SuedOstLink+

Vorhaben Nr. 5a gemäß BBPlG: „Höchstspannungsleitung Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin – Isar“

Bestandteil: Klein Rogahn/Stralendorf Warsow/Holthusen/Schossin – Landkreis Börde

Antrag auf Bundesfachplanung gemäß § 6 NABEG

Stand 16.12.2022

Antragsteller

50Hertz Transmission GmbH
Heidestraße 2
10557 Berlin

Marcel Krause

Lisa Buchkremer

50hertz | Elia Group

Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH
GFN

SuedOstLink+

Vorhaben Nr. 5a gemäß BBPIG: „Höchstspannungsleitung Klein Rogahn/Stralendorf/ Warsow/Holthusen/Schossin – Isar“

Bestandteil: Klein Rogahn/Stralendorf/ Warsow/Holthusen/Schossin – Landkreis Börde

Antrag auf Bundesfachplanung gemäß § 6 NABEG

Antragstext

Berlin, 16.12.2022

Allgemeine Informationen

Vorhabenträger:

50Hertz Transmission GmbH
Heidestraße 2
10557 Berlin
Deutschland
T +49 (0)30 5150-0
F +49 (0)30 5150-4477

info@50hertz.com
www.50hertz.com

Ansprechpartnerin:

Projektleiterin
Lisa Buchkremer
T +49 (0)30 5150-3757
F +49 (0)30 5150-4477
Lisa.Buchkremer@50hertz.com

Fachprojektleiterin
Birgit Müller
T +49 (0)30 5150-3902
F +49 (0)30 5150-4477
Birgit.Mueller@50hertz.com

Erstellt durch/unter Mitwirkung von:

GFN-Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH
Stuthagen 25
24113 Molfsee

Aktuelle Anschrift:
Edisonstraße 3
24145 Kiel

Giftge Consult GmbH

Stephanstraße 12
31135 Hildesheim

Trüper Gondesen und Partner mbB
TGP Landschaftsarchitekten BDLA
An der Untertrave 17
23552 Lübeck

Genehmigungsbehörde:

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Zulassungsreferat 803
Im Tulpenfeld 4
53113 Bonn

Inhaltsverzeichnis

I Abbildungsverzeichnis 15

II Tabellenverzeichnis 19

III Anhangsverzeichnis 23

IV Anlagenverzeichnis 24

V Abkürzungsverzeichnis 25

VI Glossar 34

0 Allgemeinverständliche Zusammenfassung 37

0.1 Einführung 37

0.2 Technische Beschreibung des Vorhabens 38

0.3 Zielsystem (Planungsziel und Planungsprämissen) 39

0.4 Strukturierung des Untersuchungsraumes 41

0.5 Trassenkorridorfindung 43

0.5.1 Standortbereiche für Stromrichter und Umspannwerk 44

0.5.2 Ermittlung des Stützpunkts im Landkreis Börde 45

0.5.3 Ergebnis der Trassenkorridorfindung 45

0.6 Analyse der Trassenkorridore 46

0.6.1 Ergebnis der Trassenkorridoranalyse 46

0.7 Vorschlag zur Definition des Untersuchungsrahmens 47

1 Einführung 49

1.1 Antrag auf Bundesfachplanung 49

1.2 Ziel des Antrags 51

1.3 Vorhabenträger 51

1.4 Kurzbeschreibung des Vorhabens 52

1.5 Begründung der Erforderlichkeit des Vorhabens ... 54
1.5.1 Charakteristika des betroffenen Netzbereiches ... 54
1.5.2 Netzplanerische Begründung ... 55
1.5.3 Anderweitige Planungsmöglichkeiten ... 56
1.5.4 Bestätigung des Vorhabens durch die BNetzA ... 58
1.5.5 Vorhaben im Bundesbedarfsplan ... 58
1.6 Gesetzliche Grundlagen für den Netzausbau ... 59
1.6.1 Hintergrund der gesetzlichen Regelungen zur Bundesfachplanung ... 59
1.6.2 Gesetzliches Stufensystem zur Verwirklichung von Neubauvorhaben ... 61
1.6.2.1 Szenariorahmen, § 12a EnWG ... 62
1.6.2.2 Netzentwicklungsplan nach § 12b und § 12c EnWG ... 63
1.6.2.3 Bundesbedarfsplan, § 12e EnWG ... 64
1.6.2.4 Bundesfachplanung, § § 4 ff. NABEG ... 64
1.6.2.5 Planfeststellung, § § 18 ff. NABEG ... 64
1.6.3 Bundesfachplanung nach § § 4 ff. NABEG ... 65
1.6.3.1 Einordnung des Instruments der Bundesfachplanung ... 65
1.6.3.2 Inhaltliches Prüfungsprogramm der Bundesfachplanung ... 65
1.6.3.3 Verfahrensablauf im Regelverfahren ... 66
1.7 Vorgehensweise und Arbeitsschritte im § 6-Antrag ... 67
1.8 Gegenstand des Antrags ... 70
1.8.1 In Frage kommende Verläufe des für die Ausbaumaßnahme erforderlichen Trassenkorridors ... 70
1.8.2 Betroffene Verwaltungseinheiten ... 70
1.8.3 Hauptkomponenten ... 70
1.8.4 Zeitlicher Ablauf ... 71

2 Technische Projektbeschreibung ... 72
2.1 Übergeordnete technische Daten ... 72
2.1.1 Start- und Endpunkt ... 73
2.1.2 Übertragungsleistung ... 73

2.2 Technische Bau- und Betriebsmerkmale des Gleichstrom-Kabelsystems 73
2.2.1 Kabelsystem 73
2.2.1.1 Kabelaufbau 74
2.2.1.2 Logistikanforderungen 75
2.2.1.3 Kabelverbindungen (Muffen) 76
2.2.1.4 Kabelabschnittsstationen (KAS) 76
2.2.1.5 Kabelmonitoring-Messstationen 78
2.2.1.6 Lichtwellenleiter 79
2.2.1.7 Erdungsstellen 79
2.2.2 Musterquerschnitt des Kabelsystems 79
2.2.2.1 Kabelgraben 79
2.2.2.2 Schutzstreifen 83
2.2.3 Bauablauf bei der Erdkabelverlegung 84
2.2.3.1 Bauverfahren 84
2.2.3.2 Offene Bauweise 84
2.2.3.3 Halboffene Bauweisen 88
2.2.3.4 Geschlossene Bauweisen 89
2.2.4 Emissionen und Emissionsquellen 98
2.2.4.1 Elektrische und magnetische Felder 98
2.2.4.2 Geräusch- und sonstige Emissionen 98
2.2.5 Instandhaltungsarbeiten im Betrieb 99
2.3 Technische Bau- und Betriebsmerkmale von ggf. erforderlichen Gleichstrom-Freileitungsabschnitten 100
2.3.1 Musterquerschnitt der Freileitungsanlage, Schutzstreifen 103
2.3.2 Kabelübergangsstationen 104
2.3.3 Bauablauf beim Freileitungsbau 106
2.3.4 Emissionen und Emissionsquellen 106
2.3.4.1 Elektrische und magnetische Felder 106
2.3.4.2 Koronaentladungen 106
2.3.4.3 Geräusch- und sonstige Emissionen 107

2.3.5 Instandhaltungsarbeiten im Betrieb 107
2.3.5.1 Gleichstrom-Freileitung 107
2.3.5.2 Kabelübergangsstation 108
2.4 Darstellung der technischen Bau- und Betriebsmerkmale der Stromrichter 108
2.4.1 Standorte von Stromrichtern 108
2.4.2 Größe und Platzbedarf 108
2.4.2.1 Platzbedarf während der Bauphase 108
2.4.2.2 Platzbedarf während des Betriebs 108
2.4.3 Stromrichtertypen 109
2.4.4 Stromrichteraufbau 110
2.4.4.1 Stromrichterhallen 110
2.4.4.2 Kühlanlage 111
2.4.4.3 Transformatoren 111
2.4.4.4 Schaltfelder 111
2.4.4.5 Leittechnische Einrichtungen 111
2.4.5 Emissionen und Emissionsquellen 112
2.4.5.1 Emissionen während der Bauphase 112
2.4.5.2 Elektrische und magnetische Felder 112
2.4.5.3 Geräuschemissionen 112
2.4.6 Instandhaltung im Betrieb 112
2.5 Technische Bau- und Betriebsmerkmale von ggf. erforderlichen Drehstrom-Freileitungsabschnitten zur Stromrichteranbindung 113
2.5.1 Masttypen 113
2.5.2 Musterquerschnitt der Freileitungsanlage, Schutzstreifen 114
2.5.3 Bauablauf 114
2.5.4 Emissionen und Emissionsquellen 114
2.5.4.1 Elektrische und magnetische Felder 114
2.5.4.2 Geräuschemissionen 115
2.5.5 Instandhaltungsarbeiten im Betrieb 115

2.6 Technische Bau- und Betriebsmerkmale von ggf. erforderlichen Drehstrom-Erdkabelabschnitten zur Stromrichteranbindung ... 115
2.6.1 Kabeltypen ... 115
2.6.2 Musterquerschnitt des Kabelsystems, Schutzstreifen ... 117
2.6.3 Bauablauf ... 117
2.6.3.1 Offene Bauweise ... 117
2.6.3.2 Geschlossene Bauweise ... 117
2.6.4 Emissionen und Emissionsquellen ... 117
2.6.5 Instandhaltungsarbeiten im Betrieb ... 117
2.7 Technische Bau- und Betriebsmerkmale des erforderlichen Umspannwerks am Netzverknüpfungspunkt ... 118
2.7.1 Standort ... 118
2.7.2 Größe und Platzbedarf ... 118
2.7.3 Funktion und Aufbau des Umspannwerks ... 118
2.7.4 Emissionen und Emissionsquellen ... 119
2.7.4.1 Emissionen während der Bauphase ... 119
2.7.4.2 Elektrische und magnetische Felder ... 119
2.7.4.3 Geräuschemissionen ... 119
2.7.5 Instandhaltungsarbeiten im Betrieb ... 119
2.8 Elbquerung ... 120
2.8.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen ... 120
2.8.2 Elbquerungsbereiche ... 120
2.8.3 HDD-Verfahren ... 120
2.8.4 Mikrotunnelbau ... 121
2.8.5 Tunnel / Tübbingbauweise ... 122
2.8.6 Start- und Zielgrube ... 122
2.8.7 Betrieb ... 123
2.9 Planungsstandrelevante Kenntnislücken und Prognoseunsicherheiten ... 123

3 Zielsystem (Planungsziel und Planungsprämissen) ... 124

3.1 Einleitung ... 124
3.2 Übergeordnetes Planungsziel ... 126
3.3 Rechtliche Grundlagen für die Ableitung von Planungsprämissen ... 127
3.3.1 Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze ... 127
3.3.2 Rechtliche Vorgaben ... 128
3.4 Allgemeine Planungsprämissen ... 140
3.5 Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen ... 140
3.6 Festlegung von Raumwiderstandsklassen und Bautechnischen Widerstandsklassen ... 142
3.7 Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen und Anwendung auf die einzelnen Planungsphasen ... 147
3.7.1 Strukturierung des Untersuchungsraums ... 147
3.7.2 Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore ... 148
3.7.3 Analyse der Trassenkorridore ... 151

4 Strukturierung des Untersuchungsraums ... 153
4.1 Vorgehensweise ... 153
4.2 Untersuchungsraum, Raum für die Datenvorhaltung ... 154
4.3 Konkretisierung der Planungsprämissen für die Strukturierung des Untersuchungsraums ... 155
4.4 Kriterien für die Strukturierung des Untersuchungsraums ... 156
4.4.1.1 Raumwiderstandsklasse I* ... 157
4.4.1.2 Raumwiderstandsklasse I ... 159
4.4.1.3 Raumwiderstandsklasse II ... 160
4.4.1.4 Raumwiderstandsklasse III ... 162
4.4.1.5 Abweichende RWK-Einordnung gegenüber dem Anhang E des Musterantrags (MA) der ÜNB ... 163
4.4.1.6 Bautechnische Widerstandsklassen ... 168
4.5 Datengrundlagen ... 171
4.6 Ergebnisse ... 172
4.6.1 Ermittlung geeigneter Elbquerungsbereiche ... 172

4.6.2 Bestimmung des Ausgangsraums ... 180
4.6.3 Verifizierung des Ausgangsraums ... 180
4.6.3.1 Anpassen der Außengrenzen anhand der Raumwiderstände und der Bündelungsanalyse ... 180
4.6.3.2 Ausschluss von Flächen innerhalb des Ausgangsraums ... 184
4.7 Wesentliche Merkmale des strukturierten Untersuchungsraums ... 185

5 Trassenkorridorfindung ... 187
5.1 Methode der Trassenkorridorfindung ... 187
5.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Planungsschritt „Trassenkorridorfindung“ ... 188
5.1.2 Zusätzliche Kriterien für die Trassenkorridorfindung ... 191
5.1.2.1 Umwelt und Raumordnung ... 191
5.1.2.2 Bautechnische Kriterien ... 195
5.1.2.3 Bündelungsoptionen ... 198
5.1.3 Erläuterung der einzelnen Arbeitsschritte der Trassenkorridorfindung ... 202
5.1.3.1 Abgrenzen von Trassenkorridoren ... 202
5.1.3.2 Identifizieren von Konfliktbereichen ... 206
5.1.3.3 Berücksichtigen der Hinweise der Fachbehörden sowie sonstiger Dritter ... 208
5.1.4 Dokumentation der Trassenkorridorfindung ... 209
5.2 Datengrundlagen ... 209
5.3 Ermittlung der Standortbereiche für Stromrichter und Umspannwerk ... 210
5.4 Ermittlung des Stützpunktes im Landkreis Börde ... 212
5.5 Trassenkorridorfindung im Bereich der Elbquerungsbereiche ... 217
5.6 Ergebnis der Trassenkorridorfindung ... 218
5.7 Ergebnis der Trassenkorridorfindung nach Auswertung der Hinweise der Fachbehörden und sonstiger Dritter ... 229

6 Analyse der Trassenkorridore ... 230
6.1 Methodische Grundlage für die Trassenkorridoranalyse ... 230

6.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Planungsschritt Trassenkorridoranalyse ... 230
6.1.2 Zusätzliche Kriterien für die Trassenkorridoranalyse ... 232
6.2 Datengrundlagen ... 236
6.3 Analyse der Trassenkorridore ... 237
6.3.1 Methode der Trassenkorridoranalyse ... 237
6.3.1.1 Flächenanteile und Verteilung verschiedener Raumwiderstandsklassen ... 237
6.3.1.2 Flächenanteile und Verteilung bautechnischer Widerstände ... 238
6.3.1.3 Konfliktbereiche ... 239
6.3.1.4 Qualitative Merkmale des TKS ... 264
6.3.1.5 Bündelung ... 266
6.3.2 Ergebnis der Trassenkorridoranalyse ... 266
6.4 Übergreifende Beschreibung des TK-Netzes als Ergebnis des Antrags nach § 6 NABEG ... 267

7 Vorschläge zur Definition des Untersuchungsrahmens ... 271
7.1 Allgemeine Grundlagen und übergreifende methodische Vorgaben ... 271
7.1.1 Umfang der vorzulegenden Unterlagen ... 271
7.1.2 Bauweise als Erdkabel ... 272
7.1.3 Berücksichtigung von Bauweise und potenzieller Trassenachse ... 273
7.1.4 Zurückstellung von Trassenkorridorsegmenten ... 273
7.1.5 Abschnittsbildung und Gesamtbeurteilung ... 273
7.2 Erläuterungsbericht ... 274
7.3 Technische Vorhabenbeschreibung ... 274
7.4 Raumverträglichkeitsstudie ... 274
7.4.1 Anlass und Zielsetzung der Raumverträglichkeitsstudie ... 274
7.4.2 Überblick zum methodischen Vorgehen ... 275
7.4.3 Beschreibung des Vorhabens und seiner Auswirkungen ... 277
7.4.4 Erfordernisse der Raumordnung sowie raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen ... 277

7.4.5 Relevante Erfordernisse der Raumordnung im Untersuchungsraum 282
7.4.6 Ermittlung des Restriktionsniveaus und des Konfliktpotenzials 283
7.4.7 Bewertung der Konformität mit den Erfordernissen der Raumordnung 287
7.4.8 Bewertung des VTK im Hinblick auf in Frage kommende Alternativen 288
7.5 Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung 289
7.5.1 Anlass und Zielsetzung der Strategischen Umweltprüfung 289
7.5.2 Überblick zum methodischen Vorgehen 289
7.5.3 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkfaktoren 290
7.5.4 Umweltziele 294
7.5.5 Beschreibung und Bewertung der Umwelt 296
7.5.6 Ermittlung der Empfindlichkeit und des Konfliktpotenzials 296
7.5.7 Bewertung der voraussichtlich erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt 298
7.5.8 Bewertung des VTK im Hinblick auf in Frage kommende Alternativen 298
7.5.9 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Daten und Datenlücken 299
7.5.10 Überwachungsmaßnahmen 299
7.5.11 Allgemeinverständliche, nichttechnische Zusammenfassung des Umweltberichts 299
7.6 Natura 2000-Prüfungen 300
7.6.1 Anlass und Zielsetzung der Natura 2000-Prüfungen 300
7.6.2 Überblick zum methodischen Vorgehen 300
7.6.3 Identifizierung der zu betrachtenden Natura 2000-Gebiete 302
7.6.4 Natura 2000-Vorprüfung 304
7.6.5 Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung 307
7.6.6 Prognose zum Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen 308
7.7 Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung 308
7.7.1 Anlass und Zielsetzung der Artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung 308
7.7.2 Überblick über das methodische Vorgehen 309
7.7.3 Relevanzprüfung 311

7.7.3.1 Fledermäuse ... 312
7.7.3.2 Säugetiere ohne Fledermäuse ... 312
7.7.3.3 Amphibien ... 312
7.7.3.4 Reptilien ... 313
7.7.3.5 Fische und Rundmäuler ... 313
7.7.3.6 Insekten ... 313
7.7.3.7 Mollusken ... 313
7.7.3.8 Vögel ... 314
7.7.4 Prognose der Verbotstatbestände ... 315
7.7.5 Prognose zum Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen ... 315
7.8 Prognose der wasserrechtlichen Zulässigkeit ... 317
7.8.1 Anlass und Zielsetzung des Fachbeitrags ... 317
7.8.2 Überblick über das methodische Vorgehen ... 317
7.8.3 Schutzgebiete ... 318
7.8.4 Überschwemmungsgebiete und Hochwasserrisikogebiete ... 318
7.8.5 Anforderungen gemäß Wasserrahmenrichtlinie ... 319
7.9 Immissionsschutzrechtliche Ersteinschätzung ... 319
7.9.1 Anlass und Zielsetzung des Fachbeitrags ... 319
7.9.2 Elektrische und magnetische Felder ... 319
7.9.3 Baulärm ... 320
7.10 Einschätzung der Betroffenheit von sonstigen öffentlichen und privaten Belangen ... 320
7.10.1 Anlass und Zielsetzung des Fachbeitrags ... 320
7.10.2 Belange der Land-, Forst- und Teichwirtschaft ... 321
7.10.3 Bergbau und Rohstoffgewinnung ... 321
7.10.4 Ordnungsrechtliche Belange ... 321
7.10.5 Verkehrswege und sonstige Infrastrukturen ... 321
7.10.6 Andere behördliche Verfahren ... 321
7.10.7 Gewerbeausübung ... 321

7.11 Realisierbarkeitsprognose - Netzverknüpfungspunkt und Stromrichter 322
7.11.1 Anlass und Zielsetzung 322
7.11.2 Überblick zum methodischen Vorgehen 322
7.12 Gesamtbeurteilung und Alternativenvergleich 322
7.12.1 Bereiche mit eingeschränkter Planungsfreiheit 323
7.12.2 Alternativenvergleich 324
7.12.3 Realisierungsprognose für das Gesamtvorhaben 325

8 Verwendete Unterlagen 326
8.1 Literaturverzeichnis 326
8.1.1 Fachliteratur 326
8.1.2 Internet 327
8.2 Gesetze / Verordnungen / Richtlinien / Verwaltungsvorschriften 328
8.3 Urteile 332

I Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ableitung von Planungsprämissen und ihre Anwendung auf die einzelnen Arbeitsschritte 40

Abbildung 2: Arbeitsschritte zur Strukturierung des Untersuchungsraums 42

Abbildung 3: Schematische Übersichtskarte zum Vorhaben Nr. 5a gemäß BBPlG, mit den Bestandteilen Klein Rogahn u.a. – Landkreis Börde (SuedOstLink+) und Landkreis Börde – Isar (Teil vom SuedOstLink, Stand: § 19-Antrag nach NABEG) 50

Abbildung 4: Schematische Übersichtskarte zum Vorhaben Nr. 5a gemäß BBPlG nördlicher Bestandteil Klein Rogahn u.a. – Landkreis Börde (SuedOstLink+) 53

Abbildung 5: Übersicht des Verfahrensablaufs 62

Abbildung 6: Ablauf der Herleitung der Trassenkorridore sowie der Ermittlung der in Frage kommenden Verläufe im Rahmen des § 6-Antrags für das Vorhaben SuedOstLink+ (mit Bezug zu den jeweiligen Kapiteln im Positionspapier [PP] der BNetzA) 69

Abbildung 7: Schematische Darstellung der Gleichstrom-Erdkabelverbindung (Längsschnitt) 72

Abbildung 8: Aufbau kunststoffisoliertes Gleichstrom-Erdkabel (Beispiel) 74

Abbildung 9: Schematische Darstellung der Kabelverbindungen (Muffen) 76

Abbildung 10: Schematischer Aufbau einer Kabelabschnittsstation 77

Abbildung 11: Schematischer Aufbau einer Kabelmonitoring-Messstation 78

Abbildung 12: Regelprofil Kabelgraben SuedOstLink+ 80

Abbildung 13: Musterquerschnitt für 525 kV, zwei Kabel/Schutzrohre 81

Abbildung 14: Schematische Darstellung Schutzstreifen im Endzustand (Regelfall) 83

Abbildung 15: Funktionsprinzip des Einpflügens von Schutzrohren 89

Abbildung 16: Arbeitsschritte bei HDD 91

Abbildung 17: Typische Mindestüberdeckungen bei HDD-Querungen 92

Abbildung 18: Typische Aufweitung des Wegerechtsstreifens bei geschlossenen Querungen mittels einzelner HDD 93

Abbildung 19: Funktionsweise E-Power Pipe 94

Abbildung 20: Beispiel Pilotrohrvortrieb mit Bodenverdrängung 95

Abbildung 21: Beispiel Pilotrohrvortrieb mit Bodenentnahme 95

Abbildung 22: Schematische Darstellung des Microtunnelings 97

Abbildung 23: Schematische Darstellung Tübbingbauweise 98

Abbildung 24: 525-kV-Mast mit einem Bipol mit V-Ketten 101

Abbildung 25: Schematische Darstellungen von Hybrid-Masten 101

Abbildung 26: Schematische Abbildung von vier möglichen Mastfundamenttypen 102

Abbildung 27: Schematischer Aufbau einer Kabelübergangsstation 105

Abbildung 28: Schematische Darstellung einer Stromrichterstation mit zwei Stromrichterhallen 109

Abbildung 29: VSC-HGÜ in bipolarer Konfiguration „Rigid Bipol“ bei 525 kV für 2 GW 110

Abbildung 30: Schematische Darstellung dreier herkömmlicher Stahlgittermastformen 114

Abbildung 31: Aufbau eines einphasigen 380-kV-Kabels, exemplarische Darstellung 116

Abbildung 32: Ableitung von Planungsprämissen und ihre Anwendung auf die einzelnen Arbeitsschritte 125

Abbildung 33: Festlegung von spezifizierten vorhabenbezogenen Planungsprämissen für die einzelnen Arbeitsschritte 126

Abbildung 34: Arbeitsschritte zur Strukturierung des Untersuchungsraums 153

Abbildung 35: Konstruktion des Untersuchungsraums für die SUP zum NEP 154

Abbildung 36: Lage der geeigneten Elbquerungsbereiche in Bezug zur Luftlinie 176

Abbildung 37: Elbquerungsbereiche westlich der Luftlinie 178

Abbildung 38: Elbquerungsbereiche östlich der Luftlinie 179

Abbildung 39: Arbeitsschritte zur Findung der Trassenkorridore 188

Abbildung 40: Mögliche Standortbereiche für Stromrichter und Umspannwerk 212

Abbildung 41: Ausschnitt Trassenkorridornetz am Stützpunkt im Landkreis Börde (mit Raumwiderstandsklassen) 215

Abbildung 42: Stützpunkte im Landkreis Börde 216

Abbildung 43: Trassenkorridorführung im Bereich der Elbquerungsbereiche W01, W02 und W03 217

Abbildung 44: Trassenkorridorführung im Bereich der Elbquerungsbereiche O02, O03 und O04 218

Abbildung 45: Erläuterung der „Best Case“-Annahme 252

Abbildung 46: Schematische Erläuterung eines sehr hohen Realisierungshemmnisses ... 253

Abbildung 47: Schematische Erläuterung eines hohen Realisierungshemmnisses 254

Abbildung 48: Schematische Erläuterung eines mittleren Realisierungshemmnisses 255

Abbildung 49: Schematische Erläuterung eines geringen Realisierungshemmnisses 256

Abbildung 50: Trassenkorridornetz (ohne Zuführungskorridore) im Rahmen des § 6 Antrags nach NABEG 268

Abbildung 51: Ergänzendes Trassenkorridornetz mit Zuführungskorridoren (zu den NVP-/ Stromrichterstandortbereichen) 269

Abbildung 52: Ablauf der RVS 276

Abbildung 53: Ablauf der SUP 290

Abbildung 54: Ablauf der Natura 2000-Prüfung 301

Abbildung 55: Ablauf der Artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung 310

II Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ableitung der Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze aus den rechtlichen Vorgaben und den Erfordernissen der Raumordnung 129

Tabelle 2: Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (ÜVP) 141

Tabelle 3: Gewichtung der Raumwiderstandskriterien und der bautechnischen Widerstandskriterien 143

Tabelle 4: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums 147

Tabelle 5: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore 149

Tabelle 6: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse der Trassenkorridore 151

Tabelle 7: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums 155

Tabelle 8: Definition RWK I* 157

Tabelle 9: Kriterien RWK I* für Strukturierung des Untersuchungsraumes 158

Tabelle 10: Begründung für RWK I*-Einordnung 158

Tabelle 11: Definition RWK I 159

Tabelle 12: Kriterien RWK I für Strukturierung des Untersuchungsraumes 160

Tabelle 13: Definition RWK II 160

Tabelle 14: Kriterien RWK II für Strukturierung des Untersuchungsraumes 161

Tabelle 15: Definition RWK III 162

Tabelle 16: Kriterien RWK III für Strukturierung des Untersuchungsraumes 162

Tabelle 17: Begründung abweichender RWK-Einordnung gegenüber dem Anhang E des Musterantrags (MA) der ÜNB 164

Tabelle 18: Bautechnische Kriterien für Strukturierung des Untersuchungsraumes 168

Tabelle 19: Bautechnische Widerstandsklassen 170

Tabelle 20: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore 189

Tabelle 21: Zusätzliche umweltfachliche und raumordnerische Kriterien für die TK-Findung 192

Tabelle 22: Zusätzliche bautechnische Kriterien für die TK-Findung 196

Tabelle 23: Bündelungsoptionen für TK-Findung 199

Tabelle 24: Kategorien zur Identifikation technischer Konfliktbereiche 207

Tabelle 25: Datengrundlagen 209

Tabelle 26: Übersicht der Trassenkorridorsegmente 220

Tabelle 27: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse der Trassenkorridore 230

Tabelle 28: Zusätzliche umweltfachliche und raumordnerische Kriterien für die TK-Analyse 233

Tabelle 29: Zusätzliche bautechnische Kriterien für die TK-Analyse 235

Tabelle 30: Datengrundlagen für die zusätzlichen Kriterien zur Trassenkorridoranalyse 236

Tabelle 31: Mögliche Bauweisen der Kabelanlage 239

Tabelle 32: Gängige Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung nachhaltiger Umweltauswirkungen (beispielhafte Auflistung) 241

Tabelle 33: Bewertung von Riegeln sehr hohen Raumwiderstands 245

Tabelle 34: Prüfen der Überwindbarkeit von Flächen sehr hohen Raumwiderstands innerhalb eines durchgehenden Riegels 246

Tabelle 35: Bewertung von planerischen Engstellen 257

Tabelle 36: Bewertung von technischen Konfliktbereichen 258

Tabelle 37: Kategorisierung typischer Querungs- und Konfliktsituationen 259

Tabelle 38: Prüfen der Passierbarkeit technischer Konfliktbereiche 261

Tabelle 39: Qualitative Merkmale der TKS, Aspekt: Umwelt und Raumnutzung 264

Tabelle 40: Qualitative Merkmale der TKS, Aspekt: Bautechnik 265

Tabelle 41: Betroffene Bundesländer und Planungsregionen 278

Tabelle 42: Maßgebliche Pläne und Programme 278

Tabelle 43: Inhalte der maßgeblichen Pläne und Programme (Kategorien und Unterkategorien) 281

Tabelle 44: Einstufung des Restriktionsniveaus 283

Tabelle 45: Zuordnung des Restriktionsniveaus zu den relevanten Erfordernissen der Raumordnung (beispielhaft) 284

Tabelle 46: Einstufung des Konfliktpotenzials 286

Tabelle 47: Sachverhaltsdarstellung für die Unterkategorie Straßenverkehr (beispielhaft) 286

Tabelle 48: Bewertung der Konformität 287

Tabelle 49: Bewertung der Konformität mit den Erfordernissen der Raumordnung für die Unterkategorie Siedlungsentwicklung (beispielhaft) 288

Tabelle 50: Übersicht über die Wirkfaktoren des Vorhabens und mögliche Auswirkungen auf die Schutzgüter (Wirkungsmatrix) 292

Tabelle 51: Zuordnung der Empfindlichkeit zu den SUP-Kriterien (beispielhaft) 297

Tabelle 52: Gebietskulisse FFH-Gebiete 302

Tabelle 53: Gebietskulisse VSch-Gebiete 303

Tabelle 54: Zu betrachtende Wasserschutzgebiete 318

Tabelle 55: Bewertung von Bereichen mit eingeschränkter Planungsfreiheit 323

III Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Gesamtkriterienliste

Anhang 2: Datengrundlagen

Anhang 3: Leseanleitung und Steckbriefe der Trassenkorridorsegmente

Anhang 4: Standortbereiche für Stromrichter und Umspannwerk

- Anhang 4a: Bericht
- Anhang 4b: Tabellarische Auswertung der Standortbereiche

Anhang 5: Dokumentation der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung vor Antragseinreichung nach § 6 NABEG

Anhang 6: Betroffene Verwaltungseinheiten

Anhang 7: Steckbriefe zu den Schutzgütern nach UVPG

Anhang 8 Auszug aus der vollständigen Grobprüfung des Projekts SuedOstLink für die KÜS/KAS im Landkreis Börde - Nachrichtlich -

IV Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Übersichtskarte: Projektgebiet mit administrativen Grenzen

Anlage 2: Themenkarten

- 2.1 Siedlung, Erholung & Sonstige
- 2.2 Raumordnung und Bündelungsoptionen
- 2.3 Boden, Wasser und Bautechnik
- 2.4 Natura 2000
- 2.5 Naturschutzfachliche Schutz- und Restriktionsgebiete 1 (RWK I* / RWK I)
- 2.6 Naturschutzfachliche Schutz- und Restriktionsgebiete 2 (RWK II / RWK III)

Anlage 3: Strukturierung des Untersuchungsraums

- 3.1 Strukturierter Untersuchungsraum
- 3.2 Strukturierter Untersuchungsraum – Raumwiderstandsanalyse

Anlage 4: Trassenkorridorfindung und -analyse

- 4.1 Trassenkorridorfindung
- 4.2 Trassenkorridoranalyse – Raumwiderstandsanalyse und Konfliktbereiche
- 4.3 Streifenkarten
- 4.3.1 Schematische Darstellung der Streifenkarten
- 4.3.2 Streifenkarten
  - 4.3.2.1 Streifenkarte Blatt: 1
  - 4.3.2.2 Streifenkarte Blatt: 2
  - 4.3.2.3 Streifenkarte Blatt: 3
  - 4.3.2.4 Streifenkarte Blatt: 4
  - 4.3.2.5 Streifenkarte Blatt: 5
  - 4.3.2.6 Streifenkarte Blatt: 6
  - 4.3.2.7 Streifenkarte Blatt: 7
  - 4.3.2.8 Streifenkarte Blatt: 8
  - 4.3.2.9 Streifenkarte Blatt: 9
  - 4.3.2.10 Streifenkarte Blatt: 10
  - 4.3.2.11 Streifenkarte Blatt: 11
  - 4.3.2.12 Streifenkarte Blatt: 12

Anlage 5: Standortbereiche für Stromrichter und Umspannwerk (Netzverknüpfungspunkt) - Weißflächenkarte

V Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
50Hertz	50Hertz Transmission GmbH
Abs.	Absatz
AC	alternating current (Drehstrom)
AfK	Arbeitskreis für Korrosionsfragen
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
AllMBl	Allgemeines Ministerialblatt
Art.	Artikel
ASE	Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
ATV	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift für Baulärm
Az.	Aktenzeichen
B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
BauGB	Baugesetzbuch
BBergG	Bundesberggesetz
BbgNatSchAG	Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutz-gesetz
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BBPl	Bundesbedarfsplan
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BE	Baustelleneinrichtung

Abkürzung	Beschreibung
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BFP	Bundesfachplanung
BGBl.	Bundesgesetzblatt
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BImSchVVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BRPHV	Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz
BSR	Biosphärenreservat
BT-Drucks.	Bundestagsdrucksache
BTWK	Bautechnische Widerstandsklasse
BÜK	Bodenübersichtskarte
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWaldG	Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz)
CEF	continuous ecological functionality
CIGRE	Conseil International des Grands Réseaux Électriques
DA	Außendurchmesser (Rohr)
DB AG	Deutsche Bahn AG
DC	Direct Current = Gleichstrom

Abkürzung	Beschreibung
DC20	Vorhabenbezeichnung der Leitung Klein Rogahn u.a. – Isar im NEP (identisch zu Vorhaben Nr. 5a im BBPl)
DC5	Vorhabenbezeichnung der Leitung Wolmirstedt – Isar im NEP (SOL, identisch zu Vorhaben Nr. 5 im BBPl)
DCA	Drilling Contractors Association (engl.) / Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e. V.
DGM	Digitales Geländemodell
DIN	Deutsche Industrienorm
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DN	diamètre nominal (Nennweite)
DTK	Digitale Topografische Karte
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FFH-LRT	Fauna-Flora-Habitat-Lebensraumtyp
FFH-RL	Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat Richtlinie)
FFH-VP-Info	Fachinformationssystem des Bundesamtes für Naturschutz zur FFH-Verträglichkeitsprüfung
FNP	Flächennutzungsplan
fÖB	Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung

Abkürzung	Beschreibung
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
GG	Grundgesetz
GIS	Geographisches Informationssystem
GTSO	German transmission system operators
GÜK	Geologische Übersichtskarte
GW	Gas und Wasser
HDD	Horizontal Directional Drilling (Horizontalspülbohrverfahren)
HDPE	High Density Polyethylene (s. PE-HD)
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
HPA	Habitatpotenzialanalyse
HS	Hochspannung
Hs.	Halbsatz
Hz	Hertz
IBA	Important Bird Area
ICE	Intercity Express
IEC	International Electronical Comission
IGBT	insulated-gate bipolar transistors = Bipolartransistoren mit isolierten Gate-Elektroden
InSpEE	Informationssystem Salzstrukturen: Planungsgrundlagen, Auswahlkriterien und Potenzialabschätzung für die Errichtung von Salzkavernen zur Speicherung von Erneuerbaren Energien
ISE	Immissionsschutzrechtliche Ersteinschätzung
K	Kreisstraße
Kap.	Kapitel
KAS	Kabelabschnittsstation

Abkürzung	Beschreibung
KKS	kathodischer Korrosionsschutz
KMS	Kabelmonitoring-Messstationen
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KSR	Kabelschutzrohr
KÜS	Kabelübergangsstation
L	Landesstraße
LAU	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LBM	Landbedeckungsmodell
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LEP	Landesentwicklungsplan/Landesentwicklungsprogramm
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
LK	Landkreis
LÖWE	Langfristige ökologische Waldentwicklung (Regierungsprogramm der niedersächsischen Landesforsten)
LROP	Landesraumordnungsplan
LRP	Landschaftsrahmenplan *(bundeslandspezifisch)*
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
LUNG	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
LWL	Lichtwellenleiter
MA	Musterantrag
MGI	Mortalitäts-Gefährdungs-Index

Abkürzung	Beschreibung
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
NABU	Naturschutzbund Deutschland e.V.
NEP	Netzentwicklungsplan
NJW	Neue Juristische Wochenschrift
NLP	Nationalpark
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft; Küsten- und Naturschutz
No.	Nummer
NOVA	Netz-Optimierung vor Verstärkung vor Ausbau
NP	Naturpark
NSG	Naturschutzgebiet
NVP	Netzverknüpfungspunkt
NWI	Naturschutzfachlicher Wert-Index
OG	Optimierungsgebot
OGewV	Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächen-gewässerverordnung)
P44	Vorhaben P44 - Wechselstromleitung aus Thüringen
PE	Polyethylen
PE-HD	Polyethylen hoher Dichte (s. HDPE)
PG	Planungsgrundsatz
PL	Planungsleitsatz
Pot.	Potenziell
PP	Positionspapier
PQ	Präqualifikationsprüfungen
PSI	populationsbiologischer Sensitivitäts-Index

Abkürzung	Beschreibung
PST	Phasenschiebertransformator
PV	Photovoltaik
RAS-LP	Richtlinie für die Anlage von Straßen – Landschaftspflege
Rev.	Revision
RIL	Richtlinie (Abk. der DB-AG)
RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten
RL	Richtlinie
Rn	Randnummer
RO	Raumordnung
ROG	Raumordnungsgesetz
RVS	Raumverträglichkeitsstudie
RWK	Raumwiderstandsklasse
SDR	Standard Dimension Ratio (engl.); der SDR bezeichnet das Verhältnis von Außendurchmesser zur Wanddicke
SG	Schutzgut
SKR	Stromleitungskreuzungsrichtlinien
SOL	SuedOstLink
SOL+	SuedOstLink+
Spec.	Specification
StAnz	Staatsanzeiger
SUP	Strategische Umweltprüfung
sUR	strukturierter Untersuchungsraum
SVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft

Abkürzung	Beschreibung
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TK	Trassenkorridor
TKS	Trassenkorridorsegment
TrinkWV	Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung)
UiG	Unternehmensinterne Genehmigung
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur)
UR	Untersuchungsraum
USchadG	Umweltschadensgesetz
ÜSG	Überschwemmungsgebiet
ÜVP	Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UW	Umspannwerk
VBG	Vorbehaltsgebiet
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VPE	vernetztes Polyethylen
VR	Vorranggebiet
VSC	Voltage Source Control
VSC	Voltage Source Converter (selbstgeführter Stromrichter)
VSch-Gebiet	Europäisches Vogelschutzgebiet
VTK	Vorschlagstrassenkorridor

Abkürzung	Beschreibung
VZG	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten
WAFB	Witterungsabhängiger Freileitungsbetrieb
WEA	Windenergieanlagen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet
ZiE	Zustimmung im Einzelfall

VI Glossar

Begriff	Erklärung
26. BImSchV	Die 26. BImSchV gilt für die Errichtung und den Betrieb von Hochfrequenzanlagen, Niederfrequenzanlagen und Gleichstromanlagen. Sie enthält Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder.
Ausnahme	Der Begriff der Ausnahme findet u. a. im Rahmen der Eingriffsregelung Anwendung. So kann gemäß § 30 Abs. 3 BNatSchG von den Verboten des gesetzlichen Biotopschutzes auf Antrag eine Ausnahme gewährt werden, wenn die Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können. Artenschutzrechtliche Ausnahmen: Zum speziellen Artenschutz ist in § 45 Abs. 7 BNatSchG geregelt, dass artenschutzrechtliche Ausnahmen nur zulässig sind, wenn zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses vorliegen, zumutbare Alternativen nicht gegeben sind und sich der Erhaltungszustand der Populationen einer Art nicht verschlechtert.
Arbeitsstreifen	Während der Baumaßnahmen beanspruchte Flächen bei der Herstellung der Kabelanlage. Der Arbeitsstreifen umfasst alle bauzeitlichen Flächeninanspruchnahmen für die beiden Bauphasen (Kabeltrasse, Auslegestrecken, temporäre Entwässerungsleitungen, Zufahrten)
Bentonit	Mischung aus Tonmineralen, wird in der Stützflüssigkeit / Bentonitsuspension für ungestützte Bohrungen verwendet (z.B. HDD Bohrungen)
Biosphärenreservat	Biosphärenreservate sind in § 25 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) definiert als „einheitlich zu schützende und zu entwickelnde Gebiete“, die „in wesentlichen Teilen ihres Gebiets die Voraussetzungen eines Naturschutzgebiets, im Übrigen überwiegend eines Landschaftsschutzgebiets erfüllen“
Bündelung	Bau eines Vorhabens im vorbelasteten Raum einer bestehenden Infrastruktureinrichtung
DGM	Digitales Geländemodell, beschreibt die Geländeoberfläche (= Relief) durch die räumlichen Koordinaten einer repräsentativen Menge von Geländepunkten, um Höheninformationen maßstabsunabhängig und datenverarbeitungsgerecht vorzuhalten
Dingliche Sicherung	Sicherung des Rechtes im Grundbuch, die Inanspruchnahme eines Grundstücks auf Dauer vornehmen zu dürfen
DOP	Digitales Orthofoto, entzerrte Luftbilder, die die Landschaft lagerichtig abbilden

Begriff	Erklärung
Drehstrom	Mehrphasenwechselstrom, drei einzelne Wechselströme gleicher Frequenz mit einem Phasenversatz von 1
FFH-Gebiet	Ein FFH-Gebiet (Abkürzung für Fauna-Flora-Habitat-Gebiet) ist ein Schutzgebiet in Natur- und Landschaftsschutz, das dem Schutz von Lebensraumtypen des Anhangs I der Richtlinie 92/43/EWG (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) bzw. Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie dient.
Gesetzlich geschützte Biotope	Durch § 30 BNatSchG wird eine Reihe von Biotoptypen pauschal vor erheblichen und nachhaltigen Eingriffen geschützt. Die Qualität des Schutzes soll dabei der von Naturschutzgebieten entsprechen.
HDD	Standardverfahren zur geschlossenen Unterquerung von z.B. Infrastrukturen. Im Rahmen des beantragten Vorhabens wird auch für die Querung vieler FFH-Gebiete eine Unterbohrung mittels HDD angenommen.
Kabelabschnittsstation	Elektrische Anlage zur Fehlerlokalisation im Erdkabel bzw. an den Kabelmuffen. Enthält für jedes Kabel diverse Schaltgeräte, wie Leitungstrennschalter und Erdungsschalter sowie Überspannungsableiter.
Kabelmonitoringstation	Elektrische Anlage in der Nähe der Trasse zur Herausführung der in dem Kabel mitgeführten Lichtwellenleiter.
Kabelübergangsstation	Elektrische Anlage zum Übergang von Freileitung auf Erdkabel (und umgekehrt). Enthält neben Kabelendverschlüssen, einem Portalmast, Trennschaltern, Schaltfeld und Blitzschutz auch ein Gebäude für Schalt- und Leittechnik
LAI-Hinweise zur 26. BImSchV	Die Hinweise der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) erläutern und konkretisieren die Vorgaben der 26. BImSchV. Das Ziel der LAI-Hinweise ist der bundesweit einheitliche Vollzug der 26. BImSchV durch die zuständigen Behörden.
Landschaftsschutzgebiet (LSG)	Landschaftsschutzgebiete (LSG) sind rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen nach § 26 Abs. 1 BNatSchG "ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft erforderlich ist.
Lichtwellenleiter	Flexible Leitungen aus Quarzglas (SiO_2), in denen Licht kontrolliert geleitet werden kann, wird u.a. als Übertragungsmedium für leitungsgebundene Telekommunikationsverfahren verwendet
Muffe	Verbindungselemente zur unterbrechungsfreien Verbindung zweier Kabel. Einzelne Muffen können zusätzlich geerdet sein

Begriff	Erklärung
Muffengrube	Bei den Muffengruben handelt es sich um eine geringfügige Aufweitung des Kabelgrabens zur besseren Montage der Muffen
Natura 2000	Kohärentes Netz besonderer Schutzgebiete innerhalb der EU (FFH- und VSch-Gebiete)
Naturschutzgebiet (NSG)	Naturschutzgebiete sind nach § 23 BNatSchG rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit oder in einzelnen Teilen erforderlich ist. Sie gehören – neben Nationalparken – zu den sehr streng geschützten Flächen in Deutschland. Die Schutzgebietskategorie gibt es bereits seit 1920.
Netzverknüpfungspunkt (NVP)	Netzverknüpfungspunkt (NVP) Technisch und wirtschaftlich günstigster Verknüpfungspunkt der geplanten HGÜ-Leitung in das bestehende (Wechselstrom-) Übertragungs- oder Verteilnetz.
Ramsar-Konvention	Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wat- und Wasservögel, von internationaler Bedeutung (Ramsar-Konvention1971)
Regelzone	Beschreibt ein Gebiet, für dessen Primärregelung, Sekundärregelung und Minutenreserve ein Übertragungsnetzbetreiber verantwortlich ist
Stromrichter	Synonym: Konverter. Elektrische Anlage zur Umwandlung von Dreh- zu Gleichstrom (und zurück). Enthält Standardtechnik wie Schaltfelder, Transformatoren, Trenner etc. Die eigentliche Anlage zum Umwandeln von Wechsel- in Gleichstrom befindet sich in einer Halle.
TA Lärm	Die TA Lärm dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.
Trassenkorridor	Möglicher 1.000 Meter breiter Verbindungsraum zwischen dem Netzverknüpfungspunkt und dem Stützpunkt, in dem die spätere Trasse gesucht wird.
Überdeckung	Mächtigkeit der Bodenschicht über einem Bauteil, bspw. dem Scheitelpunkt des gelegten Kabels, bzw. Schutzrohres
Umspannwerk	Elektrisches Bauwerk zur Verbindung unterschiedlicher Spannungsebenen.
VSch-Gebiet	Vogelschutzgebiete sind Schutzgebiete in Natur- und Landschaftsschutz, die dem Schutz von wildlebenden Vögeln dienen.

