtlich der bautechnischen Kriterien wird über die quantitative Erfassung der Flächenanteile der Kriterien hinaus eine qualitative Beschreibung der Eigenschaften eines Trassenkorridor(segment)s (vgl. Kapitel 6.3.1.4) vorgenommen.

6.3.1.3 Konfliktpunkte

Die zuvor entsprechend ihrer Definition (vgl. Kap. 5.1.3.2) identifizierten Konfliktpunkte werden einzeln analysiert und im Hinblick auf ihre Passierbarkeit durch das geplante Vorhaben überprüft. Während den Arbeitsschritten „Strukturierung des Untersuchungsraums“ und „Trassenkorridorfindung“ zunächst die Regelbauweise „Offene Bauweise im Kabelgraben“ (vgl. Kap. 2.2.3.1) zugrunde gelegt wurde, werden nun im Rahmen der Trassenkorridoranalyse und insbesondere bei der Bewertung der Überwindbarkeit von Konfliktpunkten auch von der Regelbauweise abweichende bautechnische Möglichkeiten der Konfliktvermeidung (geschlossene Bauweisen vgl. Kap. 2.2.3.2) einbezogen. Diese sind wie folgt definiert:

© ArgeSL 2017

Tabelle 4: Bauweisen der Kabelanlage

Bauweise	Beschreibung
Regelbauweise	Offene Bauweise im Kabelgraben
Geschlossene Bauweisen zur Konfliktvermeidung:	
Standard-Maßnahmen	Standard HDD (Horizontal Directional Drilling) bis ca. 400 m Verlaufen im HDPE-Schutzrohr, das bei geringem Platzbedarf auch gekrümmt und den Platzverhältnissen angepasst ausgelegt werden kann.
Aufwändigere Maßnahmen	Längere HDD > 400 m bis ca. 1.000 m Bedürfen aufgrund der höheren Einzugskräfte eines Stahlschutzrohrs, welches gerade oder mit nur geringer Krümmung ausgelegt werden kann.
	Rohrpressverfahren < 400 m
Technische Sonderlösungen	Mikrotunnel o.ä. Bauweisen Werden unterirdische Kreuzungen zu lang (ab ca. 1.000 m, auch abhängig von lokalen Bodenverhältnissen) kann eine HDD nicht mehr ausgeführt werden, da u.a. die Zugkräfte zu hoch werden, so dass Schutzrohre nicht mehr eingezogen werden können. In solchen Fällen können beispielsweise Mikrotunnel erstellt werden. Diese stellen eine technische Sonderlösung dar, die mit hohem finanziellem und bautechnischem Aufwand verbunden sind und eine Einzelfallplanung erfordern, da nicht auf Standardlösungen zurückgegriffen werden kann.

Die Bewertung der Konfliktpunkte erfolgt stets einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der konkreten örtlichen Situation und der jeweiligen Ausprägung der Kriterien, bei Schutzgebieten unter Berücksichtigung des Schutzzwecks.

Hierzu werden die in Kap. 6.1.2 genannten vertieften Informationen heran gezogen. Zudem werden zur Beurteilung der örtlichen Situation digitale Orthofotos ausgewertet. In Bereichen, in denen auf der Grundlage der vorhandenen Daten keine belastbare Einschätzung getroffen werden kann, werden Ortsbegehungen durchgeführt, um anhand

© ArgeSL 2017

der Inaugenscheinnahme der vorgefundenen Situation die Überwindbarkeit des Konfliktpunktes beurteilen zu können. Dies betrifft insbesondere technische Engstellen, da hier oftmals eine Entscheidung, ob ein Bereich passierbar ist oder nicht, erst nach Besichtigung der konkreten Situation getroffen werden kann.

6.3.1.3.1 Einbeziehen von gängigen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen

In die Prüfung und Bewertung der Konfliktpunkte werden gängige und allgemein übliche Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung erheblicher und nachhaltiger Umweltauswirkungen mit einbezogen. Hierzu zählen u.a.:

Tabelle 5: Gängige Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung nachhaltiger Umweltauswirkungen (beispielhafte Auflistung)

Ziel der Maßnahme	Beschreibung
Vermeidung/ Verminderung der Störung von Brut- und Rastvögeln	• Bauzeitenbeschränkungen in für Brutvögel bzw. für Rastvögel bedeutsamen Gebieten. • alternativ: Aufstellung von Vergrämungsstangen vor Beginn der Brutzeit und permanente Mahd/Beweidung zur Verhinderung von Nistmöglichkeiten im Arbeitsstreifen. • Brutvogelkontrolle auf der gesamten Trasse während der Brutzeit. Im Rahmen der naturschutzfachlichen Baubegleitung werden vor Baubeginn bei negativem Besatz die jeweiligen Bereiche zum Bau freigegeben. • Reduzierung von Schall- und Lichtemissionen zur Verminderung der Beeinträchtigung der Aufenthaltsorte von Menschen sowie der Scheuchwirkung empfindlicher Tierarten.
Schutz von Biotopen mit besonderer Bedeutung vor baubedingter Beeinträchtigung	• Einengung/Reduzierung des Arbeitsstreifens. • Abfuhr und separate Lagerung von Erdmassen. • Temporäre Schutzzäune/Absperranlagen, ausweisen/ markieren naturschutzfachlicher Tabuflächen.
Schutz bodenmobiler Fauna vor baubedingter Beeinträchtigung	• Fachgerechte Baustellensicherung zur Vermeidung von Tierkollisionen (insb. bodenmobile Arten); Baustelleneinrichtung in wenig sensiblen Bereichen.

© ArgeSL 2017

Ziel der Maßnahme	Beschreibung
Vermeidung/ Verminderung von Schäden an Gehölzen, Waldrändern, Waldinnenrändern	• Baumschutzmaßnahmen nach RAS-LP 4. (Mindestabstand 1,5 m zur Baumkronentraufe, Umzäunung, Einzelbaumschutz, Schutz des Wurzelbereichs, Wurzelvorhänge).
Vermeidung/ Verminderung von Waldbeanspruchung	• Einengung/ Reduzierung des Arbeitsstreifens
Erhaltung von Grünlandflächen	• Oberflächenerhaltung unter der Baustraße. • Zeitnahe Rekultivierung und Wiederbegrünung, Einsatz von geeigneten Saatmischungen mit Herkunftsnachweis.
Vermeidung/ Verminderung nachhaltiger Beeinträchtigungen insbesondere feuchter, verdichtungsempfindlicher Böden	• Verwendung von Baggermatten (Baustraße) bzw. ausschließlich Verwendung von Raupenfahrzeugen, bis hin zu Sumpfbaggern, um die Bodenverdichtung zu minimieren.
Vermeidung/ Verminderung von Nährstoff- und Substratverlust	• Sorgfältige sachgerechte, getrennte Lagerung von Ober- und Unterboden; Torfschichten müssen mit Folie abgedeckt werden, um deren Zersetzung zu minimieren. • Begrünung von Oberboden bei längerer Lagerung. • Schichtenweiser Wiedereinbau wie vorgefunden. • Möglichst wenig Umlagerung von Boden.
Vermeidung/ Verminderung von Schäden an Stillgewässern	• Verhinderung der Entwässerung (Tonriegeln, Pegel setzen, Bewässerung). • Einsatz von Geräten und Fahrzeugen mit biologisch abbaubaren Schmierstoffen.
Vermeidung/ Verminderung von Schäden an Fließgewässern	• Anlage von temporären Grabenüberfahrten, Grabenwiederherstellung und Rekultivierung (ursprünglicher Gewässerzustand/ Profil, evtl. Einsaat der Böschung, Böschungssicherung). • Einsatz von Geräten und Fahrzeugen mit biologisch abbaubaren Schmierstoffen.

© ArgeSL 2017

Ziel der Maßnahme	Beschreibung
Vermeidung/ Verminderung von Schäden und negativen Einflüssen in Wasserschutzgebieten	• Unterquerung: Stationierung der Bohrgruben und Rückgewinnungsbecken möglichst außerhalb der WSG. • Einsatz von Geräten und Fahrzeugen mit biologisch abbaubaren Schmierstoffen. • Keine Betankung von Geräten innerhalb von WSG. • Keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen in und an WSG.
Vermeidung/ Verminderung von Schäden durch Wasserhaltung	• Möglichst kurze Bauzeit für die jeweiligen Kabelgräben. • Möglichst wenig Grundwassersenkung. Oberflächenentwässerung (offene Wasserhaltung) wo möglich. • Geschlossene Querung in Gebäudenähe: möglichst große Entfernung von Start und Zielgruben von Gebäuden. • Vermeidung von Stationierungen der Muffengruben in Gebäudenähe. Diese müssen länger aufgehalten werden als der Kabelgraben.
Vermeidung/ Verminderung von Verschwinden von Artefakten	• Archäologische Untersuchung und Bergung von Artefakten.
Vermeidung/ Verminderung von Gefahren beim Bau	• Räumung von kampfmittelbelasteten Flächen vor dem Bau. • Absperrung von gefährlichen Bereichen (belastet, Steilhänge, rutschungsgefährdete Bereiche etc.). • Minderung von Waldbeanspruchung durch Einengung/ Reduzierung des Arbeitsstreifens

6.3.1.3.2 Riegel sehr hohen Raumwiderstands

Insbesondere bei linienhaft auftretenden Kriterien z.B. Fließgewässer begleitenden Schutzgebieten kann im Zuge der Trassenkorridorfindung nicht vermieden werden, dass innerhalb des Trassenkorridor(segment)s durchgehende Riegel sehr hohen Raumwiderstands verbleiben. Diese müssen im Einzelfall auf ihr Konfliktpotenzial geprüft und im Hinblick auf ihre Überwindbarkeit (Querbarkeit) bewertet werden. Die Bewertung orien-

© ArgeSL 2017

tiert sich am im Musterantrag nach § 6 NABEG dargelegten Ampelprinzip. Diese wurde projektspezifisch um eine weitere Stufe auf insgesamt vier Stufen erweitert.

Neben der konkreten Ausprägung des zu querenden Sachverhaltes geht in die Bewertung auch ein, ob und in welchem Umfang zur Vermeidung von Konflikten bzw. zur Ausräumung von Realisierungshemmnissen von der Regelbauweise abweichende bautechnische Maßnahmen (vgl. Tabelle 4) ergriffen werden können bzw. müssen, sowie ob sonstige Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Konflikten zur Anwendung kommen.

Es werden die nachfolgend definierten Bewertungen vergeben:

Tabelle 6: Bewertung von Riegeln sehr hohen Raumwiderstands[2]

	Grüner Riegel	Kein/ geringes Realisierungshemmnis Der Riegel kann ohne besondere Vorkehrungen in Regelbauweise gequert werden.
	Gelber Riegel	Mittleres Realisierungshemmnis Der Riegel kann mit gängigen Maßnahmen und Vorkehrungen (geschlossene Bauweise mit HDD < 400 m vgl. Tabelle 4, gängige Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung vgl. Tabelle 5) gequert werden.
	Oranger Riegel	Hohes Realisierungshemmnis Der Riegel kann im Einzelfall mit aufwändigeren Maßnahmen (geschlossene Bauweise mit HDD > 400 m vgl. Tabelle 4) gequert werden.
	Roter Riegel	Sehr hohes Realisierungshemmnis Der Riegel kann nicht mittels HDD unterquert werden (Ausdehnung > 1.000m oder wegen anderer Gründe). Im Kontext mit Natura 2000 ist zu prüfen, ob die Voraussetzungen nach § 3 Abs. 2 S. 1 Nr. 2 BBPlG erfüllt sind.

Da durchgehende Riegel sehr hohen Raumwiderstands sowohl aus einem Kriterium der RWK I/I* als auch aus mehreren Kriterien dieser RWK gebildet werden können, erfolgt die Bewertung in zwei Schritten. In einem ersten Schritt wird die Passierbarkeit eines je-

[2] Riegel und deren Bewertung werden kartografisch mit einem Quadrat in der jeweiligen Ampelfarbe dargestellt

© ArgeSL 2017

den den Riegel bildenden Kriteriums separat analysiert und bewertet. In einem zweiten Schritt erfolgt die Bewertung als aggregiertes Ergebnis über alle den Riegel bildenden Flächen/Kriterien.

In der nachfolgenden Tabelle wird dargelegt, wie die oben beschriebenen Ampelfarben bezogen auf die einzelnen Kriterien der RWK I/I* vergeben werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die nachfolgende Tabelle nur eine grundlegende Orientierung geben kann. Die Bewertung erfolgt stets einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der konkreten örtlichen Situation und der jeweiligen Ausprägung der Kriterien, bei Schutzgebieten unter Berücksichtigung des Schutzzwecks. In besonderen Fällen, wenn auf der Grundlage der vorliegenden Daten und unter Auswertung der digitalen Orthofotos keine abschließende Beurteilung möglich ist, werden Ortsbesichtigungen der Konfliktsituation durchgeführt (vgl. Kap. 6.3.1.3).

© ArgeSL 2017

Tabelle 7: Prüfen der Überwindbarkeit von Flächen sehr hohen Raumwiderstands innerhalb eines durchgehenden Querriegels

Kriterien der RWK I/I*	**grüner Riegel**	**gelber Riegel**	**oranger Riegel**	**roter Riegel**
Mensch/ Siedlung und Erholung				
Sensible Einrichtungen (Kliniken, Pflegeheime, Schulen, Friedhöfe)	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben
Wohn- und Mischbauflächen	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben
Industrie- und Gewerbeflächen	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben
Campingplätze/ Ferien- und Wochenendhaussiedlungen	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben

© ArgeSL 2017

Kriterien der RWK I/I*	grüner Riegel	gelber Riegel	oranger Riegel	roter Riegel
Naturschutzfachlich bedeutsame Bereiche				
EU-Vogelschutzgebiete	Ein Vorkommen von gegenüber dem Vorhaben empfindlichen Arten (einschl. deren Lebensräumen) im Korridor und damit deren mögliche Beeinträchtigung kann ausgeschlossen werden.	Im TKS kommen nur für die Erhaltungsziele maßgebliche Arten vor, für die durch gängige Maßnahmen z.B. Bauzeitenregelungen, Standard HDD Beeinträchtigungen vermieden werden können. Beispiel: Rastvögel im Bereich von Agrarlandschaften.	Im TKS kommen für die Erhaltungsziele maßgebliche Arten vor, für die nur durch aufwändigere Maßnahmen z.B. HDD > 400 m Beeinträchtigungen vermieden werden können. Beispiel: Vorkommen von Bereichen mit Heckenbrütern, für die ein Lebensraumverlust durch eine aufwändigere Unterbohrung vermieden werden kann.	Querung im Bereich von Lebensräumen von für die Erhaltungsziele maßgeblichen Arten, für die eine dauerhafte Beeinträchtigung wahrscheinlich ist oder nur durch technische Sonderlösungen vermieden werden kann. Der zu querende Bereich weist eine Ausdehnung >1.000 m auf oder kann nicht mittels HDD unterquert werden. Beispiel: Querung von Wald mit Vorkommen maßgeblicher Brutvogelarten und einer Ausdehnung >1.000 m.

© ArgeSL 2017

Kriterien der RWK I/I*	grüner Riegel	gelber Riegel	oranger Riegel	roter Riegel
FFH-Gebiete	Ein Vorkommen von gegenüber dem Vorhaben empfindlichen Lebensräumen und/ oder Arten im Korridor und damit deren mögliche Beeinträchtigung kann ausgeschlossen werden.	Eine Beeinträchtigung von für die Erhaltungsziele maßgeblichen Arten und/oder Lebensraumtypen kann durch gängige Maßnahmen z.B. Bauzeitenregelungen, Standard HDD ausgeschlossen werden. Beispiel: Querung kleiner Fließgewässer < 400 m.	Im TKS kommen für die Erhaltungsziele maßgebliche Arten und/ oder Lebensraumtypen vor, für die nur durch aufwändigere Maßnahmen z.B. HDD > 400 m Beeinträchtigungen vermieden werden können. Beispiel: FFH-Lebensraumtypen, für die durch eine aufwändigere Unterbohrung eine Beeinträchtigung vermieden werden kann.	Querung im Bereich von maßgeblichen FFH-LRT und/ oder Lebensräumen von Arten, für die eine dauerhafte Beeinträchtigung wahrscheinlich ist oder nur durch technische Sonderlösungen vermieden werden kann. Der zu querende Bereich weist eine Ausdehnung >1.000 m auf oder kann nicht mittels HDD unterquert werden. Beispielsweise Querung von Wald bei Vorkommen maßgeblicher Wald-LRT oder waldgebundener Arten und einer Ausdehnung >1.000 m.

© ArgeSL 2017

Kriterien der RWK I/I*	grüner Riegel	gelber Riegel	oranger Riegel	roter Riegel
Nationalparks	Ein Vorkommen von für den Schutzzweck relevanten und gegenüber dem Vorhaben empfindlichen Lebensräumen und/ oder Arten im Korridor kann ausgeschlossen werden. (beispielsweise im Bereich von Agrarlandschaften)	Mögliche Beeinträchtigungen können durch gängige Maßnahmen z.B. Bauzeitenregelungen, Standard HDD ausgeschlossen werden.	Mögliche Beeinträchtigungen können nur durch aufwändigere Maßnahmen z.B. HDD > 400 m ausgeschlossen werden.	Beeinträchtigungen von für den Schutzzweck relevanten Arten und Lebensräumen sind wahrscheinlich oder können nur durch technische Sonderlösungen vermieden werden. Der zu querende Bereich weist eine Ausdehnung >1.000 m auf oder kann nicht mittels HDD unterquert werden.
Biosphärenreservate (Kernzone)	Ein Vorkommen von für den Schutzzweck relevanten und gegenüber dem Vorhaben empfindlichen Lebensräumen und/ oder Arten im Korridor kann ausgeschlossen werden. (beispielsweise im Bereich von Agrarlandschaften)	Mögliche Beeinträchtigungen können durch gängige Maßnahmen z.B. Bauzeitenregelungen, Standard HDD ausgeschlossen werden.	Mögliche Beeinträchtigungen können nur durch aufwändigere Maßnahmen z.B. HDD > 400 m ausgeschlossen werden.	Beeinträchtigungen von für den Schutzzweck relevanten Arten und Lebensräumen sind wahrscheinlich oder können nur durch technische Sonderlösungen vermieden werden. Der zu querende Bereich weist eine Ausdehnung >1.000 m auf oder kann nicht mittels HDD unterquert werden.

© ArgeSL 2017

Kriterien der RWK I/I*	grüner Riegel	gelber Riegel	oranger Riegel	roter Riegel
Naturschutzgebiete (NSG)	Ein Vorkommen von für den Schutzzweck relevanten und gegenüber dem Vorhaben empfindlichen Lebensräumen und/ oder Arten im Korridor kann ausgeschlossen werden. (beispielsweise im Bereich von Agrarlandschaften)	Mögliche Beeinträchtigungen können durch gängige Maßnahmen z.B. Bauzeitenregelungen, Standard HDD ausgeschlossen werden.	Mögliche Beeinträchtigungen können nur durch aufwändigere Maßnahmen z.B. HDD > 400 m ausgeschlossen werden.	Beeinträchtigungen von für den Schutzzweck relevanten Arten und Lebensräumen sind wahrscheinlich oder können nur durch technische Sonderlösungen vermieden werden. Der zu querende Bereich weist eine Ausdehnung >1.000 m auf oder kann nicht mittels HDD unterquert werden.
Festgesetzte Waldschutzgebiete (Naturwaldreservate, Bannwald, Schonwald)	Grüne Riegel werden nicht vergeben	Mögliche Beeinträchtigungen können durch gängige Maßnahmen z.B. Bauzeitenregelungen, Standard HDD ausgeschlossen werden.	Mögliche Beeinträchtigungen können nur durch aufwändigere Maßnahmen z.B. HDD > 400 m ausgeschlossen werden.	Mögliche Beeinträchtigungen können nicht oder nur durch technische Sonderlösungen vermieden werden. Der zu querende Bereich weist eine Ausdehnung >1.000 m auf oder kann nicht mittels HDD unterquert werden.

© ArgeSL 2017

Kriterien der RWK I/I*	grüner Riegel	gelber Riegel	oranger Riegel	roter Riegel
UNESCO-Weltnaturerbestätten	Ein Vorkommen von für den Schutzzweck relevanten und gegenüber dem Vorhaben empfindlichen Elementen im Korridor kann ausgeschlossen werden.	Das zu querende Element weist eine geringe Ausdehnung auf und kann mittels einer Standard-HDD unterquert werden.	Das zu querende Element weist eine Ausdehnung 400-1.000 m auf und kann nur mit aufwändigeren Maßnahmen z.B. HDD > 400 m gequert werden.	Das zu querende Element weist eine Ausdehnung >1.000 m auf oder kann nicht mittels HDD unterquert werden.
UNESCO-Weltkulturerbestätten und Welterbestätten mit Zusatz Kulturlandschaft	Ein Vorkommen von für den Schutzzweck relevanten und gegenüber dem Vorhaben empfindlichen Elementen im Korridor kann ausgeschlossen werden.	Das zu querende Element weist eine geringe Ausdehnung auf und kann mittels einer Standard-HDD unterquert werden.	Das zu querende Element weist eine Ausdehnung 400 - 1.000 m auf und kann nur mit aufwändigeren Maßnahmen z.B. HDD > 400 m gequert werden.	Das zu querende Element weist eine Ausdehnung >1.000 m auf oder kann nicht mittels HDD unterquert werden.
Wasser				
Wasserschutzzone I	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben

© ArgeSL 2017

Kriterien der RWK I/I*	grüner Riegel	gelber Riegel	oranger Riegel	roter Riegel
Wasserschutzzone II	grüne oder gelbe Riegel werden nicht vergeben		Die zu querende WSZ II weist eine Ausdehnung <1.000 m auf und kann unter Beachtung besonderer Schutzvorkehrungen gequert werden. Die Details zur Umsetzung der Schutzmaßnahmen werden rechtzeitig vor dem Bau mit den zuständigen Fachbehörden und den Trinkwasser Versorgungsbetrieben abgestimmt.	Die zu querende WSZ II weist eine Ausdehnung >1.000 m auf und kann unter Beachtung besonderer Schutzvorkehrungen gequert werden. Die Details zur Umsetzung der Schutzmaßnahmen werden rechtzeitig vor dem Bau mit den zuständigen Fachbehörden und den Trinkwasser Versorgungsbetrieben abgestimmt.
Stillgewässer	grüner Riegel wird nicht vergeben	Ausdehnung bis 400 m	Ausdehnung 400-1.000 m	Ausdehnung > 1.000 m
Sonstige Sachgüter				
Sondergebiet Bund/ Militärische Anlagen	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben
Flugverkehr (umfasst „Flughafen“, „Internationaler Flughafen“ und „Regionalflughafen“)	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben

© ArgeSL 2017

Kriterien der RWK I/I*	grüner Riegel	gelber Riegel	oranger Riegel	roter Riegel
Deponien und Abfallbehandlungsanlagen	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben
Oberflächennahe Rohstoffe/Abgrabungen (Tagebau, Grube, Steinbruch, Kies-, Sand- und Torfabbau)	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben
Ziele der Raumordnung				
Vorranggebiete mit Siedlungsbezug	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben
Vorranggebiete Gewerbe/Industrie	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben
Vorranggebiete oberflächennahe Rohstoffe	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben

© ArgeSL 2017

Kriterien der RWK I/I*	grüner Riegel	gelber Riegel	oranger Riegel	roter Riegel
Vorranggebiete Deponie	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben
Vorranggebiete Militär	grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/ oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben

© ArgeSL 2017

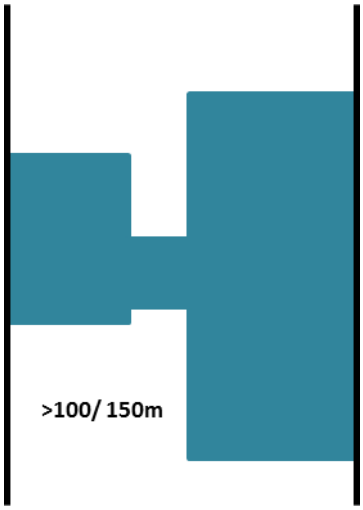
In den Fällen, in denen ein zu querendes Kriterium innerhalb eines Riegels unterschiedliche räumliche Ausdehnungen oder unterschiedliche qualitative Ausprägungen aufweist, werden – da zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht klar ist, an welcher Stelle die Querung erfolgen wird – ggfs. zwei unterschiedliche Ampelfarben vergeben.

Gesamtbewertung

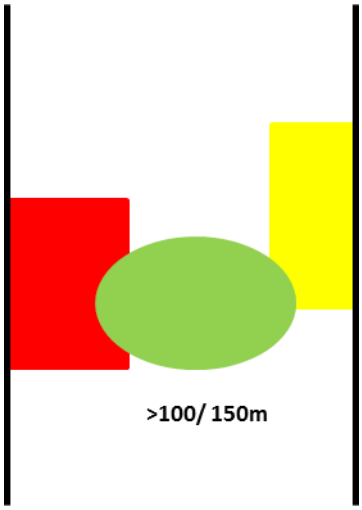
Nachdem die riegelbildenden Kriterien einzeln im Hinblick auf ihr Konfliktpotenzial bzw. der Querbarkeit hin bewertet wurden, folgt die Gesamtbewertung für den Riegel über alle Kriterien hinweg.

In dem Fall, dass ein Riegel lediglich aus einem Kriterium gebildet wird, wird dessen Bewertung für den Gesamtriegel übernommen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Querung an der schmalsten Stelle geschieht („best case-Annahme“). Im Falle des Vorkommens mehrerer riegelbildender Kriterien richtet sich die Gesamtbewertung i.d.R. nach dem mit den geringsten Konflikten verbundenen Kriterium (ebenfalls „best case-Annahme“). Voraussetzung für beide „best case-Annahmen“ ist jedoch eine Mindestbreite der für die Querung vorgesehenen Stelle von 100 bzw. 150 m.[3] Nachfolgende Abbildungen veranschaulichen schematisch diese Vorgehensweise.

Abbildung 1: Erläuterung der „best case“-Annahme



Schema: das riegelbildende Kriterium (blau) wird an der schmalsten Stelle gequert



Schema: bei Kombination mehrerer Kriterien (rot, grün, gelb) wird das Kriterium mit dem geringsten Konfliktpotenzial (grün) gequert

[3] Abgeleitet aus der Engstellendefinition für die Stammstrecke (= 150 m) bzw. in Bereichen, in denen zweifelsfrei keine Stammstrecke realisiert wird, der Engstellendefinition für die Normalstrecke (= 100 m).

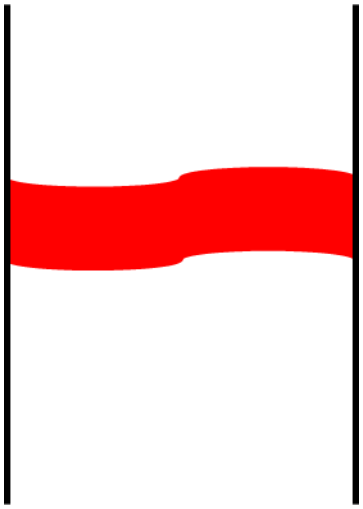
© ArgeSL 2017

Im Folgenden wird erläutert, nach welchen Konventionen und Regeln die Einzelbewertungen für die riegelbildenden Kriterien zu einem Gesamtergebnis der Überwindbarkeit des Riegels sehr hohen Raumwiderstands zusammengefasst werden.

Gesamtwertung: Sehr hohes Realisierungshemmnis, wenn

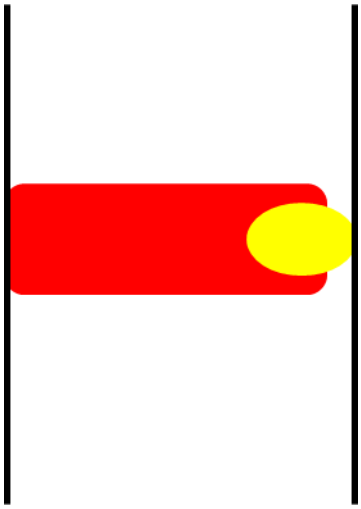
- ein Kriterium, das den gesamten Trassenkorridor ausfüllt (einziges riegelbildendes Kriterium), nicht oder nur mit technischen Sonderlösungen passierbar ist, oder
- der Riegel durch mehrere Kriterien gebildet wird, wobei diejenigen Kriterien, die ein geringes (grün), mittleres (gelb) oder hohes Realisierungshemmnis (orange) darstellen, jedoch weniger als 100 bzw. 150 m Passageraum (außerhalb von Riegelbareichen mit sehr hohem Realisierungshemmnis) bieten

Abbildung 2: Schematische Erläuterung eines sehr hohen Realisierungshemmnisses



Ein riegelbildendes Kriterium (rot)

⇨ Gesamtbewertung: sehr hohes Realisierungshemmnis



zwei riegelbildende Kriterien (rot + gelb)

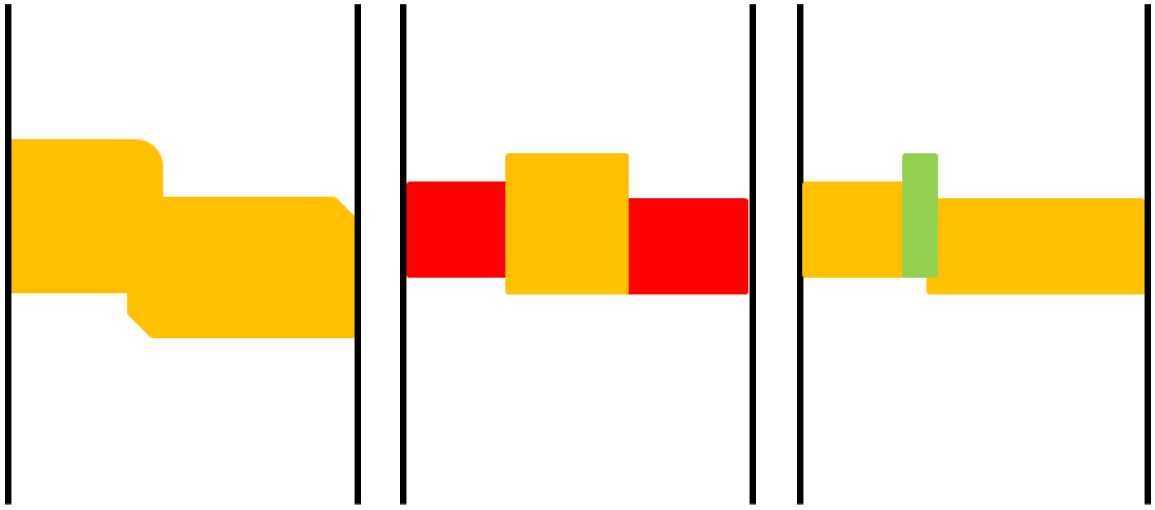
⇨ Gesamtbewertung: sehr hohes Realisierungshemmnis, da nutzbarer Passageraum < 100 m bzw. < 150 m

© ArgeSL 2017

Gesamtwertung: Hohes Realisierungshemmnis, wenn

- ein Kriterium, das den gesamten Trassenkorridor ausfüllt (einziges riegelbildendes Kriterium), im Einzelfall mit aufwändigeren Maßnahmen passierbar ist, oder
- der Riegel durch mehrere Kriterien gebildet wird und sich eine der genannten Kombinationen ergibt:
  - Realisierungshemmnisse hoch und sehr hoch, wobei hoch > 100/150 m Passageraum aufweist
  - Realisierungshemmnisse hoch und mittel, wobei mittel < 100/150 m Passageraum aufweist
  - Realisierungshemmnisse hoch und gering, wobei gering < 100/150 m Passageraum aufweist

Abbildung 3: Schematische Erläuterung eines hohen Realisierungshemmnisses



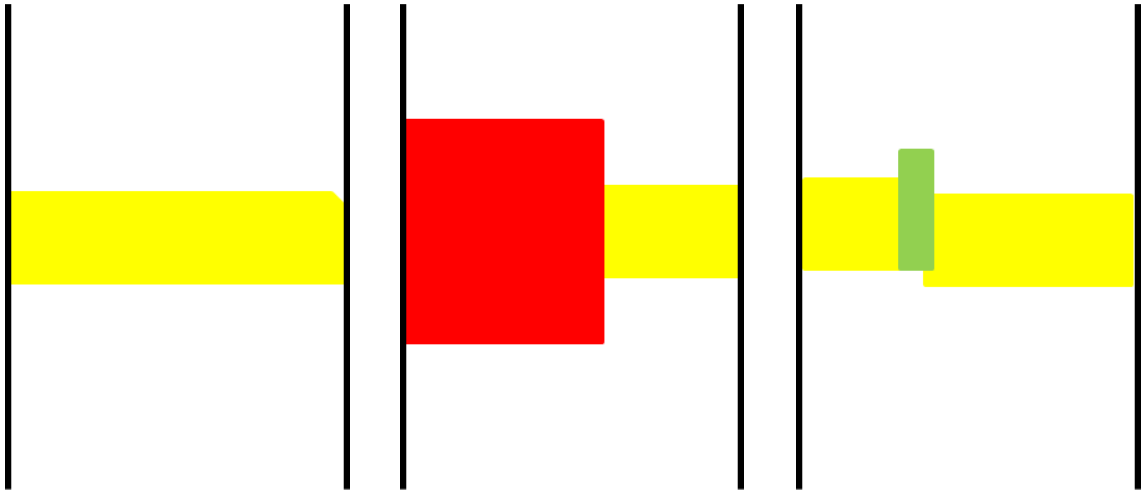
Ein riegelbildendes Kriterium (orange)	zwei riegelbildende Kriterien (orange + rot)	zwei riegelbildende Kriterien (orange + grün)
⇨ Gesamtbewertung: hohes Realisierungshemmnis	⇨ Gesamtbewertung: hohes Realisierungshemmnis, da nutzbarer Passageraum des Kriteriums mit hohem Realisierungshemmnis >150 m	⇨ Gesamtbewertung: hohes Realisierungshemmnis, da nutzbarer Passageraum des Kriteriums mit geringem Realisierungshemmnis <150 m

© ArgeSL 2017

Gesamtwertung: Mittleres Realisierungshemmnis, wenn

- ein Kriterium, das den gesamten Trassenkorridor ausfüllt (einziges riegelbildendes Kriterium), mit gängigen Maßnahmen passierbar ist, oder
- der Riegel durch mehrere Kriterien gebildet wird und sich eine der genannten Kombinationen ergibt:
  - Realisierungshemmnisse mittel und sehr hoch, wobei mittel > 100/150 m Passageraum aufweist
  - Realisierungshemmnisse mittel und hoch, wobei mittel > 100/150 m Passageraum aufweist
  - Realisierungshemmnisse mittel und gering, wobei gering < 100/150 m Passageraum aufweist

Abbildung 4: Schematische Erläuterung eines mittleren Realisierungshemmnisses



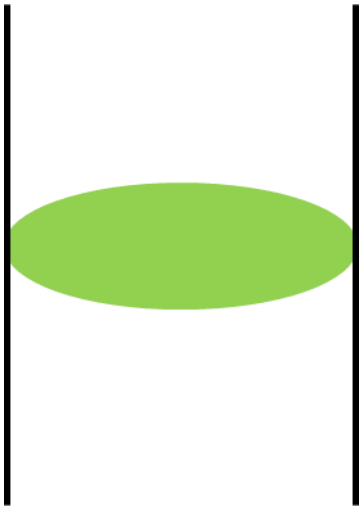
Ein riegelbildendes Kriterium (gelb)	zwei riegelbildende Kriterien (gelb + rot)	zwei riegelbildende Kriterien (gelb + grün)
⇨ Gesamtbewertung: mittleres Realisierungshemmnis, da Ausdehnung <400 m, Unterbohrung mit Standard HDD möglich	⇨ Gesamtbewertung: mittleres Realisierungshemmnis, da nutzbarer Passageraum des Kriteriums mit mittlerem Realisierungshemmnis > 150 m	⇨ Gesamtbewertung: mittleres Realisierungshemmnis, da nutzbarer Passageraum des Kriteriums mit geringem Realisierungshemmnis < 150 m

© ArgeSL 2017

Gesamtwertung: Geringes Realisierungshemmnis, wenn

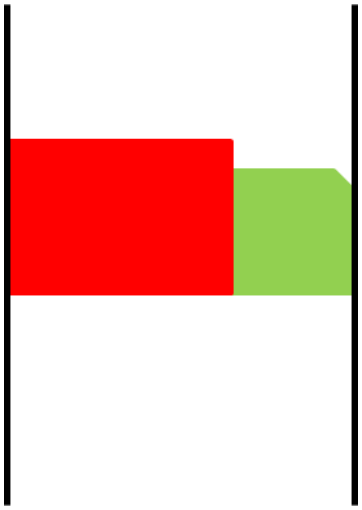
- ein Kriterium, dass den gesamten TK ausfüllt (einziges riegelbildendes Kriterium), ohne besondere Vorkehrungen als überwindbar zu bewerten ist, oder
- der Riegel durch mehrere Kriterien gebildet wird, diejenigen Kriterien, die kein oder ein geringes Realisierungshemmnis darstellen, mindestens 100/ 150 m Passageraum bieten

Abbildung 5: Schematische Erläuterung eines geringen Realisierungshemmnisses



Ein riegelbildendes Kriterium (grün)

⇨ Gesamtbewertung: geringes Realisierungshemmnis



zwei riegelbildende Kriterien (grün + rot)

⇨ Gesamtbewertung: geringes Realisierungshemmnis, da nutzbarer Passageraum des Kriteriums mit geringem Realisierungshemmnis > 150 m

© ArgeSL 2017

6.3.1.3.3 Planerische Engstellen

Planerische Engstellen sind dadurch definiert, dass eine Engpasssituation zwischen Flächen sehr hohen Raumwiderstands entsteht. Im Unterschied zum Riegel ist die Passierbarkeit ggf. ohne technische Einschränkungen oder Aufwendungen gegeben, kann jedoch aufgrund der eingeschränkten planerischen räumlichen „Freiheitsgrade“ im Korridor nachteilige Auswirkungen auf spätere Planungsprozesse haben. Diese Einschränkungen können zu einer nachteiligen Bewertung des Segments führen.

Gegenstand der Analyse der planerischen Engstelle ist, anders als bei einem Riegel, nicht die Überwindbarkeit einer Fläche mit sehr hohem Raumwiderstand. Vielmehr ist zu prüfen, ob der verbleibende Passageraum auch unter Hinzuziehen weiterer Kriterien und detaillierterer bzw. aktuellerer Datenquellen ausreicht, um die geplante Kabelanlage hindurch zu führen. Wie bei den Riegeln sehr hohen Raumwiderstands kann es auch bei der Analyse der planerischen Engstellen erforderlich sein, die Passierbarkeit im Rahmen einer Ortsbesichtigung zu prüfen.

Die bei der Bewertung der planerischen Engstelle vergebene Ampelfarbe bringt zum Ausdruck, in wieweit der Planungsraum eingeengt und damit der planerische Gestaltungsspielraum (z.B. auch hinsichtlich Baulogistik, Baustelleneinrichtung, Erreichbarkeit etc.) eingeschränkt ist. Die Ampelfarben von „grün“ bis „orange“ werden daher in Abhängigkeit von der Breitenausdehnung des Raumes zwischen zwei Flächen mit höchstem Restriktionsniveau (Raumwiderstandsklasse I und I*) vergeben. Zum anderen wird in die Bewertung das Vorhandensein weiterer Hindernisse innerhalb der Engstelle einbezogen. Dies können z.B. vorhandene Straßen, Schienen, Freileitungen aber auch schwierige topografische Verhältnisse sein, die nicht direkt über die Raumwiderstandsklassen abgebildet sind, aber dennoch die Passage der Engstelle erschweren. Hier ist zu prüfen, ob eine Querung mit gängigen oder mit aufwändigeren Maßnahmen erfolgen kann.

Die Ampelfarbe „rot“ wird vergeben, wenn bei der Analyse festgestellt wird, dass eine Engstelle nicht passierbar ist. Dies kann der Fall sein, wenn die Recherche der zusätzlichen Kriterien (z.B. bestandkräftige Bauleitplanungen, Bodendenkmale) ergibt, dass der verbleibende Passageraum eine geringere Ausdehnung als 50 m (bzw. 30 m in den Bereichen, in den sicher keine Stammstrecke realisiert werden wird) aufweist. In diesen Fällen wird die Engstelle im Weiteren wie ein durchgehender Riegel sehr hohen Raumwiderstands behandelt und als solcher einer Bewertung der Überwindbarkeit der Einzelkriterien unterzogen (vgl. Kap. 6.3.1.3.2). Dies kann auch der Fall sein, wenn die o.g. Hindernisse nicht oder nur mit technischen Sonderlösungen gequert werden können.

Zur Bewertung der planerischen Engstellen werden die nachfolgend definierten Bewertungen vergeben:

© ArgeSL 2017

Tabelle 8: Bewertung von planerischen Engstellen[4]

	Grüne planerische Engstelle	Kein/ geringes Realisierungshemmnis Die Engstelle weist eine Breite von 100 bis 150 m (Stammstrecke) bzw. 60 bis 100 m (Normalstrecke) auf und kann ohne besondere Vorkehrungen in Regelbauweise passiert werden.
	Gelbe planerische Engstelle	Mittleres Realisierungshemmnis Die Engstelle weist eine Breite von 100 bis 150 m (Stammstrecke) bzw. 60 bis 100 m (Normalstrecke) auf und kann nur mit gängigen Maßnahmen und Vorkehrungen (ggf. Einengung des Arbeitsstreifens) gequert werden.
	Orange planerische Engstelle	Hohes Realisierungshemmnis Die Engstelle weist eine Breite von 50 bis 100 m (Stammstrecke) bzw. 30 bis 60 m (Normalstrecke) auf und/oder kann nur im Einzelfall mit aufwändigeren Maßnahmen (z.B. offene Bauweise mit besonders aufwändiger Bettungstechnik, die die Wärmeabfuhr dennoch gewährleistet, o.ä.) gequert werden.
	Rote planerische Engstelle	Sehr hohes Realisierungshemmnis Die Engstelle weist eine Breite < 50 m (Stammstrecke) bzw. < 30 m (Normalstrecke) auf und/oder kann nicht oder nur mit aufwändigen Sonderlösungen (beispielsweise Mikrotunnel) gequert werden.

6.3.1.3.4 Technische Engstellen

Als technische Engstellen sind Bereiche definiert, in denen die technische Umsetzung der Kabelanlage erschwert ist. Es wird hierbei unterschieden zwischen typischen Querungssituationen, die tabellarisch abgehandelt werden können, und Bereichen, in denen eine Einzelfallbeurteilung erforderlich ist, um den jeweiligen Grad der Erschwernis der technischen Umsetzung zu bestimmen.

Die Beurteilung richtet sich in beiden Fällen in der Regel danach, ob eine technische Engstelle ohne, mit gängigen Maßnahmen, mit aufwändigeren Maßnahmen oder mit technischen Sonderlösungen passiert werden kann.

[4] Planerische Engstellen und deren Bewertung werden kartografisch mit einem Kreis in der jeweiligen Ampelfarbe dargestellt.

© ArgeSL 2017

Zur Bewertung der technischen Engstellen werden die nachfolgend definierten Bewertungen vergeben:

Tabelle 9: Bewertung von technischen Engstellen[5]

	Grüne technische Engstelle	Kein/ geringes Realisierungshemmnis Die Engstelle kann ohne besondere Vorkehrungen in Regelbauweise passiert werden.
	Gelbe technische Engstelle	Mittleres Realisierungshemmnis Die Engstelle kann mit gängigen Maßnahmen und Vorkehrungen (geschlossene Bauweise mit HDD <400 m) gequert werden.
	Orange technische Engstelle	Hohes Realisierungshemmnis Die Engstelle kann im Einzelfall mit aufwändigeren Maßnahmen (geschlossene Bauweise mit HDD >400 m oder Rohrpressverfahren < 400 m) gequert werden.
	Rote technische Engstelle	Sehr hohes Realisierungshemmnis Die Engstelle kann nicht oder nur mit aufwändigen Sonderlösungen (beispielsweise Mikrotunnel) gequert werden.

Als typische Querungssituationen sind Querungen von Verkehrsinfrastruktur (Bahn, Straße) sowie von Fließgewässern definiert, sofern es sich nicht um Bundeswasserstraßen oder bedeichte Fließgewässer handelt und nicht weitere technische Erschwernisse hinzukommen, die aufgrund der Kumulation eine Einzelfallbetrachtung erfordern. Sie bedürfen keiner Beschreibung im Detail, sondern können entsprechend ihrer Ausprägung in sog. „Musterfälle“ klassifiziert werden.

Die typischen Querungssituationen werden wie folgt kategorisiert:

[5] Technische Engstellen und deren Bewertung werden kartografisch mit einem Achteck in der jeweiligen Ampelfarbe dargestellt.

© ArgeSL 2017

Tabelle 10: Kategorisierung typischer Querungssituationen

	Bauweise	Beschreibung
	Bahnstrecke	
B1	Schnellfahrstrecke mit zugelassenen Geschwindigkeiten von >160 km/h	Geschlossen, keine HDD zugelassen
B2	zugelassene Geschwindigkeiten von ≤ 160 km/h	Geschlossen
B3	Seitengleise, Anschlussgleise, Werksbahnen etc.	Geschlossen
	Straßen	
S1	Bundesautobahnen und -straßen mit getrennten Fahrspuren	Geschlossen
S2	Bundes- und Landesstraßen	Geschlossen
S3	Weitere Straßen[6]	Offen/ Geschlossen
	Gewässer	
G1	Ströme, Flüsse	Geschlossen
G2	Bäche, Vorfluter, Entwässerungskanäle	Geschlossen
G3	Kleingewässer, Gräben	Offen/ Geschlossen

Die Kategorisierung der Bahnstrecken wird aufgrund der hohen Relevanz der technischen Ausführung der Bahnlinie nach Recherche der Schnellfahrstrecken vorgenommen. Relevant ist dabei die Anzahl der Querungsstellen, nicht die Anzahl der Gleise. In Fällen von mehr als zwei Gleisen (z.B. bei Querungen von mehreren Rangier- oder Bahnhofsgleisen wurde je zwei Gleise eine Querungsstelle gezählt.

Die Kategorisierung der Straßen wird der DTK100 entnommen. Da diese keine Kreisstraßennummerierung ausweist, wird die Straßennummerierung nur bis hinunter zu Landes-/Staatsstraßen aufgeführt. Für die Kategorie S3 erfolgt eine konservative Bewertung aus dem Luftbild; im Zweifelsfall wird angenommen, dass der Straßenbaulastträger eine geschlossene Querung fordert, selbst wenn letztendlich ggf. eine offene Querung in Regelbauweise genehmigt werden könnte.

Die Gewässer werden anhand ihrer Signatur in der DTK100 kategorisiert (und nicht etwa anhand der rechtlichen Gewässer-Ordnung, da hier für die Beurteilung der Gewässer-

[6] Hier erfolgt eine konservative Bewertung aus dem Luftbild; im Zweifelsfall wird angenommen, dass der Straßenbaulastträger eine geschlossene Querung fordert, selbst wenn letztendlich ggf. eine offene Querung in Regelbauweise genehmigt werden könnte.

© ArgeSL 2017

querungen nicht deren rechtliche Einordnung, sondern die tatsächliche Querungslänge maßgeblich ist. Die Signatur in der DTK100 ist wie folgt:

- G1 zwei Linien mit Flächenschraffur dazwischen
- G2 eine dicke Liniensignatur
- G3 eine dünne Liniensignatur

In der nachfolgenden Tabelle wird bezogen auf die einzelnen bautechnischen Kriterien dargelegt, wie die oben beschriebenen Ampelfarben vergeben werden. Dabei handelt es sich jedoch um eine Regelannahme, von der im Einzelfall, nach Prüfung der konkreten örtlichen Situation begründet abgewichen werden kann.

Wie oben dargestellt, wird in der Tabelle unterschieden zwischen den einfachen Querungen von Verkehrsinfrastruktur und Gewässern und komplexeren Situationen, für die eine Einzelfallbetrachtung erforderlich ist.

Während erstere in den Steckbriefen der Trassenkorridor(segment)e lediglich tabellarisch aufgelistet sind, werden letztere jeweils einzeln beschrieben.

© ArgeSL 2017

Tabelle 11: Prüfen der Passierbarkeit technischer Engstellen

Bautechnisches Kriterium	grüne Engstelle	gelbe Engstelle	orange Engstelle	rote Engstelle
typische Querungssituationen				
Querung von Verkehrs-infrastruktur (Straßen, Schienen)	Die Querung kann in offener Regelbauweise erfolgen.	Die Querung kann in geschlossener Bauweise mittels Standard-HDD (bis ca. 400 m) oder Schutzrohrpressung erfolgen.	Die Querung kann in geschlossener Bauweise mittels aufwändiger HDD (400-1.000 m) erfolgen.	Rote Engstelle wird nicht vergeben
Querung von Gewässern (Fließgewässer, Deiche)	Die Querung kann in offener Regelbauweise erfolgen. Dies kann bei sehr kleinen Fließgewässern z.B. durch temporäre Verrohrung des Gewässers geschehen.	Die Querung kann in geschlossener Bauweise mittels Standard-HDD (bis ca. 400 m) erfolgen.	Die Querung kann in geschlossener Bauweise mittels aufwändiger HDD (400-1.000 m) erfolgen.	siehe Einzelfallbetrachtung
Einzelfallbetrachtungen von Querungs- und Engstellensituationen				
Querung von Verkehrs-infrastruktur (Straßen, Schienen)	siehe typische Querungssituationen	siehe typische Querungssituationen	Die Querung erfordert aufgrund der zu erwartenden umfangreichen technischen Auflagen besondere Vorkehrungen (z.B. Schnellfahrstrecken der Bahn)	Rote Engstelle wird nicht vergeben

© ArgeSL 2017

Bautechnisches Kriterium	grüne Engstelle	gelbe Engstelle	orange Engstelle	rote Engstelle
Querung von Gewässern (Fließgewässer, Deiche)	siehe typische Querungssituationen	siehe typische Querungssituationen	Die Querung erfordert aufgrund der zu erwartenden umfangreichen technischen Auflagen besondere Vorkehrungen (z.B. Bundeswasserstraßen)	Die Querung muss mittels technischer Sonderlösung (z.B. Mikrotunnel oder Tunnel in Tübbingbauweise) erfolgen.
Geringer Abstand zwischen Siedlungsbereichen und/ oder vorhandener Infrastruktur und/oder Gewässern	Der Abstand beträgt 100 bis 150 m (Stammstrecke) bzw. 60 bis 100 m (Normalstrecke) und kann ohne besondere Vorkehrungen in Regelbauweise passiert werden.	Der Abstand beträgt 100 bis 150 m (Stammstrecke) bzw. 60 bis 100 m (Normalstrecke) und kann mit gängigen Maßnahmen und Vorkehrungen (z.B. geschlossene Bauweise mit HDD < 400 m, eingeengter Arbeitsstreifen) gequert werden.	Der Abstand beträgt 50 bis 100 m (Stammstrecke) bzw. 30 bis 60 m (Normalstrecke) und/oder kann im Einzelfall mit aufwändigeren Maßnahmen (z.B. geschlossene Bauweise mit HDD > 400 m) gequert werden.	Die Engstelle weist eine Breite < 50 m (Stammstrecke) bzw. < 30 m (Normalstrecke) auf und/oder kann nicht oder nur mit aufwändigen Sonderlösungen (Mikrotunnel o.ä.) gequert werden.
Georisiken: Dolinen/ Bergsenkungsgebiete/ Gebiete mit vermuteter Verkarstung	Grüne Engstelle wird nicht vergeben.	Die Engstelle kann mit einfachen Maßnahmen wie z.B. Magerbetonbettung o.ä. hinreichend gegen Erdfall gesichert werden. (Ggf., ist eine messtechnische Überwachung im Betrieb erforderlich.)	Orange und rote Engstelle wird nicht vergeben. Die derzeitige Datenlage erlaubt keine nähere Ausdifferenzierung solcher Gebiete.	

© ArgeSL 2017

Bautechnisches Kriterium	grüne Engstelle	gelbe Engstelle	orange Engstelle	rote Engstelle
Starke Hangneigung	Grüne Engstelle wird nicht vergeben.	• Erdverlegung in offener Bauweise in Hangbereichen mit 15-30° Neigung ohne zusätzliche Erschwernisse, oder • geschlossene Bauweise mit HDD < 400 m	• geschlossene Bauweise mit HDD > 400 m, mit oder ohne zusätzlichen Erschwernissen aber auch • Erdverlegung in offener Bauweise in Hangbereichen mit 15-30° Neigung, oder • geschlossene Bauweise mit HDD < 400 m jeweils mit zusätzlichen Erschwernissen wie z.B. • Straßen-, Bahn- oder Gewässerquerung im oder unmittelbar am Hang • außerordentlich großer Höhenunterschied (ab ca. 100 Höhenmeter) • vorhandene, parallele, zu sichernde Rohrfernleitungen	Hangneigungsbereiche über 30°

© ArgeSL 2017

Bautechnisches Kriterium	grüne Engstelle	gelbe Engstelle	orange Engstelle	rote Engstelle
Starke Seitenhänge	Grüne Engstelle wird nicht vergeben.	Erdverlegung in offener Bauweise in Seitenhang-bereichen ohne zusätzliche Erschwernisse.	Orange und rote Engstelle wird nicht vergeben, da erhebliche steile Seitenhangneigung technisch nicht sinnvoll ist. Diese Bereiche wurden bei der Trassenkorridorfindung bereits vermieden. Eine Kombination von Seitenhängen mit geringen Abständen zwischen Siedlungsbereichen und/oder vorhandener Infrastruktur und/oder Gewässern wird ggf. unter dieser Kategorie abgehandelt, nicht unter Seitenhang.	

© ArgeSL 2017

6.3.1.4 Qualitative Merkmale des Trassenkorridorsegments

Über die rein quantitative Erfassung der Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen und der bautechnischen Kriterien (vgl. Kap. 6.3.1.1. und 6.3.1.2) hinaus erfolgt auch eine Beschreibung der qualitativen Merkmale der Trassenkorridor(segment)e.

Ziel dabei ist es herauszuarbeiten und verbal-argumentativ zu beschreiben, ob ein Trassenkorridor(segment) eher gut geeignet ist für die Führung der Kabelanlage oder ob qualitative Merkmale eher auf ein hohes Konfliktpotenzial schließen lassen. Es wird dabei auf die einzelnen Eigenschaften des Trassenkorridor(segment)s verbal eingegangen. Da die Trassenkorridoranalyse dazu dient, die Grundlagen für einen Vergleich von Trassenkorridor(segment)en zu schaffen, erfolgt keine Aggregation der Eigenschaften im Sinne von „das TKS ist hoch-, mittel-, oder gering-geeignet“.

Die verbale Beschreibung der qualitativen Merkmale der TKS erfolgt getrennt für die Umwelt- und Raumnutzungskriterien und die bautechnischen Kriterien.

Es wird auf folgende Sachverhalte eingegangen:

Tabelle 12: Qualitative Merkmale der TKS, Aspekt: Umwelt und Raumnutzung

Qualitatives Merkmal	Beschreibung
Verteilung und Lage des Raumwiderstands im Trassenkorridor(segment)	Die Verteilung der Einzelflächen kann einen wesentlichen Einfluss auf das Konfliktpotenzial eines Kriteriums geben. Beispielsweise können mehrere Einzelflächen, die im gesamten Segment verteilt sind, den Korridor nahezu vollständig belegen, während größere zusammenhängende Flächen am Korridorrand nur ein geringes Konfliktpotenzial aufweisen. Insbesondere wird hier auch dargestellt, ob Flächen aus RWK II Riegel im Korridor bilden und wie Waldflächen im Korridor verteilt sind.
Überlagerung von Flächen einer Raumwiderstandsklasse	Die Überlagerung (Mehrfachbelegung) von Flächen einer Raumwiderstandsklasse kann Ausdruck einer multisektoralen Bedeutung in Bezug auf nicht gleich gelagerte Aspekte/Funktionsbereiche sein. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn Bereiche naturschutzfachlich besonders bedeutsam sind und gleichzeitig einen sehr hohen Wert im Hinblick auf eine andere Nutzung haben z.B. unter kulturhistorischen Aspekten (Welterbestätten) oder als Truppenübungsplatz.

© ArgeSL 2017

Qualitatives Merkmal	Beschreibung
	Andererseits können verschiedene Schutzstati lediglich Ausdruck für ein und denselben schutzwürdigen Belang (also keine multisektorale Bedeutung aufweisen) sein. Dies kann beispielsweise der Fall sein bei der Überlagerung von Landschaftsschutzgebiet, Naturpark und Biosphärenreservat (Pflegezone) oder auch von Wald mit einem Vorranggebiet Wald. Hier ist die Überlagerung der Ausweisungen nicht Ausdruck einer besonderen Empfindlichkeit.
Besondere Ausprägungen einzelner Kriterien	Flächen eines Kriteriums können in Abhängigkeit von ihrer Ausprägung unterschiedliche Empfindlichkeiten gegenüber dem Vorhaben aufweisen. Dies gilt in besonderem Maß für EU-Vogelschutzgebiete, deren als für die Erhaltungsziele maßgebliche Bestandteile Rastvögel darstellen, die aber ansonsten durch Agrarlandschaften geprägt sind. Trotz des hohen Schutzstatus besteht bei diesen Gebieten außerhalb der Zugzeit eine sehr geringe Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen. Waldgeprägte Naturschutzgebiete weisen beispielsweise aufgrund des vorhabenbedingt erforderlichen Waldverlustes eine höhere Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen auf als Schutzgebiete, die durch Offenland geprägt sind. Ein qualitativer Unterschied besteht auch zwischen großräumigen, geschlossenen vergleichsweise störungsarmen Wäldern und Bereichen, die eher durch kleine verstreut liegende Einzelwälder geprägt sind. Diese Qualitätsmerkmale werden einzeln verbal beschrieben.
Punktuell auftretende Kriterien	Einzelne Kriterien können nicht in Raumwiderstandsklassen überführt werde, da sie nur punktuell auftreten. Hierzu gehören beispielsweise Bodendenkmale, soweit sie nur punktförmig vorliegen. Diese können aber gleichwohl als qualitative Merkmale eines Trassenkorridor(segment)s verbal be-

© ArgeSL 2017

Qualitatives Merkmal	Beschreibung
	schrieben werden.
Regionale, örtliche Besonderheiten	Zu den regionalen oder örtlichen Besonderheiten, die sich nicht in Raumwiderstandsklassen ausdrücken lassen, können beispielsweise Bereiche mit einem besonderen Relief oder Kriterien, die nur sehr regionsspezifisch wie z.B. die Feldflurfunktionen in Hessen auftreten, zählen. Auch diese geben Hinweise auf ein besonderes Konfliktpotenzial bzw. auf eine besondere Empfindlichkeit des Raumes.

Tabelle 13: Qualitative Merkmale der TKS, Aspekt: Bautechnik

Qualitatives Merkmal	Beschreibung
Verteilung und Lage der Kriterien im Trassenkorridor(segment)	Die Verteilung des Kriteriums im Trassenkorridor(segment) kann einen wesentlichen Einfluss auf technische Schwierigkeiten bei der Realisierung des Vorhabens haben. Während einzeln, lokal vorkommende Kriterien nur einen geringen Einfluss auf das Baugeschehen haben, können flächig verbreitete Eigenschaften z.B. im gesamten Korridor(segment) vorkommende, Felsbereiche, Fließböden oder Steilhangriegel größere Aufwendungen und gegebenenfalls auch längere Bauzeiten beim Bau der Kabelanlage zur Folge haben.
Überlagerung von Flächen verschiedener Kriterien	Die Überlagerung von mehreren Kriterien kann zu einer Verstärkung bautechnischer Erschwernisse führen. Dies ist beispielsweise bei der Kombination von starken Hangneigungen mit Querung einer Straße oder Bahn im Hangbereich der Fall.
Besondere technische Anforderungen	Besondere technische Anforderungen durch die Betreiber sind z.B. bei der (geschlossenen) Querung von Schnellfahrstrecken der Bahn oder bei (insbesondere künstlichen) Bundeswasserstraßen zu erwarten (hohe Setzungsempfindlichkeit).

© ArgeSL 2017

Qualitatives Merkmal	Beschreibung
Regionale, örtliche Besonderheiten	Zu den regionalen oder örtlichen Besonderheiten, die sich nicht in bautechnischen Widerstandsklassen ausdrücken lassen, können Kriterien zählen, die nur sehr regionsspezifisch auftreten wie beispielsweise mögliche Verkarstungsgefahr durch Sulfatkarst. Auch diese geben Hinweise auf ein besonderes Konfliktpotenzial bzw. auf besondere bautechnische Erschwernisse.

6.3.1.5 Bündelung

Die Parallellage mit vorhandenen linearen Infrastruktureinrichtungen wie Straßen, Schienenwegen, vorhandenen Strom- und anderen Produktleitungen wird nicht generell als Positivum in die Trassenkorridoranalyse eingestellt. Vielmehr ist im Einzelfall zu prüfen, ob eine Bündelung zu einer Verringerung vorhabenbedingter negativer Umweltauswirkungen führt (vgl. Kapitel 5.1.3.1.4). Aus diesem Grund ist es fachlich nicht geboten, einen Abstand zu definieren, bis zu dem positive Wirkungen einer Parallellage regelhaft angenommen werden.

Im Rahmen der Trassenkorridoranalyse wird konkret einzelfallbezogen geprüft, ob das geplante Vorhaben in dem durch eine bestehende Infrastruktureinrichtung vorbelasteten Bereich realisiert werden kann. Ist dies der Fall, wird die Bündelung als positives Merkmal des Trassenkorridorsegments in dem entsprechenden Bereich aufgenommen.

Folgende Effekte sind dabei in der Regel einzelfallbezogen zu überprüfen:

Tabelle 14: Zu prüfende positive Effekte von Bündelungen

Bündelungsoption	Zu prüfende positive Effekte von Bündelungen
Verkehrsinfrastruktur (Straße, Schiene)	• Ist eine Nutzung oder lediglich geringfügige Verbreiterung vorhandener Waldschneisen möglich? • Kann die Kabelanlage im Einwirkungsbereich vorhandener betriebsbedingter Auswirkungen (Schall, Schadstoffe) und damit in einem Bereich, der aufgrund seiner Art- und Lebensraumausstattung eine geringere Empfindlichkeit aufweist, realisiert werden? • Wird die Bauausführung durch die Parallelführung zur Straße vereinfacht, weil die Straße zeitweise als Baustraße genutzt werden kann oder zumindest die Transportlogistik vereinfacht?

© ArgeSL 2017

Freileitungen (Höchst- und Hochspannung)	• Ist eine Nutzung oder lediglich geringfügige Verbreiterung vorhandener Waldschneisen möglich? • Kann die Kabelanlage in einem durch Silhouetten- und Scheuchwirkung der Freileitung vorbelasteten und damit in einem Bereich mit geringerer Empfindlichkeit gegenüber baubedingten Auswirkungen des Vorhabens, realisiert werden?
Erdverlegte Energieleitungen/ erdverlegte Produktfernleitungen	• Ist eine Nutzung oder lediglich geringfügige Verbreiterung vorhandener Waldschneisen möglich?

6.3.2 Vorgehensweise zur Identifizierung möglicher Freileitungsabschnitte

Gemäß § 6 S. 6 Nr. 2 soll der Antrag auf Bundesfachplanung zur Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Bundesfachplanung eine Kennzeichnung von Erdkabel- und Freileitungsabschnitten im Trassenkorridorvorschlag sowie den infrage kommenden Alternativen aufweisen, sowie eine Angabe der Gründe, aus denen in Teilabschnitten ausnahmsweise eine Freileitung in Betracht kommt.

Dabei ist zu beachten, dass gemäß § 3 Abs. 1 BBPlG für die mit „E“ gekennzeichneten Vorhaben generell ein Erdkabelvorrang festgelegt ist. Eine Freileitung kann bei diesen Vorhaben nur ausnahmsweise auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten errichtet, betrieben oder geändert werden, soweit (vgl. § 3 Abs. 2 Bundesbedarfsplangesetz Nr. 1 - 3):

- *„ein Erdkabel gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 auch i.V.m. Abs. 5 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) verstieße und mit dem Einsatz einer Freileitung eine zumutbare Alternative im Sinne des § 45 Abs. 7 S. 2 BNatSchG gegeben ist,*
- *ein Erdkabel nach § 34 Abs. 2 BNatSchG unzulässig wäre und mit dem Einsatz einer Freileitung eine zumutbare Alternative im Sinne des § 34 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG gegeben ist, oder*
- *die Leitung in oder unmittelbar neben der Trasse einer bestehenden oder bereits zugelassenen Hoch- oder Höchstspannungsleitung errichtet und betrieben oder geändert werden soll und der Einsatz einer Freileitung voraussichtlich keine zusätzlichen erheblichen Umweltauswirkungen hat.“*

Ohne Vorliegen der genannten Ausnahmegründe können gemäß § 3 Abs. 3 BBPlG Freileitungen zudem in Betracht kommen, wenn Gebietskörperschaften, auf deren Gebiet ein Trassenkorridor voraussichtlich verlaufen wird, in der Antragskonferenz die Prüfung des Einsatzes einer Freileitung für ihr Gebiet ausdrücklich verlangen. Dies ist jedoch für den vorliegenden Antrag nach § 6 NABEG noch nicht von Belang.

© ArgeSL 2017

Die Möglichkeit von Errichtung, Betrieb oder Änderung einer Freileitung wird in § 3 Abs. 4 BBPlG eingeschränkt. Sie ist dann ausgeschlossen, wenn die Leitung in einem Abstand von weniger als 400 m zu Wohngebäuden errichtet werden soll, die im Geltungsbereich eines Bebauungsplans oder im unbeplanten Innenbereich liegen, falls diese Gebiete vorwiegend dem Wohnen dienen, oder die Leitung in einem Abstand von weniger als 200 m zu Wohngebäuden im Außenbereich errichtet werden soll.

Gemäß § 3 Abs. 6 BBPlG gilt eine Sonderregelung nur diejenigen ggf. erforderlichen Leitungen die der Anbindung von Konverteranlagen an die Netzverknüpfungspunkte dienen (sog. „Stichleitungen“) (vgl. Kap. 5.3).

Artenschutzrechtliches Kriterium - § 3 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 BBPlG

Wie im Positionspapier der Bundesnetzagentur für Anträge nach § 6 NABEG (BNetzA, Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang – Positionspapier der Bundesnetzagentur für Anträge nach § 6 NABEG, Stand April 2016, Kap. 4.1.1) ausgeführt, lässt es sich auf der Ebene der Bundesfachplanung, aufgrund der hier gewählten ebenengerechten Prüftiefe, nicht abschließend beurteilen, ob das artenschutzrechtliche Kriterium für Bereiche der Trasse erfüllt ist. Dies gilt in besonderem Maß für die Phase der Antragsstellung nach § 6 NABEG. Es wird daher im vorliegenden Antrag darauf verzichtet, Bereiche zu benennen, in denen aus artenschutzrechtlichen Gründen möglicherweise eine Freileitung zulässig wäre, da es in dieser Phase an einer ausreichenden Begründung mangeln würde.

Gebietsschutzrechtliches Kriterium - § 3 Abs. 2 S. 1 Nr. 2 BBPlG

Um zu ermitteln, ob das gebietsschutzrechtliche Kriterium zur ausnahmsweisen Zulässigkeit einer Freileitung erfüllt ist, muss zunächst geprüft werden, ob ein Erdkabel aufgrund der fehlenden Verträglichkeit mit den für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen eines Natura 2000-Gebietes unzulässig wäre. Ist dies der Fall, ist zu prüfen, ob eine Freileitung eine zumutbare Alternative im Sinne des § 34 Abs. Nr. 2 BNatSchG darstellen würde.

Auch hierzu hält die Bundesnetzagentur in ihrem Positionspapier der für Anträge nach § 6 NABEG (Stand April 2016, Kap. 4.1.2) fest, dass eine Prüfung, des gebietsschutzrechlichen Kriteriums des Antrags nach § 6 NABEG in der Regel nicht abschließend erfolgt sein kann. Gebietsschutzrechtliche Verträglichkeitsprüfungen sind erst auf der Ebene der Bundesfachplanungen als Bestandteile der Unterlagen nach § 8 NABEG durchzuführen.

Daher werden im vorliegenden Antrag auf Bundesfachplanung wie zuvor im Zusammenhang mit dem artenschutzrechlichen Kriterium dargelegt, keine Abschnitte benannt, in denen aus Gründen des Gebietsschutzes eine Freileitungsausnahme in Betracht käme. Weder kann auf Basis der derzeitigen Prüftiefe festgestellt werden, ob ggfs. die Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes fehlt, noch kann eine Aus-

© ArgeSL 2017

sage dazu gemacht werden, ob mit einer Freileitung diese Verträglichkeit hergestellt werden könnte.

Bündelungskriterium - § 3 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 BBPlG

Dieser Freileitungsausnahmetatbestand kommt dann zum Tragen, wenn die geplante Leitung in oder unmittelbar neben (bis zu einem maximalen Abstand von 200 m) einer anderen Leitung realisiert werden soll. Zudem muss sichergestellt sein, dass hierdurch keine zusätzlichen erheblichen Umweltauswirkungen ausgelöst werden.

Für das Vorhaben SuedLink kann auf Basis der Erkenntnisse über die erforderliche Projektkonfiguration ausgeschlossen werden, dass die genannten Voraussetzungen für eine Freileitungsausnahme erfüllt sind. Die Errichtung in oder unmittelbar neben einer bestehenden oder bereits zugelassenen Hoch- oder Höchstspannungsleitung wäre in jedem Fall mit erheblichen baulichen Veränderungen und dem zur Folge mit erheblichen Umweltauswirkungen verbunden. Auf eine weitere Thematisierung dieser Freileitungsausnahmevoraussetzung im vorliegenden Antrag kann daher verzichtet werden.

6.3.3 Ergebnis der Trassenkorridoranalyse

Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen

Bei der Mehrzahl der Trassenkorridorsegmente liegt der Anteil der Flächen, die der Raumwiderstandsklasse I zugeordnet sind unter 10 % (80 % der analysierten Trassenkorridorsegmente). Lediglich 7 Segmente (= 8 %) erreichen Flächenanteile über 20 %, 3 Segmente (= 4 %) Werte über 30 %. Zwei Segmente (Nr. 73 und 103) weisen einen Flächenanteil von 35 % auf. Dies ist vor allem durch die Querung des FFH-Gebietes „Werra- und Wehretal“ (Nr. 73) bzw. des EU-Vogelschutzgebietes „Hessische Rhön“ (Nr. 103) begründet.

Anders stellt sich die Verteilung hinsichtlich der Flächen mit Raumwiderstandsklasse II dar. Hier weist über die Hälfte der Trassenkorridorsegmente (47 TKS = 56 %) einen Anteil über 20 % und rund 12 % der Segmente (10 TKS) einen Anteil über 50 % auf. Bei einem Segment (TKS 99) beträgt der Flächenanteil der RWK II 97 %. Dieses Segment ist mit knapp 4 km vergleichsweise kurz und verläuft nahezu vollständig durch Wald, der aber keine weitere Schutzkategorie aufweist.

Hinsichtlich der RWK III weist lediglich ein Segment einen Flächenanteil unter 50 % auf, mehr als die Hälfte der Trassenkorridorsegmente jedoch einen Anteil über 95 % (46 TKS = 55 %). Bei 32 % der Segmente liegt der Flächenanteil dieser Raumwiderstandsklasse bei 100 %, was dadurch begründet ist, dass die Kriterien dieser Raumwiderstandsklasse sehr großflächig vorkommen.

Flächenanteile bautechnischer Widerstandsklassen

Die bautechnische Widerstandsklasse I wird mit allen Trassenkorridorsegmenten vollständig umgangen, es befinden sich keine Flächenanteile in den Segmenten.

© ArgeSL 2017

Auch den Flächenanteil der bautechnischen Widerstandsklasse II ist sehr gering. Lediglich 12 TKS (= 14 %) weisen einen Anteil über 1 % auf und nur ein TKS einen Anteil von 4 %.

Hinsichtlich der bautechnischen Widerstandsklasse III ergibt sich hingegen ein anderes Bild. 56 TKS (= 67 %) weisen einen Anteil von weniger als 10 % und 11 TKS (= 13 %) einen Wert über 20 %. Ein Flächenanteil von mehr als 50 % wurde für 2 TKS (= 2 %) konstatiert. Den maximalen Wert von 72 % erreicht TKS 116. Dieses mit rund 4 km recht kurze Segment befindet sich im Bereich der Wermtalhänge, die überwiegend einen felsigen Untergrund aufweisen.

Konfliktpunkte

84 Trassenkorridorsegmente wurden nach der oben dargestellten Methode analysiert. Die Ergebnisse der Trassenkorridoranalyse werden ausführlich in Anhang 14 des vorliegenden Dokuments dargestellt. Kartografisch kann das Ergebnis in den Streifenkarten in Anhang 15 nachvollzogen werden.

Insgesamt wurden in den Trassenkorridorsegmenten 93 Riegel sehr hohen Raumwiderstands identifiziert. Diese wurden hinsichtlich ihrer Passierbarkeit durch das Erdkabelvorhaben bewertet. Im Ergebnis ist festzustellen, dass alle Riegel grundsätzlich als querbar eingestuft werden konnten, allerdings ist zur Vermeidung von Konflikten bzw. zur Ausräumung von Realisierungshemmnissen mit einem unterschiedlichen Maß an zu treffenden Vorkehrungen zu rechnen. Folgende Bewertungen wurden vorgenommen:

0 Riegel wurden mit einer grünen Ampel,

66 Riegel wurden mit einer gelben Ampel,

17 Riegel wurden mit einer orangen Ampel und

10 Riegel wurden mit einer roten Ampel bewertet.

Auch die Prüfung der planerischen und der technischen Engstellen ergab, dass auf dieser Basis kein Trassenkorridorsegment aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden müsste, weil zu große Hemmnisse einer Realisierung entgegenstehen. Es wurden insgesamt 24 planerische Engstellen identifiziert.