0 Allgemeinverständliche Zusammenfassung

0.1 Einführung

Als Projekt SuedOstLink+ wird der nördliche Teil der geplanten Gleichstromverbindung zwischen dem Netzverknüpfungspunkt (NVP) Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin (kurz: NVP Klein Rogahn u.a.) in Mecklenburg-Vorpommern und dem NVP Isar in Bayern bezeichnet. Gesetzliche Grundlage der Planungen ist eine Nennung im Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG, zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 8. Oktober 2022). Im Bundesbedarfsplan (Anlage 1 zum BBPlG) findet sich das Vorhaben als Nr. 5a, wobei das Vorhaben in die beiden Bestandteile Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin bis Landkreis Börde (nördlicher Bestandteil) und Landkreis Börde bis Isar (südlicher Bestandteil) gegliedert wird. Die vorliegenden Unterlagen befassen sich ausschließlich mit dem als SuedOstLink+ bezeichneten nördlichen Bestandteil. Der südliche Bestandteil des Vorhabens Nr. 5a soll in räumlicher Nähe zum Vorhaben Nr. 5 (SuedOstLink) erfolgen; für diesen Bestandteil ist kein Bundesfachplanungsverfahren mehr notwendig. Die Inbetriebnahme für das Vorhaben Nr. 5a ist für 2030 vorgesehen.

Das Vorhaben ist nach BBPlG als Leitung zur Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) und als Erdkabel auszuführen. Bei HGÜ handelt es sich um eine Technologie zur verlustarmen Übertragung von elektrischer Energie mit Gleichstrom. Als Spannungsebene für die Kabelanlagen sind 525 Kilovolt (kV) Gleichstrom (englisch auch „direct current“, kurz DC) vorgesehen.

Für das Vorhaben werden durch die zuständige Genehmigungsbehörde, die Bundesnetzagentur (BNetzA) in Bonn, eine Bundesfachplanung (anstelle eines Raumordnungsverfahren) und ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden.

Ziel des vorliegenden Antrags nach § 6 NABEG ist es, das Bundesfachplanungsverfahren für den SuedOstLink+ zu eröffnen. Gegenstand des genannten Verfahrens ist die verbindliche Festlegung eines Trassenkorridors für das nachfolgende Planfeststellungsverfahren. Trassenkorridore sind hierbei i.d.R. 1.000 m breite Gebietsstreifen, innerhalb derer die konkrete Trasse der Stromleitung verlaufen muss.

Der Antrag markiert die erste Stufe des Bundesfachplanungsverfahrens. Diese wird mit der Durchführung einer Antragskonferenz und der Festlegung des Untersuchungsumfangs (Untersuchungsrahmen) für die Bundesfachplanung durch die BNetzA beendet. In einem zweiten Schritt werden die Bundesfachplanungsunterlagen erarbeitet und eingereicht. Anschließend erfolgt eine Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung und die BNetzA trifft eine Auswahl-Entscheidung. Dazu bewertet sie alle öffentlichen und privaten Belange zum Beispiel von Mensch, Natur und Umwelt. Sie wägt gegeneinander ab und legt einen Trassenkorridor fest.

Ziel des Antrags nach § 6 NABEG ist es, die in Frage kommenden Trassenkorridore zwischen dem NVP Klein Rogahn u.a. und dem Stützpunkt im Landkreis Börde zu ermitteln. Die Entwicklung eines Netzes aus verschiedenen möglichen Trassenkorridorverläufen (Trassenkorridornetz, kurz TK-Netz) erfolgt in mehreren Planungsschritten. Das Vorgehen folgt methodisch dem Positionspapier der BNetzA für Anträge nach § 6 NABEG für HGÜ-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang (BNetzA, April 2016). Durch das von der Bundesregierung beschlossene „Osterpaket“ und die damit verbundenen gesetzlichen Anpassungen des NABEG entfällt allerdings der im Positionspapier enthaltende Vergleich der Trassenkorridore und die Ermittlung eines Vorschlagstrassenkorridors.

0.2 Technische Beschreibung des Vorhabens

Obwohl der vorliegende Antrag nur den nördlichen Bestandteil des Vorhabens Nr. 5a beinhaltet, ist aus technischer Sicht das Gesamtvorhaben zu betrachten, da die Verknüpfung ins Übertragungsnetz nur an den beiden Endpunkten der Leitung, nämlich am NVP Klein Rogahn u.a. (Mecklenburg-Vorpommern) und am NVP Isar (Bayern) erfolgt. Aufgrund des im BBPlG für Gleichstrom-Projekte festgelegten Vorrangs für Erdkabel wird SuedOstLink+ grundsätzlich unterirdisch als Kabel verlegt. Entsprechend den gesetzlichen Anforderungen wird jedoch aus Gründen des Arten- oder Gebietsschutzes beziehungsweise bei einer Freileitungs-Bündelungsoption ohne zusätzliche erhebliche Umweltauswirkungen geprüft, ob die Leitung auf einem begrenzten Abschnitt auch als Freileitung gebaut werden kann. Diese Prüfung erfolgt im Genehmigungsverfahren durch die verfahrensführende BNetzA.

Wegen der großen Entfernung zwischen den NVP ist die vorgesehene Ausführung als HGÜ-Leitung besonders geeignet. Der Vorteil: Beim Stromtransport entstehen geringere Übertragungsverluste als bei herkömmlichen Wechselstromleitungen. Am Netzverknüpfungspunkt im Bereich Klein Rogahn u.a. werden eine Umspannanlage (sog. Umspannwerk) für den Anschluss an das Wechselstromnetz sowie ein Stromrichter (sog. Konverter) errichtet. Letzterer dient der Umwandlung des Drehstroms des bestehenden Höchstspannungsnetzes in Gleichstrom und umgekehrt. Während die Standortsuche für den Stromrichter und das noch zu errichtende Umspannwerk am nördlichen Startpunkt der Leitung in Mecklenburg-Vorpommern im Rahmen des vorliegenden Antrags mitbetrachtet werden, sind der Stromrichter und das UW in Bayern nicht Bestandteil der Unterlagen. Stromrichter und Umspannwerk sollen am NVP Klein Rogahn u.a. auf demselben Standort errichtet werden, so dass keine nennenswerten Wechselstrom-Anbindungsleitungen zwischen Stromrichter und Umspannwerk erforderlich werden.

Technik Erdverkabelung

Das Kabelsystem (bestehend aus einem Plus- und Minuspol) wird gemeinsam in einem Graben verlegt. Die Kabel werden entweder direkt in den Graben oder in Schutzrohre verlegt. Während der Bauzeit ist zusätzlich zum Kabelgraben noch Platz für Baufahrzeuge und für die Lagerung von Erdaushub und Baumaterialien erforderlich, sodass ein Regelarbeitsstreifen von ca. 35 m Breite benötigt wird. Nach Abschluss der Verlegung kann die Fläche wieder landwirtschaftlich genutzt oder begrünt werden. Der Schutzstreifen mit einer Breite von ca. 8 - 12 m muss allerdings dauerhaft von tiefwurzelnden Gehölzen und Bebauung freigehalten werden. Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten kann die Breite der erforderlichen Flächen verringert werden. Bei Bedarf muss die Kabeltrasse zugänglich sein.

Wenn die Erdkabeltrasse Autobahnen oder Bundesstraßen, Bahntrassen oder Gewässer kreuzt, werden die Kabel mit Hilfe von grabenlosen Bauverfahren (Horizontal-Bohrverfahren) unter den Hindernissen hindurchgeführt. Die Anwendung dieser geschlossenen Bauverfahren kann insbesondere in sensiblen Bereichen, z.B. in Schutzgebieten, erfolgen. Je nach Länge und Tiefe der Unterquerung, der Bodeneigenschaften sowie dem Regelwerk für das zu kreuzende Hindernis können verschiedene geschlossene Bauverfahren zur Anwendung kommen. Beispielhaft seien an dieser Stelle das Horizontalspülbohrverfahren (engl. Horizontal Directional Drilling, HDD), das Microtunneling-Verfahren und der Tunnelbau mit Tübbingen genannt. Für alle Verfahren werden Start- und Zielgruben als Anfangs- und Endpunkte der Bohrstrecken sowie Flächen für die Baustelleneinrichtung benötigt. Zudem werden bei allen Verfahren zuvor Schutzrohre in den Boden eingebracht, in die anschließend die Kabel eingezogen werden.

Die Kabel werden in Längen von rund 1.000 m bis max. 1.800 m angeliefert. Die einzelnen Kabelabschnitte werden mit Muffen unterirdisch verbunden und genau wie der übrige Kabelgraben verfüllt, so dass die Verbindungsstellen an der Oberfläche nicht sichtbar sind.

Entlang der Erdkabeltrasse entstehen bei Betrieb keine Geräusche. Magnetische Felder werden unterhalb der Grenzwerte der 26. BImSchV (Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes) liegen. Elektrische Felder treten außerhalb des Kabelmantels nicht auf.

Technik Stromrichter

Um den Wechselstrom in Gleichstrom und wieder zurück zu wandeln, sind an den Netzverknüpfungspunkten Stromrichter (Konverter) notwendig. Diese Stationen nehmen nach derzeitigem Stand der Planungen je eine Fläche von bis zu 7,4 ha ein. Die Größe der Außenanlage wird durch die notwendigen elektrischen Isolationsabstände bestimmt. Auf dem Stromrichtergelände befinden sich Stromrichterhallen mit einer Höhe von circa 25 m sowie weitere technische Anlagen wie Transformatoren, Lüftungsanlagen und Kühlaggregate. Der Großteil der Fläche kann nach Abschluss der Bauarbeiten wieder begrünt werden.

Die elektrischen Gleichfelder der Stromrichter werden durch die Hallen nach außen hin abgeschirmt. Magnetische Felder und elektrische Wechselstromfelder am Anlagenzaun liegen unterhalb der Grenzwerte der 26. BImSchV. Ein entsprechendes Schallgutachten wird sicherstellen, dass die entsprechenden Grenzwerte und die TA-Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vollumfänglich eingehalten werden.

Technik Umspannwerk

Der in den Stromrichtern von Gleich- in Wechselspannung transformierte Strom wird über Umspannwerke in das bestehende Stromnetz eingespeist. Am nördlichen Endpunkt der Leitung existiert noch kein solches Umspannwerk, sondern es muss ebenso wie der Stromrichter neu errichtet werden. Die beiden Anlagen sollen vorzugsweise am selben Standort realisiert werden.

Für die Errichtung eines Umspannwerks wird bei einer Spannungsebene von 380 kV eine Fläche von 5,5 ha benötigt. Anders als beim Stromrichter werden die Anlagenbestandteile nicht eingehaust. Es entstehen im Betrieb elektrische und magnetische Felder. Das Anlagenlayout wird so gewählt bzw. dimensioniert, dass die Vorgaben der 26. BImSchV für elektrische und magnetische Felder eingehalten werden.

0.3 Zielsystem (Planungsziel und Planungsprämissen)

Im Positionspapier der BNetzA für Anträge nach § 6 NABEG für HGÜ-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang (BNetzA, April 2016) wurden die gesetzlichen und methodischen Anforderungen für die Ermittlung von Trassenkorridoren formuliert. Die Trassenkorridorverläufe für das Projekt SuedOstLink+ werden gemäß diesen Vorgaben in mehreren Planungsschritten ermittelt, wie die nachfolgende Grafik veranschaulicht.

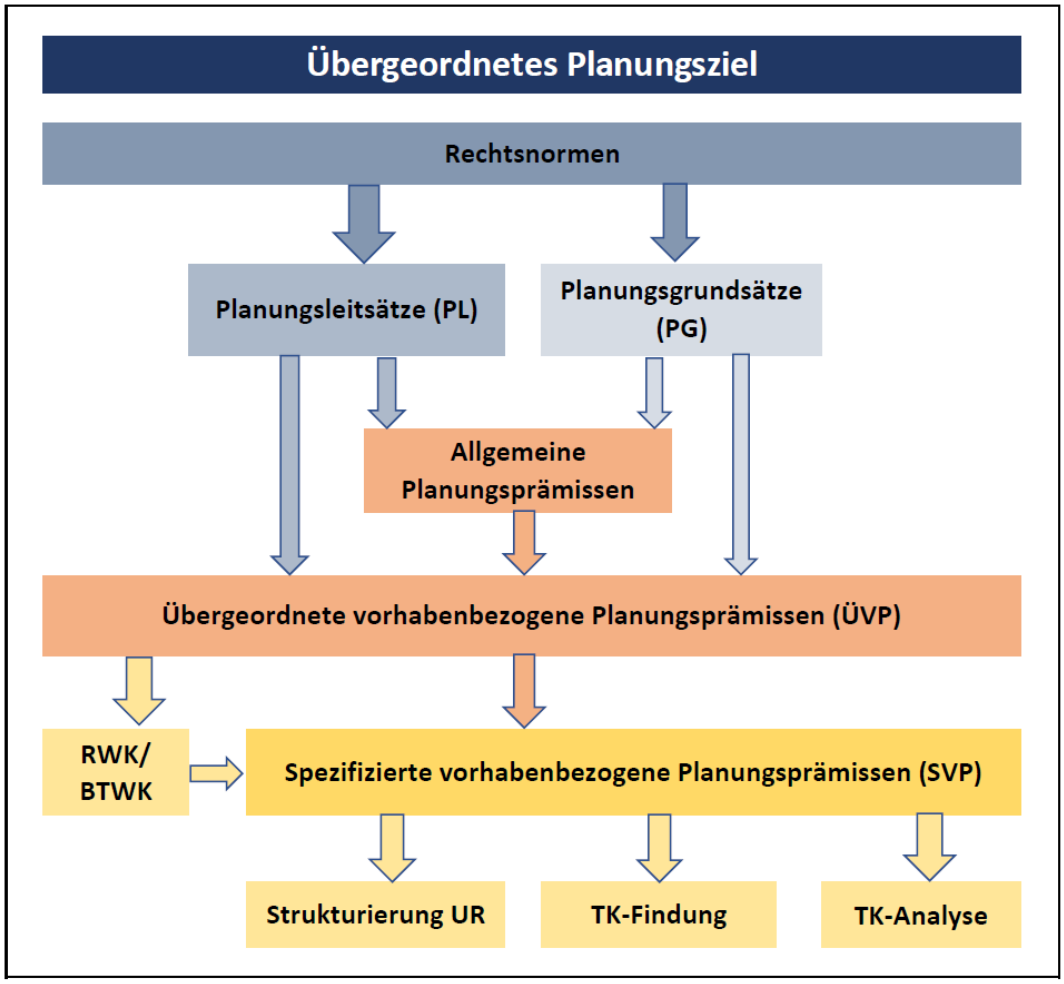


Abbildung 1: Ableitung von Planungsprämissen und ihre Anwendung auf die einzelnen Arbeitsschritte
(RWK = Raumwiderstandsklasse, BTWK = Bautechnische Widerstandsklasse, UR = Untersuchungsraum, TK = Trassenkorridor)

Für das Vorhaben besteht folgendes übergeordnetes Planungsziel: Zu finden ist eine vorrangig auf die Errichtung und den Betrieb eines Erdkabels ausgerichtete HGÜ-Verbindung zwischen dem NVP Klein Rogahn u.a. und dem Stützpunkt im Landkreis Börde (vgl. Kap. 3.2).

Die planerischen Grundlagen zur Herleitung von Trassenkorridoren werden für die jeweiligen Arbeitsschritte in Form von Planungsprämissen dargestellt. Diese Planungsprämissen sind aus dem übergeordneten Planungsziel abzuleiten und stellen das im Positionspapier der BNetzA bezeichnete „Zielsystem“ dar.

Die Planungsprämissen basieren auf rechtlichen Vorgaben (gesetzliche Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze) sowie auf 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. Folgende allgemeine Planungsprämissen kommen zur Anwendung:

- Die Erdkabelverbindung zwischen dem NVP und dem Stützpunkt ist möglichst kurz und geradlinig.
- 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.

Darüber hinaus werden für die einzelnen Planungsphasen weitere spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen formuliert (vgl. Kap. 3.5). Die Planungsprämissen und ihre jeweiligen Wertigkeiten dienen der Ermittlung und Gewichtung von Bereichen mit besonderem raum-/umweltbezogenen oder bautechnischem Konfliktpotential. Die Gewichtung erfolgt über eine Zuordnung der ermittelten Kriterien in Widerstandsklassen I*, I, II oder III.

0.4 Strukturierung des Untersuchungsraumes

Die Strukturierung des Untersuchungsraumes zielt darauf ab, frühzeitig geeignete Bereiche für die Trassenkorridorfindung zu erkennen (vgl. Kap. 4). Zudem soll sie zeigen, ob sich der Suchraum für die Erdkabelleitung möglichst an der Luftlinie zwischen dem NVP und dem Stützpunkt orientieren kann (Optimierungsgebot der Geradlinigkeit). Dazu wird geprüft, ob es aufgrund von Raumwiderständen, von Realisierungshemmnissen oder sonstigen zu berücksichtigenden Belangen geboten ist, auch von der Luftlinie entferntere Bereiche bei der Korridorsuche mit einzubeziehen. Die Strukturierung des Untersuchungsraums ersetzt die für Freileitungsvorhaben nach NABEG übliche Grobkorridoranalyse. (vgl. Musterantrag der ÜNB).

In einem ersten Schritt werden der Untersuchungsraum und die zu berücksichtigenden Kriterien (auf Grundlage der Planungsprämissen) festgelegt, die für den gesamten Untersuchungsraum recherchiert werden.

Für die Verwirklichung des SuedOstLink+ ist es erforderlich, die Elbe zu queren. Die Elbe stellt mit einer Breite von i.d.R. deutlich über 1 km sowohl in technischer als auch in umweltfachlicher Hinsicht einen Riegel mit erheblicher Ausdehnung dar. Für die Strukturierung des Untersuchungsraums werden daher in einem zweiten Schritt zunächst günstige Elbquerungsstellen ermittelt (vgl. Kap. 4.6.1). Diese sind Grundlage für die Bestimmung des Ausgangsraums, der eine Teilfläche des Untersuchungsraums darstellt. Der Ausgangsraum wird durch das Aufspannen einer Raute zwischen NVP und Stützpunkt sowie den äußeren günstigen Elbquerungen gebildet, die mit 5 km gepuffert wird (vgl. Kap. 4.6.2).

Die Außengrenze dieses ermittelten Ausgangsraums wird anschließend fachplanerisch überprüft (vgl. Kap. 4.6.3). Dabei wird geprüft,

- ob der Ausgangsraum aufgrund vorhandener hoher bzw. sehr hoher Raumwiderstände im Einzelfall erweitert oder verkleinert wird,
- ob Bündelungsoptionen am Rand des Ausgangsraum vorhanden sind, die einer Erweiterung des Ausgangsraums sinnvoll erscheinen lassen

- ob sich innerhalb des Ausgangsraums große zusammenhängende Flächen befinden, die für eine Trassenkorridorfindung nicht infrage kommen und die daher aus dem Ausgangsraum auszuschließen sind.

Das Ergebnis des so modifizierten Ausgangsraums ist der strukturierte Untersuchungsraum. Nachfolgende Grafik gibt eine Übersicht über den Ablauf der Strukturierung des Untersuchungsraumes.

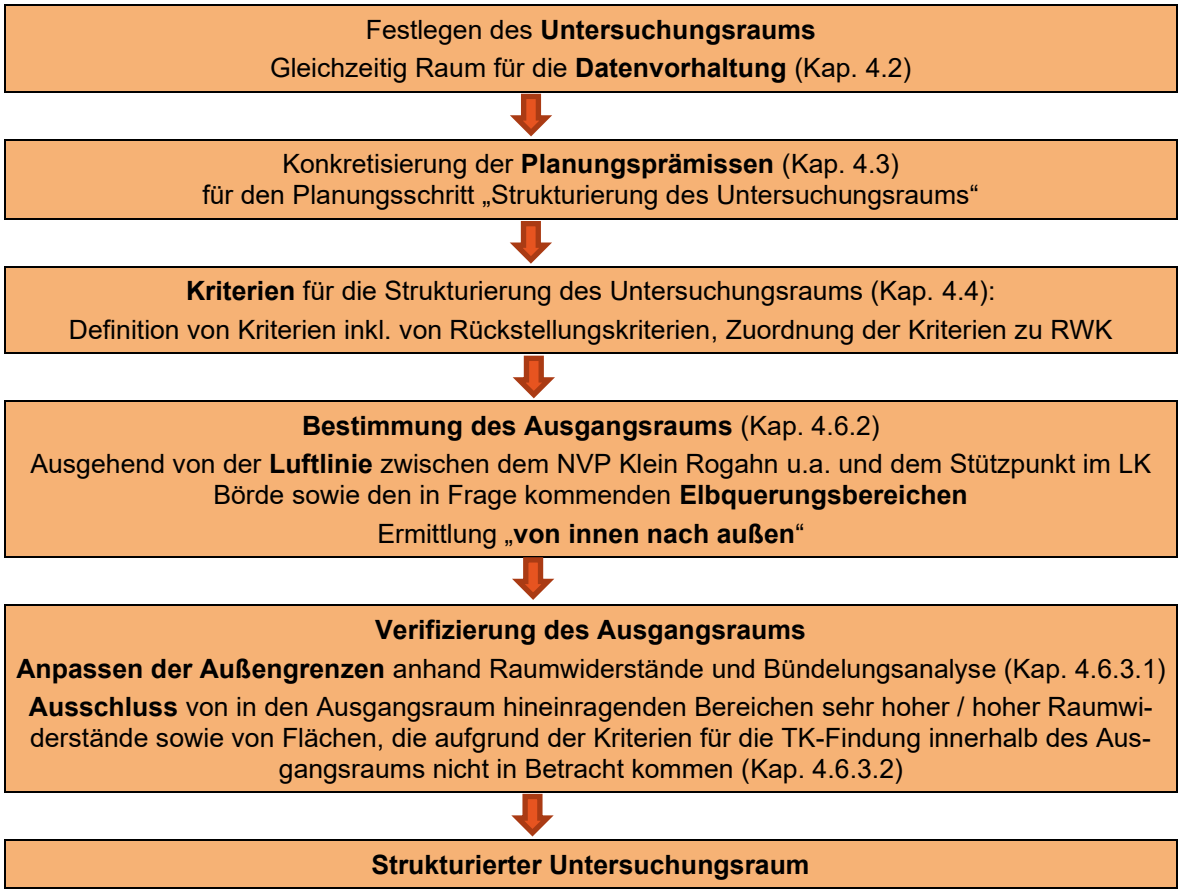


Abbildung 2: Arbeitsschritte zur Strukturierung des Untersuchungsraums

Der strukturierte Untersuchungsraum erstreckt sich zwischen dem Suchraum für den NVP Klein Rogahn u.a. im Norden und dem Stützpunkt Landkreis Börde im Süden und wird im Bereich der Elbe durch die identifizierten äußeren möglichen Elbquerungsbereiche bei Dannenberg und Wittenberge begrenzt. Der Verlauf der Grenze des strukturierten Untersuchungsraums ist an den um 5 km nach außen gepufferten Luftlinien zwischen diesen Punkten (Raute) orientiert. Er wurde erweitert, wenn dadurch eine Trassierung in Bereichen mit geringen Raumwiderständen oder die Nutzung von Bündelungsoptionen möglich wurde, oder ausgeschnitten, wenn Bereiche aufgrund ihres Raumwiderstands nicht für die Trassierung in Frage kommen.

Aufweitungen des strukturierten Untersuchungsraums befinden sich nördlich der Elbe in den Bereichen Lübtheen sowie Neustadt-Glewe – Karstädt. Südlich der Elbe befinden sich Aufweitungen vor allem

westlich und östlich der Colbitz-Letzlinger Heide, die als Truppenübungsplatz nicht für eine Trassierung zur Verfügung steht. Durch die Aufweitung wurden westlich und östlich der Colbitz-Letzlinger Heide Räume mit geringen Raumwiderständen in den strukturierten Untersuchungsraum einbezogen. Zwischen Stendal und der Elbe erfolgte ebenfalls eine Aufweitung, um eine Bündelung mit vorhandenen Freileitungen (mehrere 110-kV-Leitungen sowie der 220-kV-Leitung Wolmirstedt – Perleberg und der 380-kV-Leitung Putlitz Süd – Stendal West) zu ermöglichen.

Detaillierte Erläuterungen hierzu erfolgen im Kapitel 4.7.

0.5 Trassenkorridorfindung

Die Trassenkorridorfindung identifiziert innerhalb des strukturierten Untersuchungsraums möglichst konfliktarme Bereiche zur Verbindung des NVP Klein Rogahn u.a. mit dem Stützpunkt im Landkreis Börde (vgl. Kap. 5.1). Hierbei werden die oben genannten Planungsprämissen berücksichtigt.

Vorhandene Raumwiderstände sowie bautechnische Schwierigkeiten werden ermittelt und in die Trassenkorridorfindung einbezogen, um frühzeitig Konflikte zu erkennen und zu vermeiden bzw. zu verringern. Um mögliche Umwelt- und Raumkonflikte sowie den Flächenbedarf zu minimieren und die Bauzeiten bzw. Baukosten zu reduzieren, wird ein möglichst kurzer, geradliniger Verlauf der Erdkabelkorridore angestrebt.

Grundsätzlich werden der Trassenkorridorfindung die gleichen Kriterien zugrunde gelegt wie für die Strukturierung des Untersuchungsraums. Sie werden um zusätzliche Kriterien ergänzt, die die zuvor betrachteten Sachverhalte weiter konkretisieren oder die nur für bestimmte Regionen relevant sind.

Auch Bündelungsoptionen werden bei der Trassenkorridorfindung mit geprüft und ggf. berücksichtigt. Sie werden bei der Findung der Trassenkorridore in die Planung einbezogen (vgl. Kap. 5.1.3.1.5). Der Bündelung kommt hierbei jedoch kein pauschaler Vorteil zu. Bei der Ermittlung und der Analyse von Trassenkorridoren für Erdkabel besitzt die Bündelung somit grundsätzlich ein geringeres Gewicht als bei Freileitungsvorhaben (BNetzA, Positionspapier Erdkabel, April 2016, S. 13). Die fachplanerische Festlegung, Bündelungsoptionen zu nutzen, erfolgt daher nur in den Fällen, in denen in Summe eine signifikante Verringerung von Eingriffen möglich ist. Die Entscheidung erfolgt somit stets aufgrund von Einzelfallprüfungen (vgl. Kap. 5.1.2.3).

Nicht umgehbare Konfliktbereiche werden identifiziert und müssen im Rahmen der anschließenden Trassenkorridoranalyse auf ihre Passierbarkeit hin überprüft und bewertet werden.

Die Breite der Trassenkorridore wird generell mit 1.000 m angesetzt. Das ermöglicht in der Bundesfachplanung konsistente flächenbezogene Vergleiche von Trassenkorridoren und im nachgelagerten Planfeststellungsverfahren ausreichend planerische Spielräume für die Trassenfindung.

Planungsrelevante Hinweise von Trägern öffentlicher Belange sowie sonstiger Dritter werden gesammelt und im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf die Planungsergebnisse gesichtet, bewertet und dokumentiert. Es findet damit bereits vor Antragstellung eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung im Sinne des § 25 Abs. 3 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) statt.

Die Analyse und Abgrenzung der Trassenkorridore bzw. der Korridorsegmente wird in Steckbriefen dokumentiert, die für jedes Trassenkorridorsegment erstellt werden (vgl. Anhang 3). Eine kartografische Veranschaulichung erfolgt anhand themenbezogener Streifenkarten (vgl. Anlage 4.3.2). Diese zeigen für ein oder mehrere Trassenkorridorsegmente die Übersicht der Raumwiderstandsanalyse und stellen die Informationen der einzelnen Kriterien im Maßstab 1:100.000 dar. Der Begriff „Streifenkarte“ begründet sich in der schmal-langgestreckten Form der kartografischen Darstellung.

Das Ergebnis dieses Planungsschritts stellt das aus den Trassenkorridorsegmenten zusammengesetzte Trassenkorridornetz des Vorhabens dar. Die kartografische Darstellung erfolgt in Anlage 4.1.

0.5.1 Standortbereiche für Stromrichter und Umspannwerk

Der Netzverknüpfungspunkt (NVP) an dem die Anbindung in das bestehende Wechselstromnetz erfolgen soll, muss sich laut BBPlG innerhalb der fünf Gemeinden Klein Rogahn, Stralendorf, Warsow, Holthusen und Schossin befinden. Bislang existiert dort kein UW, an das die geplante Leitung anbinden könnte. Neben einem potenziellen Standort für den Stromrichter wird in diesem Bereich somit auch nach einem möglichen Standort für das zu errichtende UW gesucht. Während sich der NVP zwangsläufig innerhalb der genannten Gemeinden befinden muss, kann der Stromrichter auch in einem weiteren Umkreis errichtet werden. Um eine separate Wechselstromfreileitung zwischen UW und Stromrichter möglichst zu vermeiden, werden jedoch vorzugsweise Standortbereiche innerhalb der NVP-Gemeinden gesucht, die groß genug sind, um sowohl UW als auch Stromrichter aufzunehmen.

Neben den für die Strukturierung des Untersuchungsraums bzw. die Trassenkorridorfindung ohnehin recherchierten Daten wurden zusätzlich vertiefte Datenrecherchen mit Fokus auf eine stromrichter- bzw. UW-spezifische Raumanalyse durchgeführt (vgl. Kap. 5.3 und Anhang 4).

Durch entsprechende Gewichtung der flächenbezogenen Kriterien wird eine sogenannte „Weißflächenkartierung“ durchgeführt. Mit den definierten Ausschlusskriterien (vgl. Anhang 4a, Tabelle 1) werden Bereiche ermittelt, die ein hohes projektspezifisches Konfliktpotenzial aufweisen. Sie stehen in der Regel dem Bau eines Stromrichters bzw. Umspannwerks an diesem Standort entgegen; „Weiß“ verbleibende Flächen zeigen hingegen keine beschränkenden oder gar prohibitiven Merkmale und stehen bei der Ermittlung der Standortbereiche primär im Fokus.

Ein potenziell geeigneter Standortbereich, der sowohl Stromrichter als auch UW aufnehmen könnte, muss eine Fläche von min. 25 ha aufweisen. Als besonders positiv wurden Standortbereiche beurteilt, wenn sie eine Fläche von min. 35 ha aufweisen, weil diese groß genug sind, um neben dem UW und dem Stromrichter für das Projekt SuedOstLink+ zukünftig noch Stromrichter bzw. Anlagenteile für das Vorhaben 81 aus dem Bundesbedarfsplan (NordOstLink) zu berücksichtigen, dieses in den fünf Gemeinden Rund um Klein Rogahn hinführen soll.

Im Ergebnis wurden 5 Flächen ermittelt, die für die Errichtung von UW und Stromrichter geeignet erscheinen, wobei alle Flächen groß genug sind, um sowohl UW als auch Stromrichter aufzunehmen (vgl. Kap. 5.3 bzw. Anhang 4a). Darüber hinaus sind fünf der sechs Standortbereiche groß genug, um zusätzlich auch den Stromrichter von NordOstLink zu berücksichtigen.

Die detaillierte kartografische Darstellung der Standortbereiche erfolgt in Anlage 5.

0.5.2 Ermittlung des Stützpunkts im Landkreis Börde

Mit der Aufnahme des Vorhabens Nr. 5a in den Bundesbedarfsplan erhielt das Vorhaben zwischen den Netzverknüpfungspunkten Klein Rogahn u.a. und Isar einen sogenannten Stützpunkt im Landkreis Börde. Dieser trennt das Vorhaben in einen nördlichen sowie südlichen Bestandteil und muss im Raum eindeutig bestimmbar sein. Der Stützpunkt bildet den südlichen Endpunkt des nördlichen Vorhabenbestandteils und zeigt zugleich auf, ab welcher Örtlichkeit in Richtung Süden (nach Isar) die Errichtung des südlichen Teils von Vorhaben Nr. 5a gemeinsam mit dem Vorhaben Nr. 5 erfolgt (als SuedOstLink).

Bei der Ermittlung eines geeigneten Stützpunktes sind verschiedene räumliche Ausführungen bzw. alternative Bereiche betrachtet worden (vgl. Kap. 5.4). Ein zentrales Kriterium ist die Gewährleistung eines durchgängigen Trassenverlaufs. Der Stützpunkt muss so gewählt werden, dass die spätere Trasse des Vorhabens aus Norden und Süden kommend den Stützpunkt erreichen kann und keine unüberwindbaren riegelbildenden Planungshindernisse (z. B. raumordnerische Ausschlussgebiete) im Bereich des Stützpunkts vorliegen. Vorzugswürdig sind zudem Standorte, welche aufgrund ihrer Wirkung einen eindeutig bestimmbaren Bereich entlang der Trasse darstellen z. B. durch die gemeinsame Nutzung geplanter Nebenbauwerke wie einer KAS. Anhand eines Kriteriensets sind die potenziellen Standorte einer Kabelübergangsstation (für das Vorhaben Nr. 5) sowie in räumlicher Nähe eine Kabelabschnittsstation für Vorhaben Nr. 5a identifiziert worden:

- Magdeburg-Olvenstedt
- Hohe Börde

Zum jetzigen Kenntnisstand ist der Standort „Hohe Börde“ vorzugswürdig und wird im weiteren Verfahren auch als Vorzugsstandort für die Stationen und infolgedessen für den Stützpunkt definiert. Die Festlegung erfolgt allerdings erst im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens vom Projekt SuedOstLink, Abschnitt A1.

0.5.3 Ergebnis der Trassenkorridorfindung

Als Ergebnis der Trassenkorridorfindung liegt nun ein Trassenkorridornetz (TK-Netz) vor, welches sich aus miteinander verbundenen Segmenten zusammensetzt.

Die Querung der Elbe, die quer zur Luftlinie zwischen dem NVP Klein Rogahn u.a. und dem Stützpunkt im Landkreis Börde verläuft, stellt eine besondere planerische Herausforderung im Projekt SuedOstLink+ dar. Demnach wurden in einem ersten Schritt mögliche Elbquerungsbereiche entwickelt und hinsichtlich der technischen Machbarkeit sowie raum- und umweltbezogener Kriterien analysiert. Im Ergebnis wurden fünf Trassenkorridorsegmente (TKS) entwickelt (TKS 201 bis 205), mit denen die Elbe gequert werden kann.

Ausgehend von diesen fünf TKS zur Querung der Elbe verschmälert sich das TK-Netz nach Norden und Süden, wobei im Süden die Colbitz-Letzlinger Heide als große Tabufläche einer direkten Anbindung des Stützpunktes im Landkreis Börde im Wege steht und daher in diesem Bereich TKS sowohl für eine westliche als auch für eine östliche Umgehung entwickelt wurden.

Während der Endpunkt des TK-Netzes im Süden mit dem vorzugswürdigen Stützpunkt im Landkreis Börde definiert ist, gibt es im Norden noch keinen klaren Anfangspunkt, da der NVP noch nicht räumlich

konkret feststeht. Im Rahmen einer „Weißflächenkartierung“ wurden zunächst geeignete Standorte ermittelt, an denen sowohl NVP als auch Stromrichter errichtet werden können (vgl. Kap. 5.3 und Anhang 4). Um diesen Sachverhalt planerisch zu bewältigen, wurde mit der Entwicklung regulärer TKS südlich des Suchbereiches für den NVP, d.h. südlich der Gemeinden Klein Rogahn, Stralendorf, Warsow, Holthusen und Schossin begonnen. Von dort ausgehend nach Norden wurden anschließend „Zuführungskorridore“ zu den im Rahmen der Weißflächenkartierung (vgl. Anhang 4) ermittelten potenziellen NVP- bzw. Stromrichterstandorte entwickelt.