7 planerische Engstellen wurden mit einer grünen Ampel,

5 planerische Engstellen wurden mit einer gelben Ampel,

10 planerische Engstellen wurden mit einer orangen Ampel und

© ArgeSL 2017

2 planerische Engstellen wurden mit einer roten Ampel bewertet.

Darüber hinaus wurden insgesamt 81 technische Engstellen identifiziert und wie folgt bewertet.

0 technische Engstellen wurden mit einer grünen Ampel,

47 technische Engstellen wurden mit einer gelben Ampel,

30 technische Engstellen wurden mit einer orangen Ampel und

4 technische Engstellen wurden mit einer roten Ampel bewertet.

Qualitative Merkmale

Bezüglich der weiteren Ergebnisse der Trassenkorridoranalyse und insbesondere der qualitativen Merkmale incl. der Bündelung wird auf die Anhänge 14 und 15 verwiesen, da hier keine allgemeinen, sich auf die Summe der Trassenkorridorsegmente beziehenden Angaben gemacht werden können.

6.3.4 Mögliche Freileitungsabschnitte

Wie unter Kap. 6.3.2 dargelegt, werden im vorliegenden Antrag keine Teilabschnitte benannt, auf denen aus Sicht der Vorhabenträger ausnahmsweise eine Freileitung in Betracht kommt.

© ArgeSL 2017

6.4 Vergleich der Trassenkorridore

Ziel des Vergleichs der Trassenkorridore ist die Auswahl des Trassenkorridorvorschlags sowie der aus Sicht der Vorhabenträger ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen aus den im Rahmen der Trassenkorridorfindung ermittelten in Frage kommenden Alternativen. Der Vergleich erfolgt anhand der im Rahmen der Trassenkorridoranalyse ermittelten maßgeblichen Eigenschaften der Trassenkorridor(segmente).

6.4.1 Methode des Trassenkorridorvergleichs

6.4.1.1 Auswahl des Trassenkorridorvorschlags

Die Auswahl des Trassenkorridorvorschlags erfolgt über einen direkten Vergleich der im Zuge der Trassenkorridorfindung ermittelten in Frage kommenden Alternativen. Diese Vorgehensweise wird schematisch in Anhang 17 erläutert.

Aufgrund der Komplexität des im Rahmen der Trassenkorridorfindung entwickelten Trassenkorridornetzes wird das Trassenkorridornetz zunächst in Vergleichsbereiche unterteilt. Vergleichsbereiche sind dadurch charakterisiert, dass es an der Grenze zwischen zwei Vergleichsbereichen Knotenpunkte existieren. Hier bestehen zumeist jeweils nur zwei Möglichkeiten für einen Trassenkorridor, nämlich eine westliche und eine östliche Alternative. Bei kleineren Abweichungen aufgrund von sinnvollen TKS-Kombinationen ist eine Erläuterung bei den Vergleichsbereichen eingefügt.

Innerhalb jedes Vergleichsbereichs wird dann geprüft, welcher jeweils der vorteilhaftere Weg zwischen den Start- und Endpunkten ist. Dafür werden immer zwei Wege (Alternativen 1 und 2) miteinander verglichen. Diese bestehen aus jeweils einem oder auch mehreren Trassenkorridorsegmenten. Hierfür ist zunächst innerhalb des Vergleichsbereichs zu prüfen, an welchen Stellen für die gesuchten Verbindungswege kleinräumige Alternativen zur Verfügung stehen; dabei ist jeweils durch einen paarweisen Vergleich die vorteilhaftere Alternative zu ermitteln. Die daraus hervorgehenden jeweils weniger geeigneten Segmente werden zunächst zurückgestellt. Abhängig von der Richtung der gesuchten Verbindung, die verglichen werden soll, können dieselben Trassenkorridorsegmente in verschiedenen Kombinationen Bestandteile von Vergleichen sein. Eine Entscheidung für oder gegen eine Alternative fällt daher immer nur im Hinblick auf die gesuchte Verbindung innerhalb des Vergleichsbereichs.

Im Ergebnis werden für jeden Vergleichsbereich die vier optimalen Verbindungswege zwischen den Start- und Endpunkten ermittelt. Im nördlichsten und südlichsten Vergleichsbereich ergeben sich entsprechend nur zwei günstigste Verbindungen vom Netzverknüpfungspunkt zu den westlichen und östlichen Endpunkten des Vergleichsbereichs.

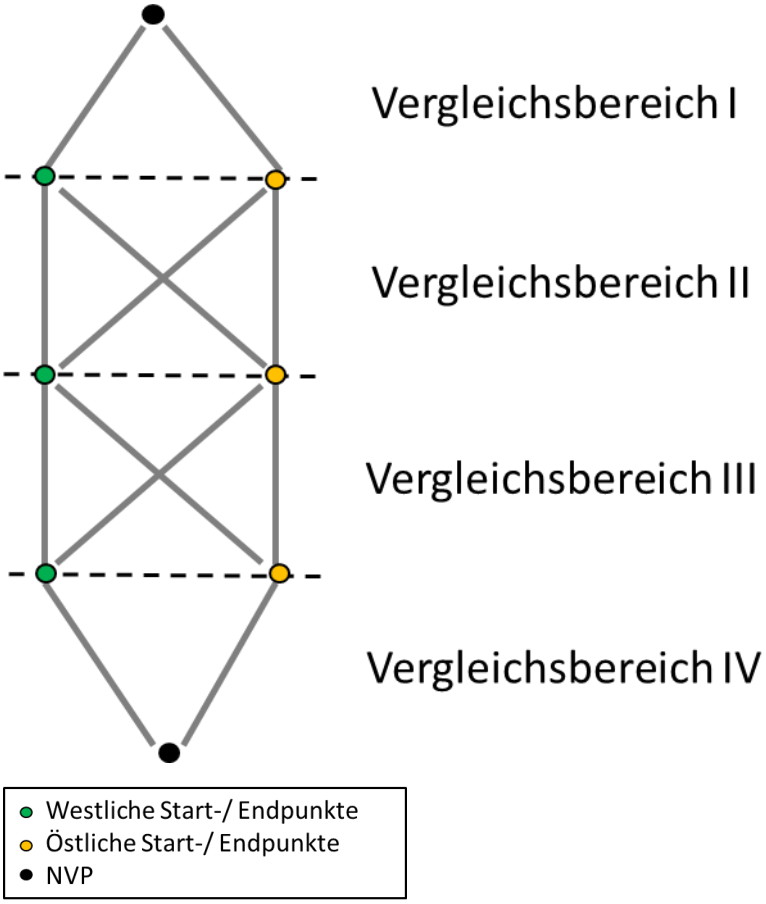
Nachdem diese Verbindungen gefunden wurden, werden jeweils zwei benachbarte Bereiche zusammengefasst. Für einen so kombinierten Vergleichsbereich werden wiederum Alternativen gesucht, die miteinander vergleichen werden, um die günstigen Wege

© ArgeSL 2017

zu ermitteln. Durch diese nacheinander erfolgende Kombination der einzelnen Vergleichsbereiche ergibt sich im letzten Schritt der Vorschlagstrassenkorridor.

Nachfolgende Grafik verdeutlicht schematisch die Abfolge der Vergleichsbereiche sowie die westlichen und östlichen Start- bzw. Endpunkte, für die jeweils die günstigste Verbindung gesucht wird.

Abbildung 6: Schematische Darstellung der Vergleichsbereiche sowie der westlichen und östlichen Start- und Endpunkte



Grundlage des Alternativenvergleichs sind die im Rahmen der Trassenkorridoranalyse ermittelten maßgeblichen Eigenschaften der Trassenkorridor(segment)e.

© ArgeSL 2017

Abgeleitet aus den Planungsprämissen für den Trassenkorridorvergleich werden diese entsprechend ihrem Gewicht drei aufeinander aufbauenden Bewertungsschritten[7] zugeordnet, wobei dem ersten Schritt die höchste Relevanz zukommt.

Im ersten Bewertungsschritt werden diejenigen Sachverhalte als Kriteriengruppe betrachtet, die ein nicht zu umgehendes Realisierungsrisiko oder ein nicht zu vermeidendes Erschwernis bei der Umsetzung der Planung darstellen. Diese sind durch die identifizierten und qualitativ bewerteten Konfliktpunkte, also die Riegel sehr hohen Raumwiderstands sowie die planerischen und technischen Engstellen, charakterisiert. In den Vergleich gehen jeweils die Anzahl sowie die vergebenen Ampelfarben (vgl. Kap. 6.3.1.3.2 bis 6.3.1.3.4) ein. Hinsichtlich der technischen Engstellen sind in diesem Schritt ausschließlich die Engstellen von Bedeutung, die einer Einzelfallbetrachtung (vgl. Kap. 6.3.1.3.4) unterzogen werden. Da die vergebenen Ampelfarben ein Ausdruck für das Maß des Risikos für die Projektrealisierung sind, gehen diejenigen mit einer negativeren Prognose (hohes und sehr hohes Risiko) mit höherer Relevanz in den Vergleich ein, als diejenigen mit einem prognostizierten mittleren oder einem geringen Realisierungshemmnis.

Im zweiten Bewertungsschritt werden diejenigen Kriterien als Kriteriengruppe berücksichtigt, deren Vorliegen auf eine Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Konflikten bei der Trassierung der Kabelanlage innerhalb des Korridors bzw. auf die Einschränkung der Planungsfreiheit in den nachgelagerten Planungsschritten deutet. Dies sind im Wesentlichen der Flächenanteil sowie die Lage und Verteilung der sehr hohen und hohen Raumwiderstände (RWK I*, I und II) und der bautechnischen Widerstände der Klassen I und II. Dabei gehen, den für diesen Planungsschritt formulierten Planungsprämissen entsprechend, Bereiche der RWK I*, I und der BTWK I mit einer höheren Relevanz ein als die RWK/BTWK II. Zudem werden hier die technischen Engstellen berücksichtigt, die als typische Querungssituationen keiner Einzelfallbetrachtung (vgl. Kap. 6.3.1.3.4) bedürfen. Ausschlaggebend bei diesem Bewertungsschritt sind neben den rein quantitativen Flächenanteilen der Widerstandsklassen auch die gutachtliche Beschreibung ihrer qualitativen Merkmale wie beispielsweise die Lage und Verteilung sowie Ausprägung der Flächen. Hinsichtlich der RWK II-Flächen spielt auch insbesondere eine Rolle, ob es Bereiche gibt, in denen diese Kriterien die gesamte Breite des TKS ausfüllen.

Im dritten Bewertungsschritt werden weitere, den Trassenkorridor charakterisierende Eigenschaften, als Kriteriengruppe einbezogen. Hierzu zählen der Flächenanteil und die Verteilung der RWK III und BTWK III aber auch weitere, teils qualitative Merkmale, die nicht in Raumwiderstandsklassen ausgedrückt werden (beispielsweise punktuell vorhandene Bodendenkmale, Feldflurfunktionen in Hessen). Es wird hier zudem berücksichtigt, ob durch das Aufgreifen vorhandener Bündelungsoptionen negative Eingriffsfolgen vermieden oder vermindert werden können.

---

[7] Die Bewertungsschritte sind synonym der in den Vergleich eingestellten Kriteriengruppen zu verstehen.

© ArgeSL 2017

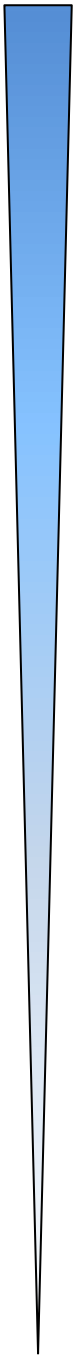
Beim Vergleich von klein- und - darauf aufbauend - mittelräumigen Trassenkorridorsegmenten (bzw. deren Kombinationen) zur Identifizierung des Trassenkorridorvorschlags kann zur Entscheidung, welcher der jeweiligen Verläufe weiter zu verfolgen ist, das Durchführen der ersten beiden Bewertungsschritte ausreichend sein. D.h. sollte sich nach dem zweiten Bewertungsschritt bereits ein mindestens deutlicher Vorteil im Vergleich der beiden Verläufe zeigen, kann auf den dritten Bewertungsschritt verzichtet werden.

Das Kriterium „Länge“ nimmt im Vergleich eine Sonderstellung ein. Das Kriterium ist in den voran gegangenen Planungsschritten „Strukturierung des Untersuchungsraums“ und „Trassenkorridorfindung“ bereits eingeflossen und wird auch im vorliegenden Schritt erneut aufgegriffen. Es kann vor allem dann den Ausschlag für die eine oder andere Alternative geben, wenn anhand der übrigen Vergleichskriterien keine eindeutige Entscheidung getroffen werden kann. Dabei ist die Länge beim Vergleich der Trassenkorridorsegmente zwischen dem gemeinsamen Anfangs- und Endpunkt vor allem Ausdruck dafür, ob der angestrebte kurze, gestreckte Verlauf realisiert werden kann. Beim Vergleich der durchgehenden Trassenkorridore zwischen den Netzverknüpfungspunkten wird darüber hinaus ergänzend zur Länge betrachtet, ob einer der zu vergleichenden Trassenkorridore einen geradlinigen, d.h. stärker an der Luftlinie orientierten Verlauf zwischen den Netzverknüpfungspunkten zeigt. Das Kriterium „Länge“ wird daher in jedem Vergleich berücksichtigt, unabhängig davon, ob alle drei Bewertungsschritte durchgeführt werden, oder lediglich die Bewertungsschritte 1 und 2.

Nachfolgende Tabelle fasst die maßgeblichen Eigenschaften der Trassenkorridor(segment)e, die in den drei Bewertungsschritten als Kriteriengruppen betrachtet und vergleichend gegenüber gestellt werden, zusammen.

© ArgeSL 2017

Tabelle 15: Kriterien für den Vergleich der Trassenkorridor(segment)e

Bewertungsschritt	Kriterien	Relevanz
Bewertungsschritt 1 nicht umgehbare Konfliktbereiche	**Riegel sehr hohen Raumwiderstands** Anzahl der Riegel im TKS und der vergebenen Ampelfarben	**hoch**  **gering**
	Planerische Engstellen Anzahl der planerischen Engstellen im TKS und der vergebenen Ampelfarben	
	Technische Engstellen (Einzelfallbetrachtung) Anzahl der technischen Engstellen im TKS und der vergebenen Ampelfarben; relevant in diesem Schritt sind ausschließlich die Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen werden.	
Bewertungsschritt 2 sehr hohes und hohes Konfliktpotenzial, Einschränkung der Planungsfreiheit aufgrund der Widerstands- sowie Querungssituationen	**Flächen der RWK I*/I sowie BTWK I** quantitative Flächenanteile (absolut, prozentual), nach Kriteriengruppen (RWK) bzw. Einzelkriterien (BTWK) sowie gesamt qualitative Eigenschaften: Verteilung und Lage der Flächen im TKS, Überlagerung, besondere Ausprägung	
	Flächen der RWK II sowie BTWK II quantitative Flächenanteile (absolut, prozentual) qualitative Eigenschaften: Verteilung und Lage der Flächen im TKS, Überlagerung, besondere Ausprägung	
	Technische Engstellen (typische Situationen) Anzahl der technischen Engstellen im TKS und der vergebenen Ampelfarben; relevant sind hier die typischen Querungssituationen	
Bewertungsschritt 3 mittleres Konfliktpotenzial aufgrund der Widerstandssituation Nutzung vorbelasteter Bereiche	**Flächen der RWK III sowie BTWK III** quantitative Flächenanteile (absolut, prozentual) qualitative Eigenschaften: Verteilung und Lage der Flächen im TKS, Überlagerung, besondere Ausprägung	
	Qualitative Merkmale ohne Zuordnung zu RWK mit Relevanz für den Korridorvergleich	
	Bündelung quantitativer Anteil (absolut, prozentual) mit positivem Effekt	
Sonderkriterium	**Länge** in km bei durchgehenden Trassenkorridoren zudem Angabe zur Luftlinienaffinität	

© ArgeSL 2017

Die vergleichende Gegenüberstellung von Trassenkorridor(segment)en enthält sowohl quantitative als auch qualitative Elemente. Nach jedem der drei Bewertungsschritte erfolgt eine verbal-argumentative Zusammenfassung des Ergebnisses des Vergleichs für den jeweiligen Bewertungsschritt. Dabei wird herausgearbeitet, ob die Unterschiede zwischen den verglichenen Trassenkorridorsegmenten deutlich oder eher gering sind.

Folgende Abstufung, die jeweils verbal beschrieben und begründet wird, wird vorgenommen:

- kein nennenswerter Unterschied
- geringe Vorteile
- deutliche Vorteile
- sehr deutliche Vorteile

Der Vergleich der Trassenkorridor(segment)e erfolgt nach folgendem Muster:

Tabelle 16: Muster für die vergleichende Gegenüberstellung der maßgeblichen Eigenschaften der Trassenkorridor(segment)e

Kriterium (Vergleichsbereich)	**Alternative 1**	**Alternative 2**
Kurzbeschreibung des Vergleichsfalls	Angaben: • zum Raum in dem die TKS der Alternativen liegen • zur Lage im Netz • zu den gemeinsamen Anfangs- und Endpunkten	
Sonderkriterium		
Länge	km	km
Bewertung Längenunterschied	Unterschied zwischen den beiden Alternativen hinsichtlich der Länge	
Bewertungsschritt 1		
Riegel sehr hohen Raumwiderstands	Rot: Anzahl Orange: Anzahl Gelb: Anzahl Grün: Anzahl	dito
Planerische Engstellen	Rot: Anzahl Orange: Anzahl Gelb: Anzahl Grün: Anzahl	dito

© ArgeSL 2017

Kriterium (Vergleichsbereich)	**Alternative 1**	**Alternative 2**
Technische Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen wurden	Rot: Anzahl Orange: Anzahl Gelb: Anzahl Grün: Anzahl	dito
Zusammenfassung Bewertungsschritt 1	Das Ergebnis des Bewertungsschritts 1 wird verbal-argumentativ erläutert. Dabei wird insbesondere darauf eingegangen, ob die Unterschiede zwischen den verglichenen TKS eher gering oder eher deutlich sind.	
Bewertungsschritt 2		
Flächen der RWK I*/I		
quantitativ	Angaben in % und ha unterteilt in folgende Kriteriengruppen: • Mensch/ Siedlung und Erholung • Naturschutzfachlich bedeutsame Bereiche • EU-Vogelschutzgebiete • FFH-Gebiete[8] • Wasser • Sonstige Schutzgüter • Ziele der Raumordnung • Gesamt	dito

[8] Natura 2000-Gebiete werden als Teilaspekte der naturschutzfachlich bedeutsamen Bereiche separat ausgewiesen

© ArgeSL 2017

Kriterium (Vergleichsbereich)	**Alternative 1**	**Alternative 2**
qualitativ	Die qualitativen Merkmale der Trassenkorridor(segment)e werden kurz verbal zusammengefasst (Hinweis: die ausführliche Darstellung erfolgt in den Steckbriefen und muss hier nicht wiedergegeben werden) Qualitative Unterschiede der TKS werden herausgearbeitet. Auf folgende Merkmale wird eingegangen: • Verteilung und Lage des Raumwiderstands im Trassenkorridor(segment) • Überlagerung von Flächen einer Raumwiderstandsklasse • Besondere Ausprägungen einzelner Kriterien	dito
Flächen BTWK I		
quantitativ	Angaben in % und ha • Hangneigung > 30° in Kombination mit Fels	dito
qualitativ	s.o.	s.o.
Flächen der RWK II		
quantitativ	Angaben in % und ha unterteilt in folgende Kriteriengruppen: • Mensch/ Siedlung und Erholung • Naturschutzfachlich bedeutsame Bereiche • Wasser • Sonstige Schutzgüter • Ziele der Raumordnung • Gesamt	dito

© ArgeSL 2017

Kriterium (Vergleichsbereich)	**Alternative 1**	**Alternative 2**
qualitativ	Die qualitativen Merkmale der Trassenkorridor(segment)e werden kurz verbal zusammengefasst (Hinweis: die ausführliche Darstellung erfolgt in den Steckbriefen und muss hier nicht wiedergegeben werden) Qualitative Unterschiede der TKS werden herausgearbeitet. Auf folgende Merkmale wird eingegangen: • Verteilung und Lage des Raumwiderstands im Trassenkorridor(segment) • Waldquerung • Überlagerung von Flächen einer Raumwiderstandsklasse • Besondere Ausprägungen einzelner Kriterien	dito
Flächen BTWK II		
quantitativ	Angaben in % und ha • Hangneigung > 30° ohne Fels • Hangneigung 15-30° in Kombination mit Fels • Gesamt	dito
qualitativ	s.o.	s.o.
Typische technische Engstellen	Rot: Anzahl Orange: Anzahl Gelb: Anzahl Grün: Anzahl	dito
Zusammenfassung Bewertungsschritt 2	Das Ergebnis des Bewertungsschritts 2 wird verbal-argumentativ erläutert. Dabei wird insbesondere darauf eingegangen, ob die Unterschiede zwischen den verglichenen TKS eher gering oder eher deutlich sind.	

© ArgeSL 2017

Kriterium (Vergleichsbereich)	**Alternative 1**	**Alternative 2**
Zusammenfassung Bewertungsschritte 1 und 2		
	Das Ergebnis über die Bewertungsschritte 1 und 2 wird verbal-argumentativ erläutert. Dabei wird insbesondere darauf eingegangen, ob die Unterschiede zwischen den verglichenen TKS eher gering oder eher deutlich sind.	
Bewertungsschritt 3		
Flächen der RWK III		
quantitativ	Angaben in % und ha unterteilt in folgende Kriteriengruppen: • Mensch/ Siedlung und Erholung • Naturschutzfachlich bedeutsame Bereiche • Wasser • Boden • Ziele der Raumordnung • Gesamt	dito
qualitativ	Die qualitativen Merkmale der Trassenkorridor(segment)e werden kurz verbal zusammengefasst (Hinweis: die ausführliche Darstellung erfolgt in den Steckbriefen und muss hier nicht wiedergegeben werden) Qualitative Unterschiede der TKS werden herausgearbeitet. Auf folgende Merkmale wird eingegangen: • Verteilung und Lage des Raumwiderstands im Trassenkorridor(segment) • Überlagerung von Flächen einer Raumwiderstandsklasse • Besondere Ausprägungen einzelner Kriterien	dito

© ArgeSL 2017

Kriterium (Vergleichsbereich)	**Alternative 1**	**Alternative 2**
Flächen BTWK III		
quantitativ	Angaben in % und ha • Hangneigung 15-30° ohne Fels • Hangneigung <15° in Kombination mit Fels • Fließböden • Georisiken • Gesamt	dito
qualitativ	s.o.	s.o.
Weitere qualitative Merkmale des TKS, ohne Zuordnung zu RWK	• punktuell auftretende Kriterien • besondere (regionale) Ausprägungen	dito
Bündelung	Angaben in % und km Angaben zur Art der Bündelung Angaben zur erreichten Eingriffsvermeidung/ -verminderung	dito
Zusammenfassung Bewertungsschritt 3	Das Ergebnis des Bewertungsschritts 3 wird verbal-argumentativ erläutert. Dabei wird insbesondere darauf eingegangen, ob die Unterschiede zwischen den verglichenen TKS eher gering oder eher deutlich sind.	
Zusammenfassung Bewertungsschritte 1, 2 und 3		
	Das Ergebnis über die Bewertungsschritte 1, 2 und 3 wird verbal-argumentativ erläutert. Dabei wird insbesondere darauf eingegangen, ob die Unterschiede zwischen den verglichenen TKS eher gering oder eher deutlich sind.	

© ArgeSL 2017

Gesamtbewertung	
	Das Ergebnis über alle zur Entscheidung erforderlichen Bewertungsschritte sowie das Sonderkriterium „Länge“ wird verbal argumentativ erläutert. Dabei wird insbesondere darauf eingegangen, ob die Unterschiede zwischen den verglichenen Trassenkorridor(segment)en eher gering oder eher deutlich sind. Sofern sich bereits nach dem zweiten Bewertungsschritt unter Einbeziehung des Sonderkriteriums „Länge“ ein deutlicher Vorteil für eines der beiden Trassenkorridor(segment)e ergibt, wird - wie oben dargestellt - auf den dritten Bewertungsschritt verzichtet und dieses Ergebnis als Gesamtergebnis dargestellt. Ist dies nicht der Fall, setzt sich die Gesamtbewertung aus den drei Bewertungsschritten sowie der Betrachtung des Sonderkriteriums „Länge“ zusammen.

Das Ergebnis der beschriebenen Gegenüberstellungen für die einzelnen Vergleichsbereiche – sowohl kleinräumig, als auch darauf aufbauend mittelräumig - der Trassenkorridor(segmente) stellt den Trassenkorridorvorschlag für das Vorhaben Nr. 4 dar.

6.4.1.2 Auswahl der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen zum Trassenkorridorvorschlag

Gegenstand der Bundesfachplanung sind gem. § 5 Abs. 1 NABEG auch etwaige ernsthaft in Betracht kommende Alternativen von Trassenkorridoren. Im Rahmen des Antrags nach § 6 NABEG werden daher neben dem Trassenkorridorvorschlag auch weitere, aus Sicht der Vorhabenträger ernsthaft in Betracht kommende Alternativen aus den zuvor ermittelten, in Frage kommenden Alternativen ausgewählt und zur Prüfung im Rahmen der Unterlagen nach § 8 NABEG vorgeschlagen. Um diese Auswahl treffen zu können, ist zunächst zu klären, in welchen Fällen alternative Trassenkorridorverläufe zum Trassenkorridorvorschlag aus der weiteren Betrachtung auszuschließen sind. Hier ist im Wesentlichen folgender Aspekt relevant:

- In den Fällen, in denen auf der Ebene des Antrags nach § 6 NABEG aufgrund der hier angewandten ebenengerechten Datengrundlagen und Prüftiefe nicht abschließend beurteilt werden kann, ob eine Alternative deutlich raum- und umweltverträglicher ist als eine andere, kann diese Entscheidung erst im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG auf der Basis der dann ergänzten Datengrundlagen und der geänderten Prüftiefe gefällt werden.

Im Rahmen der Trassenkorridorfindung wurden dann klein- oder mittelräumige Alternativen entwickelt, wenn aufgrund konkurrierender Planungsprämissen keine Abwägungsentscheidung über den zu wählenden Verlauf eines Trassenkorridorsegments getroffen werden konnte (vgl. Kap. 5.1.3.1). Bei diesen alternativ entwickelten Trassenkorridoren

© ArgeSL 2017

wird in einem direkten Vergleich anhand der maßgeblichen Eigenschaften ermittelt, welches der Segmente besser geeignet ist, die Planungsaufgabe (größtmögliche Vermeidung von Umweltauswirkungen und raumordnerischen Konflikten, Gewährleisten der energiewirtschaftlichen Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und Sicherheit, vgl. Kap. 3.3) zu erfüllen.

Ein Segment kann überhaupt nur dann verworfen und nicht als ernsthaft in Betracht kommend ausgewählt werden, wenn das maßgebliche Vergleichssegment **mindestens deutliche oder gar sehr deutliche Vorteile** aufweist.

Ist der Unterschied zwischen den Vergleichssegmenten hingegen nicht nennenswert oder gering, kann auf der Ebene des Antrags nach § 6 NABEG von vornherein keine abschließende Entscheidung getroffen werden. Es sind dann im Rahmen der Prüfung nach § 8 NABEG weitere Untersuchungen zur Einschätzung der Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit der betroffenen Belange erforderlich, um eine fundierte Abwägungsentscheidung treffen zu können.

Eine besondere Situation ergibt sich ergänzend im Fall von nicht zu umgehenden Konfliktsituationen (umwelt- und raumordnerischer bzw. bautechnischer Belange). Hier wurden im Rahmen der Trassenkorridorfindung dann alternative Verläufe entwickelt, wenn zum Zeitpunkt der Trassenkorridorfindung nicht abschließend geklärt werden konnte, ob die Konfliktsituation überwindbar ist, oder ob hier ein Risiko für die Projektrealisierung verbleibt (vgl. Kap. 5.1.3.1). Für diese Bereiche wird im Rahmen der Trassenkorridoranalyse (Bewertung der Konfliktpunkte) geprüft, wie hoch das verbleibende Risiko für die Projektrealisierung in den nachfolgenden Planungsphasen einzustufen ist. Ergibt die Prüfung, dass **lediglich ein geringes bis mittleres Realisierungshemmnis** verbleibt, der Konfliktpunkt also ohne oder mit gängigen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung überwunden werden kann, kann eine der beiden Alternativen im direkten Vergleich der Trassenkorridorsegmente aus der weiteren Betrachtung ausgeschieden werden. Ergibt die Prüfung hingegen, dass ein **hohes bis sehr hohes Realisierungshemmnis** verbleibt (durch rote oder orange Riegel sowie rote oder orange planerische bzw. technische Engstellen), kann auch auf der Basis der Trassenkorridoranalyse keine abschließende Entscheidung zugunsten einer der beiden Alternativen getroffen werden. Dies gilt im Einzelfall auch für Trassenkorridorsegmente, die zwar keine hohen Realisierungshemmnisse aufweisen, aber beispielsweise komplexe technische Querungssituationen in Kombination mit hohen Raumwiderständen und beengten Verhältnissen aufweisen. Es bestünde andernfalls die Gefahr, im Falle eines Ausscheidens einer der Alternativen, einen nicht genehmigungsfähigen Planungstorso zu erzeugen. Aus diesem Grund wird in der beschriebenen Konstellation keines der beiden Trassenkorridorsegmente als nicht ernsthaft in Betracht kommend ausgeschieden. Beide Segmente stehen damit in den späteren Verfahrensschritten (Unterlagen nach § 8 NABEG) als Alternativlösungen zur Verfügung. Auch Trassenkorridorsegmente, bei deren Entfall aufgrund ihrer zentralen Bedeutung als Querspange eine Verbindung zwischen Korridorbereichen nicht mehr

© ArgeSL 2017

möglich wäre, können nicht als nicht ernsthaft in Betracht kommend ausgeschieden werden.

Die Entscheidung darüber, ob eine in Frage kommende Alternative auch eine ernsthaft in Betracht kommende Alternative ist, ist also vor allem davon abhängig, ob eine zu frühzeitige Abschichtung von Alternativen ggfs. zu einem Planungsfehler führen würde. Entscheidungen über alternative Verläufe müssen dann auf die Ebene der § 8-Unterlagen verlagert werden, wenn auf der Ebene des Antrags nach § 6 NABEG keine hinreichend belastbare Entscheidung getroffen werden kann, weil hierfür die zu nutzenden Datenquellen (z.B. fehlen originäre Erhebungen, um Empfindlichkeiten abschließend beurteilen zu können) oder die ebenengerechte Prüftiefe nicht ausreicht.

Wie die Beschreibung des Trassenkorridorvorschlags erfolgt auch die Dokumentation des Ausscheidens derjenigen Trassenkorridor(segment)e, die aus Sicht der Vorhabenträger keine ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen darstellen, einschl. Begründung. Die Dokumentation erfolgt nach folgendem Muster:

Tabelle 17: Muster für die Dokumentation der aus Sicht der Vorhabenträger nicht ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen

Trassenkorridorsegment	Begründung
Nummer des TKS	Angabe der Gründe, die dazu geführt haben, dass das Trassenkorridor(segment) aus Sicht der Vorhabenträger keine ernsthaft in Betracht kommende Alternative darstellt.

6.4.2 Ergebnis des Trassenkorridorvergleichs

Die Dokumentation der Ergebnisse der Vergleiche der Trassenkorridorsegmente in den einzelnen Vergleichsbereichen sowie übergreifend über die Bereiche hinweg erfolgt in „Vergleichssteckbriefen“ in Anhang 18: „Dokumentation des Vergleichs der Trassenkorridor(segment)e“.

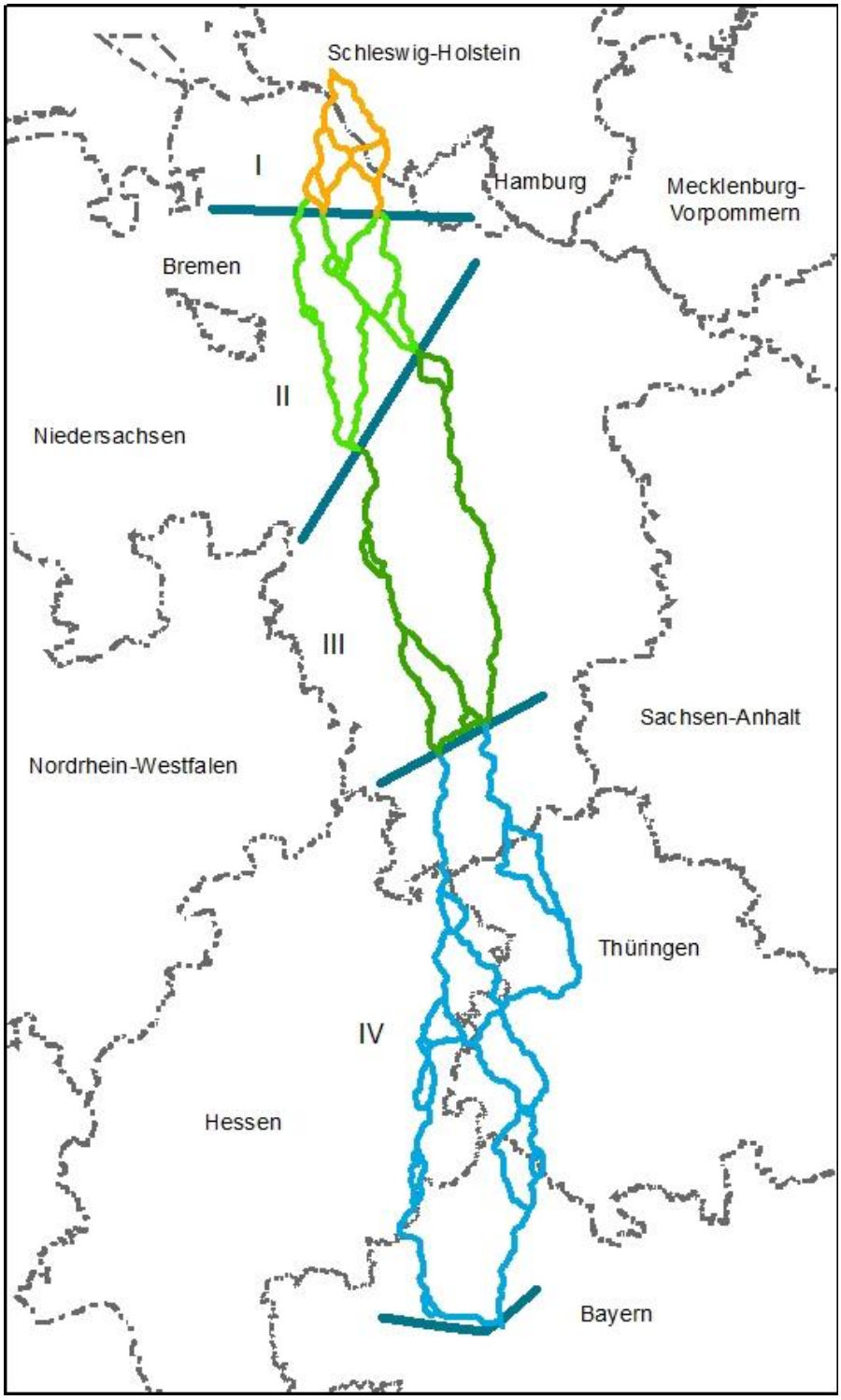
Der Anhang 18 weist eine Untergliederung in die einzelnen Vergleichsbereiche sowie in einen Teil auf, in dem die Steckbriefe für die vergleichsbereichsübergreifenden Vergleiche abgelegt sind. Die einzelnen Vergleichssteckbriefe weisen eine durchlaufende Nummerierung auf, auf die im nachfolgenden Text Bezug genommen wird.

6.4.2.1 Vergleichsbereiche

Für das Vorhaben 4 gem. BBPlG wurde das Trassenkorridornetz entsprechend der in Kap. 6.4.1.1 erläuterten Systematik in vier Vergleichsbereiche unterteilt. Diese sind in nachfolgender Grafik dargestellt.

© ArgeSL 2017

Abbildung 7: Schematische Darstellung der Vergleichsbereiche



Vergleichsbereich I umfasst den Teil des Trassenkorridornetzes in Schleswig-Holstein sowie im nördlichen Niedersachsen unmittelbar südlich der Elbe. Einen besonderen Konflikt stellt hier die Querung der Elbe dar. Der westliche Endpunkt des Bereiches liegt etwas östlich von Bremervörde, der östliche auf Höhe Buxtehude bei Harsefeld.

© ArgeSL 2017

Vergleichsbereich II befindet sich im nördlichen Niedersachsen zwischen den eben genannten Endpunkten des Bereichs I und dem westlichen Endpunkt nordöstlich Nienburg (Weser) und dem östlichen Endpunkt, der zwischen Neuenkirchen und Soltau liegt.

Ebenfalls komplett in Niedersachsen liegt der Vergleichsbereich III, in dem die günstigste Verbindung zwischen den genannten Endpunkten des Bereichs II und dem westlichen Endpunkt bei Einbeck bzw. dem östlichen Endpunkt bei Seesen gesucht wird. In diesem Bereich ist eine westliche oder eine östliche Umgehung des Siedlungsraums Hannover möglich und somit Gegenstand des Vergleichs.

Der mit nahezu 200 km längste Vergleichsbereich IV schließt sich südlich daran an. Er berührt die Länder Niedersachsen, Hessen, Thüringen und Bayern und beinhaltet vergleichsweise konfliktträchtige Räume wie die Rhön oder Ausläufer des Thüringer Waldes. Der Vergleichsbereich endet am Netzverknüpfungspunkt in Grafenrheinfeld.

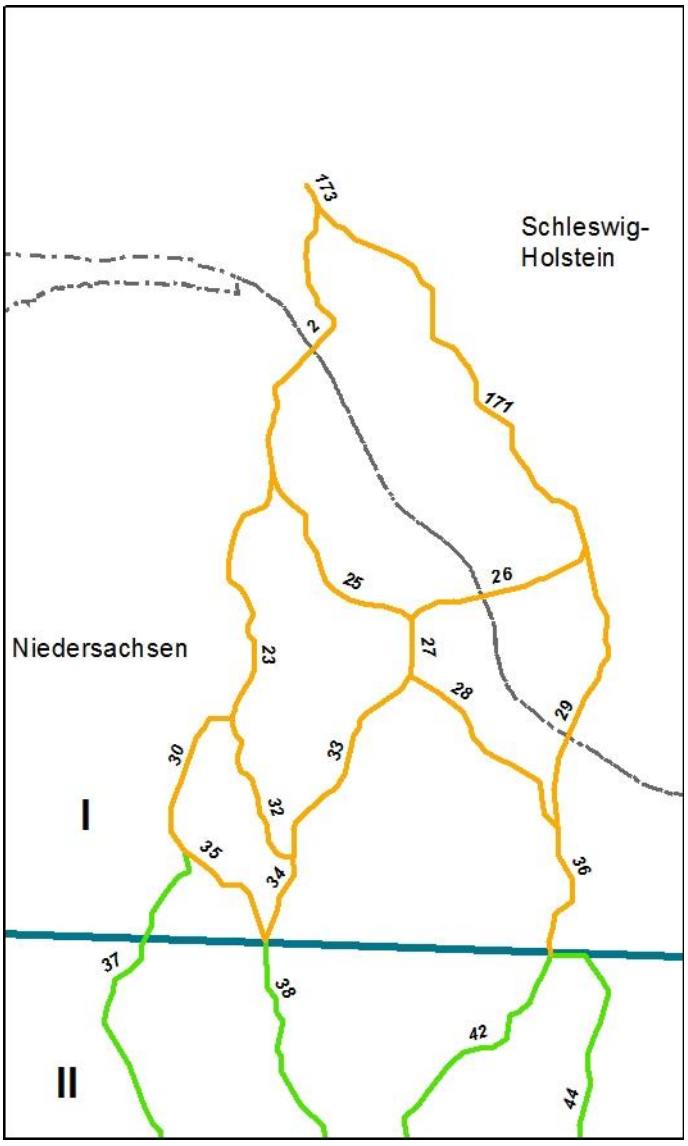
© ArgeSL 2017

6.4.2.2 Ergebnisse des Trassenkorridorvergleichs in den Vergleichsbereichen

6.4.2.2.1 Vergleichsbereich I

Nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über die im Vergleichsbereich I liegenden Trassenkorridorsegmente, die Gegenstand der Vergleiche in diesem Bereich sind.

Abbildung 8: Darstellung der Trassenkorridorsegmente im Vergleichsbereich I



In der nachfolgenden Tabelle ist aufgelistet, welche Vergleiche im Bereich I durchgeführt werden. Die Vergleichs-Nr. gibt an, in welchem Vergleichssteckbrief in Anhang 18 das Ergebnis des jeweiligen Vergleichs dokumentiert ist.

© ArgeSL 2017

Tabelle 18: Vergleichssystematik Bereich I

Vergleichs-Nr.	Alternative 1	Alternative 2
2001	TKS 171/26	TKS 2/25
2002	TKS 30/35	TKS 32/34
2003	TKS 26/27/28	TKS 29
2004	TKS 2/23/30/35	TKS 2/25/27/33/34
2005	TKS 2/25/27/28/36	TKS 171/29/36

Vergleich 2001

Der Vergleich 2001 ergibt einen **sehr deutlichen Vorteil** für die **Alternative 2** und damit für die nördliche und nahe des Netzverknüpfungspunktes bei Wilster gelegene Elbquerungsvariante bei Brokdorf (TKS 2/25) im Vergleich zu der Alternative 1 und damit der mittleren Elbquerungsvariante auf Höhe der Elbinsel Pagensand (TKS 171/26). Dies liegt zum einen an der deutlich geringeren Länge, zum anderen können Querungen der Fließgewässer Stör, Krückau und Pinnau im Verlauf der TKS 2/25 vermieden werden. Außerdem kann eine Betroffenheit weiterer sensibler Bereiche und Schutzgebiete in den Landkreisen Steinburg und Pinneberg vermieden werden.

Vergleich 2002

Im Vergleich 2002 ergibt sich ein **deutlicher Vorteil** für die westliche **Alternative 1** (TKS 30/35). Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass nach der Umgehung des Naturschutzgebietes „Hohes Moor“ bei der östlichen Alternative 2 (TKS 32/34) das FFH-Gebiet Schwingetal gequert werden muss. Dieser Riegel überwiegt in seiner Bewertung die etwas größere Länge der westlichen Alternative 1.

Vergleich 2003

Im Vergleich 2003 werden ausgehend vom TKS 171 die beiden östlichen Elbquerungsvarianten verglichen. Dabei ergibt sich ein geringer Vorteil der östlichen Elbquerungsvariante auf Höhe der Elbinsel Lühesand (Alternative 2, TKS 29) gegenüber der mittleren Elbquerungsvariante auf Höhe der Elbinsel Pagensand (Alternative 1, TKS 26/27/28). Hinsichtlich der Riegel sowie der Betroffenheit von Flächen der RWK I und II ergeben sich keine deutlichen Unterschiede, obwohl eine östliche Elbquerung (Alternative 2) die Querung des Fließgewässers Pinnau und des Naturschutzgebietes „Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland“ erfordert. Allerdings ist bei der mittleren Elbquerungsvariante (Alternative 1) die Betroffenheit von Flächen der RWK III deutlich höher. Der zunächst geringe Vorteil der **Alternative 2** wird durch die deutlich geringere Länge zu einem **deutlichen Vorteil** verstärkt.

Vergleich 2004

Der Vergleich 2004 baut auf dem Ergebnis der vorherigen Vergleiche 2001 und 2002 auf. Das Ergebnis des Vergleichs 2004 ist der günstigste Korridorverlauf vom Netzver-

© ArgeSL 2017

knüpfungspunkt Wilster zum westlichen Endpunkt des Vergleichsbereiches I. Dabei verläuft die westliche Alternative 1 (TKS 2/23/30/35) südlich der Elbe zunächst nach Süden und umgeht dann das „Kehdinger Moor“ und das „Hohe Moor“ westlich, während die östliche Alternative 2 (TKS 2/25/27/33/34) zunächst parallel zur Elbe verläuft und erst westlich von Stade nach Süden verschwenkt. Ausschlaggebend für den **deutlichen Vorteil** der **Alternative 1** ist – ähnlich wie im Vergleich 2002 – die Vermeidung der Querung des FFH-Gebiets „Schwingetal“, darüber hinaus werden insgesamt weniger Flächen mit sehr hohem/hohem oder mittlerem Raumwiderstand berührt.

Vergleich 2005

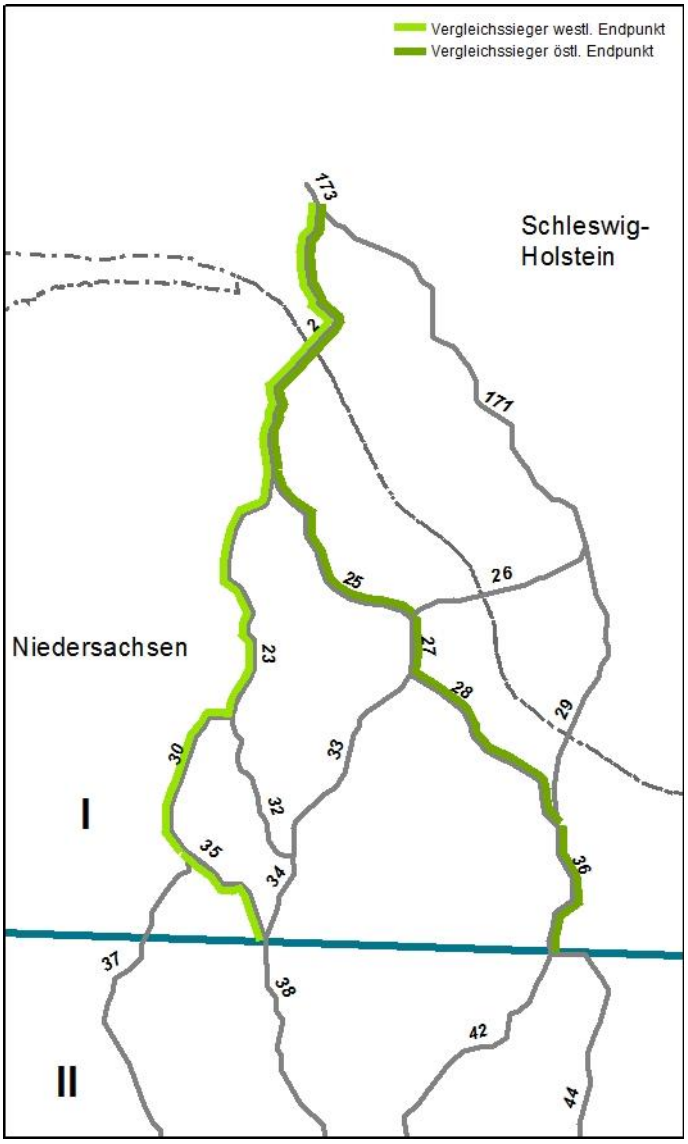
Das Ergebnis des Vergleichs 2005 ist der günstigste Korridorverlauf vom Netzverknüpfungspunkt Wilster zum östlichen Endpunkt des Vergleichsbereiches I. Der Vergleich 2005 baut auf dem Ergebnis des vorherigen Vergleichs 2003 auf. Hierbei zeigt sich der **sehr deutliche Vorteil** für die **Alternative 1** und damit für die nördliche und nahe des Netzverknüpfungspunktes Wilster gelegene Elbquerungsvariante bei Brokdorf (TKS 2/25/27/28/36) gegenüber der südlichen Elbquerungsvariante auf Höhe der Elbinsel Lühesand (Alternative 2, TKS 171/29/36). Querungen der Fließgewässer Stör, Krückau und Pinnau sind bei der Alternative 1 im Gegensatz zur verglichenen Alternative nicht erforderlich und zahlreiche Flächen, sensible Bereiche und Schutzgebiete in den Landkreisen Steinburg und Pinneberg werden nicht berührt. Die enge Bebauungssituation aufgrund von Straßendörfern in Steinburg und der höhere Anteil an RWK II-Flächen der Korridorführung durch Schleswig-Holstein verstärkt den Vorteil der Korridorführung durch Niedersachsen (Alternative 1).

Tabelle 19: Vergleichssystematik Bereich I mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative

Vergleichs-Nr.	Vergleichsergebnis	Alternative 1	Alternative 2
2001	sehr deutlicher Vorteil für	TKS 171/26	**TKS 2/25**
2002	deutlicher Vorteil für	**TKS 30/35**	TKS 32/34
2003	deutlicher Vorteil für	TKS 26/27/28	**TKS 29**
2004	deutlicher Vorteil für	**TKS 2/23/30/35**	TKS 2/25/27/33/34
2005	sehr deutlicher Vorteil für	**TKS 2/25/27/28/36**	TKS 171/29/36

© ArgeSL 2017

Abbildung 9: Darstellung der Vergleichssieger im Vergleichsbereich I



Die beiden günstigen Wege vom NVP Wilster zur westlichen und östlichen Vergleichsbereichsgrenze verlaufen beide über die Elbquerung bei Brokdorf.

- Der günstigste Verlauf vom NVP zum westlichen Endpunkt des Vergleichsbereichs setzt sich zusammen aus den TKS 2/23/30(/35).
- Der günstigste Verlauf vom NVP zum östlichen Endpunkt des Vergleichsbereichs setzt sich zusammen aus den TKS 2/25/27/28/36.

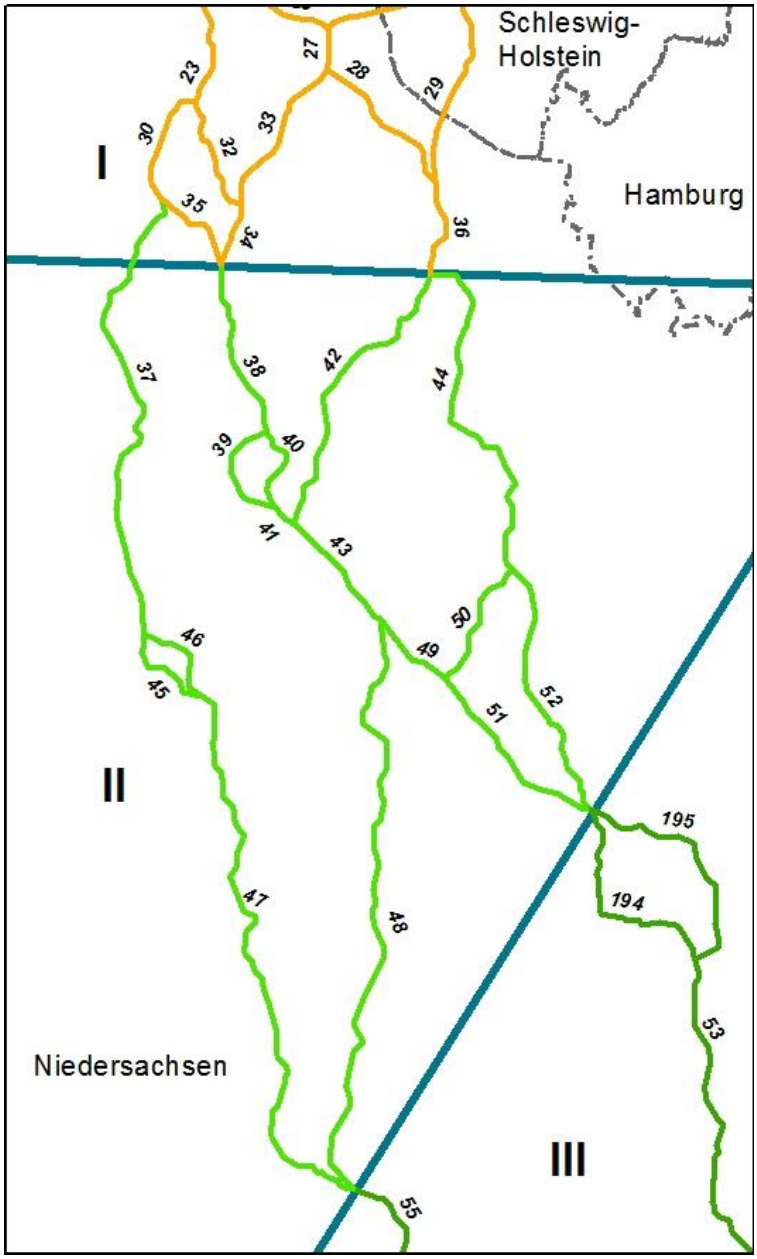
Der Vergleichsbereich wird bei der westlichen Korridoralternative entweder über den TKS 37 oder den TKS 38 fortgeführt. Diese beiden TKS enden nicht im gleichen Punkt, sondern am Anfang bzw. Ende des TKS 35. Dies ist für die Ermittlung des Vorschlagskorridors allerdings nicht erheblich, da der Vorteil, der sich für den ermittelten Ast des NVP-O (bei Weiterführung über TKS 38) ergeben hat, durch den Wegfall des TKS 35 (bei Weiterführung über TKS 37) verstärkt wird und daher im Ergebnis gleich bleibt.

© ArgeSL 2017

6.4.2.2.2 Vergleichsbereich II

Nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über die im Vergleichsbereich II liegenden Trassenkorridorsegmente, die Gegenstand der Vergleiche in diesem Bereich sind.

Abbildung 10: Darstellung der Trassenkorridorsegmente im Vergleichsbereich II



In der nachfolgenden Tabelle ist aufgelistet, welche Vergleiche im Bereich II durchgeführt werden. Die Vergleichs-Nr. gibt an, in welchem Vergleichssteckbrief in Anhang 18 das Ergebnis des jeweiligen Vergleichs dokumentiert ist.

© ArgeSL 2017

Tabelle 20: Vergleichssystematik Bereich II

Vergleichs-Nr.	Alternative 1	Alternative 2
2006	TKS 45	TKS 46
2007	TKS 39	TKS 40
2008	TKS 42/43	TKS 44/50/49
2009	TKS 50/51	TKS 52
2010	TKS 37/45/47	TKS 35/38/40/41/43/48
2013	TKS 42/43/49/51	TKS 44/52

Vergleich 2006

Der Vergleich 2006 hat einen **geringen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 45) und damit die westliche Umgehung der Ortschaften Taaken und Bittstedt ergeben. Diese berührt weniger Flächen mit sehr hohem/hohem und mittlerem Raumwiderstand.

Vergleich 2007

Der Vergleich 2007 hat einen **geringen Vorteil** für die **Alternative 2** (TKS 40) und damit die östliche Umgehung der Ortschaft Heeslingen ergeben.

Vergleich 2008

Der Vergleich 2008 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 42/43) und damit die westliche Umgehung der Ortschaft Sittensen ergeben. Die Alternative 1 berührt weniger Flächen mit sehr hohem, hohem und mittlerem Raumwiderstand, was zunächst einen geringen Vorteil ergibt. Dieser geringe Vorteil wird durch die deutlich geringere Länge der Alternative 1 zu einem deutlichen Vorteil verstärkt.

Vergleich 2009

Der Vergleich 2009 ergibt einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 2** (TKS 52) und damit die östliche Umgehung der Ortschaften Fintel und Lünzen ergeben. Obwohl die östliche Umgehung im Gegenteil zur westlichen Umgehung mit der erforderlichen Querung eines Naturschutzgebietes einen Querriegel aufweist, ergibt sich ein Vorteil der östlichen Alternative durch eine geringere Beeinträchtigung von Flächen mit mittlerem Raumwiderstand und weniger typischen technischen Engstellen. Der zunächst geringe Vorteil der Alternative 2 wird durch die deutlich geringere Länge zu einem deutlichen Vorteil verstärkt.

Vergleich 2010

Der Vergleich 2010 baut auf dem Ergebnis der vorherigen Vergleiche 2006 und 2007 auf. Das Ergebnis des Vergleichs 2010 ist der günstigste Korridorverlauf vom westlichen Startpunkt zum westlichen Endpunkt des Vergleichsbereiches II. Hierbei zeigt sich insgesamt ein **geringer Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 37/45/47) und damit die westliche Umgehung der Ortschaften Zeven, Scheeßel, Rotenburg (Wümme) und Rethem (Al-

© ArgeSL 2017

ler). Der geringe Vorteil ergibt sich trotz der höheren potenziellen Beeinträchtigung von Flächen der verschiedenen Raumwiderstandsklassen dadurch, dass die westliche Alternative im Gegenteil zu der östlichen Alternative keine Riegel mit sehr hohem Realisierungshemmnis aufweist.

Vergleich 2013

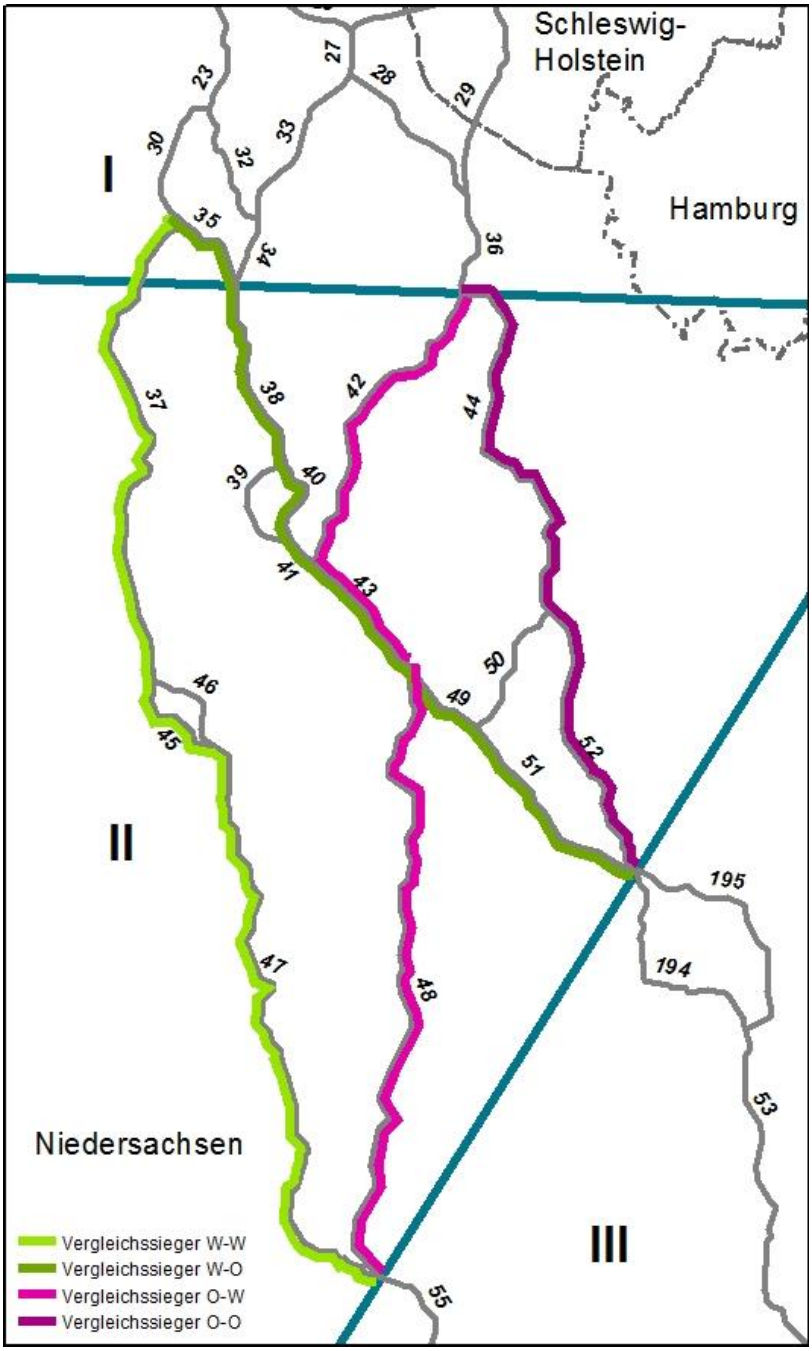
Der Vergleich 2013 baut auf dem Ergebnis der vorherigen Vergleiche 2008 und 2009 auf. Das Ergebnis des Vergleichs 2013 ist der günstigste Korridorverlauf vom östlichen Startpunkt zum östlichen Endpunkt des Vergleichsbereiches II. Hierbei zeigt sich insgesamt ein **deutlicher Vorteil** für die **Alternative 2** (TKS 44/52) und damit die östliche Umgehung der Ortschaften Sittensen und Fintel. Der Vorteil ergibt sich einerseits durch die geringere Anzahl an Querriegeln, andererseits durch die geringfügig geringere Beeinträchtigung von Flächen aller Raumwiderstandsklassen. Hinzu kommt die geringere Länge der östlichen Alternative.

Tabelle 21: Vergleichssystematik Bereich II mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative

Vergleichs-Nr.	Vergleichsergebnis	Alternative 1	Alternative 2
2006	geringer Vorteil für	**TKS 45**	TKS 46
2007	geringer Vorteil für	TKS 39	**TKS 40**
2008	deutlicher Vorteil für	**TKS 42/43**	TKS 44/50/49
2009	deutlicher Vorteil für	TKS 50/51	**TKS 52**
2010	geringer Vorteil für	**TKS 37/45/47**	TKS 35/38/40/41/43/48
2013	deutlicher Vorteil für	TKS 42/43/49/51	**TKS 44/52**

© ArgeSL 2017

Abbildung 11: Darstellung der Vergleichssieger im Vergleichsbereich II



Die vier günstigen Korridorführungen im Vergleichsbereich II ergeben sich für die Verbindungen W-W und O-O aus den Vergleichen 2010 und 2013. Der Verlauf vom westlichen zum östlichen Endpunkt ist aufbauend auf dem Vergleich 2007 ohne Alternative. Das gleiche gilt für den Verlauf vom westlichen zum östlichen Endpunkt, hier ist das Ergebnis des Vergleichs 2008 zu berücksichtigen. Es ergeben sich folgende Korridorverläufe:

© ArgeSL 2017

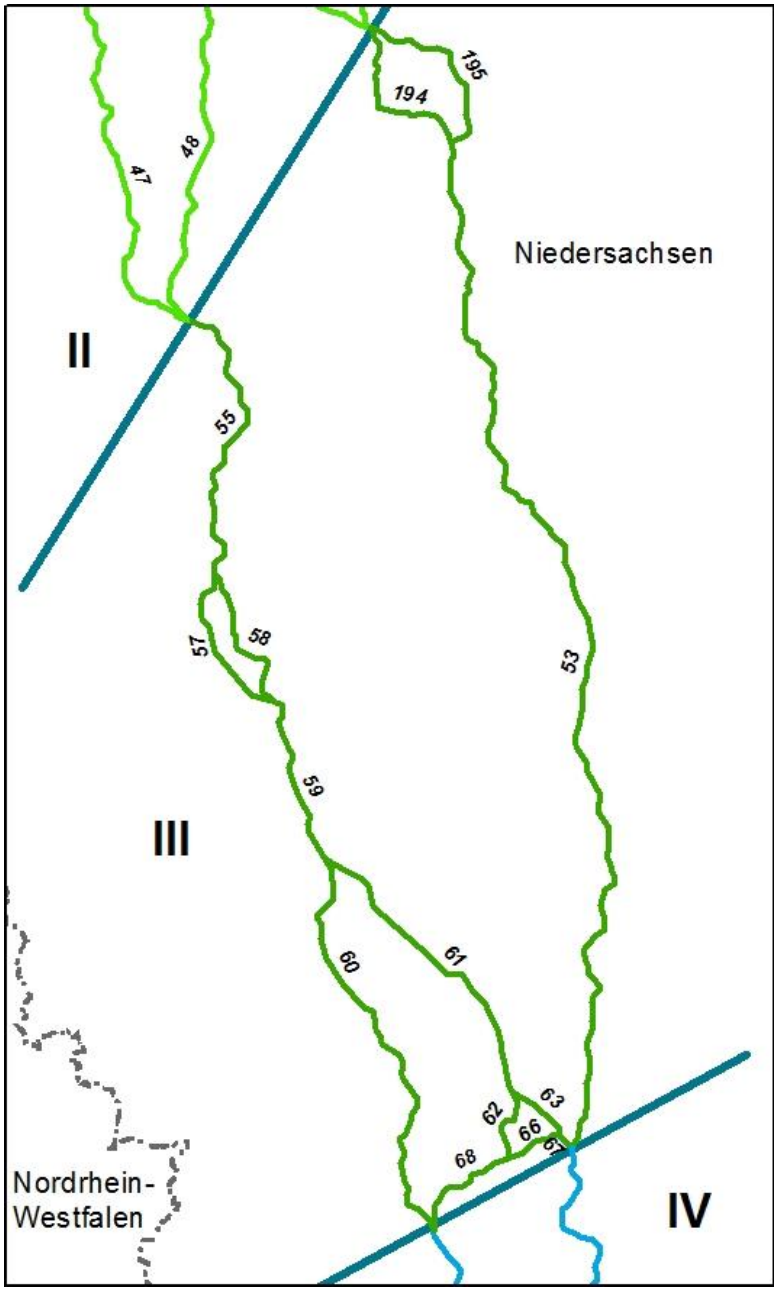
- Der günstigste Verlauf vom westlichen Start- zum westlichen Endpunkt des Vergleichsbereichs setzt sich zusammen aus den TKS 37/45/47.
- Der günstigste Verlauf vom westlichen Start- zum östlichen Endpunkt des Vergleichsbereichs setzt sich zusammen aus den TKS 35/38/40/41/43/49/51.
- Der günstigste Verlauf vom östlichen Start- zum westlichen Endpunkt des Vergleichsbereichs setzt sich zusammen aus den TKS 42/43/48.
- Der günstigste Verlauf vom östlichen Start- zum östlichen Endpunkt des Vergleichsbereichs setzt sich zusammen aus den TKS 44/52.

© ArgeSL 2017

6.4.2.2.3 Vergleichsbereich III

Nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über die im Vergleichsbereich III liegenden Trassenkorridorsegmente, die Gegenstand der Vergleiche in diesem Bereich sind.

Abbildung 12: Darstellung der Trassenkorridorsegmente im Vergleichsbereich III



In der nachfolgenden Tabelle ist aufgelistet, welche Vergleiche im Bereich III durchgeführt werden. Die Vergleichs-Nr. gibt an, in welchem Vergleichssteckbrief in Anhang 18 das Ergebnis des jeweiligen Vergleichs dokumentiert ist.

© ArgeSL 2017

Tabelle 22: Vergleichssystematik Bereich III

Vergleichs-Nr.	Alternative 1	Alternative 2
2016	TKS 57	TKS 58
2017	TKS 62	TKS 63/66
2018	TKS 66	TKS 63/62
2019	TKS 63	TKS 62/66
2020	TKS 60	TKS 61/62/68
2100	TKS 194	TKS 195

Vergleich 2016

Der Vergleich 1016 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 2** (TKS 58) ergeben. Gegenüber Alternative 1 (TKS 57) verfügt Alternative 2 nicht über einen roten Riegel. Zwar hat Alternative 2 eine - wenn auch jeweils nur eine (sehr) geringe - höhere Anzahl an Riegeln sehr hohen Raumwiderstands, technischen Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen werden sowie typischen technischen Engstellen. Auch hinsichtlich der Gesamtflächenbilanz stellt sich die Alternative 2 minimal schlechter dar als Alternative 1, dies relativiert jedoch keinesfalls den roten Riegel in Alternative 1.

Vergleich 2017

Der Vergleich 1017 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 62) ergeben. Zwar schneidet Alternative 1 hinsichtlich der Flächen der RWK I/I* und II, der BTWK I und II minimal schlechter aber als Alternative 2 (TKS 63/66), bezüglich der Anzahl an typischen technischen Engstellen jedoch deutlich besser. Die insgesamt geringe Vorteilswirkung für die Alternative 1 erhöht sich unter Berücksichtigung des Längenunterschieds von 5,5 km. Riegel sehr hohen Raumwiderstands, planerische oder technische Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen wurden, treten weder in Alternative 1 noch in Alternative 2 auf. Dementsprechend ergibt sich diesbezüglich kein nennenswerter Unterschied.

Vergleich 2018

Der Vergleich 1018 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 66) ergeben. Ausschlaggebend dafür ist neben der geringeren Anzahl an typischen technischen Engstellen vor allem der Längenunterschied von 10,2 km. Zwar weist die Alternative 2 (TKS 63/62) den geringeren Anteil an Flächen der RWK I* / I und II sowie der BTWK II auf und schneidet dementsprechend gegenüber Alternative 1 besser ab, dies relativiert jedoch keinesfalls die geringere Anzahl an typischen technischen Engstellen und die deutlich kürzere Länge. Riegel sehr hohen Raumwiderstands, planerische Engstellen oder technische Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen wurden, treten weder in Alternative 1 noch in Alternative 2 auf.

© ArgeSL 2017

Vergleich 2019

Der Vergleich 1019 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 63) ergeben. Alternative 1 stellt sich sowohl bei der Gesamtflächenbilanz und der Anzahl an typischen technischen Engstellen als auch bei der Länge deutlicher besser dar als Alternative 2 (TKS 62/66). Hinsichtlich der Riegel sehr hohen Raumwiderstands, planerischen oder technischen Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen wurden, ergeben sich keine Unterschiede.

Vergleich 2020

Der Vergleich 1020 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 60) ergeben. Alternative 1 stellt sich sowohl über die Bewertungsschritte 1 und 2 als auch über das Sonderkriterium „Länge“ günstiger als Alternative 2 (TKS 61/62/68) dar.

Vergleich 2100

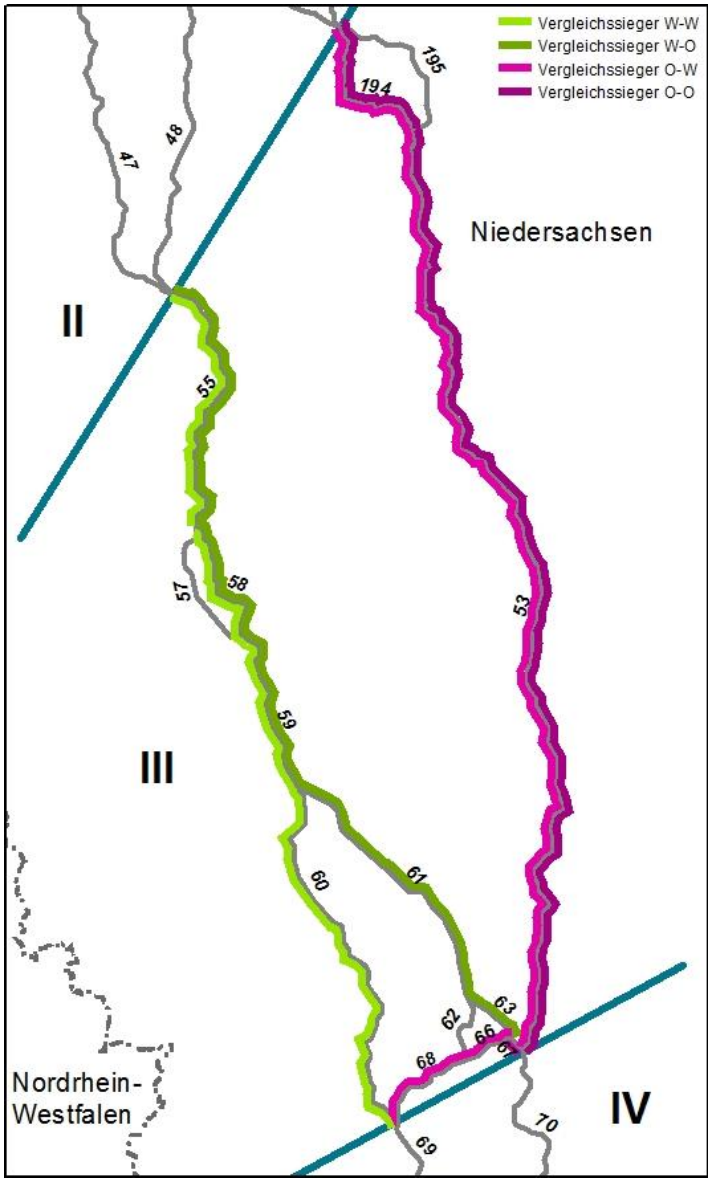
Der Vergleich 1100 hat einen **geringen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 194) ergeben. Hinsichtlich der Anteile an Flächen der RWK I*/I, II und III sowie der typischen technischen Engstellen stellt sich Alternative 1 deutlich vorteilhafter dar als Alternative 2 (TKS 195). Dagegen schneidet die Alternative 2 bezüglich der planerischen Engstellen, der technischen Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen wurden, sowie der Anteile an Flächen der BTWK III minimal besser ab als Alternative 1, so dass insgesamt der Vorteil für die Alternative 1 nur noch als gering zu bewerten ist. Riegel sehr hohen Raumwiderstands treten weder in Alternative 1 noch in Alternative 2 auf.