Das Trassenkorridornetz erstreckt sich über vier Bundesländer mit insgesamt 8 von der Planung berührten Landkreisen. Es wurden insgesamt 108 Trassenkorridorsegmente (davon 13 Zuführungskorridore zu den potenziellen Stromrichter- bzw. UW-Standortbereichen) mit einer Gesamtlänge von rund 1.000 km definiert. Das längste Segment erstreckt sich über 35 km, das kürzeste Segment, welches eine Verbindung zwischen zwei Segmenten darstellt, ist nur etwa 1 km lang. Der Aufbau des Netzes ermöglicht die Auswahl von Alternativen. Dies minimiert das Risiko, dass kein durchgängiger Trassenkorridor gefunden werden kann, falls sich im weiteren Planungsprozess herausstellen sollte, dass sich in einzelnen TKS keine Trasse verwirklichen lässt. (vgl. Kap. 5.6).

Während der Erarbeitung des Antrags nach § 6 NABEG fand eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung statt (vgl. Anhang 5), bestehend aus den Formaten Länderübergreifende Arbeitsgruppe (Ebene der Fachministerien), Planungsforum (Vertreterinnen und Vertreter aus Verwaltung, Politik und Verbänden) und Infomärkten (interessierte Bürgerinnen und Bürger). Ziel dieser Öffentlichkeitsveranstaltungen war es, einerseits über das Projekt und den jeweiligen Projektstand zu informieren und andererseits Hinweise zu Sachverhalten zu bekommen, die die Abgrenzung der Trassenkorridore beeinflussen können. Im Ergebnis der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung ergaben sich Anpassungen einiger Trassenkorridorsegmenten (vgl. Kap. 5.7).

Alle gefundenen Trassenkorridorsegmente und damit das gesamte Trassenkorridornetz sind in Anlage 4.1 dargestellt. Zu allen Segmenten wurden im Zuge der Trassenkorridorfindung und -analyse entsprechende Steckbriefe und Streifenkarten erarbeitet (vgl. Anhang 3 sowie Anlage 4.3).

0.6 Analyse der Trassenkorridore

Im Rahmen der Trassenkorridoranalyse werden für alle TKS zunächst die Eigenschaften ermittelt, die für die Auswahl eines jeden TKS maßgeblich sind. Die Trassenkorridoranalyse stützt sich somit auf quantitative und qualitative Bewertungselemente.

Über die quantitative Erfassung der Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen und der bautechnischen Kriterien hinaus erfolgt auch eine Beschreibung der qualitativen Merkmale der TKS, wie etwa die Lage der verschiedenen Flächen im Korridor. Dies soll zeigen, ob ein TKS eher gut für die Führung der Kabelanlage geeignet ist oder ob qualitative Merkmale eher auf ein hohes Konfliktpotenzial schließen lassen.

0.6.1 Ergebnis der Trassenkorridoranalyse

In der Trassenkorridoranalyse wurden in den insgesamt 108 Trassenkorridorsegmenten 96 Riegel, 3 planerische Engstellen und diverse technische Konfliktbereiche festgestellt (vgl. Kap. 6.3.1.3) und bewertet. Die einzelnen Ergebnisse sind den Steckbriefen in Anhang 3 zu entnehmen, die räumliche Verortung erfolgt in den Streifenkarten in Anlage 4.3.

0.7 Vorschlag zur Definition des Untersuchungsrahmens

Gemäß § 6 NABEG soll der vorliegende Antrag auf Bundesfachplanung Angaben enthalten, die die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 7 NABEG ermöglichen.

In den Vorschlag zur Definition des Untersuchungsrahmens werden folgende Unterlagen für das anschließende Bundesfachplanungsverfahren (Unterlagen gemäß § 8 NABEG) einbezogen:

- Erläuterungsbericht (EB), vgl. Kapitel 7.2
- Technische Vorhabensbeschreibung, vgl. Kapitel 7.3
- Raumverträglichkeitsstudie (RVS),
  detaillierte Erläuterungen in Kapitel 7.4,
- Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung (SUP),
  detaillierte Erläuterungen in Kapitel 7.5
- Unterlagen zur Natura 2000-Vorprüfung/-Verträglichkeitsprüfung,
  detaillierte Erläuterungen in Kapitel 7.6
- Unterlagen zur artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung,
  detaillierte Erläuterungen im Kapitel 7.7
- ggf. Prognose der wasserrechtlichen Zulässigkeit,
  detaillierte Erläuterungen in Kapitel 7.8
- ggf. Immissionsschutzrechtliche Ersteinschätzung,
  detaillierte Erläuterungen in Kapitel 7.9
- ggf. Unterlagen zur Prüfung der sonstigen öffentlichen und privaten Belange,
  detaillierte Erläuterungen im Kapitel 7.10
- Realisierungsprognose Netzverknüpfungspunkt und Stromrichter,
  detaillierte Erläuterungen in Kapitel 7.11
- Gesamtbeurteilung und Alternativenvergleich,
  detaillierte Erläuterungen in Kapitel 7.12.

Allgemeine grundlagenübergreifende und methodische Vorgaben für die Unterlagen nach § 8 NABEG

Die Unterlagen zur Prüfung der Umweltbelange, die Raumverträglichkeitsstudie und – sofern erforderlich – die Prüfung sonstiger öffentlicher und privater Belange ermitteln und untersuchen jeweils die Auswirkungen der Planung. Die Prüfung erfolgt dabei aber jeweils unter unterschiedlichen Gesichtspunkten und mit unterschiedlichen Schwerpunkten (Raumordnung, Umwelt, Natura 2000, Artenschutz, sonstige Belange).

Als Ergebnis der Bundesfachplanung wird ein Trassenkorridor im Sinne eines Gebietsstreifens festgestellt, in dem die Trasse der Stromleitung verlaufen muss (vgl. § 4 NABEG; Ausnahme: Aufnahme bestehender Trassen nach § 12 Abs. 3 NABEG beim vereinfachten Verfahren). Die ermittelten Trassenkorridore stellen den Untersuchungsgegenstand der Bundesfachplanung dar, werden gleichrangig ins Genehmigungsverfahren eingereicht und in derselben Detailtiefe untersucht.

Für den verbal-argumentativen Vergleich von Trassenkorridorvarianten in den Unterlagen nach § 8 NABEG ist die Ableitung operationalisierbarer Vergleichskriterien erforderlich. Die potenziellen Auswirkungen des Vorhabens quantitativ zu ermitteln 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) sowie von
- der konkreten Lage der späteren Leitungsführung

abhängig ist, die zum Zeitpunkt der Bundesfachplanung noch nicht feststehen.

Hinsichtlich der Art der Ausführung wird im Regelfall von einem HGÜ-Erdkabel mit einer Verlegung in offener Bauweise ausgegangen. In definierten Abschnitten kann auch die Verlegung in geschlossener Bauweise bei der Bewertung der potenziellen Auswirkungen zu Grunde gelegt werden, um eine realistische Abschätzung der später tatsächlich zu erwartenden Auswirkungen zu erreichen.

Zur Erstellung der Unterlagen werden grundsätzlich vorhandene und öffentlich zugängliche Informationen ausgewertet. Welche Datengrundlagen hierbei genutzt werden, wird jeweils in den detaillierten Erläuterungen innerhalb der Kapitel 7.4 bis 7.11 (jeweils im Unterkapitel „Überblick über das methodische Vorgehen“) bzw. in Anhang 7 benannt. Gegebenenfalls 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.

1 Einführung

1.1 Antrag auf Bundesfachplanung

Mit Datum vom 16.12.2022 beantragt der Vorhabenträger, 50Hertz Transmission GmbH, gemäß § 6 des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes Übertragungsnetz (NABEG) eine Entscheidung nach § 12 NABEG über die Bundesfachplanung für das

Vorhaben Nr. 5a „Höchstspannungsleitung Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/ Holthusen/Schossin – Isar; Gleichstrom […]“ gemäß BBPlG vom 23. Juli 2013 (zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 8.Oktober 2022 (BGBl. I S. 1726)), konkret für den **nördlichen Bestandteil** Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin bis Landkreis Börde (im Folgenden als **SuedOstLink+** bezeichnet).

Während der südliche Bestandteil des Vorhabens Nr. 5a (Landkreis Börde bis Isar), parallel zum Vorhaben Nr. 5 (SuedOstLink) verlaufen wird und sich zusammen mit Vorhaben Nr. 5 aktuell in der Planfeststellung befindet, ist für den nördlichen Bestandteil ein gesondertes Bundesfachplanungsverfahren erforderlich. Die Länge der Luftlinie zwischen dem Netzverknüpfungspunkt Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin (kurz: NVP Klein Rogahn u.a.) und dem Stützpunkt im Landkreis Börde, wo der SuedOstLink+ auf die Trasse des SuedOstLinks trifft, beträgt ca. 158,4 km).



Abbildung 3: Schematische Übersichtskarte zum Vorhaben Nr. 5a gemäß BBPlG, mit den Bestandteilen Klein Rogahn u.a. – Landkreis Börde (SuedOstLink+) und Landkreis Börde – Isar (Teil vom SuedOstLink, Stand: § 19-Antrag nach NABEG)

1.2 Ziel des Antrags

Die mit diesem Antrag nach § 6 NABEG vorgelegten Unterlagen verfolgen den Zweck, ein Bundesfachplanungsverfahren nach §§ 4 ff. NABEG für den nördlichen Bestandteil des Vorhabens Nr. 5a der Anlage zum Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) vom 23. Juli 2013 (zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 8.Oktober 2022 (BGBl. I S. 1726)), d. h. den nördlichen Bestandteil Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin – Landkreis Börde, einzuleiten. Verfahrensgegenstand der Bundesfachplanung ist die verbindliche Festlegung eines Trassenkorridors für den Neubau der Höchstspannungs-Gleichstromverbindung SuedOstLink+ für das nachfolgende Planfeststellungsverfahren.

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 zum Untersuchungsumfang der Unterlagen nach § 8 NABEG schließt. In einem zweiten Schritt werden diese Unterlagen nach § 8 NABEG eingereicht, eine Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung durchgeführt und eine Auswahl-Entscheidung nach § 12 NABEG getroffen. Mit Letzterer bestimmt die BNetzA den Verlauf eines Trassenkorridors. Trassenkorridore im Sinne des NABEG sind die verbindlich auszuweisenden, i.d.R. 1.000 m breiten Gebietsstreifen, innerhalb derer die Trasse einer Stromleitung verläuft und für welche die Raumverträglichkeit festgestellt werden soll oder festgestellt ist (§ 3 Abs.1 Nr. 7 NABEG).

1.3 Vorhabenträger

Der nördliche Bestandteil des Vorhabens Nr. 5a wird aufgrund der Lage des geplanten Netzverknüpfungspunktes im Suchraum Klein Rogahn u.a. und des Stützpunkts im Landkreis Börde und der damit verbundenen räumlichen Ausdehnung in der Regelzone des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz Transmission GmbH (im Folgenden als 50Hertz bezeichnet) realisiert.

Die 50Hertz sorgt für den Betrieb, die Instandhaltung, die Planung und den Ausbau des 380- und 220-Kilovolt-Übertragungsnetzes im Norden und Osten Deutschlands und damit für eine sichere Stromversorgung von rund 18 Millionen Menschen. Das Netz erstreckt sich über eine Fläche von 109.702 km² und hat eine Länge von rund 10.000 km. Im Jahr 2019 stammten dabei ca. 60 % des verbrauchten Stroms im Netzgebiet von 50Hertz aus regenerativer Erzeugung.

Als Übertragungsnetzbetreiber hat die 50Hertz 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 Kernaufgabe von 50Hertz ist es, das Verhältnis von Frequenz und Spannung innerhalb der zulässigen Toleranzen stabil zu halten. Die ca. 1.400 Mitarbeiter sorgen für die stete Netzverfügbarkeit, den kostengünstigen Stromtransport in die Verbrauchszentren und die diskriminierungsfreie Aufnahme von Strom, insbesondere aus erneuerbaren Energien. Dafür wird das Netz bedarfsgerecht ausgebaut. Die Unternehmenszentrale befindet sich in Berlin-Moabit. Durch sechs Regionalzentren ist 50Hertz auch in der Fläche der Regelzone präsent. Vorhabenträger des Projekts SuedOstLink+ ist

50Hertz Transmission GmbH
Heidestraße 2
10557 Berlin
HRB 84446 (Amtsgericht Charlottenburg)
www.50hertz.com

vertreten durch die Geschäftsführung.

1.4 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Die Höchstspannungs-Gleichstromverbindung **SuedOstLink+** soll den Norden Deutschlands – am NVP Klein Rogahn u.a. – mit dem Stützpunkt Landkreis Börde bei Magdeburg verbinden. Die Leitung wird vorrangig als Erdkabel realisiert. Die Höchstspannungs-Gleichstromverbindung soll mit einer Spannung von 525 kV eine Leistung von 2.000 Megawatt (MW) übertragen. Der Bedarf für diese Übertragungskapazität ergibt sich aus der Notwendigkeit, Strom aus erneuerbaren Energien aus dem Nordosten Deutschlands nach Süddeutschland zu transportieren, wo im April 2023 das letzte Atomkraftwerk vom Netz gehen soll.[1] Belastbare Kostenschätzungen lassen sich ohne Kenntnis zumindest des endgültigen Trassenkorridors nicht abgeben. Erste grobe Abschätzungen gehen beim SuedOstLink+ von einem Investitionsvolumen von etwa zwei bis drei Milliarden Euro aus.

Für das Vorhaben werden durch die zuständige Genehmigungsbehörde, die Bundesnetzagentur in Bonn, eine Bundesfachplanung (anstelle eines Raumordnungsverfahren) und ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden. Die Inbetriebnahme der Verbindung ist für das Jahr 2030 geplant. Am Netzverknüpfungspunkt im Suchraum Klein Rogahn u.a. werden eine Umspannanlage (sog. Umspannwerk) sowie vorzugsweise räumlich gebündelt ein Stromrichter (sog. Konverter) errichtet. Letzterer dient der Umwandlung des Drehstroms des bestehenden Höchstspannungsnetzes in Gleichstrom und umgekehrt. Der ebenfalls erforderliche Stromrichter am Endpunkt der Gesamtleitung wird im Raum Isar (bei Landshut in Bayern) entstehen. Dieser ist jedoch, ebenso wie der südliche Bestandteil des Vorhabens Nr. 5a, nicht Teil des vorliegenden Antrags. Für die noch zu planende Stromrichter- und Umspannanlage (NVP Klein Rogahn u.a.) ist in der Bundesfachplanung nachzuweisen, dass diese realisierbar sind und somit eine durchgängige Stromleitung sichergestellt werden kann – sprich, der später festgelegte Trassenkorridor an einem umsetzbaren NVP beginnt. Eine ähnliche Gewährleistung zur Realisierung und Erreichung erfolgt ebenso am Übergabepunkt (Stützpunkt) im Landkreis Börde.

Die Genehmigung des Stromrichters und des Umspannwerks kann im weiteren Verlauf gemäß § 18 NABEG in das Planfeststellungsverfahren von SuedOstLink+ integriert werden (vgl. Kap. 1.6.2.5).

[1] Aufgrund der aktuellen Energieknappheit sollen die 3 verbliebenen AKW nicht wie ursprünglich geplant Ende 2022 endgültig abgeschaltet werden, sondern noch bis April 2023 am Netz bleiben.



Abbildung 4: Schematische Übersichtskarte zum Vorhaben Nr. 5a gemäß BBPIG nördlicher Bestandteil Klein Rogahn u.a. – Landkreis Börde (SuedOstLink+)

1.5 Begründung der Erforderlichkeit des Vorhabens

1.5.1 Charakteristika des betroffenen Netzbereiches

Die Charakteristika des betroffenen Netzbereichs werden im Anhang zum aktuellen Netzentwicklungsplan (NEP) 2035 (Version 2021, 2. Entwurf Aktualisierung 2022) (50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH 2022) wie folgt dargestellt:

Die Erforderlichkeit des ProjektsDC20 [Bezeichnung gemäß NEP für das Vorhaben Nr. 5a] *lässt sich insbesondere aus den beiden nachfolgenden Entwicklungen begründen:*

- *Das im Koalitionsvertrag der Regierungskoalition sowie mittlerweile im EEG verankerte Ziel, den Anteil erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2030 auf 65 % zu steigern.*[2]
- *Die mit dem „Clean energy for all Europeans package" einhergehenden Vorgaben auf europäischer Ebene für den grenzüberschreitenden Stromhandel, die zu einer Zunahme paneuropäischer Handelsflüsse führen werden.*

Beide Entwicklungen führen zu einer höheren Auslastung des deutschen Übertragungsnetzes. Das Projekt DC20 schafft dazu neue Übertragungskapazitäten.

Die HGÜ-Verbindung von der neu zu errichtenden Anlage in den Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin in Mecklenburg-Vorpommern [Suchraum Klein Rogahn u.a.] [über den Landkreis Börde] *nach Isar in Bayern soll Standorte mit hohen Einspeisungen aus Onshore- und Offshore-Windenergie in Nordostdeutschland mit den Lastschwerpunkten im Süden Deutschlands verbinden.*

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

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

Im Süden Deutschlands entsteht hingegen durch die Abschaltung der letzten Kernkraftwerke im Jahr 2022 in den Folgejahren eine systematische Unterdeckung des Versorgungsbedarfs. Bayern, Baden-

[2] Die Angaben beziehen sich auf den Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD vom 07.02.2018 „Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD".

Württemberg und Hessen müssen über 40 % ihres Jahresenergieverbrauchs importieren. Dieser Importbedarf hat sich durch den politisch beschlossenen vollständigen Ausstieg aus der Kohleverstromung bis spätestens 2038 noch weiter gesteigert.

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

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

[…]

Die HGÜ-Verbindung DC20 ermöglicht einen Zugang zu möglichst kostengünstiger Energie durch einen vernetzten Energiebinnenmarkt. Als ein direkt steuerbares Element stützt sie dahingehend die Systemstabilität im Süden Deutschlands. Insbesondere bei mittlerer und starker Windeinspeisung im Nordosten wird das süddeutsche Netz durch den zielgerichteten Leistungstransport entscheidend gestützt.

1.5.2 Netzplanerische Begründung

Das Projekt wird im Anhang zum aktuellen NEP 2035(50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH 2022), wie folgt begründet:

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

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

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

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

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

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

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

1.5.3 Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Anderweitige Planungsmöglichkeiten werden im Anhang zum aktuellen NEP 2035 (50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH 2022) wie folgt dargestellt:

Als anderweitige Planungsmöglichkeiten werden von den ÜNB anderweitige Technologiekonzepte, die Gesamtplanalternative, die Instrumentarien nach dem NOVA (Netz-Optimierung vor Verstärkung vor Ausbau) -Prinzip sowie alternative Netzverknüpfungspunkte betrachtet.

Anderweitige Technologiekonzepte und Gesamtplanalternative

Die vier Übertragungsnetzbetreiber haben sich für eine Kombination von AC-Netz mit Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung als Technologiekonzept entschieden. Grundsätzlich sind anderweitige Planungsmöglichkeiten auch dadurch dargestellt, dass im NEP 2035 (2021) ausgehend vom genehmigten Szenariorahmen vier unterschiedliche Szenarien und dem folgend vier Ergebnisnetze als Gesamtplanalternativen einander gegenübergestellt werden. Die Maßnahme DC20 hat sich dabei für das Ergebnisnetz der Szenarien A 2035, B 2035, C 2035 und B 2040 als erforderlich erwiesen.

Prüfung nach NOVA

Ein witterungsabhängiger Freileitungsbetrieb (WAFB) wurde als Optimierungsmaßnahme bei den Netzberechnungen generell berücksichtigt (siehe Kap. 5 des NEP-Berichts).

Trotz der bereits erfolgten Verstärkung von AC-Leitungen in Deutschland (NOVA-Prinzip) sind weiterhin Maßnahmen notwendig, um ein bedarfsgerechtes Netz zu erzielen. Die DC-Verbindung stellt die nachhaltigste Lösung dar. Mit anderen Maßnahmen, insbesondere Netzoptimierungen oder Netzverstärkungen bzw. Netzausbau im vorhandenen AC-Netz, kann der mit dem Vorhaben verfolgte Zweck technisch nicht sinnvoll erreicht werden. Die Potenziale der AC-Netzverstärkungen sind bereits weitestgehend ausgeschöpft.

Prüfung alternativer Netzverknüpfungspunkte

Als Netzverknüpfungspunkte einer HGÜ-Verbindung kommen nur elektrisch stark in das Netz eingebundene Standorte in Frage. Die Standorte der Netzverknüpfungspunkte orientieren sich daher an heutigen Netzschwerpunkten mit starker Vermaschung im Übertragungsnetz selbst und starker Anbindung an die regionalen Versorgungsstrukturen, um die Erzeugungsleistung aus erneuerbaren Energiequellen auf der einen Seite aus dem AC-Netz der HGÜ-Verbindung zuzuführen bzw. auf der anderen Seite wieder in das AC-Netz abzugeben. Gleichzeitig muss die HGÜ-Verbindung zwischen den Netzverknüpfungspunkten eine entlastende Wirkung auf die AC-Leitungen entlang der Transportachse haben. Auf diese Art wird der ansonsten notwendige zusätzliche AC-Netzausbau zur Integration der HGÜ-Verbindung minimiert.

Vor diesem Hintergrund wurde der Suchraum der Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin und Isar zum Anschluss der HGÜ-Verbindung ermittelt. Der Suchraum der Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin ist hierbei im Zusammenspiel mit der leistungsflusssteuernden Maßnahme in Güstrow (PST; Projekt 50Hzt-P357) ein geeigneter Standort hinsichtlich der netztechnischen Wirksamkeit in Richtung Norden und Südosten (Vermeidung von (n-1)-Verletzungen und Verminderung von Netzausbau) sowie der Reduzierung ungewollter Leistungsflüsse nach Polen und Tschechien. Der Standort liegt zudem zentral in einer Region mit stark ausgeprägter Einspeisung von Windenergie- und Photovoltaikanlagen.

Der Anschlusspunkt Isar ist der Einspeisepunkt des heutigen Kernkraftwerks Isar. Der Stromtransport erfolgt somit gezielt in eine Netzregion, die bisher durch Kernkraftwerke versorgt wurde. Der Anschlusspunkt Isar ist daher zum Anschluss der HGÜ-Verbindung grundsätzlich netztechnisch geeignet, erfordert jedoch einen zusätzlichen Netzausbau zwischen Isar und Altheim (P225; BBP-Vorhaben 77) und ist darüber hinaus unmittelbar mit den Grenzkuppelstellen nach Österreich verbunden, um die alpinen Speicher flexibel zur Nutzung von bzw. im Zusammenspiel mit Windenergie und Photovoltaik einzusetzen.

Für die HGÜ-Verbindung wurden alternative Standorte untersucht: Als relevante Alternative kann die HGÜ-Verbindung von Güstrow nach Isar betrachtet werden, die bereits im NEP 2030 (2017) Ergebnis der Planungen war. Unter Berücksichtigung der veränderten Rahmenbedingungen durch die EEG-Novelle erweist sich eine Verlagerung des Standortes von Güstrow in den Suchraum der Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin als vorteilhaft, um den aus erneuerbaren Energien erzeugten Strom effizient in das Netz zu integrieren. Im Vergleich zu dem bis zum NEP 2030 (2017) vorgeschlagenen Standort Güstrow trägt die weiter westliche Ansiedlung des Standortes noch stärker zu einer Vergleichmäßigung der Leistungsflüsse bundesweit bei. Das AC-Netz wird wirkungsvoll entlastet und Überlastungen der benachbarten Netze in Polen und Tschechien können reduziert werden. Die zusätzlich geplanten Phasenschiebertransformatoren (PST) in Güstrow (50HzT-P357) können gezielt zur Entlastung der Doppelleitung Güstrow – Wessin – Görries – Krümmel eingesetzt werden. HGÜ und PST ermöglichen gemeinsam als leistungsflusssteuernde Elemente im koordinierten Einsatz eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Netzkapazitäten sowohl in Mecklenburg-Vorpommern als auch

in Schleswig-Holstein. Für den südlichen Netzverknüpfungspunkt Isar sind Alternativen im Rahmen von DC 5 geprüft worden (vgl. Steckbrief DC 5).

Im Bestätigungsdokument zum NEP 2030 (2019) kommt die Bundesnetzagentur zu dem Schluss, dass die HGÜ-Verbindung DC20 zwischen den Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin und Isar mit 2 GW bis zum Jahr 2030 als Alternative zur P44 grundsätzlich geeignet ist. Darauf aufbauend wurde vom Gesetzgeber das Projekt DC20 im Jahr 2021 als Vorhaben 5a in den Bundesbedarfsplan aufgenommen.

1.5.4 Bestätigung des Vorhabens durch die BNetzA

Die BNetzA hat das geplante Vorhaben im NEP Strom 2035 (2021) bestätigt und somit die Erforderlichkeit nachgewiesen.

In der Bestätigung des NEP Strom 2035 nach § 12c EnWG (BNetzA 2022, S. 84) kommt die Bundesnetzagentur zum Vorhaben DC 20 zu folgendem positivem Ergebnis:

Die Maßnahme [DC20] erweist sich in allen betrachteten Szenarien als wirksam und erforderlich. Sie hat eine ausreichende Auslastung und trägt signifikant zur Entlastung des Wechselstromnetzes und damit zur Einsparung von Engpassmanagement bei.

1.5.5 Vorhaben im Bundesbedarfsplan

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

Der Gesetzgeber sieht zudem einen sog. Stützpunkt im Landkreis Börde vor, der das Vorhaben Nr. 5a in zwei Bestandteile trennt: Für den nördlich des Stützpunkts befindlichen Bestandteil (Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin bis Landkreis Börde) ist ein vollständiges Planungs- und Genehmigungsverfahren, bestehend aus Bundesfachplanungs- und Planfeststellungsverfahren, durchzuführen.

Südlich des Stützpunkts (Landkreis Börde bis Isar) ist aufgrund der Kennzeichnung des Vorhabens Nr. 5a mit „G“ im BBPl auf die Durchführung der Bundesfachplanung zu verzichten und der Genehmigungsprozess mit dem Planfeststellungsverfahren zu beginnen. Ebenso wie das Vorhaben Nr. 5 soll auch Vorhaben Nr. 5a eine Leistung von 2 GW übertragen und mit einer Spannung von 525 kV betrieben werden.

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

Gemäß dem Bundesbedarfsplan, der Anlage zum BBPlG, (BBPlG vom 23. Juli 2013 (BGBl. I 2015, 2495 - 2497), die zuletzt durch Art. 5 des Gesetzes vom 08.10.2022 (BGBl. I S. 1726) geändert worden ist, weist das Vorhaben Nr. 5a (Höchstspannungsleitung Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin – Isar; Gleichstrom) die folgenden Bestandteile und Kennzeichnungen gemäß § 2 BBPlG auf:

- Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin – Landkreis Börde: A1, B und E
- Landkreis Börde – Isar: A1, B, E und G

Gemäß § 2 BBPlG bedeuten die Kennzeichnungen folgendes:

A1 = Länderübergreifende Leitung im Sinne von § 2 Abs. 1 S. 1 BBPlG

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

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

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

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

Aufgrund der genannten Kennzeichnung mit „A1“ ist auf das Vorhaben nach § 2 Abs. 1 NABEG das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz anwendbar. Zuständige Behörde für die Bundesfachplanung und die Planfeststellung nach § 31 NABEG und der Verordnung über die Zuweisung der Planfeststellung für länderübergreifende und grenzüberschreitende Höchstspannungsleitungen ist die Bundesnetzagentur (BNetzA).

1.6 Gesetzliche Grundlagen für den Netzausbau

Gesetzliche Grundlagen für den Ausbau der Stromnetze enthalten insbesondere das Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG), das Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG), das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und das Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG). Für das in der Anlage zu § 1 BBPlG mit der Nr. 5a aufgeführte länderübergreifende Vorhaben „Höchstspannungsleitung Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin – Isar (nördlicher Bestandteil Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin - Landkreis Börde); Gleichstrom“ ist gemäß NABEG ein Verfahren der Bundesfachplanung und anschließend ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Verfahrensführende Behörde ist die Bundesnetzagentur mit Sitz in Bonn. Nachfolgend werden die gesetzlichen Grundlagen näher erläutert.

1.6.1 Hintergrund der gesetzlichen Regelungen zur Bundesfachplanung

Die Bundesregierung beschloss am 28.09.2010 ein neues Energiekonzept, wonach bis zum Jahr 2030 rund 80 % 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“ (BT-Drucks. 17/4890. S. 28, 287 ff.). Diese Empfehlung des Sachverständigenrates für Umweltfragen hat der Gesetzgeber mit dem „Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz“ (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-Drucks. 17/6072, S. 1). 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. Mit den neuen Instrumenten einer detaillierten Bedarfsplanung (mit dem dafür maßgeblichen Bundesbedarfsplangesetz) und anschließenden Bundesfachplanungs- und Planfeststellungsverfahren soll daher 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 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 des Trassenkorridors bzw. der Grobtrassierung (Planungsverfahren; bei NABEG-Projekten: Bundesfachplanung; bei EnWG-Projekten: Raumordnungsverfahren), und
- Genehmigung der Leitungsbauvorhaben (durch Planfeststellungsverfahren nach NABEG bzw. EnWG).

Mit dem am 23.07.2013 erlassenen „Gesetz über den Bundesbedarfsplan“ (BBPlG, BGBl. I, S. 2543, v. 26.7.2013), zuletzt geändert durch 5 des Gesetzes vom 08.10.2022 (BGBl. I S. 1726), hat der Gesetzgeber aufbauend auf der von der BNetzA bestätigten Netzentwicklungsplanung des Übertragungsnetzbetreibers für diese Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebes festgestellt.

Leitungen zur Höchstspannungs-Gleichstromübertragung der im Bundesbedarfsplan mit „E“ gekennzeichneten Vorhaben sind nach den Maßgaben des § 3 BBPlG als Erdkabel zu errichten und zu betreiben. Die Übertragungsleitung kann auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten in den abschließenden Ausnahmen des § 3 Abs. 2 (Nr. 1 bis 3) BBPlG als Freileitung errichtet werden, soweit

1. ein Erdkabel gegen die Verbote des § 44 Absatz 1 auch in Verbindung mit Absatz 5 BNatschG verstieße und mit dem Einsatz einer Freileitung eine zumutbare Alternative im Sinne des § 45 Absatz 7 Satz 2 BNatSchG gegeben ist („Artenschutzausnahme“),

2. ein Erdkabel nach § 34 Absatz 2 BNatSchG unzulässig wäre und mit dem Einsatz einer Freileitung eine zumutbare Alternative im Sinne des § 34 Absatz 3 Nummer 2 des Bundesnaturschutzgesetzes gegeben ist („Gebietsschutzausnahme“) oder

3. die Leitung in oder unmittelbar neben der Trasse einer bestehenden oder bereits zugelassenen Hoch- oder Höchstspannungsfreileitung errichtet und betrieben oder geändert werden soll und der Einsatz einer Freileitung voraussichtlich keine zusätzlichen erheblichen Umweltauswirkungen hat („Bündelungsausnahme“).

Auf Verlangen der für die Bundesfachplanung oder Zulassung des Vorhabens zuständigen Behörde müssen die Leitungen auf Teilabschnitten unter den Voraussetzungen des Satzes 1 als Freileitung errichtet und betrieben oder geändert werden.

Die Regelung in § 3 Abs. 3 BBPlG, nach der Gebietskörperschaften aufgrund örtlicher Belange im Zuge der Antragskonferenz nach § 7 NABEG die Prüfung des Einsatzes einer Freileitung verlangen können, ist nach § 3 Abs. 3 Satz 4 BBPlG nur anzuwenden bei Antragskonferenzen nach § 7 NABEG, die vor dem 29. Juli 2022 durchgeführt worden sind. Die Regelung ist daher für den SuedOstLink+ nicht relevant, weil die Antragskonferenz nach § 7 NABEG nicht vor dem 29. Juli 2022 durchgeführt wurde.

Unzulässig sind Freileitungsteilabschnitte nach den Maßgaben des § 3 Abs. 4 BBPlG im Fall der Unterschreitung von bestimmten Abständen zu Wohngebäuden. Nach § 3 Abs. 6 BBPlG können unter den Voraussetzungen des § 4 Abs. 2 BBPlG auch Leitungen zur Höchstspannungs-Drehstromübertragung, die der Anbindung von Stromrichteranlagen im Rahmen des im Bundesbedarfsplan mit „E“ gekennzeichneten Vorhabens dienen, ebenfalls als Erdkabel errichtet werden („Wechselstrom-Stichleitungen“).

1.6.2 Gesetzliches Stufensystem zur Verwirklichung von Neubauvorhaben

Die 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, die 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 (siehe Abbildung 5).

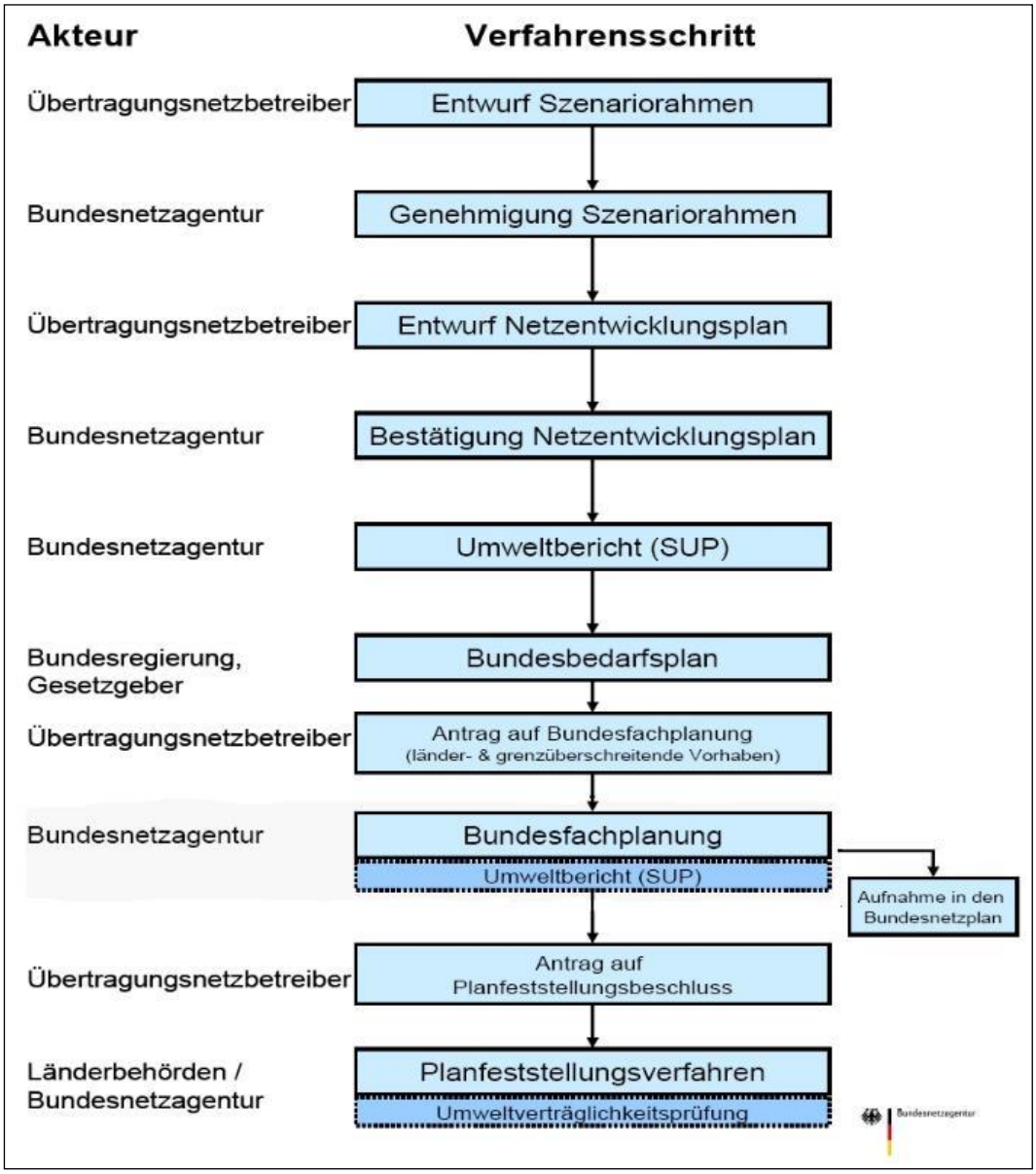


Abbildung 5: Übersicht des Verfahrensablaufs

Quelle: BNetzA 2012, S. 2

1.6.2.1 Szenariorahmen, § 12a EnWG

Den ersten Schritt der Bedarfsplanung stellt die Erstellung und Genehmigung des Szenariorahmens nach § 12a EnWG dar. Danach erarbeiten die Übertragungsnetzbetreiber alle zwei Jahre 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 und höchstens 15 Jahre die Bandbreite wahrscheinlicher Entwicklungen im

Rahmen der mittel- und langfristigen klima- und energiepolitischen Ziele der Bundesregierung abdecken. Drei weitere Szenarien müssen das Jahr 2045 betrachten und eine Bandbreite von wahrscheinlichen Entwicklungen darstellen, welche sich an den gesetzlich festgelegten sowie weiteren klima- und energiepolitischen Zielen der Bundesregierung ausrichten. 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 Verteilnetzbetreiber werden bei der Erstellung des Szenariorahmens angemessen eingebunden.

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.

1.6.2.2 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 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 spätestens zum Ende der jeweiligen Betrachtungszeiträume im Sinne des § 12a Abs. 1 EnWG 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 Elektrizitätsversorgungsnetzes. 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 Regulierungsbehörde unverzüglich nach Fertigstellung, jedoch spätestens zehn Monate nach Genehmigung des Szenariorahmens 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 § 40 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 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 bis ein Monat nach Ende der Auslegung äußern.

Nach § 12c Abs. 4 EnWG soll die BNetzA den zweijährlich zu erstellenden Netzentwicklungsplan unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Behörden und Öffentlichkeitsbeteiligung mit Wirkung für die Übertragungsnetzbetreiber spätestens zum 31. Dezember eines jeden ungeraden Kalenderjahres, beginnend mit dem Jahr 2017, bestätigen. Diese Bestätigung ist nicht selbstständig durch Dritte anfechtbar.

1.6.2.3 Bundesbedarfsplan, § 12e EnWG

Den letzten Schritt in der Phase der netzplanerischen Bedarfsermittlung 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 enthaltenen 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.

1.6.2.4 Bundesfachplanung, §§ 4 ff. NABEG

Der vierte Schritt im Zuge des Verfahrens zum Übertragungsnetzausbau und zugleich 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 im 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 in Kapitel 1.6.3 noch eingehender erläutert.

1.6.2.5 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 im Sinne von § 2 Abs. 1 NABEG festgelegt. Auf Antrag des Vorhabenträgers können die für den Betrieb von

Energieleitungen notwendigen Anlagen, insbesondere Konverterstationen (bzw. sog. Stromrichter), Phasenschieber, die Umspannanlagen (bzw. sog. Umspannwerke) 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 gem. § 22 Abs. 6 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.

1.6.3 Bundesfachplanung nach §§ 4 ff. NABEG

1.6.3.1 Einordnung des Instruments der Bundesfachplanung

Die Bundesfachplanung nach §§ 4 ff. NABEG ist ein 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 (§ 15 Abs. 1 S. 1 NABEG). § 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 bis 1.000 m aufweisen.

Die Besonderheit der Bundesfachplanung liegt darin, dass sie eine 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 (vgl. § 5 Abs. 2 S. 1 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.

1.6.3.2 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. 2 NABEG prüft, ob der Verwirklichung des Vorhabens in einem Trassenkorridor überwiegende öffentliche oder private Belange entgegenstehen. Dies umfasst neben einer Raumverträglichkeitsuntersuchung (§ 5 Abs. 2 NABEG) sowie einer Prüfung der Umweltbelange im

Rahmen einer Strategischen Umweltprüfung (§ 5 Abs. 7 NABEG) auch die Prüfung der Auswirkungen einer Verwirklichung des Vorhabens auf sonstige Belange. Letztere umfassen beispielsweise auch den besonderen Gebietsschutz (Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete) sowie den besonderen Artenschutz. Dabei erfolgt jedoch trotz des der BNetzA gemäß § 5 Abs. 2, 3 und 4 NABEG obliegenden umfassenden Abwägungsauftrags keine vollständige Gleichbehandlung sämtlicher Nutzungsansprüche, sondern die Bundesfachplanung ist, 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 nachfolgenden Landesplanungen und Bauleitplanungen.

Nach § 5 Abs. 4 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. 4 NABEG bei der Bundesfachplanung die Besonderheit, dass die BNetzA nicht an den Antrag des Vorhabenträgers und die Vorschläge der Länder gebunden ist, sondern auch solche Alternativen zu berücksichtigen hat, die andere Verfahrensbeteiligte in substanzieller Weise in das Verfahren einbringen.