Tabelle 23: Vergleichssystematik Bereich III mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative

Vergleichs-Nr.	Vergleichsergebnis	Alternative 1	Alternative 2
2016	deutlicher Vorteil für	TKS 57	**TKS 58**
2017	deutlicher Vorteil für	**TKS 62**	TKS 63/66
2018	deutlicher Vorteil für	**TKS 66**	TKS 63/62
2019	deutlicher Vorteil für	**TKS 63**	TKS 62/66
2020	deutlicher Vorteil für	**TKS 60**	TKS 61/62/68
2100	geringer Vorteil für	**TKS 194**	TKS 195

© ArgeSL 2017

Abbildung 13: Darstellung der Vergleichssieger im Vergleichsbereich III



Insgesamt gibt es vier günstige Korridorführungen im Vergleichsbereich III:

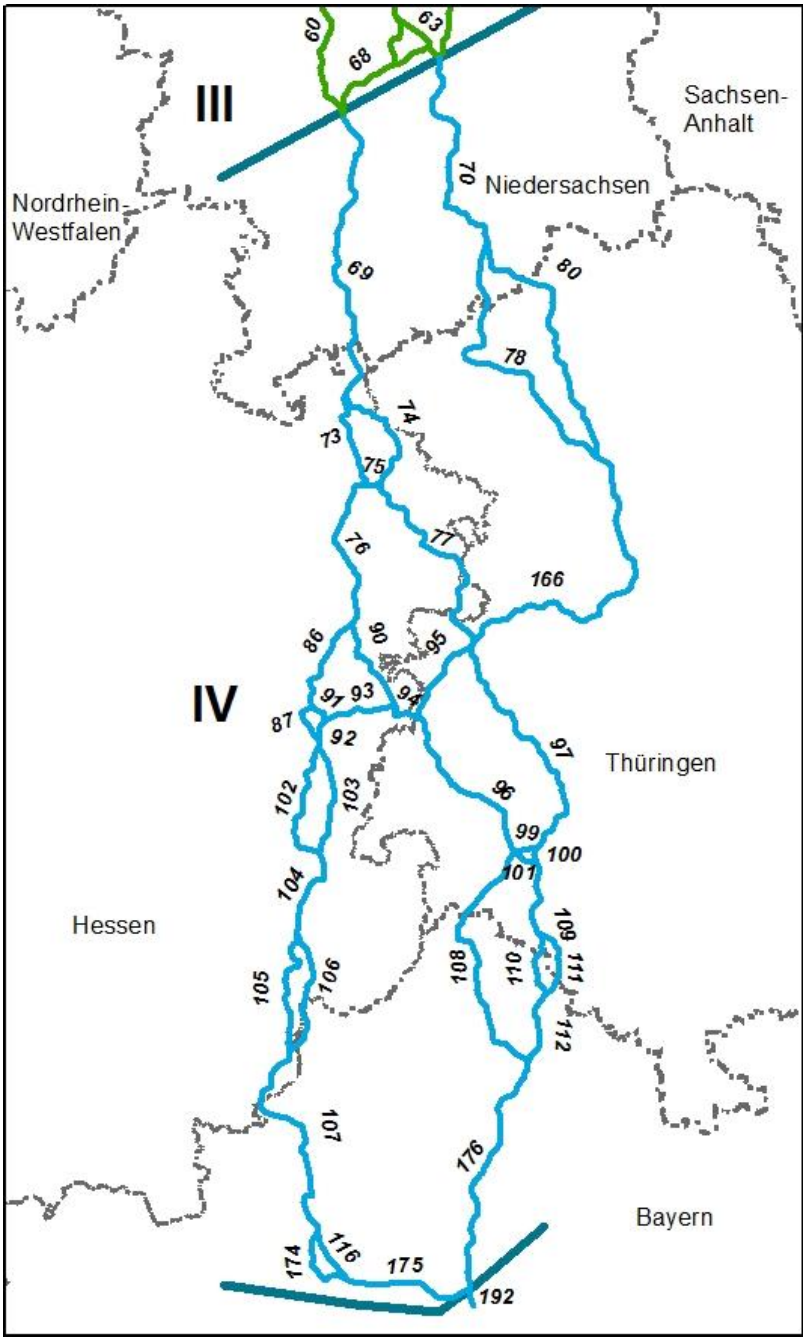
- Der günstigste Verlauf vom westlichen Start- zum westlichen Endpunkt des Vergleichsbereichs setzt sich zusammen aus den TKS 55/58/59/60.
- Der günstigste Verlauf vom westlichen Start- zum östlichen Endpunkt des Vergleichsbereichs setzt sich zusammen aus den TKS 55/58/59/61/63/67.
- Der günstigste Verlauf vom östlichen Start- zum östlichen Endpunkt des Vergleichsbereichs setzt sich zusammen aus den TKS 194/53.
- Der günstigste Verlauf vom östlichen Start- zum westlichen Endpunkt des Vergleichsbereichs setzt sich zusammen aus den TKS 194/53/67/66/68.

© ArgeSL 2017

6.4.2.2.4 Vergleichsbereich IV

Nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über die im Vergleichsbereich IV liegenden Trassenkorridorsegmente, die Gegenstand der Vergleiche in diesem Bereich sind.

Abbildung 14: Darstellung der Trassenkorridorsegmente im Vergleichsbereich IV



In der nachfolgenden Tabelle ist aufgelistet, welche Vergleiche im Bereich IV durchgeführt werden. Die Vergleichs-Nr. gibt an, in welchem Vergleichssteckbrief in Anhang 18 das Ergebnis des jeweiligen Vergleichs dokumentiert ist.

© ArgeSL 2017

Tabelle 24: Vergleichssystematik Bereich IV

Vergleichs-Nr.	Alternative 1	Alternative 2
2027	TKS 73	TKS 74
2028	TKS 76/90	TKS 77/95/94
2029	TKS 86/87	TKS 90/93/92
2030	TKS 76/86/87	TKS 77/95/94/93
2031	TKS 87	TKS 91/92
2032	TKS 102	TKS 103
2033	TKS 105	TKS 106
2034	TKS 95/96	TKS 97
2035	TKS 76/90/94/96	TKS 77/97
2036	TKS 110	TKS 111
2037	TKS 108	TKS 109/110/112
2038	TKS 78	TKS 80
2101	TKS 116	TKS 174
2115	TKS 101	TKS 99/100
2116	TKS 99	TKS 100/101
2117	TKS 100	TKS 99/101
2102	TKS 69/74/75/76/86/87/102/104/105/107/116/175	TKS 69/74/75/76/90/94/96/101/109/110/112/176
2103	TKS 70/80/166/97/100/109/110/112/176	TKS 70/80/166/95/94/93/92/102/104/105/107/116/175

Vergleich 2027

Der Vergleich 2027 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 2** (TKS 74) ergeben. Gegenüber Alternative 1 (TKS 73) verfügt Alternative 2 über nicht über einen roten Riegel sowie generell über eine geringere Anzahl an Riegeln und planerischen Engstellen. Hinsichtlich der Anteile an Flächen der RWK I*/ I und II sowie BTWK I und II und der Anzahl von typischen technischen Engstellen gibt es keinen deutlichen Unterschied zwischen den Alternativen.

Vergleich 2028

Der Vergleich 2028 hat einen **sehr deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 76/90) ergeben. Ausschlaggebend dafür sind neben dem Fehlen eines roten Riegels die generell geringere Anzahl an Riegeln und planerischen Engstellen auch das Sonderkriterium „Länge“. Alternative 1 ist 19 km kürzer als Alternative 2 (TKS 77/95/94). Aus der Betrachtung der Flächen der RWK I/I* und II, der BTWK I und II sowie der typischen technischen Engstellen ergibt sich kein relevanter Unterschied.

© ArgeSL 2017

Vergleich 2029

Der Vergleich 2029 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 86/87) ergeben. Alternative 1 stellt sich sowohl über die Bewertungsschritte 1 und 2 als auch über das Sonderkriterium „Länge“ günstiger als Alternative 2 (TKS 90/93/92) dar.

Vergleich 2030

Der Vergleich 2030 hat einen **sehr deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 76/86/87) ergeben. Ausschlaggebend dafür ist neben dem Fehlen eines roten Riegels die generell geringere Anzahl an Riegeln, planerischen Engstellen und technischen Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen wurden auch das Sonderkriterium „Länge“. Hinsichtlich der Anteile an Flächen der RWK I*/ I zeigt sie immerhin noch einen geringen Vorteil.

Vergleich 2031

Der Vergleich 2031 hat einen **geringen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 87) ergeben. Zwar schneidet Alternative 2 (TKS 91/92) hinsichtlich der Anteile an Flächen der RWK I*/I, II und III besser ab, ausschlaggebend für den Vorteil der Alternative 1 ist jedoch die geringere Anzahl an Konfliktpunkten (Bewertungsschritt 1). Während Alternative 1 keine technischen Engstellen aufweist, treten in Alternative 2 neben einer planerischen Engstelle auch zwei technische Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen wurde, auf. Zudem sind in Alternative 2 auch deutlich mehr typische technische Engstellen vorhanden.

Vergleich 2032

Der Vergleich 2032 hat einen **sehr deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 102) ergeben. Ausschlaggebend dafür ist vor allem der rote Riegel in Alternative 2. Auch hinsichtlich der Anteile an Flächen der RWK I*/I, II sowie BTWK II und typischen technischen Engstellen stellt sich die Alternative 1 deutlich günstiger dar als Alternative 2 (TKS 103). Zwar ist Alternative 2 minimal kürzer, dies relativiert jedoch keineswegs den Vorteil für Alternative 1.

Vergleich 2033

Der Vergleich 2033 hat einen **geringen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 105) ergeben. Das ist vor allem auf den deutlich geringeren Anteil an Flächen der RWK II und BTWK II sowie typischen technische Engstellen zurückzuführen. Darüber hinaus besteht bei Alternative 1 die Möglichkeit, auf einer längeren Strecke Bündelungsoptionen zu nutzen. Dagegen schneidet die Alternative 2 (TKS 106) bezüglich des Anteils an Flächen der RWK I geringfügig, bezüglich des Anteils der Flächen der BTWK III deutlich besser ab, so dass insgesamt der Vorteil für die Alternative 1 nur noch als gering zu bewerten ist. Hinsichtlich der Riegel, planerischen Engstellen, technischen Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen wurden sowie des Sonderkriteriums „Länge“ ergeben sich keine nennenswerten Unterschiede.

© ArgeSL 2017

Vergleich 2034

Der Vergleich 2034 hat einen **geringen Vorteil** für die **Alternative 2** (TKS 97) ergeben. Alternative 2 schneidet im Bewertungschritt 2 sehr deutlich, im Bewertungsschritt 3 gering besser ab als Alternative 1. Der sehr deutliche Vorteil im Bewertungsschritt 2 lässt sich darauf zurückführen, dass Alternative 1 ausgedehnten Waldflächen und Schutzgebiete quert. Der geringe Vorteil von Alterantive 2 im Bewertungsschritt 3 beruht auf dem geringeren Anteil an Flächen der RWK III. Dagegen weist Alternative 1 einen geringen Vorteil im Bewertungsschritt 1 auf, da keine technischen Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen wurden, vorhanden sind. Dies relativiert zwar den Vorteil von Alternative 2 hebt ihn jedoch keineswegs auf.

Vergleich 2035

Der Vergleich 2035 hat einen **geringen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 76/90/94/96) ergeben. Gegenüber Alternative 2 (TKS 77/97) verfügt Alternative 1 nicht über einen roten Riegel. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, auf einer größeren Länge Bündelungsoptionen zu nutzen. Dagegen stellt sich die Alternative 2 hinsichtlich der Betrachtung der Flächen der RWK I/I* und II, der BTWK I und II sowie der typischen technischen Engstellen deutlich besser dar als Alternative 1. Dies relativiert zwar den Vorteil für Alternative 1, hebt ihn jedoch keinesfalls auf.

Vergleich 2036

Der Vergleich 2036 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 110) ergeben. Das ist vor allem auf den deutlich geringeren Anteil von Flächen der RWK II sowie die geringere Anzahl an typischen technischen Engstellen aber auch auf die kürzere Länge von Alternative 1 zurückzuführen. Hinsichtlich der Riegel, planerischen Engstellen und technischen Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen wurden, ergibt sich kein relevanter Unterschied zwischen Alternative 1 und Alternative 2 (TKS 111).

Vergleich 2037

Der Vergleich 2037 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 2** (TKS 109/110/112) ergeben. Alternative 2 stellt sich sowohl hinsichtlich der Anzahl an Riegel, den deutlich geringeren Anteilen an Flächen der RWK I*/I , RWK II als auch über das Sonderkriterium „Länge“ günstiger als Alternative 1 (TKS 108) dar.

Vergleich 2038

Der Vergleich 2038 hat einen **sehr deutlichen Vorteil** für die **Alternative 2** (TKS 80) ergeben. Alternative 2 stellt sich sowohl über die Bewertungsschritte 1 und 2 als auch über das Sonderkriterium „Länge“ günstiger als Alternative 1 (TKS 78) dar. Alternative 2 verfügt über keinen roten Riegel, besitzt deutlich weniger typische technische Engstellen und ist 5,5 km kürzer. Auch die Anteile an Flächen der RWK I sind in Alternative 2 deutlich geringer. Nur bezüglich der Anteile an Flächen der RWK II schneidet Alternative 1 (TKS 78) etwas günstiger ab.

© ArgeSL 2017

Vergleich 2101

Insgesamt zeigt sich im Vergleich 2101 ein **geringer Vorteil** der **Alternative 2** (TKS 174). Hinsichtlich des quantitativen Vergleichs unter Berücksichtigung der Länge ergibt sich kein relevanter Unterschied zwischen den beiden Alternativen. Bezüglich der qualitativen Kriterien wird die Alternative 2 als günstigere Alternative bewertet, da die Alternative 1 über lange Strecken durch FFH- und Naturschutzgebiet verläuft. Die mögliche Bündelung in der Alternative 1 kann diesen Nachteil nicht aufheben. Daher ergibt sich in der Gesamtbewertung ein geringer Vorteil der Alternative 2.

Vergleich 2115

Der Vergleich 2115 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 101) ergeben. Alternative 1 stellt sich hinsichtlich der Anteile an Flächen der RWK II sowie des Sonderkriterium „Länge“ günstiger als Alternative 2 (TKS 99/100) dar. Alternative 2 verfügt über deutlich mehr Waldanteil. Hinsichtlich der Riegel, planerischen Engstellen und technischen Engstellen, die einer Einzelfallbetrachtung unterzogen wurden, ergibt sich kein relevanter Unterschied zwischen Alternative 1 und Alternative 2.

Vergleich 2116

Der Vergleich 2116 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 99) ergeben. Alternative 1 stellt sich sowohl hinsichtlich der Anzahl an Riegel, dem geringeren Anteil an Flächen der RWK I*/I sowie der Anzahl an typischen technischen Engstellen und das Sonderkriterium „Länge“ günstiger als Alternative 2 (TKS 100/101) dar.

Vergleich 2117

Der Vergleich 2117 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 100) ergeben. Alternative 1 stellt sich sowohl hinsichtlich der Anteile an Flächen der RWK I*/I, RWK II als auch über die Anzahl an typischen technischen Engstellen und das Sonderkriterium „Länge“ günstiger als Alternative 2 (TKS 99/101) dar.

Vergleich 2102

Der Vergleich 2102 hat einen **deutlichen Vorteil für die Alternative 2** (TKS 69/74/75/76/90/94/96/101/109/110/112/176) ergeben.

Vergleich 2103

Der Vergleich 2103 hat einen **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** (TKS 70/80/166/97/100/109/110/112/176) ergeben. Die Alternative 1 stellt sich sowohl hinsichtlich der Anzahl an Riegeln, planerischen sowie technischen Engstellen, dem geringeren Anteil an Flächen der RWK I*/I und II sowie der Anzahl an typischen technischen Engstellen und das Sonderkriterium „Länge“ günstiger als Alternative 2.

© ArgeSL 2017

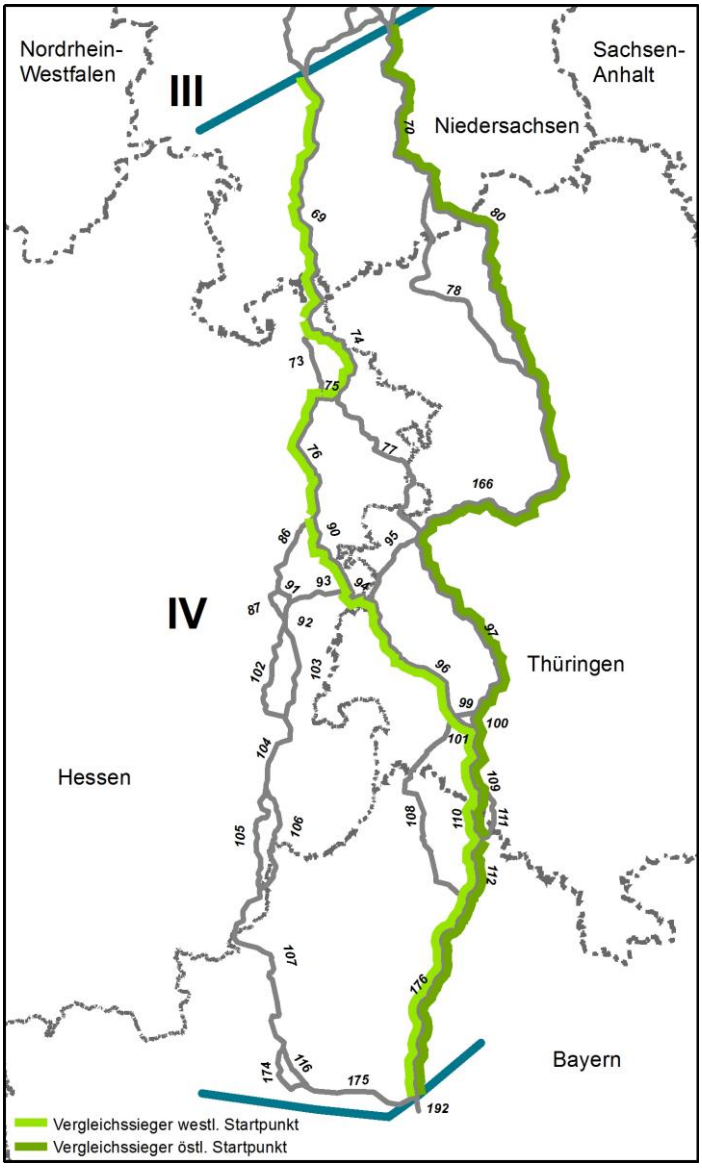
Die Vergleiche 2027 und 2028 wurden ohne die Aufnahme des TKS 75 als Verbindungselement durchgeführt. Eine Einbeziehung dessen hätte aufgrund der kurzen Länge von 3,6 km keine Auswirkungen auf die Vergleichsergebnisse.

Tabelle 25: Vergleichssystematik Bereich IV mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative

Vergleichs-Nr.	Vergleichsergebnis	Alternative 1	Alternative 2
2027	deutlicher Vorteil für	TKS 73	**TKS 74**
2028	sehr deutlicher Vorteil für	**TKS 76/90**	TKS 77/95/94
2029	deutlicher Vorteil für	**TKS 86/87**	TKS 90/93/92
2030	sehr deutlicher Vorteil für	**TKS 76/86/87**	TKS 77/95/94/93
2031	geringer Vorteil für	**TKS 87**	TKS 91/92
2032	sehr deutlicher Vorteil für	**TKS 102**	TKS 103
2033	geringer Vorteil für	**TKS 105**	TKS 106
2034	geringer Vorteil für	TKS 95/96	**TKS 97**
2035	geringer Vorteil für	**TKS 76/90/94/96**	TKS 77/97
2036	deutlicher Vorteil für	**TKS 110**	TKS 111
2037	deutlicher Vorteil für	TKS 108	**TKS 109/110/112**
2038	sehr deutlicher Vorteil für	TKS 78	**TKS 80**
2101	geringer Vorteil für	**TKS 116**	TKS 174
2115	deutlicher Vorteil für	**TKS 101**	TKS 99/100
2116	deutlicher Vorteil für	**TKS 99**	TKS 100/101
2117	deutlicher Vorteil für	**TKS 100**	TKS 99/101
2102	deutlicher Vorteil für	TKS 69/74/75/76/86/87/102/104/105/107/116/175	**TKS 69/74/75/76/90/94/96/101/109/110/112/176**
2103	deutlicher Vorteil für	**TKS 70/80/166/97/100/109/110/112/176**	TKS 70/80/166/95/94/93/92/102/104/ 105/107/116/175

© ArgeSL 2017

Abbildung 15: Darstellung der Vergleichssieger im Vergleichsbereich IV



Insgesamt gibt es zwei günstige Korridorführungen im Vergleichsbereich IV:

- Der günstigste Verlauf vom westlichen Startpunkt zum Netzverknüpfungspunkt in Grafenrheinfeld setzt sich zusammen aus den TKS 69/74/75/76/90/94/96/101/109/110/112/176.
- Der günstigste Verlauf vom östlichen Startpunkt zum Netzverknüpfungspunkt in Grafenrheinfeld setzt sich zusammen aus den TKS 70/80/166/97100/109/110/112/176.

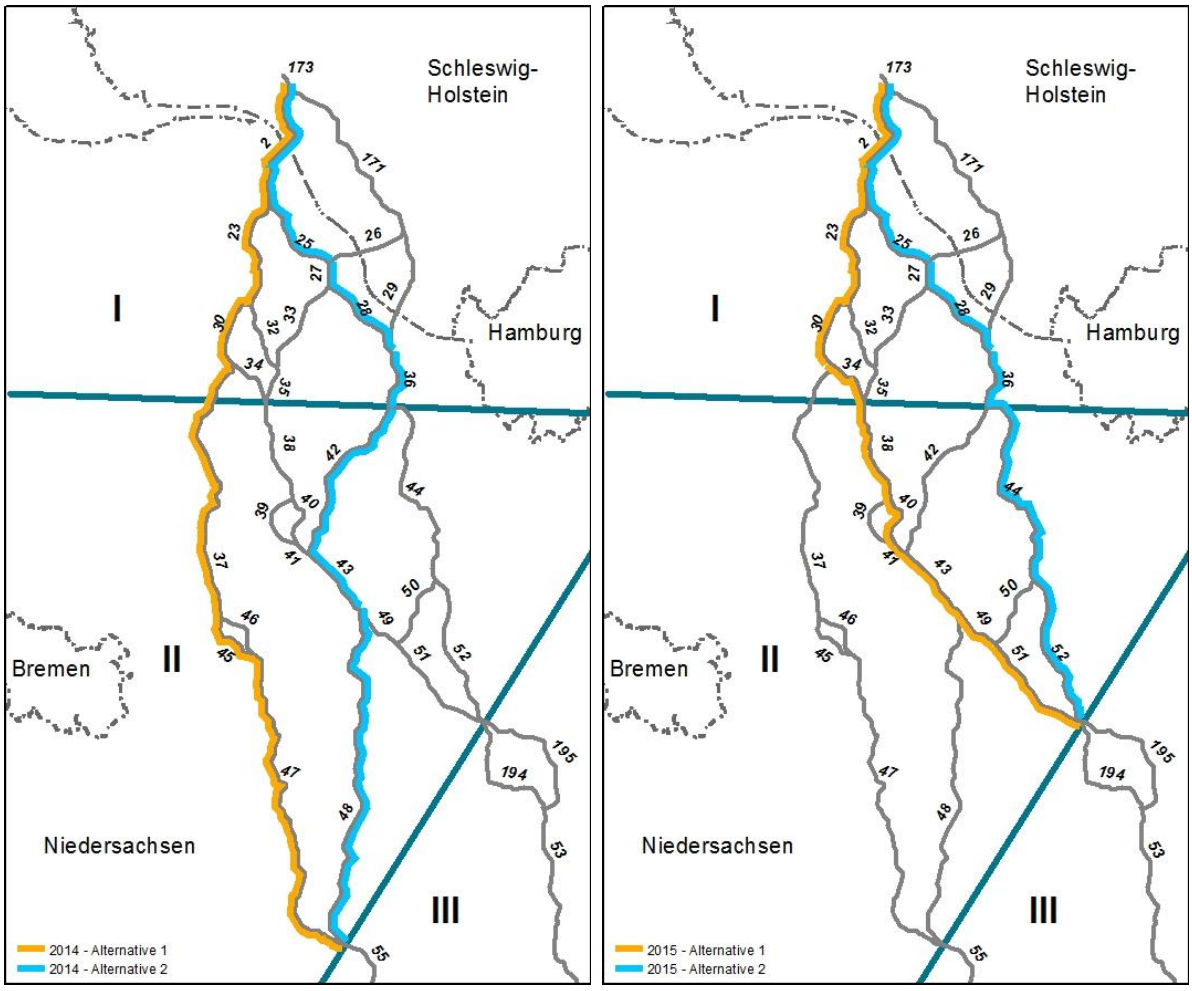
© ArgeSL 2017

6.4.2.3 Ermittlung des Trassenkorridorvorschlags

Der Trassenkorridorvorschlag ergibt sich durch eine sukzessive Verknüpfung benachbarter Vergleichsbereiche. Ausgehend vom Vergleichsbereich I werden nacheinander die folgenden Vergleichsbereiche mit dem nördlichsten Bereich zusammengefasst, so dass sich jeweils ein günstiger Weg zum westlichen und östlichen Ende der kombinierten Bereiche und endlich die günstigste Verbindung zwischen den NVP ergeben. Das erste TKS 173 bis zum Netzverknüpfungspunkt bei Wilster ist für die Vergleiche zunächst ohne Belang und wird erst nach Durchführung der Vergleiche ergänzt.

6.4.2.3.1 Kombination Vergleichsbereich I und II

Abbildung 16: Darstellung der Trassenkorridorsegmente in der Kombination der Bereiche I und II



© ArgeSL 2017

Tabelle 26: Vergleichssystematik Kombination Bereich I mit II

Vergleichs-Nr.	**Alternative 1 (über Verknüpfung West)**	**Alternative 2 (über Verknüpfung Ost)**
2014 (NVP Wilster – westlicher Endpunkt)	TKS 2/23/30/ + 37/45/47	TKS 2/25/27/28/36 + 42/43/48
2015 (NVP Wilster – östlicher Endpunkt)	TKS 2/23/30/+ 35/38/40/41/43/49/51	TKS 2/25/27/28/36 + 44/52

Vergleich 2014

Das Ergebnis des Vergleichs 2014 ist der günstigste Korridorverlauf vom Netzverknüpfungspunkt bei Wilster bis zum westlichen Endpunkt des Vergleichsbereiches II.

Beide in Frage kommenden TKS-Kombinationen starten am Netzverknüpfungspunkt bei Wilster und queren auf identischem Weg die Elbe bei Brokdorf. In Niedersachsen nehmen die beiden Alternativen einen unterschiedlichen Verlauf an. Während die Alternative 1 sich aus den jeweils westlichsten Korridoren zusammensetzt und an Bremervörde, Sottrum und Verden vorbeiläuft, verläuft die Alternative 2 zunächst nordöstlich um Stade herum und anschließend wieder Richtung Westen an Harsefeld und Rotenburg (Wümme) vorbei.

Abgesehen von der Elbquerung, die in beiden Alternativen an derselben Stelle erfolgt, weist die Alternative 2 einen weiteren Riegel mit sehr hohem Realisierungshemmnis auf, der durch die Querung des FFH-Gebiets "Aller (mit Barnbruch), untere Leine, untere Oker" hervorgerufen wird. Dieses wird teilweise überlagert durch das EU-Vogelschutzgebiet "Untere Allerniederung" und ist hier so großflächig ausgeprägt, dass die schmalste mögliche Querungsstelle etwa 1 km breit ist und eine Vermeidung von Beeinträchtigungen durch eine geschlossene HDD-Bauweise aufgrund der Länge voraussichtlich nicht möglich ist. Die Alternative 2 hat einen zusätzlichen roten Riegel, der aufgrund der Ausdehnung allenfalls mit einer technischen Sonderlösung gequert werden kann, wenn erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets vermieden werden sollen. Auch sonst weist die Alternative 2 mehr Riegel und technische Engstellen auf, und da im Bewertungsschritt 2 kein relevanter Unterschied ergibt, die einen Vorteil der Alternative 2 begründen wurde, ergibt sich insgesamt ein **sehr deutlicher Vorteil** für die **Alternative 1**.

Vergleich 2015

Das Ergebnis des Vergleichs 2015 ist der günstigste Korridorverlauf vom Netzverknüpfungspunkt bei Wilster bis zum östlichen Endpunkt des Vergleichsbereiches II.

Beide in Frage kommenden TKS-Kombinationen starten am Netzverknüpfungspunkt bei Wilster und queren beide auf identischem Weg die Elbe bei Brokdorf. In Niedersachsen nehmen die beiden Alternativen einen unterschiedlichen Verlauf an. Während die Alter-

© ArgeSL 2017

native 1 sich zunächst bis Bremervörde aus den jeweils westlichsten Korridoren zusammensetzt und anschließend erst Richtung Südosten vorbei an Zeven und Scheeßel läuft, verläuft die Alternative 2 zunächst nordöstlich um Stade herum und anschließend wieder Richtung Westen an Harsefeld und Rotenburg (Wümme) vorbei. Die TKS-Kombinationen treffen bei Soltau wieder zusammen.

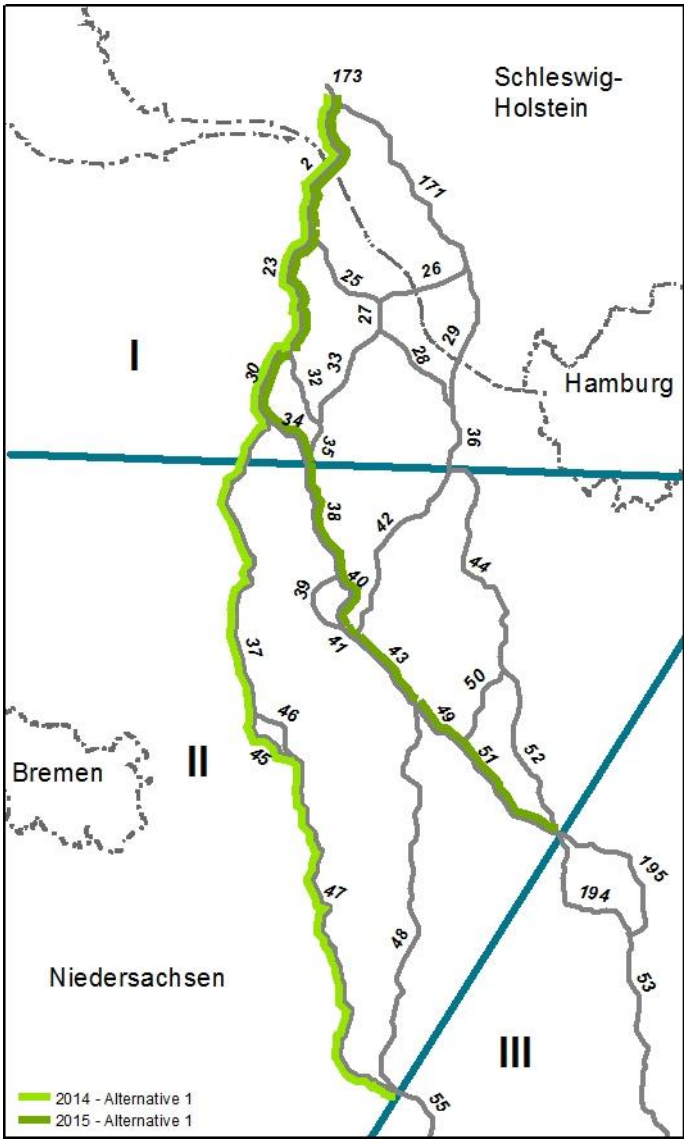
Aus der Betrachtung der Riegel sowie der planerischen und technischen Engstellen ergibt sich zunächst kein relevanter Unterschied zwischen den beiden Alternativen. Im Bewertungsschritt 2 ergibt sich jedoch ein deutlicher Vorteil für die Alternative 1. Dieser wird über die beiden ersten Bewertungsschritte hinweg zu einem geringen Vorteil abgeschwächt, da der Bewertungsschritt 1 eine höhere Relevanz hat als der Bewertungsschritt 2. Im Bewertungsschritt 3 zeigt sich, dass die Alternative 1 im Gegensatz zur Alternative 2 keine Salzstockhochlage im Korridor liegen hat oder durch die Kulturlandschaft „Altes Land“ führt und außerdem deutlich weniger Windkraftanlagen im Korridor stehen hat. Somit ergibt sich im Bewertungsschritt 3 ein geringer Vorteil für die Alternative 1, was auch insgesamt alle drei Bewertungsschritte hinweg einen **geringen Vorteil** für die **Alternative 1 ergibt**.

Tabelle 27: Vergleichssystematik Kombination Bereich I mit II mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative

Vergleichs-Nr.	**Vergleichsergebnis**	**Alternative 1 (über Verknüpfung West)**	**Alternative 2 (über Verknüpfung Ost)**
2014 (NVP Wilster – westlicher Endpunkt)	sehr deutlicher Vorteil für	**TKS 2/23/30/ + 37/45/47**	TKS 2/25/27/28/36 + 42/43/48
2015 (NVP Wilster – östlicher Endpunkt)	geringer Vorteil für	**TKS 2/23/30/+ 35/38/40/41/43/49/51**	TKS 2/25/27/28/36 + 44/52

© ArgeSL 2017

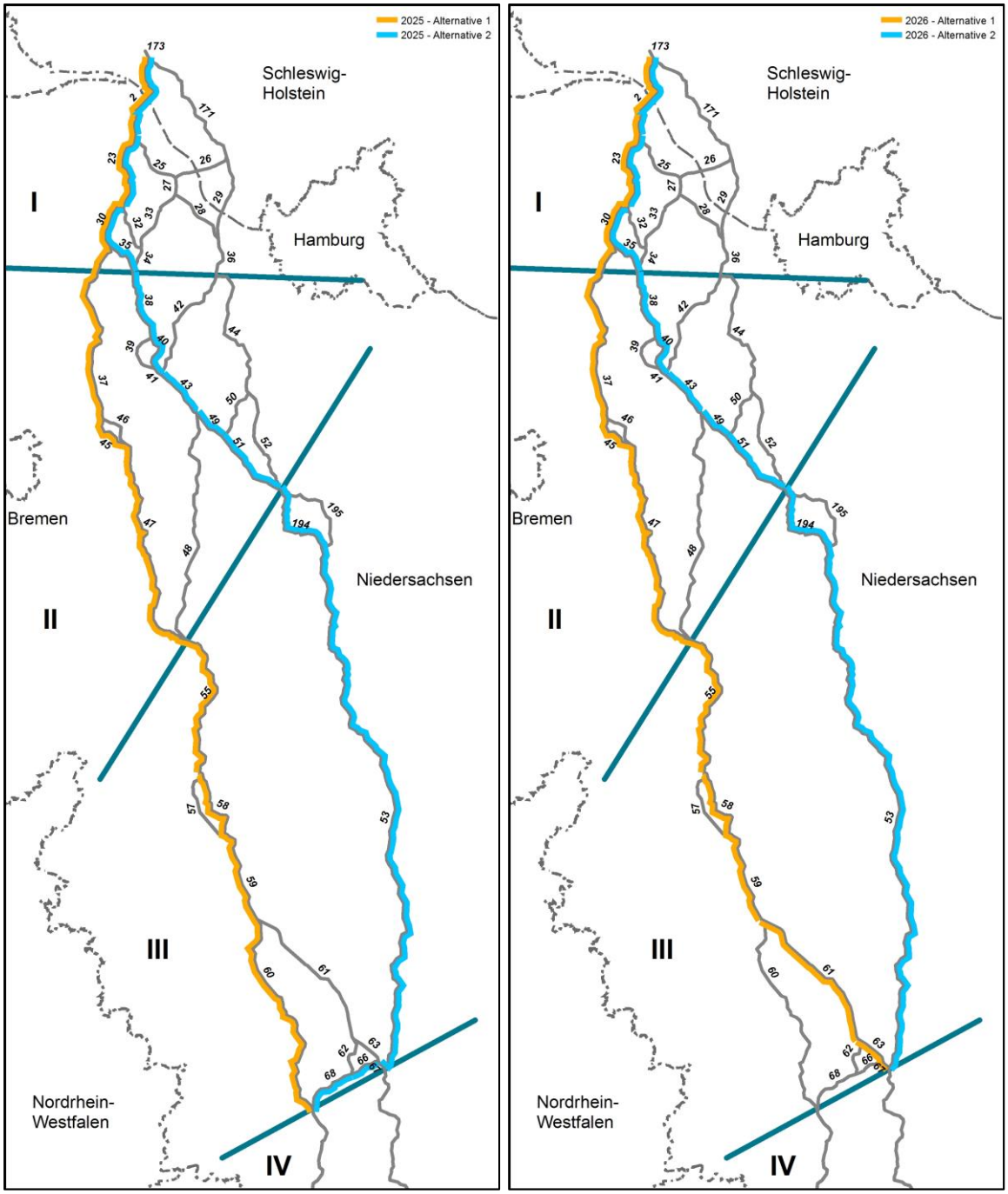
Abbildung 17: Darstellung der Vergleichssieger in den kombinierten Vergleichsbereichen I und II



© ArgeSL 2017

6.4.2.3.2 Kombination Vergleichsbereich (I+II) und III

Abbildung 18: Darstellung der Trassenkorridorsegmente in der Kombination der Bereiche I+II und III



© ArgeSL 2017

Tabelle 28: Vergleichssystematik Kombination Bereich (I+II) mit III

Vergleichs-Nr.	Alternative 1 (über Verknüpfung West)	Alternative 2 (über Verknüpfung Ost)
2025 (NVP Wilster – westlicher Endpunkt)	TKS 2/23/30/37/45/47 + 55/58/59/60	TKS 2/23/30/35/38/40/41/43/49/51 + 194/53/67/66/68
2026 (NVP Wilster – östlicher Endpunkt)	TKS 2/23/30/37/45/47 + 55/58/59/61/63/67	TKS 2/23/30/35/38/40/41/43/49/51 + 194/53

Vergleich 2025

Das Ergebnis des Vergleichs ist der günstigste Korridorverlauf vom nördlichen Netzverknüpfungspunkt bei Wilster bis zum westlichen Endpunkt des Vergleichsbereiches III.

Beide TKS-Kombinationen starten am Netzverknüpfungspunkt bei Wilster, haben beide dieselbe Elbquerung und verlaufen auf identischem Weg durch Niedersachsen bis auf die Höhe von Bremervörde. Ab hier nehmen die beiden Alternativen einen unterschiedlichen Verlauf an. Während die Alternative 1 sich bis auf die Höhe von Hannover aus den jeweils westlichsten Korridoren zusammensetzt, erst dann die kleinräumige östliche Alternative nimmt und anschließend wieder weiter mit den westlichsten Korridoren bis zum gemeinsamen Endpunkt bei Einbeck verläuft, verläuft die Alternative 2 östlich an Zeven und Scheeßel vorbei, und weiter Richtung Südsüdosten vorbei an Soltau, Celle und Peine, bis sie bei Bad Gandersheim Richtung Südwesten zum gemeinsamen Endpunkt bei Einbeck verläuft. Insgesamt liegen so zwei Alternativen vor, um vom Netzverknüpfungspunkt bei Wilster zum westlichen Ende des Vergleichsbereichs III zu führen. Dabei werden die Ortschaften Rotenburg (Wümme), Walsrode, Hannover und Hildesheim entweder westlich (A1) oder östlich (A2) umgangen.

Die Alternative 1 weist zwei zusätzliche Riegel und eine planerische Engstelle mehr auf und ist in dieser Hinsicht ungünstiger. Andererseits ergibt sich aus der Betrachtung der Flächen der RWK I/I* und II, der BTWK I und II sowie der typischen technischen Engstellen sich ein deutlicher Vorteil für diese Alternative, da sie zwar geringfügig mehr Flächen der RWK I*/I berührt, aber durch den geringeren Waldanteil deutlich weniger Flächen der RWK II berührt. Hinzu kommt eine geringere Anzahl von typischen technischen Engstellen. Hinsichtlich der Flächen der RWK III zeigt die Alternative wiederum leichte Vorteile. Insgesamt ergibt sich ein geringer Vorteil für die Alternative 1. Diese Bewertung wird durch die um ca. 13 km geringere Länge zu einem **deutlichen Vorteil** für die **Alternative 1** verstärkt.

© ArgeSL 2017

Vergleich 2026

Das Ergebnis des Vergleichs ist der günstigste Korridorverlauf vom nördlichen Netzverknüpfungspunkt bei Wilster bis zum östlichen Endpunkt des Vergleichsbereiches III.

Beide TKS-Kombinationen starten am Netzverknüpfungspunkt bei Wilster, haben beide dieselbe Elbquerung und verlaufen auf identischem Weg durch Niedersachsen bis auf die Höhe von Bremervörde. Ab hier nehmen die beiden Alternativen einen unterschiedlichen Verlauf an. Während die Alternative 1 sich bis auf die Höhe von Hannover aus den jeweils westlichsten Korridoren zusammensetzt, erst dann die kleinräumige östliche Alternative nimmt und ab Hildesheim weiter nach Südosten bis zum gemeinsamen Endpunkt bei Bad Gandersheim verläuft, verläuft die Alternative 2 östlich an Zeven und Scheeßel vorbei, und weiter Richtung Südsüdosten vorbei an Soltau, Celle und Peine, bis sie bei Bad Gandersheim mit der Alternative 1 zusammenläuft. Insgesamt liegen so zwei Alternativen vor, um vom Netzverknüpfungspunkt bei Wilster zum östlichen Ende des Vergleichsbereichs III zu führen. Dabei werden die Ortschaften Rotenburg (Wümme), Walsrode, Hannover und Hildesheim entweder westlich (A1) oder östlich (A2) umgangen.

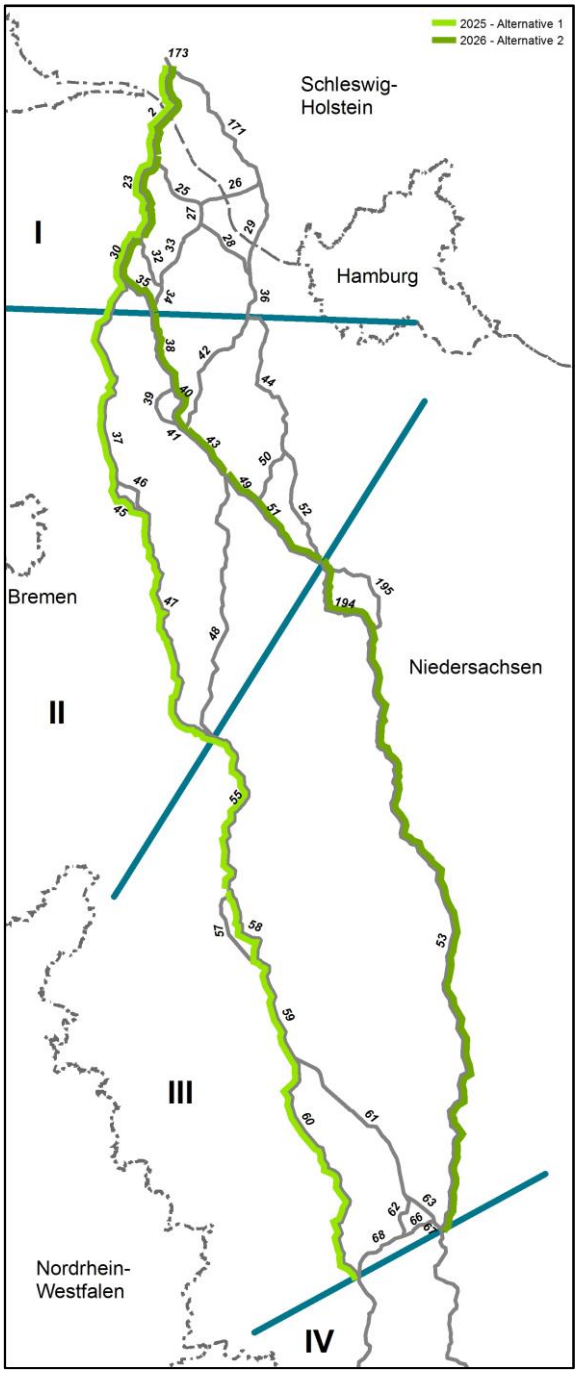
Die beiden fast gleich langen Alternativen unterscheiden sich nur in geringem Umfang. Leichte Vorteile für die Alternative 2 ergeben sich aus der Anzahl der Riegel sowie aus der Betroffenheit von Flächen der RWK I/I*, der allerdings eine stärkere Betroffenheit von Flächen der RWK II entgegensteht. Bei der Betrachtung der Inanspruchnahme von Flächen der RWK III ergibt sich wiederum ein **geringer Vorteil** für die **Alternative 2**. Zusammen mit der besseren Bündelungsmöglichkeit mit vorhandenen Strukturen erfolgt die Entscheidung zugunsten der Alternative 2.

Tabelle 29: Vergleichssystematik Kombination Bereich (I+II) mit III mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative

Vergleichs-Nr.	**Vergleichergebnis**	**Alternative 1 (über Verknüpfung West)**	**Alternative 2 (über Verknüpfung Ost)**
2025 (NVP Wilster – westlicher Endpunkt)	deutlicher Vorteil für	**TKS 2/23/30/37/45/47 + 55/58/59/60**	TKS 2/23/30/35/38/40/41/ 43/49/51 + 194/53/67/66/68
2026 (NVP Wilster – östlicher Endpunkt)	geringer Vorteil für	TKS 2/23/30/37/45/47 + 55/58/59/61/63/67	**TKS 2/23/30/35/38/40/41/ 43/49/51+ 194/53**

© ArgeSL 2017

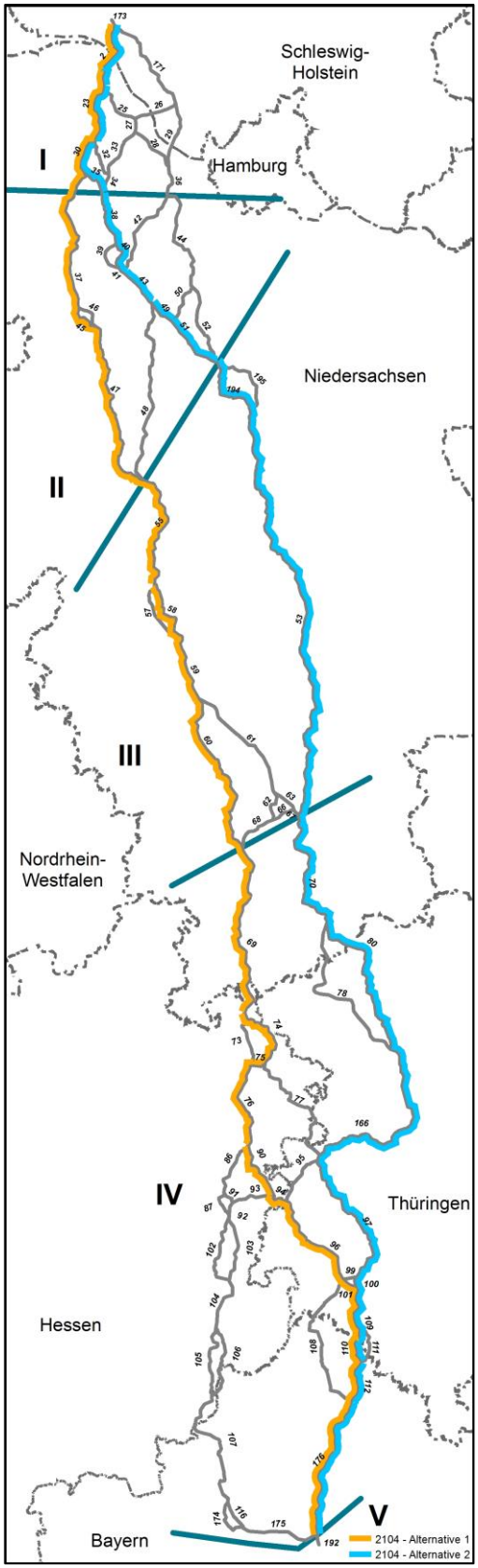
Abbildung 19: Darstellung der Vergleichssieger in den kombinierten Vergleichsbereichen I, II und III



© ArgeSL 2017

6.4.2.3.3 Kombination Vergleichsbereich (I+II+III) und IV = Trassenkorridorvorschlag

Abbildung 20: Darstellung der Trassenkorridorsegmente in der Kombination der Bereiche I+II+III und IV



© ArgeSL 2017

Tabelle 30: Vergleichssystematik Kombination Bereich (I+II+III) mit IV

Vergleichs-Nr.	Alternative 1 (über Verknüpfung West)	Alternative 2 (über Verknüpfung Ost)
2104 (NVP Wilster – NVP Grafenrheinfeld)	TKS 2/23/30/37/45/47/55/58/59/60 + 69/74/75/76/90/94/96/101/109/110/112/176	TKS 2/23/30/35/38/40/41/43/49/51/194/53 + 70/80/166/97/100/109/110/112/176

Das Ergebnis des Vergleichs ist der günstigste Korridorverlauf vom nördlichen Netzverknüpfungspunkt bei Wilster in Schleswig-Holstein bis zum südlichen Netzverknüpfungspunkt bei Grafenrheinfeld in Bayern. Dieser Trassenverlauf ist damit der Vorschlags-Trassenkorridor. Das TKS 173, welches unmittelbar am Netzverknüpfungspunkt bei Wilster startet, ist nicht relevant für die Vergleiche aber ist Teil des Vorschlags-Trassenkorridors und wird im Nachhinein ergänzt.

Beide TKS-Kombinationen starten somit am Netzverknüpfungspunkt bei Wilster, haben beide dieselbe Elbquerung und verlaufen zunächst auf identischem Weg durch Niedersachsen bis auf die Höhe von Bremervörde. Ab hier nehmen die beiden Alternativen einen unterschiedlichen Verlauf an. Die Alternative 1 verläuft westlich an Hannover, Hildesheim, Göttingen, Wildeck und Bad Salzungen vorbei, bis sie etwa bei Meiningen auf die Alternative 2 trifft und ab hier auf identischem Weg mit ihr bis zum Netzverknüpfungspunkt bei Grafenrheinfeld in Bayern verläuft.

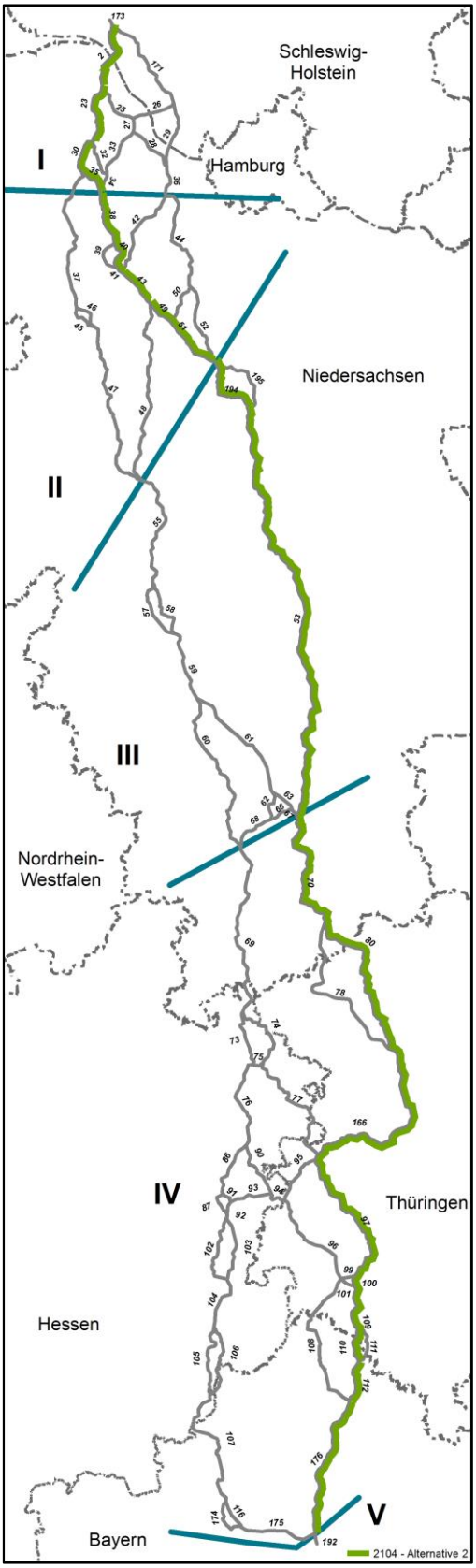
Die Alternative 2 verläuft ab Bremervörde in Richtung Südosten, östlich vorbei an Hannover, Hildesheim, Göttingen und nördlich von Eisenach vorbei. Ab hier verläuft die Alternative 2 östlich an Bad Salzungen vorbei, bis sie etwa bei Meiningen auf die Alternative 1 trifft und ab hier auf identischem Weg mit ihr bis zum Netzverknüpfungspunkt bei Grafenrheinfeld in Bayern verläuft.

Die Alternativen unterscheiden sich insbesondere darin, dass Hannover, Hildesheim und Göttingen entweder westlich (A1) oder östlich (A2) umgangen werden.

Aus der Betrachtung der Riegel sowie der planerischen und technischen Engstellen ergibt sich bereits ein sehr deutlicher Vorteil für die Alternative 2. Bei der Inanspruchnahme von Flächen der RWK I/I* und die RWK II schneidet die Alternative 2 insgesamt deutlich günstiger ab, darüber hinaus weist diese auch etwas weniger typische technische Engstellen auf. Insgesamt ergibt sich ein **sehr deutlicher Vorteil** für die **Alternative 2**, was auch durch die etwas größere Länge nicht abgeschwächt wird.

© ArgeSL 2017

Abbildung 21: Darstellung des Vergleichssiegers in den kombinierten Vergleichsbereichen I, II, III und IV



© ArgeSL 2017

Tabelle 31: Vergleichssystematik Kombination Bereich (I+II+III) mit IV mit dem Vergleichsergebnis für die jeweils **fett** gekennzeichnete vorteilhafte Alternative

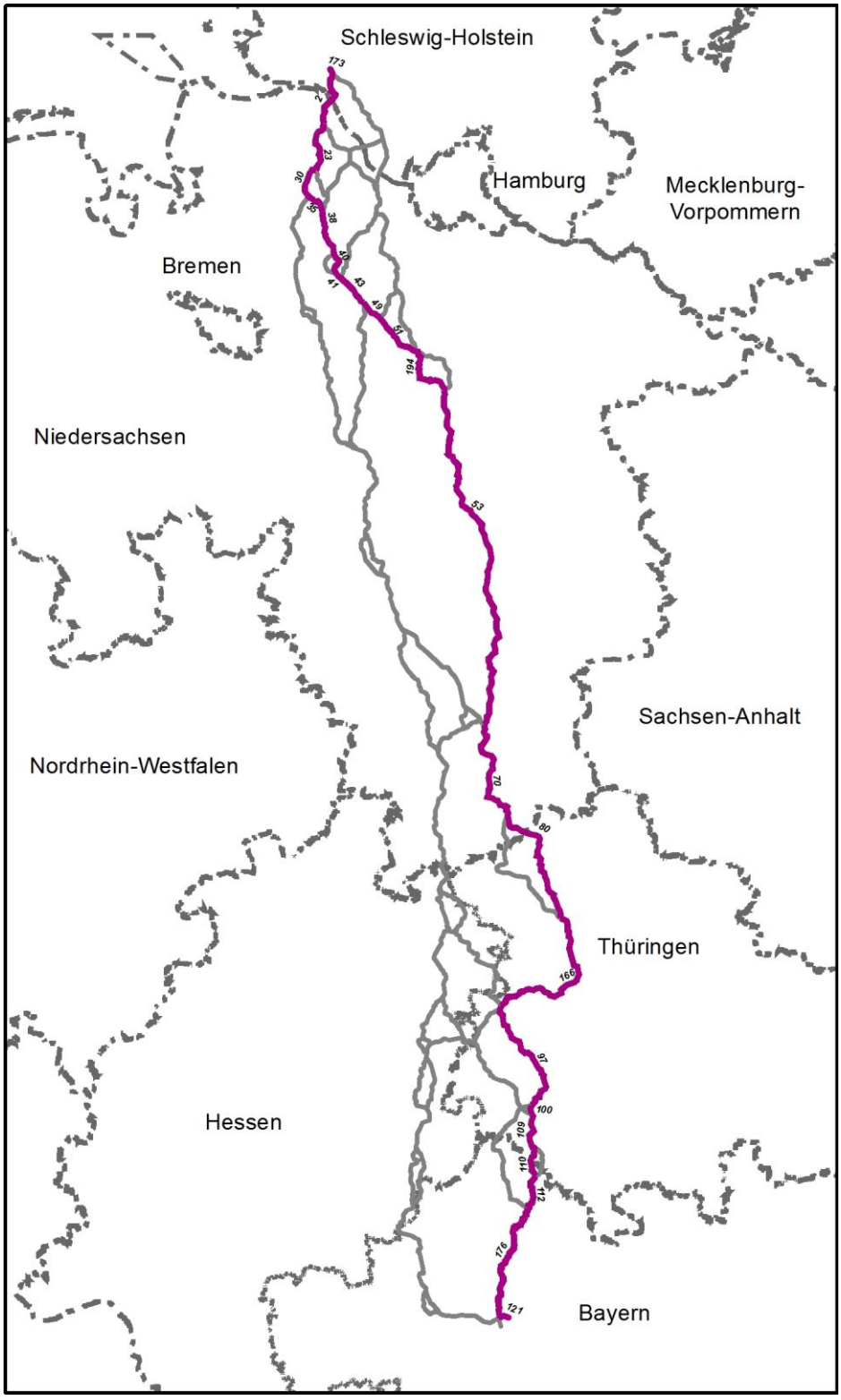
Vergleichs-Nr.	**Vergleichsergebnis**	**Alternative 1 (über Verknüpfung West)**	**Alternative 2 (über Verknüpfung Ost)**
2104 (NVP Wilster – NVP Grafenrheinfeld)	Sehr deutlicher Vorteil für	TKS 2/23/30/37/45/47/55/58/59/60 + 69/74/75/76/90/94/96/101/109/110/112/176	**TKS 2/23/30/35/38/40/41/43/49/51/194/53 + 70/80/166/97/100/109/110/112/176**

Insgesamt ergibt sich somit ein deutlicher Vorteil für den daraus folgenden Trassenkorridorvorschlag für das Vorhaben Nr. 4 (TKS 173 und 121 zur Anbindung des Netzverknüpfungspunktes ergänzt):

173 / 2 / 23 / 30 / 35 / 38 / 40 / 41 / 43 / 49 / 51 / 194 / 53 / 70 / 80 / 166 / 97 / 100 / 109 / 110 / 112 / 176 / 121

© ArgeSL 2017

Abbildung 22: Darstellung des Trassenkorridorvorschlags



© ArgeSL 2017

6.4.2.4 Ermittlung der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen zum Trassenkorridorvorschlag

Nachfolgend wird dargestellt, welche Trassenkorridorsegmente im Ergebnis der Trassenkorridoranalyse und des Vergleichs aus den in Kap. 6.4.1.2 dargestellten Gründen aus Sicht der Vorhabenträger nicht als ernsthaft in Betracht kommend ausgewählt wurden. Die Dokumentation einschließlich Begründung erfolgt tabellarisch.

Im ersten Schritt wird überprüft, welche Kombinationen einen sehr deutlichen oder deutlichen Unterschied im Vergleich aufgrund eines / mehrerer sehr hoher oder hoher Realisierungshemmnisse (d.h. Riegel, planerische oder technische Engstellen, die eine rote oder orange Bewertung erhalten haben) in den Trassenkorridorsegmenten der besser geeigneten Korridorkombination nicht abgeschichtet werden können.

Tabelle 32: Kombinationen mit sehr deutlichem oder deutlichem Ergebnis, aber mit hohen oder sehr hohen Realisierungshemmnis beim Vergleichssieger (durch **Fettdruck** gekennzeichnet)

Vergleichs Nr.	Trassenkorridorsegment	Vergleichsergebnis	Realisierungshemmnis
2001	171/26 – **2/25**	sehr deutlich	Ein Riegel und eine technische Engstelle mit sehr hohem Realisierungshemmnis
2003	26/27/28 – **29**	deutlich	Zwei Riegel und eine planerische Engstelle mit sehr hohem Realisierungshemmnis
2004	**2/23/30/35** – 2/25/27/33/34	deutlich	Ein Riegel und eine technische Engstelle mit sehr hohem Realisierungshemmnis
2005	**2/25/27/28/36** – 2/10/26/27/28/36	sehr deutlich	Ein Riegel und eine technische Engstelle mit sehr hohem Realisierungshemmnis
2008	**42/43** – 44/50/49	deutlich	Ein Riegel mit hohem Realisierungshemmnis
2013	42/43/49/51 – **44/52**	deutlich	Eine technische Engstelle mit hohem Realisierungshemmnis

© ArgeSL 2017

Ver-gleichs Nr.	Trassenkorridorsegment	Vergleichs-ergebnis	Realisierungshemmnis
2016	57 - **58**	deutlich	Ein Riegel mit sehr hohem Realisierungshemmnis, zwei technische Engstellen mit hohem Realisierungs-hemmnis
2020	**60** – 61/62/68	deutlich	Eine technische Engstelle mit hohem Realisierungs-hemmnis
2027	73 – **74**	deutlich	Drei technische Engstellen mit hohem Realisierungs-hemmnis
2028	**76/90 –** 77/95/94	sehr deutlich	Zwei Riegel mit sehr hohem Realisierungshemmnis, eine planerische und eine technische Engstelle mit hohem Realisierungs-hemmnis
2029	**86/87 –** 90/93/92	deutlich	Eine planerische Engstelle mit hohem Realisierungs-hemmnis
2030	**76/86/87 –** 77/95/94/93	sehr deutlich	Zwei Riegel und zwei planerische Engstellen mit hohem Realisierungs-hemmnis
2037	**109/110/112** – 108	deutlich	Ein Riegel und eine technische Engstelle mit hohem Realisierungshemmnis
2038	78 – **80**	sehr deutlich	Ein Riegel mit hohem Realisierungshemmnis
2014	**2/23/30/37/45/47** – 2/25/27/28/36/42/43/48	sehr deutlich	Ein Riegel und eine technische Engstelle mit sehr hohem Realisierungs-hemmnis, zwei Riegel, eine planerische und eine technische Engstelle mit hohem Realisierungshemmnis

© ArgeSL 2017

Vergleichs Nr.	Trassenkorridorsegment	Vergleichsergebnis	Realisierungshemmnis
2025	**2/23/30/37/45/47/55/58/59/60** – 2/23/30/35/38/40/41/43/49/51/194/53/67/66/68	deutlich	Ein Riegel und eine technische Engstelle mit sehr hohem Realisierungshemmnis, drei Riegel, eine planerische und vier technische Engstelle mit hohem Realisierungshemmnis
2102	69/74/75/76/86/87/102/104/105/107/116/175 – **69/74/75/76/90/94/96/101/109/110/112/176**	deutlich	Drei Riegel sowie zwei planerische und sieben technische Engstellen mit hohem Realisierungshemmnis
2103	**70/80/166/97/100/109/110/112/ 176 –** 70/80/166/95/94/93/92/102/104/105/107/116/175	deutlich	Zwei Riegel sowie eine planerische und zwei technische Engstellen mit hohem Realisierungshemmnis
2104	2/23/30/37/45/47/55/58/59/60/ 69/74/75/76/90/94/96/101/109/110/112/176 – **2/23/30/35/38/40/41/43/49/51/194/53/ 70/80/166/97/100/109/110/112/176**	sehr deutlich	Ein Riegel und eine technische Engstelle mit sehr hohem Realisierungshemmnis, drei Riegel, zwei planerische und sechs technische Engstelle mit hohem Realisierungshemmnis

In einem zweiten Schritt werden alle Vergleiche aufgelistet, die zwar einen sehr deutlichen oder deutlichen Vorteil für eine Alternative, jedoch in der vorzugswürdigen Alternative keine hohen oder sehr hohen Realisierungshemmnisse (d.h. Riegel, planerische oder technische Engstellen, die eine rote oder orange Bewertung erhalten haben) aufweisen. Für die nicht vorzugswürdige Alternative wird im Einzelfall geprüft, ob sie ggf. nicht als ernsthaft in Betracht kommend ausgewählt werden muss, d.h. zurückgestellt und abgeschichtet werden kann. Dies ist der Fall,

- wenn Trassenkorridorsegmente des Vergleichsverlierers nicht als Verbindungsspangen zwischen dem westlichen und östlichen Korridorstrang des Gesamtnetzes absichernd fungieren müssen und

© ArgeSL 2017

- keine anderen konfliktbehafteten Einzelaspekte bekannt sind, die eine Absicherung der vorzugswürdigen Alternative durch die nicht vorzugswürdigen Vergleichsalternative für die kommenden Planungsphasen nahe legen.

Tabelle 33: Kombinationen mit sehr deutlichem oder deutlichem Vergleichsergebnis, aber ohne hohes oder sehr hohes Realisierungshemmnis beim Vergleichssieger (durch **Fettdruck** gekennzeichnet)

Vergleichs-Nr.	Trassenkorridorsegment	Vergleichsergebnis	Prüfung, ob eine Abschichtung möglich ist
2002	**30/35** – 32/34	deutlich	Eine Abschichtung von TKS 34 ist aufgrund der zentralen Bedeutung im Netz nicht möglich; bei Entfall wäre von der mittleren Elbquerung der westlichste Korridorstrang nicht mehr erreichbar. Für TKS 32 ergibt die Prüfung keine Abschichtungshindernisse (siehe Tabelle 34).
2009	50/51 – **52**	deutlich	Eine Abschichtung von TKS 51 ist aufgrund der zentralen Bedeutung im Netz nicht möglich; bei Entfall wäre vom mittleren Korridorstrang der östliche Korridorstrang nicht mehr erreichbar. Für TKS 50 ergibt die Prüfung keine Abschichtungshindernisse (siehe Tabelle 34).
2017	**62** – 63/66	deutlich	Eine Abschichtung von TKS 63/66 ist aufgrund der Bedeutung im Netz als Verbindungsspange insbesondere im Hinblick auf die Geradlinigkeit nicht möglich.
2018	**66** – 63/62	deutlich	Eine Abschichtung von TKS 62/63 ist aufgrund der Bedeutung im Netz als Verbindungsspange insbesondere im Hinblick auf die Geradlinigkeit nicht möglich.
2019	**63** – 62/66	deutlich	Eine Abschichtung von TKS 62/66 ist aufgrund der Bedeutung im Netz als Verbindungsspange insbesondere im Hinblick auf die Geradlinigkeit nicht möglich.
2032	**102** – 103	sehr deutlich	TKS102 weist zwar keine direkten Engstellen aus, an 2 Stellen ergeben sich jedoch äußerst komplexe technische Querungssituationen von BAB/ Bahn/ Gewäs-

© ArgeSL 2017

Vergleichs-Nr.	Trassenkorridorsegment	Vergleichsergebnis	Prüfung, ob eine Abschichtung möglich ist
			ser (Haune) im Nahbereich von Siedlungen, an einer weiteren Stelle unter beengten Verhältnissen zwischen Siedlungen und mehreren Wasserschutzgebieten. Aufgrund dieser sehr schwierigen technischen Querungssituationen ist das TKS 103 als Alternative zum TKS 102 erforderlich.
2036	**110** – 111	deutlich	TKS 110 weist eine komplexe technische Querung eines Höhenzuges auf, der bautechnisch unproblematische Bereich wird durch eine Wasserschutzzone II geschlossen. Das gesamte Segment liegt zudem in einer Wasserschutzzone III mit besonderer Empfindlichkeit. Aufgrund dieser bautechnisch bzw. wasserwirtschaftlich sehr komplexen Situation ist das TKS 111 als Alternative zum TKS 110 erforderlich.
2115	**101** – 99/100	deutlich	Eine Abschichtung von TKS 99 und TKS 100 ist aufgrund der Ergebnisse der Vergleiche 1116 und 1117 nicht möglich, da sich die beiden TKS je nach Richtungsführung des Korridors (OW, OO) als vorteilhaft erweisen.
2116	**99** – 100/101	deutlich	Eine Abschichtung von TKS 100 und TKS 101 ist aufgrund der Ergebnisse der Vergleiche 1115 und 1117 nicht möglich, da sich die beiden TKS je nach Richtungsführung des Korridors (OO, WO) als vorteilhaft erweisen.
2117	**100** – 99/101	deutlich	Eine Abschichtung von TKS 99 und TKS 101 ist aufgrund der Ergebnisse der Vergleiche 1115 und 1116 nicht möglich, da sich die beiden TKS je nach Richtungsführung des Korridors (OW, WO) als vorteilhaft erweisen.

© ArgeSL 2017

Die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Segmente können im Ergebnis der Betrachtungen aus Tabelle 33 somit zurückgestellt werden, d. h. sie werden aus den in Frage kommenden Alternativen nicht als ernsthaft in Betracht kommende Alternativen ausgewählt. In der nachfolgenden Tabelle erfolgt nochmals eine zusammenfassende Begründung, warum die Zurückstellung auf Basis der vorliegenden Datenbasis gerechtfertigt erscheint.

Tabelle 34: Dokumentation der aus Sicht der Vorhabenträger nicht ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen

Trassenkorridorsegment	**Begründung**
Nummer des TKS	Angabe der Gründe, die dazu geführt haben, dass das Trassenkorridor(segment) aus Sicht der Vorhabenträger keine ernsthaft in Betracht kommende Alternative darstellt.
32	Die maßgeblichen Vergleichs-TKS im Vergleich 2002 (TKS 30 und 35) weisen einen deutlichen Vorteil in der Vergleichsbewertung auf, allerdings keine hohen oder sehr hohen Realisierungshemmnisse. Zudem hat das TKS 32 – im Gegensatz zu seinem Vergleichspartner TKS 34 - keine besondere Bedeutung als absichernde Verbindungsspange im TKS-Netz.
50	Das maßgebliche Vergleichs-TKS im Vergleich 2009 (TKS 52) weist einen deutlichen Vorteil in der Vergleichsbewertung auf, allerdings keine hohen oder sehr hohen Realisierungshemmnisse. Zudem hat das TKS 50 – im Gegensatz zu seinem Vergleichspartner TKS 51 - keine besondere Bedeutung als absichernde Verbindungsspange im TKS-Netz.

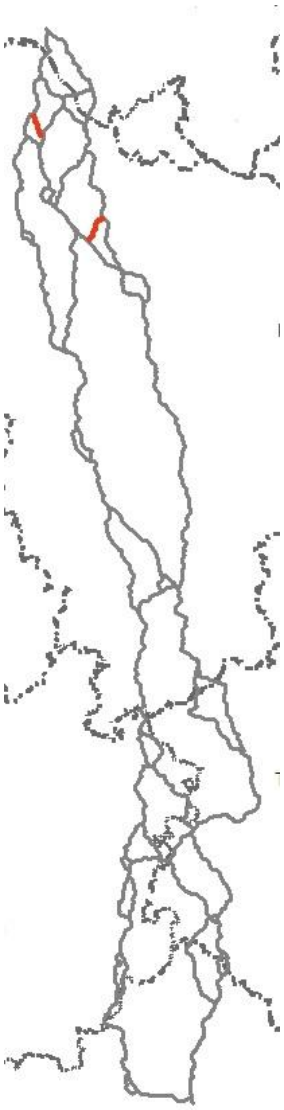


Abbildung 23: Darstellung der aus Sicht der Vorhabenträger nicht ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen

© ArgeSL 2017

6.4.2.5 Exemplarische Auswahl einer ernsthaft in Betracht kommenden Alternative

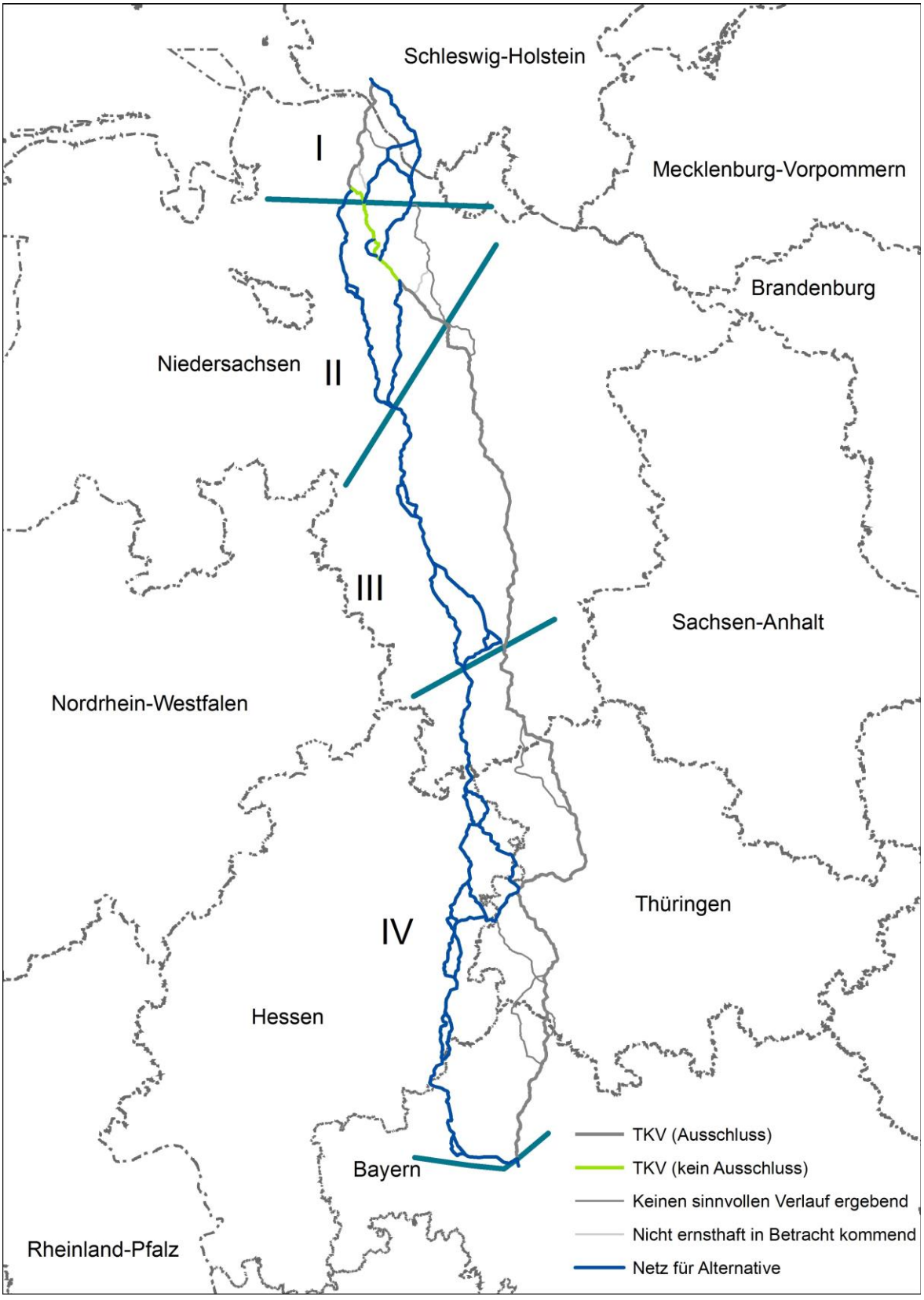
Zusätzlich zum Vorschlagskorridor wird exemplarisch eine alternative Verknüpfung der Netzverknüpfungspunkte entwickelt (Abbildung 24). Deren Verlauf soll großräumige Alternativen aufzeigen und daher möglichst wenig gemeinsame Anteile mit dem Vorschlagskorridor haben. Dazu wurde das Korridornetz wie folgt vereinfacht:

- Trassenkorridorsegmente, die nicht ernsthaft als Alternative in Betracht kommen, wurden entfernt (betrifft TKS 32, 50),
- die Trassenkorridorsegmente, die Bestandteil des Trassenkorridorvorschlags sind, wurden entfernt, soweit sie nicht für eine sinnvolle alternative Trassenführung unverzichtbar sind (im Netz verbleiben TKS 35, 38, 40, 41, 43),
- die Trassenkorridorsegmente, die nach Entfernung der ausgeschlossenen Trassenkorridorsegmente des Trassenkorridorvorschlags sowie der nicht ernsthaft als Alternative in Betracht kommenden Trassenkorridorsegmente verbleiben, aber nicht zu weiterführenden Korridoren verbunden werden können (Sackgassen), wurden ebenfalls entfernt (betrifft TKS 25, 44, 52, 67, 78, 96, 99, 101, 108, 111, 195).

Das verbleibende Netz ist in Abbildung 24 dargestellt.

© ArgeSL 2017

Abbildung 24: Reduziertes Netz zur Entwicklung einer exemplarischen ernsthaft in Betracht kommenden Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten



© ArgeSL 2017

Mit den verbliebenen Trassenkorridorsegmenten wurde der Alternativenvergleich erneut durchgeführt. Diejenigen Vergleiche, die in beiden Alternativen über ausgeschlossene Trassenkorridorsegmente verlaufen, entfallen. Vergleiche, die in einer Alternative ausgeschlossene Trassenkorridorsegmente aufweisen, sind alternativlos und werden automatisch zu Gunsten der verbleibenden Alternative entschieden.

Aufgrund der geänderten Ergebnisse in den Vergleichsbereichen ändert sich der Verlauf im Bereich des Vergleichs 2010, da hier die Alternative 1 mit TKS 35 und die Alternative 2 ohne TKS 35 geführt werden muss. Für diesen Vergleich wurde ein neuer Vergleichssteckbrief 2110 erstellt. Zudem ändern sich durch die geänderten Vergleichsergebnisse auch die TKS-Kombinationen in den übergreifenden Vergleichen. Der überwiegende Teil der übergreifenden Vergleiche ist aufgrund des Ausschlusses von TKS alternativlos oder entfällt ganz, so dass keine Vergleichssteckbriefe erforderlich sind. Lediglich für den Vergleich 2014 musste ein neuer Vergleichssteckbrief 2111 erstellt werden.

Tabelle 35: Entwicklung einer exemplarischen Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten

Vergleich-Nr.	Entscheidung (Begründung)	Verlauf der Alternative
2001	alternativlos	2/25
2002	entfällt	
2003	keine Veränderung	29
2006	keine Veränderung	45
2007	keine Veränderung	40
2008	keine Veränderung	42/43
2009	entfällt	
2110	**ersetzt 2010, da hier A1 mit TKS 35 und A2 ohne TKS 35 erforderlich ist**	**38/40/41/43/48**
2013	entfällt	
2016	keine Veränderung	58
2017	keine Veränderung	62
2018	keine Veränderung	66
2019	keine Veränderung	63
2020	keine Veränderung	60
2027	keine Veränderung	74
2028	keine Veränderung	76/90
2029	keine Veränderung	86/87
2030	keine Veränderung	76/86/87
2031	keine Veränderung	87
2032	keine Veränderung	102
2033	keine Veränderung	105
2034	entfällt	
2035	entfällt	

© ArgeSL 2017

Vergleich-Nr.	Entscheidung (Begründung)	Verlauf der Alternative
2036	entfällt	
2037	entfällt	
2038	entfällt	
2100	entfällt	
2101	keine Veränderung	174
2115	entfällt	
2116	entfällt	
2117	entfällt	
Übergreifende Vergleiche		
2004	alternativlos	171/26/27/33/34
2005	alternativlos	171/29/36
2111	**ersetzt 2014**	**171/29/36/42/43/48**
2015	entfällt durch Ausschluss Ost-Korridor im Vergleichsbereich III	
2025	alternativlos durch Ausschluss Ostkorridor im Vergleichsbereich III	171/29/36/42/43/48/55/58/59/60
2026	alternativlos durch Ausschluss Ost-Korridor im Vergleichsbereich IV	171/29/36/42/43/48/55/58/59/61/63/67
2104	alternativlos durch Ausschluss Ostkorridor im Vergleichsbereich IV	171/29/36/42/43/48/55/58/59/60/69/74/75/76/86/87/102/104/105/107/174/175

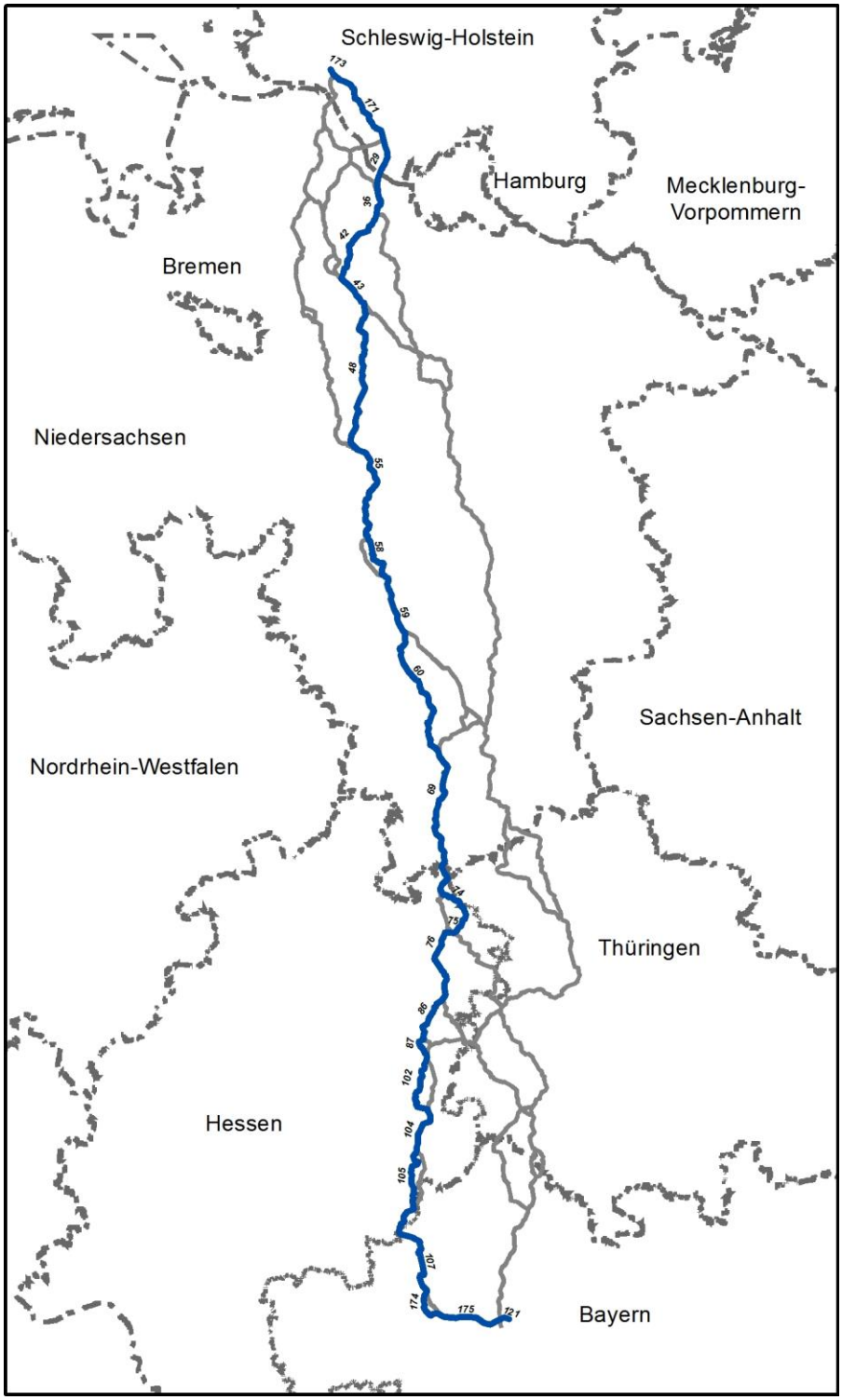
Damit ergibt sich eine exemplarische ernsthaft in Betracht kommende Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten des Vorhabens Nr. 4 wie folgt (TKS 173 und 121 zur Anbindung des Netzverknüpfungspunktes ergänzt):

TKS

173 / 171 / 29 / 36 / 42 / 43 / 48 / 55 / 58 / 59 / 60 / 69 / 74 / 75 / 76 / 86 / 87 / 102 / 104 / 105 / 107 / 174 / 175 / 121

© ArgeSL 2017

Abbildung 25: Darstellung der exemplarischen ernsthaft in Betracht kommenden Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten



© ArgeSL 2017

Tabelle 36: Übersicht der durchlaufenen Vergleiche aller Trassenkorridorsegmente und jeweiliger Zuordnung zum Trassenkorridorvorschlag (TKV) oder der exemplarischen ernsthaft in Betracht kommenden Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten (exBA). Die *kursiv* dargestellten Nummern stehen für die erforderlichen zusätzlichen Vergleiche für die Ermittlung der exemplarischen Alternative (siehe Tabelle 35).

TKS	durchlaufene Vergleiche	Teil des TKV	Teil der ex-BA
TKS 173		X	
TKS 171	2001, 2005, *2111*		X
TKS 2	2001, 2004, 2005, 2014, 2015, 2025, 2026, 2104	X	
TKS 23	2004, 2014, 2015, 2025, 2026, 1104, 2104	X	
TKS 25	2001, 2004, 2005, 2014, 2015, 1104		
TKS 26	2001, 2003, *2111*		
TKS 27	2003, 2004, 2005, 2014, 2015, *2111*		
TKS 28	2003, 2005, 2014, 2015		
TKS 29	2003, 2005, *2111*		X
TKS 30	2002, 2004, 2014, 2015, 2025, 2026, 2104	X	
TKS 32	2002		
TKS 33	2004, 1104, *2111*		
TKS 34	2002, 2004, 1104, *2111*		
TKS 35	2002, 2004, 2015, 2025, 2026, 2104, *2110*	X	
TKS 36	2014, 2015, *2111*		X
TKS 37	2010, 2014, 2025, 2026, 2104, *2110*		
TKS 38	2010, 2015, 2025, 2026, *2110,* 2104, *2111*	X	
TKS 39	2007		
TKS 40	2007, 2010, 2015, 2025, 2026, 2104, *2110, 2111*	X	
TKS 41	2010, 2015, 2025, 2026, 2104, *2110, 2111*	X	
TKS 42	2008, 2013, 2014, *2111*		X
TKS 43	2008, 2010, 2013, 2014, 2015, 2025, 2026, 2104, *2110, 2111*	X	X
TKS 44	2008, 2013, 2015		
TKS 45	2006, 2010, 2014, 2025, 2026, 2104, *2110*		
TKS 46	2006		
TKS 47	2010, 2014, 2025, 2026, 2104, *2110*		
TKS 48	2010, 2014, *2110, 2111*		X
TKS 49	2008, 2013, 2015, 2025, 2026, 2104	X	
TKS 50	2008, 2009		
TKS 51	2009, 2013, 2015, 2025, 2026, 2104	X	
TKS 52	2009, 2013, 2015		
TKS 53	2025, 2026, 2104	X	
TKS 55	2025, 2026, 2104		X
TKS 57	2016		
TKS 58	2016, 2025, 2026, 2104		X

© ArgeSL 2017

TKS	durchlaufene Vergleiche	Teil des TKV	Teil der ex-BA
TKS 59	2025, 2026, 2104		X
TKS 60	2020, 2025, 2104		X
TKS 61	2020, 2026		
TKS 62	2017, 2018, 2019, 2020		
TKS 63	2017, 2018, 2019, 2026		
TKS 66	2017, 2018, 2019, 2025		
TKS 67	2025, 2026		
TKS 68	2020, 2025		
TKS 69	2102, 2104		X
TKS 70	2102, 2103, 2104	X	
TKS 73	2027		
TKS 74	2027, 2102, 2104		X
TKS 75	2102, 2104		X
TKS 76	2028, 2030, 2035, 2102, 2104		X
TKS 77	2028, 2030, 2035		
TKS 78	2038		
TKS 80	2038, 2103, 2104	X	
TKS 86	2029, 2030, 2102		X
TKS 87	2029, 2030, 2031, 2102		X
TKS 90	2028, 2029, 2035, 2102, 2104		
TKS 91	2031		
TKS 92	2029, 2031, 2103		
TKS 93	2029, 2030, 2103		
TKS 94	2028, 2030, 2035, 2102, 2103, 2104		
TKS 95	2028, 2030, 2034, 2103		
TKS 96	2034, 2035, 2102, 2104		
TKS 97	2034, 2035, 2103, 2104	X	
TKS 99	2115, 2116, 2117		
TKS 100	2115, 2116, 2117, 2103, 2104	X	
TKS 101	2115, 2116, 2117, 2102, 2104		
TKS 102	2032, 2102, 2103		X
TKS 103	2032		
TKS 104	2102, 2103		X
TKS 105	2033, 2102, 2103		X
TKS 106	2033		
TKS 107	2102, 2103		X
TKS 108	2037		
TKS 109	2037, 2102, 2103, 2104	X	
TKS 110	2036, 2037, 2102, 2103, 2104	X	
TKS 111	2036		
TKS 112	2037, 2102, 2103, 2104	X	

© ArgeSL 2017

TKS	durchlaufene Vergleiche	Teil des TKV	Teil der ex-BA
TKS 116	2101, 2102, 2103		
TKS 121		X	
TKS 166	2103, 2104	X	
TKS 174	2101		X
TKS 175	2102, 2103		X
TKS 176	2102, 2103, 2104	X	
TKS 192			
TKS 194	2100, 2104	X	
TKS 195	2100		

6.5 Synoptische Betrachtung der Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG im Hinblick auf eine Stammstrecke

Die Ermittlung des Vorschlagskorridors für das Vorhaben Nr. 4 gem. BBPlG erfolgt zunächst unabhängig von den Ergebnissen für das Vorhaben Nr. 3.

Da ein hypothetischer Verlauf des Vorhabens Nr. 4 über die TKS 113 und 120 des Vorhabens Nr. 3 zum Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld mit einem sehr großen Umweg verbunden wäre, wurde das TKS 113 bei der Planung der Erdkabelkorridorsegmente nicht in das mögliche Trassenkorridornetz des Vorhabens Nr. 4 eingebunden. Somit gibt es von Nordosten nur eine sinnvolle Möglichkeit zum Netzverknüpfungspunkt bei Grafenrheinfeld zu gelangen. Der Vergleich 1114 des Vorhabens Nr. 3 zeigt einen deutlichen Vorteil für eine Führung über das TKS 114, welches im Vorhaben Nr. 4 einem Teil des TKS 176 entspricht.

© ArgeSL 2017

TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	FROELICH & SPORBECK / GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / BU
A100_ArgeSL_P6_V4_0007		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

Kapitel 7
Verlauf des Vorschlagskorridors sowie der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen

0	07.04.2017	Antrag auf Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG	HorG	KleV	PehM
Vers	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben

© ArgeSL 2017

INHALTSVERZEICHNIS

7 VERLAUF DES VORSCHLAGSKORRIDORS SOWIE DER ERNSTHAFT IN BETRACHT KOMMENDEN ALTERNATIVEN 2

7.1 Beschreibung des Vorschlagskorridors und der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen 2

7.1.1 Beschreibung des Vorschlagskorridors 2

7.1.2 Beschreibung der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen 19

7.1.3 Beschreibung einer exemplarisch ausgewählten durchgehenden Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten 25

7.2 Beschreibung von Erdkabel- und Freileitungsabschnitten 37

7.3 Hinweise zu Länderübergangspunkten und zur Abschnittsbildung für die Erstellung der Unterlagen gem. § 8 NABEG 37

7.3.1 Mögliche Länderübergangspunkte im Vorschlagskorridor 37

7.3.2 Abschnittsbildung 38

7.4 Konverterstandortbereiche (Vorschlag und Alternativen) 39

7.4.1 Bereich Wilster 39

7.4.2 Bereich Grafenrheinfeld 39

7.4.3 Mögliche Änderungen bei Verlegung des NVP von Grafenrheinfeld nach Bergrheinfels/West 39

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Darstellung des Vorschlagskorridors 2

Abbildung 2: Darstellung der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen 19

Abbildung 3: Darstellung der exemplarischen durchgehenden Korridoralternative 25

Abbildung 4: Vorschläge zur Abschnittsbildung 38

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Aufstellung der aus Sicht des Vorhabenträgers ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen 20

© ArgeSL 2017

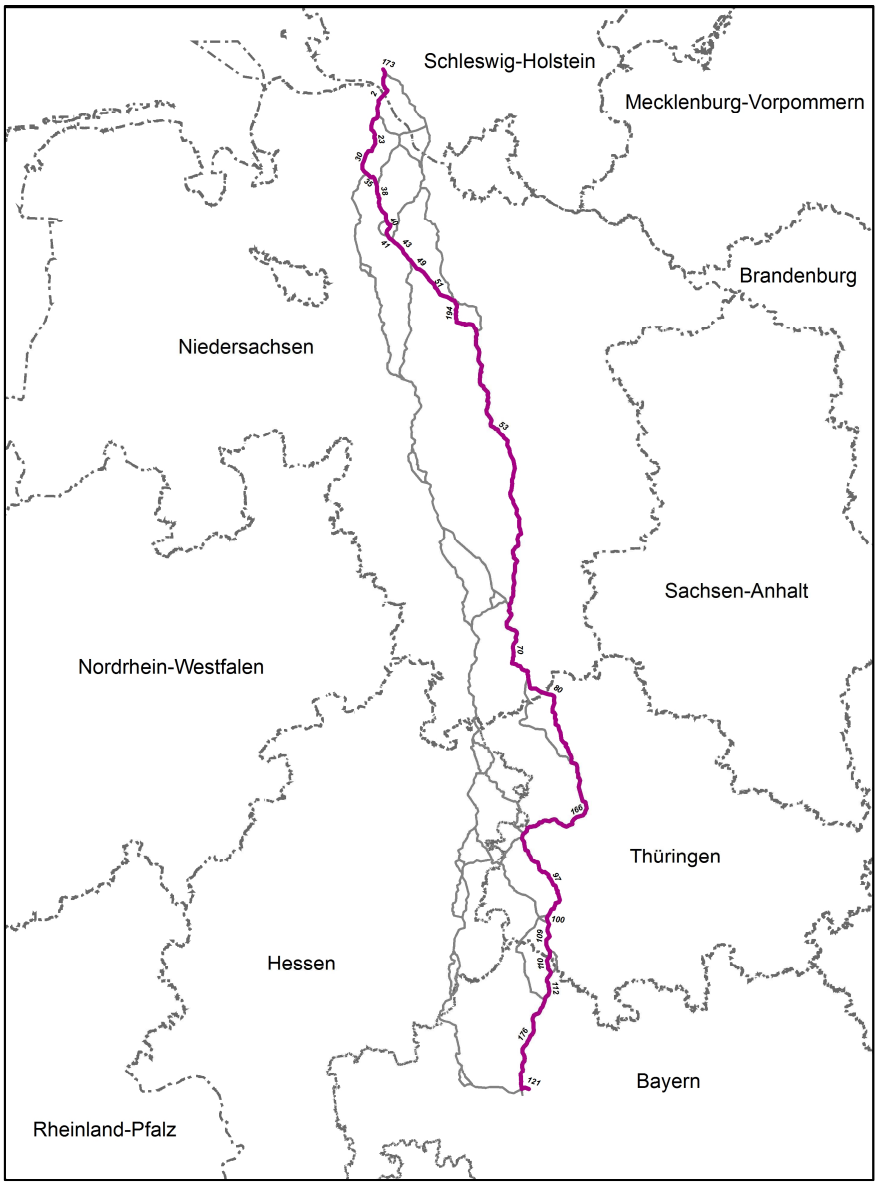
7 VERLAUF DES VORSCHLAGSKORRIDORS SOWIE DER ERNSTHAFT IN BETRACHT KOMMENDEN ALTERNATIVEN

7.1 Beschreibung des Vorschlagskorridors und der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen

7.1.1 Beschreibung des Vorschlagskorridors

Im Ergebnis der in den vorstehenden Kapiteln ausführlich beschriebenen Arbeitsschritte wurde der in der nachfolgenden Grafik dargestellte Vorschlagskorridor zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wilster und Grafenrheinfeld identifiziert (vgl. Kap. 6.4.2.3).

Abbildung 1: Darstellung des Vorschlagskorridors



© ArgeSL 2017

Der Vorschlagskorridor setzt sich aus insgesamt 23 einzelnen Segmenten zusammen:

173 / 2 / 23 / 30 / 35 / 38 / 40 / 41 / 43 / 49 / 51 / 194 / 53 / 70 / 80 / 166 / 97 / 100 / 109 / 110 / 112 / 176 / 121

Er ist in Summe 558 km lang und quert die vier Bundesländer: Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Thüringen und Bayern. Die detaillierte Beschreibung des Vorschlagskorridors einschließlich einer Darstellung der berührten Landkreise und naturräumlichen Haupteinheiten sowie einer zusammenfassenden Beschreibung des Verlaufs und der wesentlichen quantitativen und qualitativen Merkmale des Korridors erfolgt im Steckbrief für den Vorschlagskorridor in Anhang 21.

Die Auswahl des Vorschlagskorridors ist das Ergebnis eines Planungsprozesses, der sich über die Arbeitsschritte >Strukturierung des Untersuchungsraumes - Trassenkorridorfindung - Analyse und Vergleich der Trassenkorridore< erstreckt. In den einzelnen Arbeitsschritten wurden die zuvor formulierten Planungsprämissen entsprechend ihrer in Kapitel 3 dargestellten Spezifizierung jeweils angewandt.

Nachfolgend wird zusammenfassend beschrieben, in welcher Weise der ermittelte Vorschlagskorridor diesen Planungsprämissen entspricht und wie die Berücksichtigung der Prämissen[1] in den einzelnen Arbeitsschritten erfolgt ist.

Die Darstellung des Vorschlagskorridors erfolgt in den Karten Nrn. 41 bis 45.

[1] Laufende Nr. und Formulierung der übergeordneten vorgabenbezogenen Planungsprämissen gem. Kap. 3.3.3

© ArgeSL 2017

1	**Der Planung liegt nach Maßgabe der geltenden Gesetze die vorrangige technische Ausführung als „Erdkabel“ zu Grunde.**

Der Planung des Vorschlagskorridors liegt in jedem Arbeitsschritt die Prämisse zugrunde, dass vorrangig eine Ausführung als Erdkabel umsetzbar sein muss. Situationen, in denen die in § 3 Abs. 2 Nrn. 1 und 2 BBPlG genannten Gründe vorliegen, aus denen ausnahmsweise eine Realisierung als Freileitung zulässig ist (Verstoß gegen die artenschutzrechtlichen Verbote gem. § 44 BNatSchG, Unzulässigkeit gem. § 34 BNatSchG), werden bei der Planung vermieden. Damit wird sichergestellt, dass keine bewusste Planung in diese Ausnahmesituation hinein erfolgt. Ein Vorliegen des in § 3 Abs. 2 Nr. 3 BBPlG genannten Ausnahmegrundes (Bündelungskriterium – Errichtung in oder unmittelbar neben einer bestehenden Freileitung) kann für das Vorhaben SuedLink aufgrund seiner Projektkonfiguration ausgeschlossen werden (vgl. Kap. 6.3.2).

Der Vorschlagskorridor der Gleichstromverbindung enthält daher keine Teilabschnitte, in denen aus Sicht des Vorhabenträgers basierend auf dem derzeitigen Kenntnisstand auch eine Freileitung in Betracht kommen würde[2]. Insbesondere die in § 3 Abs. 2 Nr. 2 BBPlG als Ausnahmegrund genannte erhebliche Beeinträchtigung von Natura 2000-Gebieten wird weitgehend durch eine Umgehung dieser Gebiete vermieden. Dort, wo aufgrund der Ausprägung des Gebietes eine Querung nicht vermieden werden kann (insbesondere bei linearen Gebieten wie Gewässern), werden Querungsstellen gewählt, in denen aufgrund der derzeitigen Kenntnislage eine erhebliche Beeinträchtigung durch technische oder sonstige Vermeidungsmaßnahmen voraussichtlich ausgeschlossen werden kann. Eine abschließende Aussage hierzu ist jedoch naturgemäß erst auf einer nachfolgenden Ebene der Bundesfachplanung (Unterlagen gem. § 8 NABEG) möglich. In den Variantenvergleich sind die genannten, nicht umgehbaren Konfliktbereiche mit einem hohen Gewicht eingeflossen. Bei der Auswahl des Vorschlagskorridors hat insofern auch das in diesen Konfliktbereichen anzunehmende Realisierungshemmnis (und damit die Wahrscheinlichkeit, dass der genannte Ausnahmegrund zum Tragen kommen könnte) eine dementsprechende Rolle gespielt. Der Vorschlag enthält bis auf eine Ausnahme[3] keine Bereiche, in denen ein sehr hohes Realisierungshemmnis konstatiert wurde, und lediglich drei Riegel und eine planerische Engstelle im Zusammenhang mit Natura 2000-Gebieten, in denen ein hohes Realisierungshemmnis angenommen werden muss. Dies ist im Hinblick auf die Länge des Vorschlagskorridors und die komplexe Schutzgebietssituation im Planungsraum Ausdruck für eine sehr gute Umsetzung der oben genannten Prämisse.

---

2 Das Segment Nr. 121 beinhaltet die Stichleitung vom Konverter zum NVP und wird den gesetzlichen Vorgaben für Wechselstromleitungen entsprechend als Freileitung ausgeführt.

3 Eine Querung der Elbe kann in keinem Fall vermieden werden und stellt aufgrund der technischen Herausforderungen sowie der hier vorhandenen Schutzgebietskulisse immer ein sehr hohes Realisierungshemmnis dar.

© ArgeSL 2017

Auf dieser Planungsebene nicht abschließend beurteilt werden kann, ob aus artenschutzrechtlichen Verboten (§ 3 Abs. 2 Nr. 1 BBPlG) ggfs. das Erfordernis resultiert, zur Vermeidung von Verboten ausnahmsweise die Realisierung einer Freileitung als technische Alternative zu prüfen. Dies bleibt den nachfolgenden Planungsebenen auf Basis der dann vertieft vorliegenden Erkenntnissen vorbehalten. Jedoch wird das Risiko hierfür auf der Ebene des Antrags nach § 6 NABEG dadurch reduziert, dass sich in den Daten abbildende naturschutzfachlich wertvolle Bereiche bei der Korridorführung weitgehend gemieden werden.

Die Planungsprämisse, das Vorhaben dem geltenden Recht entsprechend weitgehend als Erdkabel zu realisieren, wurde somit in allen Arbeitsschritten umfassend berücksichtigt und hat bei der Auswahl des Vorschlagskorridors eine dementsprechende Rolle gespielt.

© ArgeSL 2017

2	**Zur Minimierung der bau- und/oder anlagenbedingten Beeinträchtigungen/Betroffenheiten erfolgt möglichst auf einer Stammstrecke die Parallelverlegung der im Projekt SuedLink zusammengefassten Vorhaben Nr. 3 und 4 des BBPlG.**

In Kapitel 3.2.4 wird dargelegt, dass die weitgehende Parallelverlegung (Bündelung) der Vorhaben Nr. 3 und 4 des BBPlG auf einer gemeinsamen Stammstrecke als wesentliches Mittel zur Reduzierung der Eingriffsfolgen anzusehen ist. Diese Prämisse spielt daher in allen Arbeitsschritten bis zur Auswahl des Vorschlagskorridors eine wesentliche Rolle.

Die Strukturierung des Untersuchungsraums (vgl. Kap. 4) erfolgt zunächst getrennt für die Vorhaben Nr. 3 und 4 des BBPlG. In einem anschließenden Schritt (Kap. 4.4.6) wird durch Überlagerung der beiden Räume geprüft, ob eine weitgehende Übereinstimmung besteht, oder ob die Räume so weit voneinander abweichen, dass eine überwiegende Realisierung beider Vorhaben auf einer Stammstrecke dadurch erschwert oder unmöglich würde. Wie in Kap. 4.4.6 beschrieben, liegt der ermittelte strukturierte Untersuchungsraum für das Vorhaben Nr. 4 vollständig im strukturierten Untersuchungsraum für das Vorhaben Nr. 3. Dabei ist er in einigen Bereichen (bei Rotenburg [Wümme] und zwischen Hessisch-Lichtenau und Gemünden am Main) allerdings um bis zu 40 km schmaler als der des Vorhabens Nr. 3. Um eine Parallelverlegung beider Vorhaben auf einer Stammstrecke realisieren zu können, wird daher in diesen Bereichen der strukturierte Untersuchungsraum für Vorhaben 4 auf die Abgrenzung des Vorhabens 3 erweitert. Die Abgrenzung des strukturierten Untersuchungsraums entspricht damit der formulierten Planungsprämisse.

Auch im Arbeitsschritt der Findung und Abgrenzung der Trassenkorridor(segment)e gilt die Prämisse, dass zur Minimierung von Konflikten die Projekte Nr. 3 und 4 des BBPlG zumindest in einer Variante in Parallellage auf einer Stammstrecke geführt werden können. In der Regel ist dies im Korridor mit einer Breitenausdehnung von 1.000 m möglich. Einschränkungen bestehen lediglich im Bereich von planerischen Engstellen, in denen der vorhandene Passageraum aufgrund sehr hoher Raumwiderstände eingeengt ist. Um auch im Bereich dieser Engstellen die Möglichkeit einer Parallelverlegung beider Vorhaben mit in die Planung einbeziehen zu können, orientiert sich die Definition der Engstellen in den Abschnitten, in denen die Stammstrecke relevant ist, an deren Platzbedarf und nur im Abschnitt zwischen Grafenrheinfeld und Großgartach (Vorhaben 3) an der Normalstrecke. Somit ist gewährleitstet, dass der Vorschlagskorridor in jedem Fall auch als Parallelverlegung beider Vorhaben realisiert werden kann.

Diese Vorgehensweise findet ihre Fortsetzung in der Analyse und dem Vergleich der Trassenkorridor(segement)e. Auch hier wird der Gedanke einer Parallelverlegung in die Bewertung der Konfliktbereiche mit einbezogen. Das Bewertungsergebnis schließlich fließt in den Vergleich der Korridore ein und somit in die Auswahl des Vorschlagskorridors.

© ArgeSL 2017

Der Vorschlagskorridor weist insgesamt lediglich vier planerische Engstellen, also Bereiche, in denen der Passageraum eingeschränkt ist, auf. Davon wurde für eine Engstelle kein bzw. ein geringes Realisierungsrisiko, für eine ein mittleres und für zwei Engstellen ein hohes Realisierungshemmnis konstatiert. Letztere befinden sich im Zusammenhang mit Gewerbeflächen, einer Deponie (Soltau) und dem Truppenübungsplatz Bergen sowie mit gebietsschutzrechtlichen Belangen (FFH-Gebiet und NSG „Flachstal“ in Thüringen).

Beim Vergleich der Trassenkorridor(segment)e werden zunächst für beide Vorhaben getrennt die jeweils günstigsten Verläufe zwischen den jeweiligen Netzverknüpfungspunkten ermittelt. Im Anschluss wird überprüft, ob unter Berücksichtigung des Stammstreckengedankens ein anderer Verlauf zu favorisieren wäre.

Im Falle des Vorhabens Nr. 4 ergibt sich zwischen den Trassenkorridorsegmenten 2 (Elbquerung bei Freiburg) bis Oerlenbach im TKS 176 ein identischer Verlauf mit dem Vorschlagskorridor des Vorhabens Nr. 3. Nördlich des Segments 2 ergibt sich keine weitere Möglichkeit einer parallelen Verlegung beider Vorhaben, da die Konverterstandorte der beiden Vorhaben nur über unterschiedliche Segmente zu erreichen sind. In diesem Bereich greift daher die Planungsprämisse einer Parallelverlegung beider Vorhaben nicht.

Südlich von Oerlenbach verläuft der Trassenkorridorvorschlag von Vorhaben Nr. 3 über die TKS 113 und 124, während das Vorhaben Nr. 4 den Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld über die gerade Weiterführung des TKS 176 (= TKS 114 bei V3) erreicht. Um den Anteil an Stammstrecken zu erhöhen, wäre daher entweder die Führung des Vorhabens Nr. 4 als Stammstrecke parallel zum Vorhaben Nr. 3 im TKS 113 mit anschließendem Verlauf im Korridor 120 oder die Führung des Vorhabens Nr. 3 als Stammstrecke parallel zum Vorhaben Nr. 4 im TKS 114 denkbar.

Da ein hypothetischer Verlauf des Vorhabens Nr. 4 über die TKS 113 und 120 des Vorhabens Nr. 3 zum Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld mit einem sehr großen Umweg verbunden wäre, wurde das TKS 113 bei der Planung der Erdkabelkorridorsegmente nicht in das mögliche Trassenkorridornetz des Vorhabens Nr. 4 eingebunden. Somit gibt es von Nordosten nur eine sinnvolle Möglichkeit zum Netzverknüpfungspunkt bei Grafenrheinfeld zu gelangen.

© ArgeSL 2017

3	**Es erfolgt keine (Unter-)Querung/Inanspruchnahme von bebauten Gebieten oder zur Bebauung vorgesehenen Bereichen, von Flächen mit höchster Empfindlichkeit/höchstem Schutzerfordernis sowie von Gebieten, in denen eine Erdverkabelung aufgrund tatsächlicher Gegebenheiten faktisch nicht umsetzbar ist oder deren Nutzungen sich nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verlagern lassen (abgebildet in RWK I*).**
4	**Es wird vorrangig angestrebt, die Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit besonders hoher Empfindlichkeit/besonders hohem Schutzerfordernis (abgebildet in RWK I) durch eine Umgehung dieser Gebiete zu vermeiden.**
5	**Es wird vorrangig angestrebt, die Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit besonders hohen bautechnischen Anforderungen (abgebildet in BTWK I) durch eine Umgehung dieser Gebiete zu vermeiden.**

Die größtmögliche Vermeidung von Umweltauswirkungen und raumordnerischen Konflikten sowie die Gewährleistung der energiewirtschaftlichen Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und Sicherheit, die sich in bautechnischen Anforderungen abbilden, stellen weitere bei der Planung des Vorhabens zu berücksichtigende Planungsprämissen dar. Um die Prämissen konkret in die Planung einbeziehen zu können, erfolgt eine Operationalisierung der Empfindlichkeit bzw. des Schutzerfordernisses der zu berücksichtigenden Güter sowie der bautechnischen Erfordernisse mittels Raumwiderstands- bzw. bautechnischen Widerstandsklassen. Bereiche mit besonderer Relevanz für das Vorhaben werden entsprechend der RWK bzw. BTWK I oder I* zugeordnet.

Diese werden in allen Arbeitsschritten mit besonders hohem Gewicht beachtet. Bei der Strukturierung des Untersuchungsraumes werden diese Widerstandsklassen mit einem sehr hohen Gewicht in die Analyse eingestellt. Im Ergebnis werden Bereiche, in denen diese sehr hohen Widerstände auftreten, aus dem für die weitere Planung heran gezogenen Raum weitgehend ausgenommen. Dies sieht man deutlich am Ergebnis der GIS-gestützten Raumanalyse sowie darauf aufbauend am Ergebnis der fachplanerischen Abgrenzung des strukturierten Untersuchungsraums (unter Einbeziehung der Stammstrecke für die Vorhaben Nr. 3 und 4 gem. BBPlG). Hier führen die westlich gelegenen sehr hohen Widerstände des Hessischen Berglands mit dem Vogelsberg, Knüll und Riedforst bei Melsungen, des Siedlungsraums Kassel, des Ith, des Sollings sowie des dicht besiedelten Raums um Minden bzw. Bad-Oeynhausen dazu, dass der für die weitere Planung zugrunde gelegte Raum zwischen Hannover und Bad Hersfeld etwas nach Osten gedrängt wird, wo sich weniger konfliktträchtige, d.h. nicht im selben Umfang mit sehr hohen Widerständen belegte Räume befinden. Auf Höhe Northeim bewirken die im Harz befindlichen sehr hohen Raumwiderstände eine Einschnürung des strukturierten Untersuchungsraums von Osten.

Im nächsten Arbeitsschritt, der Findung und Abgrenzung der Trassenkorridor(segment)e finden diese Flächen ebenfalls prominent Berücksichtigung, indem sie vorrangig

© ArgeSL 2017

umgangen und nicht in die Korridorplanung einbezogen werden. Lediglich im Falle einer linearen Ausprägung, die eine Umgehung unmöglich macht, wird eine Querung in Kauf genommen. Diese wird als Konfliktpunkt registriert und einer Einzelbewertung im Hinblick auf das hieraus resultierende Realisierungsrisiko unterzogen.

Bereiche der höchsten Raumwiderstandsklasse sind wesentlicher Gegenstand der Trassenkorridoranalyse und darauf aufbauend des Vergleichs der Trassenkorridor(segmente). Diese Bereiche fließen zum einen in Form der bewerteten nicht umgehbaren Konfliktbereiche in den Bewertungsschritt 1 ein. Zum anderen werden sie als Ausdruck des im Korridor befindlichen sehr hohen Konfliktpotenzials, das aus der Einschränkung des Planungsraumes und erforderlichen Querungen resultiert, quantitativ und qualitativ in den Bewertungsschritt 2 einbezogen.

Für die Ermittlung des Vorschlagskorridors gehen die Bereiche mit höchstem und besonders hohem Schutzerfordernis/höchster und besonders hoher Empfindlichkeit sowie mit besonders hohen bautechnischen Anforderungen also mit höchstem Gewicht in den Trassenkorridorvergleich ein.

Der so abgeleitete Vorschlagskorridor weist in Summe 22 Riegel aus Flächen sehr hohen Raumwiderstands auf. Hiervon wurde jedoch nur ein Riegel, der im Zuge der nicht vermeidbaren Elbquerung entsteht, aufgrund der Länge der Querung und aufgrund der daher erforderlichen technischen Sonderlösung mit einem sehr hohen Realisierungshemmnis (Ampelfarbe Rot) bewertet. Drei weitere Riegel weisen ein hohes Realisierungshemmnis (Ampelfarbe Orange) auf. Für das Gros (18) der zu querenden Riegel wurde jedoch lediglich ein mittleres Realisierungshemmnis (Ampelfarbe Gelb) ermittelt.

Der Anteil an Flächen mit höchstem und besonders hohem Schutzerfordernis/höchster und besonders hoher Empfindlichkeit am abgeleiteten Vorschlagskorridor ist mit 6 % sehr gering. Den Hautanteil daran machen mit 3 % FFH-Gebiete aus. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um lineare, Gewässer begleitende Schutzgebiete, die aufgrund ihrer Ausprägung und Lage (Ost-West-Verlauf) nicht umgangen werden können. Beispielhaft seien hier genannt: „Oste mit Nebenbächen“, „Wümmeniederung“, „Böhme“, „Aller, Untere Leine, untere Oker“, „Örtze mit Nebenbächen“, „Werra bis Teffurt mit Zuflüssen“ sowie „Milztal und oberes Saaletal“. Alle erforderlichen Querungen wurden auf ihr Konfliktpotenzial hin bewertet. Eine Sonderstellung nehmen die die Elbe begleitenden FFH-Gebiete „Schleswig-Holsteinischer Elbästuar und angrenzende Flächen“ und „Unterelbe“ dar. Diese Gebiete müssen aufgrund der Lage des Netzverknüpfungspunktes nördlich der Elbe in jedem Fall umfänglich gequert werden und stellen einen Hauptkonfliktpunkt dar. Flächige FFH-Gebiete befinden sich hingegen nur randlich im Vorschlagskorridor und können voraussichtlich im Zuge der Trassierung des Leitungsvorhabens umgangen werden. Hier seien ebenfalls nur beispielhaft die FFH-Gebiete „Ohmgebirge“, „Herpfener Wald – Berkeser Wald – Stellberg“ und „Laubwälder bei Bad Königshofen“ genannt.

© ArgeSL 2017

Siedlungsgebiete stellen mit 2 % den zweithöchsten Anteil an Bereichen mit sehr hohem Raumwiderstand im Vorschlagskorridor dar. Dieser Flächenanteil ergibt sich im Wesentlichen aus im Korridor liegenden Einzelhäusern und einzelnen Splittersiedlungen, die durch eine Korridorführung nicht umgangen werden können. Größere zusammenhängende Siedlungsflächen befinden sich nicht im Korridorvorschlag, da diese den Planungsprämissen entsprechend umgangen werden. Alle im Korridor liegenden Siedlungen und Einzelhäuser lassen eine spätere Trassierung ohne Inanspruchnahme dieser Flächen zu. Den höchsten Anteil an Siedlungsflächen findet man zu Beginn des Korridors südlich der Elbe, wo zahlreiche Einzelgebäude und Splittersiedlungen/Straßendörfer die Landschaft prägen.

EU-Vogelschutzgebiete befinden zu mit einem Anteil von rund einem Prozent im Vorschlagskorridor. Alle anderen Kriterien der Raumwiderstandsklasse I und I* liegen lediglich mit Flächenanteilen von unter 1 % im Vorschlagskorridor.

Als Ausdruck bautechnischer Erschwernisse kommen im Vorschlagskorridor insgesamt 16 technische Engstellen, die einer Einzelfallbewertung unterzogen wurden, vor. Hiervon wurde für eine (Elbquerung) ein sehr hohes Realisierungshemmnis ermittelt, für sechs ein hohes (Ampelfarbe Orange) und für neun ein mittleres (Ampelfarbe Gelb) Realisierungshemmnis. Die technischen Erschwernisse stehen überwiegend im Zusammenhang mit einer starken Hangneigung (zumeist mittleres Realisierungshemmnis). In fünf Fällen sind Infrastrukturen oder ICE-Trassen (hohes Realisierungshemmnis) zu queren.

Flächen der Bautechnischen Widerstandsklasse I (Hangneigung > 30° kombiniert mit Fels) kommen im Vorschlagskorridor nicht vor.

Insgesamt ist daher zu konstatieren, dass der Vorschlagskorridor den genannten Planungsprämissen höchstumfänglich entspricht.

© ArgeSL 2017

6	**Es wird angestrebt, die Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit hoher Empfindlichkeit/hohem Schutzerfordernis bzw. hochrangigen öffentlichen Zielen (abgebildet in RWK II) so weit wie möglich zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen.**
7	**Es wird angestrebt die Querung von Gebieten, die technisch hoch anspruchsvoll sind und technische Sonderlösungen für eine Erdkabelverlegung erfordern (abgebildet in BTWK II) durch, so weit wie möglich zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen.**

Bereiche mit hoher Relevanz für das Vorhaben werden zur Operationalisierung der diesbezüglichen Planungsprämissen der Raumwiderstandsklasse bzw. bautechnischer Widerstandsklasse II zugeordnet und in den Planungsphasen mit dem entsprechend hohem Gewicht beachtet.

In der Phase der Strukturierung des Untersuchungsraumes werden diese Widerstandsklassen mit einem hohen Gewicht in die Analyse eingestellt. Dies führt dazu, dass diese Bereiche dann aus dem Raum, der für die weitere Planung zugrunde gelegt wird, ausgenommen werden, wenn dadurch keine höherrangigen Belange betroffen sind. Insbesondere die der RWK II zugeordneten Wälder, sind häufig zumindest in Teilbereichen mit einem Schutzstatus (NSG, Waldschutz, Natura 2000) belegt. IBA oder RAMSAR-Gebiete sind teilweise als EU-Vogelschutzgebiete ausgewiesen oder befinden sich in Bereichen mit hohen Grundwasserständen, in denen der RWK I zugeordnete Wasserschutzgebiete liegen. Als Bereiche, in denen sowohl Güter der RWK I als auch der RWK II in Überlagerung auftreten, sind insbesondere die zuvor schon genannten hessischen Mittelgebirgslandschaften wie der Knüll und der Riedforst bei Melsungen, der Solling sowie der Ith zu nennen, aber auch der Harz, der zu einer deutlichen Einschnürung des strukturierten Untersuchungsraums auf Höhe Northeim führt. Bemerkbar machen sich auch die Moorbereiche nordöstlich von Bremen. Insgesamt bestätigt sich hierdurch die Lage des strukturierten Untersuchungsraumes, da dadurch auch maßgebliche Räume, die der RWK II bzw. BTWK II zugeordnet sind, aus dem Planungsraum ausgenommen sind.

In der Phase der Trassenkorridorfindung wird ebenfalls vorrangig angestrebt, eine Querung dieser Flächen zu vermeiden. Allerdings kommen die Güter der RWK II im Planungsraum großflächiger vor, als diejenigen der RWK/BTWK I/I*. Eine Umgehung ist daher nicht immer möglich, insbesondere wenn dies umfänglich zu Lasten der Planungsprämisse eines möglichst kurzen, gestreckten Verlaufs ginge.

Die Bereiche dieser hohen Raumwiderstands- bzw. bautechnischen Widerstandsklasse gehen mit einem hohen Gewicht in die Trassenkorridoranalyse und den Trassenkorridorvergleich ein. Im Trassenkorridorvergleich sind die Flächen der RWK und BTWK II Gegenstand des 2. Bewertungsschrittes, in den sie sowohl quantitativ als Flächenanteil im Korridor als auch hinsichtlich ihrer qualitativen Merkmale einfließen.

© ArgeSL 2017

Der Anteil von Flächen mit hohem Schutzerfordernis und hoher Empfindlichkeit am abgeleiteten Vorschlagskorridor ist mit insgesamt 23 % deutlich höher als derjenige der RWK I*/I. Dies ist vor allem durch das teils großflächige Auftreten der dieser RWK zugeordneten Güter begründet. Mit 21 % machen hiervon naturschutzfachlich bedeutsame Bereiche den Hauptanteil aus. Neben den Moorflächen, die vor allem im nördlichen Teil des Untersuchungsraums gequert werden müssen, sind hier vor allem Waldbereiche zu nennen, die im Vorschlagskorridor liegen. Eine erste umfängliche Waldquerung fällt auf Höhe Soltau auf. Diese lässt sich aufgrund der erforderlichen Umgehung der Siedlungsbereiche von Soltau sowie des Truppenübungsplatzes Bergen (RWK I*) nicht vermeiden. Weitere Waldquerungen sind südlich Bergen sowie bei Wasungen und Meiningen unvermeidlich. Bei Meinigen ragt zudem das sehr großflächige IBA „Biosphärenreservat Rhön“ in den Vorschlagskorridor. Eine Umgehung ist hier aufgrund vorhandenen Natura 2000-Gebietskulisse („Geba-Triften – Diesburg“, „Herpfer Wald - Berkeser Wald – Stillberg“) nicht möglich. Auf Höhe Bad Kissingen erfolgen Waldquerungen in Bündelung mit der A 71.

Den zweithöchsten Anteil machen mit rund 4 % Flächen aus, die mit Zielen der Raumordnung belegt sind. Dabei handelt es sich allerdings fast ausschließlich um Vorranggebiete Wald und Vorranggebiete Moorschutz, die sich mit vorhandenen Wäldern und Mooren decken.

Die übrigen Kriterien der RWK II treten mit einem sehr geringen Anteil von < 1 % im Vorschlagskorridor auf.

Der Anteil an Flächen mit hohem bautechnischem Widerstand beträgt weniger als 1 %. Es sind dies vor allem Bereiche mit einer Hangneigung 15° - 30° in Kombination mit Felsigem Untergrund, wie sie kleinflächig in den Mittelgebirgslandschaften vorkommen.

Insgesamt kann daher festgestellt werden, dass der Vorschlagskorridor den genannten Planungsprämissen in hohem Umfang entspricht. Die Querung von Gebieten mit hoher Empfindlichkeit/hohem Schutzerfordernis bzw. hochrangigen öffentlichen Zielen sowie von Gebieten, die technisch hoch anspruchsvoll sind, wird weitgehend vermieden, es sein denn, höherrangige Ziele (ausgedrückt in RWK bzw. BTWK I*/I) stehen dem entgegen.

© ArgeSL 2017

8	**Es wird grundsätzlich angestrebt, die Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit Empfindlichkeit/Schutzerfordernis bzw. öffentlichen Zielen (abgebildet in RWK III) weitgehend zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen und sofern Konflikte nicht durch gängige Maßnahmen vermieden werden können.**
9	**Es wird grundsätzlich angestrebt, die Querung von Gebieten, in denen bautechnische Schwierigkeiten (höherer technischer Aufwand, langsamer Baufortschritt, etc.) (abgebildet in BTWK III) zu erwarten sind, so weit wie möglich zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen.**

Bereiche mit mittlerer Relevanz für das Vorhaben werden der Raumwiderstandsklasse bzw. bautechnischen Widerstandsklasse III zugeordnet. Sie fließen mit einem mittleren Gewicht in die Planung und die Ableitung des Vorschlagskorridors ein.

Bei der Strukturierung des Untersuchungsraumes werden die Kriterien der RWK und BTWK III mit einem mittleren Gewicht in die Analyse eingestellt. Dabei zeigt es sich allerdings, dass die Kriterien der RWK III nahezu flächendeckend vorkommen. Ihr Einfluss auf die Strukturierung des Untersuchungsraumes ist daher zu vernachlässigen, da sich der analysierte Raum anhand dieser Kriterien nicht differenzieren lässt. Bereiche der BTWK III treten nur südlich Bad Oeyenhausen – Barsinghausen auf, dort allerdings auch sehr großflächig. Damit ist auch ihr Einfluss auf die Strukturierung des Untersuchungsraums gering.

Bei der Trassenkorridorfindung gehen die Bereiche der RWK und BTWK III mit einem mittleren Gewicht ein. Es wird grundsätzlich angestrebt, diese Flächen nicht zu queren, aufgrund der großflächigen Verbreitung der Kriterien ist dies jedoch nicht zu vermeiden. In der Regel ist daher eine Querung in Kauf zu nehmen.

Dem zur Folge fließen diese Bereiche auch lediglich mit einem mittleren Gewicht in den Vergleich der Trassenkorridor(segment)e ein. Sie sind Gegenstand des Bewertungsschrittes 3 und daher nur relevant, wenn auf der Grundlage der ersten beiden Bewertungsschritte keine eindeutige Entscheidung zugunsten einer Variante getroffen werden kann.

Der Anteil an Flächen mit einer mittleren Raumwiderstandsklasse an der Fläche des Vorschlagskorridors beträgt 89 %. Davon machen 81 % das Schutzgut Boden abbildende Kriterien und hier insbesondere die erosionsempfindlichen und verdichtungsempfindlichen Böden aus. Die Kriterien kommen nahezu flächendeckend vor. Eine Querung war daher in Zuge der Trassenkorridorabgrenzung nicht vermeidbar. Die Querung schutzwürdiger Böden war darüber hinaus südlich der Elbe (Marsch), bei Celle (Podsol) sowie bei Peine (Schwarzerde) nicht zu vermeiden.

Auch der Anteil an Zielen der Raumordnung am Vorschlagskorridor ist mit 24 % relativ hoch. Dabei weichen die flächig betroffenen Ziele bundeslandweise voneinander ab. Während in Niedersachsen vor allem Vorranggebiete Grundwasserschutz und

© ArgeSL 2017

Vorranggebiete Natur und Landschaft betroffen sind, überwiegen in Thüringen Vorranggebiete Landwirtschaft und Vorranggebiete Freiraumsicherung.

Des Weiteren beträgt der Anteil an naturschutzfachlich bedeutsamen Bereichen 18 %. Hier sind insbesondere folgende Querungssituationen zu nennen: Avifaunistisch bedeutsame Rastgebiete beiderseits der Elbe, Naturpark „Lüneburger Heide“, LSG „Burgdorfer Holz“ bei Celle, LSG „Westerhöfer Bergland“ bei Northeim, LSG „Untereichsfeld“ bei Duderstadt, Naturpark „Eichsfeld-Hainich-Werratal“ und Naturpark „Thüringer Wald“ bei Hörselbach bzw. Eisenach und LSG „Thüringische Rhön“.

Kriterien, die das Schutzgut Wasser (Anteil 12 %) abbilden, können in den Ländern Niedersachsen und Bayern überwiegend umgangen werden, da hier WSZ III vergleichsweise kleinflächig ausgewiesen sind. Eine Ausnahme stellt dabei das Wasserschutzgebiet zwischen Bad Kissingen und Maßbach dar. In Thüringen kann insbesondere die WSZ III bei Mühlhausen aufgrund ihrer Großflächigkeit nicht umgangen werden.

Bereiche mit einem mittleren bautechnischen Widerstand machen 13 % am Vorschlagskorridor aus. Mit 8 % stellen hiervon Bereiche, in denen eine Hangneigung < 15° in Kombination mit felsigem Untergrund vorliegt, den größten Anteil. Den zweithöchsten Anteil machen mit 4 % die Fließböden aus, die ausschließlich in Niedersachsen vorkommen. Alle weiteren Kriterien kommen mit weniger als 1 % im Vorschlagskorridor vor.

Insgesamt ist daher zu konstatieren, dass die bezüglich der Gebiete mit Empfindlichkeit/Schutzerfordernis bzw. öffentlichen Zielen sowie bautechnischen Schwierigkeiten (ausgedrückt in der RWK und BTWK III) formulierten Planungsprämissen bei der Planung und bei der Ableitung des Trassenkorridorvorschlags Berücksichtigung fanden. Eine Schonung dieser Bereiche war jedoch aufgrund anderer höherrangigerer Belange nicht in großem Umfang möglich.

© ArgeSL 2017

10	**Eine Bündelung mit anderen oder gleichartigen linearen Infrastruktureinrichtungen (im Sinne des raumordnerischen und naturschutzrechtlichen Zieles der Vermeidung zusätzlicher Umweltbelastungen durch Neuzerschneidung) erfolgt dann, wenn hierdurch keine zusätzlichen Konflikte oder bautechnischen Schwierigkeiten zu erwarten sind.**

Die Planungsprämisse der Bündelung, im Sinne einer Parallelverlegung mit anderen oder gleichartigen Infrastrukturen zur Verminderung von Umweltauswirkungen des Vorhabens greift im Arbeitsschritt der Strukturierung des Untersuchungsraums nur in geringem Umfang. Der zuvor mittels GIS-gestützter Raumanalyse ermittelte Untersuchungsraum wird fachplanerisch dann erweitert, wenn dadurch maßgebliche Bündelungsoptionen mit in den strukturierten Untersuchungsraum aufgenommen werden können.

In den Arbeitsschritten Trassenkorridorfindung, Trassenkorridoranalyse und Vergleich kommt diese Prämisse hingegen zur Anwendung. Hier wird jeweils konkret geprüft, ob durch das Aufgreifen von Bündelungsoptionen positive Effekte gegenüber einem ungebündelten Verlauf des Vorhabens zu verzeichnen sind.

Ist dies der Fall, wird der positive Effekt beim Vergleich der Trassenkorridore in Bewertungsschritt 3 einbezogen.

Der unter diesen Aspekten ermittelte Vorschlagskorridor verläuft auf rund 140 km gebündelt mit Höchst- und Hochspannungsleitungen, mit vorhandener Verkehrsinfrastruktur oder erdverlegten Produktleitungen. Dies entspricht mit 25,1 % einem Viertel des gesamten Verlaufs. In den übrigen Abschnitten des Korridors waren entweder keine geeigneten Bündelungsoptionen vorhanden oder der durch eine Bündelung zu erreichende positive Effekt konnte nicht unterstellt werden.

Insofern entspricht der Vorschlagskorridor der Prämisse, dass dann Bündelungsoptionen aufgegriffen werden, wenn hierdurch zusätzliche Umweltauswirkungen vermieden oder vermindert werden bzw. keine zusätzlichen Konflikte oder bautechnische Schwierigkeiten auftreten.

© ArgeSL 2017

AD	**Abwägungsdirektive: Geradlinigkeit**
KV	**Gebot der Konfliktvermeidung: kurzer, gestreckter Verlauf**

Die in § 5 Abs. 2 NABEG genannte „Geradlinigkeit“ wird als Abwägungsdirektive bei der Planung der Trassenkorridor(segment)e generell einbezogen. Dabei spielt die Geradlinigkeit im Sinne eines möglichst an der Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten Wilster und Grafenrheinfeld orientierten Verlaufs der Gleichstromleitung vor allem bei den Arbeitsschritten eine Rolle, bei denen die großräumige Verbindung zwischen den Netzverknüpfungspunkten im Fokus steht. Bei den übrigen Arbeitsschritten wird die Abwägungsdirektive im Hinblick auf einen kurzen gestreckten Verlauf zur Beachtung des allgemeinen Gebotes der Konfliktvermeidung und -verminderung berücksichtigt.

Das Gebot der Geradlinigkeit ist dabei jedoch nicht als absolute Vorgabe zur Orientierung an der Luftlinie in die Planung einzubeziehen. Vielmehr zielt das Gebot auf die verschiedenen positiven Effekte, die voraussichtlich durch einen möglichst geradlinigen und an der Luftlinie orientierten Verlauf erreicht werden können. Hier sind insbesondere die Reduzierung der Betroffenheit Dritter und die Reduzierung von Eingriffen in Natur und Landschaft zu nennen. Ein Verfolgen der Geradlinigkeit unter Inkaufnahme einer erhöhten Konfliktdichte durch die Querung von Bereichen mit hochrangigen Raumwiderständen wie z.B. Schutzgebieten wäre daher nicht im Sinne der Vorschrift, da hierdurch das postulierte Ziel eben gerade nicht erreicht würde. Vielmehr gilt es die Balance zu finden, zwischen einem möglichst kurzen und daher wenig Fläche beanspruchenden Verlauf und einem Verlauf, der hochrangige Raumwiderstände wie z.B. Siedlungen oder die vorhandene Schutzgebietskulisse möglichst nicht in Anspruch nimmt, sondern umgeht.

Insbesondere im Arbeitsschritt der Strukturierung des Untersuchungsraums wird die Abwägungsdirektive der „Geradlinigkeit“ entsprechend der obigen Erläuterung umgesetzt. Wie im Kap. 4.1.4.5 ausführlich erläutert, bildet sich dabei die Abwägungsdirektive in diesem Arbeitsschritt vor allem durch die Wahl der Werte ab, die dem Rechenmodell für die GIS-gestützte Raumanalyse für die einzelnen Raumwiderstände und bautechnischen Belange zugrunde gelegt werden. Je höher der Wert ist, der einer einzelnen Fläche (z.B. einem Schutzgebiet) zugewiesen wird, je größer ist der Umweg, der zur Vermeidung einer Querung in Kauf genommen wird. Je niedriger der Wert ist, desto stärker fließt die Geradlinigkeit im Sinne einer Orientierung an der Luftlinie in das Modell ein, allerdings wird hierbei auch die Querung von hochrangigen Schutzgütern wie z.B. von Siedlungen oder Natura 2000-Gebieten in Kauf genommen. Hierbei würden dann ggfs. auch erhebliche Beeinträchtigungen dieser Schutzgüter gebilligt, die den diesbezüglichen gesetzlichen Vorgaben widersprechen. Zur Kalibrierung der Werte wurden verschiedene Sensitivitätsanalysen durchgeführt, so dass am Ende Werte festgelegt werden konnten, die ein ausgewogenes Verhältnis

© ArgeSL 2017

zwischen der Beachtung der „Geradlinigkeit“ im Sinn einer Luftlinienorientierung und der Berücksichtigung der Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit der vorhandenen Raumwiderstände bzw. der bautechnischen Belange repräsentieren (vgl. Anhang 8).

Im Ergebnis wurde ein strukturierter Untersuchungsraum (sUR) abgegrenzt, in dem die gedachte Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten vollständig enthalten ist. Dabei befindet sich die Luftlinie zwischen Wilster und Walsrode sowie zwischen Bad Salzungen und Grafenrheinfeld nahezu mittig im sUR, während auf Höhe Göttingen die westliche Abgrenzung des sUR sehr nah an die Luftlinie verläuft. Die Abgrenzung des strukturierten Untersuchungsraums ermöglicht somit die Suche nach einer durchgehenden Verbindung zwischen den Netzverknüpfungsunkten in weniger empfindlichen und schutzwürdigen bzw. bautechnisch anspruchsvollen Bereichen auch unmittelbar an der gedachten Luftlinie des Vorhabens Nr. 4.

Im Arbeitsschritt der Trassenkorridorfindung wird den Planungsprämissen für diesen Arbeitsschritt entsprechend die Suche nach einem kurzen, gestreckten Verlauf der Trassenkorridor(segment)e als Ausdruck der angestrebten Konfliktvermeidung generell einbezogen. Allerdings wird auch hier jeweils geprüft, ob dieser Prämisse ggfs. hochrangige Raumwiderstände bzw. bautechnische Erfordernisse entgegenstehen. Im Einzelfall wird abgewogen, ob der Inkaufnahme einer Querung eines hochrangigen Raumwiderstands oder einer Engstelle im Korridor der Vorzug vor einer Umgehung und damit einem größeren Umweg zu geben ist (vgl. Kap. 5.1.3.1.2).

Bei der Trassenkorridoranalyse und beim Vergleich der Trassenkorridor(segment)e zur Auswahl des Vorschlagskorridors findet sowohl die Suche nach einem kurzen, gestreckten Verlauf zur allgemeinen Konfliktvermeidung als auch nach einer möglichst geradlinigen Verbindung zwischen den Netzverknüpfungspunkten Anwendung. Beides drückt sich im Sonderkriterium „Länge“ aus, das in allen Vergleichen, unabhängig davon, ob alle drei Bewertungsschritte erforderlich sind oder bereits nach zwei Bewertungsschritten eine eindeutige Entscheidung getroffen werden kann, Berücksichtigung findet.

Der ausgewählte Vorschlagskorridor stellt das Ergebnis aller voran gegangenen Arbeitsschritte dar. Er berücksichtigt daher sowohl die Planungsprämissen, die auf eine Vermeidung von Konflikten insbesondere mit hochrangigen Raumwiderständen und bautechnischen Anforderungen zielen als auch die Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit bzw. der Suche nach einem kurzen, gestreckten Verlauf.

Von der Querung der Elbe bei Freiburg bis ca. Rotenburg (Wümme) in Niedersachsen folgt der Vorschlagskorridor nahezu der gedachten Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten. Die Abweichung beträgt hier zwischen 0 und 14 km. Dies ist damit begründet, dass hier sehr hohe Raumwiderstände nur kleinflächig vorkommen und kleinräumig umgangen werden können. Ab Rotenburg verläuft der Vorschlagskorridor Richtung Osten. Dies ist vor allem durch die Lage des Siedlungsraums Hannover im Bereich der Luftlinie begründet. Durch das Verschwenken Richtung Osten ist zudem

© ArgeSL 2017

eine Umgehung des Truppenübungsplatzes Bergen möglich. Bis ca. Göttingen weist der Vorschlagskorridor einen relativ gestreckten Verlauf Richtung Süden auf. Er verläuft in einem Abstand von 20 bis 30 km in etwa parallel zur Luftlinie. Ab Göttingen verschwenkt der Vorschlagskorridor nochmals Richtung Osten. Dies ist vor allem durch die Schutzgebietskulisse um sowie südlich von Göttingen (Unteres Eichsfeld, Ohmgebirge, Werrabergland, Werratal, Meißner und Meißner Vorland) begründet. Der Abstand des Vorschlagskorridors zur Luftlinie beträgt hier bis zu 35 - 40 km, jedoch ist dadurch eine relativ raumwiderstandsarme Korridorführung möglich. Bei einem Verlauf nahe der Luftlinie wäre hingegen die Querung von 2000-Gebieten voraussichtlich unvermeidbar und damit das Risiko für die spätere Projektzulassung deutlich höher. Südlich von Mühlhausen umgeht der Vorschlagskorridor den Nationalpark Hainich, der auch FFH-Gebiet ist, östlich und schwenkt dann nach Westen, um die Ausläufer des Thüringer Waldes zu umgehen. Hier wurde auf einen kurzen, gestreckten Verlauf zugunsten der Vermeidung von Konflikten mit dem hier großflächig vorhandenen Wald sowie zur Meidung bautechnisch anspruchsvoller Bereiche verzichtet. Ungefähr ab Bad Salzungen weist der Vorschlagskorridor wiederum einen relativ gestreckten Verlauf Richtung Süden auf. Die Rhön wird östlich umgangen. Danach nähert sich der Vorschlagskorridor wieder sehr deutlich der Luftlinie an und erreicht schließlich den Netzverknüpfungspunkt in Grafenrheinfeld.

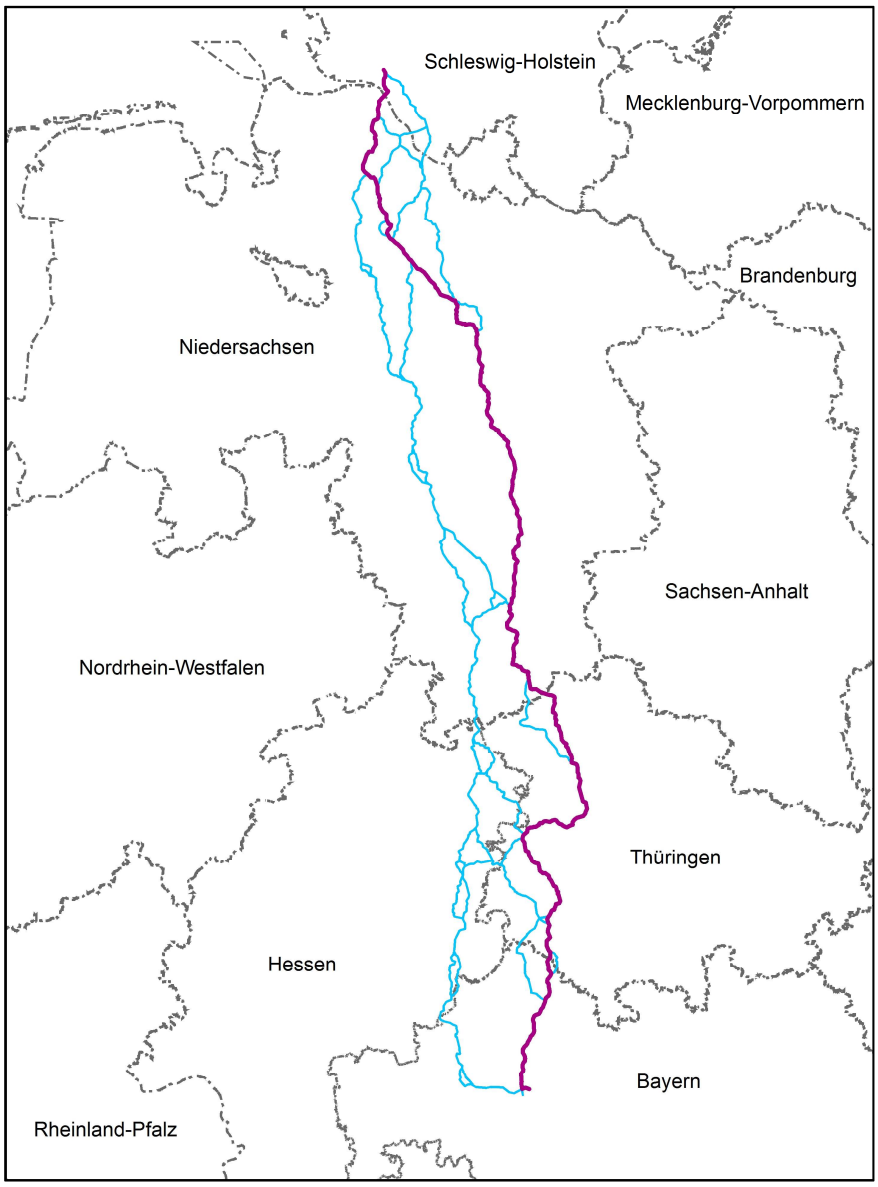
© ArgeSL 2017

7.1.2 Beschreibung der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen

Die ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen zum Vorschlagskorridor bestehen aus allen sinnvollen Kombinationen der nach Analyse und Vergleich der Trassenkorridor(segment)e nicht entfallenen Segmente zu durchgehenden Trassenkorridoren zwischen den Netzverknüpfungspunkten (vgl. Kap. 6.4.2.4).

Nachfolgende Abbildung zeigt die aus Sicht des Vorhabenträgers ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen.

Abbildung 2: Darstellung der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen



In der nachfolgenden Tabelle sind die Segmente, die alle gleichermaßen Bestandteile ernsthaft in Betracht kommender Alternativen zwischen den Netzverknüpfungspunkten darstellen können, aufgeführt.