1.6.3.3 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 die von den ÜNB nach § 8 NABEG einzureichenden Unterlagen festlegt (§ 7 Abs. 4 NABEG).

Mindestinhalte des Antrags nach § 6 NABEG sind in Frage kommende Verläufe des für die Ausbaumaßnahme erforderlichen Trassenkorridors sowie Erläuterungen zu den in Frage kommenden Verläufen unter Berücksichtigung der erkennbaren Umweltauswirkungen und der zu bewältigenden raumordnerischen Konflikte (§ 6 S. 7 NABEG). Bei Erdkabelvorrangvorhaben im Sinne von § 2 Abs. 5 BBPlG zur Höchstspannungs-Gleichstromübertragung hat nach § 6 S. 7 Nr. 2 NABEG ferner eine Kennzeichnung von Erdkabel- und Freileitungsabschnitten in den in Frage kommenden Verläufen 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; nach § 7 Abs. 6 NABEG kann die BNetzA auf die Durchführung einer Antragskonferenz verzichten und den betroffenen Trägern öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich berührt ist, Gelegenheit zur schriftlichen oder elektronischen Stellungnahme geben. Die BNetzA legt nach § 7 Abs. 4 NABEG auf Grund der Ergebnisse der Antragskonferenz oder der Stellungnahmen der betroffenen Träger öffentlicher Belange einen Untersuchungsrahmen für die Bundesfachplanung nach pflichtgemäßem Ermessen fest und bestimmt den erforderlichen Inhalt der nach § 8 NABEG einzureichenden Unterlagen. Die Antragskonferenz dient nach § 7 Abs. 1 S. 4 NABEG zugleich als Scoping-

Termin i. S. d. § 39 Abs. 4 S. 2 UVPG für die Strategische Umweltprüfung. Als Teilnehmer geladen werden die Vorhabenträger und die betroffenen Träger öffentlicher Belange (insbesondere die für die Landesplanung zuständigen Landesbehörden) sowie die Vereinigungen (vgl. § 3 Nr. 8 NABEG); die Antragskonferenz ist öffentlich (§ 7 Abs. 2 S. 3 Hs. 1 NABEG).

Entsprechend der von der BNetzA aufgrund der Ergebnisse der Antragskonferenz zu treffenden Festlegung des Untersuchungsrahmens und der Bestimmung des erforderlichen Inhalts erstellt der Vorhabenträger die Unterlagen nach § 8 NABEG. Diese umfassen insbesondere eine Raumverträglichkeitsuntersuchung, den Entwurf eines Umweltberichts sowie eine Prüfung sonstiger öffentlicher und privater Belange hinsichtlich der in Frage kommenden 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 des Trassenkorridors gemäß §§ 43 und 44 UVPG, eine Kennzeichnung der Eignung des Trassenkorridors zur Errichtung einer Höchstspannungs-Gleichstromübertragungsleitung nach § 2 Abs. 5 BBPlG als Erdkabel und das Ergebnis der Prüfung von Alternativen (§ 12 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 - 3 NABEG). Die Entscheidung ist nach § 13 NABEG den Trägern öffentlicher Belange bekanntzugeben sowie 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 es 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.

1.7 Vorgehensweise und Arbeitsschritte im § 6-Antrag

Ziel des Antrags nach § 6 NABEG ist es, zwischen den vorgegebenen Anfangs- und Endpunkten der Leitung in Frage kommende Verläufe des für die Ausbaumaßnahme erforderlichen Trassenkorridors zu ermitteln, innerhalb derer die Trasse einer Stromleitung zukünftig verlaufen kann. Dabei wird folgendermaßen vorgegangen:

Grundlage für alle wesentlichen Arbeitsschritte ist eine (überschlägige) **technische Projektbeschreibung** (vgl. Kap. 2), um daraus die wesentlichen Projektwirkungen ableiten zu können. Sind die Projektwirkungen im Grundsatz bekannt, lassen sich aus den gesetzlichen Regelwerken **Planungsprämissen** ableiten (vgl. Kap. 3.4 ff.). Aus den Planungsprämissen ergeben sich die Kriterien, die für die unterschiedlichen Arbeitsschritte verwendet und in Raumwiderstandsklassen eingeteilt werden (vgl. Kap. 3.6). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Planungsprämissen auf den jeweiligen Arbeitsschritt angepasst werden und somit auch das verwendete Kriterienset mit jedem weiteren Arbeitsschritt der Planungsebene entsprechend erweitert wird (vgl. Abbildung 6).

Nach Ableitung der Planungsprämissen erfolgt anhand einer Raumwiderstandsanalyse zunächst eine **Strukturierung des Untersuchungsraumes** (vgl. Kap. 4). Dabei sollen Bereiche, in denen große Auswirkungen auf Raum und Umwelt zu erwarten sind, weil sie mit Kriterien hoher und sehr hoher Raumwiderstände belegt sind, frühzeitig erkannt und berücksichtigt werden. Ziel ist es, unter Berücksichtigung der Raumwiderstände einerseits und der Geradlinigkeit im Sinne einer Orientierung an der Luftlinie andererseits den Raum für die spätere Trassenkorridorfindung einzuengen, indem offensichtlich für eine Trassenkorridorfindung ungeeignete Bereiche oder solche, die zu einer großen Trassenmehrlänge führen würden, ausgeschlossen werden.

Im nach diesem Arbeitsschritt verbliebenen strukturierten Untersuchungsraum erfolgt anschließend unter Zugrundelegung eines erweiterten Kriteriensets die **Entwicklung von Trassenkorridoren** (vgl. Kap. 5). Diese sind so zu entwickeln, dass die entstehenden Korridore Flächen mit möglichst geringen Raumwiderständen enthalten und die Flächenanteile sehr hoher und hoher Raumwiderstände minimiert werden. Insbesondere ist die Anzahl von Konfliktbereichen, d.h. von Bereichen mit sehr hohen Raumwiderständen, deren Querung unausweichlich ist, so weit wie möglich zu reduzieren. Gleichzeitig müssen sich die Trassenkorridore am Gebot der Geradlinigkeit (möglichst kurzer, gestreckter Verlauf) orientieren. Ergebnis der Trassenkorridorentwicklung ist ein Trassenkorridornetz, das verschiedene Möglichkeiten bietet, um die vorgegebenen Anfangs- und Endpunkte sinnvoll miteinander zu verbinden.

Im Anschluss an die Trassenkorridorentwicklung erfolgt die **Analyse der Trassenkorridor(segment)e** (vgl. Kap. 6). Dabei werden Anzahl und Ausprägung der jeweiligen Konfliktpunkte und die Anteile mit sehr hohem und hohem Raumwiderstand der einzelnen Trassenkorridorsegmente (TKS) ermittelt sowie weitere Aspekte wie Bündelungsmöglichkeiten und qualitative Merkmale des jeweiligen TKS, die für die Bewertung des TKS relevant sein können, beschrieben.

In nachfolgender Abbildung 6 wird der eben skizzierte Ablauf der Trassenkorridorfindung sowie der Trassenkorridoranalyse, wie er für das Projekt SuedOstLink+ – in Anlehnung an die Beschreibung im Positionspapier der BNetzA[3] – vorgesehen ist, noch einmal zusammenfassend dargestellt. Für die einzelnen Arbeitsschritte wird der Bezug zum jeweiligen Kapitel des Positionspapiers [PP] hergestellt. (BNetzA 2016a)

[3] Aufgrund der gesetzlichen Änderung des § 6 NABEG weicht das vorgestellte Schema insofern von den Vorgaben im Positionspapier der BNetzA ab, als dass die Ermittlung eines Vorschlagstrassenkorridors und damit auch die Notwendigkeit eines Alternativenvergleichs entfällt.

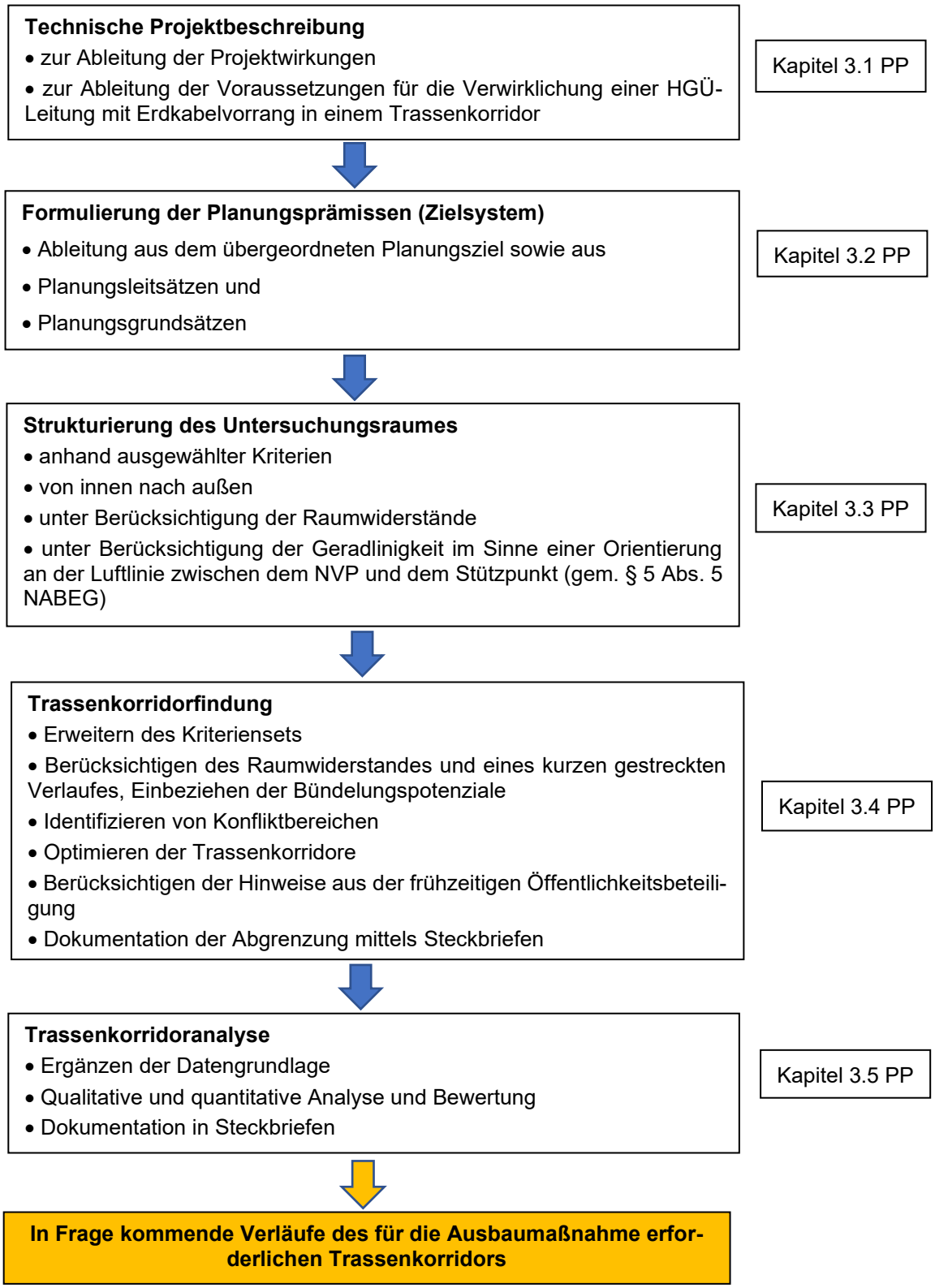


Abbildung 6: Ablauf der Herleitung der Trassenkorridore sowie der Ermittlung der in Frage kommenden Verläufe im Rahmen des § 6-Antrags für das Vorhaben SuedOstLink+ (mit Bezug zu den jeweiligen Kapiteln im Positionspapier [PP] der BNetzA)

1.8 Gegenstand des Antrags

1.8.1 In Frage kommende Verläufe des für die Ausbaumaßnahme erforderlichen Trassenkorridors

Gegenstand des vorliegenden Antrags nach § 6 NABEG sind die in Frage kommenden Verläufe des für die Höchstspannungs-Gleichstromverbindung zwischen dem Netzverknüpfungspunkt Klein Rogahn u.a. in Mecklenburg-Vorpommern und dem Stützpunkt im Landkreis Börde in Sachsen-Anhalt erforderlichen Trassenkorridors. Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit wurde im Netzentwicklungsplan (NEP) 2030 als Maßnahme DC20 festgestellt (50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH 2019) und durch das BBPlG bzw. Anlage 1 zum BBPlG 2021 als Vorhaben Nr. 5a der Anlage bestätigt. Im aktuellen NEP 2035 wurde die Maßnahme DC20 erneut von der BNetzA bestätigt (vgl. Kap. 1.5.1 und 1.5.4) (BNetzA 2022).

1.8.2 Betroffene Verwaltungseinheiten

Die in Frage kommenden Verläufe des für die Ausbaumaßnahme erforderlichen Trassenkorridors für das vorliegend beantragte Vorhaben SuedOstLink+ verlaufen vollständig auf deutschem Bundesgebiet und queren die in Anhang 6 dargestellten Verwaltungseinheiten.

1.8.3 Hauptkomponenten

Im Bereich des Netzverknüpfungspunktes Klein Rogahn u.a. wird ein **Stromrichter (Konverter**) nebst erforderlichen **Umspannanlagen** (**Umspannwerk**) und ggf. Schaltfeldern für den Anschluss an das Wechselstromnetz als technische Nebenanlagen errichtet. Diese sind notwendig, um den vom Umspannwerk kommenden Drehstrom des Übertragungsnetzes in den für das Vorhaben benötigten Gleichstrom zu wandeln bzw. den Gleichstrom für die Einspeisung in das Übertragungsnetz in Drehstrom zu wandeln. Die Direktverbindung mittels Gleichstroms erfolgt also zwischen zwei Stromrichteranlagen, wobei die südliche Stromrichteranlage am Endpunkt des Vorhabens Nr. 5a nahe des Kraftwerks Isar entsteht und nicht Gegenstand des Antrags ist. Für die nördliche Stromrichter- und Umspannanlage ist in der Bundesfachplanung nachzuweisen, dass die dafür notwendigen Standorte realisierbar sind und somit die Umsetzbarkeit des Gesamtvorhabens sichergestellt ist. Weder der Stromrichter noch das Umspannwerk bzw. deren Standorte stellen einen direkten Bestandteil dieses Antrags dar, Beschreibungen zur technischen Ausführung (vgl. Kap. 2) sowie zur Standortfindung (vgl. Kap. 5.4 sowie Anhang 4) werden der Vollständigkeit halber nachrichtlich aufgenommen. Mit fortlaufendem Genehmigungsverfahren werden diese noch weiter detailliert untersucht und schlussendlich ein Standort bzw. ein Netzverknüpfungspunkt festgelegt.

Die Anbindung der Stromrichter an die Netzverknüpfungspunkte erfolgt regelhaft mittels einer **Drehstromleitung** (vgl. hierzu auch Kap. 2 bzw. Kap. 5.3). Diese Verbindungen zu den Netzverknüpfungspunkten im Norden und Süden stellen die einzigen Verknüpfungspunkte in das bestehende Stromnetz dar.

Am Endpunkt des SuedOstLinks+ ist ein Stützpunkt im Landkreis Börde zu definieren. Nach derzeitiger Planung wird dort für das Vorhaben zudem eine Kabelabschnittsstation benötigt (vgl. Kap. 2). Die Herleitung zur Identifizierung geeigneter Stützpunkte findet sich in Kap. 5.4 wieder. Die schlussendliche Festlegung erfolgt im Planfeststellungsverfahrens des SuedOstLinks (im Rahmen der § 21 Unterlagen nach NABEG des Abschnitts A1).

Die elektrotechnischen Hauptkomponenten des SuedOstLinks+ sind:

- 525 kV DC-Landkabelsystem zwischen dem NVP Klein Rogahn u.a. und dem Landkreis Börde
- Stromrichter (Konverter)
- Umspannanlage (Umspannwerk)
- Kabelabschnittsstationen
- Anbindungsleitungen für die Einbindung ins Wechselstromnetz (Drehstromleitung)

1.8.4 Zeitlicher Ablauf

Der Zeitplan zur Realisierung des Projektes SuedOstLink+ lässt sich grob in folgende Phasen einteilen:

- Bundesfachplanung, geplant bis 2025,
- Planfeststellung, geplant bis 2028,
- Bau und Inbetriebnahme, geplant bis 2030.

2 Technische Projektbeschreibung

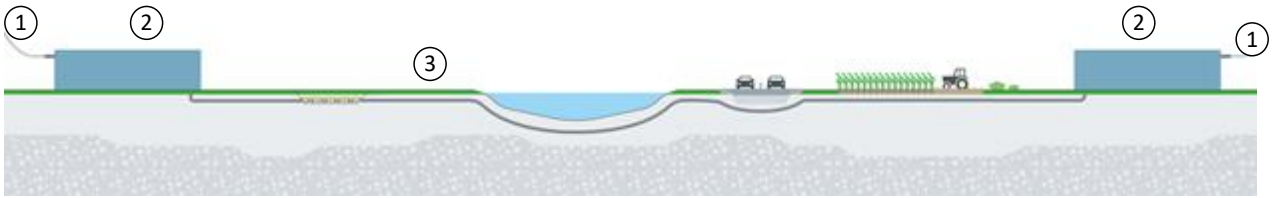
2.1 Übergeordnete technische Daten

Das Vorhaben Nr. 5a ist nach § 3 Abs. 1 i. V. m. § 2 Abs. 5 BBPlG eine Leitung zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) und aufgrund seiner Kennzeichnung mit „E“ vorrangig als Erdkabel auszuführen. Bei HGÜ handelt es sich um eine Technologie zur verlustarmen Übertragung von elektrischer Energie mit Gleichstrom. Geplant ist ein Kabelsystem mit einer Spannungsebene von 525 kV.

Gleichstromleitungen mit „E“-Kennzeichnung werden grundsätzlich als Erdkabel (Kap. 2.2) gebaut. Unter besonderen rechtlichen Voraussetzungen sind auch Freileitungsabschnitte möglich. Der Übergang zwischen Gleichstromkabel und einer Gleichstromfreileitung erfolgt durch eine Kabelübergangsstation (Kap. 2.4.2). Am Netzverknüpfungspunkt am Anfang der HGÜ im Norden werden ein Umspannwerk (Kap. 2.7) und ein Stromrichter (Kap. 2.5) errichtet. Die Anbindung des Stromrichters an das Umspannwerk (dem Netzverknüpfungspunkt (NVP)) erfolgt, sofern keine unmittelbare Anbindung der Leitung möglich ist, im Wege von sogenannten Stichleitungen über Drehstromhöchstspannungsfreileitungen (Kap. 2.6) oder unter den Voraussetzungen des § 4 Abs. 2 i. V. m. § 3 Abs. 6 BBPlG über Drehstromhöchstspannungskabel (Kap. 2.7).

Die Gleichstromverbindung des SuedOstLink+ kann elektrische Energie sowohl vom Norden in den Süden als auch in umgekehrter Richtung übertragen.

Die Übertragung zwischen den Stromrichtern erfolgt mit Gleichstrom (DC – direct current). Die Stromrichter sind an den beiden Netzverknüpfungspunkten zu errichten, jedoch nicht am Stützpunkt. Im Stromrichter wird der Gleichstrom in Drehstrom (AC – alternating current) umgewandelt und in die Spannungsebene des Drehstromnetzes von 380 Kilovolt (kV) transformiert. Der SuedOstLink+ umfasst neben der Gleichstromverbindung zwischen den Stromrichtern an den beiden Endpunkten der Leitung (am NVP Klein Rogahn u.a. bzw. Isar, siehe schematisch nachstehende Abbildung 7, dargestellt ist die Verbindung als Erdkabel) ggf. auch eine Drehstromstichleitung zum noch zu errichtenden Umspannwerk, sofern Umspannwerk und Stromrichter nicht am selben Standort errichtet werden können. Die Länge der Drehstromleitung ist abhängig vom Stromrichterstandort und dem Einspeisungspunkt im Umspannwerk.



1. Anbindung an den Netzverknüpfungspunkt (Umspannwerk)
2. Stromrichter
3. DC-Kabel

Abbildung 7: Schematische Darstellung der Gleichstrom-Erdkabelverbindung (Längsschnitt)
Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

2.1.1 Start- und Endpunkt

Das Vorhaben Nr. 5a schließt sich an das vorhandene Drehstromnetz an den gesetzlich festgelegten Netzverknüpfungspunkten wie folgt an:

- an das noch zu errichtende Umspannwerk am NVP Klein Rogahn u.a.
- über den Stützpunkt Landkreis Börde, an das Umspannwerk Isar am Kernkraftwerk Isar bei Landshut in Bayern,

wobei der südliche Bestandteil vom Stützpunkt Landkreis Börde bis zum Umspannwerk Isar nicht Bestandteil des Projektes SuedOstLink+ ist (vgl. Kap. 1.8).

2.1.2 Übertragungsleistung

Der SuedOstLink+ wird für eine Übertragungsleistung wie nachfolgend beschrieben von 2 Gigawatt (GW) ausgelegt.

2.2 Technische Bau- und Betriebsmerkmale des Gleichstrom-Kabelsystems

2.2.1 Kabelsystem

Angaben zum Erdkabel

Für das Vorhaben Nr. 5a werden kunststoffisolierte Kabel eingesetzt. Nach § 3 Abs. 5 BBPlG erfüllen kunststoffisolierte Erdkabel mit einer Nennspannung von mehr als 320 kV bis zu 525 kV die Anforderungen an die technische Sicherheit im Sinne von § 49 EnWG. Nach der Gesetzesbegründung (BT-Drucks. 19/23491, S. 23) ist die Regelung eine Spezialregelung im Sinne von § 49 Abs. 1 Satz 2 EnWG. Für den Nachweis der technischen Sicherheit sind erfolgreich abgeschlossene Präqualifikationstests erforderlich und ausreichend; dabei sind die für derartige Präqualifikationstests geltenden Anforderungen in technischen Regelwerken zu beachten.

Nachweis der Langzeittauglichkeit und der technischen Sicherheit durch Präqualifikationstest:

- Seit Mitte 2017 laufen umfangreiche Präqualifikationsprüfungen (PQ) mit Kabelsystemen unterschiedlicher Hersteller auf Basis einer Prüfspezifikation der 4 deutschen ÜNB (GTSO). Diese Prüfspezifikation basiert auf der CIGRE Empfehlung No. 496, 2012 und der GTSO PQ Spec. Rev. 1.0, 2016-11-14, wobei, ausgehend von der CIGRE Empfehlung, verschärfte Prüfbedingungen für diese Präqualifikation angesetzt werden.
- Durch die Belastung mit definierten Wärmezyklen und erhöhten Spannungswerten und weiteren Spannungsprüfungen (Stoßspannung) für das gesamte Kabelsystem (Kabel, Muffen, Endverschlüsse) wird eine Lebensdauer von mindestens 40 Jahren innerhalb einer Prüfdauer von einem Jahr nachgebildet.
- Die elektrische und thermische Belastung während der Simulation der Lebensdauer von 40 Jahren in den PQ-Tests veranschaulicht eine entsprechende technische Sicherheit und Betriebsfestigkeit der Kabelsysteme.

- Stand Januar 2021: 4 Lieferanten haben die Qualifikation erfolgreich bestanden und weitere Lieferanten sind im Qualifikationsverfahren. Die sichere Lebensdauer ist also lieferantenunabhängig nachgewiesen worden.

2.2.1.1 Kabelaufbau



Abbildung 8: Aufbau kunststoffisoliertes Gleichstrom-Erdkabel (Beispiel)
(ABB Asea Brown Boveri Ltd zitiert nach 50Hertz Transmission GmbH, Tennet TSO GmbH 2018, S. 8)

Leiter

Um Energie von A nach B zu übertragen, wird ein physikalisches Medium benötigt. Dies ist der Leiter. Er besteht im Regelfall aus Kupfer oder Aluminium. Während Aluminium als Leiter ein Kabel deutlich leichter macht, kann ein Kupferleiter deutlich mehr Strom 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 und gegen Erdpotenzial. Die

Isolierung wird von einer inneren und äußeren Leitschicht umgeben. Die Isolierung wird aus Kunststoff ausgeführt (sogenannte VPE-isolierte Kabel).

Schirm

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

Längswasserschutz

Der Längswasserschutz kann durch ein Polsterband gewährleistet werden. Das Polster ist halbleitend und quellend. Durch die quellende Eigenschaft wird eine kapillare Fortleitung von Feuchtigkeit in Längsrichtung 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 SuedOstLink+ liegt 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.

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

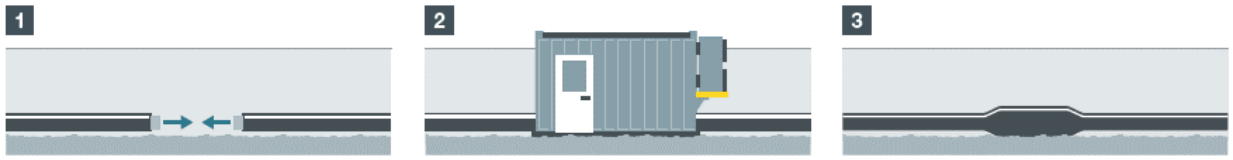
Die maximale Lieferlänge auf einer Trommel hängt vom spezifischen Gewicht des Kabels ab. Jeder Hersteller hat zudem technische Grenzen in seinem Produktionsprozess. Ebenfalls begrenzend wirken die maximal für das Kabel technisch zulässigen Zugkräfte, die beim Kabeleinzug auf die Kabel wirken dürfen. Hinzu kommen die Restriktionen durch die Transportlogistik bzgl. der einzusetzenden Transportvehikel, Untergrund, Leichtigkeit und Zuwegung bis an die Verwendungsstelle. Aktuell kann im Regelfall von ca. 1.000 bis 1.800 m Lieferlänge ausgegangen werden, was jedoch abhängig vom Hersteller und der Einbausituation ist. Damit ergibt sich ein Transportgewicht der Kabeltrommeln zwischen 50 t und 80 t. Dieser Wert kann sich im Zuge der weiteren Planung und technischen Weiterentwicklung noch

deutlich verändern. Die Kabel werden auf Kabelspulen mit einem Durchmesser von voraussichtlich 4,20 m transportiert.

Die Randbedingungen für den Transport können sich im Zuge der weiteren Planung und technischen Weiterentwicklung noch deutlich verändern. Es werden Autobahnen, Schnellstraßen, Ortsdurchfahrten, Bundes-, Landes-, Staats- und Kreisstraßen genutzt. In Abhängigkeit des Transportgutes (Achslast und erforderlicher Lichtraum), das auf die Straße gebracht werden muss, sind Genehmigungen bei den Straßenbaulastträgern einzuholen. Insbesondere sind Brücken zu betrachten, um beim Transport die zulässigen Achslasten nicht zu überschreiten.

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 verlegt und mit dem Bettungsmaterial und dem Aushubmaterial überdeckt (Abbildung 9).



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

Abbildung 9: Schematische Darstellung der Kabelverbindungen (Muffen)

Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

2.2.1.4 Kabelabschnittsstationen (KAS)

Eine Kabelabschnittsstation (KAS) dient als Trennstelle für das Kabel, um Fehler im Kabel bzw. an den Kabelmuffen genau lokalisieren zu können (im Gegensatz zu den im Kap. 2.2.5 beschriebenen Link-Boxen, in denen nur Kabelschirme und Begleiterdung aus dem Erdreich geführt werden, werden bei den KAS auch die Gleichstromerdkabel an die Oberfläche geführt und als Trennstelle der Leitung konzipiert).

Eine KAS enthält für jedes Kabel diverse Schaltgeräte wie zum Beispiel zwei Leitungstrenner und Leitungserder, Strom- und Spannungswandler, zwei Kabelendverschlüsse sowie mehrere Ableiter pro Strang. Ferner muss für die Unterbringung der Steuer- und Kontrollelektronik ein separates Betriebsgebäude nebst Nebenanlagen wie z.B. ein Notstromaggregat vorgesehen werden. Das Kabel wird innerhalb der KAS aus dem Erdreich auf ein Kabelendverschlussgerüst geführt. Die aufgeführten Freiluftgeräte werden via Seilverbindung miteinander verbunden und anschließend über ein weiteres

Kabelendverschlussgerüst wieder in das Erdreich geführt. Die Anlagen können sowohl offen als auch eingehaust errichtet werden; welche Bauweise zum Einsatz kommt, wird im Zuge der nächsten Planungsphase in Abhängigkeit von den jeweiligen Standorten bzw. Standortbedingungen präzisiert werden. Der schematische Aufbau einer Kabelabschnittsstation ist der Abbildung 10 zu entnehmen.

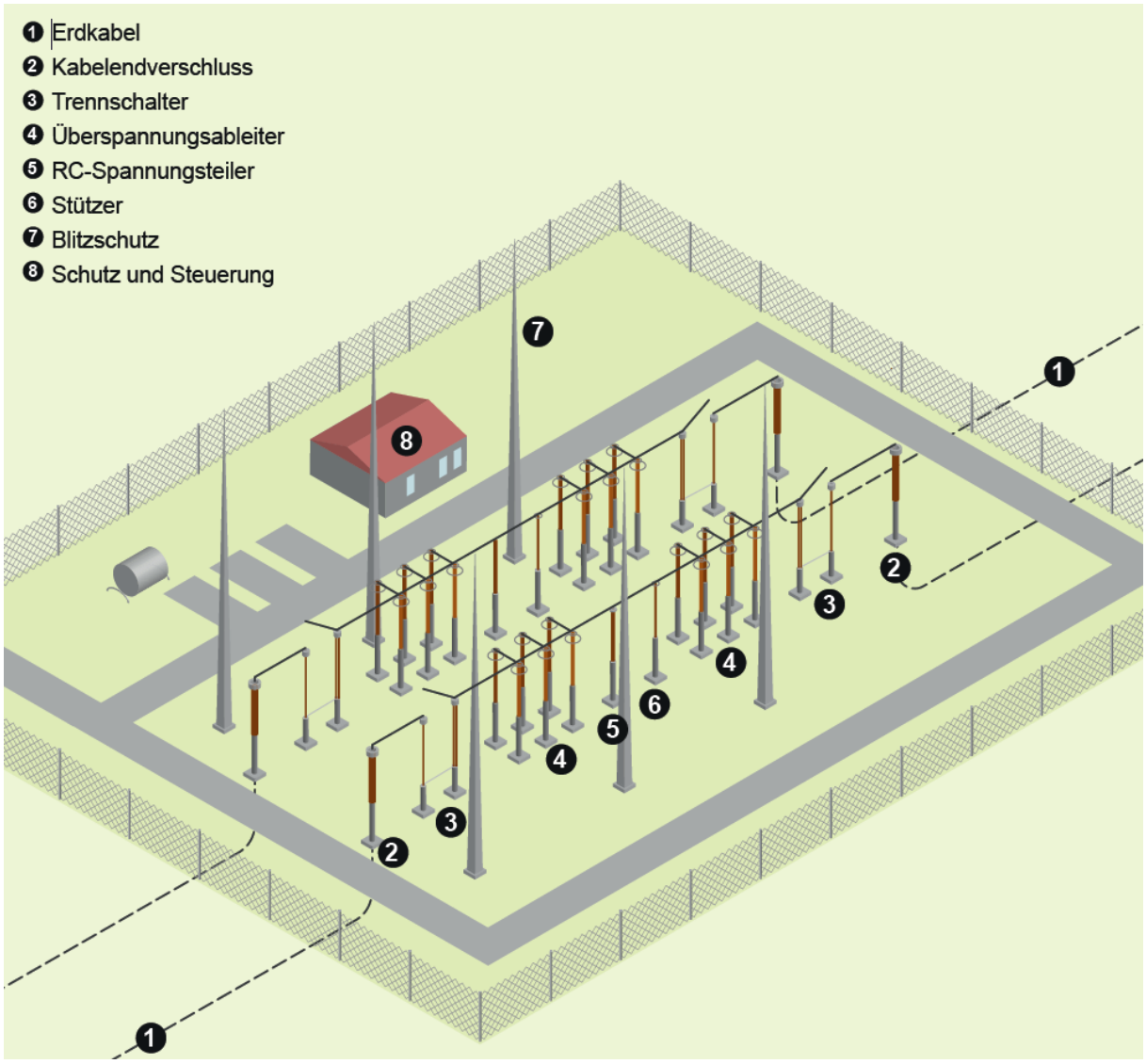


Abbildung 10: Schematischer Aufbau einer Kabelabschnittsstation

Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

Eine KAS für SuedOstLink+ hat einen Flächenbedarf für das Schaltfeld und die Grundinstallation von etwa 0,75 ha.

Eine Kabelabschnittsstation ist aller Voraussicht nach im Landkreis Börde im Bereich Hohe Börde zu realisieren, die zugleich den Stützpunkt des Vorhabens implizieren soll (vgl. Kap. 5.4). An diesem Standort wird auf demselben Anlagengrundstück (etwa 1,3 ha) eine KAS für Vorhaben Nr. 5a und eine Kabelübergangsstation (KÜS) für das Vorhaben Nr. 5 realisiert, so dass der Flächenbedarf der KAS nur etwa 0,4 ha beträgt.

In diesem Fall sind beidseitig Kabelendverschlüsse für einen Kabelabgang zu realisieren. Der Standort im Bereich Hohe Börde ist flächenmäßig so dimensioniert, dass entsprechende Schaltanlagen für Vorhaben Nr. 5a und für Vorhaben Nr. 5 gleichermaßen untergebracht werden könnten.

2.2.1.5 Kabelmonitoring-Messstationen



Abbildung 11: Schematischer Aufbau einer Kabelmonitoring-Messstation
Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

Über den Umfang der KAS hinaus werden Kabelmonitoring-Messstationen (KMS) benötigt. Diese weisen für das Vorhaben Nr. 5a eine Grundfläche von ca. 300 m² auf (u.a. inkl. Schutzstreifen), wobei die eigentliche Messstation eine Größe von etwa 50 m² hat. Die Station dient zur Überwachung des Hochspannungskabels und erfüllt somit einen reinen Messzweck. Für eine sichere und betriebliche Überwachung des Kabels ist jeweils eine Messung in einem Abstand von weniger als 100 km erforderlich.

2.2.1.6 Lichtwellenleiter

Lichtwellenleiter (LWL) sind für betriebliche Zwecke, nämlich zur Übertragung von Steuer- und Schutzsignale, sowie für abschnittsweise Temperatur-Überwachung und Fehlerortung vorgesehen. Je nach Ausführung der Kabel können die Lichtwellenleiter im Kabel integriert oder in eigenen Kabelschutzrohren verlegt werden. Wegen der Lichtdämpfung in den Lichtwellenleitern muss, um die Signalqualität und Signalstärke zu gewährleisten, das Lichtsignal nach einer Strecke von ca. 100 km verstärkt und erneut in die Lichtwellenleiter eingespeist werden. In der Regelzone von 50Hertz werden dafür Repeater in den KAS und KMS aufgestellt, die notwendige Fläche ist in den Flächenangaben für die KAS und die KMS schon enthalten (vgl. Kap. 2.2.1.4 & Kap. 2.2.1.5).

2.2.1.7 Erdungsstellen

Die Kabelschirme werden ca. alle 4 bis 7 km im Muffenbereich geerdet. Zur Beschleunigung der Fehlersuche bzw. Durchführung diverser Wartungsmessungen (Kap. 2.2.5) wird es notwendig, die Schirmerdung für die Dauer der Messungen aufzutrennen. Dafür werden die Kabelschirme in einen jeweils hierzu vorgesehenen Schacht (sogenannte Link-Box) geführt und dort geerdet. Die Link-Boxen werden je nach Erfordernis und Örtlichkeit unter- oder oberhalb der Erdoberfläche errichtet und müssen zugänglich sein. Sie können auch abseits der Kabelmuffe angeordnet werden, um beispielsweise eventuelle Beeinträchtigungen der Landwirtschaft zu minimieren.

2.2.2 Musterquerschnitt des Kabelsystems

2.2.2.1 Kabelgraben

2.2.2.1.1 Anforderungen an Kabelgraben und Bettung

Die Kabel werden in Regelbauweise offen in einem Kabelgraben verlegt (sog. „offene Verlegung“ oder „offene Bauweise“) (siehe Regelquerschnitt, Abbildung 12). Die Größe des Grabens ergibt sich neben verschiedenen technischen Anforderungen für die Verlegung auch aus den thermischen Eigenschaften des an der Einbaustelle vorliegenden Bodens.

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

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

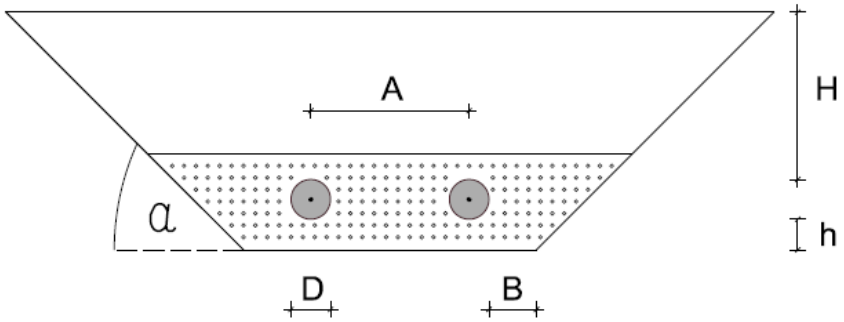


Abbildung 12: Regelprofil Kabelgraben SuedOstLink+

Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

Anforderungen an die Bettung, Leitungszone und Füllboden

Wesentliches Kriterium für die Bettung und somit Leitungszone und Füllboden ergeben sich aus der thermischen Stromtragfähigkeit entsprechend IEC 60287 (McFadyen 2013). Dies bedeutet die Belastbarkeit kann als Funktion der Wärmeleitfähigkeit [$Wm^{-1}K^{-1}$] des Bodens ausgedrückt werden. Dies ist eine Gegebenheit, die sich aus der Erwärmung der Leiter bei der Übertragung des elektrischen Stromes ergibt.

Neben einer reinen offenen Bauweise kann ein HGÜ-Kabel auch in einer halboffenen oder gänzlich geschlossenen Bauweise in den Boden eingebracht werden. Die Anwendung entsprechender halboffener (vgl. Kap. 2.2.3.3) und geschlossener (vgl. Kap. 2.2.3.4) Bauweisen werden u.a. unter wirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Aspekten sowie nach den örtlichen Gegebenheiten geprüft.

In einem offenen Graben können die Kabel entweder ungeschützt oder in einem Schutzrohr verlegt werden. Wesentliche Kriterien für die Verlegung in offener Bauweise mit oder ohne Schutzrohr sind Kosten und zeitliche Faktoren sowie die oben dargestellten thermischen Anforderungen an das Kabel-Boden-System nach der Verlegung und Inbetriebnahme.

Unabhängig davon, ob die Kabel mit oder ohne Schutzrohr verlegt werden, kann es unter bestimmten Voraussetzungen vorteilhaft sein, die Kabel entweder in einem Sandbett, in Flüssigboden oder in Magerbeton zu verlegen. Die genaue Ausführung der Bettung kann unter bestimmten Bedingungen die Ableitung der entstehenden Wärme positiv beeinflussen, sie wird allerdings erst im Rahmen der weitergehenden Planung konkretisiert. Dabei ist die Gesamtsituation hinsichtlich Verlegetiefe, -technik und lokaler Bodenverhältnisse sowie der äußeren Rahmenbedingungen wie der landwirtschaftlichen Nutzung oder der Ausweisung als Schutzgebiet zu berücksichtigen. In besonders sensiblen Bereichen (z. B. Wasserschutzgebieten) kann der Einsatz von Zusatzstoffen beschränkt oder ausgeschlossen sein. In Wasserschutzgebieten sind die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag 16) zu beachten.

2.2.2.1.2 Musterquerschnitt Kabelgraben mit Arbeitsstreifen

Im Einklang mit der Anlagentopologie oder optimierten Anordnung der Komponenten des Leitungssystems (Spannungsebene und Stromrichtertechnologie) und des Kabeltyps erfolgt die Verlegung in einem

Kabelgraben. Im Kabelgraben werden ein oder mehrere Schutzrohre für Lichtwellenleiter mitverlegt. Diese Lichtwellenleiter dienen der Datenübertragung zwischen den Netzverknüpfungspunkten für die Steuerung des Systems.

Regelarbeitsstreifen

Für die Planung des Regelarbeitsstreifens und der erforderlichen Flächen wird für den Regelfall ein Kabelachsabstand von 1,9 m angenommen.

Mit der Wahl des Kabelachsabstandes wird hinsichtlich des Grabenaushubs ohne genaue Kenntnis des Baugrunds als Vorabbetrachtung davon ausgegangen, dass zwei Unterbodenschichten getrennt auszuheben und aufzumieten sind. Der Platzbedarf für die Bodenmieten ergibt sich aus der Kubatur des Kabelgrabens unter der Berücksichtigung einer Auflockerung durch den Aushub. Als Böschungswinkel für die aufgeschütteten Mieten wird aufgrund der vorrangig zu erwartenden Baugrundeigenschaften ein Wert von 45° angesetzt. Werden ungünstigere Baugrundverhältnisse angetroffen, ergeben sich kleinere Schüttwinkel, was zu einer größeren Arbeitsstreifenbreite führt.

Die erforderliche minimale Regelarbeitsstreifenbreite beträgt mit entsprechend Abstand zwischen den einzelnen Segmenten unter diesen Annahmen mindestens 29 m, Veränderungen insbesondere aufgrund der noch zu untersuchenden lokalen Bodenverhältnisse sowie der Mindestleiterabstände sind noch möglich. Daher wird zum jetzigen Planstand eine konservative Regelarbeitsstreifenbreite von ca. 35 m angesetzt. Damit kann sichergestellt werden, dass, sobald die Detailplanung erarbeitet wird (im Rahmen der Planfeststellung), die örtlichen Erkenntnisse vorliegen und ein Kabelhersteller gebunden ist, ausreichend Platz für die Baumaßnahme besteht und eine sichere Inbetriebnahme gewährleistet ist.

Im Zuge der Detailplanung wird u.a. ebenso die Flächeninanspruchnahme geplant, die z.B. besondere Bausituationen und auch Baustellenlogistikflächen berücksichtigt, die über die Breite des Regelarbeitsstreifens hinausgehen können.

Der Musterquerschnitt für den Regelarbeitsstreifen für die Verlegung mit und ohne Schutzrohr ist in der folgenden Abbildung 13 dargestellt.

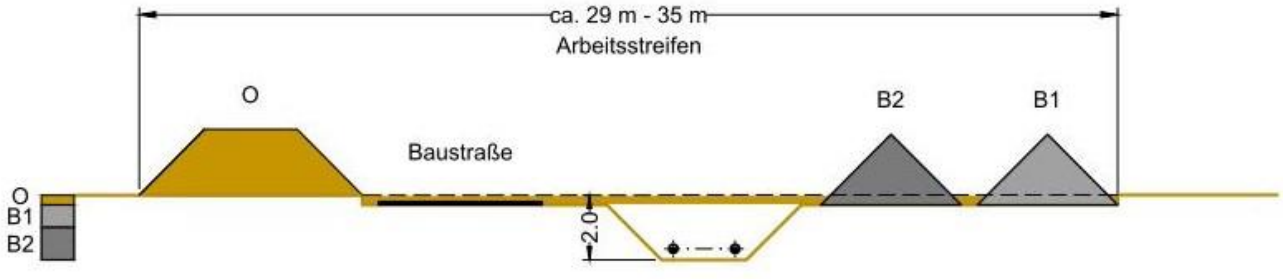


Abbildung 13: Musterquerschnitt für 525 kV, zwei Kabel/Schutzrohre

Quelle: 50 Hertz GmbH

Mit fortschreitendem Planungsprozess wird auch die Planung der Regelgrabenquerschnitte präzisiert. Gleichermaßen gehen die örtlichen Gegebenheiten in die Planung ein. Die Planung wird von der Gewichtung der auf der jeweiligen Planungsstufe maßgeblichen Planungsprämisse (betriebsoptimiert im

Schutzrohr oder baulich optimiert ohne Schutzrohr) abhängen. In diesem Zusammenhang muss auch die termingerechte Bereitstellung und Lieferbarkeit der Kabel mit bedacht werden. Bei einer Verlegung von Schutzrohren lässt sich der Tiefbau weitgehend unabhängig von der Verfügbarkeit der Kabel durchführen.

Parallelführungen

Bei Parallelführungen mit anderen linienförmigen Infrastrukturen können angepasste Musterquerschnitte (wie oben beschrieben) zur Anwendung kommen. Dabei sind die

- Rechte und Pflichten der Betreiber vorhandener Infrastrukturen,
- Rechte und Pflichten des Kabelbetreibers und
- gegenseitige Beeinflussungen der Infrastrukturen, beispielsweise Autobahnen, Bundesstraßen, Bahnstrecken, 380-kV-Freileitungen und Kathodischer Korrosionsschutz (KKS) Beeinflussungen von Rohrleitungssystemen und wasserbaulichen Anlagen

zu berücksichtigen.

Beim Schienennetz, bei 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.

Wenn der Kabelgraben in einer Bündelung zu einer AC-Freileitung realisiert werden soll, wird im Einzelfall geprüft, ob die Kabeltrasse im Schutzstreifen der AC-Freileitung verlegt werden kann. Entsprechend ist eine Abstimmung mit dem Betreiber der Leitung durchzuführen. Erfolgt die Verlegung in Parallellage außerhalb des vorhandenen Schutzstreifens, können je nach Rahmenbedingungen auch in diesem Fall Abstimmungen bzgl. der Planungen und Arbeiten mit den angrenzenden Betreibern der Leitungen notwendig werden.

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 Instandhaltungszwecken auch der Zugang zu diesen Infrastrukturen gewahrt bleiben.

Das gesamte Baufeld neu zu verlegender HGÜ-Kabelsysteme muss daher in einem Mindestabstand zu den Schutzstreifen der bestehenden Infrastrukturen geplant werden. Dies gilt i. d. R. auch für die Aushublagerung. Für die Regelbauweise und Sonderbauweisen sollten Regelabstände eingehalten werden. Von diesen kann nach Einzelfallprüfung und Abstimmungen mit den Betreibern abgewichen werden.

2.2.2.2 Schutzstreifen

Der Schutzstreifen dient der dinglichen und rechtlichen Absicherung der Kabelsysteme und wird durch Eintragung im Grundbuch gesichert. Die gesamte Breite des Schutzstreifens wird durch die äußeren Leitungen bestimmt. Im Regelfall reicht der Schutzstreifen von der Außenkante der äußeren Kabel (respektive Schutzrohr) ca. 3,00 m aus dem Kabelbereich heraus (siehe Abbildung 14).

In diesem Bereich ist der Bewuchs mit Gehölzen eingeschränkt sowie die Neuanlage von Gebäuden nicht zulässig.

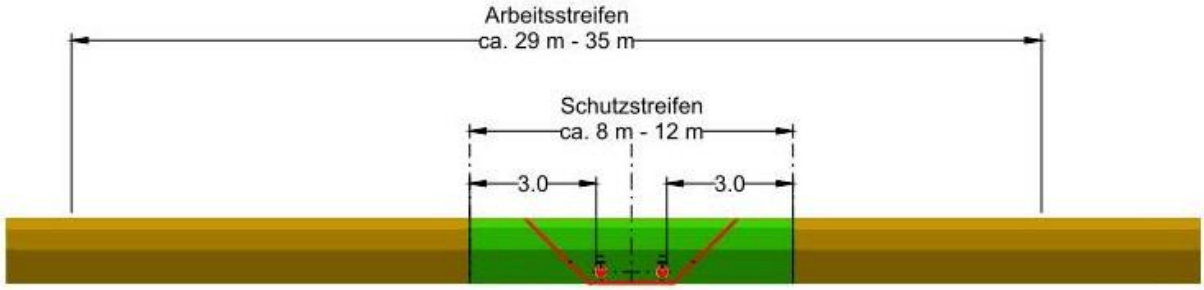


Abbildung 14: Schematische Darstellung Schutzstreifen im Endzustand (Regelfall)
Quelle: 50 Hertz GmbH

Der Schutzstreifen ist von sehr tiefwurzelnden Gehölzen (bspw. Douglasien) freizuhalten; flachwurzelnde Gehölze (z.B. Straucharten oder auch Weihnachtsbaumkulturen) können im Regelfall zulässig sein. Diese Freihaltungsregelung gilt nicht für Bereiche, die in geschlossener Bauweise (HDD oder Microtunelling) unterquert werden. Die Zustimmung zu Sonderkulturen wie z.B. Kurzumtriebsplantagen, Obstanbau, Schalenfrüchte etc. wird im Einzelfall geprüft. 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 2.6.3.2. Für geschlossene Bauweisen kann zudem zusätzlich ein dauerhafter Begehungsstreifen erforderlich werden.

Die temporäre Lagerung von Wirtschaftsdüngern, Holzpoltern oder Erntefrüchten ist möglich. Einschränkungen zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen gelten für Einwirkungen in Bodentiefen größer 0,8 m (Bodenbearbeitungsmaßnahmen, Setzen von Pfählen, Pfosten, Drainagearbeiten, Bohrungen, Erdarbeiten u.a.). Darüber hinaus sind im Schutzstreifen weder Gebäude noch Flächenversiegelung oder Bodenauf- bzw. -abtrag zulässig. Die Querung des Schutzstreifens mit Leitungen und anderen Bauwerken (z.B. Straßen, Parkflächen) bedürfen einer Zustimmung von 50Hertz, ggf. ist auch ein Kreuzungsvertrag nötig.

An den Standorten geerdeter Muffen ist die Schutzstreifenfläche (Kabelschutzschrank mit umgebenen Pollern bzw. Anfahrschutz) von jeglicher Nutzung freizuhalten.

Landwirtschaftliche und gärtnerische Nutzung innerhalb des Schutzstreifens ist weiterhin möglich. Wie sich die Wärme im Erdreich verteilt, hängt u.a. von der Bodenbeschaffenheit und dem Grundwasserstand ab. Abhängig davon kann es sein, dass sich der Boden im Wurzelhorizont während längerem

Volllastbetrieb des Kabels um wenige Grad erwärmt. Eine signifikante Beeinflussung des Ertrags landwirtschaftlicher Kulturen durch die Wärme des Kabels ist nach heutigem Kenntnisstand nicht zu erwarten.

Diese Annahme wird gestützt durch bisherige wissenschaftliche Untersuchungen. 50Hertz und der Landesbauernverband lassen in einer langfristigen Studie die Wirkung von Wärmeemissionen von Erdkabeln seit 2018 am Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften an der Universität Halle-Wittenberg untersuchen. Für Ostdeutschland typische Bodenarten sowie Kulturpflanzen werden hier neben unbeheizten Kontrollen einer dauerhaften Wärmezufuhr im Bereich von Hochspannungserdkabeln ausgesetzt. Die bisherigen Ergebnisse zeigen keine signifikanten positiven oder negativen Veränderungen im Pflanzenertrag.

Der Schutzstreifen im Bereich der offenen Verlegung wird etwa 8 – 12 m aufweisen.

2.2.3 Bauablauf bei der Erdkabelverlegung

2.2.3.1 Bauverfahren

Die Verlegeverfahren können grundsätzlich in Standardverfahren und Sonderverfahren unterschieden werden. Unter den beiden Verfahrenstypen werden u.a. gefasst:

1. Standardverfahren – hierunter fallen:
    a. Offener Graben mit / ohne Schutzrohre
    b. Steuerbares Horizontalspülbohrverfahren (HDD)
    c. E-Power Pipe Verfahren
    d. Steuerbares Verfahren (Pilotvortrieb)
    e. Steuerbares Verfahren (Mikrotunnel)
    f. Tunnel in Tübbingbauweise
2. Sonderverfahren – hierunter fallen:
    a. Pflug mit Schutzrohren
    b. Fräse mit / ohne Schutzrohre
    c. Einbaukasten mit / ohne Schutzrohre

Die Verfahren unterscheiden sich insbesondere bezogen auf das Vermeidungs- und Minimierungsgebot nach § 13 ff. BNatSchG oder mit Blick auf Eingriffe in das Eigentumsgrundrecht nach Artikel 14 Grundgesetz. Diese Punkte werden in der Abwägung mit betrachtet. Unter Berücksichtigung der Vorortsituation sind raumkonkret vor allem die Unterscheidung zwischen einer offenen und geschlossenen bzw. halboffenen Verlegung festzulegen.

2.2.3.2 Offene Bauweise

<u>Verfahrensbeschreibung</u>

Die Verlegung im „offenen Graben mit Schutzrohr“ und im „offenen Graben ohne Schutzrohr“ stellen Standardformen, also die Regelbauweise der Erdkabelverlegung dar. Bei Verlegung von Rohren zum Schutz der Kabel wird in einem Arbeitsstreifen ein Graben gezogen und je nach Anforderung des Kabels

und des Baugrundes werden Schutzrohre in erforderlichem Durchmesser und Wandstärke verlegt. Hierbei wird in der Regel je Kabel ein Schutzrohr verlegt. Die Abstände sind projekt- und abschnittsspezifisch in Abhängigkeit von der Tiefenlage der Leitung und den Baugrundverhältnissen festzulegen.

Zur Erstellung des Grabens wird der Mutterboden abgezogen und seitlich gelagert. Je nach Bodenbeschaffenheit ist es erforderlich, weitere Bodenschichten getrennt zu lagern.

Der Arbeitsstreifen beinhaltet neben der Lagerfläche für die Bodenmiete:

1. den Kabelgraben,
2. eine Baustraße, Zuwegung
3. je nach Beschaffenheit eine Grundwasserabsenkung (offene oder geschlossene Wasserhaltung),
4. die Baufläche zur Vorfertigung (Baustreifen) und
5. ggfs. Absicherung gegen unberechtigten Zutritt

Die Erstellung des Kabelgrabens erfolgt i.d.R. mit einem Bagger und je nach Beschaffenheit des Bodens mittels unterschiedlicher Baggerlöffel und Anbauwerkzeuge. Die Bodenbeschaffenheit gibt die Art der Grabengestaltung vor. Üblicherweise wird geböscht, wobei der Böschungswinkel und die Ausführung (mit oder ohne Berme) aus den Vorgaben der DIN 4124 hervorgeht.

Bei der „offenen Bauweise mit Schutzrohren“ werden Schutzrohre verlegt, in die das Kabel zeitlich flexibel, ggf. zu einem späteren Zeitpunkt eingezogen werden. Zur Verlegung des Schutzrohres ist je nach Baugrundanforderungen eine spezielle Bettung erforderlich, die in vorgegebener Korngrößenverteilung sein muss. Die Anforderungen an das Bettungsmaterial sind hier weniger groß als bei einer Verlegung ohne Schutzrohr, wo das Kabel direkt auf den entsprechend vorbereiteten Baugrund verlegt und vom Bettungsmaterial umschlossen wird. Weitere Anforderungen an das Bettungsmaterial wie Wärmeableitfähigkeit etc. sind abhängig von der zu übertragenen Leistung. Je nach Region kann der anstehende Boden in Einzelfällen bereits die Anforderungen an ein Bettungsmaterial erfüllen. Ein möglicher Musterquerschnitt ist in der Abbildung 13 dargestellt. Der Musterquerschnitt des Kabelgrabens wurde nach DIN 4124 sowie sonstigen geltenden Vorschriften konstruiert. Sie stellen einen konservativen Ansatz aus den technischen und thermischen Erfordernissen dar.

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

Insgesamt ergibt sich eine Verlegetiefe von 1,5 m bis 2 m von Geländeoberkante (Oberboden) gemessen. An der Oberkante des Kabelgrabens ergibt sich dann eine Breite je nach ausführbarem Böschungsverhältnis, die 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 Kabelgraben an seiner Oberkante.

Bei ggf. erforderlicher tieferer Verlegung ergibt sich an der Oberfläche eine größere Kabelgrabenbreite. 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 z.B. Hopfen etc.,
- Böden mit geringer Tragfähigkeit,
- oberirdischen Entwässerungssystemen wie Beetstrukturen, Grüppensystemen, Muldenentwässerung etc. und Entwässerungsgräben

Folgende Arbeitsschritte sind beispielhaft für die offenen Bauweisen bei Kabelgräben notwendig:

- Archäologische und Kampfmittelvoruntersuchung, Fremdleitungserhebung
- Abschnittsweise Baustelleneinrichtung einschl. Errichtung der Zuwegungen
- Baufeldberäumung
- Mutterbodenabtrag und seitliche Lagerung
- Aufbau Wasserhaltung inkl. mögl. Einleitstellen
- Bodenaushub (inkl. Muffengruben) und seitliche Lagerung (getrennt in Bodenmieten)
- Verlegung der Kabel bzw. Schutzrohre
- Herstellung der Leitungszone
- lagenweise Verfüllung und Verdichtung des Leitungsgrabens (außer im Bereich der Muffen)
- Verlegung der Schutzrohre für die Lichtwellenleiterkabel
- Abfuhr des evtl. überschüssigen Bodens
- Einzug der Kabel (bei Verlegung in Schutzrohren)
- Herstellung der Muffen
- Verfüllung der Muffengruben
- Wiederherstellung und Rekultivierung bzw. Renaturierung der Oberfläche
- Rückbau der Baustraßen, Lagerflächen und Einrichtungsflächen
- Wiederherstellung von Drainagefeldern

Nachdem die Kabel bzw. die Schutzrohre und ein oder mehrere Schutzrohre für Lichtwellenleiterkabel in den Kabelgraben eingelegt sind, können die Einsandung (fachgerechte Bettung mit geeignetem Material) sowie die Rückverfüllung (mit vorhandenem Bodenmaterial) erfolgen. Die Muffengruben zur Verbindung der einzelnen Kabelsegmente können je nach zeitlicher Diskrepanz bis zur fertigen Herstellung der Muffen offen und mit geeigneten Maßnahmen gesichert werden oder bis zur Kabellieferung temporär wieder verfüllt werden. An den Muffengruben ist ggf. ein erweiterter Arbeitsstreifen vorzusehen.

Die Auswahl der bei den Erdarbeiten einzusetzenden Geräte hängt im Wesentlichen von den vorgefundenen Bodenklassen gem. DIN 18300 ab:

- Bodenklasse 1: Oberboden
- Bodenklasse 2: Fließende Bodenarten
- Bodenklasse 3: Leicht lösbare Bodenarten
- Bodenklasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten
- Bodenklasse 5: Schwer lösbare Bodenarten

- Bodenklasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
- Bodenklasse 7: Schwer lösbarer Fels

Der Oberboden wird in der Regel mit Baggern abgezogen. Raupen sollen hinsichtlich der Störung des archäologischen Erkundungshorizonts nicht eingesetzt werden.

Einsatz von Profillöffeln (Bodenklassen 2 bis 4/5): Der eigentliche Kabelgraben wird idealerweise von mit entsprechend vorgefertigten Profillöffeln bestückten Baggern ausgehoben. Diese Vorgehensweise gewährleistet die Herstellung eines 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 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.

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 einem nicht ausreichenden Straßennetz kann die Herstellung längerer schwerlastfähiger Zufahrtsstraßen 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 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.

Während der Bauausführung erfolgt eine naturschutzfachliche, bodenökologische und ggf. archäologische Baubegleitung, die die Einhaltung aller einschlägigen Auflagen aus dem Genehmigungsprozess überwacht bzw. während des Baus auftretende Aspekte, wie z.B. archäologische Funde, entsprechend behandelt.

Arbeitsstreifen

Der Abtrag und die getrennte Lagerung von Ober- und Unterboden erfolgen unter Beachtung von DIN 19731 und DIN 18915.

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.

Die Musterarbeitsstreifenbreite kann beispielhaft Abbildung 13 entnommen werden.

2.2.3.3 Halboffene Bauweisen

In Bereichen, in denen keine Fremdleitungen liegen, z.B. bei landwirtschaftlichen Flächen ohne Drainagen, ist auch das Einpflügen der Schutzrohre möglich. Der Einzug der Kabel sowie die Herstellung der Muffen einschließlich der Herstellung der Muffenbaugruben erfolgt im Anschluss an das Einpflügen der Schutzrohre.

Die Verlegeart „Pflügen“ gehört zu den sogenannten halboffenen Verfahren. Damit können einzelne Schutzrohrleitungen oder Bündel von Schutzrohren verlegt werden. Bei kleinen Leitungsmedien und geringer Verlegetiefe kann die Verlegepflugmaschine selbstfahrend sein. Die Variante „Selbstfahrend“ ist für die geplante Starkstromleitung im Schutzrohr nicht geeignet und deswegen nicht relevant. Bei größeren Tiefen und Leitungsdimensionen, bei denen größere Zugkräfte erforderlich sind, kann der Verlegepflug von einer bzw. mehreren Zugmaschinen, die sich im Boden verankern, gezogen werden (System Walter Föckersperger oder System Frank Föckersperger, siehe auch Abbildung 15).

Bei dem hier relevanten Pflugverfahren wird durch Ziehen eines Pflugschwertes der Boden verdrängt und so ein Schlitz erstellt. Der Pflug wird seilgezogen, um höhere Zugkräfte aufzubringen. Auf Grund der hohen auftretenden Kräfte beim Zug verankert sich die Zugmaschine mit einem Stützschild im Boden, um so unerwünschten Schlupf der angetriebenen Räder insbesondere auf weichem Untergrund zu vermeiden. In Abhängigkeit des jeweils zu pflügenden Bodens bzw. der auftretenden Widerstände können bis zu drei Zugmaschinen – dann in Dreiecksformation angeordnet – eingesetzt werden.

Um das Pflugschwert bereits bei Beginn der Verlegung auf die richtige Verlegetiefe zu bringen, wird am Trassenbeginn ein Startschacht bzw. ein Startschlitz ausgehoben. Die Größe des Startschachts richtet sich nach der Verlegetiefe, die wiederum im Einzelfall von den zu verlegenden Medien und dem erforderlichen Böschungswinkel abhängt (z. B. 10 m x 3 m) abhängt.

Die Schutzrohre werden bei größeren Dimensionen (z.B. PE-HD-Stangenware ab DN 200) entlang der Trasse vorbereitend auf der Erdoberfläche verlegt, in der erforderlichen Länge verschweißt und mittels Kabelpflug, welcher von einem geländegängigen Seilwindenfahrzeug gezogen wird, gleichzeitig ins Erdreich verbracht. Bei kleineren Durchmessern kann statt Stangen- auch Rollenware verwendet werden, sodass sich der Aufwand zum Verbinden der Kabelschutzrohre (bei Stangenware meist ca. 12 m lang) deutlich verringert.

Ähnlich wie die offene Bauweise mit Schutzrohren können die Kabelzug- und Tiefbauarbeiten entkoppelt werden.

Die Entscheidung zur Anwendung des Pflugverfahrens ist von den örtlichen Randbedingungen abhängig. Im Rahmen der Ausführungsplanung ist der Anwendungsfall mit Bezug auf die Marktreife einer

möglichen technologischen Lösung und die wirtschaftlichen Randbedingungen zu prüfen. An welcher Stelle das Verfahren eingesetzt werden kann, ist maßgeblich von der Anzahl an Hindernissen im Boden (Leitungen, Kreuzungen mit Verkehrsanlagen) abhängig. Das Pflugverfahren bleibt weiterhin im Antrag erwähnt.

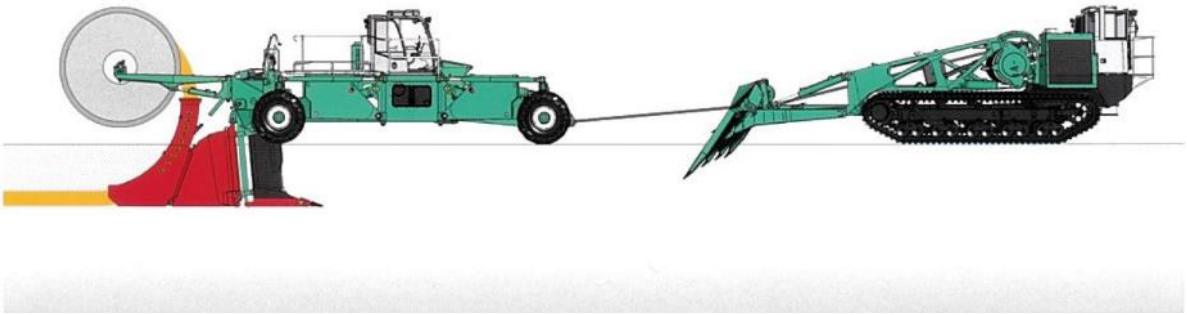


Abbildung 15: Funktionsprinzip des Einpflügens von Schutzrohren
(Firma Walter Föckersperger GmbH zitiert nach 50Hertz Transmission GmbH, Tennet TSO GmbH 2018, S. 19)

2.2.3.4 Geschlossene Bauweisen

Geschlossene Bauweisen kommen in der Regel bei der Querung von Verkehrsinfrastruktureinrichtungen sowie bei größeren Fließgewässern entsprechend der Gewässerordnung zum Einsatz. Entwässerungsgräben können in der Regel offen gequert werden. Zusätzlich können geschlossene Bauweisen zur Eingriffsminimierung an Engstellen und Riegeln eingesetzt werden. In Bereichen von Schutzgebieten wird die geschlossene Bauweise ggf. zur Eingriffsminimierung herangezogen, sofern u.a. die örtlichen Randbedingungen dem Einsatz dieser Bauweise nicht entgegenstehen. Im Kapitel 2.8 ist beispielhaft dargestellt, wie eines der größten natürlichen Hindernisse entlang der Trasse, die Elbe, mit Hilfe von geschlossenen Bauweisen unterquert werden könnte.

Technische Spezifikationen und Vorgaben bei Querungen von Anlagen der DB AG

Gemäß Stromkreuzungsrichtlinie 2016 (SKR 2016 ~ RIL 878, Deutsche Bahn AG 2016) sind bei Querungen von DB AG-Gelände diverse Punkte zu beachten, die Einfluss auf das jeweilige Verlegeverfahren sowie die Achsfestlegung im Kreuzungsbereich haben:

- Querungen sollten rechtwinklig zum Gleisbereich erfolgen und dürfen nicht unter Weichen, Schienenauszügen oder Schienenstößen sowie Oberleitungsmasten und Fundamenten hergestellt werden.
- Die Mantelrohre dürfen nicht gebündelt und nicht übereinander eingebaut werden. Die Anzahl der parallel zu verlegenden Mantelrohre darf maximal 3 betragen. Der lichte Abstand zwischen den Mantelrohren muss mindestens 2 m betragen. Kann die maximale Anzahl aufeinanderfolgender Querungen nicht eingehalten werden, soll zwischen der Gruppe der Querungen und der/ den nächsten Querung(en) ein Mindestabstand von 20 m eingehalten werden.
- Eine Kreuzung mit mehreren Kabeln (z.B. 1 HGÜ-Kabel und LWL-Kabel) in einem gemeinsamen Mantelrohr gilt technisch als eine Kreuzung.

- Mantelrohre dürfen nicht innerhalb des Bereichs der ideellen Böschungslinien enden und müssen mindestens 6 m über die nächstgelegene Gleisachse hinausgeführt werden.
- Die Mindestüberdeckungshöhe zwischen Mantelrohroberkante und Schwellenoberkante beträgt mindestens 1,5 m. Größere Überdeckungen werden bei zu querenden unterirdischen DB-Anlagen (Begleitkabel, Fundamente, etc.), in Abhängigkeit von der Art des Vortriebsverfahrens nach dem DWA Arbeitsblatt A 125 gefordert.
- Horizontal-Spülbohrungen dürfen nur unter Eisenbahnstrecken mit Schotteroberbau und örtlich zulässigen Geschwindigkeiten VZG ≤ 160 km/h ausgeführt werden. Der Nenndurchmesser des Mantelrohres darf dabei DN 200 (bei Stahlrohren) und DA 225 (bei Kunststoffrohren) nicht überschreiten. Unterquerungen von Strecken mit höheren örtlich zulässigen Geschwindigkeiten, mit fester Fahrbahn oder einem größeren Durchmesser der einzuziehenden Leitung bedürfen einer unternehmensinternen Genehmigung (UiG) und Zustimmung im Einzelfall (ZiE), unabhängig von der Überdeckungshöhe.

Die Querung der Bahnstrecke soll unter Beachtung des aktuell gültigen Regelwerks der DB Netz AG mittels konventionellen Vortriebs unter Einsatz von Stahl-Mantelrohren hergestellt werden. Die HGÜ-Kabel werden im Bereich der Querung anschließend jeweils in ein Kabelschutzrohr (KSR) mit einem Durchmesser von DA 280, SDR 17 und das LWL-Kabel jeweils in ein KSR mit einer Nennweite von DA 38 eingezogen. Der Ringraum zwischen KSR und Mantelrohr wird entsprechend verdämmt. Bei geschlossenen Querungen muss ein Mindestabstand der HGÜ-Kabel aus thermischen Gründen entsprechend eingehalten werden. Das Abstandsmaß der HGÜ-Kabel bzw. der Stahlmantelrohre wird durch Berechnungen (Gutachten) ermittelt.

Jede Kreuzung muss hier individuell berechnet werden, da die tiefenbedingten Mindestabstände wie oben beschrieben ebenfalls eingehalten werden müssen. Die örtlichen Randbedingungen wie Baugrund und Grundwasserstände sind dabei zu berücksichtigen. Grundsätzlich ist es bei begründeten Einzelfällen möglich, von den Vorgaben des DB Regelwerkes abzuweichen.

Horizontalbohrverfahren (englisch: Horizontal Directional Drilling, abgekürzt: HDD)

Das „Horizontalspülbohrverfahren" (engl. Horizontal Directional Drilling HDD) ist ein grabenloses (geschlossenes) Bauverfahren zur Unterbohrung von Hindernissen. Im Wesentlichen kann das HDD durch die 3 Verfahrensschritte beschrieben werden.

- Pilotbohrung
- Bohrlochaufweitung
- Rohrinstallation

In Schritt 1 erfolgt die Durchführung einer gesteuerten Pilotbohrung. Hierbei wird von der Startseite aus unter Einsatz einer HDD Bohranlage ein Bohrkopf (Typ abhängig vom Baugrund) schiebend und rotierend mittels Bohrgestänge und Spülungsunterstützung bis zur Zielseite vorangetrieben und so eine im Vorfeld geplante Bohrung erstellt. Im Anschluss wird diese Pilotbohrung in einem oder mehreren Schritten bis zum erforderlichen Enddurchmesser aufgeweitet. Die Aufweitung kann ziehend oder schiebend erfolgen. Zum Einsatz kommen hier baugrundabhängig spezielle Aufweitwerkzeuge. Im letzten Schritt wird das Rohr oder das Rohrbündel, das im Vorfeld an der Zielseite möglichst in kompletter Länge vorgefertigt wurde, in das Bohrloch eingezogen. Während des gesamten Bohrprozesses wird eine in der Regel ton-wasserbasierte Bohrspülung eingesetzt, deren wesentliche Aufgaben die Stabilisierung

des Bohrloches und das Austragen des erbohrten Materials sind. Je nach Projektanforderungen und Baugrundeigenschaften kann die Spülung während oder auch nach Abschluss der Bohrarbeiten aufbereitet werden (Trennung von Spülung und Bohrklein) und in den Spülungskreislauf rückgeführt oder bei Folgebohrungen wiederverwendet werden. Nicht mehr wiederverwendbare Bestandteile und Bohrklein sind fachgerecht zu entsorgen.

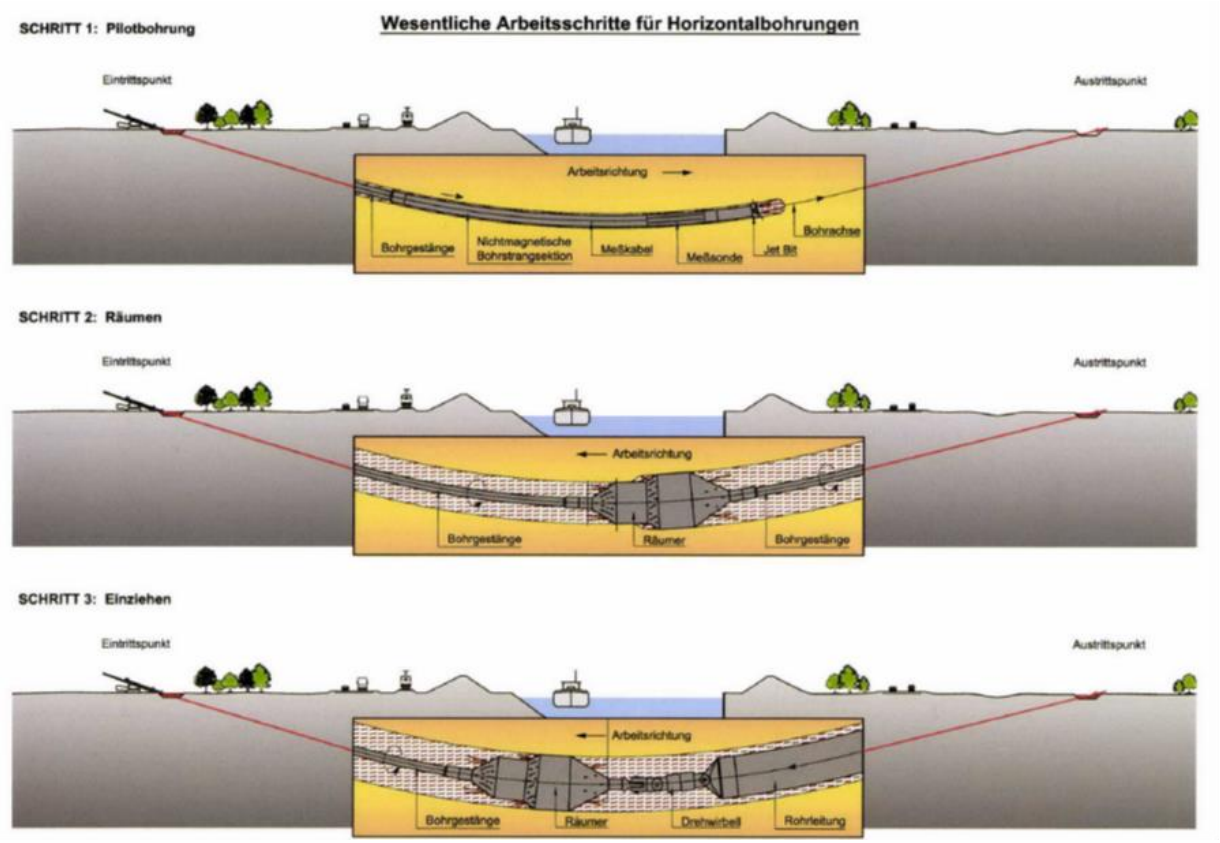


Abbildung 16: Arbeitsschritte bei HDD

(Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e. V. 2015)

Das Verfahren eignet sich zur Unterquerung von natürlichen Hindernissen wie Wasserläufen, Steilhängen, Schutzgebieten, bebauten Gebieten sowie von Kreuzungen mit Verkehrswegen und anderen Infrastrukturen. Vertiefende Beschreibungen und Details zum HDD Verfahren sind in der jeweils aktuellen Fassung der „Technischen Richtlinien des DCA“ zu finden.

Konkrete Angaben zu den Kabelabständen sind stark von der konkreten Projektkonstellation (u.a. von Übertragungsleistung, Kabeltyp) abhängig und im Projektbezug zu ergänzen.

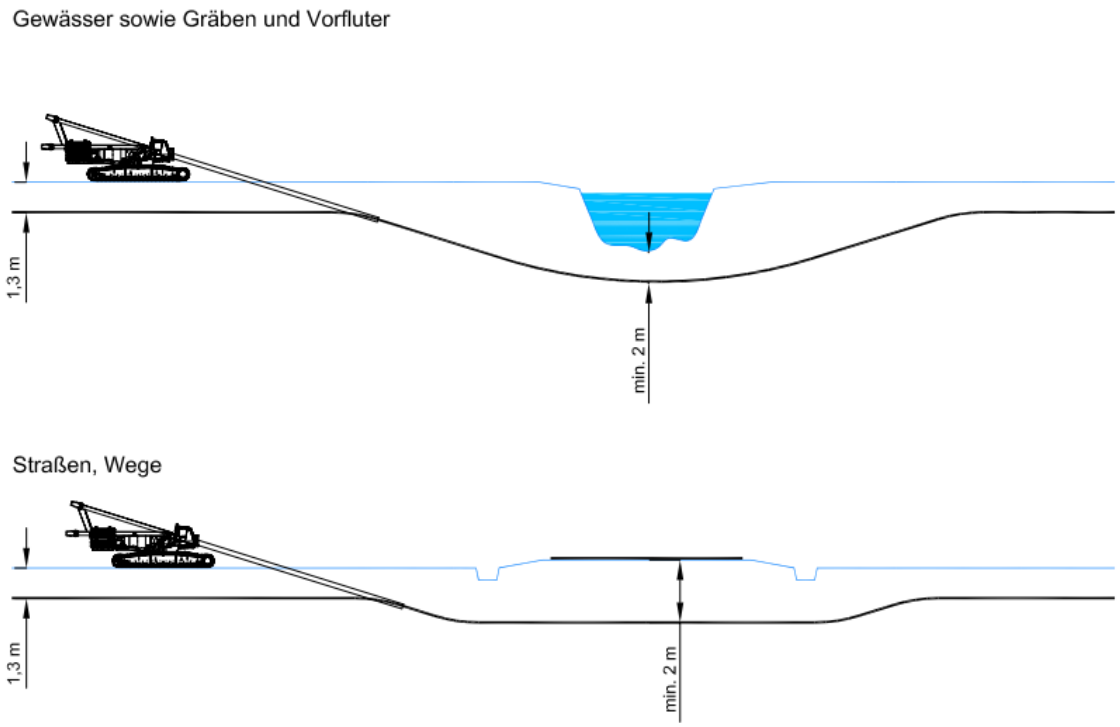


Abbildung 17: Typische Mindestüberdeckungen bei HDD-Querungen

Quelle: 50 Hertz GmbH

Bei längeren Bohrungen müssen auch Ablaufbahnen für die Kabelschutzrohre eingeplant werden, die in der Regel auf dem Arbeitsstreifen des unmittelbar sich anschließenden Trassenstreifens für die offene Bauweise angelegt werden. So ergibt sich hierbei kein zusätzlicher Platzbedarf. Die Länge einer HDD-Bohrung ist maßgeblich von den Untergrundverhältnissen abhängig.

Werden mehrere HDD-Bohrungen unmittelbar hintereinander ausgeführt, sind Standorte für die Verbindung der Abschnitte vorzusehen.

Der Platzbedarf für eine Verbindungsgrube bemisst sich aus den auf Tiefe abzulegenden Schutzrohrenden und dem Bereich zwischen zwei Schutzrohrenden, in dem das einzuziehende Kabel- und das Zuggerät manövriert und aufgestellt werden müssen, ohne dass Schäden an den Kabeln entstehen.

Die Schutz- und Arbeitsstreifen 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 Schutz- und Arbeitsstreifenbreiten werden daher unterschiedlich ausfallen.

Erforderlichenfalls müssen bei Antreffen von Hindernissen geogenen bzw. anthropogenen Ursprungs die Bohrungsverläufe angepasst, bzw. neue Bohrungen (Ersatzbohrungen) angesetzt werden. Die Anpassung der Bohrkanäle kann in der Lage und in der Vertikalen dreidimensional unter Beachtung der baulichen –und leitungstechnischen Anforderungen umgesetzt werden. Ebenso bei größeren komplexen Kreuzungen könnten Ersatzbohrungen bzw. zusätzliche Sicherheitsbohrungen notwendig werden, so dass diese in den weiteren Verfahrensschritten entsprechend geplant und mitbeantragt werden.

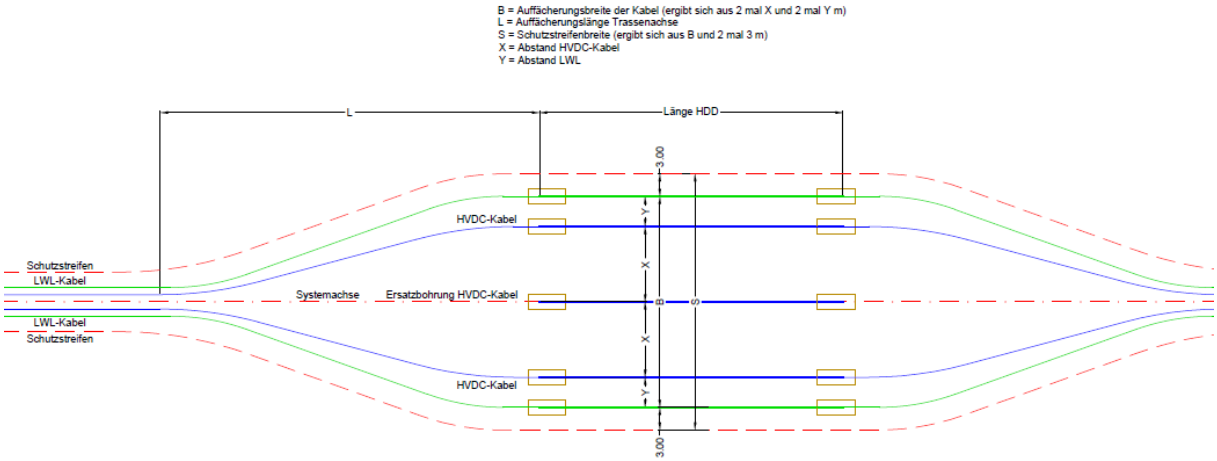


Abbildung 18: Typische Aufweitung des Wegerechtsstreifens bei geschlossenen Querungen mittels einzelner HDD

Quelle: 50 Hertz GmbH

Hierbei ist zu beachten, dass sich der Achsabstand der einzelnen HDD bei zunehmender Verlegetiefe vergrößern muss, um eine hinreichende Wärmeableitung zu gewährleisten.