© ArgeSL 2017

Tabelle 1 Aufstellung der aus Sicht des Vorhabenträgers ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
25	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wischhafen, ca. 0,6 km südlich Bützfleth, ca. 0,5 km nordwestlich ca. 14,7 km	Niedersachsen
26	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Groß Nordende, ca. 1,5 km westlich Bützfleth, ca. 0,5 km nordwestlich ca. 13,0 km	Schleswig-Hostein/ Niedersachsen
27	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Bützfleth, ca. 0,5 km nordwestlich Stade, ca. 1,9 km nördlich ca. 3,7 km	Niedersachsen
28	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Stade, ca. 1,9 km nördlich Horneburg, ca. 2,8 km nördlich ca. 14,7 km	Niedersachsen
29	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Groß Nordende, ca. 1,5 km westlich Horneburg, ca. 2,8 km nördlich ca. 19,7 km	Schleswig-Holstein/ Niedersachsen
32	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Oldendorf, ca. 1,0 km nördlich Mulsum, ca. 0,3 km nordöstlich ca. 11,1 km	Niedersachsen
33	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Stade, ca. 1,9 km nördlich Mulsum, ca. 0,3 km nordöstlich ca. 15,3 km	Niedersachsen
34	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Mulsum, ca. 0,3 km nordöstlich Kutenholz, ca. 0,8 km südwestlich ca. 6,0 km	Niedersachsen
36	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Horneburg, ca. 2,8 km nördlich Nottensdorf, ca. 1,3 km südöstlich ca. 9,4 km	Niedersachsen
37	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Elm, ca. 0,2 km nordöstlich Stapel, ca. 0,3 km südwestlich ca. 44,2 km	Niedersachsen
39	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Boitzen, ca. 0,5 km nordwestlich Rüspel, ca. 0,7 km nordwestlich ca. 11,0 km	Niedersachsen
42	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Nottensdorf, ca. 1,3 km südöstlich Rüspel, ca. 0,7 km südöstlich ca. 28,3 km	Niedersachsen
44	Startpunkt: Endpunkt:	Nottensdorf, ca. 1,3 km südöstlich Königsmoor, ca. 0,3 km östlich	Niedersachsen

© ArgeSL 2017

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
	Segmentlänge:	ca. 33,6 km	
45	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Stapel, ca. 0,3 km südwestlich Hassendorf, ca. 0,8 km nördlich ca. 9,3 km	Niedersachsen
46	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Stapel, ca. 0,3 km südwestlich Hassendorf, ca. 0,8 km nördlich ca. 8,9 km	Niedersachsen
47	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Hassendorf, ca. 0,8 km nördlich Lichtenhorst, ca. 4,2 km östlich ca. 54,1 km	Niedersachsen
48	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Scheeßel, ca. 0,8 km nordöstlich Lichtenhorst, ca. 4,2 km östlich ca. 57,2 km	Niedersachsen
50	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Königsmoor, ca. 0,3 km östlich Ostervesede; ca. 0,9 km südlich ca. 12,4 km	Niedersachsen
52	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Königsmoor, ca. 0,3 km östlich Wieheholz, ca. 0,9 km südwestlich ca. 25,0 km	Niedersachsen
55	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Lichtenhorst, ca. 4,2 km östlich Frielingen, ca. 0,2 km westlich ca. 37,1 km	Niedersachsen
57	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Frielingen, ca. 0,2 km westlich Gehrden, ca. 0,7 km nördlich ca. 19,4 km	Niedersachsen
58	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Frielingen, ca. 0,2 km westlich Gehrden, ca. 0,7 km nördlich ca. 19,0 km	Niedersachsen
59	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Gehrden, ca. 0,7 km nördlich Alferde, ca. 0,5 km südwestlich ca. 21 km	Niedersachsen
60	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Alferde, ca. 0,5 km südwestlich Edemissen, ca. 0,7 km östlich ca. 51,9 km	Niedersachsen
61	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Alferde, ca. 0,5 km südwestlich Dankelsheim, ca. 0,8 km nördlich ca. 37,1 km	Niedersachsen
62	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Dankelsheim, ca. 0,8 km nördlich Bentierode, ca. 1,0 km südlich ca. 9,5 km	Niedersachsen

© ArgeSL 2017

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
63	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Dankelsheim, ca. 0,8 km nördlich Dannhausen, ca. 0,5 km westlich ca. 7,8 km	Niedersachsen
66	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Bentierode, ca. 1,0 km südlich Dannhausen, ca. 0,5 km westlich ca. 7,1 km	Niedersachsen
67	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Dannhausen, ca. 0,5 km westlich Ildehausen, ca. 0,9 km westlich ca. 2,0 km	Niedersachsen
68	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Bentierode, ca. 1,0 km südlich Edemissen, ca. 0,7 km östlich ca. 13,7 km	Niedersachsen
69	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Edemissen, ca. 0,7 km östlich Witzenhausen, ca. 0,3 km östlich ca. 54,2 km	Niedersachsen/Hessen
73	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Witzenhausen, ca. 0,3 km östlich Germerode, ca. 0,2 km nördlich ca. 17,7 km	Hessen
74	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Witzenhausen, ca. 0,3 km östlich Weidenhausen, ca. 0,5 km westlich ca. 21,5 km	Hessen/Thüringen
75	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Weidenhausen, ca. 0,5 km westlich Germerode, ca. 0,2 km nördlich ca. 3,7 km	Hessen
76	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Germerode, ca. 0,2 km nördlich Solz, ca. 0,8 km südlich ca. 27,4 km	Hessen
77	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Weidenhausen, ca. 0,5 km westlich Unterellen, ca. 0,6 km südöstlich ca. 40,2 km	Hessen/ Thüringen
78	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Rollshausen, ca. 0,3 km östlich Ammern, ca. 1,3 km östlich ca. 53,7 km	Niedersachsen/ Thüringen
86	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Solz, ca. 0,8 km südlich Sorga, ca. 0,7 km östlich ca. 17,3 km	Hessen
87	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Sorga, ca. 0,7 km östlich Erdmannrode, ca. 0,6 km östlich ca. 8,5 km	Hessen
90	Startpunkt: Endpunkt:	Solz, ca. 0,8 km südlich Wölfershausen, ca. 0,5 km südlich	Hessen

© ArgeSL 2017

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
	Segmentlänge:	ca. 17,6 km	
91	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Sorga, ca. 0,7 km östlich Malkomes, ca. 0,5 km südlich ca. 3,9 km	Hessen
92	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Malkomes, ca. 0,5 km südlich Erdmannrode, ca. 0,6 km östlich ca. 4,2 km	Hessen
93	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wölfershausen, ca. 0,5 km südlich Malkomes, ca. 0,5 km südlich ca. 12,5 km	Hessen
94	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wölfershausen, ca. 0,5 km südlich Oberzella, ca. 0,1 km nördlich ca. 6,4 km	Hessen/ Thüringen
95	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Unterellen, ca. 0,6 km südöstlich Oberzella, ca. 0,1 km nördlich ca. 17,3 km	Thüringen
96	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Oberzella, ca. 0,1 km nördlich Oepfershausen, ca. 0,9 km westlich ca. 30,8 km	Thüringen
99	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Mehmels, ca. 1,8 km nordwestlich Oepfershausen, ca. 0,9 km westlich ca. 3,8 km	Thüringen
101	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Oepfershausen, ca. 0,9 km westlich Mehmels, ca. 1,0 km südwestlich ca. 4,5 km	Thüringen
102	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Erdmannrode, ca. 0,6 km östlich Mackenzell, ca. 0,7 km südwestlich ca. 23,7 km	Hessen
103	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Erdmannrode, ca. 0,6 km östlich Mackenzell, ca. 0,7 km südwestlich ca. 20,0 km	Hessen
104	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Mackenzell, ca. 0,7 km südwestlich Pilgerzell, ca. 0,3 km östlich ca. 16,3 km	Hessen
105	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Pilgerzell, ca. 0,3 km östlich Ziegelhütte, ca. 0,5 km südöstlich ca. 22,4 km	Hessen
106	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Pilgerzell, ca. 0,3 km östlich Ziegelhütte, ca. 0,5 km südöstlich ca. 23,3 km	Hessen/Bayern

© ArgeSL 2017

Kürzel des TKS	Verlauf		Bundesland
107	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Ziegelhütte, ca. 0,5 km südöstlich Höllrich, ca. 0,1 km westlich ca. 41,4 km	Hessen/Bayern
108	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Oepfershausen, ca. 0,9 km westlich Rödelmaier, ca. 0,6 km östlich ca. 46,4 km	Hessen/Bayern
111	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Haselbach, ca. 0,3 km südwestlich Mellrichstadt, ca. 0,6 km nördlich ca. 13,3 km	Hessen/Bayern
116	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Höllrich, ca. 0,1 km westlich Aschfeld, ca. 1,2 km südöstlich ca. 9,3 km	Bayern
166	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Ammern, ca. 1,3 km östlich Unterellen, ca. 0,6 km südöstlich ca. 58,6 km	Thüringen
171	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wilster, ca. 0,7 km südwestlich Klein Nordende, ca. 0,7 km südlich ca. 31,4 km	Schleswig-Holstein
174	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Höllrich, ca. 0,1 km westlich Aschfeld, ca. 1,2 km südöstlich ca. 13,3 km	Bayern
175	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Aschfeld, ca. 1,2 km südöstlich Ettleben, ca. 1,0 km östlich ca. 22,6 km	Bayern
192	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Ettleben, ca. 1,0 km östlich Hergolshausen, ca. 0,8 km südwestlich ca. 3,0 km	Bayern
195	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Wieheholz, ca. 0,9 km südwestlich Flottwedel, ca. 0,3 km südwestlich ca. 23,0 km	Niedersachsen

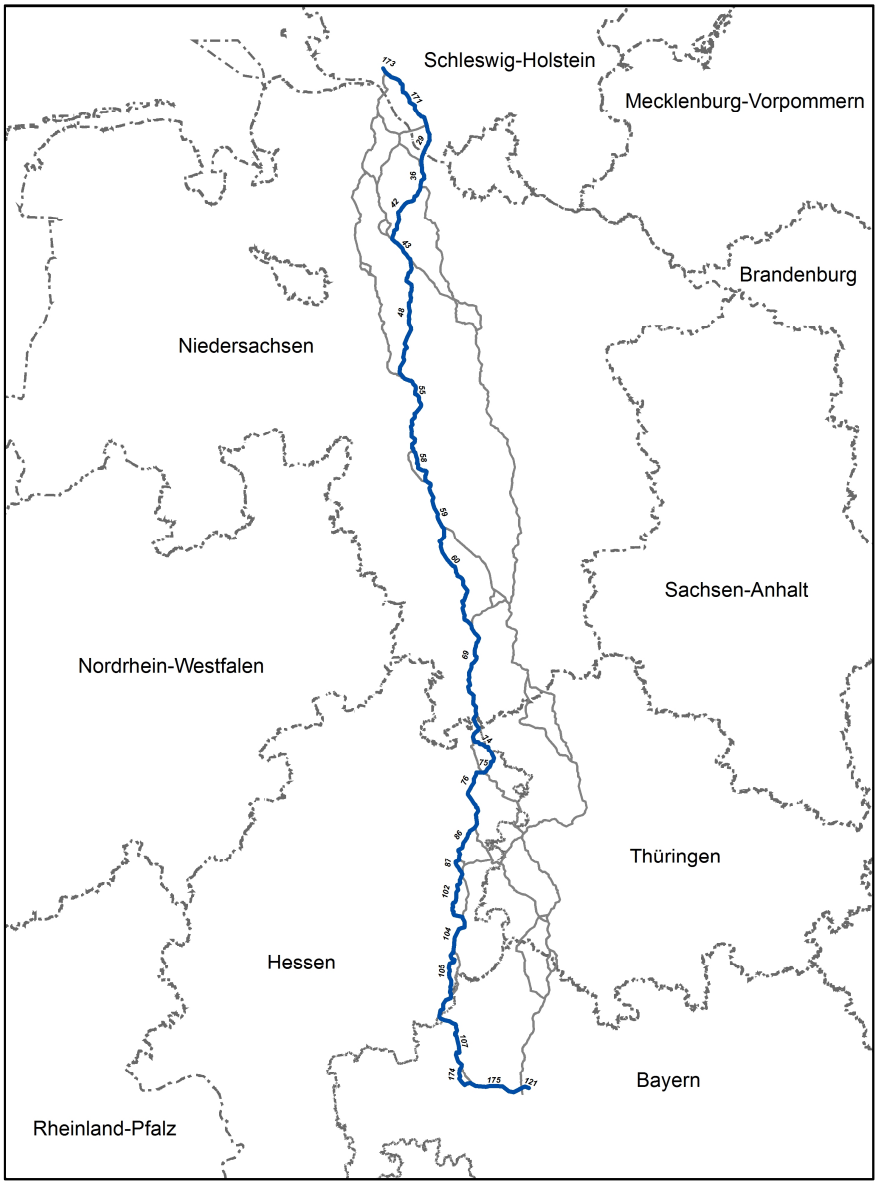
Die Darstellung der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen erfolgt in den Karten Nrn. 41 bis 45.

© ArgeSL 2017

7.1.3 Beschreibung einer exemplarisch ausgewählten durchgehenden Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten

Aus den in Kapitel 7.1.2 dargestellten ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen wurde exemplarisch eine durchgehende Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten entwickelt (vgl. Kap. 6.4.2.5). Da diese Alternative durchgehend zwischen den Netzverknüpfungspunkten verlaufen soll, beinhaltet sie abschnittsweise auch Segmente des Vorschlagskorridors.

Abbildung 3: Darstellung der exemplarischen durchgehenden Korridoralternative



© ArgeSL 2017

Die exemplarische durchgehende Korridoralternative (nachfolgen kurz exemplarische Korridoralternative genannt) setzt sich aus insgesamt 24 einzelnen Segmenten zusammen:

173 / 171 / 29 / 36 / 42 / 43 / 48 / 55 / 58 / 59 / 60 / 69 / 74 / 75 / 76 / 86 / 87 / 102 / 104 / 105 / 107 / 174 / 175 / 121

Sie ist 560 km lang und damit 2 km länger als der Vorschlagskorridor. Auch hier wird bezüglich einer detaillierten Beschreibung ihrer qualitativen und quantitativen Merkmale auf den Steckbrief für die exemplarische Korridoralternative in Anhang 21 verwiesen.

Nachfolgend wird zusammenfassend beschrieben, in welcher Weise die ermittelte exemplarische Korridoralternative den in Kap. 3 dargelegten Planungsprämissen entspricht. Die Unterschiede zum Vorschlagskorridor werden benannt.

© ArgeSL 2017

1	**Der Planung liegt nach Maßgabe der geltenden Gesetze die vorrangige technische Ausführung als „Erdkabel“ zu Grunde.**

Auch die exemplarische Korridoralternative wurde der Planungsprämisse entsprechend so geplant, dass Situationen, in denen die in § 3 Abs. 2 Nrn. 1 und 2 BBPlG genannten Freileitungsausnahmen greifen würden, möglichst vermieden werden. Daher enthält auch die exemplarische Korridoralternative im Zuge der Gleichstromverbindung[4] keine Teilabschnitte, in denen aus Sicht des Vorhabenträgers eine Freileitung in Betracht kommen würde.

Auf der Ebene des Antrags nach § 6 NABEG ist vor allem der in § 3 Abs. 2 Nr. 2 BBPlG genannte Ausnahmegrund, die erhebliche Beeinträchtigung von Natura 2000-Gebieten, relevant. Hierauf wurde dem zur Folge bei der Planung ein besonderes Augenmerk gerichtet. Wie beim Vorschlagskorridor beschrieben, war jedoch eine vollständige Umgehung von Natura 2000-Gebieten aufgrund deren Verteilung im Untersuchungsraum und aufgrund der teils linearen Ausprägung der Gebiete nicht vollständig möglich. Die exemplarische Korridoralternative enthält neben der notwendigen Elbquerung zwei weitere Bereiche, in denen aufgrund der Querung von Natura 2000-Gebieten ein sehr hohes Realisierungshemmnis festgestellt wurde. Darüber hinaus weist die exemplarische Korridoralternative sechs Riegel und zwei planerische Engstellen im Zusammenhang mit Natura 2000-Gebieten auf, für die ein hohes Realisierungshemmnis ermittelt wurde. Im direkten Vergleich wäre sie somit schlechter zu bewerten als der Vorschlagskorridor, der eine geringere Anzahl an Konfliktbereichen im Zusammenhang mit Natura 2000-Gebieten enthält, für die ein hohes Realisierungshemmnis ermittelt wurde.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Planungsprämisse, das Vorhaben weitgehend als Erdkabel zu realisieren, auch bei der Planung und Auswahl der exemplarischen Korridoralternative berücksichtigt wurde. Aufgrund der o.g. höheren Anzahl an Konfliktbereichen entspricht sie in einem etwas geringeren Umfang der Planungsprämisse.

[4] Ausnahme: Das TKS 121 stellt die Verbindung vom Konverter zum NVP dar und wird daher den gesetzlichen Bestimmungen für Wechselstromverbindungen als Freileitung ausgeführt.

© ArgeSL 2017

2	**Zur Minimierung der bau- und/oder anlagenbedingten Beeinträchtigungen/Betroffenheiten erfolgt möglichst auf einer Stammstrecke die Parallelverlegung der im Projekt SuedLink zusammengefassten Vorhaben Nr. 3 und 4 des BBPlG.**

Wie beim Vorschlagskorridor wurde die Prämisse, dass die Vorhaben Nrn. 3 und 4 des BBPlG möglichst lange in Parallelführung auf einer gemeinsamen Stammstrecke geführt werden, auch bei der exemplarischen Korridoralternative in allen Planungsschritten berücksichtigt.

Allerdings ergeben sich in der Umsetzung Unterschiede zum Vorschlagskorridor. Dies zeigt sich beispielsweise bei der Betrachtung der planerischen Engstellen, die als Indikatoren für die mögliche Parallelverlegung beider Vorhaben dienen können, da hier der Passageraum eingeschränkt ist. Während der Vorschlagskorridor lediglich vier planerische Engstellen aufweist, wurden für die exemplarische Korridoralternative neun Engstellen ermittelt. Von diesen befindet sich eine unmittelbar südlich der Elbe, wo aufgrund der Querungssituation ein Sonderbauwerk (Ampelfarbe Rot) erforderlich ist. Für vier weitere Engstellen wurde ein hohes Realisierungshemmnis ermittelt, für eine ein mittleres und für drei weitere ein geringes. Die Engstellensituationen entstehen bei der exemplarischen Korridoralternative überwiegend im Zusammenhang mit Siedlungen, in zwei Fällen sind auch gebietsschutzrechtliche Belange betroffen.

In der synoptischen Betrachtung der Vorhaben Nrn. 3 und 4 ergibt sich ein ähnliches Bild wie beim Vorschlagskorridor. Zwischen den Trassenkorridorsegmenten 2 (Elbquerung bei Freiburg) bis Oerlenbach im TKS 176 weist die exemplarische Korridoralternative für beide Vorhaben einen identischen Verlauf auf. Ab dem Gelenkpunkt TKS 115/117/122 könnte die exemplarische Korridoralternative unter Verlassen der Stammstrecke über TKS 122 weiter gerade aus Richtung Süden zum Netzverknüpfungspunkt Großgartach (V 3) geführt werden, während der Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld (V 4) über die TKS 117 – 119 – 120 – 121 erreicht würde. Alternativ wäre eine längere Beibehaltung der Stammstrecke denkbar, wenn die exemplarische Korridoralternative über die TKS 117 – 119 – 120 verliefe und von dort über TKS 127 Richtung Süden zum NVP für V 3 geführt würde.

Insgesamt entspricht also auch die exemplarische Korridoralternative der Planungsprämisse einer weitgehenden Parallelführung beider Vorhaben auf einer gemeinsamen Stammstrecke. Lediglich die ermittelten Engstellensituationen geben einen Hinweis darauf, dass im Einzelfall möglicherweise mit höheren Realisierungshemmnissen zu rechnen wäre, als dies beim Vorschlagskorridor der Fall ist.

© ArgeSL 2017

3	**Es erfolgt keine (Unter-)Querung/Inanspruchnahme von bebauten Gebieten oder zur Bebauung vorgesehenen Bereichen, von Flächen mit höchster Empfindlichkeit/höchstem Schutzerfordernis sowie von Gebieten, in denen eine Erdverkabelung aufgrund tatsächlicher Gegebenheiten faktisch nicht umsetzbar ist oder deren Nutzungen sich nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verlagern lassen (abgebildet in RWK I*).**
4	**Es wird vorrangig angestrebt, die Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit besonders hoher Empfindlichkeit/besonders hohem Schutzerfordernis (abgebildet in RWK I) durch eine Umgehung dieser Gebiete zu vermeiden.**
5	**Es wird vorrangig angestrebt, die Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit besonders hohen bautechnischen Anforderungen (abgebildet in BTWK I) durch eine Umgehung dieser Gebiete zu vermeiden.**

Die Planungsprämissen einer größtmöglichen Vermeidung von Umweltauswirkungen und raumordnerischen Konflikten sowie der Gewährleistung der energiewirtschaftlichen Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und Sicherheit, die sich in bautechnischen Anforderungen abbilden, wurden bei der exemplarischen Korridoralternative wie beim Vorschlagskorridor in allen Planungsschritten angewandt. Auch bei der exemplarischen Korridoralternative wurde eine Querung von Bereichen mit höchster und besonders hoher Empfindlichkeit/höchstem besonders hohem Schutzerfordernis sowie von Gebieten mit besonders hohen bautechnischen Anforderungen vorrangig vermieden.

Dennoch weisen der Vorschlagskorridor und die exemplarische Korridoralternative Unterschiede auf, d.h. die Prämissen konnten aufgrund der räumlichen Situation nicht in gleicher Weise umgesetzt werden.

Während der Vorschlagskorridor 22 Riegel aus Flächen sehr hohen Raumwiderstands aufweist, wurden für die exemplarische Korridoralternative 31 solche Riegel ermittelt. Davon befinden sich zwei mit einem sehr hohen Realisierungshemmnis bewertete Riegel im Bereich der Elbquerung. Ein weiterer ebenfalls mit einer kritischen Realisierungsprognose versehener Riegel liegt im Bereich der erforderlichen Allerquerung südlich Walsrode. Die die Aller begleitenden Lebensräume sind hier sowohl als FFH- als auch als EU-Vogelschutzgebiet ausgewiesen. Sechs weitere Riegel weisen ein hohes Realisierungshemmnis (Ampelfarbe Rot), und 22 ein mittleres Realisierungshemmnis (Ampelfarbe Orange) auf. Fast alle Riegel treten im Zusammenhang mit gebietsschutzrechtlichen Belangen auf.

Der Anteil an Flächen sehr hohen Raumwiderstands ist mit 8 % (4.720 ha) um 2 % höher als beim Vorschlagskorridor (6 % = 3.357 ha). Die höchsten Anteile machen mit 4 % FFH-Gebiete (2.224 ha) und 3 % (1.648 ha) Siedlungen und aus. Ähnlich wie beim Vorschlagskorridor liegen vor allem Einzelhäuser und kleinere Splittersiedlungen/Straßendörfer im Korridor der Alternative, aber auch Siedlungsränder kleinerer Siedlungen. In sieben Fällen bilden Siedlungsbereiche im Korridor Engstellen, z.B. westlich Göttingen oder südöstlich von Fulda. Die Querung von FFH-Gebieten

© ArgeSL 2017

wurde weitgehend vermieden. Ausnahmen bilden, wie schon beim Vorschlagskorridor beschrieben, lineare, weitgehend Gewässer begleitende Schutzgebiete, bei denen eine Querung aufgrund ihrer West-Ost-Ausrichtung nicht vermieden werden konnte. Exemplarisch seien hier genannt (teils in Übereinstimmung mit dem Vorschlagskorridor): „Oste mit Nebenbächen“, „Wümmeniederung“, „Lehrde und Eich“, „Aller, untere Leine, untere Oker“, „Ilme“, „Obere und mittlere Fuldaaue“, die teilweise mehrfach gequert werden müssen. Wie beim Vorschlagskorridor kann auch eine Querung der Elbe mit den sie begleitenden Schutzgebieten nicht vermieden werden. Zudem müssen an einigen wenigen Stellen Querungen von flächigen FFH-Gebieten in Kauf genommen werden. Es sind dies u.a. die „Laubwälder südlich Seeze“ nahe Hannover, das hier waldgeprägte „Werra- und Wehratal“ bei Eschwege und der „Stoppelsberg bei Weichersbach und Haag-Stiftes bei Oberzell“ bei Bad Brückenau. Der prozentuale Anteil der FFH-Gebiete am Korridor weicht zwischen dem Vorschlagskorridor (3 %) und der exemplarischen Korridoralternative (4 %) nicht gravierend ab. Betrachtet man hingegen die absolute Fläche (Vorschlagskorridor: 1.394 ha / exemplarische Korridoralternative: 2.224 ha) so ergibt sich doch ein Unterschied von rund 830 ha.

Alle anderen Kriterien der Raumwiderstandsklasse I und I* liegen mit Flächenanteilen um 1 % im Alternativkorridor.

Ein deutlicherer Unterschied zwischen dem Vorschlagskorridor und der exemplarischen Korridoralternative besteht im Hinblick auf die technische Realisierbarkeit. Während für den Vorschlagskorridor 16 technische Engstellen ermittelt wurden, sind es bei der exemplarischen Korridoralternative 32. Davon wurde eine (Elbquerung) mit einem sehr hohen Realisierungshemmnis bewertet, zwölf mit einem hohen (Ampelfarbe Orange) und 19 mit einem mittleren (Ampelfarbe Gelb) Realisierungshemmnis.

Wie beim Vorschlagskorridor tritt ein Großteil der technischen Engstellen im Zusammenhang mit starken Hangneigungen auf, für die ein mittleres bis hohes Realisierungshemmnis ermittelt wurde. Daneben gibt es jedoch auch einige Engstellen, die aus beengten Situationen und insbesondere aus geringen Abständen zwischen Siedlungsbereichen, Infrastruktur und Gewässern, zum Teil in Kombination mit Hanglagen resultieren. Hier wurde teilweise ein hohes Realisierungshemmnis ermittelt.

Eine Häufung an technischen Engstellen gibt es im Bereich zwischen Witzenhausen und Waldkappel (Kaufunger Wald). Dieser Bereich ist als technisch anspruchsvoll anzusehen.

Wie beim Vorschlagskorridor kommen auch bei der exemplarischen Korridoralternative keine Flächen der bautechnischen Widerstandsklasse I (Hangneigung > 30° kombiniert mit Fels) vor.

Insgesamt ist festzustellen, dass auch die exemplarische Korridoralternative den genannten Planungsprämissen entspricht, jedoch in geringerem Umfang als der Vorschlagskorridor. Unterschiede bestehen insbesondere hinsichtlich technisch anspruchsvoller Bereiche aber auch hinsichtlich Gebieten mit besonders hoher

© ArgeSL 2017

Empfindlichkeit/besonders hohem Schutzerfordernis, die nicht in gleichem Umfang gemieden (umgangen) werden konnten, wie beim Vorschlagskorridor.

© ArgeSL 2017

6	**Es wird angestrebt, die Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit hoher Empfindlichkeit/hohem Schutzerfordernis bzw. hochrangigen öffentlichen Zielen (abgebildet in RWK II) so weit wie möglich zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen.**
7	**Es wird angestrebt die Querung von Gebieten, die technisch hoch anspruchsvoll sind und technische Sonderlösungen für eine Erdkabelverlegung erfordern (abgebildet in BTWK II) durch, so weit wie möglich zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen.**

Hinsichtlich der die Gebiete mit hoher Empfindlichkeit/hohem Schutzerfordernis bzw. hochrangigen öffentlichen Zielen (abgebildet in RWK II) betreffenden Planungsprämisse gibt es zwischen dem Vorschlagskorridor und der exemplarischen Korridoralternative fast keinen Unterschied.

Der Anteil dieser Gebiete an der exemplarischen Korridoralternative beträgt ähnlich wie beim Vorschlagskorridor 22 % (12.562 ha) (VK: 23 % = 12.662 ha) und wie bei diesem machen mit 21 % (11.949 ha) die naturschutzfachlich bedeutsamen Bereiche den Hauptanteil aus.

Nördlich der Elbe liegt das die Elbe begleitende IBA in der exemplarischen Korridoralternative, eine Umgehung ist an dieser Stelle u.a. aufgrund der Siedlungsstruktur (Elmshorn, Oetersen) nicht möglich. Weitere Querungen eines IBA bzw. eines avifaunistisch bedeutsamen Brutgebietes erfolgen im Bereich der Aller bei Rethem sowie an der Werra bei Bad Sooden. Innerhalb der exemplarischen Korridoralternative befinden sich verschiedene kleinere Waldbereiche, die ebenfalls der RWK II zugeordnet sind. Etwas umfangreichere Waldquerungen sind bei Dellingsen erforderlich, wo ein kleiner bewaldeter Höhenzug gequert wird, südlich von Bad Sooden am Meißner sowie bei Bebra und Bad Brückenau. Insgesamt sind auch die qualitativen Unterschiede zum Vorschlagskorridor gering.

Hinsichtlich des Anteils an Flächen mit hohem bautechnischem Widerstand besteht kein nennenswerter Unterschied zwischen dem Vorschlagskorridor und der exemplarischen Korridoralternative.

Insgesamt ist festzustellen, dass die o.g. Planungsprämissen beim Vorschlagskorridor sowie bei der exemplarischen Korridoralternative annähernd in gleicher Weise umgesetzt werden.

© ArgeSL 2017

8	**Es wird <u>grundsätzlich angestrebt</u>, die Querung/Inanspruchnahme von Gebieten mit Empfindlichkeit/Schutzerfordernis bzw. öffentlichen Zielen (abgebildet in RWK III) weitgehend zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen und sofern Konflikte nicht durch gängige Maßnahmen vermieden werden können.**
9	**Es wird <u>grundsätzlich angestrebt</u>, die Querung von Gebieten, in denen bautechnische Schwierigkeiten (höherer technischer Aufwand, langsamer Baufortschritt, etc.) (abgebildet in BTWK III) zu erwarten sind, so weit wie möglich zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen.**

Aufgrund der Großflächigkeit und Verteilung der Bereiche mit einer mittleren Relevanz für das Vorhaben, ausgedrückt in der RWK und BTWK III, beträgt ihr Anteil an der Fläche der exemplarischen Korridoralternative 94 % (52.518 ha). Der Anteil ist damit um 5 % bzw. 2.500 ha höher als beim Vorschlagskorridor (89 % = 50.027 ha).

Den höchsten Anteil machen mit 75 % (42.293 ha) wie beim Vorschlagskorridor (81 % = 45.385 ha) die das Schutzgut Boden abbildenden Kriterien aus. Der Unterschied kommt zustande, weil die exemplarische Korridoralternative zwischen Kalbach und Gemünden am Main in einem Bereich verläuft, in dem keine für das Vorhaben relevanten Böden vorhanden sind. Andererseits werden zwischen Einbeck und Hann. Münden umfangreich die wertvollen Schwarzerden gequert. Es folgen mit 37 % (20.296 ha) die naturschutzfachlich bedeutsamen Bereiche, deren Anteil beim Vorschlagskorridor lediglich 18 % (9.855 ha) beträgt. Dieser deutlich höhere Wert begründet sich durch den Verlauf der exemplarischen Korridoralternative nördlich der Elbe, wo das LSG „Pinneberger Elbmarschen“ gequert wird, die Querung verschiedener LSG um Hannover und Göttingen, die Querung der Naturparke „Meissner-Kaufunger Wald“ und „Fluss- und Bachläufe von Fulda, Ulster, Haune, Bieber etc.“ sowie des LSG und Naturparks „Bayerische Rhön“. Eine Umgehung dieser Bereiche ist aufgrund ihrer Großflächigkeit nicht möglich.

Auch hinsichtlich der Ziele der Raumordnung bestehen Unterschiede zwischen dem Vorschlagskorridor und der exemplarischen Korridoralternative. Ihr Flächenanteil ist bei der exemplarischen Korridoralternative mit 30 % (16.473 ha) um 6 % höher als beim Vorschlagskorridor (24 % = 13.003 ha). Dies ist begründet durch die westlichere Lage und die damit verbundene Querung von großräumig ausgewiesenen Vorranggebieten Natur und Landschaft sowie Landwirtschaft im Bundesland Hessen.

Bezüglich der Flächen mit mittlerem bautechnischem Widerstand weist die exemplarische Korridoralternative mit 7 % (3.893 ha) einen deutlich niedrigeren Wert auf, als der Vorschlagskorridor mit 13 % (6.984 ha). Der Unterschied besteht hinsichtlich des Kriteriums Hangneigung < 15° in Kombination mit felsigem Untergrund und Fließböden, die lediglich in Niedersachsen auftreten.

© ArgeSL 2017

Insgesamt werden bei der exemplarischen Korridoralternative und dem Vorschlagskorridor die genannten Planungsprämissen in ähnlicher Weise umgesetzt. Ein qualitativer Unterschied besteht hinsichtlich der Querung der naturschutzfachlich bedeutsamen Bereiche, hier konnten die Prämissen aufgrund der großflächig vorhandenen LSG und Naturparke bei der exemplarischen Korridoralternative weniger gut umgesetzt werden.

© ArgeSL 2017

10	**Eine Bündelung mit anderen oder gleichartigen linearen Infrastruktureinrichtungen (im Sinne des raumordnerischen und naturschutzrechtlichen Zieles der Vermeidung zusätzlicher Umweltbelastungen durch Neuzerschneidung) erfolgt dann, wenn hierdurch keine zusätzlichen Konflikte oder bautechnischen Schwierigkeiten zu erwarten sind.**

Die exemplarische Korridoralternative verläuft auf rund 203 km gebündelt (im Sinne einer Parallelverlegung) mit anderen linearen Infrastruktureinrichtungen. Dies entspricht einem Anteil von 36,4 %, der deutlich höher ist als der des Vorschlagskorridors mit 25,1 % (140 km). Die Planungsprämisse eines dann zu bevorzugenden gebündelten Verlaufs, wenn hierdurch Umweltauswirkungen vermindert werden können und keine zusätzlichen Konflikte oder bautechnische Schwierigkeiten zu erwarten sind, wird bei der exemplarischen Korridoralternative somit besser umgesetzt als beim Vorschlagskorridor.

© ArgeSL 2017

AD	**Abwägungsdirektive: Geradlinigkeit**
KV	**Gebot der Konfliktvermeidung: kurzer, gestreckter Verlauf**

Wie beim Vorschlagskorridor wurde auch bei der exemplarischen Korridoralternative die Abwägungsdirektive der Geradlinigkeit bzw. das Gebot der Konfliktvermeidung in den jeweiligen Arbeitsschritten angewandt.

Zwischen dem Netzverknüpfungspunkt Wilster und Rotenburg (Wümme) weicht die exemplarische Korridoralternative in ähnlicher Weise von der gedachten Luftlinie zwischen den Netzverknüpfungspunkten ab, wie der Vorschlagskorridor. Während der Vorschlagskorridor Stade westlich umgeht, führt die exemplarische Korridoralternative im Osten an der Siedlung vorbei. Von Rotenburg bis Bad Sooden Allendorf verläuft die exemplarische Korridoralternative sehr nah der gedachten Luftlinie. Walsrode und der Siedlungsraum Hannover die auf der Luftlinie liegen, werden dabei westlich umgangen. Der maximale Abstand zur Luftlinie beträgt in diesem Abschnitt rund 10 km. Ab Bad Sooden Allendorf verschwenkt die exemplarische Korridoralternative Richtung Westen, um die Rhön und die dort vorhandene Schutzgebietskulisse aus nationalen und internationalen Schutzgebieten westlich zu umgehen. Bei Gemünden a. Main wird das FFH-Gebiet „Truppenübungsplatz Hammelburg“ ebenfalls westlich umgangen. Von dort verläuft die exemplarische Korridoralternative in West-Ost-Ausrichtung zum Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld. Der maximale Abstand zur Luftlinie beträgt nahe Bad Brückenau rund 30 km.

Insgesamt verläuft die exemplarische Korridoralternative mit Ausnahme des Bereiches, in dem die Rhön und der Truppenübungsplatz Hammelburg westlich umgangen werden, etwas geradliniger in Nord-Süd-Richtung und etwas näher an der Luftlinie als der Vorschlagskorridor. Allerdings geht dies nicht einher mit dem zur Konfliktvermeidung angestrebten kurzen gestreckten Verlauf. Die exemplarische Korridoralternative ist in Summe 2 km länger als der Vorschlagskorridor. Dies liegt im Wesentlichen darin begründet, dass die exemplarische Korridoralternative in einem Raum verläuft, der insgesamt höhere Raumwiderstände und insbesondere auch bautechnische Erschwernisse aufweist und daher zur Umgehung dieser teils kleinräumigen Widerstände einen kurvigeren Verlauf zeigt. Die etwas größere Nähe zur Luftlinie ist daher mit einem Mehr an Erschwernissen und insbesondere mit einer höheren Anzahl an technischen Konfliktpunkten, widergespiegelt in den technischen Engstellen, aber auch mit einer häufigeren Querung von Gebieten mit besonders hoher Empfindlichkeit/besonders hohem Schutzerfordernis (abgebildet in RWK I) verbunden.

© ArgeSL 2017

7.2 Beschreibung von Erdkabel- und Freileitungsabschnitten

Weder der Vorschlagskorridor für die Gleichstromverbindung noch die ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen beinhalten aus Sicht des Vorhabenträgers auf Basis der vorliegenden Datenlage Teilabschnitte, die als Freileitung zu errichten sind. Die Stichleitungen vom Konverter zu den jeweiligen Netzverknüpfungspunkten werden den gesetzlichen Vorgaben entsprechend als Freileitungen ausgeführt. Dies betrifft auch das TKS 121, das die möglichen Konverterstandorte mit dem Netzverknüpfungspunkt Grafenrheinfeld verbindet und als Wechselstromverbindung als Freileitung ausgeführt wird.

7.3 Hinweise zu Länderübergangspunkten und zur Abschnittsbildung für die Erstellung der Unterlagen gem. § 8 NABEG

7.3.1 Mögliche Länderübergangspunkte im Vorschlagskorridor

Mögliche Länderübergangspunkte im Vorschlagskorridor liegen in den folgenden Bereichen:

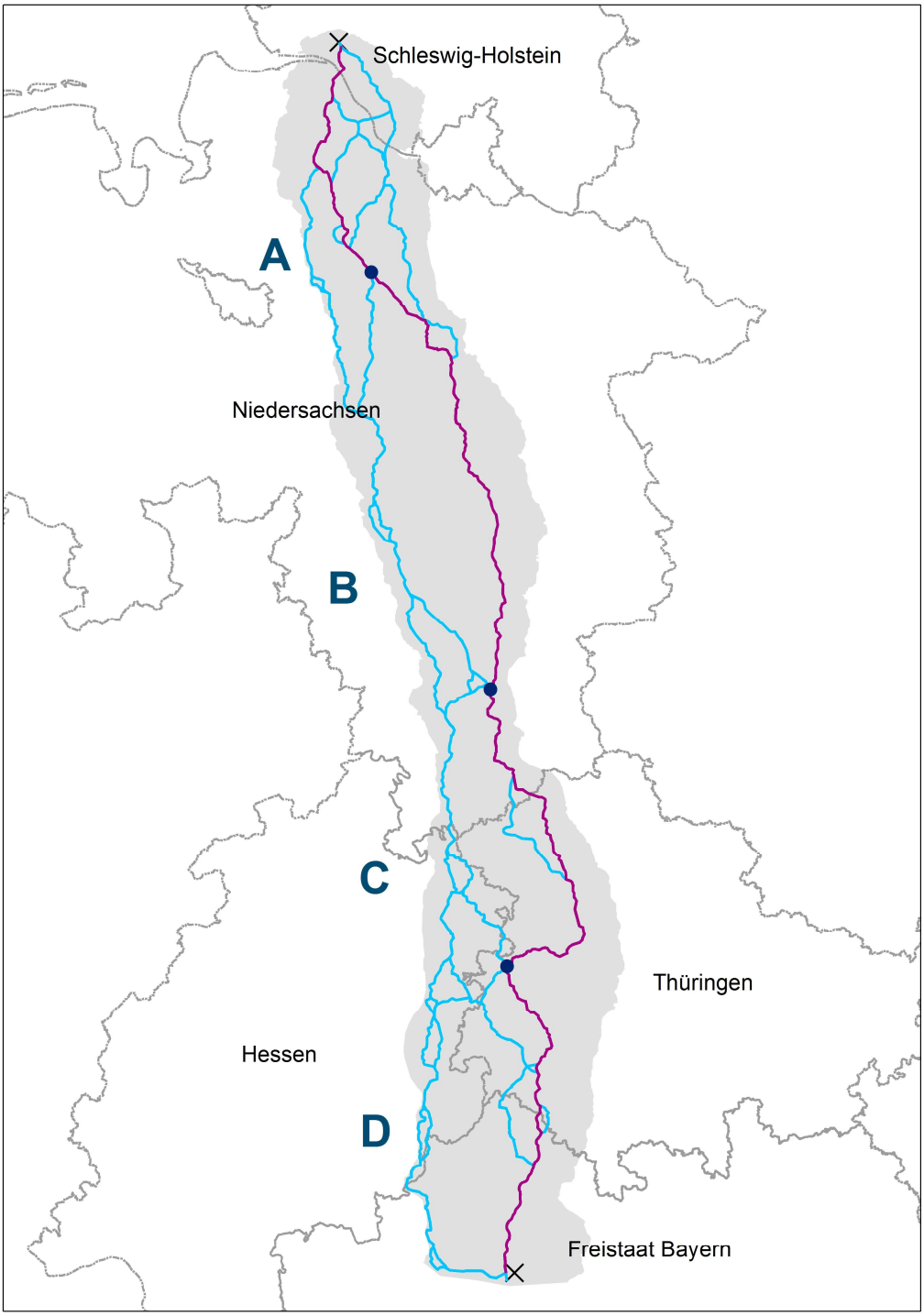
Schleswig-Holstein (SH)/Niedersachsen (NI) – TKS 13	
SH	Gemeinde Wewelsfleth, Landkreis Steinburg
NI	Gemeinde Freiburg (Elbe), Gemeinde Wischhafen, Landkreis Stade
Niedersachsen (NI)/ Thüringen (TH) – TKS 80	
NI	Gemeinde Duderstadt, Landkreis Göttingen
TH	Gemeinde Ecklingerode, Landkreis Eichsfeld
Thüringen (TH)/ Bayern (BY) – TKS 110	
TH	Gemeinde Rhönblick/Ortsteil Hermannsfeld und Gemeinde Henneberg, Landkreis Schmalkalden-Meiningen
BY	Gemeinde Mellrichstadt, Landkreis Rhön-Grabfeld

© ArgeSL 2017

7.3.2 Abschnittsbildung

Die Beantragung nach § 6 NABEG erfolgt für das Vorhaben 4 gem. BBPlG in insgesamt vier Abschnitten. Diese sind der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen (Darstellung in Lila: Vorschlagskorridor; Darstellung in Blau: ernsthaft in Betracht kommende Alternativen, Punkte: Abschnittsübergabepunkte, Kreuze: Netzverknüpfungspunkte):

Abbildung 4 Vorschläge zur Abschnittsbildung



© ArgeSL 2017

7.4 Konverterstandortbereiche (Vorschlag und Alternativen)

7.4.1 Bereich Wilster

Wie in Kap. 5.3 dargestellt, befinden sich vier Konverterstandortflächen in der engeren Auswahl. Davon sind zwei Flächen über die Trassenkorridorsegmente 2 bzw. 171 in gleicher Weise mit dem Vorschlagskorridor als auch mit der exemplarischen durchgehenden Korridoralternative verbunden. Zwei weitere Flächen würden im weiteren Verlauf über die ernsthaft in Betracht kommende Alternative TKS 173 angebunden.

Die AC-Trassenkorridore, die als Freileitung errichtet werden sollen, würden im Bereich des TKS 173 zum NVP geführt bzw. bei Fläche 7 auf Grund der unmittelbaren Nähe zum NVP auf dem UW-Gelände verlaufen.

7.4.2 Bereich Grafenrheinfeld

Zwei potenzielle Konverterstandortflächen befinden sich innerhalb des Vorschlagskorridors (TKS 176). Die Flächen Nr. 13 und 40 (vgl. Kap. 5.3) sind innerhalb des TKS 192, einer ernsthaft in Betracht kommenden Alternative, gelegen. Mit der durchgehenden Korridoralternative (TKS 175) könnte nur eine Fläche (Nr. 40) mit dem Erdkabel angebunden werden.

Die Stichleitungen zum NVP würden von allen potentiellen Flächen durchgehend als Freileitung zunächst zum Umspannwerk Bergrheinfeld/West verlaufen und von dort zum Netzverknüpfungspunkt über den Main fortgesetzt (TKS 121).

7.4.3 Mögliche Änderungen bei Verlegung des NVP von Grafenrheinfeld nach Bergrheinfels/West

Im Falle einer Verlegung des NVP von Grafenrheinfeld nach Bergrheinfeld/West entfiele die Mainquerung der Stichleitung (TKS 121), die somit bei allen potentiellen Konverterstandortflächen deutlich kürzer wäre. Die Optionen für die Anbindung mit den Erdkabel-trassenkorridoren würden sich nicht ändern.

© ArgeSL 2017

TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	FROELICH & SPORBECK / GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / BL
A100_ArgeSL_P6_V4_0008		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

Kapitel 8
Vorschläge zur Definition des Untersuchungsrahmens

Vers	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
0	07.04.2017	Antrag auf Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG	BösD, GeiS, WeiH, RasJ	HorG	PehM

© ArgeSL 2017

INHALTSVERZEICHNIS

8 VORSCHLÄGE ZUR DEFINITION DES UNTERSUCHUNGSRAHMENS 5

8.1 Allgemeine Grundlagen und übergreifende methodische Vorgaben für die Unterlagen nach § 8 NABEG 5

8.1.1 Grundlegende unterlagenübergreifende Festlegungen zur Methode 6

8.1.2 Methode der Abschnittsbildung 11

8.1.3 Hinweise zur Abgrenzung von Untersuchungsräumen 13

8.2 Raumverträglichkeitsstudie (RVS) 13

8.2.1 Grundlagen und Allgemeine Methoden 13

8.2.2 Maßgebliche Planungsregionen und Pläne 15

8.2.3 Methode und Arbeitsschritte der RVS 15

8.3 Entwurf des Umweltberichts (SUP) 35

8.3.1 Überblick zum methodischen Vorgehen 36

8.3.2 Ermittlung der Wirkungen (Grundlagenermittlung) 44

8.3.3 Ermittlung der Umweltziele (Grundlagenermittlung) 54

8.3.4 Zielkatalog für die SUP zu Bundesfachplanungsvorhaben (Grundlagenermittlung) 55

8.3.5 Schutzgutspezifische Festlegung der Untersuchungsräume und der SUP-Kriterien (Grundlagenermittlung) 57

8.3.6 Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit 59

8.3.7 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt 60

8.3.8 Schutzgut Boden und Fläche 62

8.3.9 Schutzgut Wasser 63

8.3.10 Schutzgut Luft und Klima 64

8.3.11 Schutzgut Landschaft 64

8.3.12 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter 65

8.3.13 Wechselwirkungen 66

8.3.14 Ermittlung des Ist-Zustandes (Raumbezug) 66

8.3.15 Ermittlung der vorhabenbezogenen Empfindlichkeit und des Konfliktpotenzials (Vorhabenbezug) 67

8.3.16 Potenzielle Trassenachse (Vorhabenbezug) 67

© ArgeSL 2017

8.3.17 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen (Vorhabenbezug) 67
8.3.18 Trassenkorridorvergleich 69
8.3.19 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Daten und Datenlücken 69
8.3.20 Überwachungsmaßnahmen 69
8.3.21 Allgemeinverständliche, nichttechnische Zusammenfassung des Umweltberichts 70
8.4 Europäische Schutzgebiete (Netz NATURA 2000) 70
8.4.1 Prüfgegenstand 71
8.4.2 Genereller Ablauf der Natura 2000-Prüfung 72
8.4.3 Datengrundlagen 75
8.5 Artenschutz 75
8.5.1 Prüfgegenstand 76
8.5.2 Allgemeine Methode 76
8.5.3 Datengrundlagen 79
8.6 Sonstige öffentliche und private Belange 79
8.6.1 Sonstige öffentliche Belange 80
8.6.2 Sonstige private Belange 81
8.7 Annex: Abschnittsbezogene Angaben 83
8.7.1 Natura 2000 83
8.7.2 Untersuchungsraumaufweitungen 84
8.7.3 Länderspezifische Kriterien 84
8.7.4 Maßgebliche Planungsregionen und Pläne 85

© ArgeSL 2017

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Schema der Methode zur RVS in der Bundesfachplanung (Quelle: Methodenpapier RVS, BNetzA, 2017) 18

Abbildung 2: Bestandserhebung im Untersuchungsraum (schematisch; Quelle: Methodenpapier RVS, BNetzA 2017) 22

Abbildung 3: Spezifische Anpassung des Restriktionsniveaus (schematisch; Quelle: Methodenpapier RVS, BNetzA 2017) 24

Abbildung 4: Beispielhafte Darstellung des Einsatzes der geschlossenen Bauweise zur Senkung des Konfliktpotenzials (Quelle: Methodenpapier RVS, BNetzA 2017) 28

Abbildung 5: Beispielhafte Darstellung der Nutzung einer Bündelungsoption zur Senkung des Konfliktpotenzials (Quelle: Methodenpapier RVS, BNetzA 2017) 29

Abbildung 6: Übersicht des methodischen Vorgehens bei der SUP. Darstellung in Anlehnung des Entwurfs zum Methodenpapier zur strategischen Umweltprüfung in der Bundesfachplanung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang (Quelle: BNetzA 2017, verändert). 37

Abbildung 7: Schematische Darstellung des Ist-Zustandes im Untersuchungsraum 39

Abbildung 8: Schematische Darstellung der Empfindlichkeit gegenüber dem Leitungsbauvorhaben in offener Bauweise im Untersuchungsraum 40

Abbildung 9: Schematische Darstellung des Konfliktpotenzials der Flächen im Untersuchungsraum. Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Änderung der Empfindlichkeit gegenüber Abbildung 8 41

Abbildung 10: Änderung der Spezifischen Empfindlichkeit eines Teilbereichs wegen Parallelführung zu bestehender Leitung 42

Abbildung 11: Schematische Darstellung des Konfliktpotenzials der Flächen im Untersuchungsraum. Die Abbildung zeigt auch beispielhaft, wie die spezifische Empfindlichkeit in Hinblick auf das Konfliktpotenzial durch eine geschlossene Bauweise herabgesetzt werden kann. 42

Abbildung 12: Ablauf Natura-2000-Prüfung 72

Abbildung 13: Ablauf der Artenschutzrechtlichen Betrachtung 78

© ArgeSL 2017

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Betrachtungsrelevante raumordnerische Kategorien und Unterkategorien	14
Tabelle 2:	Einteilung der raumordnerischen Festlegungen in ein spezifisches Restriktionsniveau (beispielhaft)	25
Tabelle 3:	Ausbauformen bei zu prüfenden Freileitungsabschnitten in Stufen nach der Intensität ihrer räumlichen Auswirkungen	27
Tabelle 4:	Sachverhaltsdarstellung für die Unterkategorie Forstwirtschaft (beispielhaft)	30
Tabelle 5:	Bewertung der Konformität mit den Erfordernissen der Raumordnung für die Unterkategorie Rohstoffabbau (beispielhaft)	32
Tabelle 6:	Bewertung der Konformität mit weiteren, hinreichend verfestigten, raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen	33
Tabelle 7:	Kriterien für die Bewertung des Trassenkorridors	46
Tabelle 8:	Schutzgutbezogene Wirkfaktoren und potenzielle Umweltauswirkungen von Höchstspannungs- Erdkabel in offener Bauweise. Die Wirkfaktoren richten sich nach den im Fachinformationssystem und der Fachkonvention zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP genannten Wirkfaktorengruppen bzw. Wirkfaktoren.	47
Tabelle 9:	Schutzgutbezogene Wirkfaktoren und potenzielle Umweltauswirkungen von Höchstspannungs- Erdkabel in geschlossener Bauweise. Die Wirkfaktoren richten sich nach den im Fachinformationssystem und der Fachkonvention zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP genannten Wirkfaktorengruppen bzw. Wirkfaktoren.	51
Tabelle 10:	Schutzgutbezogener BFP-spezifischer Zielkatalog für Bundesfachplanungsvorhaben (Exemplarisch auszugsweise für das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit)	57
Tabelle 11:	EU-Vogelschutzgebiete im Untersuchungsraum der Trassenkorridore, Abschnitt B	83
Tabelle 12:	FFH-Gebiete im Untersuchungsraum der Trassenkorridore, Abschnitt B	83
Tabelle 13:	Untersuchungsraumaufweitungen, Abschnitt B	84
Tabelle 14:	Gequerte Bundesländer und Planungsregionen, Abschnitt B	85
Tabelle 15:	Maßgebliche Pläne und Programme der Raumordnung, Abschnitt B	85
Tabelle 16:	Zuordnung der betrachtungsrelevanten Kategorien/Unterkategorien zu den Inhalten der maßgeblichen Planwerke, Abschnitt B	85

© ArgeSL 2017

8 VORSCHLÄGE ZUR DEFINITION DES UNTERSUCHUNGSRAHMENS

Gemäß § 6 Satz 5 NABEG soll der Antrag auf Bundesfachplanung Angaben enthalten, die die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 7 NABEG ermöglichen. Daher erfolgt nachstehend eine Darstellung der seitens der Antragsteller vorgesehenen Vorgehensweise zur Erstellung der gemäß § 8 NABEG vorzulegenden Unterlagen. Im Folgenden werden die allgemeinen Grundlagen und die Methode (vgl. Kapitel 8.1) sowie die Ansätze zur Bearbeitung der Raumverträglichkeitsstudie (vgl. Kapitel 8.2), des Entwurfes des Umweltberichts (vgl. Kapitel 8.3), des europäischen Gebietsschutzes (vgl. Kapitel 8.4), des Artenschutzes (vgl. Kapitel 8.5) sowie der sonstigen öffentlichen und privaten Belange (vgl. Kapitel 8.6) erläutert.

8.1 Allgemeine Grundlagen und übergreifende methodische Vorgaben für die Unterlagen nach § 8 NABEG

Die Unterlagen zur Prüfung der Umweltbelange, die Raumverträglichkeitsstudie und die Prüfung sonstiger öffentlicher und privater Belange haben jeweils die Untersuchung der Auswirkungen der Planung zum Gegenstand. Die Prüfung erfolgt dabei aber jeweils unter unterschiedlichen Gesichtspunkten und mit unterschiedlichen Schwerpunkten (Raumordnung, Umwelt, Natura 2000, Artenschutz, sonstige Belange). Es ergeben sich jedoch teilweise Überschneidungen zwischen den Unterlagen, die im Hinblick auf eine Vermeidung von Doppelbewertungen zu regeln sind.

So werden in dem von den Vorhabenträgern zu erstellenden Entwurf des Umweltberichts diejenigen Erfordernisse der Raumordnung, die einen Bezug zu den Schutzgütern nach dem UVPG aufweisen, als relevante Kriterien mit einbezogen (z.B. Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Natur und Landschaft). Eine Berücksichtigung der Erfordernisse der Raumordnung erfolgt somit innerhalb des Entwurfes des Umweltberichtes im Rahmen einer fachlichen Bewertung, z.B. bei der schutzgutspezifischen Einstufung vorhabenbezogener Empfindlichkeiten, nicht jedoch in Bezug auf eine Prüfung im Hinblick auf eine Konformität von potenziellen Auswirkungen auf die spezifischen raumordnerischen Festlegungen. Letzteres erfolgt in der Raumverträglichkeitsstudie (RVS), wodurch Doppelbewertungen vermieden werden.

Als sonstige öffentliche und private Belange werden solche definiert, die weder in den Unterlagen zur Prüfung der Umweltbelange noch in der RVS behandelt werden, deren Betroffenheit aber gleichwohl bereits auf der Ebene der Bundesfachplanung erkennbar ist. Die ausführliche Darstellung, welche Belange auf dieser Basis für das Vorhaben als sonstige öffentliche und private Belange einbezogen werden, erfolgt in Kapitel 8.6.

© ArgeSL 2017

8.1.1 Grundlegende unterlagenübergreifende Festlegungen zur Methode

8.1.1.1 Methode der quantitativen Auswirkungsermittlung

Als Ergebnis der Bundesfachplanung wird für das Vorhaben ein Trassenkorridor im Sinne eines Gebietsstreifens, in dem die Trasse der Stromleitung verlaufen muss, ausgewiesen (vgl. § 3 Abs. 1 NABEG). Dieser stellt somit auch den Untersuchungsgegenstand der Bundesfachplanung dar.

Für den Vergleich von Trassenkorridorvarianten in den Unterlagen nach § 8 NABEG ist die Ableitung operationalisierbarer Vergleichskriterien erforderlich. Eine Ermittlung der potenziellen Auswirkungen des Bundesfachplanungsvorhabens in quantitativer Form für einen Trassenkorridor ist jedoch aus methodischen Gründen nur eingeschränkt möglich, da der Umfang der Auswirkungen auf die räumlich differenziert auftretenden Raum- und Umweltbestandteile unmittelbar von

- der Art der Ausführung (z.B. Erdkabel in offener oder geschlossener Bauweise, Freileitung) sowie von
- der konkreten Lage der späteren Leitungsführung

abhängig ist, die jedoch zum Zeitpunkt der Bundesfachplanung noch nicht feststeht.

Hinsichtlich der Art der Ausführung wird im Regelfall von einem HGÜ-Erdkabel mit einer Verlegung in offener Bauweise ausgegangen. Obwohl die Angaben zu technischen Ausführungen (offene/ geschlossene Bauweise) nicht Gegenstand der Bundesfachplanung sind, müssen sie in den durchzuführenden Trassenkorridorvergleichen einfließen. Daher ist es notwendig, bereits bei der Bewertung der Trassenkorridorvarianten zu prüfen, ob eine geschlossene Bauweise als Vermeidung potenzieller Konflikte (z.B. Unterbohrung von FFH-Gebieten) geeignet ist und ob sie im jeweiligen Bereich technisch durchführbar erscheint, soweit dies für die Zulassungsfähigkeit und den Vergleich der Trassenkorridore untereinander geboten ist.

Eine Verwirklichung von Teilabschnitten als Freileitung kommt nur unter den engen Voraussetzungen der Ausnahmetatbestände des § 3 Abs. 2, 3 BBPlG in Frage. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass der Ausnahmetatbestand des § 3 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 BBPlG, nämlich die Verwirklichung des Vorhabens als Freileitung in oder unmittelbar neben der Trasse einer bestehenden oder bereits zugelassenen Hoch- oder Höchstspannungsleitung ohne zusätzliche erhebliche Umweltauswirkungen, nicht zur Anwendung kommen wird, weil entsprechende geeignete Leitungstrassen nicht vorhanden sind. Nach § 3 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 und 2 BBPlG sind Freileitungsabschnitte weiterhin dann ausnahmsweise zulässig, wenn ein Erdkabel zur Verwirklichung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände oder zu einer erheblichen Beeinträchtigung eines NATURA 2000-Gebietes führen würde, während dies mit einer Freileitung nicht der Fall wäre. Schließlich regelt § 3 Abs. 3 BBPlG, dass Gebietskörperschaften, auf deren Gebiet ein Trassenkorridor verlaufen würde, die Prüfung des Einsatzes einer Freileitung verlangen

© ArgeSL 2017

können. Es ist davon auszugehen, dass auch diese Ausnahmetatbestände nicht oder allenfalls in Sondersituationen zum Tragen kommen. Für diesen Ausnahmefall sind die potenziellen Auswirkungen im Einzelfall zu prüfen. Folgende Gesichtspunkte sind dabei je nach Ausnahmetatbestand zu berücksichtigen:

- **Freileitungsausnahme Arten- und Gebietsschutz:**
  Vor der Prüfung einer solchen Freileitungsausnahme ist darzulegen und zu begründen, warum die möglichen technischen Ausbauformen eines Erdkabels (z.B. offene/ geschlossene Bauweise) ausgeschlossen worden sind.

- **Freileitungsausnahme Prüfverlangen:**
  In diesem Fall prüft zunächst die BNetzA, ob die formellen Voraussetzungen erfüllt sind, wonach in einem bestimmten Abschnitt die Realisierung als Freileitung zu prüfen ist. Sind diese formellen Voraussetzungen erfüllt, ist von Seiten des Vorhabenträgers zu prüfen, ob die Leitung in einem Teilabschnitt als Freileitung realisiert werden kann. Kommt die Realisierung als Freileitung in Betracht, so kann der Vorhabenträger in den Unterlagen nach § 8 NABEG ein solches Vorgehen vorschlagen. Anders als bei den anderen Freileitungsausnahmen sind im späteren Trassenkorridorvergleich jedoch beide Ausführungen – als Erdkabel und als Freileitung – zu berücksichtigen.

Die Untersuchung und Bewertung der potenziellen Auswirkungen erfolgt bezogen auf die gesamte Ausdehnung des Trassenkorridors. Im Einzelfall, z.B. bei Betroffenheit besonders empfindlicher Schutzgüter, kann anhand einer in dem jeweiligen Trassenkorridor verlaufenden potenziellen Trassenachse die Auswirkungsprognose konkretisiert werden. Hierdurch werden im Lichte der bereits auf der Stufe der Bundesfachplanung vorhandenen Erkenntnisse quantitative Auswirkungsermittlungen zu einem möglichen räumlichen Verlauf der Höchstspannungstrasse nachvollziehbar. Die potenzielle Trassenachse stellt den auf Basis der zum Zeitpunkt der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG vorhandenen Grundlagen ermittelten Verlauf einer möglichen Trassenführung dar. Sie kann somit als eine der Planungsstufe angemessene Referenz zur quantitativen Auswirkungsermittlung angesehen werden.

Deutlich zu unterscheiden ist die potenzielle Trassenachse von der später über eine Feintrassierung ermittelten Trassenachse, die Gegenstand des nachfolgenden Planfeststellungsverfahrens ist. Innerhalb des Trassenkorridors ist die Trassenführung zum Zeitpunkt des Bundesfachplanungsverfahrens noch nicht festgelegt, das Einbeziehen der Trassenführung ist jedoch gemäß dem derzeitigen Kenntnis- und Planungsstand auf der Grundlage plausibler Annahmen bereits derzeit möglich. Im Zuge von Optimierungen in den weiteren Verfahrensschritten kann sich die konkrete Trassenführung innerhalb des Trassenkorridors aber noch verschieben. In der kartografischen Darstellung wird die potenzielle Trassenachse so dargestellt, dass die Linienbreite einer Breite von ca. 50 m entspricht.

© ArgeSL 2017

Die potenzielle Trassenachse ermöglicht eine näherungsweise, quantitative Ermittlung der von dem Vorhaben ausgehenden voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen anhand von „Querungslängen“. Hierzu wird die potenzielle Trassenachse mit den erfassten Bestandsinformationen der RVS, den Unterlagen zur Prüfung der Umweltbelange, den Gebietsabgrenzungen des Netzes Natura 2000, artenschutzrechtlich relevanten Flächen sowie ggf. den Angaben zu den sonstigen öffentlichen und privaten Belangen überlagert.

Mithin dient die potenzielle Trassenachse dem Nachweis, dass sich im Trassenkorridor bei prognostischer Betrachtung jedenfalls eine konkrete Trasse verwirklichen ließe.

Unabhängig davon wird eine flächendeckende Bewertung des Trassenkorridors bzgl. des dort zu erwartenden Konfliktpotenzials erarbeitet, das sich aus der Verknüpfung zwischen den im Trassenkorridor gegebenen Empfindlichkeiten gegenüber dem Vorhaben und einer stark generalisierenden Einstufung der je nach technischer Ausführung des Vorhabens zu erwartenden Wirkintensitäten ergibt.

8.1.1.2 Abschichtung von Trassenkorridoralternativen

Auch im Rahmen der Bundesfachplanung kann eine Abschichtung von Alternativen vorgenommen werden. Trassenkorridor(segment)e, die dabei abgeschichtet werden, werden jedoch nicht zwangsläufig unwiederbringlich vom weiteren Planungsprozess ausgeschlossen. Sie sind stattdessen als Rückstellungen zu verstehen, die theoretisch dann wiederaufgenommen werden könnten, wenn sich aufgrund des größeren Konkretisierungsgrades und der größeren Untersuchungstiefe bei der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG eine veränderte Beurteilung ergibt.

Zur Abschichtung von Alternativen gibt es keine gesetzlich festgelegten Kriterien. Ziel ist eine schrittweise Reduzierung der Anzahl der Varianten unter gleichzeitiger Intensivierung der Untersuchung der verbleibenden Varianten. Dabei sind folgende Grundsätze zu beachten:

- Wenig realistische Varianten, bei denen sich z.B. aufgrund des größeren Konkretisierungsgrades bei der Erstellung der § 8-Unterlagen ein deutlicher Konflikt mit zwingenden materiellen Rechtsvorschriften abzeichnet, können frühzeitig abgeschichtet werden.
- Varianten, bei denen ein wesentliches Planungsziel verfehlt wird, das sich erst durch die vertiefte Untersuchung im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG herausstellt (z.B. durch Berücksichtigung der kommunalen Bauleitplanung) und die sich auch aus anderen Gründen nicht als eindeutig vorzugswürdig herausstellen, können ebenfalls abgeschichtet werden.
- Die Zahl der Alternativen muss eine sachgerechte Entscheidung zulassen, so dass eine zu frühe Abschichtung zu vieler Alternativen zu vermeiden ist.

© ArgeSL 2017

- Ernsthaft in Betracht kommende Alternativen müssen mindestens soweit untersucht werden, bis anhand konkreter Vergleichskriterien erkennbar wird, dass sie eindeutig nicht vorzugswürdig sind.

Inwieweit es im Zuge der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG tatsächlich zu einer Abschichtung einzelner Trassenkorridor(segment)e kommt, lässt sich derzeit noch nicht abschätzen. In jedem Fall besteht die Möglichkeit, dies in begründeten Fällen zu tun.

Ähnlich, wie durch den Erkenntnisgewinn und die größere Bearbeitungstiefe im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG die Abschichtung einzelner Trassenkorridor(segment)e geboten sein kann, ist es auch möglich, dass in Ausnahmefällen eine Anpassung eines Trassenkorridors notwendig wird. In einem solchen Fall informieren die Vorhabenträger unverzüglich die Bundesnetzagentur, die darüber entscheidet, ob diese Anpassung vorgenommen werden kann und welche Konsequenzen dies nach sich zieht (Einholung von Stellungnahmen, ggf. Wiederholung einer Antragskonferenz).

8.1.1.3 Methode der vergleichenden Beurteilung der Raum- und Umweltauswirkungen sowie der Auswirkungen auf überwiegende öffentliche und private Belange alternativer Trassenkorridore

Als Ausgangspunkt für die vergleichende Beurteilung werden in den Unterlagen nach § 8 NABEG die zusammenfassenden Ergebnisse aus den verschiedenen zu berücksichtigenden Aspekten, die für den vorgeschlagenen Trassenkorridor bzw. für alle ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen ermittelt wurden, zusammengestellt.

Dabei werden folgende Unterlagen einbezogen:

- Raumverträglichkeitsstudie (RVS)
- Entwurf des Umweltberichts (SUP)
- Unterlagen zur Natura 2000-Vorprüfung/Verträglichkeitsprüfung,
- Unterlagen zur artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung
- Unterlagen zur Prüfung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange[1].

Es ist vorgesehen, den Vergleich der verschiedenen Alternativen mehrstufig durchzuführen. In einem ersten Schritt wird geprüft, ob durch einzelne Trassenkorridore zwingendes Recht verletzt wird (z.B. erhebliche Beeinträchtigung eines NATURA 2000-Gebietes, Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände); solche Trassenkorridor(segment)e werden ausgeschieden. In einem zweiten Schritt wird aus den verbleibenden Varianten der Trassenkorridor ermittelt, der der Bundesnetzagentur zur Umsetzung empfohlen wird. Neben den räumlichen Alternativen fließen auch Annahmen zur technischen Aus-

[1] Zu den sonstigen Belangen zählen auch vorhabenbezogene Planungsgrundsätze der Vorhabenträger wie Länge, Wirtschaftlichkeit, Aufwand für Kreuzungen anderer Infrastrukturen und Gewässer und Bündelungsoptionen.

© ArgeSL 2017

führung (offene/ geschlossene Bauweise, ggf. Freileitungsabschnitte) in den Vergleich mit ein. Sollte eine Gebietskörperschaft die Prüfung eines Freileitungsabschnittes fordern, so sind beide technischen Ausführungsoptionen (Erdkabel und Freileitung) in den Vergleich einzustellen.

Die Begründung des vorgeschlagenen Trassenkorridors erfolgt auf dieser Basis verbal-argumentativ und mit besonderer Gewichtung der zulassungsrelevanten Aspekte, da der durch die Bundesfachplanung festgesetzte Trassenkorridor für das folgende Planfeststellungsverfahren strikt verbindlich ist (gemäß § 15 Abs. 1 S. 1 NABEG). Die Begründung erfolgt im Einzelnen auf sachlicher und rechtlicher Basis. Durch dieses Vorgehen soll sichergestellt werden, dass die Auswahl des vorgeschlagenen Trassenkorridors allseits und ohne die Notwendigkeit eines wissenschaftlichen Vorwissens transparent, nachvollziehbar und objektiv erfolgt.

Im Ergebnis des übergreifenden Alternativenvergleichs wird der vorgeschlagene Trassenkorridor unter Berücksichtigung der Planungsgrundsätze der Vorhabenträger zur Zielerreichung von § 1 S. 2 NABEG und § 1 EnWG in Verbindung mit § 5 Abs. 1 NABEG (vgl. Kap. 3.2) festgelegt als diejenige Lösungsmöglichkeit,

- die aus Umweltsicht voraussichtlich möglichst geringe Auswirkungen hervorruft und zudem (soweit auf der Ebene der Bundesfachplanung erkennbar) keine Merkmale aufweist, die einer Zulassung im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren entgegenstehen,
- die insbesondere den Erfordernissen der Landes- und Regionalplanung möglichst nicht widerspricht oder möglichst große Übereinstimmung mit diesen aufweist sowie
- die für die sonstigen öffentlichen und privaten Belange möglichst geringe negative Auswirkungen hervorruft.

Weiterhin wird auch für die ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen eine übergreifende Bewertung dokumentiert. Anhand der dann verbal-argumentativ begründeten Rangfolge geht die erforderliche sachgerechte Gesamtabwägung aus der Sicht der Vorhabenträger einher.

8.1.1.4 Datengrundlage

Für die Erstellung der Unterlagen werden vorhandene Informationen ausgewertet. Welche Datengrundlagen hierbei genutzt werden, wird jeweils in den nachfolgenden Vorschlägen zum Untersuchungsrahmen erläutert. Ggf. wird diese Auswertung durch Potenzialabschätzungen ergänzt (z.B. faunistische Planungsraumanalyse als Grundlage zur artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung). In der Regel sind im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG keine Primärdatenerhebungen (z.B. Kartierungen oder Messungen) vorgesehen. Im Einzelfall, z.B. bei Betroffenheit besonders empfindli-

© ArgeSL 2017

chen Schutzgüter und defizitärer Datenlage, können jedoch auch Kartierungen erforderlich werden.

8.1.2 Methode der Abschnittsbildung

Die fachinhaltliche Erarbeitung der Antragsunterlagen nach § 6 NABEG erfolgt für das Gesamtvorhaben, ebenso wie der Vorschlag für den Verlauf des Trassenkorridors sowie die im weiteren Verfahren zu prüfenden ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen zwischen den Netzverknüpfungspunkten. Die verfahrensrechtliche Einreichung des Antrags nach § 6 NABEG erfolgt jedoch abschnittsweise durch einzelne Anträge, die sich auf die definierten Abschnitte beziehen.

Die Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG erfolgt dann ebenfalls in Analogie abschnittsweise. Die Aufteilung eines Gesamtvorhabens in einzelne Abschnitte und deren getrennte Beantragung stellt eine richterrechtlich anerkannte Ausprägung des fachplanerischen Abwägungsgebots dar (vgl. BVerwG NVwZ 2010, 1486, 1488). Ihr liegt die Erwägung zugrunde, dass angesichts vielfältiger Schwierigkeiten, die mit einer detaillierten Streckenplanung gerade bei großräumigen Vorhaben verbunden sind, eine Verwirklichung in Teilabschnitten zur angemessenen Problembewältigung erforderlich ist. In § 5 Abs. 3 S. 1 NABEG ist daher explizit vorgesehen, dass die BNetzA die Bundesfachplanung in einzelnen Abschnitten der Trassenkorridore durchführen kann.

Im Hinblick auf die Bestimmung der einzelnen Abschnitte enthält das NABEG keine Vorgaben. Es gelten daher die allgemein anerkannten Grundsätze, wonach die Abschnittsbildung auf sachgerechten Gründen beruhen muss (vgl. BVerwG NVwZ 1991, 781, 784 f.). Sie kann daher etwa durch die tatsächlichen Umstände, technische Erwägungen oder rein praktische Aspekte der Handhabbarkeit der Verfahren bedingt sein (vgl. BT-Drs. 17/6073, S. 24 zur Bundesfachplanung). Im Gegensatz zur Fernstraßenplanung muss dem Abschnitt bei der Energieleitungsplanung keine eigenständige energiewirtschaftliche Funktion zukommen. Denn ebenso wie bei der abschnittsweisen Planung von schienengebundenen Anlagen, auf welche diese Anforderung nicht übertragen wird (vgl. BVerwG NVwZ 1996, 896, 897), ist das Stromnetz weitmaschiger geflochten als das Straßennetz und sind einzelne Abschnitte in der Regel schon aufgrund der Notwendigkeit eines Netz- bzw. Energieerzeugeranschlusses nicht selbstständig nutzbar (BVerwG, vgl. Urt. v. 15.12.2016 – 4 A 3.15 und 4 A 4.15).

Allerdings darf sich die Teilplanung nicht soweit verselbständigen, dass von der Gesamtplanung ausgelöste Probleme voraussichtlich unbewältigt bleiben. Eine zulässige Abschnittsbildung setzt daher eine sog. vorläufige positive Gesamtprognose im Hinblick auf Folgeabschnitte bzw. das Gesamtvorhaben voraus (vgl. BVerwG NVwZ 1996, 1011, 1012 f.; ZUR 2008, 257, 258). Danach muss eine Prognose für die nachfolgenden Abschnitte ergeben, dass der Verwirklichung des Vorhabens keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen und insgesamt kein „Planungstorso“ entsteht. Allerdings wird insofern kein Nachweis verlangt, dass das Vorhaben im weiteren Planungsgang mit Sicherheit realisierbar ist. Es ist daher nicht mit derselben Prüfungsinten-

© ArgeSL 2017

sität wie für den Abschnitt der Frage nach den Auswirkungen auf Folgeabschnitte bzw. das Gesamtvorhaben nachzugehen (vgl. BVerwG NVwZ 2001, 673, 678). Trotz der Aufspaltung in Abschnitte und der Tatsache, dass damit der jeweilige Abschnitt zum Planungsgegenstand wird, ist bei der notwendigen Alternativenprüfung grundsätzlich zudem das Gesamtvorhaben und die Vorzugswürdigkeit der gewählten Variante im Vergleich zu anderen Varianten im Blick zu behalten (vgl. BVerwG NVwZ 1993, 887, 888 zur Fernstraßenplanung).

Vor dem Hintergrund der vorhergehend erläuterten Voraussetzungen erfolgt die Abschnittsbildung daher wie folgt:

- Die Abschnitte werden unter Beachtung des Abwägungsgebots sachgerecht gebildet, wobei die für den jeweiligen Ort der Abschnittsbildung maßgeblichen ggf. verfahrensrechtlichen Erwägungen im Einzelnen in den Antragsunterlagen dargestellt werden.
- Die bei der Prüfung des jeweiligen Abschnitts erforderliche Prognose im Hinblick auf die Realisierbarkeit der Folgeabschnitte bzw. des Gesamtvorhabens erfolgt im Rahmen der Erstellung einer Klammerunterlage:
    - In der Klammerunterlage wird im Wege einer Prognose geprüft, ob der Realisierung des Trassenkorridors, welcher sich aus dem Trassenkorridorvorschlag einschließlich der im weiteren Verfahren zu prüfenden ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen bzw. der entsprechenden Festlegung der BNetzA nach § 7 Abs. 4 NABEG ergibt, in den Folgeabschnitten und im Hinblick auf das Gesamtvorhaben voraussichtlich unüberwindbare Hindernisse entgegenstehen.
    - In der Klammerunterlage werden zum einen zusätzliche Vergleichskriterien berücksichtigt, die über das Kriterienset, welches der Trassenkorridorfindung bei der Antragserstellung nach § 6 NABEG der Trassenkorridorfindung zugrunde gelegt wurde (vgl. Kap. 3 des vorliegenden Antrags), hinausgehen (z.B. vertiefende Einbeziehung von Schutzgebieten und –bereichen wie z.B. Biotope nach § 30 BNatSchG, Grundsätze der Raumordnung). Zum anderen erfolgt eine vertiefende Prüfung von RWK I Kriterien, die auf der Ebene der Trassenkorridorfindung nicht bzw. nicht im Detail geprüft werden konnten (z.B. umfassende Berücksichtigung der Bauleitplanung).
    - Nicht Gegenstand der Klammerunterlage sind insbesondere zeitabhängige Daten sowie Daten mit hohem Rechercheaufwand. Diese Daten werden erst in der Prüfung des jeweiligen Abschnitts selbst erhoben und berücksichtigt.
    - Zur Erhöhung der Planungssicherheit erfolgt mit Blick auf solche, in der Klammerunterlage grundsätzlich nicht berücksichtigte Daten, soweit sie

© ArgeSL 2017

sich zulassungshindernd auswirken könnten, ggf. eine reaktive Rückkoppelung mit den Ergebnissen aus den für die einzelnen Abschnitte in Bearbeitung befindlichen Untersuchungen zu den Umweltbelangen sowie den raumordnerischen und sonstigen öffentlichen sowie privaten Belangen. Darüber hinaus kann sich eine positive Rückkoppelung dann ergeben, wenn für Abschnitte bereits die Bundesfachplanungsentscheidung vorliegt.

- Bei der Alternativenprüfung werden nicht nur die in dem jeweiligen Planungsabschnitt betroffenen Alternativen berücksichtigt, sondern es wird geprüft, ob die Vorzugswürdigkeit der primär verfolgten Variante des Gesamtvorhabens auch nach dem jeweils aktuellen Planungsstand aufrechterhalten werden kann. Diese Prüfung orientiert sich für die Folgeabschnitte im Wesentlichen an der Klammerunterlage.

8.1.3 Hinweise zur Abgrenzung von Untersuchungsräumen

Die Untersuchungsräume werden im Grundsatz schutzgutspezifisch abgegrenzt. Grundlage hierfür sind die Korridore des Trassenkorridorvorschlags und der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen mit einer Breite von 1.000 m.

8.2 Raumverträglichkeitsstudie (RVS)

8.2.1 Grundlagen und Allgemeine Methoden

Gemäß § 5 Abs. 1 NABEG ist im Rahmen der Bundesfachplanung zu prüfen, ob einer Verwirklichung des Vorhabens in einem Trassenkorridor überwiegende öffentliche und private Belange entgegenstehen. Der Fokus der Prüfung soll dabei insbesondere auf der Übereinstimmung des Vorhabens mit den Erfordernissen der Raumordnung liegen. Die RVS soll die Grundlagen für die Prüfung bereitstellen, inwieweit die Planung mit den gem. § 5 Abs. 1 S. 4 NABEG i.V.m. § 3 Abs. 1 Nr. 1 Raumordnungsgesetz (ROG) zu betrachtenden Zielen, Grundsätzen und sonstigen Erfordernissen der Raumordnung des Bundes und der an dem Vorhaben beteiligten Länder übereinstimmt.

Das hierfür erforderliche Prüfraster ergibt sich vor allem aus den textlich und zeichnerisch festgesetzten Zielen und Grundsätzen der Raumordnung, die im Raumordnungsgesetz, in den jeweiligen Landesplanungsgesetzen, in Raumordnungsplänen des Bundes und der Länder sowie in Regionalplänen enthalten sind. Darüber hinaus sind als sonstige Erfordernisse der Raumordnung in Aufstellung befindliche Ziele und Grundsätze sowie die Ergebnisse förmlicher landesplanerischer Verfahren bei der Prüfung zu berücksichtigen. Für die RVS sind in Anlehnung an die Vorgaben des § 8 Abs. 5 ROG und auf Grundlage des Methodenpapiers zur Raumverträglichkeitsstudie in der Bundesfach-

© ArgeSL 2017

planung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang (BNETZA, 2017) die in Tabelle 1 aufgeführten generellen Kategorien und zugehörigen Unterkategorien zu betrachten.

Tabelle 1: Betrachtungsrelevante raumordnerische Kategorien und Unterkategorien

Kategorie	**Unterkategorie**
Raum- und Siedlungsstruktur	Zentrale Orte
	Siedlungsentwicklung
	Entwicklung von Gewerbe und Industrie
	Entwicklung der Versorgungsstruktur
Freiraumschutz	Naturschutz
	Landschaftsschutz, Kulturlandschaft
	Wald
	Bodenschutz
	Freiraumverbund
	Hochwasserschutz
	Gewässerschutz
Land- und Forstwirtschaft	Landwirtschaft
	Forstwirtschaft
Erholung und Tourismus	Freiraumgestütze Erholung
	Sport- und Freizeiteinrichtungen
	Tourismusschwerpunkte
Verkehr	Schienenverkehr
	Straßenverkehr
	Luftverkehr und Flughäfen
	Schiffsverkehr und Häfen
	Transport und Logistik-Zentren
Entsorgung	Abfallwirtschaft
	Abwasserwirtschaft
Energieversorgung	Hochspannungsleitungen
	Rohrleitungen
	Sonstige punktuelle Einrichtungen der Energieversorgung (bspw. Kraftwerke)
Kommunikation	Richtfunk
	Punktuelle Anlagen für die Kommunikation
Wasserwirtschaft	Leitungen
	Speichereinrichtungen
Verteidigung	-
Erneuerbare Energien	Windenergie
	Solarenergie
Rohstoffe	Rohstoffsicherung
	Bergbau Sanierung

© ArgeSL 2017

Kategorie	Unterkategorie
Sonstige räumliche Erfordernisse	Militär
	Altlasten und Konversion

Darüber hinaus ist gemäß den Anforderungen des § 5 Abs. 1 S. 4 NABEG die Abstimmung der Planung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen - soweit für die Festlegung des Trassenkorridors relevant - zu prüfen.

8.2.2 Maßgebliche Planungsregionen und Pläne

Der Trassenkorridorvorschlag und die ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen berühren die im Annex in Tabelle 14 aufgelisteten Bundesländer und Planungsregionen.

Demnach sind die im Annex in Tabelle 15 aufgeführten Pläne (Raumordnungspläne, Landesentwicklungspläne, Regionalpläne oder sachliche Teilpläne) bei der Prüfung auf Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung und zur Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen maßgeblich.

Für die zu erstellende RVS wird die in der Tabelle 1 aufgeführte Zuordnung zwischen den aufgeführten, betrachtungsrelevanten Kategorien/ Unterkategorien und den entsprechenden Inhalten der maßgeblichen Pläne zugrunde gelegt. Neben den in den gültigen Planversionen enthaltenen Zielen und Grundsätzen sind für die betroffenen Planungsregionen (vgl. Tabelle 14 im Annex) auch die sonstigen Erfordernisse der Raumordnung (z. B. in Aufstellung befindliche Ziele), soweit sie für die zu betrachtenden Trassenkorridore maßgeblich sind, mit zu erheben (vgl. hierzu Anhang 6).

Die konkrete Zuordnung der betrachtungsrelevanten Kategorien/ Unterkategorien zu den Inhalten der maßgeblichen Planwerke erfolgt in Tabelle 15 im Annex.

Neben der Auswertung allgemeiner für den gesamten Untersuchungsraum vorhandener Daten werden ebenso spezifische Kriterien miteinbezogen. Nach derzeitigem Stand sind länderübergreifend im Rahmen der RVU zu berücksichtigen:

- Bundesverkehrswegeplan 2030
- Bundesbedarfsplan
- Bauleitplanung
  FNP, BP, VEP inkl. Ortsabrundungssatzungen

8.2.3 Methode und Arbeitsschritte der RVS

8.2.3.1 Untersuchungsraum der RVS

Der Untersuchungsraum der RVS beschränkt sich in der Regel auf die Breite der zu betrachtenden Trassenkorridore, da potenzielle Konflikte zwischen der Planung und den

© ArgeSL 2017

Erfordernissen der Raumordnung zumeist nur bei einer unmittelbaren Überlagerung zu erwarten sind.

Davon abweichend kann der Untersuchungsraum in folgenden Fällen aufgeweitet werden:

- Es befinden sich raumordnerische Ziele in Aufstellung (aus Entwürfen von Raumordnungsplänen, Landesentwicklungsplänen, Regionalplänen oder sachlichen Teilplänen) im Trassenkorridor, durch die es bei Umsetzung des Vorhabens zu Zielkonflikten kommen könnte, d.h. die Ziele in Aufstellung bilden einen Riegel oder eine planerische Engstelle.
- Es liegen Hinweise auf in Aufstellung befindliche Pläne im Trassenkorridor oder recherchierte Bauleitpläne vor, die Konflikte im abgegrenzten Trassenkorridor erwarten lassen.

In diesen Fällen wird der Untersuchungsraum aufgeweitet, sofern sich außerhalb des Untersuchungsraumes Bereiche mit einer niedrigeren Raumwiderstandsklasse (RWK) befinden als das Ziel in Aufstellung bzw. die bauleitplanerisch festgesetzte Nutzung innerhalb des Trassenkorridors. Der Aufweitungsbereich soll die Bereiche umfassen, auf denen keine oder niedrigere RWK liegen und so groß sein, dass das Umgehen des neu entstehenden Riegels / der neu entstehenden planerischen Engstelle möglich ist. Der Aufweitungsbereich kann RWK beinhalten, die höher sind als die des Ziels in Aufstellung bzw. die der Bauleitplanung, wenn diese so kleinflächig sind, dass sie die Trassenführung nicht behindern können.

Eine Ausnahme stellen bauleitplanerisch festgesetzte oder im Entwurf befindliche Gebiete für Windenergienutzung im Korridor dar. Da eine Trassenführung technisch konfliktlos durch diese Bereiche möglich ist, stellen diese Gebiete keinen Grund zur Aufweitung des Untersuchungsraums dar.

Ergänzend zum abgegrenzten Untersuchungsraum werden auch raumkonkrete Vorgaben zum Schutz einzelner raumbedeutsamer Objekte (wie z. B. Vorgaben des Denkmalschutzes zum Umgebungsschutz von Kulturdenkmalen) mitberücksichtigt.

Die durchgeführten Aufweitungen des Untersuchungsraumes sind im Annex in Tabelle 13 dargestellt.

8.2.3.2 Arbeitsschritte

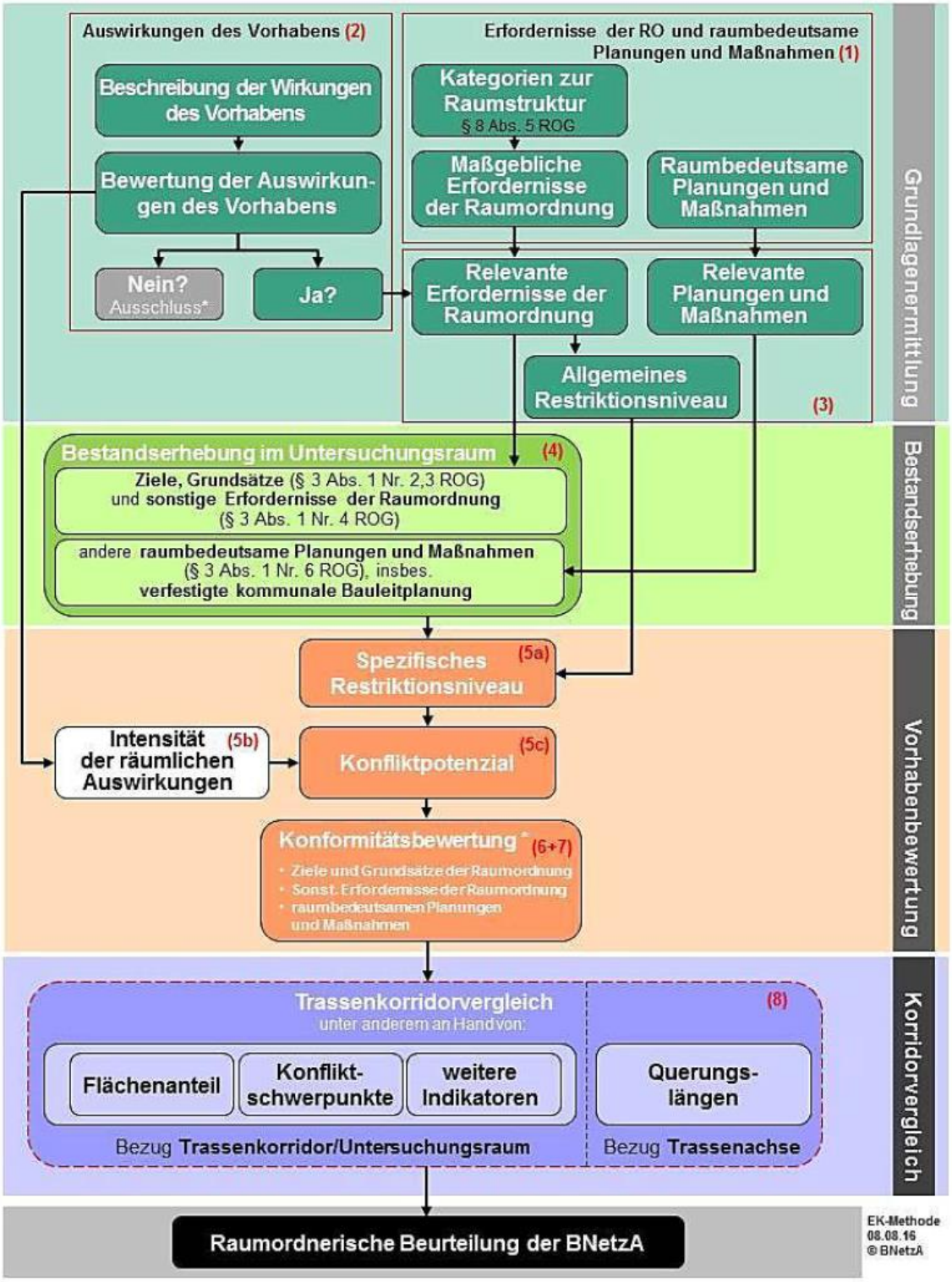
Ziel der RVS ist es, einen Trassenkorridor zu ermitteln, der insbesondere den Zielen der Landes- und Regionalplanung möglichst nicht widerspricht oder möglichst große Übereinstimmung mit diesen aufweist. Um dieser Zielsetzung gerecht zu werden, ist es notwendig, für den Trassenkorridorvorschlag und die ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen den Umfang der unvermeidlichen Konflikte zwischen der Planung und den Erfordernissen der Raumordnung zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Dies erfolgt mit einer an die ökologische Risikoanalyse angelehnten methodischen Vorgehens-

© ArgeSL 2017

weise. Den Ablauf der hierfür notwendigen Bestandserfassung, der Auswirkungsprognose sowie der Bewertungs- und Aggregationsschritte zeigt die Abbildung 1. Die einzelnen dort dargestellten Arbeits- und Bewertungsschritte werden im Folgenden näher erläutert.

© ArgeSL 2017

Abbildung 1: Schema der Methode zur RVS in der Bundesfachplanung
(Quelle: Methodenpapier RVS, BNETZA, 2017)



* Erfordernisse der Raumordnung, für die nach der Betrachtung der Auswirkungen in Arbeitsschritt 2 ausgeschlossen ist, dass sie durch das Vorhaben betroffen sein können (bspw. Ausweisungen zu Raumkategorien oder ÖPNV) können nachvollziehbar dokumentiert aus der weiteren Betrachtung entfallen. Ausgeschlossen hiervon sind alle abwägungsrelevanten Belange.

© ArgeSL 2017

Für die Prüfung der Planung im Rahmen der RVS sind demnach die im Folgenden näher erläuterten acht Arbeitsschritte zu durchlaufen. Die Arbeitsschritte 3 bis 7 sollten dabei für die einzelnen raumordnerischen Kategorie oder Unterkategorien als ein in sich geschlossener Prüfungsschritt abgearbeitet werden. Demnach sollte für jede (Unter-) Kategorie nacheinander die Bestandserfassung, die Bewertung der ausgewiesenen Flächen und die Begründung der Konformität erfolgen.

Beginnend mit einer transparenten Herleitung von betrachtungsrelevanten Kriterien und einer Einschätzung deren Restriktionsniveau gegenüber einem Erdkabel allgemein, werden zur Beurteilung eines möglichst konfliktfreien potenziellen Trassenverlaufs nacheinander sowohl die spezifischen Festlegungen der relevanten Pläne, die Bauweise als auch weitere technische Möglichkeiten innerhalb der Trasse untersucht.

Die jeweils für die raumordnerische (Unter-) Kategorie ermittelten Konfliktpotenziale werden für alle im Untersuchungsraum liegenden, betroffenen Flächen kartografisch dargestellt und tabellarisch dokumentiert (Lage, kurze textliche Beschreibung der Beeinträchtigung, spezifisches Restriktionsniveau, geplante Ausbauform und Konfliktpotenzial).

Arbeitsschritt 1: Identifizierung der für den Untersuchungsraum maßgeblichen Erfordernisse der Raumordnung für die einzelnen raumordnerischen (Unter-) Kategorien und der sonstigen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen

Für die einzelnen Kategorien/ Unterkategorien werden die in den entsprechenden Kapiteln und zugehörigen Karten der maßgeblichen Pläne (vgl. Tabelle 1) enthaltenen textlichen und zeichnerisch dargestellten Ziele und Grundsätze zusammengestellt. Mittels einer synoptischen Gegenüberstellung der jeweils planspezifischen Ziele und Grundsätze der einzelnen Planungsregionen werden - bezogen auf die einzelnen Kategorien/ Unterkategorien - die Ziele und Grundsätze identifiziert, die durchgängig einen vergleichbaren Regelungsinhalt und Verbindlichkeitsgrad aufweisen. Andererseits wird aufgezeigt, welche Ziele und Grundsätze nur in einzelnen Planungsregionen anwendbar sind.

Dieser Vorschlag eines Katalogs der grundsätzlich abzuprüfenden Ziele und Grundsätze wird in Zweifelsfällen mit den Landes- und Regionalplanungsbehörden abgestimmt. In diesem Rahmen erfolgt auch eine Abstimmung bzgl. der für die jeweilige Bundesfachplanung relevanten sonstigen Erfordernisse der Raumordnung (z.B. in Aufstellung befindliche Ziele) sowie der sonstigen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen.

Raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen, die einen linienhaften Charakter haben, können im Zuge der folgenden Arbeitsschritte nur schwer berücksichtigt werden, da sie kein flächiges Kriterium bilden, dem ein (spezifisches) Restriktionsniveau zugewiesen werden kann. Sie fließen direkt in Arbeitsschritt 7 ein und werden zusammen mit den zeichnerischen Festlegungen ebenfalls auf ihre Konformität hin überprüft.

© ArgeSL 2017

Arbeitsschritt 2: Ermittlung der Auswirkungen des Vorhabens

Als Grundlage der RVS ist das Vorhaben mit seinen technischen Parametern zu beschreiben. Basierend auf dieser Vorhabenbeschreibung sind dann die räumlichen Wirkungen des Vorhabens entsprechend der Planungsebene nachvollziehbar darzulegen. Im Einzelfall kann es auch bezogen auf die Raumordnung sinnvoll sein, die Auswirkungen des Vorhabens nach Bau, Anlage und Betrieb zu differenzieren. Diese Angaben bilden die Grundlagen für die Bewertung der Raumauswirkungen der im Antrag dargelegten Trassenkorridore und sind auch für die spätere Entscheidung über die Bundesfachplanung von Bedeutung. Die Angaben müssen so konkret sein, dass sie als Grundlage für die Bewertung der Raumverträglichkeit des Vorhabens dienen können.

In einem zweiten Schritt werden die Wirkungen des Vorhabens dann im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf die raumordnerischen (Unter-) Kategorien beurteilt. Hierbei ist zu prüfen, ob Auswirkungen zu erwarten sind, die Festlegungen der Raumordnung dauerhaft beeinträchtigen können. Insbesondere Flächeninanspruchnahme, auftretende Nutzungskonkurrenz, entwicklungshemmende Barrierefunktion sowie der Funktionsverlust von Gebieten können beispielsweise entscheidende Auswirkungen sein. Sofern dies für einzelne Ziele, Grundsätze oder sonstige Erfordernisse der Raumordnung ausgeschlossen werden kann, müssen diese bei den anschließenden Arbeitsschritten nicht weiter betrachtet werden.

Arbeitsschritt 3: Bewertung der im Vorhabenbezug betrachtungsrelevanten Erfordernisse der Raumordnung bzgl. ihres Restriktionsniveaus

Auf Grundlage der zuvor dargestellten Auswirkungen des Vorhabens wird jeweils bezogen auf die (Unter-) Kategorie geprüft, ob die maßgeblichen Erfordernisse der Raumordnung aus Arbeitsschritt 1 durch die zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens grundsätzlich beeinträchtigt werden können.

Die Prüfung der Betrachtungsrelevanz findet ebenfalls für die sonstigen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen statt, sofern diese dem Vorhaben grundsätzlich räumlich entgegenstehen können.

Das Restriktionsniveau der betrachtungsrelevanten Erfordernisse der Raumordnung unterscheidet sich:

- einerseits durch die sachliche Ausprägung der jeweiligen Raumfunktion und Raumnutzungen (vereinbar/ nicht vereinbar).
- andererseits ergibt sich eine weitere Differenzierung durch die Festlegung als Ziel oder Grundsatz der Raumordnung nach § 3 Abs. 1 ROG (s. Arbeitsschritt 5).

Auch wenn für die spätere Bewertung der Übereinstimmung des Vorhabens mit den Erfordernissen der Raumordnung das spezifische Restriktionsniveau der im Untersuchungsraum vorliegenden Erfordernisse (Arbeitsschritt 5) ausschlaggebend ist, kann die

© ArgeSL 2017

Bewertung eines allgemeinen Restriktionsniveaus ein sinnvoller Zwischenschritt bei der Grundlagenermittlung sein. Insbesondere kann der Begründungsaufwand für das spezifische Restriktionsniveau für diejenigen Erfordernisse verringert werden, die dem allgemeinen Restriktionsniveau der (Unter-) Kategorie, der sie zugeordnet sind, voll entsprechen. Im Rahmen des Antrags nach § 6 NABEG wurde bereits für einen Teil der relevanten Ziele der Raumordnung eine Zuordnung in Raumwiderstandsklassen durchlaufen. Bisher nicht thematisierte (Unter-) Kategorien der Raumordnung sind folglich in diesem Schritt zu ergänzen, um ein vollständiges Bild zu erhalten, zu bewerten und ausführlich sowie nachvollziehbar zu begründen.

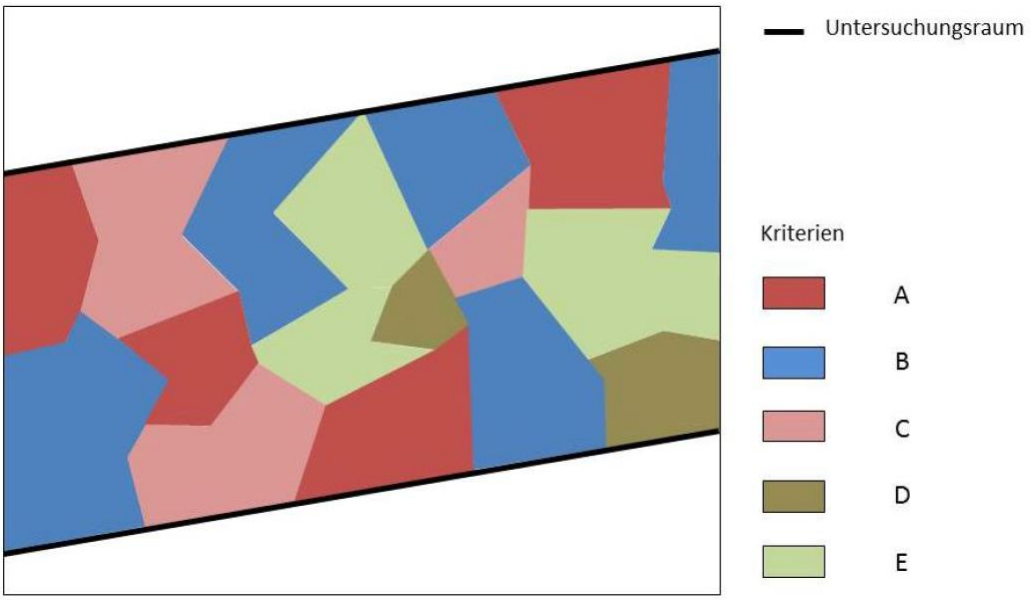
Arbeitsschritt 4: Bestandserhebung im Untersuchungsraum

Für die einzelnen Kategorien bzw. Unterkategorien werden die betrachtungsrelevanten raumordnerischen Festsetzungen im Untersuchungsraum erhoben. Hierzu werden die maßgeblichen Pläne in der jeweils gültigen Fassung ausgewertet (vgl. Tabelle 15 sowie Anhang 6). Die zeichnerisch fixierten Festlegungen werden in thematischen Karten dargestellt, wobei insbesondere kenntlich gemacht wird, ob es sich um ein Ziel (z.B. Vorranggebiet) oder einen Grundsatz (z.B. Vorbehaltsgebiet) im Sinne von § 3 Abs. 1 Nr. 2 und 3 ROG handelt. Für die Darstellung ist in der Regel eine Maßstabsebene von 1:25.000 bis 1:50.000 zu wählen. Darüber hinaus werden die nur textlich erfolgten Festsetzungen im Textteil der RVS kategoriebezogen zusammengestellt.

Als sonstige Erfordernisse der Raumordnung (gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 3 ROG) sind in Aufstellung befindliche Ziele der Raumordnung sowie die Ergebnisse förmlicher landesplanerischer Verfahren wie Raumordnungsverfahren und landesplanerische Stellungnahmen, die den Untersuchungsraum betreffen, zu erheben und textlich bzw. soweit möglich auch zeichnerisch in den thematischen Karten mit darzustellen.

© ArgeSL 2017

Abbildung 2: Bestandserhebung im Untersuchungsraum (schematisch; Quelle: Methodenpapier RVS, BNETZA 2017)



Eine Abfrage und Prüfung bestehender oder hinreichend verfestigter kommunaler Bauleitpläne (i. d. R. spätestens nach erster Offenlage, ggf. auch schon bei Aufstellungsbeschluss gegeben) erfolgt dann, wenn sich durch Siedlungsannäherungen oder planerische Engstellen konkrete Anhaltspunkte für mögliche Restriktionen ergeben können.

Arbeitsschritt 5: Beurteilung der Auswirkungen des Plans und Bewertung des resultierenden Konfliktpotenzials

Spezifisches Restriktionsniveau (Arbeitsschritt 5a)

Durch die Überlagerung der raumordnerisch beplanten Flächen innerhalb der Trassenkorridore, die unter Berücksichtigung des umweltbezogenen Konfliktpotenzials und der technischen Erfordernisse entwickelt wird (vgl. Kapitel 2 des Antrags nach § 6 NABEG), werden zunächst die von der Planung potenziell betroffenen Bereiche identifiziert sowie für die jeweils betroffenen Flächen die Querungslängen ermittelt.

Hierbei kann sich die Einstufung auch nur auf die begründeten Abweichungen vom allgemeinen Restriktionsniveau beziehen. Das spezifische Restriktionsniveau bezieht sich auf einzelne Erfordernisse der Raumordnung innerhalb der (Unter-) Kategorien. Grundsätzlich ergibt sich das spezifische Restriktionsniveau aus dem allgemeinen Restriktionsniveau der (Unter-) Kategorie entsprechend Arbeitsschritt 3, der ein einzelnes Erfordernis der Raumordnung zugeordnet werden kann. Darüber hinaus ist für das spezifische Restriktionsniveau die Formulierung der Handlungs- und Unterlassungspflichten der einzelnen Erfordernisse der Raumordnung aus den jeweiligen Plänen ausschlaggebend. Einzelne Erfordernisse der Raumordnung, nicht einzelne Flächen, können jedoch aufgrund der Formulierung ihrer Festlegung eine von den übrigen Erfordernissen derselben (Unter-) Kategorie abweichende Restriktion für das Leitungsbauvorhaben entfalten.

© ArgeSL 2017

Ihnen ist ein entsprechend höheres oder geringeres Restriktionsniveau zuzuweisen, als der (Unter-) Kategorie, der sie thematisch angehören. Nicht ausschlaggebend für die Herauf- oder Herabstufung kann jedoch die bereits umgesetzte Realisierung einer geplanten Nutzung innerhalb eines ausgewiesenen Gebietes sein. Änderungen gegenüber dem allgemeinen Restriktionsniveau sollten begründet werden. Sind (geplante) Leitungstrassen als Ziel der Raumordnung in den jeweiligen Untersuchungsräumen ausgewiesen, wäre eine Eignung dieser Korridore auch im Hinblick auf Maßgaben aus der Zielfestlegung und eine mögliche Parallelführung in diesem Schritt zu prüfen.

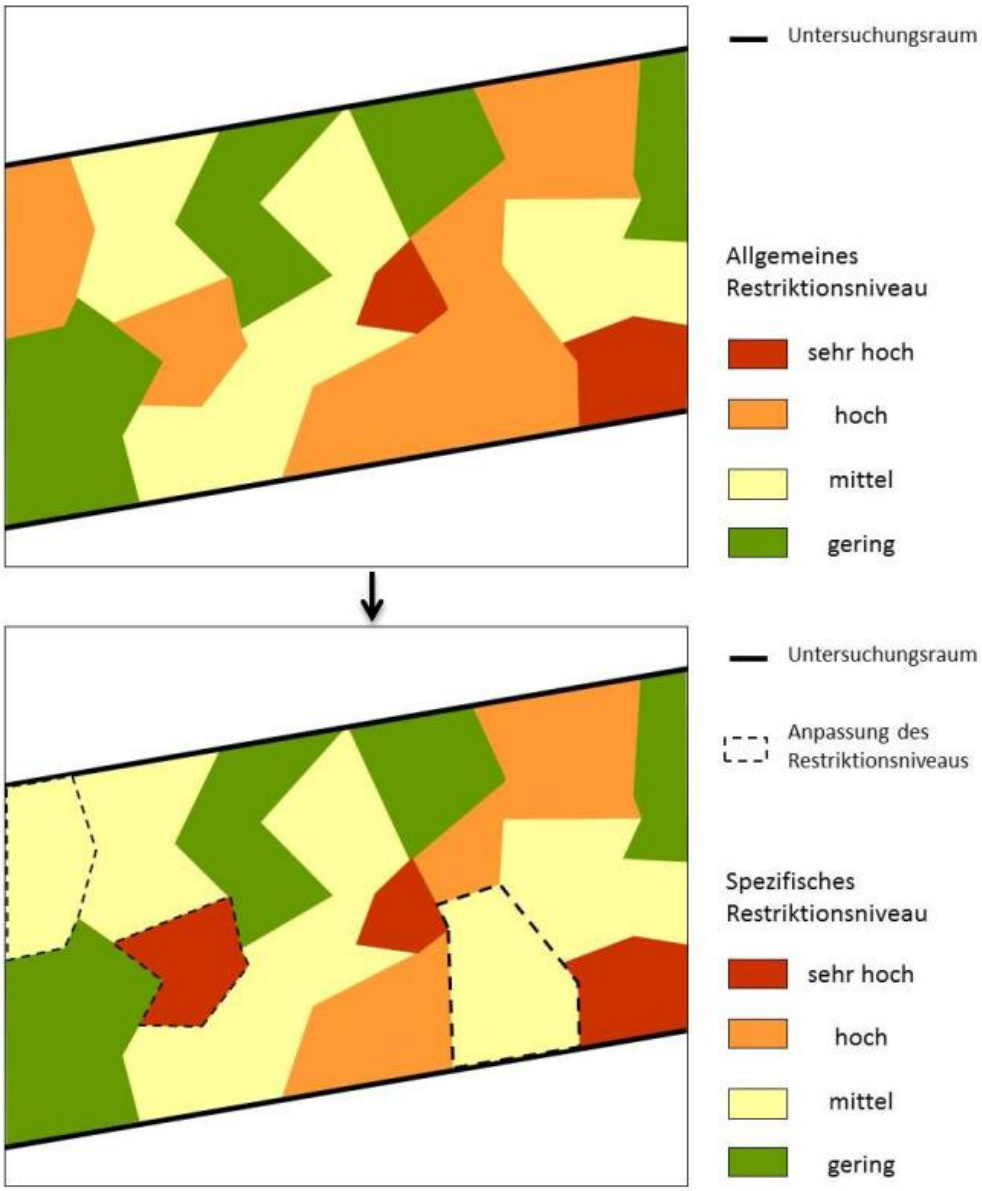
Ausgewiesene Ziele der Raumordnung bewirken in unterschiedlichem Ausmaß die Steuerung einer Flächeninanspruchnahme durch den Bau eines Erdkabels. Hierbei kommt es darauf an, ob das Ziel über seine Bedeutung als individueller privater bzw. sonstiger öffentlicher Belang hinaus (dies kann bereits für sich entgegenstehen) eine zusätzliche Bedeutung als Ziel der Raumordnung besitzt und sich möglicherweise als kaum überwindbar herausstellt. Die Bedeutung eines Ziels der Raumordnung steigt, je geringere Spielräume die Festlegung für Entscheidungen auf nachfolgenden Planungsebenen lässt. Steht eine Ziel- bzw. Grundsatzfestlegung einer Erdkabeltrasse jedoch sachlich nicht entgegen, so muss dies bei der Grundeinstufung bzw. der Einzelfallbeurteilung für Zielfestlegungen ebenfalls Berücksichtigung finden.

Bei Grundsätzen der Raumordnung ist, im Gegensatz zu Zielen, keine abschließende Abwägung erfolgt, sie sind in der Planung zu berücksichtigen. In der Regel weisen Grundsätze der Raumordnung daher ein eher geringeres Gewicht auf. Für großräumige freiraumbezogene Grundsatzfestlegungen wird zudem häufig gelten können, dass für die mit der Festlegung verbundene Zielsetzung auch bei Umsetzung der Bundesfachplanung ausreichend Raum verbleibt. In diesen Fällen steht die Festlegung dem Leitungsbau möglicherweise nicht entgegen.

Das spezifische Restriktionsniveau unterscheidet sich vom allgemeinen Restriktionsniveau dadurch, dass erst hier die relevanten Pläne und Programme in ihren textlichen Festlegungen und Begründungen ausgewertet werden und zuvor eher die Auswirkungen eines Höchstspannungserdkabels abstrakt auf (Unter-) Kategorien der Raumordnung eingeschätzt werden. Einzelne Festlegungen in (Unter-) Kategorien können somit in ihrem Restriktionsniveau in diesem Arbeitsschritt begründet verändert werden.

© ArgeSL 2017

Abbildung 3: Spezifische Anpassung des Restriktionsniveaus (schematisch; Quelle: Methodenpapier RVS, BNETZA 2017)



© ArgeSL 2017

Tabelle 2: Einteilung der raumordnerischen Festlegungen in ein spezifisches Restriktionsniveau (beispielhaft)

Raumordnerische Belange			Spezifisches Restriktionsniveau				
Kategorie	Unterkategorie		sehr hoch	hoch	mittel	gering	Erläuterung
Raum- und Siedlungs-struktur	Siedlungsentwicklung	Z	O				
		G			o		
	Siedlungsentwicklung - RP X – Plan Nr. 1	***Z***		***X***			**Beispiel:** Für Plan Nr. 1 und 2 gilt gleichermaßen eine veränderte Einschätzung, weil diese bereits an den neuen LEP 2014 angepasst wurden. Begründung der veränderten Einschätzung: …
	Siedlungsentwicklung - RP Y – Plan Nr. 2	**Z**		**X**			
	Entwicklung von Gewerbe und Industrie	Z		O			
		G				o	
	Gewerbliche Landwirtschaft – RP Z Plan Nr. 3	***Z***			***X***		**Beispiel:** Begründung der veränderten Einschätzung: Die Festlegung erfolgt zwar als Gewerbegebiet ist aber in der textlichen Erläuterung und Begründung eindeutig als überwiegende intensive landwirtschaftliche Nutzung zu identifizieren mit einem geringen Anteil versiegelter und bebauter Flächen.
	Entwicklung der Versorgungsstruktur	Z		O			
		G			o		
		G			o		

Spezifisches Restriktionsniveau	Erläuterung
sehr hoch	Entgegenstehende Festlegung
hoch	Festlegung mit erheblichem Gewicht
mittel	Festlegung mit geringem Gewicht
gering	Festlegung nicht entgegenstehend
O / o	Das spezifische Restriktionsniveau eines Ziels/ eines Grundsatzes entspricht dem allgemeinen Restriktionsniveau
X / x	Das spezifische Restriktionsniveau eines Ziels/ eines Grundsatzes weicht im konkreten Fall vom allgemeinen Restriktionsniveau ab

© ArgeSL 2017

Darstellung der Intensität der räumlichen Auswirkungen (Arbeitsschritt 5b)

In einem zweiten Teilarbeitsschritt wird dann geprüft, welche räumlichen Auswirkungen des Vorhabens in einem technisch gleichartigen Abschnitt mit einer einheitlichen Ausbauform konkret zu erwarten sind. Es werden im Rahmen dieses Methodenpapiers die offene Bauweise in einem Graben als Regelbauweise und in geringen Einzelfällen die geschlossene Bauweise (s.u.), als zur Verfügung stehende Formen der Erdkabelverlegung angenommen.

Ausgangsbasis für die Verknüpfung zwischen den Ausbauformen und den raumordnerischen Festlegungen ist immer die Regelbauweise der Verlegung in einem offenen Graben. Bei der Verlegung von Erdkabel können abweichend zur Regelbauweise (Verlegung im offenen Graben) auch Verfahren zum Einsatz kommen, die geringeren Auswirkungen auf einzelne Festlegungen der Raumordnung (Unterkategorien) erwarten lassen. Abweichend von der Regelbauweise des Erdkabels können punktuell geschlossene Bauweisen wie Press-, Bohr- und Spülverfahren zum Einsatz kommen. Diese auf bestimmten Strecken einsetzbaren Sonderbauweisen lassen das Erdkabel in erster Linie tiefer liegen und bedürfen keines offenen Grabens während des Baus, so dass insbesondere versiegelte Bereiche und Infrastrukturen mit in der Regel geringeren Beeinträchtigungen gequert werden können. Es hängt von der jeweiligen (Unter-) Kategorie, möglicherweise sogar von den darin gruppierten Erfordernissen der Raumordnung ab, ob die Auswirkungen des Vorhabens bei offener oder geschlossener Bauweise gleich sind oder sich voneinander unterscheiden. Eine pauschale Annahme geringerer Konflikte oder eine regelhafte Matrix bei einer geschlossenen Bauweise scheiden aus.

Ist eine geschlossene Bauweise zur möglichen Verringerung des Konfliktpotenzials gegenüber dem spezifischen Restriktionsniveau in der RVS aufgrund des Baugrundes oder größeren erheblichen Umweltauswirkungen ausgeschlossen oder erschwert, ist dieses entsprechend in der RVS zu dokumentieren. In beiden Untersuchungen (RVS und SUP) ist daher in den gleichen räumlichen Abschnitten die identische Bauweise anzunehmen.

Für Bereiche, in denen zudem Freileitungsabschnitte zu prüfen sind, findet für die Verknüpfung zwischen den Ausbauformen und den raumordnerischen Festlegungen folgende Einstufung Anwendung:

© ArgeSL 2017

Tabelle 3: Ausbauformen bei zu prüfenden Freileitungsabschnitten in Stufen nach der Intensität ihrer räumlichen Auswirkungen

Raumkriterium		Ausbauform	Bemerkung
I	**Vorranggebiete (Zielsetzungen)**	Neubau als Freileitung	Es resultieren Neubelastungen (anlagenbedingte Inanspruchnahme) und/ oder randliche Beeinträchtigungen, die nicht konform mit den gesetzlichen Normen der Raumordnung (Zielsetzungen) sind.
II	**Vorbehaltsgebiete (Grundsätze)**	Neubau als Freileitung	Es resultieren Neubelastungen, die bestimmte raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen beeinträchtigen, denen im Falle einer Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beizumessen ist.
III	**Vorranggebiete (Zielsetzungen)**	Neubau als Freileitung in Bündelung mit einer Energieleitung ab einer Spannung von 110-kV Neubau als Freileitung in Bündelung mit einer vergleichbaren Infrastruktur (Straße, Schiene, etc.)	Aufgrund bestehender Belastungen können die voraussichtlichen Umweltauswirkungen in ihrer Erheblichkeit reduziert bzw. relativiert werden.
IV	**Vorbehaltsgebiete (Grundsätze)**	Neubau als Freileitung in Bündelung mit einer Energieleitung ab einer Spannung von 110-kV Neubau als Freileitung in Bündelung mit einer vergleichbaren Infrastruktur (Straße, Schiene, etc.)	Aufgrund bestehender Belastungen können die voraussichtlichen Umweltauswirkungen in ihrer Erheblichkeit reduziert bzw. relativiert werden.

Eine entsprechende Prüfung des Vorhabens in den Ausführungsarten Erdkabel und Freileitung wäre demnach auf einzelnen Abschnitten notwendig.

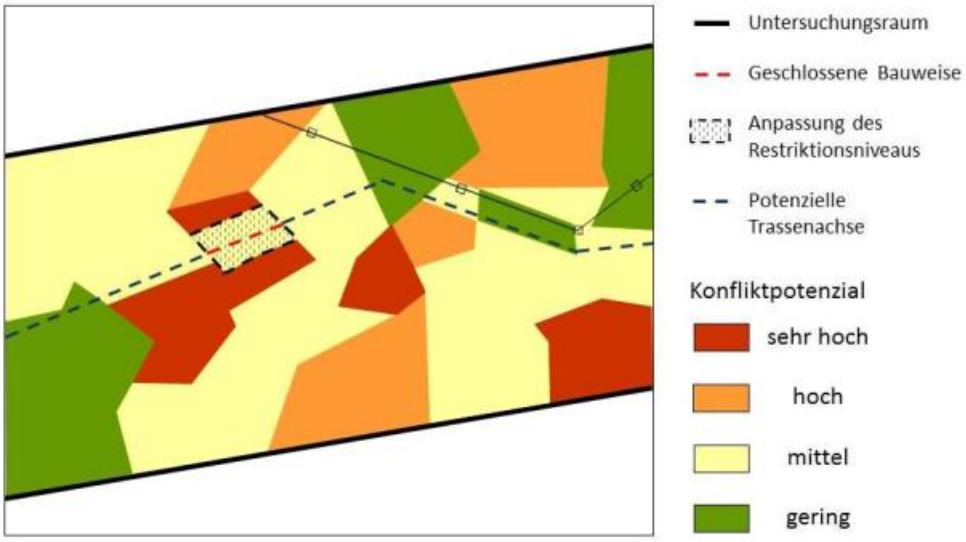
© ArgeSL 2017

Ermittlung des Konfliktpotenzials (Arbeitsschritt 5c)

Für die Ermittlung des Konfliktpotenzials gilt in der Regel das spezifische Restriktionsniveau als maßgeblich. Es kann jedoch im Einzelfall gesenkt werden:

- Durch eine Verknüpfung des spezifischen Restriktionsniveaus aus Schritt 5a mit der Bauweise (ggf. geschlossene Bauweise) aus Schritt 5b kann sich das Konfliktpotenzial verringern.

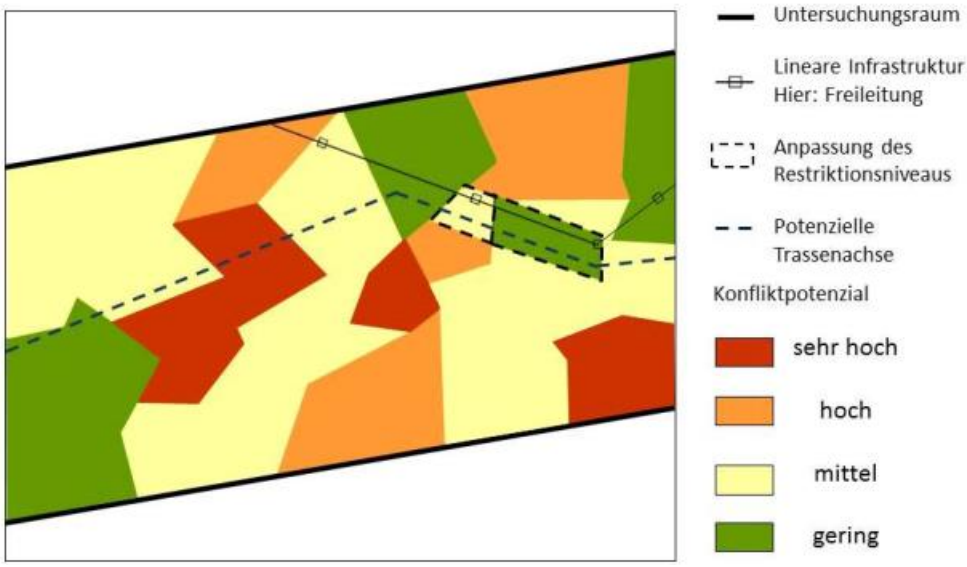
Abbildung 4: Beispielhafte Darstellung des Einsatzes der geschlossenen Bauweise zur Senkung des Konfliktpotenzials (Quelle: Methodenpapier RVS, BNETZA 2017)



Eine Einbeziehung und Prüfung von vorhandenen oder geplanten Bündelungsoptionen kann bei positiven Wirkungen das Konfliktpotenzial ebenfalls verringern. Welche linearen Infrastrukturen (z.B. Freileitungen, Autobahnen, elektrifizierte Schienenwege, unterirdische Leitungen) sich hierfür eignen, ist in den jeweiligen Vorhaben zu prüfen und zu begründen. Entlang dieser Bündelungsoptionen kann sich innerhalb von zu definierenden Bereichen das Konfliktpotenzial gegenüber dem spezifischen Restriktionsniveau verringern. Die angenommenen Werte dieser Bereiche sind vorhabenspezifisch und je nach Infrastrukturtyp zu begründen. Pauschale Vorgaben können hier wegen der zwingenden Berücksichtigung der räumlichen Gegebenheiten vor Ort nicht gemacht werden.

© ArgeSL 2017

Abbildung 5: Beispielhafte Darstellung der Nutzung einer Bündelungsoption zur Senkung des Konfliktpotenzials
(Quelle: Methodenpapier RVS, BNETZA 2017)



Die beiden Optionen (Einsatz der geschlossenen Bauweise/ Nutzung der Bündelungsoption) zur Veränderung des spezifischen Restriktionsniveaus zur Senkung des Konfliktpotenzials werden möglichst transparent dargestellt und tabellarisch (Tabelle 8) und kartografisch dokumentiert.

Grundsätzlich gilt, dass bei einer Bündelung eines Erdkabels mit linienhaften Infrastrukturen in der Regel weniger neue Zerschneidungseffekte gegenüber einer Neutrassierung zu erwarten sind, da bereits Trennlinien für die räumliche Nutzung vorhanden sind. Soll mit linienhaften Infrastrukturen gebündelt werden, sind die Wertungen zwischen dem spezifischen Restriktionsniveau und dem Konfliktpotenzial dennoch anhand des Einzelfalls zu begründen. Die Einzelfallbetrachtung ist erforderlich, weil die Vor- und Nachteile von Bündelungen von den räumlichen und technischen Rahmenbedingungen des Einzelfalls vor Ort abhängig sind.

Die Einzelfallbetrachtung ist noch aus einem zweiten Grund notwendig. Zwar wird in den allgemeinen Grundsätzen der Raumordnung im ROG und den Landesplanungsgesetzen das sog. Bündelungsgebot beschrieben; dies eignet sich jedoch nicht dazu, die striktere Bindungswirkung von Zielen der Raumordnung in der Abwägung pauschal zu überwinden. Der in § 2 Abs. 2 Nr. 2 ROG bestimmte Grundsatz der Bündelung („Bündelungsgebot“) ist eine gesamträumliche Ordnungsmaßgabe des Gesetzgebers und zielt damit insbesondere auf eine abwägende Auseinandersetzung mit diesem Grundsatz der Raumordnung bereits zur Entwicklung eines potenziellen Vorhabenverlaufs ab. Das Bündelungsgebot kann aber nicht für jede (Unter-) Kategorie der Raumordnung als konfliktmindernde Vorgabe angenommen werden. Während ein positiver Einfluss einer bestehenden Infrastruktur beispielsweise bei Festlegungen zu Natur und Landschaft im

© ArgeSL 2017

Einzelfall denkbar wäre, wird sich eine solch positive Wirkung bei Festlegungen zur Rohstoffsicherung oder Siedlungsentwicklung regelmäßig verneinen lassen.

Die Ermittlung des Konfliktpotenzials ist für den gesamten Untersuchungsraum, insbesondere über die gesamte Korridorbreite von bis zu 1.000 m notwendig. Dies bedeutet, dass sämtliche im Trassenkorridor vorkommende Festsetzungen zu Erfordernissen der Raumordnung in die Analyse einbezogen werden. Es wird davon ausgegangen, dass das Vorhaben theoretisch jede Fläche im Trassenkorridor betreffen könnte, unabhängig davon, ob dies technisch möglich ist und sich den Planungsgrundsätzen nach anbietet.

Die Ermittlung des Konfliktpotenzials ist in angemessener Weise für alle im Untersuchungsraum liegenden räumlich konkretisierten Erfordernisse der Raumordnung kartografisch und jeweils auf die raumordnerische Kategorie bezogen tabellarisch zu dokumentieren – (Lage, kurze textliche Beschreibung der Beeinträchtigung, spezifisches Restriktionsniveau, Bauweise und Konfliktpotenzial). Die beiden Optionen (Einsatz der geschlossenen Bauweise/ Nutzung der Bündelungsoption) zur Veränderung des spezifischen Restriktionsniveaus zur Senkung des Konfliktpotenzials gelten dabei lokal und in der Regel nicht für das gesamte ausgewiesene Gebiet. Die kartografische Darstellung erfolgt zunächst so, dass alle Kategorien ersichtlich werden und anschließend über eine einfache Überlagerung aller Festlegungen (Maximalwert-Prinzip), sortiert nach der Höhe des Konfliktpotenzials. Dies erfolgt für alle zu betrachtenden Trassenkorridore gleichermaßen.

Tabelle 4: Sachverhaltsdarstellung für die Unterkategorie Forstwirtschaft (beispielhaft)

Lfd. Nr.	Gemeinde	Trassen-kilometer	Konflikt-beschreibung	Konflikt-minderung	Spez. Restriktions-niveau	Konflikt-potenzial	Konflikt-Nr.
Unterkategorie Forstwirtschaft							
FW1	xx	11-12	Querung VRG Forstwirtschaft	Bündelung	hoch	hoch	FW-K1
FW2	xx	19-20	Querung VRG Forstwirtschaft		sehr hoch	sehr hoch	FW-K2
FW3	xx	27-29	Querung VBG Forstwirtschaft	Bauweise	mittel	gering	-
xx	…	…	…	…	…	…	…

Bei nicht zeichnerisch konkretisierten, raumordnerischen Festsetzungen sind die Auswirkungen des Bundesfachplanungsvorhabens auf die Vorgaben der Raumordnung abweichend von der dargestellten Methode in einer Einzelfallbetrachtung abzuleiten und hinsichtlich des spezifischen Restriktionsniveaus und des Konfliktpotenzials zu bewerten.

© ArgeSL 2017

Arbeitsschritt 6: Bewertung der Konformität mit den Erfordernissen der Raumordnung

Basierend auf dem spezifischen Restriktionsniveau und dem ermittelten Konfliktpotenzial wird die Konformität bezogen auf die (Unter-) Kategorien mit den entsprechenden Zielen und Grundsätzen der Raumordnung regelmäßig in Tabellenform geprüft. Die Intensität der Begründung in der Konformitätsbewertung hängt dabei vom ermittelten Konfliktpotenzial ab.

Insbesondere folgende Punkte können die Konformität (sowohl negativ als auch positiv) beeinflussen:

- Die geringe räumliche Ausdehnung, aber auch die Seltenheit (bspw. spezielle Bodenschätze) und somit Bedeutung der Ausweisung kann die Konformität beeinflussen.
- Zu prüfen ist ebenfalls, ob die Differenzierung der ausgewiesenen Fläche als „in Planung“ oder als realisierter „Bestand“ zu einer Beeinflussung der Konformität führt. Im Falle eines Vorranggebietes für Windenergie kann z.B. bei einem bestehenden Windpark mit festliegenden Standorten der Anlagen die Möglichkeit bestehen, unter Einhaltung von entsprechenden Abständen zu den Windkraftanlagen zu trassieren, so dass das Vorhaben nicht beeinträchtigt würde. Andererseits kann aber auch die bereits erfolgte Nutzung einer Fläche, beispielsweise für den Rohstoffabbau dazu führen, dass das Vorhaben erschwert wird. Sonstige private Belange sind daher bei der Differenzierung verstärkt zu berücksichtigen.

© ArgeSL 2017

Tabelle 5: Bewertung der Konformität mit den Erfordernissen der Raumordnung für die Unterkategorie Rohstoffabbau (beispielhaft)

Rohstoffe				
Konflikt-Nr.	Erfordernis	Konfliktpotenzial	Relevante Informationen	Konformitätsbewertung
RO-K1	Vorranggebiet Rohstoffabbau	hoch	Planungsregion X, Gemeinde xx, Trassenkilometer 100-102	Die Analyse der räumlichen Ausdehnung der Fläche hat nach Rücksprache mit der Bezirksregierung ergeben, dass der in Aufstellung befindliche Teilregionalplan Rohstoffabbau das Gebiet verkleinern wird. Die entgegenstehende Festlegung wird aufgehoben und der Trassenkorridor an dieser Stelle nicht mehr beeinträchtigt.
RO-K2	Vorranggebiet Wald	sehr hoch	Planungsregion X, Gemeinde xx, Trassenkilometer 150-153	Die Analyse von Planung und Bestand der Fläche hat ergeben, dass der Rohstoffabbau an dieser Stelle zum Erliegen gekommen ist, die Fläche nicht weiter genutzt und rückverfüllt wird. Eine Trassierung scheint daher mit den Zielen der Raumordnung konform.
..	Vorbehaltsgebiet Rohstoffabbau	gering	Planungsregion X, Gemeinde xx, Trassenkilometer 170-175	…

Konformität gegeben	Konformität kann erreicht werden	Konformität kann nicht erreicht werden

Arbeitsschritt 7: Prüfung der Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen

Für die einzelnen zu untersuchenden Trassenkorridore ist zu prüfen, inwieweit sich diese auf die Umsetzung anderweitiger hinreichend verfestigter, raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen im Bereich des Trassenkorridors auswirken können. Grundlage hierfür ist die Auswertung der für den Raum des jeweiligen Trassenkorridors maßgeblichen Raumordnungspläne, Fachpläne sowie kommunalen Bauleitpläne bzgl. der darin enthaltenen Planungsabsichten. Ergänzend werden hierfür Daten zu raumbedeutsamen Vorhaben und sonstige raumbedeutsame Maßnahmen bei den Regional- und Landesplanungsbehörden erhoben.

Zusätzlich sind raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen auf ihre Konformität zu prüfen, vor allem dann, wenn sich durch Siedlungsannäherungen oder planerische Engstellen konkrete Anhaltspunkte für mögliche Restriktionen ergeben können. Solche Planungen sind zu definieren und auf ihre Maßstäblichkeit und Aussageschärfe zu prüfen. Handelt es sich um Verfahren der kommunalen Bauleitplanung, kann hier regelmäßig ab einer Größe von etwa 5 ha von einer raumbedeutsamen Planung ausgegangen werden.

© ArgeSL 2017

Bezogen auf die Lage der raumbedeutsamen Planung können jedoch auch deutlich kleinere Verfahren im Trassenkorridor eine Bewertung der Konformität notwendig machen, wenn diese in den Antragskonferenzen eingebracht wurden.

Tabelle 6: Bewertung der Konformität mit weiteren, hinreichend verfestigten, raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen

Linienhafter Charakter			
Raumbedeutsame Planung	Bereich	Trassen-kilometer	Konformitätsbewertung
Autobahn			
xxx	Planungsregion xx, Gemeinde xx	125-128	Das geplante Vorhaben quert den Bereich der Planung randlich; angesichts der geplanten Bündelung mit der bestehenden Infrastruktur ist davon auszugehen, dass die betroffene Planung durch die Erdkabeltrasse nicht in ihrer Umsetzbarkeit beschränkt wird
xxx	…	..	..
Eisenbahn			

Flächenartiger Charakter			
Kommunale Bauleitplanung			
…	…	…	…

Konformität gegeben	Konformität kann erreicht werden	Konformität kann nicht erreicht werden

Arbeitsschritt 8: Trassenkorridorvergleich

Ausschlaggebend für die Bewertung der Raumverträglichkeit des Vorschlagstrassenkorridors und der ernsthaft in Betracht kommenden Alternativen ist die Konformität des Vorhabens gegenüber den erhobenen betrachtungsrelevanten Erfordernissen der Raumordnung. Neben der Tabellenform für die Darstellung der Konformität der einzelnen Erfordernisse (Arbeitsschritt 6 und 7) sind daher in diesem Schritt mit Hilfe des Konfliktpotenzials in einer verbal-argumentativen Bewertung die Ergebnisse der Konformitätsbewertung übergreifend zusammenfassen. Bisher nicht flächig abbildbare erhobene betrachtungsrelevante Erfordernisse der Raumordnung sind ebenfalls in die Bewertung einzubeziehen.

Bei dieser zusammenfassenden Bewertung ist auch zu prüfen, ob durch die Lage des Trassenkorridors zu ausgewiesenen Flächen (ausgewiesene Fläche im Trassenkorridor am äußersten Rand/ großräumige Festlegung wird am äußersten Rand gequert) der Trassenkorridor als raumverträglich bewertet werden kann.

Abschließend werden die Trassenkorridore einer vergleichenden Bewertung unterzogen. Grundlage hierfür sind neben den Ergebnissen der Konformitätsprüfung und Bewertung die für die einzelnen (Unter-) Kategorien ermittelten Konfliktpotenziale im gesamten Untersuchungsraum. Bei dem Vergleich von Trassenkorridoren im Rahmen der Raumverträglichkeitsstudie sollte in zwei Schritten vorgegangen werden. In einem ersten Schritt

© ArgeSL 2017

sind Konfliktschwerpunkte, Engstellen und Riegel mit ihren die Trassierung erschwerenden Festsetzungen qualitativ und quantitativ zu berücksichtigen. Maßgeblich für den Vergleich der Trassenkorridore sind in der RVS demnach besonders solche Bereiche, die in der Überlagerung von ausgewiesenen Gebieten oder deren Anordnung im Raum besondere Schwierigkeiten auslösen.

Korridorbereiche, die als nicht konform mit den Zielen der Raumordnung eingestuft werden, können im Vergleich ein besonderes Gewicht erhalten. Da es sich um eine Konzentration auf in ihrer Konformität ausschlaggebende Bereiche handelt, ist hier eine dezidierte Prüfung erforderlich, die eventuell einen Maßstabswechsel bedingt. Die Trassenachse kann als Hilfsmittel der Darstellung einer nachweislich möglichen Trassierung in diesen Bereichen (z.B. Unterbohrung, Tangierung von Gebieten) verwendet werden.

Zusätzlich sind die Trassenkorridore in einem zweiten Schritt in ihrem weiteren Streckenverlauf zu vergleichen. Vor- und Nachteile der einzelnen Korridorsegmente, bzw. Korridorabschnitte sind gegenüberzustellen. Die Raumverträglichkeit des Trassenkorridors hängt in der Regel stark von der Lage der späteren Leitung ab, da außerhalb der festzulegenden Schutzstreifen deutlich geringere Nutzungseinschränkungen für die Raumordnung zu erwarten sind als innerhalb. Ein schlüssiges Konzept sowohl der Bewertung des Korridors als auch der Bewertung der Trassenachse sowie dessen Verhältnis zueinander ist zu entwickeln.

© ArgeSL 2017

8.3 Entwurf des Umweltberichts (SUP)

Die Entscheidung über die Bundesfachplanung enthält nicht nur den Verlauf eines raumverträglichen Trassenkorridors, sondern auch eine zusammenfassende Erklärung der Umweltauswirkungen und das Ergebnis der Prüfung von alternativen Trassenkorridoren (gemäß § 12 NABEG). Für die Bundesfachplanung ist daher im Rahmen der Unterlagen nach § 8 NABEG eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchzuführen (gemäß § 5 Abs. 2 NABEG).

Ziel einer SUP ist es, möglichst frühzeitig die möglichen Folgen eines Programms oder Plans für die Umwelt zu erkennen. Dafür sind die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Vorhabens sowie vernünftiger Alternativen zu ermitteln, beschreiben und zu bewerten. Diese sind als Ergebnis in einem Umweltbericht darzulegen, der die Anforderungen des § 14g UVPG erfüllen muss. Dazu erhält er u.a. eine Bewertung der Umweltauswirkungen im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze (gemäß § 14g Abs.3 UVPG).

Das methodische Vorgehen bei der Erstellung des Entwurfes des Umweltberichts im Rahmen der Unterlagenerstellung erfolgt in Anlehnung des Entwurfs des Methodenpapieres zur Strategischen Umweltprüfung in der Bundesfachplanung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang (BNetzA 2017). Um die komplexen Inhalte einer SUP verständlich darzustellen, ist diese nach einer nachvollziehbaren Methode durchzuführen, die Ergebnisse sind in einem Entwurf eines Umweltberichtes darzustellen.

Die Pflicht zur Durchführung einer Strategischen Umweltprüfung in der Bundesfachplanung folgt aus § 5 Abs. 2 NABEG und Anlage 3 Nr. 1.11 UVPG. Mit den Unterlagen, die gemäß § 8 NABEG vom Antragsteller beizubringen sind, wird als Basis für die SUP, die von der BNetzA durchzuführen ist, ein den Anforderungen des § 14g UVPG entsprechender Umweltbericht im Entwurf vorgelegt.

Grundlage des Umweltberichts sind die nach der Festlegung weiter zu verfolgenden Trassenkorridore über den Untersuchungsrahmen gemäß § 7 Abs. 4 NABEG.

Bestandteile des Entwurfs des Umweltberichtes sind auch

- eine allgemeine Planbeschreibung (Inhalte und Ziele der Planung gemäß § 14g Abs. 2 S. 1 Nr. 1 Hs. 1 UVPG) sowie
- eine Darstellung der Beziehung zu Plänen und Programmen des mehrstufigen Planungs- und Genehmigungsprozesses (Bundesbedarfsplan und Planfeststellung) und zu Plänen und Programmen im gleichen Bezugsraum (gemäß § 14g Abs. 2 S. 1 Nr. 1 Hs. 2 UVPG).

Weiterhin erfolgen eine Beschreibung des Vorschlagskorridors einschließlich der weiteren Korridoralternativen sowie eine Begründung für deren Auswahl. Die Beschreibung setzt sich insbesondere aus den folgenden Elementen zusammen:

- Beschreibung des beantragten Verlaufs des Trassenkorridors

© ArgeSL 2017

- Beschreibung und Gegenüberstellung der alternativen räumlichen Trassenkorridore im Sinne von § 12 Abs. 2 Nr. 3 NABEG bzw. weiteren Korridoralternativen gemäß § 14g Abs. 1 S. 2 Hs. 2 UVPG

Das nachfolgend beschriebene methodische Vorgehen bei der Erstellung des Entwurfs des Umweltberichts orientiert sich

- an den Vorgaben des Leitfadens (inkl. Mustergliederung) der BNetzA (Stand 07.08.2012)
- am Methodenpapier der BNetzA zur Strategischen Umweltprüfung (SUP) in der Bundesfachplanung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang (Entwurf Januar 2017)
- am Positionspapier der BNetzA für Gleichstrom-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang (Positionspapier der BNetzA für die Unterlagen nach § 8 NABEG, Entwurf Januar 2017)
- An der ÜNB Stellungnahme zum Positionspapier § 8 NABEG Erdkabelvorhaben (Stand Januar 2017)
- an der Methodenentwicklung anderer bundesweiter Plan-SUP, insbesondere
  - jener zum Bundesverkehrswegeplan (FE-Vorhaben 96.0904/2007 Erarbeitung eines Konzepts zur „Integration einer Strategischen Umweltprüfung in die Bundesverkehrswegeplanung“ Endbericht Juli 2010, Bosch & Partner GmbH et al.) sowie
  - am Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung von UBA BMUNR (Langfassung, März 2010).

8.3.1 Überblick zum methodischen Vorgehen

Die nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht über das methodische Vorgehen bei der Strategischen Umweltprüfung (SUP) für Vorhaben mit Erdkabelvorrang in der Bundesfachplanung. Die dargestellten Arbeitsschritte werden an dieser Stelle zunächst im Zusammenhang beschrieben und anschließend ab Kapitel 8.3.2 im Detail erläutert.

© ArgeSL 2017

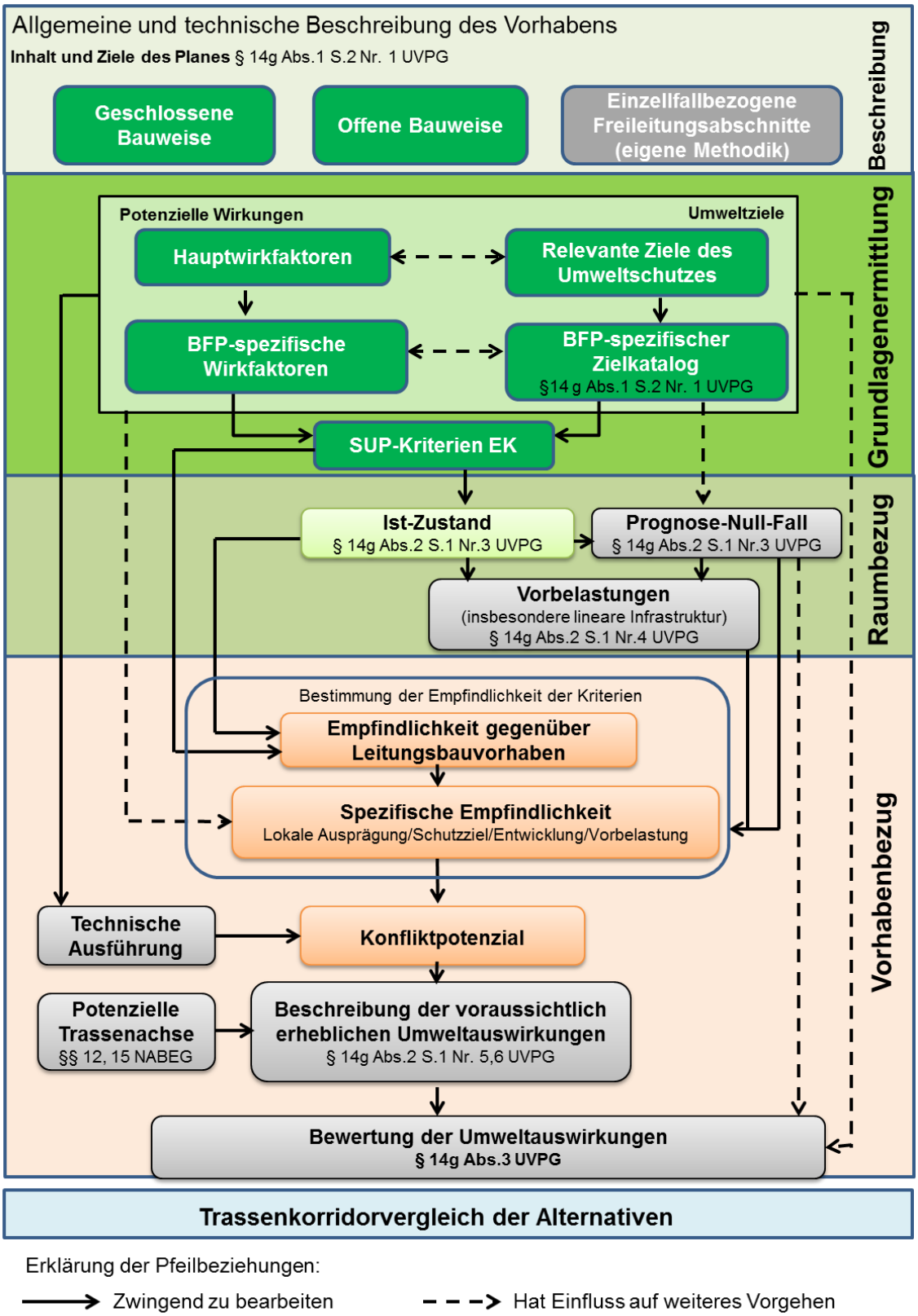


Abbildung 6: Übersicht des methodischen Vorgehens bei der SUP. Darstellung in Anlehnung des Entwurfs zum Methodenpapier zur strategischen Umweltprüfung in der Bundesfachplanung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang (Quelle: BNetzA 2017, verändert).

© ArgeSL 2017

Die SUP-Methode umfasst fünf Bearbeitungsebenen. In der **ersten Ebene**, der **Beschreibung** des Vorhabens (s. Abbildung 6), werden allgemeine und technische Beschreibung des Vorhabens (Inhalte des Plans) sowie der wichtigsten Ziele des Plans gem. § 14g Abs. 2 S1Nr. 1 UVPG vorgenommen. Dabei sind alle technischen Ausführungen zu beschreiben, die in dem Vorhaben zur Anwendung kommen sollen. Neben der Technik der offenen Regelbauweise werden zusätzlich auch die abschnittsweise vorgesehenen geschlossenen Bauweisen (HDD, Tübbingtunnel) beschrieben. Zusätzlich erfolgt einzelfallbezogen eine eigene Beschreibung für Freileitungen in Bereichen in denen solche vorzusehen sind.

In der **zweiten Bearbeitungsebene findet die Grundlagenermittlung** statt. Hierbei werden die potenziellen Wirkungen des Vorhabens sowie die maßgeblichen Umweltziele ermittelt.

Für **potenzielle Wirkungen** werden auf Basis der Vorhabenbeschreibung die Wirkungen für die einzelnen Schutzgüter ermittelt, die voraussichtlich zu erheblichen Auswirkungen des Planes gemäß § 14g Abs. 2 Nr.1 UVPG auf die Umwelt führen können. Diese **Hauptwirkfaktoren** werden entsprechend der zu erwartenden Umweltauswirkungen nach Technik (offene bzw. geschlossene Bauweisen) sowie nach Bau, Anlage und Betrieb differenziert. In den Fällen, in denen ein Freileitungsabschnitt vorgesehen wird, werden zusätzlich Wirkfaktoren von Freileitungsvorhaben herangezogen. Aus diesen Hauptwirkfaktoren werden diejenigen Wirkfaktoren ausgewählt, die auf der Ebene der Bundesfachplanung schwerpunktmäßig berücksichtigt werden müssen, die sogenannten **BFP-spezifischen Wirkfaktoren**. Hierbei sind Art und Umfang der Umweltauswirkungen, fachliche Erfordernisse sowie Inhalt und Entscheidungsgegenstand des Plans oder Programms zu berücksichtigen. Es werden auch diejenigen BFP-spezifischen Wirkfaktoren mindestens überschlägig ermittelt, dargestellt und berücksichtigt, die auf Ebene der BFP nicht abschließend berücksichtigt werden können. Ist eine raumkonkrete Ermittlung nicht möglich, erfolgt zumindest eine verbale Darstellung und Berücksichtigung.

Ebenfalls auf Grundlagenermittlung werden die **Umweltziele** für die Schutzgüter der SUP ermittelt. Aus den relevanten Umweltzielen werden gemäß § 14g Abs.1 S.2 Nr. 1 UVPG diejenigen in einem Katalog zusammengestellt, die auf der Ebene der Bundesfachplanung zu berücksichtigen sind (**BFP-spezifischer Zielkatalog**).

Die Identifikation der Hauptwirkfaktoren und der relevanten Umweltziele bzw. der jeweiligen BFP-spezifischen Auswahl muss unter gegenseitiger Berücksichtigung in einem **wechselseitigen Prozess** stattfinden. Denn nur in Kenntnis der Wirkfaktoren können die auf diese bezogenen und damit relevanten Umweltziele identifiziert werden, aber auch nur in Kenntnis der relevanten Umweltziele können diejenigen Wirkfaktoren identifiziert werden, die hierauf Auswirkungen haben.

Aus den BFP-spezifischen Wirkfaktoren und dem BFP-spezifischen Zielkatalog werden die für die SUP maßgeblichen Kriterien zur Erfassung des Ist-Zustands und der Be-

© ArgeSL 2017

schreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen (**SUP-Kriterien Erdkabel**) abgeleitet.

In der **dritten Bearbeitungsebene** erfolgt zur Herstellung des **Raumbezuges** (s. Abbildung 7) zunächst die Definition des Untersuchungsraumes. Um die Umweltauswirkungen in ihrer gesamten räumlichen Reichweite zu ermitteln und zu beschreiben, wird der gesamte „Wirkraum“ erfasst, kann also auch über den Rand der Trassenkorridorgrenze hinausreichen bzw. schutzgutspezifisch variieren. Durch die Übertragung der „SUP-Kriterien EK“ auf den Untersuchungsraum kann der „Ist-Zustand“ dargestellt werden. Alle für die Bewertung relevanten Informationen werden hier beschrieben. Die nachfolgende Abbildung stellt schematisch den Ist-Zustand für ein Schutzgut dar und dient zusammen mit den weiter folgenden Abbildung 8 bis Abbildung 11 einer Visualisierung der Methode der SUP. Die Darstellung des **Ist-Zustands** erfolgt für die Schutzgüter voraussichtlich auf getrennten Karten.

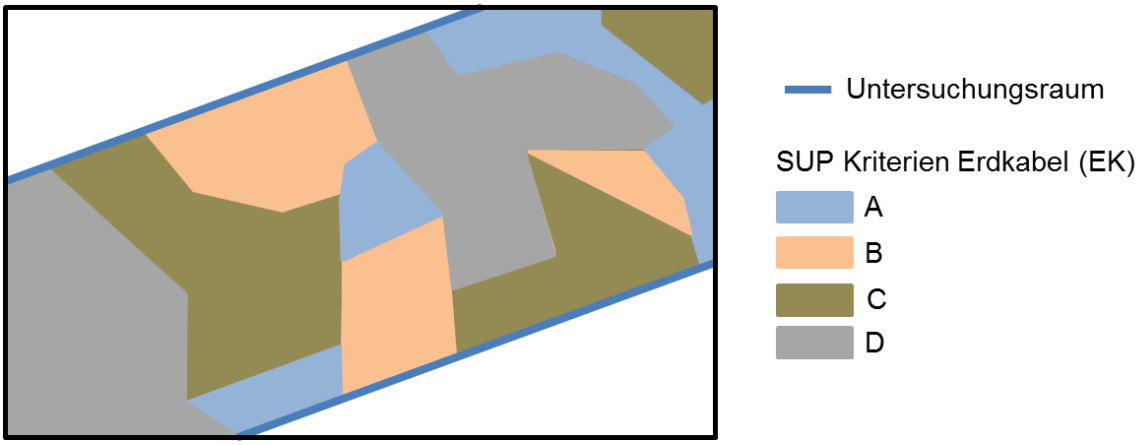


Abbildung 7: Schematische Darstellung des Ist-Zustandes im Untersuchungsraum

Bei der Erfassung des Ist-Zustands werden auch **bestehende Vorbelastungen** mit einbezogen (z.B. unterirdisch verlegte Leitungen, Freileitungen, Verkehrswege, etc.). Dies erfolgt im Hinblick auf die Vorgaben des § 14g Abs. 2 Nr. 4 UVPG, wonach im Umweltbericht auch die bestehenden bedeutsamen Umweltprobleme aufzuzeigen sind. Dabei sind vor allem solche Vorbelastungen bedeutsam, die einen Einfluss auf die Ausgestaltung der Trassenkorridorführung haben wie etwa lineare Infrastrukturen. Diese können ggf. als Bündelungsoptionen genutzt werden und dadurch in Einzelfällen (z.B. Nutzung vorhandener Waldschneisen) zu einer Minimierung der Beeinträchtigungen beitragen. Im Einzelfall wird hierbei untersucht ob eine Bündelung konkrete Vorteile hat - ob durch die Parallelführung vergleichsweise geringer Umweltauswirkungen zu erwarten sind ohne dabei bereits vorbelastete Räume übermäßig zu belasten.