Jede Kreuzung muss hier individuell berechnet werden, da die tiefenbedingten Mindestabstände wie oben beschrieben ebenfalls eingehalten werden müssen.

E-Power-Pipe-Verfahren

E-Power Pipe ist ein grabenloses (geschlossenes) steuerbares Bauverfahren zur oberflächennahen (in der Regel 2 – 5 m Überdeckung) Unterbohrung von Hindernissen oder Flächen, die nicht aufgegraben werden sollen (Bohrlochdurchmesser ca. 500 mm). Das Verfahren kann auch eine Alternative zum offenen Graben darstellen, weil große Längen abhängig von den Bodenverhältnissen (aktuell nur theoretisch ca. 1.000 – 1.500 m, da in der Praxis diese Werte noch nicht bestätigt wurden) möglich sind. E-Power Pipe kombiniert Elemente aus den Bauweisen HDD (Horizontal Directional Drilling) und Mikrotunnelbau.

Bei diesem Verfahren wird mittels eines Pressenrahmens in der Startgrube und speziellen E-Power Pipe Vortriebsrohren ein Bohrgerät durch den Baugrund gepresst. Die Vortriebsrohre werden sukzessive zunächst mit dem Bohrgerät zu dem Bohrstrang verbunden und dann mit dem Pressenrahmen nach vorne gedrückt (Mikrotunnelbau). Der Baugrund selbst wird mit dem Bohrgerät und einem Schneidrad gelöst und mittels ton-wasser-basierter Bohrspülung durch den gesamten Bohrstrang gepumpt und zurückgeführt. Die Spülung wird in einer Separationsanlage aufbereitet und wieder in den Kreislauf zurückgeführt. Bohrklein und nicht wiederverwertbare Bestandteile werden fachgerecht entsorgt. Nach Erreichen der Zielgrube werden die Vortriebsrohre zurückgezogen und im gleichen Arbeitsschritt Schutzrohre eingezogen

Die Besonderheit gegenüber konventionellem HDD Einsatz besteht darin, dass die Regelüberdeckung auch über längere Bohrstrecken oberflächennah beibehalten werden kann. Die Wahrscheinlichkeit eines unkontrollierten Spülungsaustritts ist hier gering.

Konkrete Angaben zu den Kabelabständen sind stark von der konkreten Projektkonstellation (u.a. von Übertragungsleistung, Kabeltyp) abhängig und im Projektbezug zu ergänzen.

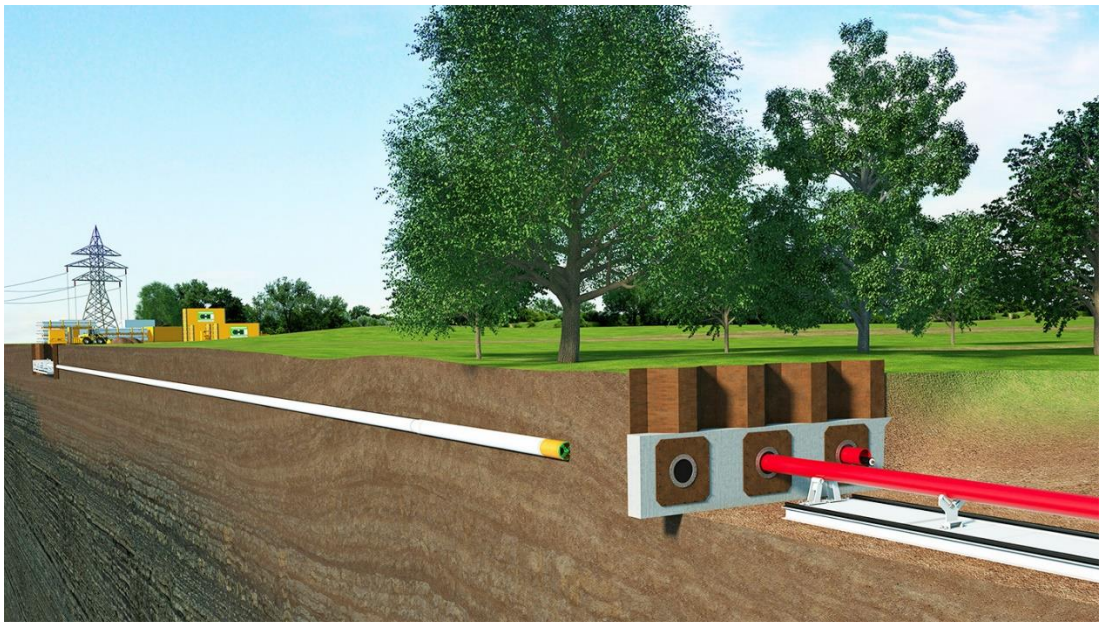


Abbildung 19: Funktionsweise E-Power Pipe

(Herrenknecht AG 2022)

Bohrpressverfahren mit Pilotrohrvortrieb

Beim Pilotrohrvortrieb nach DVGW GW 304 und DWA-A 125 (ATV-A 125) handelt es sich um ein unbemanntes gesteuertes Rohrvortriebsverfahren.

Die aufgefahrenen Mantelrohre liegen in einem nicht begehbaren Querschnittsbereich. In der Regel wird für ein Energiekabel eine Bohrung erforderlich. Für die Durchführung ist die Erstellung einer Start- und Zielgrube vor und nach dem zu querenden Hindernis erforderlich. Die Dimension der Startgrube liegt bei rund 50 – 150 m². Die Dimension für eine Zielgrube liegt demgegenüber bei rund der Hälfte. In der Startgrube wird eine hydraulische oder pneumatische Pressbohranlage installiert, die an den Grubenwänden an einem Presswiderlager abgestützt wird. Es wird zunächst ein Pilotrohrstrang bodenverdrängend oder -entnehmend gesteuert vorgetrieben. Nachfolgend wird ein Rohr (Vorrohr) gleichen oder größeren Durchmessers, das dem Pilotstrang exakt folgt, vorgetrieben. In der Zielgrube wird das Pilotrohr entnommen. Über innenliegende Förderschnecken wird der dabei gewonnene Boden zum Startschacht transportiert und in der Regel entsorgt oder, falls zulässig, in der Baustelle wieder eingebaut. Nach Erreichen des Zielschachtes erfolgt der Nachschub der endgültigen Mantelrohre. Als Mantelrohre können auch Kunststoffrohre verwendet werden. Die Vorrohre werden im Zielschacht geborgen.

Die Vermessung wird vorwiegend mit einem Theodolit mit elektronischer Kamera oder mit einem Laser durchgeführt. Richtungsänderungen werden durch Steuerflächen (z. B. Pilotspitze) unter Zuhilfenahme der Reaktionskraft des Baugrundes vorgenommen.

Mit dem Bohrpressverfahren (Pilotrohrvortrieb) können je nach Baugrund Vortriebslängen bis ca. 80 m (in Ausnahmefällen: 100 m mit Sondergutachten) m realisiert werden. Gemäß Stromkreuzungsrichtlinie 2016 sind Querungen von DB AG-Gelände vorrangig mit dem Bohrpressverfahren zu realisieren.

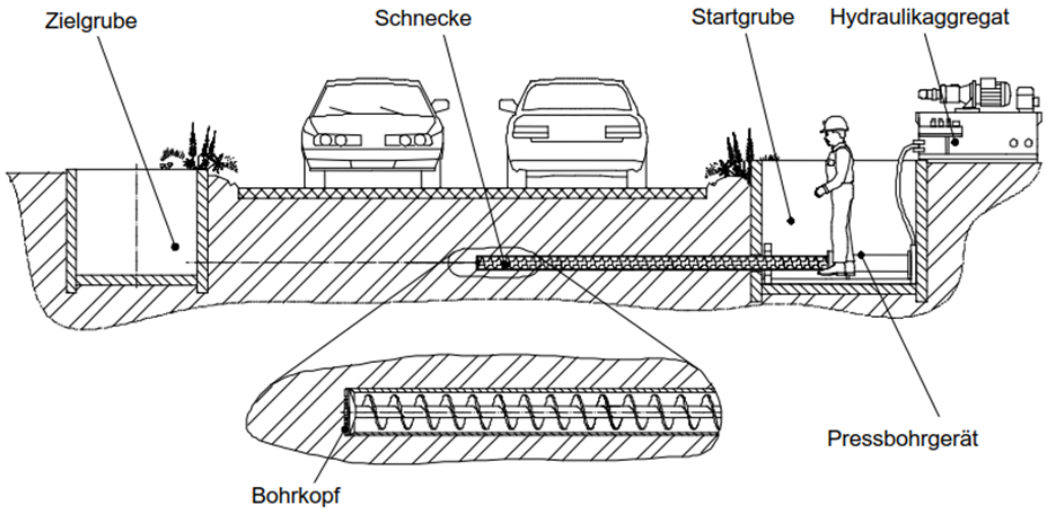


Abbildung 20: Beispiel Pilotrohrvortrieb mit Bodenverdrängung

Quelle: DVGW GW 304

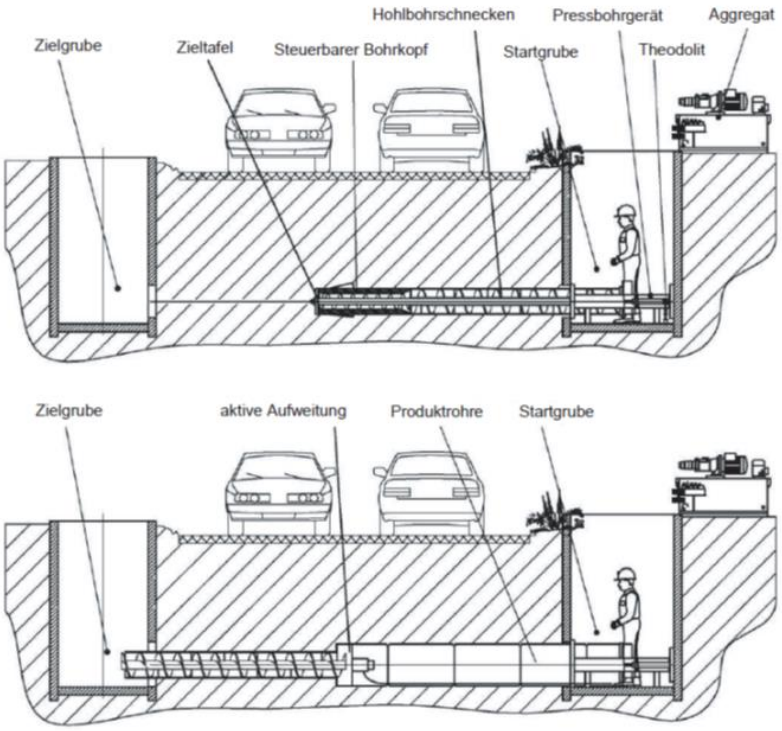


Abbildung 21: Beispiel Pilotrohrvortrieb mit Bodenentnahme

Quelle: DVGW GW 304

Microtunneling

Beim Mikrotunnelbau nach DVGW GW 304 und DWA-A 125 (ATV-A 125) handelt sich um eine Verfahrensgruppe der unbemannten und gesteuerten Rohrvortriebsverfahren. Die unterschiedlichen Variationen unterscheiden sich hauptsächlich in Art und Weise der Förderung des Bohrguts (z. B. Mikrotunnelbau mit Schneckenförderung).

Der Bohrkopf, welcher auf den Baugrund und die Grundwasserverhältnisse abzustimmen ist, wird über eine Pressvorrichtung aus dem Startschacht heraus in den Boden vorgetrieben. Die Abmessungen von Start- und Zielschächten als Einzelbauwerke liegen in einer Größenordnung von etwa 75 – 120 m² Grundfläche, die sowohl kreisförmig als auch rechteckig ausgeführt werden kann. Die Steuerbarkeit wird dadurch realisiert, dass die Vortriebsmaschine aus zwei miteinander gelenkig verbundenen Teilen, dem Bohr- und Steuerkopf sowie dem Nachläufer besteht. Der Steuerkopf lässt sich über zwischengelagerte Steuerzylinder, die von einem Kontroll- und Steuerstand aus bedient werden, in alle Richtungen abwinkeln. Allerdings sind nur minimale Abweichungen von der Geraden möglich. Der Bodenabbau erfolgt an der mechanisch- und / oder flüssigkeits- oder erddruckgestützten Ortsbrust. Dabei ist es möglich, mit entsprechenden Bohrköpfen verschiedene Böden und Geologien zu durchörtern. Um die Vortriebsleistung zu optimieren, werden je nach Konsistenz und Steingrößen z. B. schneidende oder brechende Abbauwerkzeuge installiert. Der Schutzrohreinbau z. B. Stahlbetonrohre geschieht in einem Arbeitsgang.

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

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

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

Die Pressenkräfte müssen über ein Widerlager in die Schachtkonstruktion eingeleitet und von dort in das umgebende Erdreich verteilt werden können. Die Vortriebsmaschine wird durch eine definierte Öffnung, der Anfahröffnung, aus dem Startschacht heraus vorgetrieben. Damit beim Vortrieb kein Grundwasser bzw. keine Bentonitsuspension durch die Anfahröffnung in den Startschacht fließen kann, wird in Abhängigkeit von der Schachtgeometrie und dem zu erwartenden Druck eine Anfahrdichtung montiert. Bei Arbeiten in wasserführenden Bodenschichten ist im Zielschacht ebenfalls eine Dichtung zu montieren. In die so installierte Tunnelröhre werden die Kabelschutzrohre segmentweise eingezogen und nach dem vollständigen Einzug einer Abnahmeprüfung unterzogen. Mikrotunnelbauwerke mit kleinerem Durchmesser sind grundsätzlich nicht begehbar. Größere Querschnitte können auch begehbar ausgeführt werden. Das Erfordernis der Begehbarkeit eines Kabeltunnels ist projekt- und betriebsspezifisch zu klären. Es stellt eine wichtige Grundlage für die Tunnelauslegung dar.

Gegenüber Grundwasser wird der Schacht mittels Abdichtring gesichert.

Beim Verlegen mehrerer Kabel eines Kabelsystems können je nach Bodeneigenschaften und Anforderungen des Kreuzungspartners unterschiedliche Lösungen realisiert werden - entweder kleine Bohrungen je Kabel oder eine größere Bohrung je Kabelsystem.

Konkrete Angaben zu den Kabelabständen sind stark von der konkreten Projektkonstellation (u.a. von Übertragungsleistung, Kabeltyp) abhängig und im Projektbezug zu ergänzen.

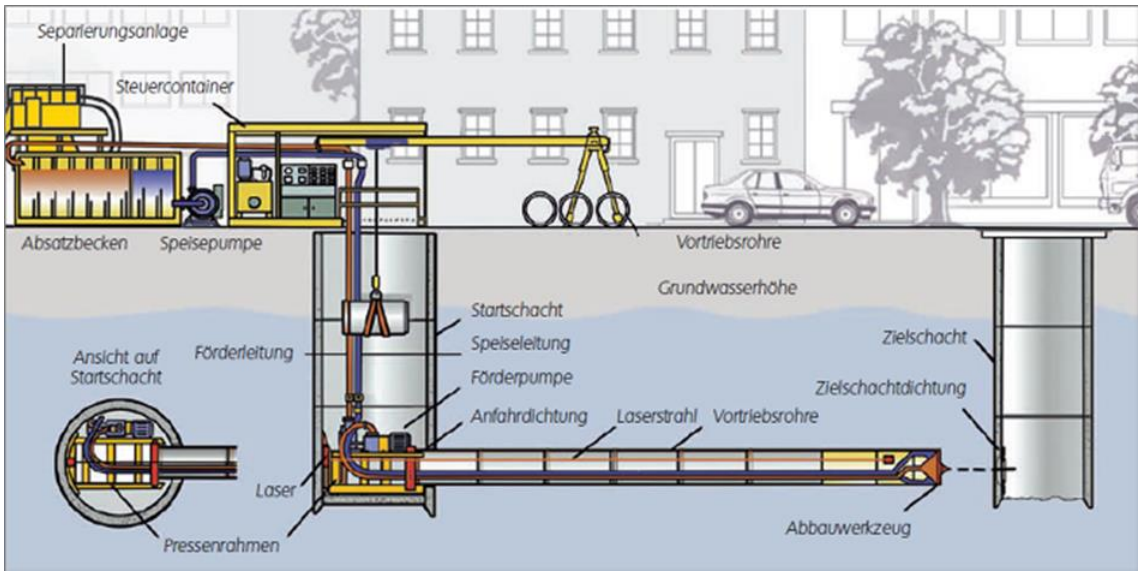


Abbildung 22: Schematische Darstellung des Microtunnelings
(Fachverband der Kunststoffrohr-Industrie 2022)

Tunnel in Tübbingbauweise

Der Tunnel in Tübbingbauweise wird als Bauverfahren vor allem für Unterquerungen von großen Gewässern genutzt, die eine Länge von mehr als 1.500 m erreichen. 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 Tübbinge werden unmittelbar hinter der Tunnelbohrmaschine verlegt, die sich in axialer Richtung zum Erreichen des Vortriebs an den Rändern der bereits verlegten Tübbingen abstützt.

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

Ein Querungsbauwerk Tunnel besteht aus dem Tunnelbauwerk selbst und den beidseitig angeordneten Schacht- und oberirdischen Zugangsbauwerken bzw. Betriebsgebäuden (ggf. auch Zwischenschächte). Es kann erforderlich sein, dass an das Schachtbauwerk auch andere Bauwerke (z. B. Muffenbauwerk mit Betriebsräumen, Betriebsgebäude) angeschlossen werden. Im Grundriss kann ein Schachtbauwerk mit ca. 30 m x 20 m und entsprechender Tiefe (anhängig vom zu kreuzenden Hindernis) ausgegangen werden.

Tunnel in Tübbingbauweise sind mit beträchtlichen Kosten und langen Bauzeiten verbunden, die ein Vielfaches der offenen Bauweise oder der Verlegung mittels HDD-Verfahrens für vergleichbare Längen und Durchmesser erreichen. 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 Tunnels beträgt ca. 100 m x 100 m, sie ist jedoch für jeden Anwendungsfall individuell zu ermitteln.

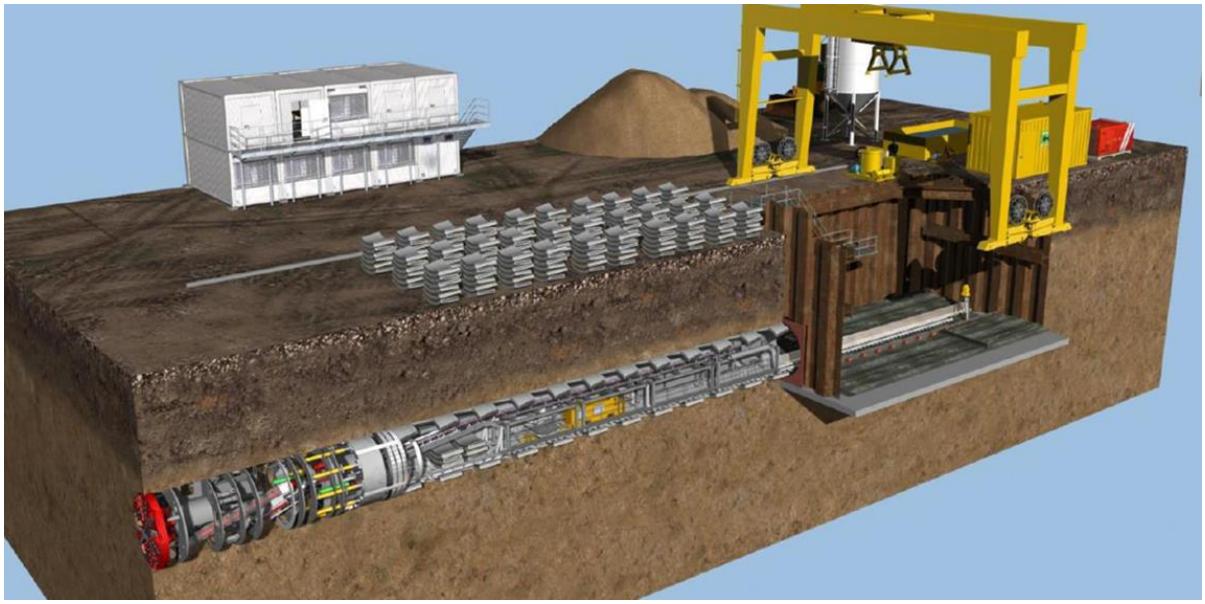


Abbildung 23: Schematische Darstellung Tübbingbauweise

Quelle: Herrenknecht AG, zitiert nach SOL

2.2.4 Emissionen und Emissionsquellen

2.2.4.1 Elektrische und magnetische Felder

Die magnetischen Flussdichten in den zugänglichen Bereichen bewegen sich in jedem Betriebszustand unterhalb des Grenzwerts gemäß 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) (500 µT). Bei den hier der Planung zugrunde gelegten Auslegungsvarianten bewegen sich die Werte selbst unmittelbar über der Trasse unterhalb der zulässigen Grenzwerte. Elektrische Felder entstehen in der Umgebung von Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungskabeln nicht, da sie vollständig vom Schirm des Kabelsystems abgeschirmt werden.

Die elektrischen und magnetischen Felder bei den Kabelabschnittsstationen werden durch die Anordnung der Geräte und den Abstand zum Zaun auf Werte unterhalb der nach 26. BImSchV zulässigen Grenzen reduziert.

2.2.4.2 Geräusch- und sonstige Emissionen

Akustische Emissionen treten im Betrieb von Kabeln nicht auf.

Bei einer Kabelabschnittsstation treten Geräusche ggf. an den Armaturen und Seilen auf. Durch Teilentladungen und Koronaeffekte an der Leiteroberfläche 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 an den Leitern begrenzt werden. Die Geräuschimmissionen können rechnerisch prognostiziert werden. Diese Geräuschquelle ist mit der eines Umspannwerkes (ohne Transformatoren) zu vergleichen. Die Beschreibung der kumulierten Geräuschemissionen erfordert ein Schallschutz- und Erschütterungsgutachten, welches sowohl den Bauzustand als auch den Betriebszustand betrachtet.

Die Immissionsrichtwerte für angrenzende Wohnbereiche sind in der Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) geregelt. Der Netzbetreiber muss im Genehmigungsverfahren den Nachweis erbringen, dass die TA Lärm eingehalten wird.

Geräuschemissionen entstehen u.a. durch die Arbeiten mit Baumaschinen während Baggerarbeiten, Kabelinstallationsarbeiten sowie beim An- und Abtransport von Materialien von/zur Baustelle. Die Geräuschemissionen während der Bauphase werden durch die Bestimmungen der 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (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. Weiterhin kommt es während der Bauzeit zu Staubentwicklung.

2.2.5 Instandhaltungsarbeiten im Betrieb

Das Kabelsystem wird von der 50Hertz betrieben. Als Betreiber ist die 50Hertz zur Gewährleistung des sicheren und nachhaltigen Betriebes verpflichtet. In der Betriebsphase werden Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungsleistungen durchgeführt, wobei die Kabel selbst nahezu wartungsfrei sind. Gleichwohl wird eine jährliche Inspektion durchgeführt. Ferner ist die Leitung ferngesteuert und wird rund um die Uhr fernüberwacht. Somit werden alle relevanten Betriebszustände erfasst und ausgewertet. Auf deren Basis können Abweichungen vom Soll-Zustand erkannt und entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden.

An den Linkboxen, die sich in Oberflurschränken befinden, werden in regelmäßigen Abständen Kontrollmessungen durchgeführt. Über die Linkboxen besteht die Möglichkeit, Messungen zur Fehlerortung durchzuführen.

Für Begehungen und Befahrungen zu Kontrollzwecken sowie ggf. erforderliche Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten kann das Kabel an jedem Punkt auf dem Schutzstreifen erreicht werden. Je nach Örtlichkeit können dazu zusätzliche Wartungswege erforderlich sein. Die jährliche Inspektion der Leitungstrasse wird in Form von Begehungen oder Befliegungen durchgeführt. Dabei wird der Zustand im Schutzbereich in Bezug auf evtl. neu hinzugekommene Baulichkeiten, Bewuchs bzw. Anpflanzungen und der Beschilderung festgestellt.

Generell ist der Schutzstreifen im Bereich der offenen Kabelverlegung von tiefwurzelnden Gehölzen freizuhalten, um eine Beschädigung des Kabelsystems zu vermeiden.

Während der Betriebsphase werden routinemäßig keine Arbeiten am Kabel durchgeführt.

Für den Reparaturfall werden entsprechende Materialien sowie Kabel-Reservelängen von 50Hertz vorgehalten. Die Reparatur erfolgt nach Fehlersuche durch Austausch des defekten Kabelstücks oder dem Setzen einer Reparaturmuffe. Hierzu wird im Schutzbereich das Kabel freigelegt, um den fehlerhaften Teil zu entfernen und durch ein Reservekabel/eine Reparaturmuffe zu ersetzen. Sollte der Defekt im Bereich eines Kabelschutzrohrs (KSR) liegen, werden die beiden Enden des Dükers freigelegt, das Kabel aus dem Schutzrohr entfernt und durch eine neue Teillänge ersetzt. Im Fall von Störungen innerhalb von Bohrungen wird das defekte Kabelteil aus dem Bohrkanal gezogen und durch ein neues Kabelteil ersetzt. Die Kabelenden werden durch Muffen verbunden. Anschließend erfolgt die Verfüllung der Baugruben und die Rekultivierung der Oberfläche.

2.3 Technische Bau- und Betriebsmerkmale von ggf. erforderlichen Gleichstrom-Freileitungsabschnitten

Das Projekt SuedOstLink+ wird nach § 2 Abs. 5 i. V. m. § 3 Abs. 1 BBPlG vorrangig als Erdkabel geplant. Eine Verwirklichung von Teilabschnitten als Freileitung kommt generell nur unter den engen Voraussetzungen der Ausnahmetatbestände des § 3 Abs. 2 BBPlG in Frage In diesen Fällen sind für den jeweiligen Freileitungsabschnitt die Abstandsregelungen zu beachten. Der Anfang und das Ende jedes Freileitungsabschnittes wird über eine Kabelübergangsstation (KÜS) an die Erdkabel angebunden.

Masttypen

Für die Gleichstromleitungen werden Masttypen eingesetzt, die sich aus der Konstruktion der Drehstrommasten ableiten. Der primäre Unterschied besteht in der Anzahl der Leiterseile und den abweichenden Isolationsbemessungen bei Gleichspannung. Die Masten werden regelhaft in der für Deutschland gebräuchlichen Ausführung als Stahlgittermasten geplant.

Die Masten werden entsprechend der Systemspannung und der Anzahl der zu tragenden Systeme ausgelegt. Die Bauausführungen unterscheiden sich in der Anordnung und Breite der Traversen, der Masthöhen und der jeweils erforderlichen Schutzstreifen. Daneben unterscheiden sich die Masten auch in Abhängigkeit von ihrer Funktion im Leitungsverlauf. Hierbei wird zwischen Tragmasten und Winkel-/Abspannmasten sowie Winkel-/Endmasten differenziert.

Tragmaste tragen die Bündelleiter bei geradlinigem Trassenverlauf. Winkel-/Abspannmaste werden dort eingesetzt, wo eine geradlinige Linienführung verlassen wird und ein Winkelpunkt entsteht. Sie dienen auch dazu, Kräfte in Leitungsrichtung aufzunehmen, und müssen deshalb in regelmäßigen Abständen auch bei geradliniger Leitungsführung vorgesehen werden. Ein Winkel-/Endmast dient der Anbindung der Bündelleiter an das Portal eines Umspannwerks, Stromrichters oder einer Kabelübergangsstation.

In den Planungen wird auch die Möglichkeit untersucht, Gleichspannungs- und Wechselspannungssysteme auf einem sogenannten Hybridmast zu realisieren. Im Rahmen der Untersuchungen werden Hybridmaste entwickelt und der Betrieb beider Übertragungstechnologien auf einem Mast bewertet.

Prinzipielle Mastbauformen:

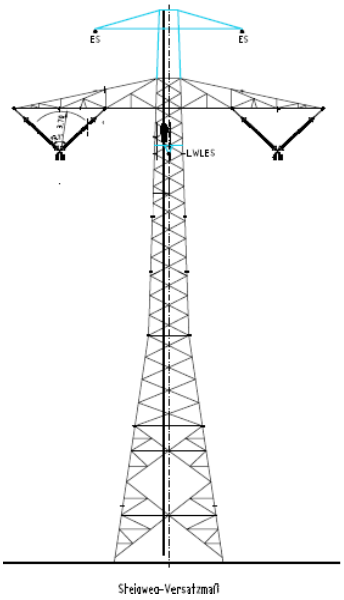


Abbildung 24: 525-kV-Mast mit einem Bipol mit V-Ketten

Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

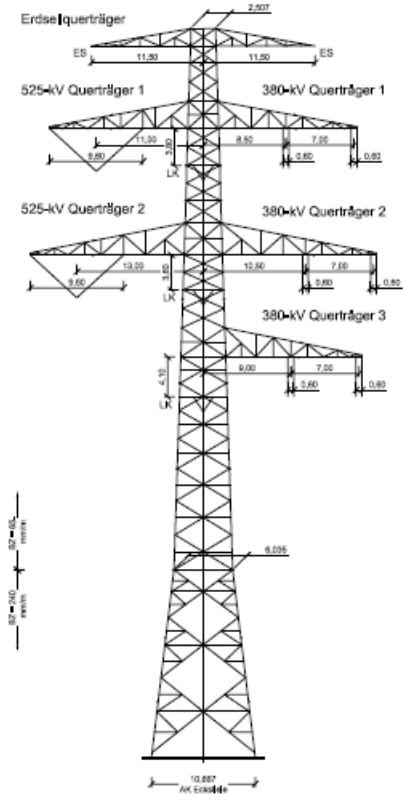


Abbildung 25: Schematische Darstellungen von Hybrid-Masten

Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

Mastfundamente

Die Masten werden durch Fundamente im Erdboden verankert. Die Dimensionen der Fundamente und die Fundamenttypen werden u. a. durch die vorhandenen Untergrundverhältnisse, den vorhandenen Platz und die aufzunehmenden Kräfte bestimmt. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Anforderungen entlang der Trasse werden die statischen Anforderungen an die Fundamente und damit der Fundamenttyp und die Fundamentdimensionierung erst in einem späteren Planungsstadium genauer bestimmt. Prinzipiell können die im Folgenden exemplarisch abgebildeten Fundamenttypen zum Einsatz kommen:

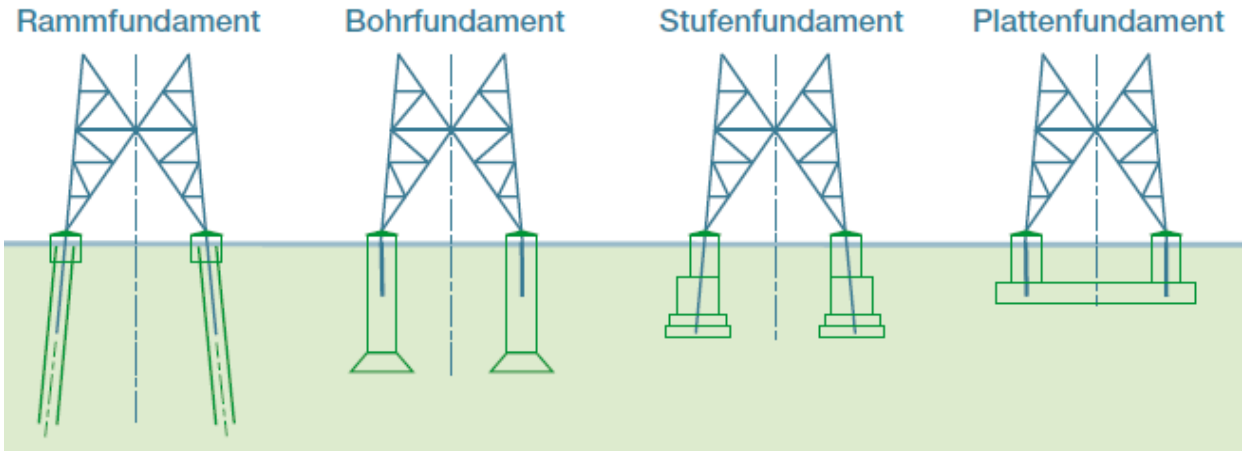


Abbildung 26: Schematische Abbildung von vier möglichen Mastfundamenttypen
Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

Rammpfahlgründungen werden bei gering tragfähigen Böden und bei hohen Grundwasserspiegeln eingesetzt. Rammpfahlgründungen erfolgen als Tiefgründung durch ein oder mehrere gerammte Stahlpfähle je Masteckstiel. Zur Herstellung wird ein Rammgerät auf einem Raupenfahrwerk eingesetzt. Dies vermeidet größere Beeinträchtigungen des Bodens im Bereich der Zufahrtswege. Die Pfahlbemessung und die Pfahlanzahl erfolgen für jeden Maststandort auf Grundlage der erkundeten örtlichen Bodenkenngrößen. Diese werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen ermittelt. In Abhängigkeit der Bodenbeschaffenheiten erfolgt die Gründung zwischen circa 10 m und 35 m Tiefe.

Bohrpfahlgründungen bedingen standfeste und bohrbare Untergründe. Bei Bohrpfahlfundamenten bilden die in den Boden eingebrachten Großbohrpfähle oder Mikroverpresspfähle das Mastfundament. An den Masteckpunkten werden durch Bohrungen in Abhängigkeit von der Bodencharakteristik die Pfähle zwischen 10 m und 35 m in die Erde getrieben. Bohrpfahlgründungen werden in Bereichen verwendet, in denen ein erschütterungsfreies Arbeiten notwendig ist. Bohrpfähle können entweder verrohrt oder unverrohrt hergestellt werden. Bei einer Verrohrung sind Bohrpfähle auch in nicht standfesten und Grundwasser führenden Böden anwendbar.

Ein Stufenfundament besteht aus Einzelfundamenten, die sich unter jedem Eckstiel des Mastes befinden und durchschnittlich ca. 4 m tief im Boden installiert werden. Die Fundamente verjüngen sich stufenförmig in Richtung Erdoberfläche. Die zylinderförmigen Betonköpfe der Fundamente ragen über die Erdoberkante heraus und sind mit den Eckstielen verbunden. Die restliche Fundamentfläche wird mit

Boden bedeckt. Die Fläche eines Einzelfundamentes liegt im Grundriss zwischen 2,5 m mal 2,5 m und 4 m mal 4 m. Vor allem in Gebieten mit tragfähigen Lehmböden werden Stufenfundamente eingesetzt.

Bei Plattenfundamenten wird eine Betonplatte mit einer Stärke von 0,8 m bis 1,5 m in den Untergrund eingebracht. An jeder Ecke des Plattenfundaments befinden sich zylindrische Fundamentköpfe, die über den Erdboden ragen, und in die die Eckstiele des Mastes eingebunden werden. Die Plattenfundamente selbst haben eine Erdbodenüberdeckung von mindestens 0,8 m. Die Abmessungen im Grundriss sind im Allgemeinen abhängig von der Mastbreite an der GOK und variieren zwischen ca. 10 m x 10 m und 16 m x 16 m.

Stufen- und Plattenfundamente machen den Aushub einer Baugrube sowie die Zwischenlagerung des Aushubs erforderlich.

2.3.1 Musterquerschnitt der Freileitungsanlage, Schutzstreifen

Der sogenannte Schutzstreifen dient dem Schutz der Freileitung und stellt eine durch die überspannende Leitung dauernd in Anspruch genommene Fläche dar. Der Schutzstreifen 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 Acker- und Viehwirtschaft weiterhin möglich.

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 den Schutzabstand nach DIN VDE 50341 Teil 1 und Teil 3 im jeweiligen Spannfeld.

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

Die erst im Planfeststellungsverfahren genauer bestimmbare Masthöhe wird im Wesentlichen durch den Masttyp, 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.

Bei der Systemspannungsebene von 525 kV wird die Höhe der Tragmaste im Bereich von ca. 60 m bis 80 m liegen. Die Schutzstreifenbreite liegt im Bereich von ca. 45 m bis ca. 65 m. Die Spannfeldlänge liegt im Bereich von ca. 300 m bis 500 m.

Die 525-kV-Gleichstromverbindung wird damit etwas höhere Masten im Vergleich zu den Masten einer 380-kV-Drehstromleitung aufweisen. Diese Höhendifferenz erklärt sich durch den größeren erforderlichen Abstand zwischen dem tiefsten Punkt des Leiterseildurchhangs und dem Erdboden und den abweichenden Isolationsabständen bei Gleichspannung.

2.3.2 Kabelübergangsstationen

Kabelübergangsstationen (KÜS) bilden die Schnittstelle zwischen Freileitungen und Erdkabelabschnitten. Über einen Endmast wird die Freileitung in die KÜS geführt. In der KÜS werden die Höchstspannungsseile an einem Portal abgefangen und über Schaltgeräte geführt und an den Kabelendverschluss angeschlossen.

Vom Aufbau und Flächenverbrauch ähneln sich beide Stationstypen. Der einzige Unterschied beim primärtechnischen Aufbau ist, dass sich bei den KÜS anstatt von Kabelendverschlüssen auf einer Seite der Anlage Freileitungsportale befinden – um die einseitige Anbindung an die Freileitung zu realisieren. Eine KAS weist ausschließlich Kabelendverschlüsse für den beidseitigen Anschluss von Kabeln auf. Auch in einer KÜS können Messeinrichtungen wie die einer KAS Berücksichtigung finden, so dass die KÜS nicht zusätzlich, sondern als Ersatz zur KAS realisiert werden würde. Eine KÜS benötigt wie eine KAS für die erforderlichen 2 GW Übertragungsleistung eine Fläche von ca. 0,75 ha.

Eine KÜS enthält zwischen Höchstspannungsfreileitung hin zum Höchstspannungskabel diverse Schaltgeräte, wie zum Beispiel 2 Leitungstrenner und Leitungserder, Kombiwandler, 2 Kabelendverschlüsse sowie mehrere Ableiter pro Strang. Ferner muss für die Unterbringung der Steuer- und Kontrollelektronik ein separates Betriebsgebäude nebst Nebenanlagen wie z.B. ein Notstromaggregat vorgesehen werden. Die Freileitung wird innerhalb einer KÜS von einer Abspannung bzw. Riegel auf der einen Seite der KÜS abgespannt und an der KÜS mit weiterführenden Seilverbindungen an die HS-Freiluftgeräte angebunden. Die aufgeführten Freiluftgeräte werden via Seilverbindung miteinander verbunden und abschließend werden die Leitungsseile über einen Kabelendverschluss an die Kabelstrecke angeschlossen und diese in das Erdreich geführt. Das höchste Bauwerk stellt bei der KÜS das Abfangportal der Höchstspannungs-Seilleiter mit ca. 35 m dar. Die Anlagen können sowohl offen als auch eingehaust errichtet werden. Welche Bauweise zum Einsatz kommt, kann erst im Zuge der nächsten Planungsphase in Abhängigkeit von den jeweiligen Standorten bzw. Standortbedingungen entschieden werden. Der Baugrund muss eben und tragfähig sein. Die Lage der KÜS muss mit der Trassenführung der Erdkabel und Freileitung kongruent sein. Der schematische Aufbau einer KÜS ist der Abbildung 27 zu entnehmen.