Daneben sind auch künftig zu erwartenden Vorbelastungen, ggf. auch positive Entwicklungen, wie sie sich z.B. in den gem. § 14g Abs. 2 Nr. 1 UVPG zu berücksichtigenden Plänen und Programmen abzeichnen, mit einzubeziehen. Durch eine solche Status-Quo-

© ArgeSL 2017

Prognose zur Entwicklung des Ist-Zustandes kann unter Berücksichtigung der aktuellen und künftig bis zum Abschluss der Bundesfachplanung zu erwartenden Vorbelastungen der **Prognose-Null-Fall** als Darstellung der voraussichtlichen Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des Plans gem. § 14g Abs. 2 Nr. 3 UVPG ermittelt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Beschreibung der Entwicklung des Umweltzustands nur soweit zu erfolgen hat, „wie sich wirtschaftliche, verkehrliche, technische oder sonstige Entwicklungen aufdrängen, die zu einer absehbaren erheblichen Veränderung des Ist-Zustands führen können." (Umweltbundesamt 2010: Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung (SUP), Langfassung, Dessau-Roßlau S.25).In Form von linearen Bündelungen ergibt sich hier ebenfalls die Möglichkeit die Gesamtbelastung eines Raumes durch neue Leitungen, z.B. Mitbenutzung vorhandener Schneisen, zumindest nicht wesentlich zu erhöhen. Daher liegt der Fokus auf Entwicklungen, die im Sinne des § 3 Abs. 1 Nr. 6 Raumordnungsgesetz als raumbedeutsam einzustufen sind.

In der **vierten Bearbeitungsebene** (**Vorhabenbezug**; s. Abbildung 8) wird gem. § 14g Abs. 2 Nr. 5 UVPG im Untersuchungsraum geprüft, inwiefern sich durch das Vorhaben voraussichtlich erhebliche Konflikte mit den SUP-Kriterien EK (**Konfliktpotenziale)** ergeben. Hierzu wird zunächst eine Bestimmung der Empfindlichkeit der Kriterien gegenüber Leitungsbauvorhaben vorgenommen. Es werden die Empfindlichkeit der SUP-Kriterien bzw. die Flächen im Untersuchungsraum, die diesen Kriterien zuzuordnen sind, gegenüber den BFP-spezifischen Wirkfaktoren mit einer vierstufigen Skala (vier Empfindlichkeitsklassen: gering bis sehr hoch) bewertet. Der Begriff „Empfindlichkeit" definiert sich hier als Grad der Vereinbarkeit des Erdkabelbaus – zugrunde gelegt wird hier zunächst die offene Regelbauweise – mit den Naturraumpotenzialen oder Qualitätsminderung der Umweltgüter, die im betroffenen Raum bei Beanspruchung durch die Verlegung der Erdkabel zu erwarten sind, und stellt somit ein Maß für das zu erwartende Konfliktpotenzial dar.

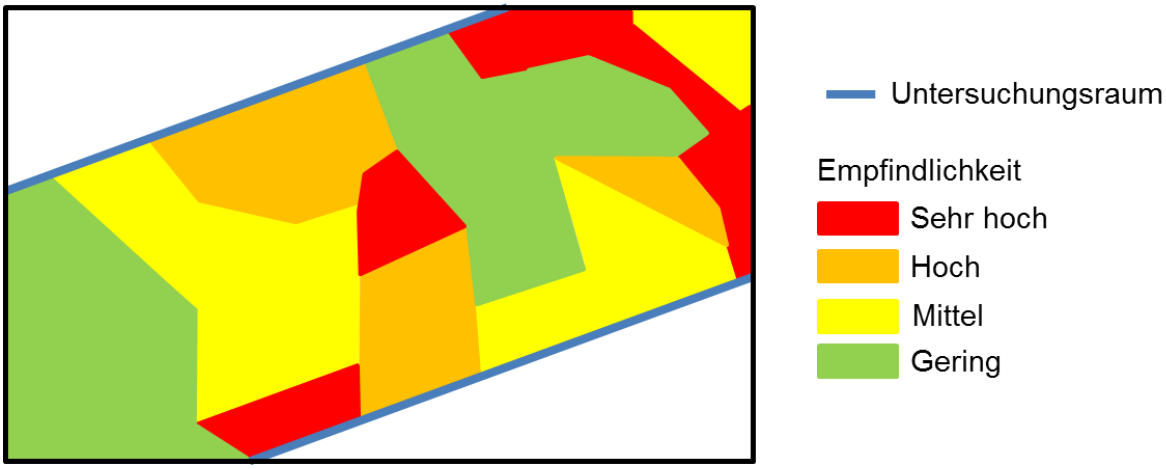


Abbildung 8: Schematische Darstellung der Empfindlichkeit gegenüber dem Leitungsbauvorhaben in offener Bauweise im Untersuchungsraum

Auf der Grundlage der für jedes Kriterium ermittelten Empfindlichkeit wird im nächsten Schritt die **spezifische Empfindlichkeit** ermittelt. Dies erfolgt durch die Verknüpfung der

© ArgeSL 2017

Empfindlichkeit mit der in Abhängigkeit von der generellen technischen Ausführung des Vorhabens zu erwartenden Wirkintensität. Methodisch wird dabei davon ausgegangen, dass die spezifische Empfindlichkeit der Empfindlichkeit der Fläche gegenüber dem Leitungsbauvorhaben in offener Bauweise entspricht. Anhand konkreter Sachverhaltsausprägung im Untersuchungsraum kann jedoch, unter Berücksichtigung ggf. Lokaler Ausprägung/ Schutzziel/ Entwicklung/ vorhandener Vorbelastungen, die spezifische Empfindlichkeit nachvollziehbar begründet herabgestuft werden, vorausgesetzt die „BFP-spezifischen Wirkfaktoren“ und der „BFP-spezifischer Zielkatalog“ werden hierbei miteinbezogen. Z.b. kann sich trotz der sehr hohen Empfindlichkeit eines FFH-Gebietes bei genauerer Kenntnis der Ausprägung des Gebiets ein geringeres Konfliktpotenzial ergeben. Umgekehrt können genauere Erkenntnisse aber auch zu einer Erhöhung der Empfindlichkeit beitragen.

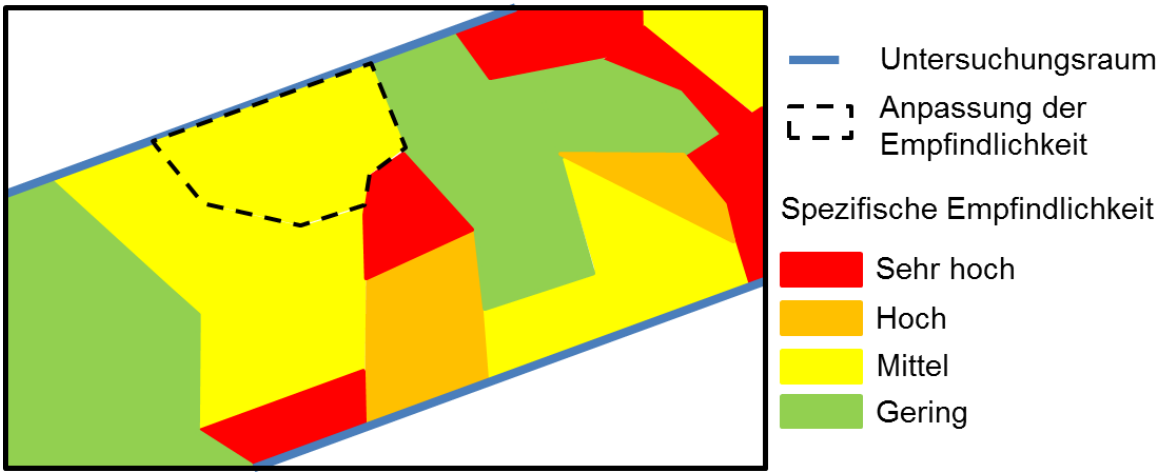


Abbildung 9: Schematische Darstellung des Konfliktpotenzials der Flächen im Untersuchungsraum. Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Änderung der Empfindlichkeit gegenüber Abbildung 8

Zur Ermittlung der spezifischen Empfindlichkeit werden ebenso Vorbelastungen bzw. Prognose – Null – Fall miteinbezogen. So wird im Rahmen dieses Verfahrensschritts ebenso geprüft, ob die Bündelung linearer Infrastrukturen oder geplante Veränderungen im Raum zu einer Reduzierung oder Erhöhung der Empfindlichkeit führen können. Dabei wird einzelfallbezogen geprüft ob vorbelastete Bereiche oder andere geplante Veränderungen im Raum zusätzlich zu einer Reduzierung oder Erhöhung der Empfindlichkeit beitragen. Deshalb ist es in diesem Zusammenhang methodisch notwendig den Verlauf einer möglichst konfliktarmen potenziellen Trassenachse bereits in diesem Schritt in den Raum zu legen (s. Abbildung 10).

© ArgeSL 2017

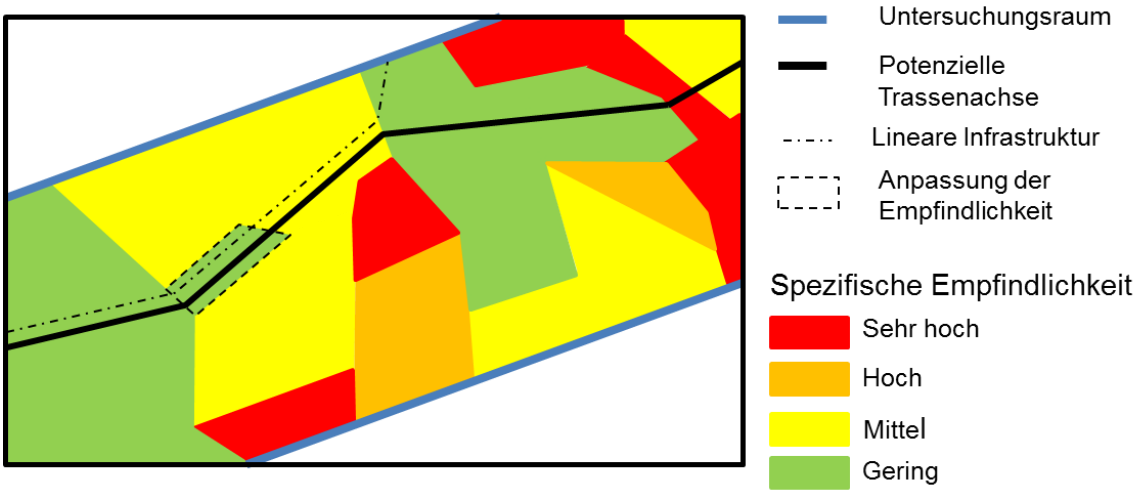


Abbildung 10: Änderung der Spezifischen Empfindlichkeit eines Teilbereichs wegen Parallelführung zu bestehender Leitung

Auf Grundlage der ermittelten spezifischen Empfindlichkeit wird anschließend das **Konfliktpotenzial** ermittelt. Hierfür wird die tatsächlich geplante technische Ausführungsoption mitbetrachtet, woraufhin die spezifische Empfindlichkeit in Bereichen mit geschlossener Bauweise (HDD, Tübbingtunnel) herabgesetzt werden kann. Dadurch können beispielsweise erhebliche Beeinträchtigungen in FFH-Gebiete, Gewässer oder naturschutzfachlich wertvollen Bereichen von vornherein ausgeschlossen werden. Hierbei können jedoch nur diejenigen Bereiche berücksichtigt werden, bei denen keine Zweifel an der Durchführung einer geschlossenen Bauweise bestehen (s. Abbildung 11).

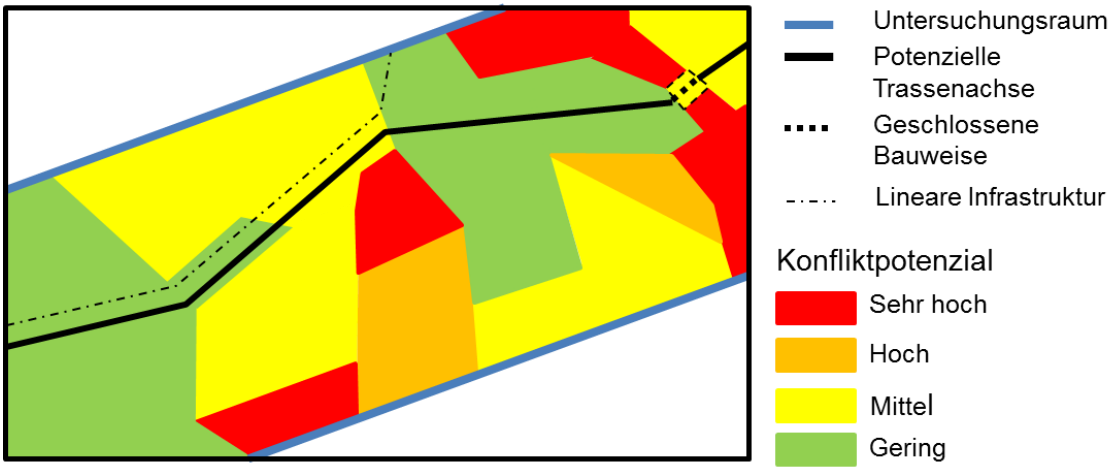


Abbildung 11: Schematische Darstellung des Konfliktpotenzials der Flächen im Untersuchungsraum. Die Abbildung zeigt auch beispielhaft, wie die spezifische Empfindlichkeit in Hinblick auf das Konfliktpotenzial durch eine geschlossene Bauweise herabgesetzt werden kann.

Als Ergebnis ergibt sich für jedes Schutzgut eine Karte der Konfliktpotenziale. Die schutzgutspezifischen Konfliktpotenziale werden dann nach dem Maximalwertprinzip

© ArgeSL 2017

(jeweils höchste Konfliktpotenzialeinstufung für eine Fläche maßgeblich) zu einer schutzgutübergreifenden Darstellung zusammengeführt.

Zur Beschreibung und Bewertung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen wird als Hilfsmittel eine möglichst konfliktarme potenzielle Trassenachse (vgl. Abbildung 10) im Trassenkorridor entwickelt. Speziell zum Nachweis von Konfliktpunkten, Bündelungsmöglichkeiten und Bereichen mit geschlossener Bauweise ist der Einsatz einer potenziellen Trassenachse förderlich. Mit ihr soll der Nachweis erbracht werden, dass in dem jeweiligen Trassenkorridor zumindest eine konkrete Trasse technisch realisierbar ist.

Anhand der Darstellung des Konfliktpotenzials kann die **Beschreibung der Umweltauswirkungen**, d.h. der voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt gem. § 14g Abs. 2 Nr. 5 UVPG bezogen auf den Trassenkorridor und die in Frage kommenden Alternativen vorgenommen werden. Diese Beschreibung überträgt die kartografische Darstellung des Konfliktpotenzials in eine verbale, ggf. zusätzlich auch tabellarische Form. Zusätzlich werden dabei Umweltauswirkungen auf nicht flächig bzw. in einem GIS abbildbare Umweltmerkmale einbezogen. Auch werden dabei Maßnahmen nach § 14g Abs. 2 S.1 Nr.6 UVPG berücksichtigt, die geplant sind, um erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen zu vermeiden, zu verringern und soweit wie möglich auszugleichen.

Zur **Bewertung der Umweltauswirkungen** werden die voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen in Bezug zum „BFP-spezifischen Zielkatalog“ gesetzt. Dabei wird der Prognose-Null-Fall als Referenzzustand herangezogen.

In der letzten, **vierten Bearbeitungsebene**, dem **Korridorvergleich** (s. Abbildung 6), werden anhand des Konfliktpotenzials und unter Berücksichtigung der potenziellen Trassenachse die Trassenkorridoralternativen miteinander verglichen. Der Trassenkorridorvergleich erfolgt insbesondere

- anhand Ausprägung und Anzahl vorhandener Konfliktschwerpunkte sehr hohen Raumwiderstandes,
- Flächenanteile hoher und sehr hoher Konfliktpotenzialklassen im Trassenkorridor,
- Angaben zur Verteilung hoher und sehr hoher Konfliktpotenzialklassen im Trassenkorridor. Dabei sollen insbesondere Bereiche identifiziert werden, in denen Flächen mit sehr hohem Konfliktpotenzial einen Trassenkorridor weitgehend einschnüren, so dass eine konfliktarme Trassierung hier nur noch in einem schmalen Teilbereich des Korridors möglich ist.

Folgende Zusatzinformationen fließen jedoch nur dann bewertend in den Vergleich ein, falls sich anhand der oben aufgeführten Punkte noch keine eindeutige Aussage ergibt:

© ArgeSL 2017

- Flächenanteile mittlerer Konfliktpotenzialklassen im Trassenkorridor
- Angaben zur Verteilung mittlerer Konfliktpotenzialklassen im Trassenkorridor.
- Bündelungsoptionen
- Länge der Trassenkorridorabschnitte

8.3.2 Ermittlung der Wirkungen (Grundlagenermittlung)

Im Rahmen der Grundlagenermittlung werden die vom geplanten Vorhaben ausgehenden schutzgutbezogenen Wirkungen und die damit verbundenen potenziellen Umweltauswirkungen ermittelt, wobei bau-, anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen unterschieden werden.

Als **BFP-spezifische Wirkfaktoren** werden solche Wirkungen des Vorhabens bezeichnet, die gemäß § 14g Abs. 2 Nr. 5 UVPG voraussichtlich zu erheblichen Auswirkungen des Planes auf die Umwelt führen können und die auf der Ebene der Bundesfachplanung hinreichend konkret beurteilt und geprüft werden können. Wegen des Erdkabelvorranges nach § 3 BBPlG werden Wirkungen durch offen verlegte Erdkabel geprüft, aber auch die von geschlossenen Bauweisen, die abschnittsweise zur Anwendung kommen sollen (HDD, Tübbingtunnel). Sofern im Einzelfall bestimmte Abschnitte als Freileitungen in Betracht kommen, werden hier ebenso die Wirkungen von Freileitungen in die Betrachtung miteinbezogen.

Entscheidend für die Auswahl ist, auf welcher Planungsebene bestimmte Umweltauswirkungen aus fachlicher Sicht optimal geprüft werden können. Gemäß § 14f Abs. 3 UVPG kann die detaillierte Prüfung von bestimmten Umweltauswirkungen im Rahmen einer SUP innerhalb von mehrstufigen Planungs- und Zulassungsprozessen, soweit sinnvoll, auf die nachfolgende Planungsebene mit UVP (Planfeststellung) verlagert werden. Dies gilt für solche Umweltauswirkungen bzw. Teile davon, die auf Grund ihrer Art und der dazu erforderlichen Detailliertheit der Prüfung auf der Ebene der Planfeststellung besser geprüft werden können. Betroffen sind vor allem solche Umweltauswirkungen,

- die stark von der konkreten Trassenführung sowie der Lage von Bauflächen abhängen (v.a. bei kleinräumig ausgeprägten Schutzgütern),
- die die konkrete Festlegung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen oder Kompensationsmaßnahmen auf den nachfolgenden Ebenen erfordern (z.B. Eingriffe in Biotopstrukturen).

Ergänzend ist bei der Auswahl zu berücksichtigen, dass angesichts der raumbezogenen Prüfung im Rahmen der Bundesfachplanung insbesondere die raumbedeutsamen, erheblichen Umweltauswirkungen zu betrachten sind. Weiterhin können nur solche Umweltauswirkungen wertgebend einbezogen werden, für die schon auf der Bundesfachplanungsebene eine ausreichende belastbare Auswirkungsprognose möglich ist.

© ArgeSL 2017

Unter Einbeziehung dieser Überlegungen werden die insgesamt vorhandenen Wirkfaktoren in die folgenden drei Gruppen eingeteilt:

- **Gruppe A: Quantifizierend zu berücksichtigende BFP-spezifische Wirkfaktoren:**

Die Wirkfaktoren können in der Bundesfachplanung hinreichend ermittelt werden. Es ist i.d.R. von einer Erheblichkeit der potenziellen Umweltauswirkung auszugehen. Für die aus diesen Wirkfaktoren abgeleiteten Erfassungskriterien erfolgt eine Bestandsbeschreibung und -bewertung. Diese wird für die Herleitung der potenziellen Trassenachse herangezogen und dient ggf. auch als Basis für die Formulierung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen. Zusätzlich wird für diese Wirkfaktoren die Beschreibung der Umweltauswirkungen bezogen auf die potenzielle Trassenachse quantifizierend weiter vertieft.

- **Gruppe B: Qualitativ zu berücksichtigende BFP-spezifische Wirkfaktoren:**

Die Wirkfaktoren können nur in der nächsten Planungsstufe (Planfeststellungsverfahren) hinreichend genau ermittelt, verortet und damit hinsichtlich einer möglichen Erheblichkeit der Auswirkung beurteilt werden (z.B. bauzeitliche oder bauräumliche Aspekte). Für diese Gruppe erfolgt eine Bestandsbeschreibung (auch als Grundlage für eine Ausarbeitung der potenziellen Trassenachse bzw. ggf. auch als Basis für die Formulierung von Verhinderungs- und Verringerungsmaßnahmen in Bezug auf die konkrete Trassierung), aber keine quantitative, sondern nur eine qualitative Auswirkungsprognose (z.B. bei Schutzgebieten). Dies dient der sachgerechten Abschichtung zwischen der Bundesfachplanung und der nachfolgenden Planfeststellung (vgl. § 23 NABEG, § 14f Abs. 3 UVPG und § 9 Abs. 1 Satz 3 ROG).

- **Gruppe C: nicht relevante Wirkfaktoren:**

Es ist kein relevanter Wirkpfad zwischen Bundesfachplanungsvorhaben und Schutzgut erkennbar. Die Wirkfaktoren werden in der Bundesfachplanung nicht weiterverfolgt. Da bei dem Schutzgut „Luft und Klima“ alle Wirkungen/ potenzielle Auswirkungen in die Gruppe C eingestuft wurden, erfolgt für das gesamte Schutzgut keine weitere textliche oder kartografische Betrachtung im Umweltbericht, also weder eine Bestandsbeschreibung noch eine Auswirkungsprognose.

In einem weiteren Schritt werden für die jeweiligen Wirkfaktoren potenzielle Umweltauswirkungen identifiziert.

In den nachfolgenden Tabellen ist das Ergebnis der Ermittlung relevanter Wirkfaktoren und der daraus resultierenden potenziellen Auswirkungen des Vorhabens sowie die Einteilung der Wirkungen in die drei Gruppen schutzgutspezifisch dargestellt. Dabei wird für das Vorhaben zur Verlegung von Höchstspannungs- Erdkabel unterschieden in geschlossener (Tabelle 8) und offener Bauweise (Tabelle 9). Die Wirkfaktoren richten sich nach den im Fachinformationssystem und der Fachkonvention zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP genannten Wirkfaktorengruppen und Wirkfaktoren

© ArgeSL 2017

für Höchstspannungs- Erdkabel (Quelle: Bundesamt für Naturschutz unter http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Projekt.jsp; abgerufen am 07.03. 2017)

Die Wirkfaktoren der Gruppen A und B werden als Hauptwirkfaktoren zusammengefasst und den sonstigen Wirkfaktoren gegenübergestellt.

Tabelle 7: Kriterien für die Bewertung des Trassenkorridors

Hauptwirkfaktoren	Gruppe A – BFP- spezifische Hauptwirkfaktoren
	Gruppe B – nicht BFP-spezifische Hauptwirkfaktoren
Sonstige Wirkfaktoren	Gruppe C – sonstige Wirkfaktoren

© ArgeSL 2017

Tabelle 8: Schutzgutbezogene Wirkfaktoren und potenzielle Umweltauswirkungen von Höchstspannungs- Erdkabel in **offener** Bauweise. Die Wirkfaktoren richten sich nach den im Fachinformationssystem und der Fachkonvention zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP genannten Wirkfaktorengruppen bzw. Wirkfaktoren.

Schutzgut	Wirkfaktorengruppe	Wirkfaktor	Potenzielle Umweltauswirkung	Bau	Anlage	Betrieb
Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	Einschränkung der Flächen zur Siedlung/ Erholung Visuelle Störungen	B	B	
	5 Nichtstoffliche Einwirkungen	5-1 Akustische Reize (Schall)	Geräuschbelastungen im Siedlungsbereich sowie auf Erholungsflächen	B		
		5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Visuelle Störungen	B		
		5-3 Licht	Visuelle Störungen	B		
		5-4 Erschütterungen / Vibrationen	Baubedingte Erschütterungen	B		
	7 Strahlung	7-1 Nichtionisierende Strahlung/ Elektromagnetische Felder	gesundheitliche Auswirkungen			A
Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt	1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	Verlust / Veränderung von Biotopen und Habitaten	B	B	
	2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / und Biotopstrukturen (Schneisen)	Veränderungen von Biotopen und Habitaten		B	

© ArgeSL 2017

Schutzgut	Wirkfaktorengruppe	Wirkfaktor	Potenzielle Umweltauswirkung	Bau	Anlage	Betrieb
	3 Veränderung abiotischer Faktoren	3-3 Veränderung der hydrologischen /hydrodynamischen Verhältnisse	Veränderung Standortbedingungen grundwassernaher Standorte / Veränderung Lebensbedingungen in Gewässern	B		
		3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Veränderung von Biotopen und Habitaten			B
		3-6 Veränderung anderer standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren	Veränderung von Biotopen und Habitaten insbesondere in Schneisen		B	
	4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust	4-1 Baubedinge Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	Individuenverluste / Barrierewirkung - Meidung trassennaher Flächen bestimmter Arten	B		
		4-2 Anlagebedinge Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	Barrierewirkung - Meidung trassennaher Flächen bestimmter Arten		B	
	5 Nichtstoffliche Einwirkungen	5-1 Akustische Reize (Schall)	Störung empfindlicher Tierarten	B		
		5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Störung empfindlicher Tierarten	B		
		5-3 Licht	Störung empfindlicher Tierarten	B		
Boden	1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	Teilweiser Verlust von Boden / Veränderung der Bodenstruktur und des Bodengefüges	B	B	

© ArgeSL 2017

Schutzgut	Wirkfaktorengruppe	Wirkfaktor	Potenzielle Umweltauswirkung	Bau	Anlage	Betrieb
	2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / und Biotopstrukturen (Schneisen)	Veränderung der Böden durch geänderte Vegetation		B	
	3 Veränderung abiotischer Faktoren	3-1 Veränderung des Boden bzw. des Untergrundes	Veränderung der Bodenstruktur und des Bodengefüges	B	B	
		3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	Veränderung Wasserhaushalt der Böden bei Grundwasserabsenkung	B		
		3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Veränderung des Bodenwasserhaushaltes			B
	5 Nichtstoffliche Einwirkungen	5-4 Erschütterungen / Vibrationen	Veränderung der Bodenstruktur und des Bodengefüges	B		
		5-5 Mechanische Einwirkung	Veränderung der Bodenstruktur und des Bodengefüges	B		
Wasser	1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	Veränderung von Oberflächengewässern	B		
	3 Veränderung abiotischer Faktoren	3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	Einleitung in Grund und Oberflächengewässer / Veränderung der Grundwasserfließverhältnisse / Veränderung der Deckschichten und des Grundwasserleiters	B	B	
		3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Veränderung des Wärmehaushalts des Grundwassers			B
Luft und Klima	3 Veränderung abiotischer Faktoren	3-6 Veränderung anderer standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren	Veränderung des Lokalklimas		C	

© ArgeSL 2017

Schutzgut	Wirkfaktorengruppe	Wirkfaktor	Potenzielle Umweltauswirkung	Bau	Anlage	Betrieb
	6 Stoffliche Einwirkungen	6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebst. u. Sedimente)	Immissionen v.a. von Staub und Abgasen der Baumaschinen (temporär)	C		
Landschaft	1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	Schneisen, Lücken in Gehölzbeständen	B		
	2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / und Biotopstrukturen (Schneisen)	Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung/ Veränderung prägender Landschaftsstrukturen/_Zerschneidung zusammenhängender Landschaftsteile	B	B	
	5 Nichtstoffliche Einwirkungen	5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Vorübergehende Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung / temporäre Störung des Landschaftsbildes	B		
Kultur- und sonstige Sachgüter	1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	Verlust / Veränderung von Bodendenkmalen und archäologischen Fundstellen	B		

© ArgeSL 2017

Tabelle 9: Schutzgutbezogene Wirkfaktoren und potenzielle Umweltauswirkungen von Höchstspannungs- Erdkabel in **geschlossener** Bauweise. Die Wirkfaktoren richten sich nach den im Fachinformationssystem und der Fachkonvention zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP genannten Wirkfaktorengruppen bzw. Wirkfaktoren.

Schutzgut	Wirkfaktorengruppe	Wirkfaktor	Potenzielle Umweltauswirkung	Bau	Anlage	Betrieb
Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	Einschränkung der Flächen zur Siedlung/ Erholung Visuelle Störungen	B		
	5 Nichtstoffliche Einwirkungen	5-1 Akustische Reize (Schall)	Geräuschbelastungen im Siedlungsbereich sowie auf Erholungsflächen	B		
		5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Visuelle Störungen	B		
		5-3 Licht	Visuelle Störungen	B		
		5-4 Erschütterungen / Vibrationen	Baubedingte Erschütterungen	B		
	7 Strahlung	7-1 Nichtionisierende Strahlung/ Elektromagnetische Felder	gesundheitliche Auswirkungen			A
Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt	1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	Temporärer Verlust / Veränderung von Biotopen und Habitaten	B		
	3 Veränderung abiotischer Faktoren	3-3 Veränderung der hydrologischen /hydrodynamischen Verhältnisse	Veränderung Standortbedingungen grundwassernaher Standorte / Veränderung Lebensbedingungen in Gewässern	B		

© ArgeSL 2017

Schutzgut	Wirkfaktorengruppe	Wirkfaktor	Potenzielle Umweltauswirkung	Bau	Anlage	Betrieb
		3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Veränderung von Biotopen und Habitaten			B
	4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust	4-1 Baubedinge Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	Individuenverluste / Barrierewirkung - Meidung trassennaher Flächen bestimmter Arten	B		
	5 Nichtstoffliche Einwirkungen	5-1 Akustische Reize (Schall)	Störung empfindlicher Tierarten	B		
		5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Störung empfindlicher Tierarten	B		
		5-3 Licht	Störung empfindlicher Tierarten	B		
Boden	1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	Veränderung der Bodenstruktur und des Bodengefüges	B		
	3 Veränderung abiotischer Faktoren	3-1 Veränderung des Boden bzw. des Untergrundes	Veränderung der Bodenstruktur und des Bodengefüges	B		
		3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	Veränderung Wasserhaushalt der Böden bei Grundwasserabsenkung	B		
		3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Veränderung des Bodenwasserhaushaltes			B
	5 Nichtstoffliche Einwirkungen	5-4 Erschütterungen / Vibrationen	Veränderung der Bodenstruktur und des Bodengefüges	B		
		5-5 Mechanische Einwirkung	Veränderung der Bodenstruktur und des Bodengefüges	B		

© ArgeSL 2017

Schutzgut	Wirkfaktorengruppe	Wirkfaktor	Potenzielle Umweltauswirkung	Bau	Anlage	Betrieb
Wasser	1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	Veränderung von Oberflächengewässern	B		
	3 Veränderung abiotischer Faktoren	3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	Einleitung in Grund und Oberflächengewässer / Veränderung der Grundwasserfließverhältnisse / Veränderung der Deckschichten und des Grundwasserleiters	B		
		3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Veränderung des Wärmehaushalts des Grundwassers			B
Luft und Klima	6 Stoffliche Einwirkungen	6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebst. u. Sedimente)	Immissionen v.a. von Staub und Abgasen der Baumaschinen (temporär)	C		
Landschaft	5 Nichtstoffliche Einwirkungen	5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	Vorübergehende Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung / temporäre Störung des Landschaftsbildes	B		
Kultur- und sonstige Sachgüter	-	-	-			

© ArgeSL 2017

8.3.3 Ermittlung der Umweltziele (Grundlagenermittlung)

Die für das Bundesfachplanungsvorhaben geltenden Ziele des Umweltschutzes werden im Hinblick auf die BFP-spezifischen Wirkfaktoren ermittelt. Im Ergebnis hat die vorläufige Bewertung eine Aussage darüber zu treffen, ob bzw. inwieweit der gesamte Plan oder das Programm mit seinen Umweltauswirkungen den gesetzlichen Umweltanforderungen bzw. den geltenden Zielen des Umweltschutzes entspricht. Darunter sind sämtliche Zielvorgaben zu verstehen,

- die auf eine Sicherung oder Verbesserung des Zustandes der Umwelt gerichtet sind, und
- die von den dafür zuständigen Stellen durch Rechtsnormen sowie durch andere Arten von Entscheidungen festgelegt werden, und
- die im Einzelfall für einen bestimmten Plan oder ein Programm für das Vorhaben von sachlicher Relevanz sein können und damit mindestens zu berücksichtigen sind.

Grundsätzlich können diese resultieren aus:

- Rechtsnormen der EU, des Bundes, der Länder und der Gemeinden
- politischen Beschlüssen und Entscheidungen
- Inhalten anderer Pläne und Programme

Um eine für die SUP handhabbare Auswahl von geltenden Zielen des Umweltschutzes gemäß § 14g Abs. 2 Nr. 2 UVPG vorzunehmen, ist eine Eingrenzung anhand weiterer rechtlicher und fachlicher Kriterien notwendig. Dabei sind in Übereinstimmung mit der SUP-RL insbesondere Inhalt- und Detaillierungsgrad des Plans, seine Stellung im Entscheidungsprozess sowie der Grundsatz der Vermeidung von Mehrfachprüfungen zu berücksichtigen.

Es lassen sich für die Zielauswahl zur SUP für die Bundesfachplanung folgende Maßgaben aufstellen:

1. Legitimation durch die geltenden Gesetze

Die ausgewählten Ziele sollten, um auch für die SUP-Bewertung zugrunde gelegt werden zu können, insbesondere durch die geltenden Gesetze abgedeckt sein. Alle Ziele müssen eine vorsorgeorientierte Konkretisierung von gesetzlich verankerten Umweltanforderungen darstellen.

2. Planungsstufenangepasste Umweltzielauswahl

Der Planungsstufe entsprechend erfolgt in der Bundesfachplanung eine Fokussierung auf die Ziele des Umweltschutzes auf Bundes-, Länder- und Regionalplanungsebene.

© ArgeSL 2017

Da sich die Prüfung bei jeweils nachfolgenden Plänen grundsätzlich auf Umweltauswirkungen beschränkt, die auf den vorangegangenen Planungsstufen noch nicht geprüft worden sind (§ 14f Abs. 3 S. 3 UVPG), werden europäische oder andere internationale Umweltziele nur insoweit abgeprüft, als sie nicht bereits auf der Ebene der Bundesbedarfsplanung behandelt wurden und auch nicht hinreichend in nach nationalem Recht zu berücksichtigenden Umweltzielen abgebildet sind.

3. Hinreichend hoher Verbindlichkeitsgrad

Die Ziele sollten für die Bundesfachplanung einen hinreichend hohen Verbindlichkeitsgrad haben. Dies ist vor allem bei gesetzlichen Zielen sowie z.B. bei politischen Zielen, die von der Bundesregierung oder den Landesregierungen ressortabgestimmt verabschiedet wurden (z.B. nationale oder länderbezogene Strategien zur biologischen Vielfalt oder die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie), der Fall.

4. Aktualität

Die Ziele sollten möglichst aktuell sein, um dem aktuellen fachbezogenen Erkenntnisstand und der aktuellen umweltpolitischen Schwerpunktsetzung gerecht zu werden. Dieses Kriterium ist insbesondere bei politischen Programmen relevant, da solche Programme nicht förmlich außer Kraft treten, häufig jedoch nach einer gewissen Zeit in ihren Ziel- und Schwerpunktsetzungen überholt sind.

5. Hoher Konkretisierungsgrad und Quantifizierbarkeit

Die Ziele sollten gewährleisten, dass der Grad der Zielerfüllung bzw. des Zielkonfliktes in Bezug auf eine Durchführung des Bundesfachplanungsvorhabens möglichst konkret beschreibbar und soweit möglich quantifizierbar ist.

Aus dem Prüfprogramm der SUP sind allgemeine Zielaussagen oder Konzepte auszuschließen, die nicht konkret genug formuliert sind, um daraus prüfbare Umweltauswirkungen ableiten zu können. Soweit es sich um erst nachfolgend konkretisierbare Vorgaben handelt, ist die nachgelagerte Entscheidungsebene der Planfeststellung besser geeignet, um die Prüfung der voraussichtlichen Umweltauswirkungen in der erforderlichen Weise durchzuführen.

Damit scheiden z.B. bloße Zustandsindikatoren aus, die zwar bundesweit erhoben werden, bei denen aber der Einfluss des Bundesfachplanungsvorhabens kaum darstellbar ist.

8.3.4 Zielkatalog für die SUP zu Bundesfachplanungsvorhaben (Grundlagenermittlung)

Vor diesem Hintergrund zeigt die nachfolgende Tabelle beispielhaft für das Schutzgut Mensch einen allgemeinen Zielkatalog für Bundesfachplanungsvorhaben, in dem ausgehend von den ermittelten und für die Planungsstufe der Bundesfachplanung relevanten Wirkfaktoren/ Auswirkungen die zugeordneten Ziele des Umweltschutzes aufgeführt sind. Dabei werden in Bezug auf alle Schutzgüter insbesondere gesetzliche Ziele (auf Bundesebene z.B. BImSchG, BNatSchG, ROG, WHG sowie Landesebene z.B. Landes-

© ArgeSL 2017

raumordnungsprogramme) sowie Ziele aktueller, bundesweit gültiger politischer Programme (z.B. Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt) berücksichtigt.

© ArgeSL 2017

Tabelle 10: Schutzgutbezogener BFP-spezifischer Zielkatalog für Bundesfachplanungsvorhaben (Exemplarisch auszugsweise für das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit)

Schutzgut	BFP-spezifische Wirkungen/ Auswirkungen	Ziele des Umweltschutzes	Zugeordnete Erfassungskriterien
Menschen, einschließlich der menschl. Gesundheit	Flächeninanspruchnahme, Baustelleneinrichtung und Zufahrten - Einschränkung der Flächen zur Siedlung/ Erholung - visuelle Störungen	Bei raumbedeutsamen Planungen sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete und auf öffentlich genutzten Gebäuden so weit wie möglich vermieden werden (§ 50 BImSchG)	Wohnsiedlungsflächen Sensible Einrichtungen Freizeiteinrichtungen
	Schallemissionen	Eine Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer genehmigungsbedürftigen Anlage ist […] nur zu erteilen, wenn sichergestellt ist, dass a) die von der Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können und b) Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche getroffen wird [...]	Flächen der baulichen Nutzung
	weitere	*weitere*	*weitere*

Analoge Zielkataloge werden für alle Schutzgüter erstellt.

8.3.5 Schutzgutspezifische Festlegung der Untersuchungsräume und der SUP-Kriterien (Grundlagenermittlung)

Unter Einbeziehung der BFP-spezifischen Wirkfaktoren und dem BFP-spezifischen Zielkatalog werden die schutzgutspezifischen Untersuchungsinhalte, mithin die für die SUP prüfrelevanten Kriterien (= SUP-Kriterien) abgeleitet. Dabei ist darauf zu achten, dass es sich um abgrenzbare Flächenkategorien handelt und sich die Kriterien in einem Geografischen Informationssystem (GIS) darstellen lassen. Die dazu notwendigen Daten sollten verfügbar sein bzw. sich mit zumutbarem Aufwand ermitteln lassen sowie dem Untersuchungsmaßstab angemessen sein. Für die Ebene der Unterlagen gem. § 8 NABEG ist,

© ArgeSL 2017

wie auch in der bisherigen raumordnerischen Praxis üblich, ein Untersuchungs- und Darstellungsmaßstab von in der Regel 1:50.000 vorgesehen.

Darüber hinaus sind diejenigen Inhalte zu identifizieren und zu dokumentieren, die sich nicht flächig bzw. in einem GIS darstellen lassen.

Der jeweilige schutzgutspezifische Untersuchungsraum ergibt sich jeweils aus den geplanten Vorhabenbestandteilen (Erdkabelabschnitte, im Einzelfall Freileitungsabschnitte).

Die Vorschläge zu den Untersuchungsinhalten der SUP beziehen sich auf eine gleichbleibende Korridorbreite von prinzipiell 1.000 m. Der Untersuchungsraum wird jedoch grundsätzlich so gewählt, dass alle erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter erfasst werden können. Dies bedingt, dass der Untersuchungsraum je nach Schutzgut über den zu betrachtenden Trassenkorridor hinausgehen kann. In Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten kann es in Einzelfällen erforderlich sein, den Untersuchungsraum abweichend von dieser Vorgehensweise abzugrenzen, d.h. aufzuweiten. Über die bei den einzelnen Schutzgütern benannten schutzgutspezifischen Definitionen des Untersuchungsraums hinaus (vgl. nachfolgende Kap. 8.3.6 bis 8.3.12) sind auch dann ggf. Aufweitungen des Untersuchungsraumes geboten, wenn sich Planungen Dritter im Trassenkorridor befinden, deren endgültige Lage aufgrund des Planungsstandes (z.B. Raumordnungsverfahren) noch nicht feststeht, die aber insofern planungsrelevant sind, als die Planung des Dritten durch das Vorhaben nicht behindert werden darf (vgl. Tabelle 13 im Annex).

In den Erfassungskriterien sind die Planungsgrundlagen aufgeführt, die zur Ermittlung der potenziellen Umweltauswirkungen herangezogen werden. Hierbei wird auch der jeweils vorgesehene Darstellungsmaßstab aufgeführt. Neben den aufgeführten Datengrundlagen werden schutzgutübergreifend auch Raumordnungspläne inkl. Landschaftsrahmenpläne einbezogen, um ggf. darin enthaltene Informationen für die fachliche Bewertung z.B. bei der schutzgutspezifischen Einstufung vorhabenbezogener Empfindlichkeiten und Wertigkeiten zu berücksichtigen.

Hinweis: Mit der voraussichtlichen Änderung des UVPG Mitte Mai 2017 werden die vorhandenen Schutzgüter um das Schutzgut „Fläche“ ergänzt. Dieses wird im Rahmen der Betrachtung in den Unterlagen nach § 8 NABEG insbesondere in Bezug auf den Flächenverbrauch geprüft und mitberücksichtigt.

Im Folgenden werden schutzgutbezogen die nach derzeitigen Kenntnisstand zu erhebenden SUP-Kriterien, die jeweilige Untersuchungsraumabgrenzung, die Planungsgrundlagen, die zur Erfassung der Bestandssituation herangezogen werden sollen, und der jeweils vorgesehene Darstellungsmaßstab dargelegt. Kriterien, die länderspezifisch zu berücksichtigen sind, sind in Kap. 8.7.3 im Annex aufgeführt.

© ArgeSL 2017

8.3.6 Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Bei der Untersuchung des Schutzgutes werden neben der Realnutzung (aktuell vorhandene Siedlungsstrukturen; auf der Ebene der Raumordnung geplante Siedlungsentwicklungen werden in der RVS berücksichtigt) insbesondere folgende Sachverhalte berücksichtigt:

- Flächennutzungen zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen (inkl. Außenbereichsbebauung) und sensible Einrichtungen mit Anforderungen zur Vorsorge gemäß § 4 der 26. BImSchV
- mindestens regional bedeutsame Gebiete zur Erholung und Erholungseinrichtungen (z.B. Campingplätze, Freizeitparks und sonstige regional bedeutsame Freizeiteinrichtungen)
- Vorbelastungen, z. B. durch Freileitungen, Windenergie oder linienhafte Infrastruktureinrichtungen.

Der Aspekt der landschaftsgebundenen Erholung wird im Rahmen des Schutzguts Landschaft mit betrachtet.

Schutzgutspezifischer Untersuchungsraum

Für das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit wird der Untersuchungsraum bis jeweils 500 Meter jenseits des Korridorrandes aufgeweitet.

Maßgebliche Datengrundlagen

- Ermittlung der Siedlungs- und innerörtlichen Grünflächen aus den amtlichen topographischen Daten zur Realnutzung einschließlich der Flächen funktionaler Prägung (ATKIS Basis-DLM 25, Objektarten: AX_Wohnbaufläche, AX_Industrie- und Gewerbefläche, AX_Fläche gemischter Nutzung., AX_Fläche besonderer funktionaler Prägung, AX_Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche)
- Leitungsbestand der ÜNB, sowie anderer linearer Infrastrukturen (Vorbelastungen)
- Bauleitpläne der Städte und Gemeinden;
- Ermittlung der Gebiete zur Erholung und Erholungseinrichtungen aus ATKIS und TK

Darstellungsmaßstab

Im Regelfall wird eine Darstellung im Maßstab 1:50.000 angestrebt. Sofern erforderlich werden auch größere (1:25.000) bzw. kleinere Maßstäbe 1:100.000 verwendet. Die Festlegung des Bearbeitungs- und Darstellungsmaßstabs erfolgt dabei u.a. in Abhängigkeit von den Maßstäben der verfügbaren Datengrundlagen.

© ArgeSL 2017

8.3.7 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Bei der Untersuchung des Schutzgutes werden neben der Auswertung vorhandener Daten zur Vegetation und Artvorkommen insbesondere folgende Sachverhalte berücksichtigt:

- Vogelschutz- und FFH-Gebiete (Natura 2000-Gebiete)
- Geschützte Teile von Natur und Landschaft nach §§ 23 – 26, 29 und 30 BNatSchG
- Nach Landesrecht gesetzlich geschützte Biotope
- geschützte Wälder nach § 12 BWaldG
- Important Bird Areas (IBA)
- Ramsar-Gebiete
- Naturschutzgroßprojekte des Bundes
- Life-Projekte der europäischen Kommission
- UNESCO-Weltnaturerbe
- Sonstige naturschutzfachlich bedeutsame Bereiche
- Natur- und Landschaftsschutzgebiete mit entsprechendem Schutzzweck
- Sonstige regional bedeutsame Gebiete für die Avifauna (Vermehrungs-, Mauser- und Überwinterungsgebiete sowie Brutgebiete (basierend auf einer Auswertung vorhandener Daten und Behördeninformationen, ggf. qualitative Beschreibung)
- Flächen, die mit Planungen zu naturschutzfachlichen Entwicklungsmaßnahmen belegt sind
- Artenhilfskonzepte und -programme
- Darstellungen in Landschaftsrahmenplänen
- Biotop- und Nutzungstypen auf Basis einer CIR-Luftbildauswertung
- Verbreitung planungsrelevanter Tier- und Pflanzenarten
- Verbreitungsatlas Amphibien und Reptilien Deutschlands
- Pflege- und Entwicklungspläne von Naturschutzgroßprojekten

Landschaftspläne werden auf Ebene der Bundesfachplanung aufgrund des Gesichtspunkts der Ebenengerechtigkeit nicht berücksichtigt, sondern in das nachfolgende Planfeststellungsverfahren übernommen. Dort kann im Einzelfall zudem auf weitere Inhalte der Landschaftspläne zurückgegriffen werden (z.B. zur Ermittlung geeigneter Kompensationsmaßnahmen).

© ArgeSL 2017

Schutzgutspezifischer Untersuchungsraum

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt wird der Untersuchungsraum bis jeweils 500 m jenseits des Korridorrandes aufgeweitet. Sofern im Einzelfall Freileitungsabschnitte zu prüfen sind, wird der Untersuchungsraum für die Avifauna bis auf 5.000 m jenseits des Korridorrandes aufgeweitet. Dies gilt ebenso für die AC-Stichleitungen von den Konvertern zu dem jeweiligen Netzverknüpfungspunkt, die generell als Freileitung geplant werden.

Darüber hinaus kann der Untersuchungsraum in den Bereichen aufgeweitet werden, in denen aufgrund der Biotopausstattung im Trassenkorridor mit möglichen artenschutzrechtlichen Konflikten zu rechnen ist. Eine Aufweitung wird dann vorgenommen, wenn sich außerhalb des Trassenkorridors Bereiche befinden, die aufgrund ihrer Habitatausstattung vermuten lassen, dass die innerhalb des Trassenkorridors zu erwartenden artenschutzrechtlichen Konflikte dort nicht auftreten werden und keine RWK außerhalb des Trassenkorridors einer Aufweitung entgegenstehen.

Ferner werden Hinweise/ Anregungen Dritter (z.B. von Naturschutzbehörden) zu artenschutzrechtlich relevanten Bereichen im Korridor berücksichtigt und geprüft, ob dort eine Aufweitung des Untersuchungsraumes als sinnvoll erachtet wird.

Die durchgeführten Aufweitungen sind der Tabelle 13 im Annex zu entnehmen.

Bestand

Die Erfassungen des Schutzgutes Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt erfolgen zunächst auf Basis der Ergebnisse der Interpretation von CIR-Luftbildern und Auswertung vorhandener Biotoptypenkartierungen. Für den Untersuchungsraum werden auf dieser Basis eine Karte der Nutzungs- und Biotoptypen nach einem einheitlichen Kartierschlüssel sowie eine faunistische Planungsraumanalyse erstellt.

Vertiefende Erhebungen (Biotoptypenkartierung, faunistische Kartierungen) sind nur für Konfliktbereiche vorgesehen, in denen nach den Ergebnissen der Biotoptypenerfassung oder der faunistischen Planungsraumanalyse erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen im Hinblick auf artenschutzrechtliche Verbotstatbestände oder NATURA 2000-Gebiete nicht ausgeschlossen werden können und die Datenlage nicht ausreicht oder hinreichend aktuell ist, um diesbezügliche Prüfungen belastbar durchführen zu können (vgl. Kap. 8.4 und 8.5).

Bei der Darstellung werden landesspezifische Kartieranleitungen bzw. Kartierschlüssel für Biotop- und Nutzungstypen sowie FFH-Lebensraumtypen nach Möglichkeit berücksichtigt.

Maßgebliche Datengrundlagen

- Digitales Landschaftsmodell (ATKIS DLM)
- CIR-Luftbilder der Bundesländer, Abgrenzungen von europäischen Schutzgebieten, Naturschutzgebieten und Landschaftsschutzgebieten

© ArgeSL 2017

- Life-Projektgebieten, Naturschutzgroßprojekten, Ramsar-Gebieten, IBA-Gebieten, UNESCO-Weltnaturerbe-Gebieten
- Schutzgebietsverordnungen
- Standarddatenbögen, Monitoringberichte und Managementpläne der Natura 2000-Gebiete
- Bestandsdaten der Bundesländer und sonstiger landesweit zuständiger Fachbehörden u.a. zu geschützten Biotopen und Vorkommen von Arten
- Darstellungen naturschutzfachlich bedeutender Bereiche der Bundesländer
- Landschaftsrahmenpläne

Darstellungsmaßstab

Im Regelfall wird eine Darstellung im Maßstab 1:50.000 angestrebt. Sofern erforderlich, werden auch größere (1:25.000) bzw. kleinere Maßstäbe 1:100.000 verwendet. Die Festlegung des Bearbeitungs- und Darstellungsmaßstabs erfolgt dabei u.a. in Abhängigkeit von den Maßstäben der verfügbaren Datengrundlagen.

8.3.8 Schutzgut Boden und Fläche

Bei der Untersuchung des Schutzgutes Boden werden insbesondere folgende Sachverhalte berücksichtigt:

- Moore
- besonders schutzwürdige Böden
- Feuchte verdichtungsempfindliche und erosionsgefährdete Böden
- Marschböden
- Bodenschutzwälder gem. § 12 BWaldG
- Böden mit natur- und kulturgeschichtlicher Bedeutung
- Erfassung der schutzgutspezifischen Bodentypen auf Grundlage vorhandener Daten, sofern im Einzelfall erforderlich

Mit der Novellierung des UVPG wird das Schutzgut Fläche neu mitaufgenommen, um den Flächenverbrauch als solchen angemessen zu berücksichtigen. Das Schutzgut Fläche wird zusammen mit dem Schutzgut Boden behandelt.

Schutzgutspezifischer Untersuchungsraum

Für das Schutzgut Boden wird der Untersuchungsraum bis jeweils 200 m jenseits des Korridorrandes aufgeweitet.

© ArgeSL 2017

Maßgebliche Datengrundlagen

- Bodenübersichtskarten in jeweils verfügbaren Maßstäben
- Daten der Landesfachbehörden

Darstellungsmaßstab

Im Regelfall wird eine Darstellung im Maßstab 1:50.000 angestrebt. Ggf. wird aber auch ein kleinerer Maßstab (1:100.000) verwendet. Die Festlegung des Bearbeitungs- und Darstellungsmaßstabs erfolgt u.a. in Abhängigkeit von den Maßstäben der verfügbaren Datengrundlagen.

8.3.9 Schutzgut Wasser

Bei der Untersuchung des Schutzgutes werden insbesondere folgende Sachverhalte berücksichtigt:

- Oberflächengewässer
- festgesetzte und vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete (Vorranggebiete Hochwasserschutz werden in der RVS mit betrachtet)
- bestehende und geplante Wasser- und Heilquellenschutzgebiete sowie Wassergewinnungsgebiete
- Gebiete mit geringem Schutzgrad des Grundwassers

Schutzgutspezifischer Untersuchungsraum

Beim Schutzgut Wasser wird der Untersuchungsraum bis jeweils 200 m jenseits des Korridorrandes aufgeweitet.

Maßgebliche Datengrundlagen

- Schutzgebietsdaten der Wasserwirtschaftsverwaltungen
- Grundwassernahe Standorte aus der Bodenübersichtskarte (BÜK)
- Oberflächengewässer aus ATKIS DLM 25
- Fließgewässerdaten der Bundesländer
- Fachinformationssysteme der Länder

Darstellungsmaßstab

Im Regelfall wird eine Darstellung im Maßstab 1:50.000 angestrebt. Ggf. wird aber auch ein kleinerer Maßstab (1:100.000) verwendet. Die Festlegung des Bearbeitungs- und Darstellungsmaßstabs erfolgt u.a. in Abhängigkeit von den Maßstäben der verfügbaren Datengrundlagen.

© ArgeSL 2017

8.3.10 Schutzgut Luft und Klima

Da keine Hauptwirkfaktoren mit Auswirkungen für die Schutzgüter Luft und Klima identifiziert wurden, erfolgt keine weitere Betrachtung im Rahmen der Bundesfachplanung.

8.3.11 Schutzgut Landschaft

Bei der Untersuchung des Schutzgutes werden insbesondere folgende Sachverhalte berücksichtigt:

- Nationalparke, Landschaftsschutzgebiete und Biosphärenreservate sowie Naturparke und Naturdenkmale
- UNESCO-Weltkulturerbe mit dem Zusatz „Kulturlandschaft“
- besonders bedeutsame Aussichtspunkte
- schutzwürdige Landschaften gem. BfN
- mindestens regional bedeutsame Gebiete zur landschaftsgebundenen Erholung (z.B. Erholungswälder);
- unzerschnittene, verkehrsarme Räume

Schutzgutspezifischer Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum ist so zu wählen, dass die visuellen erheblichen Auswirkungen auf das Landschaftsbild bewertet werden können. Da die Verlegung als Erdkabel erfolgt, wird je nach Erfordernis um bis zu 500 m jenseits des Korridorrandes aufgeweitet, um die Auswirkungen erfassen zu können.

Maßgebliche Datengrundlagen

- Realnutzung auf Grundlage der ATKIS-Daten
- Topographische Karten mit Reliefierung
- Schutzgebietsdaten der Bundesländer
- Landschaftssteckbriefe des BfN
- geschützte Wälder nach § 13 BWaldG (Erholungswald)
- Landschaftsrahmenpläne

Darstellungsmaßstab

Im Regelfall wird eine Darstellung im Maßstab 1:50.000 angestrebt. Ggf. wird aber insbesondere bei großräumig zu betrachtenden Aspekten auch ein kleinerer Maßstab (1:100.000) verwendet.

© ArgeSL 2017

8.3.12 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Bei der Untersuchung des Schutzgutes Kultur wird insbesondere die Beeinträchtigung berücksichtigt von:

- Umgebungsschutzbereichen von Baudenkmälern und sonstigen Kulturdenkmälern
- UNESCO-Welterbestätten
- bedeutsamen Kulturlandschaftsbereichen
- bedeutsamen Bodendenkmälern, Grabungsschutzgebieten und archäologischen Fundstellen
- archäologisch bedeutsamen Landschaften

Bei der Untersuchung des Schutzgutes sonstige Sachgüter werden insbesondere folgende Sachverhalte berücksichtigt:

- Land- und Forstwirtschaft
- Flughäfen, Landeplätze, Flughafenbezugspunkte
- Militärische Bereiche
- Bergrechtlich relevante oder sonstige Gebiete für die Gewinnung von oberflächennahen Bodenschätzen, die nicht durch die Inhalte der RVS abgedeckt sind
- Windkraftanlagen
- Ver- und Entsorgungsanlagen

Schutzgutspezifischer Untersuchungsraum

Für das Schutzgut Kulturgüter wird der Untersuchungsraum bis jeweils 500 Meter jenseits des Korridorrandes aufgeweitet. Sonstige Kulturgüter werden innerhalb des Trassenkorridors erfasst.

Maßgebliche Datengrundlagen

- Daten der zuständigen Denkmalschutzbehörden
- ATKIS Daten
- Daten der zuständigen Bergämter und zuständigen Genehmigungsbehörden auf Kreis- und Länderebene

© ArgeSL 2017

Darstellungsmaßstab

Im Regelfall wird eine Darstellung im Maßstab 1:50.000 angestrebt. Ggf. wird aber insbesondere bei großräumig zu betrachtenden Aspekten auch ein kleinerer Maßstab (1:100.000) verwendet.

8.3.13 Wechselwirkungen

Die einzelnen Schutzgüter können innerhalb des ökosystemaren Zusammenhangs nicht isoliert voneinander betrachtet werden. Zwischen allen Schutzgütern bestehen mehr oder weniger intensive gegenseitige direkte und indirekte Beziehungen. Erhebliche Veränderungen in einem Schutzgut können teilweise unmittelbar, teilweise mit einer zeitlichen Verzögerung, Reaktionen anderer Schutzgüter nach sich ziehen. Unter dem Begriff Wechselwirkungen werden diese Beziehungen im Wirkungsgefüge der Umwelt verstanden, sofern sie auf Grund zu erwartender Umweltwirkungen des Vorhabens von entscheidungserheblicher Bedeutung sein können. Diese Zusammenhänge werden im Rahmen der SUP entsprechend dargelegt.

8.3.14 Ermittlung des Ist-Zustandes (Raumbezug)

Die Grundlage für die Herstellung des Raumbezuges bilden die für die prüfrelevanten Erfassungskriterien definierten Untersuchungsräume. Sie stellen sicher, dass alle voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt, beschrieben und bewertet werden können. Durch die Übertragung der prüfrelevanten Kriterien auf den Untersuchungsraum ist die Darstellung des Ist-Zustands, d.h. der Merkmale der Umwelt und des derzeitigen Umweltzustandes gemäß § 14g Abs. 2 Nr. 3 UVPG möglich.

Aus der Darstellung des Ist-Zustands wird durch die Hinzunahme bedeutsamer Umweltprobleme (Vorbelastungen) gemäß § 14g Abs. 2 Nr. 4 UVPG der zu beurteilende Ist-Zustand inklusive Vorbelastungen abgeleitet.

Bei den in den Ist-Zustand einzubeziehenden Vorbelastungen geht es um die aktuell vorhandenen Vorbelastungen. Es sind aber auch zukünftig zu erwartende Vorbelastungen zu berücksichtigen, die sich insbesondere in den gemäß § 14g Abs. 2 Nr. 1 UVPG zu berücksichtigenden Plänen und Programmen abzeichnen. Dabei sind vor allem solche Vorbelastungen darzustellen, die einen Einfluss auf die Ausgestaltung der Planfestlegungen haben oder die durch die Planfestlegungen verstärkt oder vermindert werden.

Die voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustandes bei Nichtverwirklichung des Bundesfachplanungsvorhabens (Prognose-Null-Fall) wird hierbei durch die Berücksichtigung der Erfordernisse der Raumordnung, der Bauleitplanung sowie der Landschaftsrahmenplanung und durch die Berücksichtigung der (über-) regionalen Umweltziele integrativ mit abgedeckt, sofern sie Einfluss auf die Auswahl und Gestaltung der Trassenkorridore haben können. Dabei werden auch absehbare Planungen berücksichtigt, soweit sie hinreichend verfestigt sind.

© ArgeSL 2017

8.3.15 Ermittlung der vorhabenbezogenen Empfindlichkeit und des Konfliktpotenzials (Vorhabenbezug)

In Hinblick auf die BFP-spezifischen Wirkfaktoren und unter Einbeziehung der BFP-spezifischen Umweltziele werden die SUP-Kriterien jeweils einer von vier Empfindlichkeitsklassen zugeordnet. Diese Einstufung stellt für die einzelnen SUP-Kriterien ein Maß für die Empfindlichkeit gegenüber dem Leitungsbauvorhaben dar, ohne räumliche Besonderheiten oder Vorbelastungen zu berücksichtigen.

Die Zuordnung der SUP-Kriterien zu den einzelnen Klassen der Empfindlichkeit und die jeweilige Begründung dieser Zuordnung werden schutzgutbezogen in Tabellenform dokumentiert.

Schutzgutbezogen wird dann für diese Flächen unter Einbeziehung der lokalen Ausprägungen, und/ oder spezifischer Schutzziele die spezifische Empfindlichkeit ermittelt. Auch dieser Bewertungsschritt wird in Tabellenform dokumentiert. In Fällen, in denen sich eine von der Empfindlichkeit abweichende spezifische Empfindlichkeit ergibt, wird die Neubewertung jeweils in der Tabelle begründet.

Aus der spezifischen Empfindlichkeit lässt sich das tatsächliche Konfliktpotenzial ermitteln, indem die jeweils geplante technische Ausführung mitberücksichtigt wird. So kann durch eine Unterbohrung von Bereichen mit hoher spezifischer Empfindlichkeit (z.B. schmaler FFH-Gebiete) das tatsächliche Konfliktpotenzial deutlich reduziert werden.

Das so ermittelte Konfliktpotenzial wird innerhalb des schutzgutspezifischen Untersuchungsraums kartographisch dargestellt. Bei mehreren Konfliktpotenzialen im selben Raum wird jeweils das höchste Konfliktpotenzial als maßgeblich angesetzt und entsprechend dargestellt (Maximalwertprinzip).

Die Bewertung des Konfliktpotenzials erfolgt für die räumliche Situation des Prognose-Null-Falls.

8.3.16 Potenzielle Trassenachse (Vorhabenbezug)

Unter Beachtung des ermittelten Konfliktpotenzials wird eine möglichst konfliktarme potenzielle Trassenachse in den Raum gelegt. Mit ihr soll der Nachweis erbracht werden, dass in dem jeweiligen Trassenkorridor zumindest eine konkrete Trasse technisch realisierbar ist. Daher werden bei der Ermittlung der potenziellen Trassenachse neben dem umweltbezogenen Konfliktpotenzial auch weitere Aspekte wie technische Umsetzbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Topografie sowie die Ergebnisse der Raumverträglichkeitsuntersuchung und sonstige öffentliche und private Belange berücksichtigt. Die jeweils einbezogenen Aspekte, insbesondere technische Details, werden benannt.

8.3.17 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen (Vorhabenbezug)

Anhand der Darstellung des Konfliktpotenzials kann die Beschreibung der Umweltauswirkungen, d.h. der voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt gem.

© ArgeSL 2017

§ 14g Abs. 2 Nr. 5 UVPG, vorgenommen werden. Diese Beschreibung überträgt die kartografische Darstellung des Konfliktpotenzials in abgestimmter und nachvollziehbarer Art und Weise in eine verbale, ggf. zusätzlich auch tabellarische Form.

Im Korridorbezug werden schutzgutbezogen die Flächenanteile der verschiedenen Konfliktpotenzialklassen ausgewiesen. Um eine räumlich differenzierte Beschreibung der Trassenkorridore zu ermöglichen, werden die Trassenkorridore in Segmente unterteilt, auf die in der Beschreibung Bezug genommen werden kann. Um die voraussichtlich erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt darzustellen, wird als Schwelle der Erheblichkeit festgelegt, dass das Konfliktpotenzial erst ab „mittel“ relevant ist. Als Konfliktschwerpunkte werden solche Bereiche identifiziert, bei denen der Trassenkorridor vollständig mit Flächen hohen bis sehr hohen Konfliktpotenzials belegt ist und damit ein Konflikt unvermeidbar ist. Darüber hinaus werden weitere Konfliktschwerpunkte herausgehoben, bei denen ein erhöhtes Risiko z.B. auf Grund von Engstellen gegeben ist.

Die Beschreibung der Umweltauswirkungen erfolgt für den Untersuchungsraum des jeweiligen Schutzgutes. Zusätzlich werden Auswirkungen auf nicht flächige bzw. in einem GIS abbildbare Umweltmerkmale einbezogen. In die Beschreibung der Umweltauswirkungen werden auch Maßnahmen gemäß § 14g Abs. 2 Nr. 6 UVPG miteinbezogen, die geplant sind, um erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen zu vermeiden bzw. zu vermindern. Ferner werden aber auch Maßnahmen beschrieben, die ergriffen werden können, um erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen soweit wie möglich auszugleichen, sofern sie im Rahmen der Entscheidung über die Bundesfachplanung formuliert werden.

Als Referenzzustand für die Darstellung der Änderungen (Umweltauswirkungen) wird der Umweltzustand im Falle der Nichtverwirklichung des Vorhabens (Prognose-Null-Fall) herangezogen. Die Begründung der Raum- und Umweltverträglichkeit nach § 12 NABEG wird insbesondere an Engstellen (Orientierungswert bis zu 200 m) über die Trassenachse erfolgen.

Weiterhin wird für die potentielle Trassenachse die Beschreibung der Umweltauswirkungen des Vorhabens ergänzt. Hierzu werden für die Wirkfaktoren, die schon auf der Planungsebene der Bundesfachplanung ausreichend greifbar sind, quantifizierende Aussagen erarbeitet. Beispielhaft sei hier der Raumanspruch des Schutzstreifens genannt, der in geschlossenen Gehölzbeständen zu visuellen Beeinträchtigungen führen kann. Zudem wird anhand von exemplarischen Prognosebetrachtungen dargelegt, dass die maßgeblichen rechtlichen Vorgaben (z.B. der 26. BImSchV oder der TA Lärm) entlang der potentiellen Trassenachse eingehalten werden können. Für die potenzielle Trassenachse werden auch für die einzelnen Konfliktpotentialklassen summarisch die Querungslängen der jeweiligen Flächen (z.B. Gesamtquerungslänge von Flächen mit sehr hohem Konfliktpotenzial) ermittelt.

Anhand der Beschreibung der Umweltauswirkungen im Korridorbezug und mittels der potenziellen Trassenachse kann die Bewertung der Umweltauswirkungen gem. § 14g Abs. 3 UVPG durch die BNetzA anhand eines Vorschlags der Antragsteller gem. § 8

© ArgeSL 2017

Satz 2 NABEG erfolgen. Die beschriebenen Umweltauswirkungen werden in Bezug zu dem BFP-spezifischen Zielkatalog gesetzt. Die Bewertung erfolgt für den gesamten Untersuchungsraum – wie auch die Beschreibung – auf Basis der zugrunde liegenden GIS-Daten ggf. zunächst schutzgutspezifisch.

8.3.18 Trassenkorridorvergleich

Für die nachvollziehbare Darstellung des vorgeschlagenen Trassenkorridors wird die Bewertung der Umweltauswirkungen für alle vernünftigen Alternativen zueinander in Bezug gesetzt, ein Trassenkorridorvergleich wird durchgeführt. Der Vergleich erfolgt auf gleicher Grundlage und in vergleichbarer Prüftiefe.

Der Trassenkorridorvergleich erfolgt einerseits anhand der Durchquerungslänge der potenziellen Trassenachse mit Flächen mittleren bis sehr hohen Konfliktpotenzials. Weiterhin werden für einen möglichst raumverträglichen Korridor folgende Informationen in den Vergleich eingestellt:

- Flächenanteil der verschiedenen Konfliktpotenzialklassen im Trassenkorridor
- Ausprägung und Anzahl vorhandener Konfliktschwerpunkte (durchgängige Flächen mittleren bis sehr hohen Konfliktpotenzials)
- Angaben zur Verteilung der Konfliktpotenzialklassen im Trassenkorridor

Die vergleichende Betrachtung erfolgt unter Würdigung dieser Sachinformationen. Die Vergleichsergebnisse werden verbal-argumentativ hergeleitet und begründet. Sofern ausnahmsweise Freileitungsabschnitte in Betracht gezogen werden, wird durch die Auswahl der Bewertungsmethoden sichergestellt, dass die Bewertung hinsichtlich der Vorhabentypen Erdkabel und Freileitung vergleichbar bleiben.

8.3.19 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Daten und Datenlücken

Im Entwurf des Umweltberichts werden Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben auftreten (z.B. durch technische Lücken oder fehlende Kenntnisse), beschrieben. Damit werden diejenigen Aspekte, die noch nicht abschließend geklärt werden konnten, offengelegt. Treten entscheidungserhebliche Prognoseunsicherheiten auf, werden z.B. geeignete Überwachungsmaßnahmen vorgeschlagen oder es werden Empfehlungen für das Planfeststellungsverfahren gegeben, welche Aussagen des Umweltberichts zu diesem Zeitpunkt überprüft oder für welche ergänzende vertiefende Untersuchungen durchgeführt werden sollten.

8.3.20 Überwachungsmaßnahmen

Zur Überwachung potenzieller erheblicher Umweltauswirkungen werden geeignete Maßnahmen beschrieben, die zum Ziel haben, frühzeitig unvorhersehbare erhebliche Umweltauswirkungen zu erkennen, um gegensteuern zu können (Frühwarnsystem). Ferner erfolgt die Darstellung der Vorgehensweise zur Prüfung, ob die getroffenen Annahmen

© ArgeSL 2017

mit den tatsächlich eintretenden Umweltauswirkungen übereinstimmen und ob die eingesetzten Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Kompensation von erheblichen Umweltauswirkungen wirksam sind.

8.3.21 Allgemeinverständliche, nichttechnische Zusammenfassung des Umweltberichts

Die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen werden zusätzlich zusammenfassend und allgemeinverständlich dargestellt, um Dritten eine wirksame Beteiligung am SUP-Verfahren zu ermöglichen. Die Zusammenfassung soll zudem auch den Entscheidungsträgern die für die Entscheidung wesentlichen Informationen auf einfache Weise zugänglich machen.

8.4 Europäische Schutzgebiete (Netz NATURA 2000)

Im Rahmen der Bundesfachplanung ist den Anforderungen des Bundesnaturschutzgesetzes (§ 36 in Verbindung mit § 34 BNatSchG) im Hinblick auf die Prüfung der Vereinbarkeit von Plänen und Programmen mit Gebieten des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 Rechnung zu tragen.

Auf der Ebene der Bundesfachplanung ist es das Ziel, soweit möglich und der Ebene der Bundesfachplanung entsprechend, einen mit den Natura 2000-Gebieten verträglichen Trassenkorridor festzulegen.

Dazu bedarf es einer Prognose dahingehend, ob das geplante Vorhaben innerhalb des Trassenkorridors verwirklicht werden kann, ohne dass erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele oder der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile eintreten. Zudem ist im Wege einer Prognose gegebenenfalls zu klären, ob bei einer erheblichen Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebietes eine Ausnahmeentscheidung gem. § 34 Abs. 3 und 5 BNatSchG im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren (PFV) möglich sein wird oder dieser von vornherein unüberwindliche Hindernisse entgegenstehen. Hierbei sind auch zumutbare Alternativen in den Blick zu nehmen, mit denen das mit dem Projekt verfolgte Ziel ebenfalls erreicht werden kann. Bei der insoweit durchzuführenden Alternativenprüfung kommt es insbesondere auf die Frage der Zumutbarkeit an und darauf, ob die Alternativen ggf. ebenfalls zu einer erheblichen Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebietes führen können. Die Bewertung der Zumutbarkeit ist u.a. abhängig vom jeweils betroffenen Natura 2000-Gebiet und seinen Erhaltungszuständen. Die Grenze der Zumutbarkeit wird etwa dann überschritten, wenn eine Alternativlösung nur mit einem Mehraufwand realisiert werden kann, der in keiner Relation mehr zu den Vorteilen für den Naturschutz steht[2].

[2] BVerwG, NuR 2013, 565 Rn. 105.