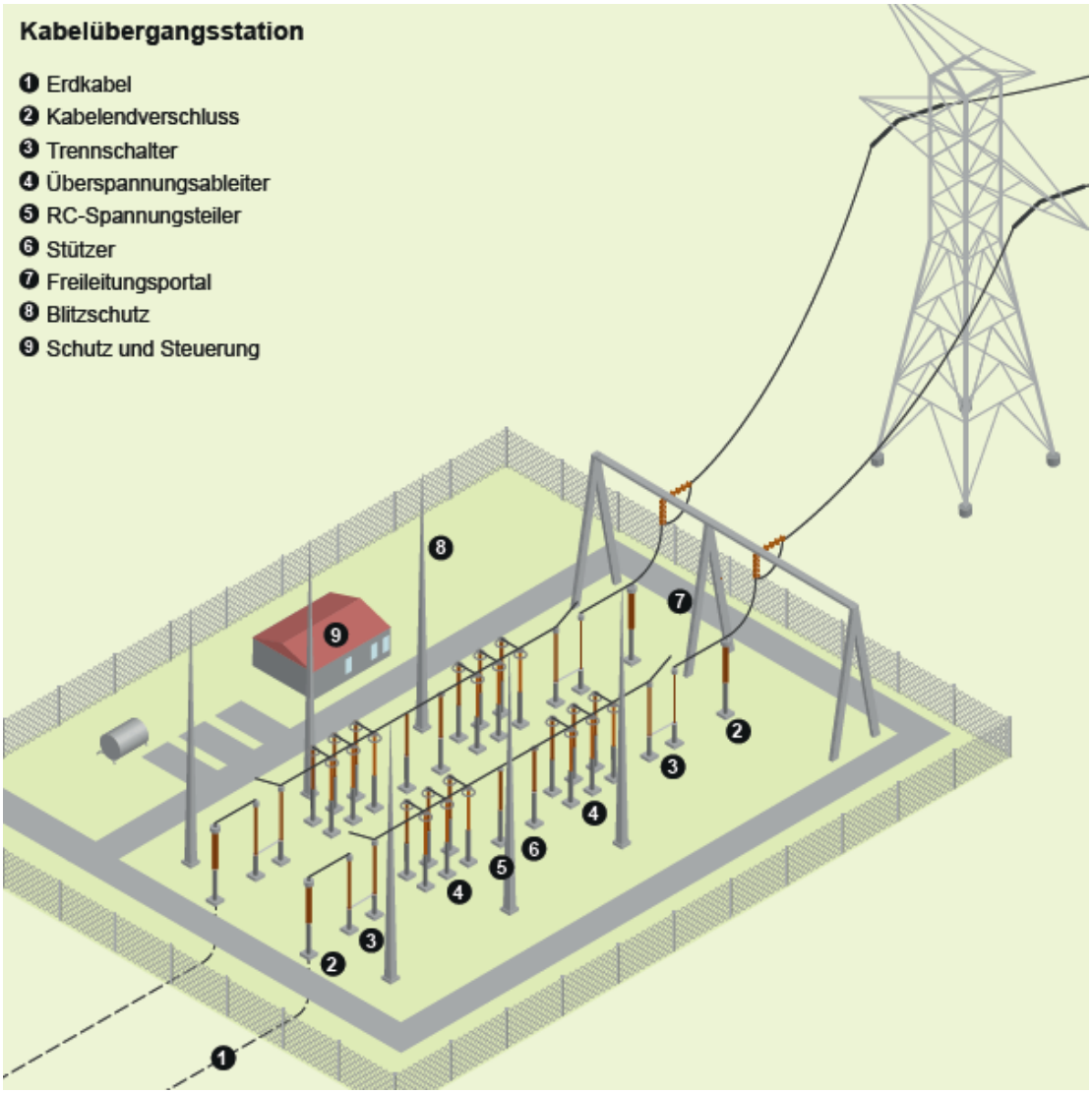


Abbildung 27: Schematischer Aufbau einer Kabelübergangsstation

Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

Für die Unterbringung diverser leittechnischer Einrichtungen und Stromversorgungssysteme wird ein Betriebsgebäude erforderlich. Innerhalb des Geländes der Kabelübergangsstation wird ein Blitzschutzsystem installiert.

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

2.3.3 Bauablauf beim Freileitungsbau

Die Freileitungen werden durch Höchstspannungsmaste aufgespannt, die Gesamtbreite der Trasse durch den Schutzstreifen bestimmt. Die Schutzstreifenbreite ist abhängig von den eingesetzten Masttypen sowie dem Abstand der Maste voneinander (Spannfeldlänge). Die Errichtung der Maste 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 Vorbereitung des späteren Planfeststellungsverfahrens möglich.

2.3.4 Emissionen und Emissionsquellen

2.3.4.1 Elektrische und magnetische Felder

Die Anforderungen der 26. BImSchV für die elektrischen und magnetischen Felder sind einzuhalten. Die Verordnung schreibt für Gleichstromanlagen einen Emissionsgrenzwert für die magnetische Flussdichte von 500 µT (Mikrotesla) vor. Bei den hier der Planung zugrunde gelegten Auslegungsvarianten bewegen sich die Werte selbst unmittelbar unter der Trasse unterhalb der zulässigen Grenzwerte. Für das elektrische Feld wird in der 26. BImSchV kein expliziter Grenzwert angegeben. Es gilt dennoch das allgemeine Minimierungsgebot. Die Minimierung der Feldstärken wird z. B. durch die Anordnung der Pole und die Mastdimensionen beeinflusst.

Die elektrischen und magnetischen Felder bei den Kabelübergangsstationen werden durch die Anordnung der Geräte und den Abstand zum Zaun auf Werte unterhalb der nach 26. BImSchV zulässigen Grenzen reduziert.

2.3.4.2 Koronaentladungen

Durch Koronaentladungen auf den Höchstspannungsleitern entstehen – je nach Polarität der Leiter – positive oder negative Ionen. Bei Drehstromleitungen werden diese Ionen durch den ständigen Wechsel der Spannung ausgeglichen. Bei Gleichstromleitungen werden Ionen mit entgegengesetzter Polarität neutralisiert, Ionen mit gleicher Polarität werden vom Leiterseil abgestoßen, sie verbleiben in der Luft zwischen Leitung und Erde und können zum Beispiel durch Windböen von der Leitung weggetragen werden. Das elektrische Feld und die Raumladung durch Ionen können Unannehmlichkeiten hervorrufen wie beispielsweise kurzfristiges Kribbeln auf der Haut oder Stimulation der Haare.

Bezüglich der Wahrnehmung des elektrischen Feldes und des Ionenstromes bei DC-Leitungen wird laut CIGRE TB 388 (CIGRE 2009) die Begrenzung des elektrischen Feldes auf 25 kV/m und des Ionenstromes auf 100 nA/m² empfohlen. Das gleichzeitige Vorhandensein des elektrischen Feldes und der Ionenströme ist bei HGÜ-Leitungen durch die Auslegung der Leitung nicht zu vermeiden. Auf der Basis dieser genannten Größen werden in vorgenannter CIGRE-Publikation, konkret in Tabelle 4, 28 Werte für den minimalen Abstand zwischen Leitern und Boden angegeben. Für Leitungen mit 500 kV sind dies bei I-Ketten 11,8 m und bei V-Ketten 11,0 m. Dies stellt sicher, dass bei 15 m Bodenabstand für Personen keine unangenehmen Wahrnehmungen gegeben sind.

Bei der Koronaentladung bilden sich außerdem verschiedene Verbindungen von Sauerstoff und Stickstoff, sog. Stickoxide. Die laut 39. BImSchV gesetzlich festgelegten Grenzwerte für Stickoxide sowie die

Anforderungen der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) werden bei Teilabschnitten mit Gleichstrom-Freileitung eingehalten.

2.3.4.3 Geräusch- und sonstige Emissionen

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 werden. Die Geräuschimmissionen können rechnerisch prognostiziert werden.

Bei einer Kabelübergangsstation treten Geräusche ggf. an den Armaturen und Seilen auf. Diese Geräuschquelle ist mit der eines Umspannwerkes (ohne Transformatoren) zu vergleichen. Die Beschreibung der kumulierten Geräuschemissionen erfordert ein Schallschutz- und ggf. ein Erschütterungsgutachten, welches den Bauzustand als auch den Betriebszustand betrachtet.

Die Immissionsrichtwerte für angrenzende Wohnbereiche sind in der Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) geregelt. Der Netzbetreiber muss im Genehmigungsverfahren den Nachweis erbringen, dass die TA Lärm eingehalten wird.

Geräuschemissionen entstehen durch die Arbeiten mit Baumaschinen während Baggerarbeiten, beim Einsatz von Kränen zur Errichtung der Maste und Geräte etc., bei der Benutzung von Seilwinden, bei Betonierarbeiten sowie beim An- und Abtransport von Materialien von/zur Baustelle. Die Geräuschemissionen während der Bauphase werden durch die Bestimmungen der 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (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.

Weiterhin kommt es während der Bauzeit zu Staubentwicklung.

2.3.5 Instandhaltungsarbeiten im Betrieb

2.3.5.1 Gleichstrom-Freileitung

Nach derzeitiger Erkenntnis werden an einem möglichen Freileitungsabschnitt folgende zyklischen Instandhaltungsarbeiten durchgeführt:

- Begehung und Befliegung
- Trassenfreihaltung
- Erdungsmessungen bzw. Kontrollen an den Erdungsanlagen
- Kontrollen am Gestänge

Je nach Zustand werden am Freileitungsabschnitt Instandhaltungsarbeiten durchgeführt. Die Lebensdauer der Gleichstrom-Freileitungen beträgt in der Regel 80 Jahre.

2.3.5.2 Kabelübergangsstation

Bei den Kabelübergangsstationen werden ähnliche Instandhaltungsarbeiten wie für die Stromrichter beschrieben (s. Kap. 2.5) durchgeführt. Die Instandhaltung der Kabelübergangsstationen findet vornehmlich zeitgleich mit der der Stromrichter statt, ebenso haben diese in der Regel die gleiche Lebensdauer.

2.4 Darstellung der technischen Bau- und Betriebsmerkmale der Stromrichter

Neben den im Vorrang geplanten Erdkabelsystem sind die Stromrichter und das Umspannwerk weitere wesentliche Betriebsmittel der Gleichstromverbindung. Beide Assets stellen jedoch keinen Antragsgegenstand im Bundesfachplanungsverfahren dar, so dass die nachfolgenden Beschreibungen nachrichtlich erfolgen.

2.4.1 Standorte von Stromrichtern

Im Anhang 4 sind mögliche Stromrichterstandorte und die Untersuchungen zu potenziellen Standorten dargestellt.

2.4.2 Größe und Platzbedarf

2.4.2.1 Platzbedarf während der Bauphase

Während der Bauphase sind zusätzlich zur Stromrichterfläche temporär Flächen für die Unterbringung der Baustelleneinrichtung notwendig. Diese werden nach Möglichkeit in der Nähe des Stromrichters errichtet. Diese Flächen beherbergen Baustelleninfrastruktur, Parkplätze für die Bauarbeiter und temporäre Lager für diverse Baumaterialien sowie Anlagenteile und Maschinen. Der Transport der Baumaterialien und der Anlagenteile erfordert geeignete Zuwegungen.

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

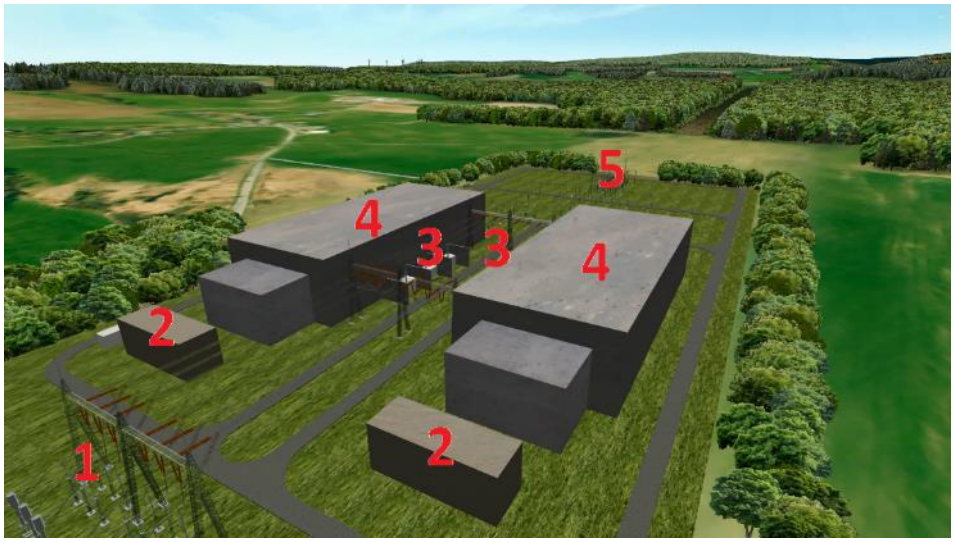
Die Flächen für die Baustelleneinrichtung und die Zuwegungen werden nach Abschluss der Bauphase wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt.

2.4.2.2 Platzbedarf während des Betriebs

Die umzäunte Fläche des Stromrichterstandorts für eine bipolare Anordnung beträgt nach derzeitiger Planung ca. 5,4 ha für den Fall, dass der Stromrichter in ein Umspannwerk integriert werden kann. Wenn ein separater Stromrichterstandort gewählt wird, beläuft sich der Flächenbedarf auf ca. 7,4 ha aufgrund der notwendigen Drehstromschaltanlage. In beiden Varianten muss standortspezifisch ggf. noch ein Grünstreifen berücksichtigt werden. Die Stromrichterhallen haben nach dem heutigen Stand der Technik eine Nutzhöhe von ca. 25 m. Die tatsächliche Höhe kann abhängig vom Hersteller und behördlichen Konstruktionsvorgaben davon abweichen.

Das Layout der Stromrichterstation und die Gebäudeabmessungen ergeben sich aus den Standortbedingungen (Anbindung der Drehstrom- und Gleichstromanschlüsse, Infrastrukturanbindung, Distanz zur nächsten Wohnbebauung, Flächenschnitt) und dem herstellerabhängigen Stromrichterdesign. Das Schaltfeld in der Außenanlage des Stromrichters ist in Aufbau und Aussehen vergleichbar mit herkömmlichen Umspannwerken. Die Ausdehnung der Außenanlage wird hauptsächlich durch die notwendigen Isolationsabstände zwischen den Anlagenkomponenten bestimmt.

Der Personenschutz in der Stromrichteranlage wird nach den Regeln der Technik sichergestellt.



1. Drehstromseite, Anschluss zum Netzverknüpfungspunkt über AC-Leitung
2. Kühlanlage
3. Transformatoren
4. Stromrichterhalle
5. Gleichstromseite, weiter über DC-Verbindung

Abbildung 28: Schematische Darstellung einer Stromrichterstation mit zwei Stromrichterhallen
Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

2.4.3 Stromrichtertypen

Heutiger Stand der Technik sind Stromrichter in VSC-Technik (Voltage Source Converter) mit einer Nennspannung von 525 kV. Mit diesen Spannungsebenen liegen bereits erste Betriebserfahrungen vor.

Für den SuedOstLink+ ist aus technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten die technische Ausführung als Rigid Bipol geplant.

Abhängig von der Trassenlänge und dem Vorhandensein eines Freileitungsabschnitts 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“.

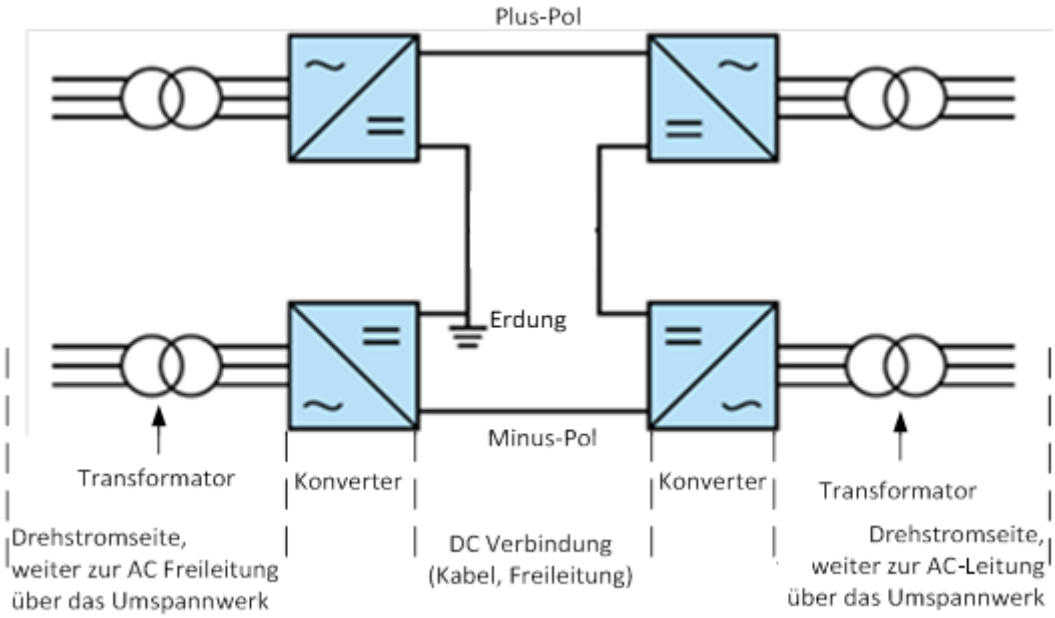


Abbildung 29: VSC-HGÜ in bipolarer Konfiguration „Rigid Bipol“ bei 525 kV für 2 GW
Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

2.4.4 Stromrichteraufbau

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

2.4.4.1 Stromrichterhallen

In den Stromrichterhallen befinden sich die Stromrichter, die als selbstgeführte Stromrichter (englisch VSC - Voltage Source Control) ausgeführt sind. Außerdem wird in den Stromrichterhallen der Dreh- bzw. Gleichstrom mit speziellen Leistungselektronikbauteilen (zentrale Bausteine sind die IGBTs (insulated-gate bipolar transistors = Bipolartransistoren mit isolierten Gate-Elektroden)) in Gleich- bzw. Drehstrom umgewandelt. Der Stromrichter kann somit sowohl als Gleich- als auch als Wechselrichter betrieben werden und damit die Lastflussrichtung bestimmen.

Neben den Stromrichtern befinden sich in den Stromrichterhallen weitere Höchstspannungskomponenten wie zum Beispiel Spulen, Messeinrichtungen, Wanddurchführungen etc. Die Hallen dienen zum einem der erforderlichen Reinraumhaltung für die Stromrichter, zum anderen schirmen sie die Stromrichter sowohl elektrisch als auch akustisch nach außen ab. Die Größe der Hallen ist sowohl von den Komponenten selbst als auch von den erforderlichen Freiluftabständen zwischen spannungsführenden Teilen und der Wand abhängig (je höher die Spannung, umso größer sind die erforderlichen Freiluftabstände).

Zur Abführung der Komponentenabwärme an die Luft sind die Hallen mit Belüftungssystemen ausgestattet.

Die Anbindung der Stromrichterhallen an die Transformatoren erfolgt über einen Freiluftteil. Dieser umfasst neben den Leitern auch diverse erforderliche Höchstspannungskomponenten wie zum Beispiel Widerstände, Drehstromschalter und Spulen.

2.4.4.2 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 zwischen 30 °C und 50 °C, bei höheren Außentemperaturen erreichen sie bis zu 60 °C. Unter der Kühlanlage befinden sich Auffangbecken, die im Fall eventuell auftretender Undichtigkeiten eine Kontamination des Bodens verhindern.

2.4.4.3 Transformatoren

Die Aufgabe der Transformatoren ist es, die netzseitige Spannung an die Erfordernisse der Stromrichter anzupassen. Hierbei handelt es sich um Leistungstransformatoren in Größen, wie sie auch in Umspannwerken eingesetzt werden. Ein Transformator besteht im Wesentlichen aus einem Transformatorkessel, der den Eisenkern, die Wicklungen, den Stufenschalter und das Isolationsmedium (Öl) beinhaltet sowie einer Lüfteranlage, die für die erforderliche Kühlung sorgt. Um die Schallemission der Transformatoren zu begrenzen, werden die Transformatorkessel eingehaust. Unter den Transformatoren befinden sich Auffangbecken, die im Fall eventuell auftretender Undichtigkeiten eine Kontamination des Bodens verhindern.

2.4.4.4 Schaltfelder

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

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

2.4.4.5 Leittechnische Einrichtungen

Die Leittechnik der Stromrichter ist in einem sogenannten Betriebsgebäude untergebracht. Dieses kann als Teil der Stromrichterhalle oder als eigenes Gebäude ausgeführt werden. In dessen Betriebsräumen sind auch die Eigenbedarfsversorgung und die Kühlanlagenpumpen sowie weitere erforderliche Einrichtungen untergebracht.

2.4.5 Emissionen und Emissionsquellen

2.4.5.1 Emissionen während der Bauphase

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

2.4.5.2 Elektrische und magnetische Felder

Beim Betrieb des Stromrichters treten sowohl elektrische und magnetische Felder an den Drehstromleitungen (50 Hz) wie auch elektrische und magnetische Gleichfelder (0 Hz) an den Gleichstromgeräten sowie Überlagerungen von Oberschwingungsanteilen auf. Diese Überlagerungen werden durch Filter gedämpft.

Die elektrischen Gleichfelder der Stromrichter werden durch die Stromrichterhalle nach außen hin abgeschirmt. Die elektrischen Gleichfelder der Kabel werden durch den Kabelmantel abgeschirmt.

Das magnetische Feld wird durch die Anordnung der Geräte und der Kabel am Anlagenzaun auf Werte unterhalb der Grenzwerte der 26. BImSchV (500 µT) für Gleichfelder (0 Hz) minimiert.

Die elektrischen und magnetischen Felder der Drehstromgeräte und der Stichleitung vom Stromrichter zum Umspannwerk halten die nach der 26. BImSchV zulässigen Grenzen von 5 kV/m für das elektrische Feld und 100 µT für das magnetische Feld (50 Hz) ein.

2.4.5.3 Geräuschemissionen

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

Allgemein ist die Geräuschkulisse am Stromrichter mit der eines Umspannwerkes zu vergleichen. Die Freileitungsarmaturen und Seile werden z. B. mit größeren Abmessungen/Querschnitten ausgelegt, um die Geräuschemission durch Koronaeffekte zu verringern. Die kumulierte Beschreibung aller Geräuschemissionen wird durch ein Schallschutzgutachten erfolgen.

Das Design der verschiedenen Anlagenkomponenten und deren Anordnung richtet sich nach den Anforderungen der 26. BImSchV zu den Wechsel- und Gleichfeldern sowie nach der TA Lärm.

2.4.6 Instandhaltung im Betrieb

Einige der eingebauten Anlagenteile der Stromrichterstation bedürfen einer regelmäßigen Instandhaltung, etwa die Motoren, Lüfter, Kühl- und Lüftungsanlagen, mechanisch bewegte Teile etc. Des Weiteren werden bei Instandhaltungsarbeiten auch zusätzliche Wartungsschritte, Inspektionen, Messungen

und Präventivwartungen durchgeführt, um die Zuverlässigkeit des Betriebs über die nächste Instandhaltungsperiode sicherzustellen.

2.5 Technische Bau- und Betriebsmerkmale von ggf. erforderlichen Drehstrom-Freileitungsabschnitten zur Stromrichteranbindung

Die Stromrichter sollen möglichst nahe an den gesetzlich vorgesehenen Netzverknüpfungspunkten (Umspannwerken) aufgestellt werden. Bedingt durch die Situation vor Ort kann es allerdings vorkommen, dass der zur Verfügung stehende Standort eine gewisse Entfernung aufweist. Die Verbindung zwischen dem Stromrichter und dem Anschluss an das Umspannwerk erfolgt vorrangig über eine 380-kV-Drehstrom-Freileitung, soweit kein Drehstrom-Erdkabelabschnitt nach § 3 Abs. 6 i. V. m. § 4 Abs. 2 BBPlG errichtet wird (vgl. Kap. 2.6). 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 Stromrichter und Umspannwerk umfasst jeweils zwei Stromkreise mit insgesamt sechs Leitern/Phasen. Jeder Leiter besteht aus zumeist vier durch Abstandhalter miteinander verbundenen Einzelseilen (Viererbündel).

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

2.5.1 Masttypen

Es gibt verschiedene Masttypen, welche sich durch die Anzahl und Anordnung der Traversen und die an ihnen geführten Stromkreise unterscheiden (siehe Abbildung 30). Auch Kombinationen dieser Mastformen sind im Leitungsverlauf möglich.

Die Maste einer Freileitung werden als Stützpunkte bezeichnet, an denen die Leiter über Isolatorenketten aufgehängt bzw. abgespannt sind. 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).

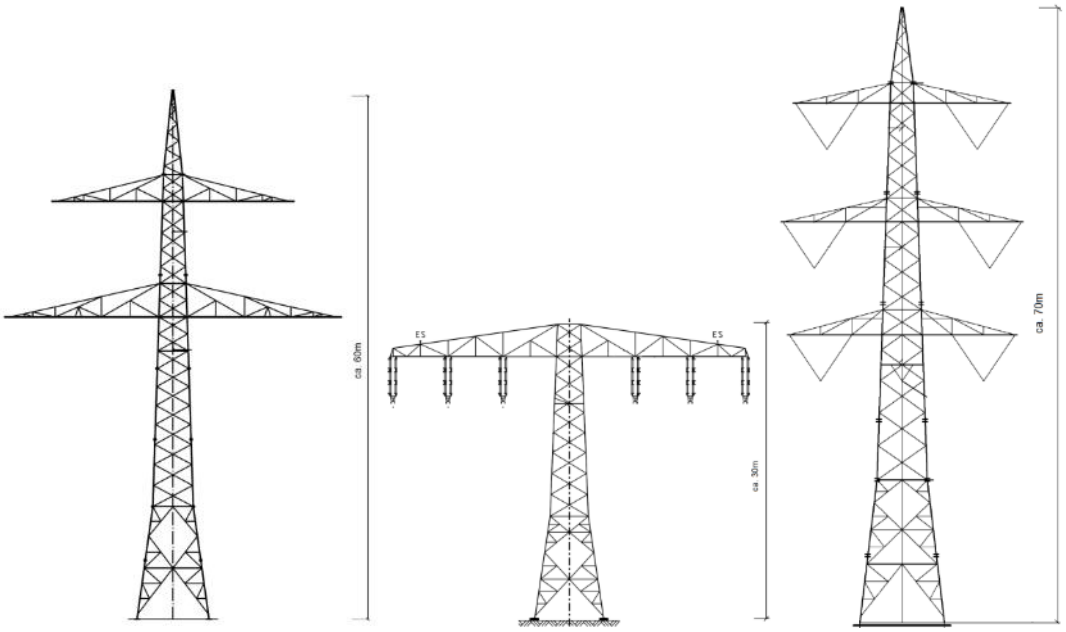


Abbildung 30: Schematische Darstellung dreier herkömmlicher Stahlgittermastformen
Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

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 zumeist vier Teilleiter (4er-Bündel), die mit Abstandhaltern zusammengefasst sind.

2.5.2 Musterquerschnitt der Freileitungsanlage, Schutzstreifen

Für die Drehstromfreileitungen gelten dieselben Anforderungen an den Schutzstreifen wie für Gleichspannungs-Freileitungen (siehe Kap. 2.2.2.2). Abweichend davon beträgt die Breite des Schutzstreifens ca. 50 m bis 65 m bei einer Spannweite von 300 m bis 500 m (für Mastbild „Donau“, Abbildung 30, links).

2.5.3 Bauablauf

Der Bauablauf bei Drehstromfreileitungen und Kabelübergangsstationen entspricht dem Bauablauf von Gleichspannungsanlagen wie in Kap. 2.3 beschrieben.

2.5.4 Emissionen und Emissionsquellen

2.5.4.1 Elektrische und magnetische Felder

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

2.5.4.2 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 an der Leitung begrenzt werden. Die Geräuschimmissionen können rechnerisch prognostiziert werden.

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

2.5.5 Instandhaltungsarbeiten im Betrieb

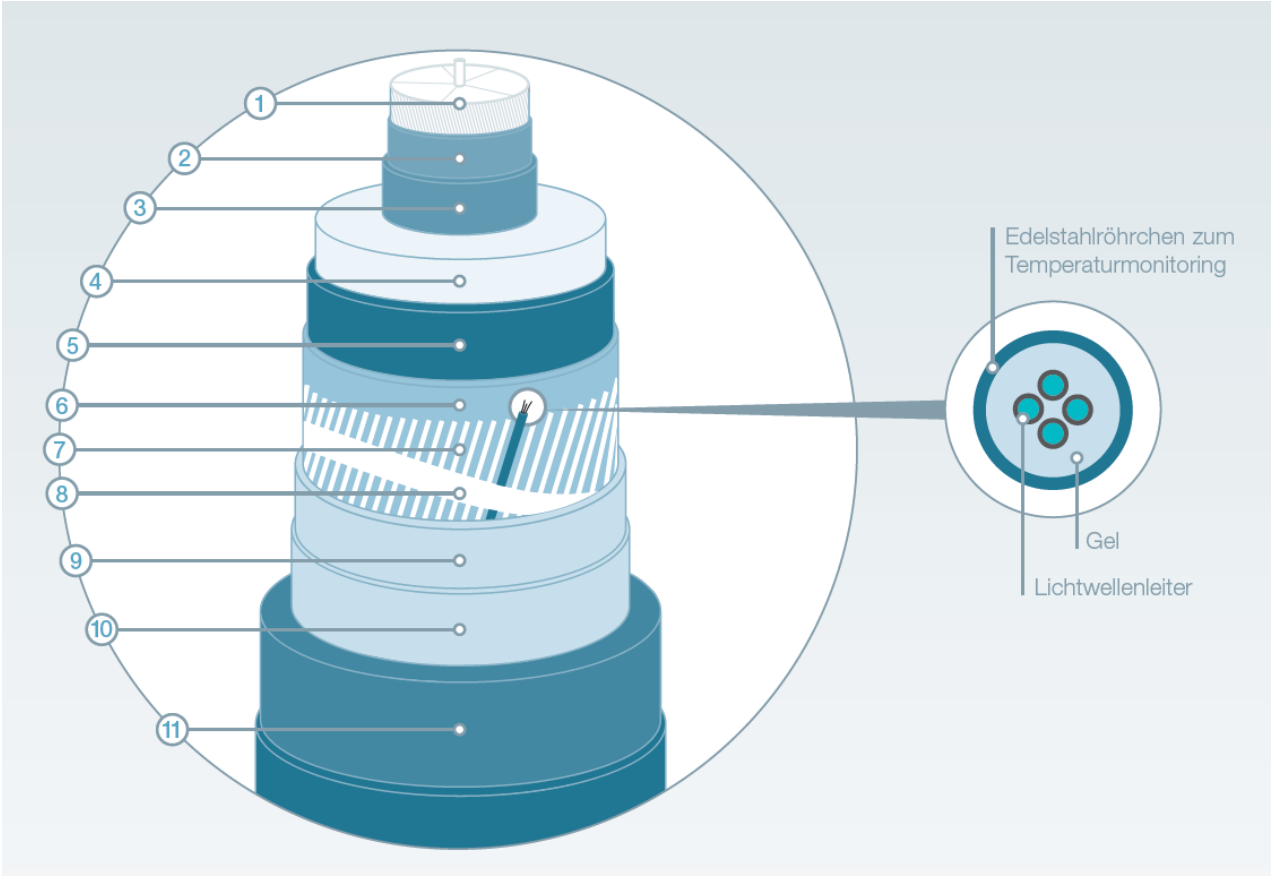
Die Freileitungstrassen werden jährlich inspiziert. Bei Bedarf werden Instandhaltungsarbeiten durchgeführt, die in der Regel Isolatoren, Armaturen, Seile oder auch Mastteile betreffen.

Größere Instandhaltungsarbeiten erfolgen in der Regel alle 30 bis 40 Jahre. Sie umfassen, je nach Zustand der Anlage, Maßnahmen zum Korrosionsschutz, Auswechseln der Isolatoren oder der Leiterseile.

2.6 Technische Bau- und Betriebsmerkmale von ggf. erforderlichen Drehstrom-Erdkabelabschnitten zur Stromrichteranbindung

2.6.1 Kabeltypen

Nachfolgende Beschreibung zum Kabel ist als mögliche Variante zu betrachten.



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

Abbildung 31: Aufbau eines einphasigen 380-kV-Kabels, exemplarische Darstellung
Quelle: 50 Hertz GmbH, Projekt: SOL

2.6.2 Musterquerschnitt des Kabelsystems, Schutzstreifen

Im Fall einer Verkabelung der AC-Stichverbindung zwischen Stromrichter und Netzverknüpfungspunkt (Umspannwerk) – zu beachten ist hierbei, dass dies nur möglich ist, wenn die gesetzlichen Bedingungen gemäß BBPlG erfüllt sind – ist eine Verlegung im offenen Kabelgraben oder in Kunststoff-Kabelschutzrohren DN 250 möglich.

In Abhängigkeit der konkret ortsspezifischen Auslegung der Anlage kann die Anzahl auf bis zu 12 Kabel steigen. Die genaue Dimensionierung und Festlegung erfolgt erst im Rahmen der weiteren Verfahrensschritte bzw. Planungen.

Die Verlegung der Drehstrom-Erdkabel folgt den gleichen Auslegungsgrundsätzen wie die der Gleichstromkabel.

2.6.3 Bauablauf

2.6.3.1 Offene Bauweise

Die offene Bauweise wird unter Berücksichtigung der Anzahl der Kabel und der Verlegeabstände analog der offenen Bauweise bei Gleichstromkabeln realisiert, siehe Kap. 2.2.3.1.

2.6.3.2 Geschlossene Bauweise

Die geschlossene Bauweise wird unter Berücksichtigung der Anzahl der Kabel analog der geschlossenen Bauweise bei Gleichstromkabeln realisiert, siehe Kap. 2.2.3.4.

2.6.4 Emissionen und Emissionsquellen

Drehstrom-Erdkabel erzeugen magnetische Wechselfelder in ihrer Umgebung.

Die magnetischen Flussdichten bleiben aber in den öffentlich zugänglichen Bereichen während des Betriebes unterhalb des Grenzwerts gemäß 26. BImSchV (100 µT). Elektrische Felder entstehen in der Umgebung von Höchstspannungskabeln konstruktionsbedingt nicht.

Höchstspannungskabel erzeugen keine akustischen Emissionen.

2.6.5 Instandhaltungsarbeiten im Betrieb

Die Instandhaltungsarbeiten im Betrieb entsprechen denen der Gleichstromkabel, siehe Kap. 2.2.5.

2.7 Technische Bau- und Betriebsmerkmale des erforderlichen Umspannwerks am Netzverknüpfungspunkt

2.7.1 Standort

Im Rahmen des § 6-Antrags nach NABEG ist es das Ziel, potenziell geeignete Standorte im Suchraum für den NVP Klein Rogahn u.a. zu ermitteln. Im Laufe des weiteren Plan- und Genehmigungsverfahrens wird dann ein konkreter Standort festgelegt. Erst zu diesem etwas späteren Zeitpunkt steht das konkrete Anlagenlayout des Umspannwerkes fest. Das Umspannwerk ist nicht Bestandteil des Antrages und wird hier nur nachrichtlich beschrieben.

2.7.2 Größe und Platzbedarf

Für ein Umspannwerk auf der Spannungsebene von 380 kV mit der notwendigen Anzahl der Schaltfelder zur Einbindung des Umspannwerkes in das Drehstromnetz und der Anbindung des Stromrichters ist ein Flächenbedarf von ca. 5,5 ha anzusetzen. Ggf. ist zudem ein umlaufender Grünstreifen zu berücksichtigen.

2.7.3 Funktion und Aufbau des Umspannwerks

Der elektrische Strom erreicht das Umspannwerk über eine ankommende Leitung, die zum Leitungstrennschalter mit Erdungsschalter führt. Er bildet die Verbindung zwischen Leitung und Schaltanlage. Als Nächstes folgt der Strom- und Spannungswandler in einem Gerät für Überwachung und Schutz. Der Leistungsschalter ist das zentrale Element eines Schaltfeldes. Er schaltet den Strom ein und aus, sowohl unter normalen Bedingungen als auch im Fehlerfall. Das Schaltfeld ist über die Sammelschienentrennschalter an alle Sammelschienen angeschlossen.

Die unterschiedlichen Sammelschienen können über ein Kupplungsschaltfeld miteinander verbunden werden.

An den Sammelschienen sind die Trafoschaltfelder angeschlossen. Der Transformator verbindet die unterschiedlichen Spannungsebenen. An seiner Unterspannungsseite folgt ein weiteres Transformatorschaltfeld, die abgehende Leitung geht von dort zum nächsten Umspannwerk.

Das Umspannwerk besteht aus folgenden Bauteilen:

- Trennschalter
- Erdungsschalter
- Strom- und Spannungswandler
- Leistungsschalter
- Überspannungsableiter
- Sammelschiene
- Blitzschutzmast
- Portal
- Betriebsgebäude

2.7.4 Emissionen und Emissionsquellen

2.7.4.1 Emissionen während der Bauphase

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

2.7.4.2 Elektrische und magnetische Felder

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

2.7.4.3 Geräuschemissionen

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

Die kumulierte Beschreibung aller Geräuschemissionen erfordert ein Schallgutachten.

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

2.7.5 Instandhaltungsarbeiten im Betrieb

Ein Umspannwerk wird regelmäßig inspiziert. Die Inspektion und Wartung sowie je nach Zustand der Anlage bei Bedarf Instandsetzung u.a. an den Transformatoren, Schaltgeräten, Wandlern, Isolatoren und Leitern erfolgen schaltfeldweise.

2.8 Elbquerung

2.8.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Die Querung der Elbe gilt im Projekt SuedOstLink+ als eine der größten technischen und naturschutzfachlichen Herausforderungen. Aufgrund des gesetzlichen Erdkabelvorrangs wird die Elbe unterirdisch zu queren sein.

Eine offene Bauweise auf der Flusssohle (schürfend, baggernd oder durch Spülung) wird aufgrund des Schiffsverkehrs auf dieser Bundeswasserstraße sowie der notwendigen Verlegetiefe in der Flusssohle als technisch kaum möglich angesehen. Im Sinne des § 9 des Wasserhaushaltsgesetzes ist zur Benutzung einer Bundeswasserstraße (wie der Elbe) eine strom- und schifffahrtspolizeiliche Genehmigung des Wasser- und Schifffahrtsamtes notwendig. Damit die Umsetzung des Projektes möglichst keine Beeinträchtigung des für die Schifffahrt erforderlichen Zustandes der Bundeswasserstraße sowie der Sicherheit und der Leichtigkeit des Verkehrs verursacht, ist eine geschlossene Querung der Elbe als vorzugswürdig ggü. einer offenen Bauweise zu ersehen. Außerdem spielen in diesem Abschnitt ausgedehnte FFH- und Vogelschutzgebiete entlang der Ufer und in den Vorlandbereichen der Elbe eine wichtige Rolle, die ebenso eine geschlossene Querung vorteilhaft erscheinen lassen.

Bei der geschlossenen Bauweise wird die Geländeoberfläche/ Flusssohle unterbohrt. Hier sind mehrere Bauverfahren möglich (Horizontalbohrverfahren (HDD); Microtunneling, Rohr- und Tunnelvortrieb, siehe Kap. 2.2.3.4). Sollte für den späteren Betrieb und für die Instandhaltung eine begehbare Querung gefordert werden, ist der notwendige Querschnitt nur mit einem Tunnelvortrieb möglich.

Für die Bewertung geeigneter Querungsmöglichkeiten der Elbe werden die Belange der vorhandenen Raumwiderstände, aber auch die der technischen Machbarkeit ermittelt und bewertet. Auch sind die topografischen Zwänge der Elbe und möglicher potenzieller Überschwemmungsflächen besonders zu betrachten.

2.8.2 Elbquerungsbereiche

Die Methodik zur Ermittlung der Elbquerungsbereiche ist in Kapitel 4.6.1 dargelegt. Wesentliches Kriterium für die Auswahl des Bauverfahrens ist die Unterquerungslänge. Bei einer Länge der Querung unter 1.100 m wird die Ausführung nach derzeitigem Kenntnisstand mit HDD als machbar bewertet. Im Falle einer Querungslänge über 1.100 m würde die Unterquerung mittels HDD voraussichtlich nicht möglich sein.

2.8.3 HDD-Verfahren

Als technisch ausgereiftes und vielfach praxiserprobtes Verfahren stellt die HDD-Bohrung ein Verfahren für geschlossene Querungen dar, welches eine kurze Bauzeit ermöglicht und geringe Baukosten erzeugt. Das HDD-Verfahren ist daher für den SuedOstLink+ als Vorzugsverfahren für Querungen in geschlossener Bauweise geplant. Die Eignung des Verfahrens ist in Bezug auf die örtlichen Randbedingungen noch weiter detailliert zu prüfen.

Bohrlängen

Die maximale Standardbohrlänge für eine HDD-Bohrung wird bei dem hier zu verwendenden Kabel aufgrund der auftretenden Zugkräfte mit 1.100 m angenommen. Diese Länge ist als Entfernung zwischen den Endpunkten der Bohrung zu verstehen. Um die Standsicherheit der Elbdeiche durch den Druck der Bohrspülung nicht zu gefährden, sind diese in einer ausreichenden Tiefe zu unterbohren. Um diese Tiefe zu erreichen, ist ein Abstand von mindestens 70 m zwischen dem Start- bzw. Endpunkt der Bohrung und dem Deichfuß erforderlich. Eine Unterbohrung von Gebäuden wird ausgeschlossen.

Aufgrund der bisher bekannten geologischen Verhältnisse und der prognostizierten Querungslängen wird eine Querung mit HDD-Bohrungen als technisch machbar eingestuft. Mit einer theoretischen Querungslänge von maximal 1.100 m gilt dies als die wahrscheinlichste Option.

Bohrdurchmesser

Abhängig vom Baugrund und der Bohrlänge sind mit dem HDD Verfahren Bohrdurchmesser bis zu 1,5 m Durchmesser möglich.

Baustelleneinrichtungsflächen

Für die Herstellung einer HDD-Bohrung sind jeweils eine Start- und eine Zielbaustelle mit einer Flächengröße von mindestens 4.800 m² (min. 40 m x 120 m) erforderlich. Zum jetzigen Zeitpunkt kann noch nicht festgelegt werden, auf welcher Stromseite Start- oder Zielbaustelle angeordnet werden; Start- und Zielbaustelle müssen zur Gewährleistung eines sicheren Bauablaufs außerhalb der Überschwemmungsbereiche der Elbe, insbesondere außerhalb der Elbdeiche angeordnet werden. Darüber hinaus sind die Start- und Zielbaustellen außerhalb von Wäldern einzurichten (vgl. Kap. 4.6.1). Aus Gründen des Immissionsschutzes ist auf die Einhaltung der Grenzwerte gemäß AVV-Baulärm zu achten. Im Bereich und in der Nähe von relevanten Gebieten kann dazu die Umsetzung von lärmmindernden Maßnahmen erforderlich werden. Für die temporäre Errichtung von lärmmindernden Maßnahmen wird daher ein Abstand der Start- bzw. Zielbaustelle von mindestens 50 m zur Wohnbebauung vorgesehen

2.8.4 Mikrotunnelbau

Diese Technik könnte zur Anwendung kommen, sollte die Querungslänge bei über 1.100 m liegen. Es würde sich hierbei um eine nicht begehbare Unterquerung handeln. Mehrere Rohrquerungen mittels Mikrotunneling sind notwendig, um die geforderten Kabel aufnehmen zu können.