© ArgeSL 2017

8.4.1 Prüfgegenstand

Gemäß § 32 BNatSchG umfasst das Netz Natura 2000 sowohl FFH-Gebiete (Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung im Sinne von Richtlinie 92/43/EWG) als auch Europäische Vogelschutzgebiete (Richtlinie 79/409/EWG, ersetzt durch die Richtlinie 2009/147/EG). Somit sind beide Gebietskategorien bei der Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG zu berücksichtigen.

Dabei sind alle Natura 2000-Gebiete zu prüfen, bei denen das Vorhaben potenziell Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele oder der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile hervorrufen kann. Da durch das Vorhaben auch Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten möglich sind, die nicht direkt vom Erdkabel gequert werden, sind sowohl innerhalb als auch außerhalb des Trassenkorridors liegende Gebiete zu berücksichtigen.

Als Wirkraum wird bei Erdkabeln ein Bereich von 500 m beiderseits der geplanten Trasse angenommen, der auch Störungen durch Lärm und visuelle Reize, Lockwirkungen durch Licht oder Trennwirkungen z.B. bei Amphibienhabitaten ausreichend abdecken dürfte. Betrachtet werden daher in allen Bereichen, in denen eine Bauweise als Erdkabel vorgesehen ist, Natura 2000 Gebiete bis zu einem Abstand von 500 m von der Außengrenze des Trassenkorridors. Tabelle 11 und Tabelle 12 enthalten eine Auflistung der bis zu einem Abstand von 500 m von den Trassenkorridoren befindlichen FFH- und EU-Vogelschutzgebiete. Soweit die jeweiligen Gebiete in Trassenkorridore ragen, werden die Flächengröße innerhalb der Trassenkorridore und die Nummer der betroffenen Trassenkorridore angegeben.

Erdkabelabschnitte, die in geschlossener Bauweise verlegt werden (z.B. HDD-Unterdükerungen), führen im Betrieb regelmäßig nur zu geringen Auswirkungen auf unterbohrte Schutzgebiete. Allerdings ist die Länge von HDD-Bohrungen aus technischen Gründen begrenzt, so dass bei größeren Längen innerhalb des Schutzgebietes Baustellen für die Bohrgeräte (Start- und Zielgruben) benötigt werden. Daher werden generell auch Gebiete in voraussichtlich zu unterbohrenden Bereichen mit betrachtet.

Sofern im Einzelfall Abschnitte alternativ als Freileitung vorgesehen werden, ist aufgrund der abweichenden Wirkfaktoren der Betrachtungsraum entsprechend zu erweitern. Dies betrifft insbesondere EU-Vogelschutzgebiete als auch solche FFH-Gebiete, bei denen kollisionsgefährdete Vogelarten als charakteristische Arten der Lebensraumtypen vorkommen. In diesen Fällen wird der Untersuchungsraum auf bis zu 5.000 m beidseits des Trassenkorridors aufgeweitet.

Es werden alle Natura 2000-Gebiete innerhalb des Trassenkorridornetzes und in den oben genannten Abständen aufgelistet. Die Gebiete innerhalb des Trassenkorridornetzes wurden bereits im Rahmen der Korridorfindung erfasst und, sofern sie innerhalb eines Riegels oder einer Engstelle liegen, einer Bewertung unterzogen.

© ArgeSL 2017

8.4.2 Genereller Ablauf der Natura 2000-Prüfung

Der generelle Ablauf der Natura 2000-Prüfung inkl. eines vorgelagerten Schrittes ist in der folgenden Abbildung 12 dargestellt.

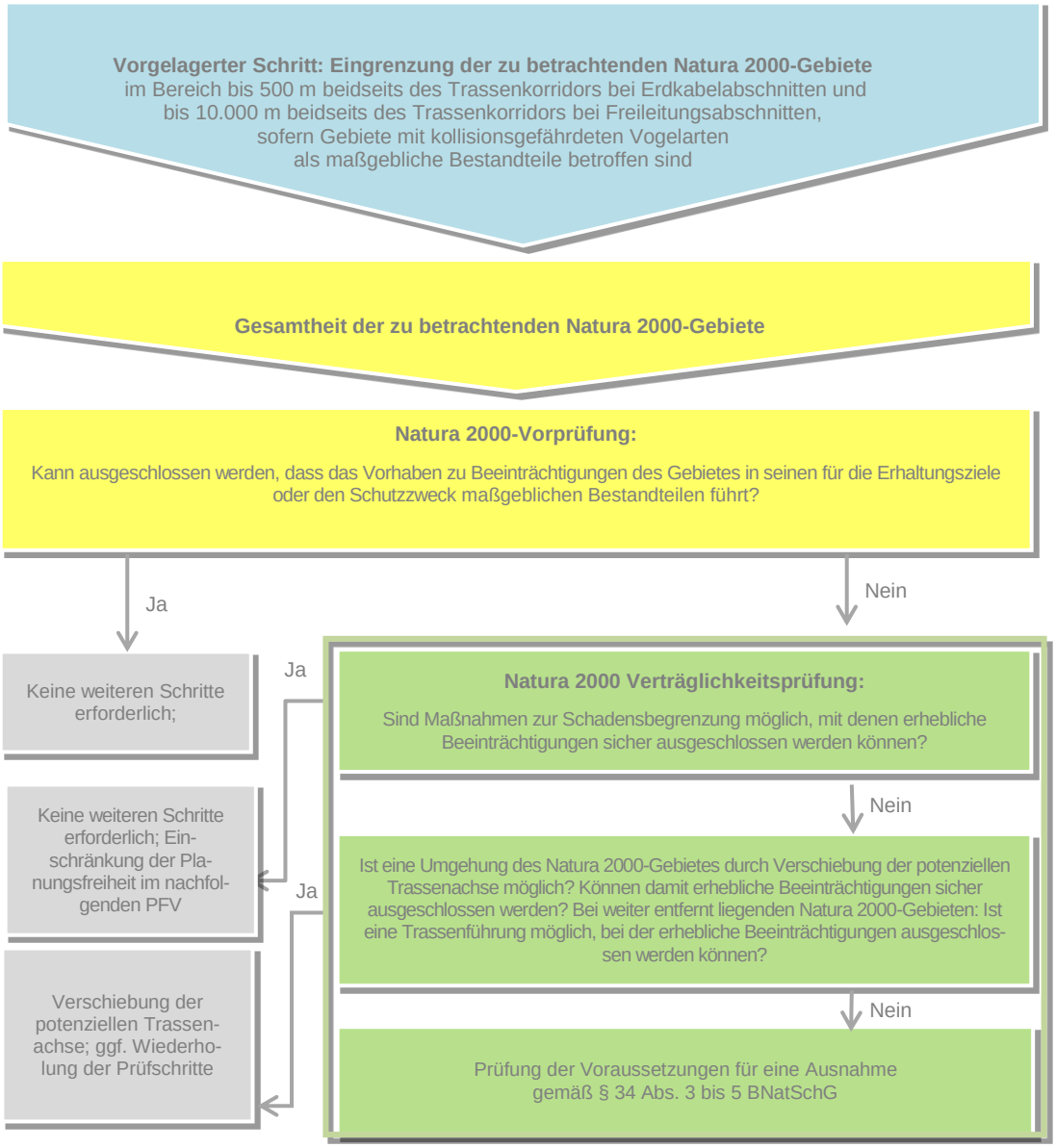


Abbildung 12: Ablauf Natura-2000-Prüfung

© ArgeSL 2017

8.4.2.1 Natura 2000-Vorprüfung

Für alle betrachtungsrelevanten Natura 2000-Gebiete wird zunächst im Hinblick auf den Trassenkorridor eine Natura 2000-Vorprüfung durchgeführt (s. a. Kap. 4.2.2)[3]. Sollte im Rahmen der Natura 2000-Vorprüfung festgestellt werden, dass Beeinträchtigungen des Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen offensichtlich und ohne nähere Prüfung ausgeschlossen werden können, so ist für das entsprechende Gebiet keine weitergehende Betrachtung erforderlich.

Es ist zu beachten, dass im Rahmen der Natura 2000-Vorprüfung zwar noch keine Maßnahmen zur Schadensbegrenzung berücksichtigt werden, wohl aber Vorgaben für eine besondere bautechnische Ausführung (insbesondere Unterbohrungen). Sofern z.B. durch eine geschlossene Verlegung Auswirkungen auf Natura 2000 Gebiete sicher ausgeschlossen werden können, ist anzunehmen, dass im Regelfall keine Verträglichkeitsprüfung erforderlich ist.

Die einzelnen gebietsbezogenen Natura 2000-Vorprüfungen umfassen regelmäßig:

- Beschreibung des Schutzgebietes und der für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile
- Beschreibung der relevanten Wirkfaktoren und Vorhabenauswirkungen unter Berücksichtigung der Bauweise
- Prognose möglicher Beeinträchtigungen des Schutzzwecks oder der Erhaltungsziele durch das Bundesfachplanungsvorhaben bzgl.
    - möglicher Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie bzw.
    - Vogelarten nach Anhang I sowie Artikel 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie
- Berücksichtigung möglicher Wechselbeziehungen zwischen Natura 2000-Gebieten. Falls in den zur Verfügung stehenden Datengrundlagen keine Aussagen zur Weite der zu betrachtenden Wechselwirkungen und der Art ihrer Erfassung gemacht werden, werden hierbei Natura 2000-Gebiete innerhalb des erweiterten Untersuchungsraums auf Übereinstimmung von Erhaltungszielen und maßgeblichen Bestandteilen und mögliche Wechselwirkungen mit dem jeweils betrachteten Natura 2000-Gebiet geprüft.
- Abschließende Beurteilung

[3] Für Gebiete, für die erhebliche Beeinträchtigungen offensichtlich nicht im Vorhinein ausgeschlossen werden können, kann die Natura 2000-Vorprüfung entfallen und direkt eine Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung durchgeführt werden.

© ArgeSL 2017

8.4.2.2 Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung

Für alle Gebiete, für die erhebliche Beeinträchtigungen nicht zweifelsfrei auszuschließen sind, wird im Hinblick auf die potenzielle Trassenachse eine dem Betrachtungsniveau der Bundesfachplanung angemessene Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung durchgeführt. In diesem Prüfschritt ist die Einbeziehung technischer oder planerischer Maßnahmen zur Schadensbegrenzung zulässig. Sofern erforderlich werden in diesem Zusammenhang auch Aussagen zur Realisierbarkeit des Vorhabens innerhalb des Trassenkorridors vorgenommen.

Die Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung umfasst, i. d. R. ergänzend zu einer bereits durchgeführten Natura 2000-Vorprüfung, regelmäßig:

- Vertiefende Beschreibung des Schutzgebietes und der für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile (sofern über die Vorprüfung hinausgehend erforderlich)
- Sonstige für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck des Schutzgebietes erforderliche Habitatstrukturen
- Beschreibung der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und deren Wirksamkeit
- Beurteilung der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele durch das geplante Vorhaben bzgl.
  - möglicher Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen nach Anhang I inkl. charakteristischer Arten und Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie bzw.
  - Vogelarten nach Anhang I sowie Artikel 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie

  unter Berücksichtigung der schadensbegrenzenden Maßnahmen
- Berücksichtigung möglicher Wechselbeziehungen zwischen Natura 2000-Gebieten (sofern über eine i. d. R. erfolgte Vorprüfung hinausgehend erforderlich)
- Berücksichtigung möglicher Summationswirkungen mit anderen Projekten, Plänen und Programmen
- Die nach § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG zu berücksichtigende Summationswirkung anderer Pläne und Projekte bezieht sich im Rahmen der kumulierenden Betrachtung nur auf die anderen Pläne und Projekte, die bereits hinreichend verfestigt und noch nicht bei der Vorbelastung des Gebiets berücksichtigt sind. Dabei sind nur solche Projekte, Pläne und Programme relevant, bei denen es aufgrund ihrer spezifischen Wirkfaktoren zu Wirkungsüberschneidungen mit dem geplanten Erdkabel kommen kann.
- Abschließende Beurteilung

© ArgeSL 2017

8.4.2.3 Prognose zum Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen

Für die jeweiligen Trassenkorridore erfolgt eine tabellarische Darstellung der Ergebnisse der Einzelbeurteilungen. Zudem ist im Wege einer Prognose gegebenenfalls zu klären, ob bei einer erheblichen Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebietes eine Ausnahmeentscheidung gem. § 34 Abs. 3 und 5 BNatSchG im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren möglich sein wird oder dieser von vornherein unüberwindliche Hindernisse entgegenstehen.

8.4.3 Datengrundlagen

Als Datengrundlage für die Vorprüfung und die ggf. durchzuführende Verträglichkeitsprüfung sind zunächst die verfügbaren Gebietsdaten heranzuziehen:

- Für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgebliche Bestandteile
- Standarddatenbögen
- Managementpläne und Monitoringberichte (soweit vorhanden)
- Sonstige bei den Fachbehörden zugängliche Daten zu dem Natura 2000-Gebiet

Sofern auf Grundlage vorhandener Daten keine belastbare Entscheidung zur Natura 2000-Verträglichkeit des Vorhabens getroffen werden kann, können in Ausnahmefällen auch Kartierungen zur weiteren Sachverhaltsaufklärung erforderlich werden. Dieser Fall kann z.B. dann eintreten, wenn Auswirkungen des Vorhabens auf die Erhaltungsziele zu erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgebiets führen könnten und für diese Erhaltungsziele (bei FFH-Gebieten Lebensraumtypen nach Anhang I sowie Arten nach Anhang II FFH-RL sowie bei EU-Vogelschutzgebieten Vogelarten nach Anhang I und Artikel 4 Abs. 2 der VRL) keine hinreichend aktuellen Bestandsdaten für das Gebiet vorliegen oder aus anderen Datengrundlagen abgeleitet werden können.

Wissenslücken werden dargestellt und mit Blick auf ihre Relevanz bewertet und der Umgang damit dargelegt.

8.5 Artenschutz

Im Rahmen der Bundesfachplanung ist abzuprüfen, ob der Umsetzung des Vorhabens innerhalb des vorgeschlagenen Trassenkorridors grundlegende artenschutzrechtliche Belange entgegenstehen. Zwar ist allen Zugriffsverboten des § 44 Abs. 1 BNatSchG gemein, dass gegen sie regelmäßig nur durch tatsächliche Handlungen verstoßen werden kann, sodass das bloße Aufstellen von Plänen keinen der dort genannten Verbotstatbestände erfüllen kann. Gleichwohl soll der in der Bundesfachplanung festzustellende Trassenkorridor gewährleisten, dass in ihm das Vorhaben auch unter artenschutzrechtlichen Gesichtspunkten realisiert werden kann. Entsprechend der vorgelagerten Pla-

© ArgeSL 2017

nungsebene der Bundesfachplanung kann es sich hierbei aber nur um eine Ersteinschätzung handeln, die im Wesentlichen auf vorhandenen Datengrundlagen sowie auf Potenzialabschätzungen beruht. Sofern erforderlich können in diesem Zusammenhang auch mögliche Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen mit eingestellt werden, mit denen evtl. Konflikte im Hinblick auf den Artenschutz beherrscht werden können (z.B. durch Feintrassierung oder angepasste Bauweisen).

Eine umfassende artenschutzrechtliche Prüfung kann erst in Kenntnis der technischen Planung und des Trassenverlaufs im Rahmen des anschließenden Planfeststellungsverfahrens erfolgen, zumal viele Arten kleinräumlich und örtlich begrenzt auftreten. In der artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung erfolgt aber eine prognostische Prüfung, ob durch das innerhalb des Trassenkorridors geplante Vorhaben keine Verbotstatbestände ausgelöst werden. Zudem ist im Wege einer Prognose gegebenenfalls zu klären, ob bei einem Verstoß gegen Verbotstatbestände eine Ausnahmeentscheidung insbesondere nach § 45 Abs. 7 BNatSchG im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren möglich sein wird oder dieser von vornherein unüberwindliche Hindernisse entgegenstehen. Bei der insoweit durchzuführenden Alternativenprüfung kommt es insbesondere auf die Frage der Zumutbarkeit anderer Alternativen und etwaiger anderweitiger Verstöße gegen Verbotstatbestände an.

8.5.1 Prüfgegenstand

Zur Ermittlung des Prüfgegenstands ist zunächst der artenschutzrechtliche Prüfmaßstab im Zulassungsverfahren näher zu betrachten. Grundlage der artenschutzrechtlichen Prüfung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens sind die Vorgaben des besonderen Artenschutzes nach §§ 44 ff. BNatSchG. Als Voraussetzung für die Genehmigungsfähigkeit ist sicherzustellen, dass es sich bei den damit verbundenen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft um zulässige Eingriffe im Sinne des § 15 BNatSchG handelt. Somit greifen hier die Regelungen von § 44 Abs. 5 BNatSchG. Da eine Rechtsverordnung gem. § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG bisher nicht erlassen wurde, kann sich bei ordnungsgemäßer Abarbeitung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung die artenschutzrechtliche Ersteinschätzung auf die folgenden Arten beschränken:

- Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie
- Europäische Vogelarten im Sinne der Vogelschutz-Richtlinie

Diese Arten werden im Folgenden als „planungsrelevante Arten“ für den hier bestehenden Kontext des Artenschutzes zusammengefasst und sind im Rahmen der artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung zu betrachten.

8.5.2 Allgemeine Methode

Die Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sind vollumfänglich zu behandeln. Es werden allerdings nur diejenigen Arten berücksichtigt, die gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 7 BNatSchG als heimisch einzustufen sind. Für die Darstellung und Bewertung können ggf. Arten mit

© ArgeSL 2017

ähnlichen ökologischen Ansprüchen für die Konfliktanalyse in der artenschutzrechtliche Ersteinschätzung zusammengefasst werden (z.B. bestimmte Fledermausarten).

Im Gegensatz zu den Arten des Anhangs der IV FFH-Richtlinie finden sich unter den „europäischen Vogelarten“ auch Irrgäste sowie Arten, die regional oder bundesweit weit verbreitet sind, keine spezialisierten Habitatansprüche aufweisen und sich in einem günstigen Erhaltungszustand befinden. Für die artenschutzrechtliche Ersteinschätzung ist es sinnvoll, das zu prüfende Artenspektrum naturschutzfachlich begründet zu beschränken. Als Maßstab für die naturschutzfachliche Relevanz einzelner Vogelarten wird der Naturschutzfachliche Wertindex gem. Bernotat & Dierschke (2016) zu Grunde gelegt. Es werden alle Arten im Rahmen der Bundesfachplanung auf Artniveau betrachtet, die hier einer Wertstufe von I bis III zugeordnet wurden. Unabhängig davon werden Arten mit besonderen Habitatansprüchen (z.B. Koloniebrüter) im Einzelnen berücksichtigt.

Die häufigen Vogelarten werden in Gruppen mit ähnlichen Habitatansprüchen (sogenannte „Gilden“) zusammengefasst und in der Konfliktanalyse auf Gruppenniveau behandelt.

Im Hinblick auf Rastvögel erfüllen regelmäßig genutzte Rastplätze und Schlafplätze wichtige Habitatfunktionen und sind daher als Ruhestätten im Sinne des § 44 Abs. 1 BNatSchG aufzufassen. Da kleinere Rastvogelbestände meistens eine hohe Flexibilität aufweisen, kann sich die Behandlung im Regelfall auf die mindestens landesweit bedeutsamen Vorkommen beschränken.

Beeinträchtigungen von Zugvögeln können bei Erdkabelvorhaben generell ausgeschlossen werden und werden im Rahmen der artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung nicht bearbeitet. Sofern im Einzelfall Abschnitte alternativ als Freileitung vorgesehen werden, ist aufgrund der abweichenden Wirkfaktoren wie (Kollision) auch die Betrachtung von Zugvögeln erforderlich.

Gemäß Abbildung 13 wird außerdem zunächst generell geprüft, ob die von den Projekten ausgehenden Wirkpfade zum Eintreten von Verbotstatbeständen führen können. Die Arten oder Artengruppen, für die eine Wirkung von vornherein ausgeschlossen werden kann, wie z.B. aquatische Tiere, sind nicht weiter zu betrachten, wenn Inanspruchnahmen von Gewässern und Uferzonen durch Vermeidungsmaßnahmen ausgeschlossen werden können. Gleichermaßen werden Vermeidungsmaßnahmen wie z.B. Vergrämungsmaßnahmen vor Baubeginn oder die Entnahme von Gehölzen außerhalb der Brutzeit bei der Bewertung der Betroffenheit berücksichtigt. Die zu Grunde gelegten Maßnahmen sind nachvollziehbar darzulegen.

© ArgeSL 2017

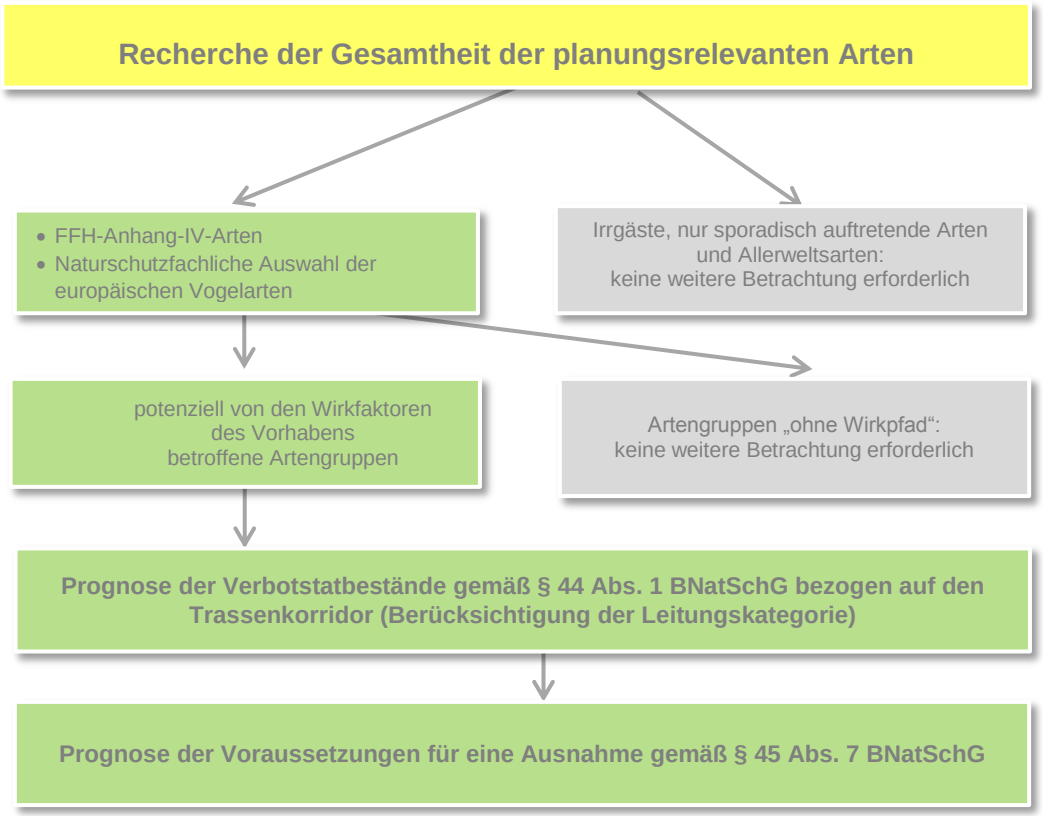


Abbildung 13: Ablauf der Artenschutzrechtlichen Betrachtung

Für die so identifizierten Arten wird die Betroffenheit anhand vorliegender Verbreitungsdaten unter Berücksichtigung der Ergebnisse der faunistischen Potenzialanalyse (vgl. SUP) ermittelt. Im Einzelfall kann es erforderlich sein, zur Ergänzung der auf der Grundlage einer CIR-Interpretation ermittelten Habitatanalyse weitere Strukturparameter wie z.B. den Alt- und Totholzreichtum im Wäldern gesondert zu erfassen. Als Betrachtungsraum wird der Trassenkorridor zuzüglich 500 m an jedem Korridorrand zu Grunde gelegt (vgl. Untersuchungsraum für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt), im Einzelfall erfolgt eine Aufweitung des Untersuchungsraums (vgl. Tabelle 13). Sofern ausnahmsweise Freileitungsabschnitte erforderlich sind, wird der Untersuchungsraum im Einzelfall angepasst.

Für die Konfliktbewertung ist es erforderlich, im Hinblick auf den Trassenkorridor abzuprüfen, inwiefern Verbotstatbestände gemäß § 44 BNatSchG verwirklicht werden könnten. Folgende Aspekte sind bei Erdkabelvorhaben regelmäßig relevant:

- Voraussichtliche Wirkungen des Vorhabens bezogen auf den Trassenkorridor unter Berücksichtigung der baubedingten Wirkfaktoren
- Lage der Vorkommen (soweit bekannt)
- Möglichkeiten der Vermeidung und Verminderung (z.B. Unterbohrung, Bauzeitenregelung, Vergrämungsmaßnahmen, Bauzäune)

© ArgeSL 2017

- Möglichkeiten der Vermeidung des Eintretens von Verbotstatbeständen durch CEF-Maßnahmen[4]

Angesichts der Wirkprofile von Erdkabeln ist davon auszugehen, dass für die meisten der planungsrelevanten Arten bewährte Maßnahmen zur Verfügung stehen, mit denen das Eintreten von Verbotstatbeständen sicher vermieden werden kann. Falls hierdurch artenschutzrechtliche Konflikte vermieden werden können, brauchen die jeweiligen Arten nicht weiter betrachtet werden. Die Bereiche, in denen unter Artenschutzgesichtspunkten Konflikte erkennbar sind, werden textlich und soweit sinnvoll, graphisch dokumentiert.

Prognose zum Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen.

Für die jeweiligen Trassenkorridore erfolgt eine tabellarische Darstellung der Ergebnisse der artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung. Zudem ist im Wege einer Prognose gegebenenfalls zu klären, ob bei einer Verwirklichung von Verbotstatbeständen eine Ausnahmeentscheidung insbesondere nach § 45 Abs. 7 BNatSchG im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren möglich sein wird oder ob dem von vornherein unüberwindbare Hindernisse entgegenstehen. Bei der insoweit durchzuführenden Alternativenprüfung kommt es insbesondere auf die Frage der Zumutbarkeit etwaiger anderer räumlicher und technischer Alternativen und dort ggf. ebenfalls verwirklichter Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 4 BNatSchG an.

8.5.3 Datengrundlagen

- Daten der Fachbehörden (z.B. Landesumweltämter)
- Daten von Vereinigungen (Umweltverbände)
- Faunistische Planungsraumanalyse auf der Grundlage einer Luftbildinterpretation

8.6 Sonstige öffentliche und private Belange

Gemäß § 5 Abs. 1 S. 3 NABEG ist im Rahmen der Bundesfachplanung zu prüfen, ob der Verwirklichung des Vorhabens in einem Trassenkorridor überwiegende öffentliche oder private Belange entgegenstehen. Insbesondere sind in der Bundesfachplanung eine Raumverträglichkeitsprüfung (gemäß § 5 Abs. 1 S. 4 NABEG) sowie eine Strategische Umweltprüfung (gemäß § 5 Abs. 3 NABEG i.V.m. §§ 14e ff. UVPG) durchzuführen. Da die Raumverträglichkeitsprüfung und die Strategische Umweltprüfung bereits zahlreiche öffentliche und private Belange abdecken, werden unter dem vorliegenden Punkt „sonstige“ öffentliche und private Belange behandelt, die für die Verwirklichung des Vorhabens

4 CEF-Maßnahmen müssen gewährleisten, dass die ökologische Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der betroffenen Individuen im räumlichen Zusammenhang erhalten bleibt. Hierbei ist zu gewährleisten, dass keine zeitliche Lücke in der Funktionalität auftritt, d. h. die Wirksamkeit muss vor der vorhabenbedingten Funktionsbeeinträchtigung gegeben sein.

© ArgeSL 2017

in dem jeweiligen Trassenkorridor bereits auf der Prüfungsebene der Bundesfachplanung relevant sein können. Insoweit handelt es sich daher um einen „Auffangtatbestand“, der der Vervollständigung des bundesfachplanerischen Abwägungsmaterials dient.

Die Prüfung wird also auf solche Aspekte beschränkt, die nicht bereits im Rahmen der Raumverträglichkeitsstudie und in den Unterlagen zur Prüfung der Umweltbelange (insbesondere im Entwurf des SUP-Umweltberichts) behandelt wurden. Gleichwohl kann nicht überall eine trennscharfe Differenzierung erfolgen, so dass ggf. auch Überlagerungen mit diesen Unterlagen möglich sind. Ferner ist eine Einschränkung der Prüftiefe bei der Zusammenstellung des bundesfachplanerischen Abwägungsmaterials naturgemäß dahin vorzunehmen, dass die Belange und ihre Betroffenheit auf der der Planfeststellung vorgelagerten Ebene der Bundesfachplanung bereits hinreichend erkennbar sein müssen oder ihre Ermittlung in angemessener Weise bereits auf Ebene der Bundesfachplanung verlangt werden kann.

Als sonstige öffentliche oder private Belange können im Rahmen der Bundesfachplanung für Erdkabelvorhaben beispielsweise solche Belange in Betracht kommen, die u.a. die Nutzbarkeit des Bodens beschränken. Dies kann z.B. die Festsetzung von Baubeschränkungsgebieten nach dem Bundesberggesetz oder Leitungen anderer Netzbetreiber bzw. Produktleitungen sein. Auch eine signifikante Beeinträchtigung agrarstruktureller Belange kann im Bundesfachplanungsverfahren für HGÜ-Erdkabel-Vorhaben zu berücksichtigen sein. Diese kann beispielsweise vorliegen, wenn ein Erdkabel im Bereich von Sonderkulturen (z.B. Weinanbaugebiete) verwirklicht werden soll.

Im Positionspapier der Bundesnetzagentur für die Unterlagen nach § 8 NABEG (2017) wird zudem dargelegt, dass die agrarstrukturellen Belange nicht mit den Belangen des einzelnen Land- und Forstwirts verwechselt werden dürfen. Der Begriff Agrarstruktur soll zum Ausdruck bringen, dass strukturelle Grundlagen, die Bedingungen für die landwirtschaftliche Produktion sind, erfasst werden. Betrachtet wird die allgemeine Agrarstruktur im räumlichen Umfeld. Die individuellen Auswirkungen auf einen bestimmten landwirtschaftlichen Betrieb sind im Planfeststellungsverfahren zu würdigen. Neben diesen räumlich konkreten Aspekten ist zusätzlich ein insgesamt sparsamer Umgang und finanziellen Ressourcen (Kosten) bei der Planung und Realisierung des Vorhabens in einem Trassenkorridor zu beachten. Daher sollten auch wirtschaftliche Aspekte gemäß § 1 Abs. 1 EnWG bezogen auf die ernsthaft in Betracht kommenden Trassenkorridoralternativen sowie die beabsichtigte technische Ausführung in den Unterlagen nach § 8 NABEG dargelegt werden, damit sie von der Bundesnetzagentur in ihrer Abwägungsentscheidung gewürdigt werden können.

8.6.1 Sonstige öffentliche Belange

In der Raumverträglichkeitsstudie (vgl. Kapitel 8.2) und in den Unterlagen zur Prüfung der Umweltbelange (vgl. Kapitel 8.3) wurden die meisten öffentlichen Belange bereits

© ArgeSL 2017

behandelt, die für Bundesfachplanungsvorhaben maßgeblich sind. Soweit im Rahmen der Antragskonferenz (§ 7 NABEG) weitere sonstige öffentliche Belange geltend gemacht werden, die auf der Ebene der Bundesfachplanung von Relevanz sind, werden diese bei der Erstellung der Unterlagen einbezogen und im weiteren Verfahren berücksichtigt.

Als sonstiger öffentlicher Belang kommt im Wesentlichen die kommunale Planungshoheit (gemäß Art. 28 Abs. 2 GG) in Betracht, soweit die Auswirkungen hierauf nicht bereits in der Raumverträglichkeitsstudie über die Berücksichtigung der Regionalplanung sowie in den Unterlagen zur Prüfung der Umweltbelange beim Schutzgut Menschen betrachtet werden. Insbesondere ist zu prüfen, ob auf der Ebene der Bundesfachplanung erkennbar ist, dass bei Betrachtung der potenziellen Trassenachse als Folge der Querung einer Kommune durch die Stromleitung wesentliche Teile des Gemeindegebiets einer durchsetzbaren gemeindlichen Planung entzogen würden oder erhebliche Beeinträchtigungen der Funktionsfähigkeit kommunaler Einrichtungen drohen.

8.6.2 Sonstige private Belange

In der Raumverträglichkeitsstudie (vgl. Kapitel 8.2) und in den Unterlagen zur Prüfung der Umweltbelange (vgl. Kapitel 8.3) wurden die meisten privaten Belange bereits behandelt, die für Bundesfachplanungsvorhaben maßgeblich sind:

- Belange der menschlichen Gesundheit (insbesondere die Auswirkungen elektrischer und magnetischer Felder) werden insbesondere im Entwurf des Umweltberichts (Schutzgut Menschen) erfasst. Auch die für das menschliche Wohlbefinden relevanten Gesichtspunkte von Freizeit und Erholung werden im Entwurf des Umweltberichts (Schutzgüter Menschen und Landschaft) abgearbeitet.
- Ferner werden Eigentumsbelange (gemäß Art. 14 GG) in gewissem Umfang im SUP-Umweltbericht über das Schutzgut sonstige Sachgüter erfasst. Individualisierte Eigentumsbelange in Form von Grundstücksbetroffenheiten können auf der kleinmaßstäbigen Ebene der Bundesfachplanung grundsätzlich nicht geprüft werden. Ihre Betrachtung ist daher in erster Linie der nachfolgenden Planfeststellung vorbehalten. In der Bundesfachplanung erfolgt keine parzellenscharfe Prüfung, vielmehr wird ein Trassenkorridor mit einer Breite von regelmäßig 1.000 m festgelegt. Für die Bundesfachplanung und das folgende Planfeststellungsverfahren wird verallgemeinernd von der prinzipiellen Gleichwertigkeit privater Eigentümerbelange und einer im Wesentlichen gleichartigen Betroffenheit ausgegangen, auch wenn bei vertiefender Betrachtung möglicherweise der Eigentumseingriff in dem einen Fall gewichtiger sein kann als in einem anderen. Auch lässt sich auf der Ebene der Bundesfachplanung aufgrund der Betrachtungsebene in der Regel kein belastbares Ergebnis dahingehend ableiten, dass sich die Inanspruchnahme von Privateigentum dadurch reduzieren lässt, indem Trassenkorridore vorwiegend auf Liegenschaften der öffentlichen Hand festgelegt werden.

© ArgeSL 2017

Als sonstiger privater Belang kommen im Wesentlichen etwaige Beeinträchtigungen der Gewerbeausübung von Betrieben in Betracht, wenn deren Bestand durch eine Realisierung des Stromleitungsvorhabens in dem geprüften Trassenkorridor in Frage stehen könnte. Erkenntnisse zum Vorhandensein von Gewerbebetrieben werden sich in erster Linie in der Raumverträglichkeitsstudie über die Berücksichtigung der Regionalplanung sowie im Entwurf des Umweltberichts aus den Prüfungen beim Schutzgut Menschen ergeben. Schwerwiegende Folgen auf Gewerbebetriebe sind nur in Ausnahmefällen vorstellbar, können jedoch grundsätzlich hinreichend im Rahmen des Anhörungsverfahrens zum Planfeststellungsverfahren auf Grundlage der konkreten Flächeninanspruchnahme geltend gemacht werden.

Soweit im Rahmen der Antragskonferenz weitere sonstige private Belange geltend gemacht werden, die auf der Ebene der Bundesfachplanung von Relevanz sind, werden diese bei der Erstellung der Unterlagen einbezogen und im weiteren Verfahren berücksichtigt.

© ArgeSL 2017

8.7 Annex: Abschnittsbezogene Angaben

8.7.1 Natura 2000

Tabelle 11: EU-Vogelschutzgebiete im Untersuchungsraum der Trassenkorridore, Abschnitt B

Kennziffer	Gebietsname	Größe [ha]	Fläche im Abschnitt [ha]
DE-3124-401	Truppenübungsplatz Bergen	12.440	0
DE-3222-401	Untere Allerniederung	5.383	179
DE-3928-401	Innerstetal von Langelsheim bis Groß Düngen	554	16

Tabelle 12: FFH-Gebiete im Untersuchungsraum der Trassenkorridore, Abschnitt B

Kennziffer	Gebietsname	Größe [ha]	Fläche im Abschnitt [ha]
DE-2723-331	Wümmeniederung	8.572	237
DE-2924-301	Böhme	1.710	75
DE-3021-331	Aller (mit Barnbruch), untere Leine, untere Oker	18.016	531
DE-3022-331	Lehrde und Eich	762	56
DE-3026-301	Örtze mit Nebenbächen	1.771	40
DE-3122-301	Vehmsmoor	255	6
DE-3125-301	Großes Moor bei Becklingen	783	27
DE-3226-331	Entenfang Boye und Bruchbach	297	32
DE-3623-332	Laubwälder südlich Seelze	473	89
DE-3724-331	Hallerburger Holz	171	0
DE-3824-331	Limberg bei Elze	169	<1
DE-3824-332	Leineaue unter dem Rammelsberg	189	14
DE-3824-333	Saale mit Nebengewässern	40	3
DE-3924-301	Sieben Berge, Vorberge	2.709	5
DE-3925-331	Riehe, Alme, Gehbeck und Subeck	12	<1
DE-3926-331	Nette und Sennebach	292	23
DE-4024-332	Laubwälder und Klippenbereiche im Selter, Hils und Greener Wald	1.521	96
DE-4124-302	Ilme	705	37
DE-4125-301	Altendorfer Berg	101	6

© ArgeSL 2017

8.7.2 Untersuchungsraumaufweitungen

Tabelle 13: Untersuchungsraumaufweitungen, Abschnitt B

TKS	Grund	Quelle
53	ausgewiesenes Gewerbegebiet „Kaliwerk Riedel“	FNP Gemeinde Uetze
58	Campingplatz Blauer See	LABAB
194	ausgewiesenes Gewerbegebiet und Deponiefläche	FNP Gemeinde Wietzendorf

8.7.3 Länderspezifische Kriterien

Neben der Auswertung allgemeiner für den gesamten Untersuchungsraum vorhandener Daten werden ebenso länderspezifische Kriterien miteinbezogen. Nachfolgend erfolgt nach derzeitigem Stand je nach Untersuchungsgegenstand / Schutzgut eine Auflistung zusätzlicher Kriterien welche in den jeweiligen Ländern berücksichtigt werden.

8.7.3.1 Niedersachsen

SUP, Natura 2000, Artenschutz

- Potenzielle natürliche Vegetation, flächendeckende Biotopkartierung, Biotopkartierung in Schutzgebieten, FFH-Kartierungen
- Selektive Biotopkartierung: Erfassung der nach § 30 BNatSchG uns § 24 Abs. 2 NAGBNatSchG geschützten Biotoptypen sowie der nach § 22 Abs. 3 und 4 NAGBNatSchG landesweit geschützten Landschaftsbestandteile
- Forstliche Standortkartierung
- Artdaten
- Für Brut- und Gastvögel wertvolle Bereiche; für die Fauna wertvolle Bereiche
- FFH-Monitoring, Basiserfassung
- Wertvolle Bereiche für den Naturschutz
- Waldfunktionenkartierung und Waldbiotopkartierung
- Landschaftsrahmenpläne: Daten zu Arten und Biotopen

SUP Boden

- Moorböden (detailliert)
- Plaggenesch

© ArgeSL 2017

8.7.4 Maßgebliche Planungsregionen und Pläne

Tabelle 14: Gequerte Bundesländer und Planungsregionen, Abschnitt B

Bundesland	Planungsregion
Niedersachsen	Landkreis Celle Landkreis Hameln-Pyrmont Landkreis Heidekreis Landkreis Hildesheim Landkreis Holzminden Landkreis Nienburg Landkreis Northeim Region Hannover Zweckverband Großraum Braunschweig

Tabelle 15: Maßgebliche Pläne und Programme der Raumordnung, Abschnitt B

Bundesland	Maßgebliche Pläne	Lfd. Nr.
Niedersachsen	Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen, 2008/ Stand 2012 [Entwurf 2016[5]]	1
	Regionale Raumordnungsprogramme:	
	RROP LK Celle, 2005 [Entwurf 2015]	2a
	RROP LK Heidekreis[6], Entwurf 2015 *(Beschluss über in Aufstellung befindliche Ziele liegt vor)*	2b
	RROP LK Hildesheim, 2016	2c
	RROP LK Holzminden, 2000 [Vorentwurf 2015]	2d
	RROP LK Nienburg, 2003/2015	2e
	RROP LK Northeim, 2006	2f
	RROP Region Hannover, 2005 [Entwurf 2016[7]]	2g
	RROP Zweckverband Großraum Braunschweig, 2008 [Entwurf]	2h

Tabelle 16: Zuordnung der betrachtungsrelevanten Kategorien/Unterkategorien zu den Inhalten der maßgeblichen Planwerke, Abschnitt B

Zugeordnete Inhalte der maßgeblichen Pläne	
Plan-Nr.	**Kapitel**
Entwicklung des Gesamtraumes	
1	Kap. 1: Ziele und Grundsätze zur gesamträumlichen Entwicklung des Landes und seiner Teilräume
2a	Kap. 1: Entwicklung der räumlichen Struktur des Landes
2b	*Kap. 1: Ziele und Grundsätze zur gesamträumlichen Entwicklung des Landkreises*
2c	Kap. 1: Ziele und Grundsätze zur gesamträumlichen Entwicklung des Landes und seiner Teilräume
2d	Kap. 1: Entwicklung der räumlichen Struktur des Landes
2e	Kap. 1.1: Entwicklung der räumlichen Struktur im Landkreis Nienburg/Weser
2h	Kap. I: Die Entwicklung des Großraums Braunschweig

[5] Bis zum Zeitpunkt der Datenaktualisierung liegt die Überarbeitung des Entwurfs noch dem Landtag zur Stellungnahme und Genehmigung vor.

[6] Für den Heidekreis liegt derzeit kein gültiges Regionales Raumordnungsprogramm vor. Das Beteiligungsverfahren für den Entwurf 2015 ist eingeleitet.

[7] Der Entwurf wurde durch die Regionalversammlung am 27.09.2016 beschlossen und liegt zum Zeitpunkt der Datenaktualisierung zur Genehmigung bei der Oberen Landesplanungsbehörde vor.

© ArgeSL 2017

Zugeordnete Inhalte der maßgeblichen Pläne	
Plan-Nr.	**Kapitel**
Raum- und Siedlungsstruktur	
1	Kap. 2.1: Entwicklung der Siedlungsstruktur; Kap. 2.2: Entwicklung der Zentralen Orte
2b, 2c	Kap. 2.1: Entwicklung der Siedlungsstruktur; Kap. 2.2: Entwicklung der Zentralen Orte
2f, 2g	Kap. D1: Raum- und Siedlungsstruktur
2h	Kap. I2: Raumstruktur; Kap. II1: Siedlungsentwicklung und Standortfunktionen
Siedlungsentwicklung	
Wohnbereiche	
2a, 2d, 2e, 2f	Kap. 1.5: Siedlungsentwicklung, Wohnen, Schutz siedlungsbezogener Freiräume
2b	Kap. B 5: Siedlungsentwicklung, Wohnen, Schutz siedlungsbezogener Freiräume
2g	Kap. D 1.6.2: Entwicklung von Wohn- und Arbeitsstätten
Industrie und Gewerbe	
2a, 2d, 2e, 2f, 2g	Kap. 3.1: Gewerbliche Wirtschaft und Fremdenverkehr
2b, 2h	Kap. II1.2: Vorranggebiete Industrielle Anlagen
Einzelhandel	
2h	Kap. II2.1: Großflächiger Einzelhandel
Freiraumschutz	
Natur und Landschaft	
1	Kap. 3.1.2: Natur und Landschaft
2a, 2d, 2e, 2f, 2g	Kap. 2.1: Naturschutz und Landschaftspflege
2c	Kap. 3.1.2: Natur und Landschaft
2b	Kap. 3.1.3: Natur und Landschaft
2h	Kap. III1.4: Natur und Landschaft
Kulturlandschaft	
2a, 2d, 2e, 2f, 2g	Kap. 2.6: Schutz der Kulturlandschaften und der kulturellen Sachgüter
2h	Kap. III1.5: Kulturlandschaft
Land- und Forstwirtschaft	
1	Kap. 3.2.1: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei
2a, 2b, 2d, 2e, 2f, 2g	Kap. 3.2: Landwirtschaft; Kap. 3.3: Forstwirtschaft
2c	Kap. 3.2.1: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei
2h	Kap. III2.1: Landwirtschaft; Kap. III2.2: Wald und Forstwirtschaft
Freizeit und Erholung	
1	Kap. 3.2.3: Landschaftsgebundene Erholung
2a, 2d, 2e, 2g	Kap. 3.8: Erholung, Freizeit, Sport
2f	Kap. 3.8: Erholung, Freizeit, Sport, Fremdenverkehr
2c	Kap. 3.2.3: Erholung und Tourismus
2b, 2h	Kap. III2.4: Erholung und Tourismus
Klimaschutz	
2a, 2b, 2d, 2e, 2f, 2g	Kap. 2.5: Schutz der Erdatmosphäre, Klima
2h	Kap. III3: Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel
Bodenschutz	
1	Kap. 3.1.1: Elemente und Funktionen des landesweiten Freiraumverbundes, Bodenschutz
2a, 2b, 2d, 2e, 2f, 2g	Kap. 2.2: Bodenschutz
2h	Kap. III1.7: Bodenschutz
Gewässerschutz	
2a, 2d, 2e, 2f 2g	Kap. 2.3: Gewässerschutz

© ArgeSL 2017

Zugeordnete Inhalte der maßgeblichen Pläne	
Plan-Nr.	**Kapitel**
2h	Kap. III2.5.1: Oberflächengewässer; Kap. 2.5.2: Grundwasser
Vorbeugender Hochwasserschutz	
1	Kap. 3.2.4: Wassermanagement, Wasserversorgung, Küsten- und Hochwasserschutz
2c	Kap. 3.2.4: Wassermanagement, Wasserversorgung, Küsten- und Hochwasserschutz
2b	*Kap. 3.2.5: Wassermanagement, Wasserversorgung, Hochwasserschutz*
2d, 2g	Kap. 3.9.3: Küsten- und Hochwasserschutz
2e, 2f	Kap. 3.9.3: Hochwasserschutz
2h	Kap. III2.5.4: Vorbeugender Hochwasserschutz
Verkehr	
1	Kap. 4.1: Mobilität, Verkehr, Logistik
2a, 2b	Kap. 3.6: Verkehr und Kommunikation
2c	Kap. 4.1: Mobilität, Verkehr, Logistik
2d	Kap. 6: Verkehr allgemein
2e, 2f, 2g	Kap. 3.6: Verkehr und Kommunikation
2h	Kap. IV1: Mobilität, Verkehr, Logistik
Entsorgung	
2a, 2d, 2e, 2f, 2g	Kap. 3.10: Abfallwirtschaft
2b	Kap. 4.3.3: Abfallwirtschaft
2g	Kap. 3.9.2: Abwasserbehandlung
2h	Kap. IV4: Abwasserbeseitigung; Kap. IV5: Abfallwirtschaft
Energieversorgung	
1	Kap. 4.2: Energie
2a, 2d, 2e, 2f, 2g	Kap. 3.5: Energie
2b, 2c	Kap. 4.2: Energie
2h	Kap. IV3: Energie
Kommunikation	
2a, 2e, 2f	Kap. 3.6: Verkehr und Kommunikation
2g	Kap. 3.6.7: Information und Kommunikation
2h	Kap. IV2: Information und Kommunikation
Wasserwirtschaft	
1	Kap. 3.2.4: Wassermanagement, Wasserversorgung, Küsten- und Hochwasserschutz
2a, 2b, 2d, 2e, 2f, 2g	Kap. 3.9: Wasserwirtschaft
2b, 2c	Kap. 3.2.4: Wassermanagement, Wasserversorgung, Küsten- und Hochwasserschutz
2h	Kap. III2.5.3: Wasserversorgung
Verteidigung	
3a, 2d, 2e, 2f, 2g	Kap. 3.11: Katastrophenschutz, Verteidigung
2b	*Kap. 4.3.2: Militärische Verteidigung*
Erneuerbare Energien	
2h	Kap. IV3.4: Erneuerbare Energien
Rohstoffe	
1	Kap. 3.2.2: Rohstoffgewinnung
2a	Kap. A3.4: Rohstoffgewinnung
2b, 2c	Kap. 3.2.2: Rohstoffgewinnung
2d, 2e, 2g	Kap. 3.4: Rohstoffgewinnung
2h	Kap. III2.3: Rohstoffgewinnung
Sonstige räumliche Erfordernisse	
1	Kap. 4.3: Sonstige Standort- und Flächenanforderungen
2b, 2c	Kap. 4.3: Sonstige Standort- und Flächenanforderungen
2h	Kap. IV6: Altlasten; Kap. IV7: Sonstige Standort- und Flächenanforderungen

© ArgeSL 2017

TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	FROELICH & SPORBECK / GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / BL
A100_ArgeSL_P6_SL_0013		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

Abkürzungsverzeichnis

Vers	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
0	07.04.2017	Antrag auf Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG	SchB	HorG	PehM

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
A	
A	Ampere – Einheit der elektrischen Stromstärke
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
AC	Alternating Current (Wechselstrom)
AD	Abwägungsdirektive
AFIS	Amtliche Festpunktinformationssystem
AfK	Arbeitskreis für Korrosionsfragen
AK	Antragskonferenz
AKW	Atomkraftwerk
ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
ARGE SL	Arbeitsgemeinschaft SuedLink
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
AVZ	Allgemein verständliche Zusammenfassung
Az	Aktenzeichen
B	
BAB	Bundesautobahn
BaySf	Bayerische Staatsforsten
BBPlan	Bundesbedarfsplan
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
BE	Baueinrichtungsflächen
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BFP	Bundesfachplanung
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMUNR	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BP	Bauleitplan
BSR	Biosphärenreservat
BT	Bautechnisch (in Verbindung mit Widerstandsklasse)
BT-Drs.	Bundestagsdrucksache
BTWK	Bautechnische Widerstandsklasse
BÜK	Bodenübersichtskarte
BW	Baden-Württemberg
BWaldG	Bundeswaldgesetz
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BY	Bayern
bzw.	beziehungsweise

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
C	
ca.	circa
CC	Creative Commons
CEF	Continued Ecological Functionality
CIGRE	Council on Large Electric Systems
CIR	Color Infrarot
D	
d.h.	das heißt
DC	Direkt Current (Gleichstrom)
DE	Deutschland
DIN	Deutsches Institut für Normung
dito	ebenso
DGM	Digitales Geländemodell
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DN	diamètre nominal – Nennweite (innerer Durchmesser Rohr)
DTK	Digitale Topographische Karte
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
E	
E	Energiewirtschaftliche Belange (Wirtschaftlichkeit und Sicherheit)
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
einschl.	einschließlich
EMF	Elektromagnetisches Feld
EN	Europäische Norm

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz
ENTSOE	European Network of Transmission System Operators for Electricity
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
evtl.	eventuell
exBA	exemplarische ernsthaft in Betracht kommende Alternative zwischen den Netzverknüpfungspunkten
F	
ff.	folgende
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FNP	Flächennutzungsplan
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
FW	Forstwirtschaft
G	
G	Grundsatz
ggf.	gegebenenfalls
gem.	gemäß
GG	Grundgesetz
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GIL	Gasisolierte Leitung
GIS	Geoinformationssystem
GISELa	Geoinformationssystem der Landwirtschaftsverwaltung

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
GOK	Geländeoberkante
GÜK	Geologische Übersichtskarte
GW	Gigawatt
H	
ha	Hektar
HE	Hessen
HDD	Horizontal Directional Drilling
HDPE	Hart-Polyethylen
HGÜ	Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung
HMWEVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
Hz	Hertz
I	
IBA	Important Bird Area
i.d.R	in der Regel
IGBT	Bipolartransistor mit isolierten Gate-Elektroden
inkl.	inklusive
insb.	insbesondere
i.S.d.	im Sinne der/ des
i.V.	in Verbindung
i.V.m.	in Verbindung mit
K	
K	Kreisstraße
Kap.	Kapitel

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
KKS	Kathodischer Korrosionsschutz
KüA	Kabelübergangsanlage
kV	Spannungsebene (Kilovolt)
L	
LABO	Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LANIS	Landschaftsinformationssystem
LAU	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (NRW)
LEL	Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume
LEP	Landesentwicklungsplan
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LGL	Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung
LK	Landkreis
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
LNatSchG	Landesnaturschutzgesetz
LROP	Landesraumordnungsprogramm
LRT	Lebensraumtypen
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
LUNG	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
LUWG	Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
LVwA	Landesverwaltungsamt
LWaldG	Landeswaldgesetz
LWL	Lichtwellenleiter
M	
MA	Musterantrag
max.	maximal
MBS	Machbarkeitsstudie
MELUR	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
MI-Kabel	Masse-imprägniertes Kabel
ML	Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr
MR	Metallischer Rückleiter
Mrd.	Milliarde
MW	Megawatt
m.w.N.	Mit weiteren Nachweisen
N	
N	Nord
n.a.	nicht anwendbar
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
NABU	Naturschutzbund Deutschland
NEP	Netzentwicklungsplan
NI	Niedersachsen
NLP	Nationalpark
NOK	Nord-Ostseekanal

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NNatG	Niedersächsisches Naturschutzgesetz
NP	Naturpark
Nr.	Nummer
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSG	Naturschutzgebiet
NuR	Natur und Recht
NVP	Netzverknüpfungspunkt
NVwZ	Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht
NWR	Naturwaldreservat
O	
O	Ost
o.ä.	oder ähnlich
o.g.	oben genannt
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
P	
PFV	Planfeststellungsverfahren
pot.	potenziell
PP	Planungsprämisse oder Positionspapier
Q	
Q	Querungsbereich
R	
R	Raumordnerischer Belang (Ziel der Raumordnung)

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
RAMSAR-Gebiet	Schutzgebiete nach Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wat- und Wasservögel, von internationaler Bedeutung (Ramsar-Konvention)
RAS	Richtlinie für die Anlage von Straßen
rd.	rund
RIPS	Räumlichen Informations- und Planungssystem
RL	Richtlinie
RO	Raumordnung
ROG	Raumordnungsgesetz
ROK	Raumordnungskataster
RP	Regionalplan
RPG	Regionale Planungsgemeinschaft
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
RVS	Raumverträglichkeitsstudie
RWK	Raumwiderstandsklasse
S	
S	Süd
S.	Seite
s.a.	siehe auch
SF_6	Schwefelhexafluorid
SL	SuedLink
s.o.	Siehe oben
Sog.	sogenannt
SPA	Special Protection Area

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
SUP	Strategische Umweltprüfung
sUR	Strukturierter Untersuchungsraum
s.u.	siehe unten
SVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämisse
T	
TA	Technische Anleitung
TEN-E	EU Verordnung 347/2013 zu Leitlinien für die europäische Energieinfrastruktur
TH	Thüringen
TK	Trassenkorridor
TKS	Trassenkorridorsegment
TKV	Trassenkorridorvorschlag
TMIL	Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft
TNG	TransnetBW GmbH
TÖB	Träger öffentlicher Belange
TTG	Tennet TSO GmbH
TÜP	Truppenübungsplatz
TVM	Tunnelvortriebsmaschine
TWh	Terrawattstunde
U	
U	Umweltverträglichkeit (Umweltschutzgüter)
u.a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
UIS	Umweltinformationssystem

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
ÜVP	Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämisse
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UR	Untersuchungsraum
UW	Umspannwerk
UZSR	Unzerschnittener störungsarmer Raum
UZVR	Unzerschnittener verkehrsarmer Raum
V	
V3	Vorhaben 3 des Bundesbedarfsplanes
V4	Vorhaben 4 des Bundesbedarfsplanes
v.a.	vor allem
VDE	Verband der Elektrotechnik
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
vgl.	vergleiche
VK	Vorschlagskorridor
VP	Vorprüfung
VPE	Vernetztes Polyethylen
VRG	Vorranggebiet
VSC	Voltage Source Control
VSRL	Vogelschutzrichtlinie
W	
W	West

© ArgeSL 2017

Abkürzung	Begriff
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WK	Widerstandsklasse
WSG	Wasserschutzgebiet
WSZ	Wasserschutzzone
Z	
Z.	Ziel
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil
ZUR	Zeitschrift für Umweltrecht
©	Urheberrecht
2D	zweidimensional
3D	dreidimensional
µT	Mikrotesla

© ArgeSL 2017

TenneT Taking power further / TRANSNET BW	**BUNDESFACHPLANUNG**	FROELICH & SPORBECK / GFN / ILF CONSULTING ENGINEERS / BL
A100_ArgeSL_P6_SL_0014		**A100**

Höchstspannungsleitung Wilster - Grafenrheinfeld; BBPIG Vorhaben Nr. 4

Abschnitt B

Literatur- und Quellenverzeichnis

Vers	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
0	07.04.2017	Antrag auf Bundesfachplanung gem. § 6 NABEG	AlfL, BösD, GeiS, GriT, SchB	HorG	PehM

© ArgeSL 2017

LITERATUR

Arbeitskreis für Bodensystematik der deutschen bodenkundlichen Gesellschaft (1998): Systematik der Böden und der bodenbildenden Substrate Deutschlands, Kurzfassung.- Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges., 86: S. 1-134, Oldenburg.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Standarddatenbögen zu Natura2000-Gebieten in Bayern

Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat (2013): Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP)

BHF Bendfeldt Herrmann Franke LandschaftsArchitekten GmbH **(2016):** Konverterstandortsuche zum BBPlG Vorhaben Nr. 3 am NVP Brunsbüttel

BHF Bendfeldt Herrmann Franke LandschaftsArchitekten GmbH **(2016):** Konverterstandortsuche zum BBPlG Vorhaben Nr. 4 am NVP Wilster

Bosch & Partner et al. (2010): Erarbeitung eines Konzepts zur „Integration einer Strategischen Umweltprüfung in die Bundesverkehrswegeplanung“ (F+E Vorhaben 96.0904/2007)

Bundesamt für Naturschutz (2017): Projekte, Pläne, Wirkfaktoren, http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Projekt.jsp; zuletzt abgerufen am 07.03. 2017

Bundesamt für Naturschutz (2017): Steckbriefe der Natura 2000 Gebiete. http://www.bfn.de/0316_steckbriefe.html; zuletzt abgerufen am 07.03.2017

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (2017): Legende zu BÜK 1.000 mit Erläuterung der Leitbodenformen unter http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Informationsgrundlagen/Bodenkundliche_Karten_Datenbanken/BUEK1000/buek1000_node.html, zuletzt abgerufen am 07.03.2017

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) (2012): Mustergliederung für die Unterlagen zum Antrag auf Bundesfachplanung, Stand 07. August 2012

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) (2012): Leitfaden zur Bundesfachplanung nach §§ 4 ff. des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes Übertragungsnetz (NABEG), Stand 07. August 2012

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) (2013): Umweltbericht 2013, Bonn

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) (2016): Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben

© ArgeSL 2017

mit gesetzlichem Erdkabelvorrang (2016), Positionspapier der Bundesnetzagentur für Anträge nach § 6 NABEG

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) (2017): Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang. Positionspapier der Bundesnetzagentur für die Unterlagen nach § 8 NABEG, im Entwurf, Stand Januar 2017

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) (2015):Bedarfsermittlung 2024, Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom (Zieljahr 2024)

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) (2017): Methodenpapier. Die Raumverträglichkeitsstudie in der Bundesfachplanung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang. Im Rahmen der Unterlagen gemäß § 8 NABEG, im Entwurf, Stand Januar 2017

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) (2017): Methodenpapier. Die Strategische Umweltprüfung in der Bundesfachplanung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang. Im Rahmen der Unterlagen gemäß § 8 NABEG, im Entwurf, Stand Januar 2017

Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (2011): Archivböden, Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

ENTSOE (European Network of Transmission System Operators for Electricity) (2014): Ausbauplan für 1. Juni 2013 in Kraft getretene Verordnung (EU) Nr. 347/2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur (TEN-E Verordnung)

ERM (Environmental Resources Management) (2016): Großräumige Alternativenprüfung mit Standortbewertung für den HGÜ-Konverter Großgartach

Froelich & Sporbeck/IBUe (2016): Konverterstandortsuche NVP Grafenrheinfeld

Froelich & Sporbeck/IBUe (2016): Konverterstandortsuche für den vorgeschlagenen NVP Bergrheinfeld/West

50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH (2015): Musterantrag auf Bundesfachplanung nach § 6 NABEG (Teil 1: Grob- und Trassenkorridorfindung) Stand 31.Juli 2015, Fassung 9.0.2

50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH (2017): Stellungnahme der 4 Übertragungsnetzbetreiber zum BNetzA – Positionspaper § 8 NABEG Erdkabelvorhaben, Stand 16.Januar 2017

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (2000): Landesentwicklungsplan Hessen 2000

© ArgeSL 2017

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV): Standarddatenbögen zu Natura2000-Gebieten in Hessen

Imp GmbH (2016): Machbarkeitsstudie: Anbindung Netzverknüpfungspunkt Brunsbüttel SuedLink

Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) / Der Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein – Staatskanzlei (1998): Fortschreibung Regionalplan für den Planungsraum I Schleswig-Holstein Süd, Kreise Herzogtum Lauenburg, Pinneberg, Segeberg und Stormarn

Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2005): Fortschreibung Regionalplan für den Planungsraum IV Schleswig-Holstein Süd-West, Kreise Dithmarschen und Steinburg

Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2010): Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein 2010

International Council of large electric systems (2017): Impacts of HVDC Lines on the Economics of HVDC Projects, http://b4.cigre.org/Publications/Technical-Brochures/TB-388-2009-JWG-B2-B4-C1.17-IMPACTS-OF-HVDC-LINES-ON-THE-ECONOMICS-OF-HVDC-PROJECTS, zuletzt abgerufen am 07.03.2017

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 Auf-trag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 804 82 004 [unter Mitarb. von K. Kockelke, R. Steiner, R. Brinkmann, D. Bernotat, E. Gassner & G. Kaule]. – Hannover, Filderstadt

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (2015): Schutzwürdige Böden in Niedersachsen, Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren, in GeoBerichte 8

Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden Württemberg (LUBW): Standarddatenbögen zu Natura2000-Gebieten in Baden-Württemberg

Landkreis Celle (2005): Regionales Raumordnungsprogramm 2005 für den Landkreis Celle

Landkreis Cuxhaven (2012): Regionales Raumordnungsprogramm für den Landkreis Cuxhaven

Landkreis Göttingen (2010): Regionales Raumordnungsprogramm 2010 für den Landkreis Göttingen (Änderung und Ergänzung)

© ArgeSL 2017

Landkreis Harburg (2007): Regionales Raumordnungsprogramm Landkreis Harburg – Änderung und Ergänzung 2007

Landkreis Harburg (2014): Entwurf Regionales Raumordnungsprogramm 2025 für den Landkreis Harburg

Landkreis Heidekreis (2015): Regionales Raumordnungsprogramm für den Landkreis Heidekreis Entwurf 2015

Landkreis Hildesheim (2013): Regionalen Raumordnungsprogramm für den Landkreis Hildesheim, Entwurf 2013

Landkreis Holzminden (2000): Regionalen Raumordnungsprogramm 2000

Landkreis Nienburg/Weser (2003): Regionales Raumordnungsprogramm 2003 für den Landkreis Nienburg/Weser

Landkreis Nienburg/Weser (2015): 1. Änderung des Regionalen Raumordnungsprogramms (RROP) 2003, Teilabschnitt Windenergie für den Landkreis Nienburg / Weser, Aktualisierung 2014

Landkreis Northeim (2006): Regionales Raumordnungsprogramm 2006 Landkreis Northeim

Landkreis Rotenburg/Wümme (2005): Regionales Raumordnungsprogramm 2005 für den Landkreis Rotenburg/Wümme

Landkreis Rotenburg/Wümme (2007): Erste Änderung des Regionalen Raumordnungsprogramms 2005 für den Landkreis Rotenburg (Wümme): Erweiterung Windpark Wohnste

Landkreis Rotenburg/Wümme (2015): Regionales Raumordnungsprogramm für den Landkreis Rotenburg/Wümme, Entwurf 2015

Landkeis Stade (2015): Regionales Raumordnungsprogramm 2013 Landkreis Stade

Landkreis Verden (1997): Regionales Raumordnungsprogramm Landkreis Verden

Landkreis Verden (2013): Regionales Raumordnungsprogramm Landkreis Verden 2013 - Entwurf

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein: Standarddatenbögen zu Natura2000-Gebieten in Schleswig-Holstein

Netzentwicklungsplan Strom (2014): Netzentwicklungsplan 2014. Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber.

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft Küsten- und Naturschutz (NLWKN): Standarddatenbögen zu Natura2000-Gebieten in Niedersachsen

© ArgeSL 2017

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2012): Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP), nicht amtliche Lesefassung

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2016): Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP) 2012 mit eingearbeiteten Änderungen des Entwurfs 2016 der Verordnung zur Änderung der Verordnung über das LROP (ohne Anhänge und Anlagen)

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2017): Gasisolierte Leitungen. http://www.netzausbau-niedersachsen.de/technik/gasisolierte-leitungen/index.html, zuletzt abgerufen am 07.03.2017

Regierungspräsidium Darmstadt (2010): Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 2010

Regierungspräsidium Darmstadt (2013): Entwurf 2013 Sachlicher Teilplan Erneuerbare Energien, Regionalplan Südhessen

Regierungspräsidium Kassel (2009): Regionalplan Nordhessen 2009

Regierungspräsidium Kassel (2016): Genehmigungsentwurf des Teilregionalplanes Energie Nordhessen

Region Hannover (2005): Regionales Raumordnungsprogramm 2005 für die Region Hannover

Region Hannover (2016): Entwurf Regionales Raumordnungsprogramm Region Hannover 2016

Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen (2011): Regionalplan Mittelthüringen**Regionale Planungsgemeinschaft Nordthüringen (2012):** Regionalplan Nordthüringen

Regionale Planungsgemeinschaft Südwesthüringen (2012): Regionalplan Südwestthüringen

Regionaler Planungsverband Main-Rhön (Hrsg.) / Regierung von Unterfranken (2008): Regionalplan Region Main-Rhön (3)

Regionaler Planungsverband Würzburg (Hrsg.) (1985): Regionalplan Region Würzburg (2), einschließlich aller gültigen Fortschreibungen

Regionaler Planungsverband Würzburg (Hrsg.) / Regierung von Unterfranken (2016): Regionalplan Region Würzburg (2), aktuelle Lesefassung

Regionalverband Heilbronn-Franken (2006): Regionalplan Heilbronn-Franken 2020

Sweco GmbH (2016): Machbarkeitsstudie Elbquerung SuedLink - ElbX

© ArgeSL 2017

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG): Standarddatenbögen zu Natura 2000-Gebieten in Thüringen

Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (2014): Landesentwicklungsprogramm Thüringen 2025

Umweltbundesamt (Hg.) (2010): Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung (SUP), Langfassung. (Stand März 2010)

Verband Region Rhein-Neckar (2014): Einheitlicher Regionalplan Rhein-Neckar

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2002): Landesentwicklungsplan 2002 Baden-Württemberg

Zweckverband Großraum Braunschweig (2008): Regionales Raumordnungsprogramm für den Großraum Braunschweig 2008

Zweckverband Großraum Braunschweig (2016): Regionales Raumordnungsprogramm für den Großraum Braunschweig 2008, 1. Änderung „Weiterentwicklung der Windenergienutzung“ - Entwurf -

Es wird zudem auf die Dokumentation der verwendeten Datenquellen in den Anhängen 2, 3, 4 und 6 verwiesen.

© ArgeSL 2017

GESETZE/ VERORDNUNGEN/ RICHTLINIEN/ VORSCHRIFTEN

AfK-Empfehlung Nr. 3: Maßnahmen beim Bau und Betrieb von Rohrleitungen im Einflussbereich von Hochspannungs-Drehstromanlagen und Wechselstrom-Bahnanlagen; Ausgabedatum November 2007

AVV Baulärm: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm; Geräuschimmissionen; vom 19. August 1970

Baugesetzbuch (BauGB): Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Juli 2014 (BGBl. I S. 954)

Deutscher Bundestag- Drucksache 17/13258: Entwurf eines Zweiten Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze

Deutscher Bundestag- Drucksache 17/6073: Gesetzentwurf der Fraktionen der CDU/CSU und FDP: Entwurf eines Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze

Deutscher Bundestag- Drucksache 17/6072: Gesetzentwurf der Fraktionen der CDU/CSU und FDP: Entwurf eines Gesetzes zur Neuregelung energiewirtschaftsrechtlicher Vorschriften

Deutscher Bundestag- Drucksache 17/4890: Unterrichtung durch die Bundesregierung - Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen - Wege zur 100 % erneuerbaren Stromversorgung

DIN EN 50341 Teil 1: Freileitungen über AC 1 kV, Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen; Ausgabedatum: 2013-11

DIN EN 50341 Teil 3: Freileitungen über AC 45 k; Teil 3: Nationale Normative Festlegungen (NNA); Ausgabedatum: 2013-11

DIN VDE 0101 Teil 1, auch DIN EN 61936-1**:** Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV; Allgemeine Bestimmungen; Ausgabedatum: 2014-12

DIN VDE 0101 Teil 2, auch DIN EN 50522**:** Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV; Ausgabedatum: 2011-11

Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft (Naturschutzgesetz - NatSchG): vom 23. Juni 2015 (GBl. 2015, 585)

Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz-EEG): Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Juli 2014 (BGBl. I S. 1218)

© ArgeSL 2017

Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale (Denkmalschutzgesetz - DSchG) Landesrecht Baden-Württemberg: in der Fassung vom 6. Dezember 1983 (GBl. S. 797), Zuletzt geändert durch Gesetz vom 9. Dezember 2014 (GBl. S. 686)

Gesetz zum Schutz der Natur (Landesnaturschutzgesetz - LNatSchG) Landesrecht Schleswig-Holstein: vom 24. Februar 2010 (GVOBl. Schl.-H. S. 301, 302, 486). Zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 27. Mai 2016 (GVOBl. Schl.-H. S. 162)

Gesetz über den Bundesbedarfsplan (BBPlG): Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2490)

Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur (Bayerisches Naturschutzgesetz – BayNatSchG): vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-1-U), das zuletzt durch Gesetz vom 13. Dezember 2016 (GVBl. S. 372) geändert worden ist

Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (EnWG): Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066)

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (BNatschG): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 4 Absatz 100 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154)

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 25. Juli 2013 (BGBl. I S. 2749)

Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen (EnLAG): Energieleitungsausbaugesetz vom 21. August 2009 (BGBl. I S. 2870), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543)

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz-BBodSchG): Bundesbodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 101 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist

Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz - 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

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG): Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch

© ArgeSL 2017

Artikel 1 des Gesetzes vom 4.August 2016 (BGBl. I S. 1972) geändert worden ist

Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland (GG): Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 2014 (BGBl.I S. 2438) geändert worden ist

Hamburgisches Gesetz zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (HmbBNatSchAG): vom 11. Mai 2010, zuletzt geändert durch Gesetz vom 13. Mai 2014 (HmbGVBl. S. 167)

Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (HAGBNatSchG): vom 29.12.2010 **(**GVBl. I 2010 S. 629 vom 28.12.2010)

Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG): Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 20. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2730)

Niedersächsisches Naturschutzgesetz (NNatG): vom 11. April 1994 (Nds.GVBl. S.155, 267), zuletzt geändert am 27.01.2003 (Nds.GVBl. Nr.4/2003 S.39

Niedersächsisches Raumordnungsgesetz (NROG): vom 18. Juli 2012

Raumordnungsgesetz (ROG): Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585)

Richtlinie 92/43/EWG (FFH-RL): vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen; ABl. Nr. L 206 vom 22.07.1992, S. 7, zuletzt geändert durch RL 2006/105/EG des Rates vom 20.11.2006 (ABl. Nr. L 363 vom 20.12.2006, S. 368)

Richtlinie 2009/147/EG (Vogelschutz-RL): vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten; ABl. Nr. L 20/7 vom 26.01.2010

Sechsundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder-26. BImSchV): Verordnung über elektromagnetische Felder in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266)

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) (1998): vom 26.08.1998, GMBl. vom 28.08.1998

Thüringer Gesetz für Natur und Landschaft (ThürNatG): in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. August 2006, zuletzt geändert durch Gesetz vom 15. Juli 2015 (GVBl. S. 113)

© ArgeSL 2017

Verordnung über das Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP): von September 2012

Zweiundreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung-32. BImSchV): Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 8. November 2011 (BGBl. I S. 2178)

URTEILE

Bundesverwaltungsgericht 25.09.2013 – 4 VR 1.13 – Rn. 57 m.w.N

Bundesverwaltungsgericht NVwZ 2010, 1486, 1488

Bundesverwaltungsgericht NVwZ 1991, 781, 784 f.)

Bundesverwaltungsgericht NVwZ 1996, 896, 897

Bundesverwaltungsgericht, vgl. Urt. v. 15.12.2016 – 4 A 3.15 und 4 A 4.15

Bundesverwaltungsgericht NVwZ 1996, 1011, 1012 f.; ZUR 2008, 257, 258)

Bundesverwaltungsgericht NVwZ 2001, 673, 678

Bundesverwaltungsgericht NVwZ 1993, 887, 888 zur Fernstraßenplanung

Oberverwaltungsgericht Schleswig Bekanntmachung vom 20.01.2015 über die Unwirksamkeit der Ausweisung von Windenergieeignungsgebieten von 2012 (Az. 1 KN 6/13 u.a.)

Thüringer Oberverwaltungsgericht Bekanntmachung vom 27.05.2015 über die Unwirksamkeit der Festlegung von Vorranggebieten Windenergie mit der Wirkung von Eignungsgebieten im Regionalplan Mittelthüringen, Nr. 3.2.2, Ziel Z 3-5 (ThürStAnz Nr. 43/2015, S. 1883)

© ArgeSL 2017