Technische Alternativen wie Mikrotunneling in seinen Varianten haben zwei große Nachteile mit erheblich größeren technischen, finanziellen Kosten und zeitlichen Aufwand bei der Ausführung für den Projektablauf. Dennoch sind diese Verfahren als Alternative denkbar.

Bohrlängen

Die Bohrlängen hängen stark von Bohrdurchmesser, Baugrund und eingesetzter Technik ab. In der Regel sind Einzelbohrungen kleiner 1.500 m lang.

Bohrdurchmesser

Ursprünglich ist der Mikrotunnelbau auf Durchmesser bis DN 1000 begrenzt gewesen. Nach dem aktuellen Stand ermöglichen technische Weiterentwicklungen des Bauverfahrens Mikrotunnelbau auch für größere Querschnitte.

Baustelleneinrichtungsflächen

Im Standardfall eines einzelnen Mikrotunnelvortriebs ohne Berücksichtigung besonderer Anlagenerfordernisse kann davon ausgegangen werden, dass für die Baustelleneinrichtung um den Startschacht bei kleineren Bohrlängen und Durchmessern geschätzte 1.200 m² Fläche erforderlich sind. Die Fläche um die Zielgrube wird mit etwa 500 m² ausreichend bemessen sein. Die Flächengrößen richten sich im besonderen Maß nach den projektspezifischen Gegebenheiten (z. B. Begehbarkeit, Druckluft oder ähnliches).

2.8.5 Tunnel / Tübbingbauweise

Diese Technik erlaubt alle Querungsbereiche und -längen. Alle Kabel können gleichzeitig aufgenommen werden, der Tunnel könnte als begehbare oder nicht begehbare Variante zur Anwendung kommen. Allerdings handelt es sich hierbei um die Bauweise mit den wohl größten technischen und finanziellen Aufwänden, die wiederum entsprechend lange Bauzeiten in den vorherrschenden hoch sensiblen Schutzgebieten mit sich bringen würde.

Bohrlängen

Die Bohrlängen hängen beim Tunnelbau vom Baugrund, vom Bohrdurchmesser und vom gewählten Verfahren ab. Grundsätzlich besteht bei den Tunnellängen aus bautechnischer Sicht keine Limitierung.

Bohrdurchmesser

Die Bohrdurchmesser beginnen bei ca. 2 m und sind nach Anforderungen aus den Erdkabelprojekten nicht limitiert. Aktuell durchgeführte Tunnelbauprojekte werden bis ca. 18 m Durchmesser ausgeführt.

Baustelleneinrichtungsflächen

Die Größe der Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche) richtet sich nach den Anforderungen des Tunnelbauwerks und der einzusetzenden Tunnelvortriebsanlage. Weitere Faktoren, die die Größe der BE-Fläche beeinflussen, sind beispielsweise die Anzahl paralleler Haltungslängen, Lagerflächen und die erforderliche Logistik. Sie kann bei ca. 10.000 m² liegen und muss projektbezogen geplant werden.

2.8.6 Start- und Zielgrube

Für eine geschlossene Querung werden eine Start- und eine Zielgrube benötigt. Diese Baugruben sind in Abhängigkeit von der Vortriebsart in den Abmessungen unterschiedlich groß. Hierbei können Abmessungen von 25 m x 6 m respektive 10 m x 6 m erreicht werden. Die benötigten BE-Flächen zur werden

je nach Vortriebsart auf der Startseite bis zu 4 ha und auf der Zielseite bis zu einem halben Hektar in Anspruch nehmen.

Nach der Herstellung der Querung erfolgen die Innenausrüstung sowie der Kabeleinzug. Sollte die Querung nicht begehbar ausgeführt werden, wird diese nach dem Einbau der Ausrüstung und Kabel verdämmt. Bei einer begehbaren Querung wird sich der Ausrüstungsgrad deutlich erhöhen.

2.8.7 Betrieb

Bei einer nicht begehbaren Querung ist in der Betriebsphase keine Instandhaltung und Reparatur an den Kabeln und am Tunnelbauwerk möglich. Die in Leerrohren verlegten Kabel könnten ggf. ausgetauscht werden. Eine entsprechend umfangreiche und mit Redundanzen versehene Ausführungsplanung ist für die angestrebte Lebensdauer und Verfügbarkeit sowie zur Risikominimierung notwendig.

Bei einer begehbaren Querung wird eine bleibende Zugänglichkeit zu den hochwassergeschützten Schächten erforderlich. Bei den heutigen Qualitätsanforderungen an Tunnelbauwerke kann von einer technischen Nutzbarkeit (Lebensdauer) von mind. 80 bis 100 Jahren ausgegangen werden.

2.9 Planungsstandrelevante Kenntnislücken und Prognoseunsicherheiten

Exakte Angaben zur Breite des (Regel-)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 von 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 diesem Antrag von einem konservativen Ansatz ausgegangen, um diese Eventualitäten möglichst 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 von dem technischen Aufbau (Kern, Ummantelung) und der Anordnung der Kabel (Abstände untereinander, Verlegetiefe) und zum anderen von dem umgebenden Medium Boden (Wärmeleitfähigkeit, Anteil Bodenluft- und Bodenwasserporenvolumen, Mächtigkeit, Wassersättigungsverlauf im Tages- und Jahresgang). Ohne Kenntnis dieser Kenngrößen sind nur allgemeine Angaben möglich und auf dieser Planungsebene angemessen. Genauere Angaben können bei Konkretisierung der Planung getroffen werden.

Im Pipelinebau sind für die Abstände zu Stromleitungen insbesondere Anforderungen an den kathodischen Korrosionsschutz (KKS) ausschlaggebend. Sowohl die Rohrleitung als auch Metallmaste 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 regelmäßig im Arbeitskreis für Korrosionsfragen (AfK beim DVGW/VDE) beraten. Der aktuelle Stand ist jeweils bei der weiteren Detaillierung der Planung bis hin zum Planfeststellungsverfahren zu berücksichtigen.

3 Zielsystem (Planungsziel und Planungsprämissen)

3.1 Einleitung

Für die Ermittlung und die Analyse von Trassenkorridoren ist ein konsistentes Zielsystem erforderlich, das im gesamten Planungsprozess der Bundesfachplanung Anwendung findet (vgl. BNetzA 2016a). Aus dem Zielsystem leitet sich ab, welche Belange mit welchem Gewicht in die Planungsentscheidungen einfließen.

Das Zielsystem wird anhand von Planungsprämissen formuliert, die aus dem übergeordneten Planungsziel sowie den einschlägigen rechtlichen Grundlagen abgeleitet werden. Dieses Vorgehen lehnt sich an die bereits angewendeten und bewährten Schemata aus vorangegangenen § 6-Anträgen nach NABEG, insbesondere dem § 6-Antrag zum Vorhaben Nr. 5 („SuedOstLink“) nach BBPlG an.

Die Planungsprämissen dienen der Erreichung des **übergeordneten Planungsziels**, das sich unmittelbar aus dem Projektauftrag (vgl. BBPlG) ergibt (vgl. Kap. 3.2).

Aus den einschlägigen gesetzlichen Anforderungen **(Rechtsnormen)** lassen sich im Hinblick auf das übergeordnete Planungsziel **Planungsleitsätze** und **Planungsgrundsätze** ableiten. Planungsleitsätze leiten sich aus dem zwingenden Recht ab und sind strikt zu beachten, während Planungsgrundsätze der Abwägung zugänglich sind. Darüber hinaus kann der Vorhabenträger weitere Anforderungen an das Projekt formulieren (Planungsgrundsätze des Vorhabenträgers). Planungsgrundsätze enthalten eine Zielvorgabe für den Vorhabenträger. Dies gilt ebenso für Regelungen mit einem Optimierungsgebot, das eine möglichst weitgehende Beachtung bestimmter Belange fordert. Gleiches gilt für Regelungen nach § 1 Abs. 1 EnWG, wo als Zweckbestimmung des Energiewirtschaftsgesetzes eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente, umweltverträgliche und treibhausgasneutrale leitungsgebundene Energieversorgung verankert ist. Dies stellt eine wesentliche Rechtsnorm für die technischen vorhabenbezogenen Planungsgrundsätze dar.

Planungsleit- und -grundsätze bilden zusammen die **Planungsprämissen**. Dabei kann zwischen **allgemeinen Planungsprämissen,** die vorhabenübergreifend gelten, vgl. Kap. 3.4, und **vorhabenbezogenen Planungsprämissen,** die für das hier betrachtete Vorhaben Anwendung finden, unterschieden werden.

Letztere können in **übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen** (vgl. Kap. 3.5) und **spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen** (vgl. Kap. 3.7) unterteilt werden. Die vorhabenbezogenen Planungsprämissen ergeben sich aus der konkreten Projektkonfiguration bzw. den konkreten örtlichen Bedingungen/Erfordernissen im Planungsraum, so dass ihre Anwendung auf andere Erdkabelvorrangvorhaben gesondert zu prüfen ist.

Zur Operationalisierung für die verschiedenen Planungsschritte werden aus den Planungsleit- und -grundsätzen jeweils ein oder mehrere **Kriterien** abgeleitet. Kriterien sollen den in der Planung zu berücksichtigenden Sachverhalt möglichst treffend charakterisieren und zugleich einen nachprüfbaren Sachverhalt beschreiben, z.B. Flächenbeanspruchung von Schutzgebieten. Gemäß seiner Gewichtung wird anschließend jedem Kriterium eine **Raumwiderstandsklasse** bzw. einer bautechnischen Widerstandsklasse, wenn es sich um ein bautechnisches Kriterium handelt, zugeordnet (vgl. Kap. 3.6).

Die folgende Abbildung 32 veranschaulicht die Herleitung von Planungsprämissen und deren Anwendung auf die einzelnen Arbeitsschritte im Rahmen des Antrags nach § 6 NABEG. In den folgenden Planungsphasen (Unterlagen nach § 8 NABEG, Antrag auf Planfeststellung nach § 19 NABEG, Planfeststellungsunterlagen nach § 21 NABEG) werden die spezifischen vorhabenbezogenen Planungsprämissen weiter konkretisiert und fortgeschrieben.

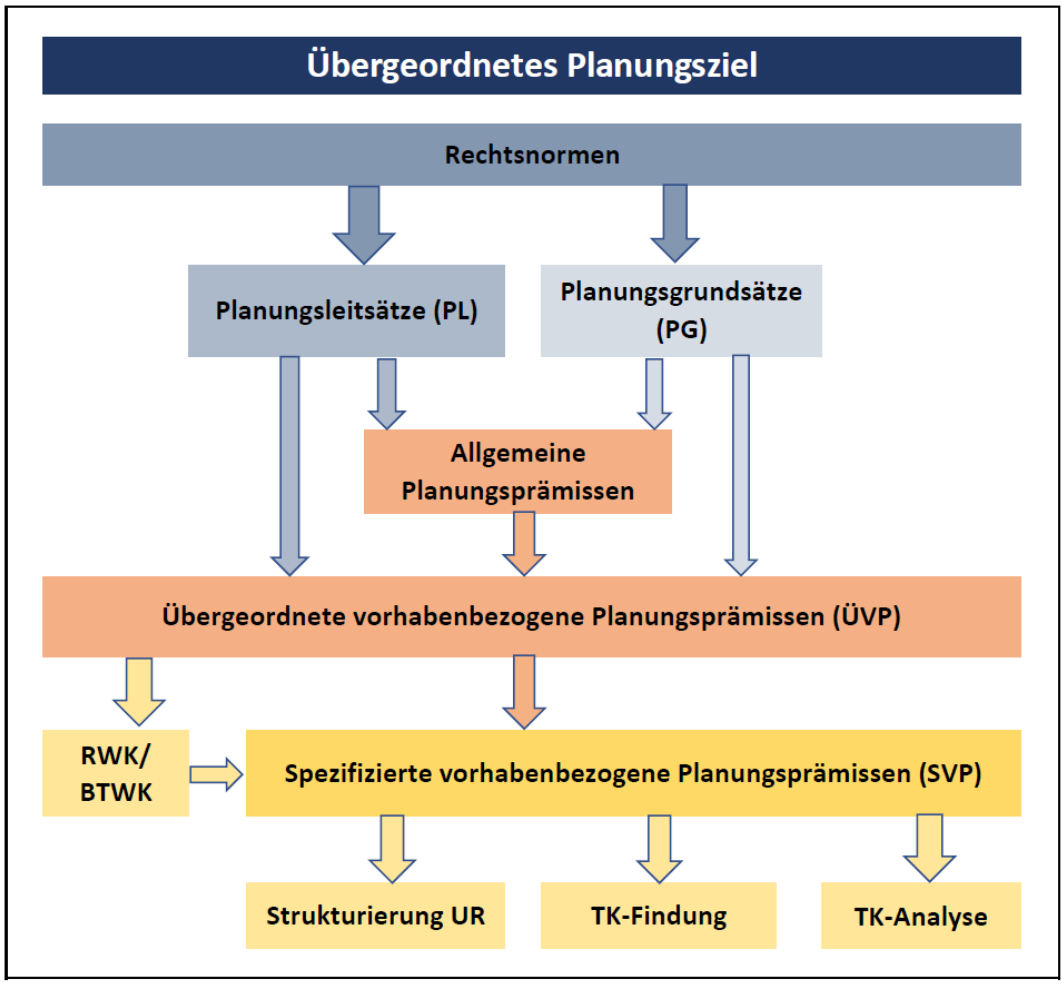


Abbildung 32: Ableitung von Planungsprämissen und ihre Anwendung auf die einzelnen Arbeitsschritte
(RWK = Raumwiderstandsklasse, BTWK = Bautechnische Widerstandsklasse, UR = Untersuchungsraum, TK = Trassenkorridor)

Innerhalb des § 6-Antrages sind verschiedene Arbeitsschritte in definierter Reihenfolge nacheinander durchzuführen, um als Ergebnis in Frage kommende Verläufe eines Trassenkorridors zu erhalten. Dabei muss zunächst ein sehr großer Raum betrachtet und analysiert werden, der in den nachfolgenden Schritten immer weiter eingeengt und konkretisiert wird. Um diesem Sachverhalt gerecht zu werden, werden für die drei Planungsschritte Strukturierung des Untersuchungsraums, Trassenkorridorfindung und Trassenkorridoranalyse aus den übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen jeweils spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen abgeleitet

Die folgende Abbildung 33 verdeutlicht die Funktion der jeweiligen spezifischen vorhabenbezogenen Planungsprämissen für die einzelnen Planungsschritte.

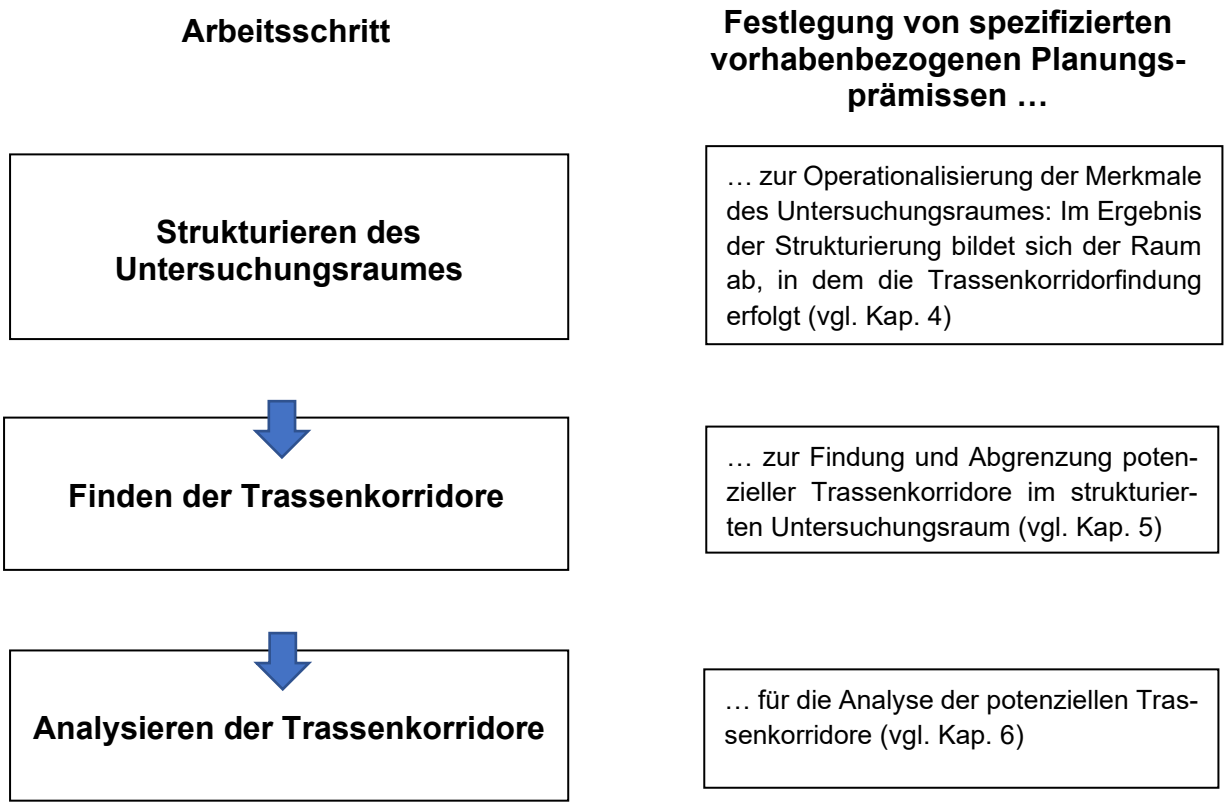


Abbildung 33: Festlegung von spezifizierten vorhabenbezogenen Planungsprämissen für die einzelnen Arbeitsschritte

3.2 Übergeordnetes Planungsziel

Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Netzbetriebs ist für das Vorhaben Nr. 5a gemäß § 1 Abs. 1 Satz 1 BBPlG i.V.m. Nr. 5a der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG gesetzlich festgestellt worden. Vorhaben Nr. 5a ist als ein länderübergreifendes Vorhaben gekennzeichnet, welches als Pilotprojekt für verlustarme Übertragung hoher Leistung über große Entfernung errichtet werden soll. Für das Vorhaben gilt ein Erdkabelvorrang.

Gemäß der Anlage zum Bundesbedarfsplan (BBPlG vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Art. 7 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1726) geändert worden ist, weist das Vorhaben Nr. 5a (Höchstspannungsleitung Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin – Isar; Gleichstrom) die folgenden Bestandteile und Kennzeichnungen gemäß § 2 BBPIG auf:

- Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin - Landkreis Börde : A1, B und E
- Landkreis Börde - Isar: A1, B, E und G

Aus dem BBPl leitet sich für den nördlichen Teil des Vorhabens (Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin bis Landkreis Börde) folgendes übergeordnetes Ziel ab:

Zu finden ist eine vorrangig auf die Errichtung und den Betrieb eines Erdkabels ausgerichtete HGÜ-Verbindung zwischen dem Netzverknüpfungspunkt Klein Rogahn u.a. und dem Stützpunkt Landkreis Börde.

3.3 Rechtliche Grundlagen für die Ableitung von Planungsprämissen

3.3.1 Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze

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

Planungsleitsätze sind als striktes Recht vom Vorhabenträger bei der Planung immer zu beachten. Dieses kann im Fachplanungsgesetz selbst sowie auch in anderen Gesetzen festgelegt sein (BVerwGE 48, Seite 56 (Seite 61 ff.) = NJW 1975, Seite 1373; BVerwG NJW 1986, Seite 82). Als Beispiele für solche Planungsleitsätze können 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 genannt werden. Planungsleitsätze lassen 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 sind Planungsgrundsätze im Rahmen des Vorhabens einer Abwägung zugänglich. Der Vorhabenträger hat bei der Planung – innerhalb des Rahmens der verbindlichen Planungsleitsätze – einen planerischen Gestaltungsspielraum.[4] Im Rahmen dessen kann er selbst festlegen, mit welchem Konzept, Ziel und nach welchen Kriterien er seine Planung umsetzen möchte. Die vorhabenspezifischen Planungsgrundsätze können von Vorhaben zu Vorhaben variieren. Auch wenn dem Vorhabenträger bei der Anwendung der Planungsgrundsätze Gestaltungsspielraum eingeräumt wird, werden die Planungsgrundsätze stets aus gesetzlichen Regelungen abgeleitet. Die Vorgaben wurden vom Träger des Vorhabens als planungsrelevant identifiziert, sind aber nicht als abschließend zu verstehen. Während der weiteren Planung hinzukommende Belange können aufgegriffen und hinzugefügt werden. 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. Beispielsweise kann § 50 BImSchG nur nach der Abwägung des Für und Wider in der konkreten Problembewältigung, soweit es inhaltlich möglich ist, beachtet werden. Gleiches gilt für die Regelung des § 5 Abs. 5 NABEG, nach der zu prüfen ist, inwieweit zwischen dem Anfangs- und dem

[4] vgl. etwa zum Bündelungsgebot: BVerwG, Beschluss vom 27.07.2020, Az. 4 VR 7/19, 4 VR 3/20, 4 VR 7/19, 4 VR 3/20, Rn. 70 – zitiert nach juris.

Endpunkt des Vorhabens ein möglichst geradliniger Verlauf eines Trassenkorridors zur späteren Errichtung eines Erdkabels realisiert werden kann. Die Planungsgrundsätze gehen in die erforderliche Abwägung aller öffentlichen und privaten Belange mit ein.

Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze und die aus ihnen abgeleiteten Kriterien haben auf den Ebenen der Strukturierung des Untersuchungsraums, der Trassenkorridorfindung und der Analyse der Trassenkorridore ggf. unterschiedliches Gewicht. So geht die Unterscheidung bei der Strukturierung des Untersuchungsraums in die Gewichtung der Raumwiderstandsklassen mit ein. Auch werden etwa bestimmte Ziele der Raumordnung, die keine besondere Empfindlichkeit gegenüber den vom Vorhaben ausgehenden Projektwirkungen haben, in Raumwiderstandsklasse II oder III eingeordnet. Auf den oben genannten nachfolgenden Ebenen, also insbesondere im Zuge der Prüfung von Querriegeln und Engstellen, spielt die Unterscheidung eine wichtige Rolle und wird dort detailliert ausgearbeitet.

Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze werden vorwiegend aus Darstellungsgründen zusammengefasst als Planungsprämissen bezeichnet. Dies dient der Erleichterung der Darstellung der methodischen Vorgehensweise, ohne dass hierdurch die rechtliche Differenzierung zwischen Planungsgrund- und Planungsleitsätzen aufgehoben oder relativiert wird.

3.3.2 Rechtliche Vorgaben

Für die Planungsprämissen des Vorhabens sind zahlreiche rechtliche Regelungen relevant, die sich vor allem aus dem Bundesrecht, dem Landesrecht, dem Unionsrecht und dem Recht der Gebietskörperschaften ergeben.

Die nachfolgende Auflistung stellt die wesentlichen bundes- und ausgewählte landesrechtliche Vorschriften für die Strukturierung des Untersuchungsraums, für die Trassenkorridorfindung und für die Analyse der Trassenkorridore im Rahmen des § 6-Antrags dar. Vorgaben, die erst in späteren Planungsphasen (d.h. bei der Trassenfindung, der technischen Ausgestaltung der Trasse oder bei der Planung der konkreten Umsetzung der Baumaßnahme) vollständige Berücksichtigung finden können, sind mit einem Asterisk (*) gekennzeichnet.

Zu den einzelnen gesetzlichen oder raumordnerischen Vorgaben werden in Spalte E die sich daraus ergebenden Planungsprämissen formuliert; gleichzeitig erfolgt in den Spalten C und D die Einordnung der jeweiligen Planungsprämisse als Planungsleit- oder -grundsatz. Die Planungsprämissen zielen dabei oft darauf ab, bestimmte Flächen möglichst gar nicht in Anspruch zu nehmen (PL) oder die Betroffenheit zu minimieren (PG). Vorsorglich wird darauf hingewiesen, dass dies Prämissen sind, die nicht in jedem Fall (z.B. aufgrund von entgegenstehenden anderen Belangen) planerisch erfüllt werden können.

Tabelle 1: Ableitung der Planungsleitsätze und Planungsgrundsätze aus den rechtlichen Vorgaben und den Erfordernissen der Raumordnung

Planungsleit- und -grundsätze, die vor allem in späteren Planungsphasen zur Anwendung kommen, sind mit Asterisk (*) gekennzeichnet.

	Rechtliche Vorgabe/Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz
1	BauGB, § 7 i. V. m. § 5 Abs. 3 NABEG: Berücksichtigung städtebaulicher Belange		X	Meidung von in Bauleitplänen dargestellten Flächen, denen dem Vorhaben entgegenstehende Nutzungen zugeordnet werden*
2	BauGB, §§ 29 ff., § 38 i. V. m. § 5 Abs. 3 Satz 1 NABEG: Der Bebauungsplan enthält die rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung. Er bildet die Grundlage für weitere, zum Vollzug dieses Gesetzbuchs erforderliche Maßnahmen.		X	Meidung von in Bebauungsplänen festgesetzten Flächen, die einer Errichtung des Vorhabens widersprechen*
3	BBergG, § 108 Absatz 1: Genehmigung baulicher Anlagen in festgesetzten Baubeschränkungsgebieten (Grundstücke für die Aufsuchung und Gewinnung von Bodenschätzen) nur mit Zustimmung der nach § 69 BBergG zuständigen Behörde Vollzug des Bundesberggesetzes und der Wassergesetze (AllMBl. 1998 S. 775; StAnz. 1998 Nr. 40)	X		Meidung von Flächen mit unsicherem bzw. potenziell kontaminiertem Baugrund[5]
4	BBPlG, § 3 Abs. 1: Errichtung, Betrieb und Änderung der entsprechend gekennzeichneten HGÜ-Vorhaben als Erdkabel	X		Planung und Trassierung des Vorhabens grundsätzlich als Erdkabel

[5] Die Berücksichtigung bergbaulicher Gebiete erfolgt außerdem über den PL „Meidung vorrangiger Raumnutzungen im Sinne von Vorranggebieten“.

	Rechtliche Vorgabe/Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz
5	BBPlG, § 3 Abs. 2: Ausnahmsweise Errichtung, Betrieb und Änderung der HGÜ-Erdkabelvorrang-Projekte auf technisch und wirtschaftlich effizienten Teilabschnitten als Freileitung aus naturschutzrechtlichen Gründen (falls zumutbare Alternative i. S. d. § 45 Abs. 7 Satz 2 BNatSchG bzw. § 34 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG) bzw. im Fall der Nutzung einer Bestandstrasse (Bündelungsoption)		X	Unter bestimmten Voraussetzung Planung und Trassierung des Vorhabens als Freileitung
6	BBPlG, § 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)	X		Planung und Trassierung des Vorhabens grundsätzlich als Erdkabel
7	BBodSchG § 4 Abs. 3, 5 und 6: Vermeidung einer Inanspruchnahme von Altlasten		X	Meidung von Flächen mit Altlasten oder Altlastenverdachtsflächen
8	BImSchG, § 50 (Trennungsgrundsatz): Nutzungstrennung bei raumbedeutsamen Planungen zum Schutz von Wohn- und sonstigen schutzbedürftigen Gebieten (insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude) vor schädlichen Umwelteinwirkungen und von schweren Betriebsunfällen hervorgerufene Auswirkungen		X	Meidung von Wohngebieten und sonstigen schutzbedürftigen Gebieten

	Rechtliche Vorgabe/Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz
9	26. BImSchV, § 3a: Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen bei Gleichstromanlagen i.V.m. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder	X		Einhaltung der Grenzwerte elektromagnetischer Felder*
10	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		X	Minimierung der von dem Vorhaben ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder nach dem Stand der Technik im Einwirkungsbereich*
11	BImSchG, §§ 22, 23 i. V. m. § 48: Verhinderung schädlicher Umwelteinwirkungen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind bzw. Beschränkung unvermeidbarer schädlicher Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß, diese werden u.a. durch die TA Luft und TA Lärm konkretisiert.	X		Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Luft und TA Lärm*
12	BImSchG, §§ 22, 23 und § 66 Absatz 2 i. V. m. AVV Baulärm: Die AVV Baulärm enthält Immissionsrichtwerte für die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschemissionen	X		Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm*
13	BNatSchG, § 1 Absatz 1: Die Biologische Vielfalt, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes, die Regenerationsfähigkeit und Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, die Tier- und Pflanzenwelt, einschließlich ihrer		X	Meidung von Flächen mit hoher Bedeutung für die biologische Vielfalt, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes, die Regenerationsfähigkeit und Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, die Tier- und

	Rechtliche Vorgabe/Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz
	Lebensstätten und Lebensräume, sowie die Vielfalt, Eigenart und Schönheit und der Erholungswert von Natur und Landschaft im besiedelten und unbesiedelten Bereich sind nachhaltig zu sichern. Beeinträchtigungen des Erlebnis- und Erholungswertes der Landschaft sind zu vermeiden.			Pflanzenwelt sowie die Vielfalt, Eigenart und Schönheit und des Erholungswertes von Natur und Landschaft
14	BNatSchG, § 1 Abs. 3 Nr. 2; BBodSchG, § 1 und § 2 Abs. 2 Nr. 1; BBodSchV; ROG, § 2 Abs. 2 Nr. 6: sparsamer und schonender Umgang mit Boden, insbesondere Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen		X	Meidung gegenüber den Vorhabenwirkungen empfindlicher Böden Minimierung der Flächeninanspruchnahme* Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen*
15	BNatSchG, § 1 Abs. 4 Nr. 1: Bewahrung der historisch gewachsenen Kulturlandschaften mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern vor Beeinträchtigungen		X	Meidung von Kultur-, Bau- und Bodendenkmalen, einschließlich der Umgebung von Kulturdenkmalen, soweit sie für dessen Bestand von erheblicher Bedeutung ist, und von denkmalschutzrechtlichen Schutzgebieten
16	BNatSchG, § 1 Abs. 5: Großflächige, weitgehend unzerschnittene Landschaftsräume sind vor weiterer Zerschneidung zu bewahren. Energieleitungen sollen landschaftsgerecht geführt, gestaltet und so gebündelt werden, dass die Zerschneidung und Inanspruchnahme der Landschaft sowie Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes vermieden oder so gering wie möglich gehalten werden.		X	Meidung großflächiger, weitgehend unzerschnittener Landschafts- bzw. Funktionsräume Meidung von Flächen mit naturschutzfachlich hohem Konfliktpotenzial
			X	Parallelführung zu Infrastrukturen oder Nutzung vorhandener Waldschneisen (Bündelungsgebot), soweit dadurch Beeinträchtigungen des Naturhaushalts vermieden werden
17	BNatSchG, § 13 und § 15 Abs. 2: Vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind zu unterlassen (Minimierungsgebot)	X		Meidung von Flächen mit naturschutzfachlich hohem Konfliktpotenzial

	Rechtliche Vorgabe/Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz
18	BNatSchG, § 19 i. V. m. USchadG: Unterlassen von Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensraumtypen im Sinne des Umweltschadensgesetzes	X		Meidung von Habitaten der europäischen Vogelarten sowie Arten der Anhänge II und IV FFH-RL sowie von natürlichen Lebensraumtypen
19	BNatSchG, § 21 Abs. 1-5 (Biotopverbund): Schutz von Flächen des Biotopverbundes, auch wenn diese nicht zu geschützten Teilen von Natur und Landschaft gem. §3 22-29 BNatSchG erklärt wurden, einschließlich von oberirdischen Gewässern sowie deren Randstreifen, Uferzonen und Auen		X	Meidung von Flächen des Biotopverbundes Meidung von Gewässern sowie deren Randstreifen, Uferzonen und Auen
20	BNatSchG, § 22 bis § 30 i.V.m. landesrechtlichen Regelungen: Verbot der Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung von geschützten Teilen von Natur und Landschaft	X	X	Berücksichtigung der Schutzbestimmungen von - Naturschutzgebieten - Nationalparken - Nationalen Naturmonumenten - Biosphärenreservaten - Landschaftsschutzgebieten - Naturparken - Naturdenkmalen - Geschützten Landschaftsbestandteilen - Gesetzlich geschützten Biotopen Hinweis: Die jeweilige Einordnung hängt von der Ausformulierungen der jeweiligen Landesverordnungen ab*
21	BNatSchG, § 34 i. V. m. § 36 Nr. 2: Unzulässigkeit von Projekten und Plänen bei erheblichen Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten	X		Meidung von Natura 2000-Gebieten, soweit erhebliche Beeinträchtigungen des Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen nicht ausgeschlossen werden können
22	BNatSchG, § 44 Absatz 1 i. V. m. Absatz 5: Verbot der Schädigung oder erheblichen Störung von europäischen	X		Meidung von Habitaten der europäischen Vogelarten und Arten n. Anhang IV FFH-RL

	Rechtliche Vorgabe/Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz
	Vogelarten und Arten n. Anhang IV FFH-RL sowie Verbot der Zerstörung ihrer Fortpflanzungs- und Ruhestätten			
23	BNatSchG, § 61: Verbot von baulichen Anlagen an Gewässern und Uferzonen	X		Meidung von Gewässern und Uferzonen
24	BWaldG, §§ 1, 9 sowie landesrechtliche Regelungen: Erhalt des Waldes, Schutz der Waldfunktionen, Sicherung der Funktionen des Waldes, Waldrechtlicher Genehmigungsvorbehalt bei Waldumwandlung		X	Meidung von bestockten Waldflächen (u.a. durch Nutzung vorhandener Waldschneisen)
25	BWaldG, §§ 12-13: Schutz von durch Rechtsverordnung erklärten Schutzwäldern und Erholungswäldern i.V.m. landesrechtlichen Regelungen	X		Meidung von durch Rechtsverordnung geschützten Waldgebieten
26	EnWG, § 1: möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität		X	Vermeidung von Engstellen und Querriegeln Planung und Trassierung des Vorhabens möglichst in kurzem gestreckten Verlauf Planung und Trassierung des Vorhabens möglichst in Bündelung mit vorhandenen Leitungstrassen / linearen Infrastrukturen, sofern sinnvolle Bündelungsmöglichkeiten vorhanden sind Vermeidung von aufwändigen Bauverfahren oder der Notwendigkeit aufwändiger Bauwerke, von langen Bauzeiten sowie ungünstigen Zuwegungs-/ Arbeitsflächenverhältnissen Vermeidung von Kreuzungen mit anderen Infrastrukturen

	Rechtliche Vorgabe/Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz
				Meidung von Gebieten mit aufwändigen Sicherungsmaßnahmen und/oder außergewöhnlichen bautechnischen Anforderungen
27	EnWG, § 49: Energieanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.	X		Meidung von Flächen mit unsicherem bzw. potenziell kontaminiertem Baugrund
28	FStrG, § 9 Abs. 1 u.a. landesrechtlichen Regelungen (Anbauverbot): Verbot von Hochbauten außerhalb von Ortsdurchfahrten bis 40 m an Bundesautobahnen und bis 20 m an Bundes-, Staats-, Landes- und Kreisstraßen	X		Meidung der Bauverbotszone von Autobahnen (40 m), Bundes-, Staats-, Landes- und Kreisstraßen (20 m)
29	GG, Art. 14 (Eigentumsschutz)	X		Minimierung der Inanspruchnahme von Flächen Dritter*
30	KSG, § 13: Die Träger öffentlicher Aufgaben haben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck des KSG und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen.		X	Planung und Trassierung des Vorhabens in möglichst kurzem gestreckten Verlauf Meidung von bestockten Waldflächen (u.a. durch Nutzung vorhandener Waldschneisen) Meidung von Mooren

	Rechtliche Vorgabe/Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz
31	LuftVG, § 12 Absatz 2 und § 17 Nr. 1: Innere Bauschutzbereiche der Flughäfen und Flug- bzw. Landeplätze: besonderer luftverkehrsbehördlicher Zulassungsvorbehalt für bauliche Anlagen	X		Meidung von Flächen im Bereich von Flugplätzen sowie des engeren Bauschutzbereichs im Hinblick auf Hochbauten (bis 1,5 km Entfernung vom Flughafenbezugspunkt) [6]
32	NABEG, § 5 Abs. 2: Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung und Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen; PL/PG ergeben sich entsprechend der (rechtskräftigen oder in Aufstellung befindlichen) Raumordnung des Bundes und der Länder; Vorranggebiete haben den Charakter von Zielen der Raumordnung[7]	X	X	Meidung von Flächen mit raumordnerisch zugeordneten Nutzungen, soweit ein Erdkabel nicht vereinbar mit den vorrangigen Nutzungen ist, insbesondere • Keine Inanspruchnahme von Sondergebieten Bund / Militärischen Anlagen • Meidung vorrangiger Raumnutzungen im Sinne von Vorranggebieten, sofern das Vorhaben mit den Zielen der Raumordnung nicht vereinbar ist und die vorrangige Funktion des Gebietes nicht mehr gewährleistet ist • Meidung von Bereichen mit Hochwasserrisiken (BRPHV I.1.1 und I.2.1)
33	NABEG, § 5 Abs. 5 Prüfung, ob zwischen Anfangs- und Endpunkt des Vorhabens ein möglichst geradliniger Verlauf eines Trassenkorridors erreicht werden kann		X	Planung und Trassierung des Vorhabens in möglichst kurzem gestreckten Verlauf

[6] Der Oberbegriff „Flugplätze“ subsummiert Flughäfen, Landeplätze, Segelflugplätze.

[7] Die Bindungswirkung der Ziele der Raumordnung als PL gilt nur, wenn die Bundesnetzagentur bei der Aufstellung, Änderung oder Ergänzung des Raumordnungsplans nach § 9 ROG beteiligt worden ist und sie innerhalb einer Frist von zwei Monaten nach Mitteilung des rechtsverbindlichen Ziels nicht widersprochen hat. Ansonsten werden diese Vorgaben als PG behandelt.

	Rechtliche Vorgabe/Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz
34	OGewV, § 8 Abs. 1: Bewirtschaftung von Oberflächenwasserkörpern, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden, mit dem Ziel, eine Verschlechterung ihrer Qualität zu verhindern und so den für die Gewinnung von Trinkwasser erforderlichen Umfang der Aufbereitung zu verringern	X		Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von für die Trinkwassergewinnung genutzten Oberflächenwasserkörpern*
35	ROG § 2 und § 4 Absatz 1 sowie einschlägige Raumordnungspläne der Länder und Planungsregionen: Berücksichtigung der Grundsätze der Raumordnung		X	Meidung von unzerschnittenen Freiräumen und Waldflächen (§ 2 Abs. 2 Nr. 2 ROG) Meidung von historischen Kulturlandschaften und regionalen Grünzügen Meidung von natur- und wasserschutzrechtlich festgesetzten Gebieten / Objekten (soweit nicht für Natura-2000-Gebiete und Wasserschutzgebiete Zone I bereits gesondert berücksichtigt) (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 ROG) Meidung der Querung von natur- und wasserschutzfachlich konfliktträchtigen Natur- und Landschaftsräumen Vermeidung von technischen Engstellen (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 ROG) Planung und Trassierung des Vorhabens in möglichst kurzem gestreckten Verlauf (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 und 6 ROG) Vorrangige Nutzung vorbelasteter Bereiche im bestehenden Trassenraum sowie im Trassenraum anderer bündelungsfähiger Infrastrukturen (§ 2 Abs. 2 Nr. 4 und 6 ROG, Bündelungsgebot / Vorbelastungsgrundsatz Meidung von Überschwemmungsgebieten (BRPHV, II.2.2)

	Rechtliche Vorgabe/Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz
36	Schutzbereichsgesetz, § 3: Genehmigungsvorbehalt für bauliche Anlagen innerhalb der Schutzbereiche. Schutzbereiche dienen u.a. dem Schutz und der Erhaltung der Wirksamkeit von Verteidigungsanlagen.	X		Meidung von militärischen Schutzbereichen
37	TrinkWV § 1: Zweck der Verordnung ist es, die menschliche Gesundheit vor den nachteiligen Einflüssen, die sich aus der Verunreinigung von Wasser ergeben, das für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist, durch Gewährleistung seiner Genusstauglichkeit und Reinheit nach Maßgabe der folgenden Vorschriften zu schützen.	X		Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von für die Trinkwassergewinnung genutzten Oberflächenwasserkörpern
38	WHG, § 6 (Nachhaltige Bewirtschaftung von Gewässern): Erhalt und Verbesserung der Funktions- und Leistungsfähigkeit von Gewässern (insbesondere als Lebensraum), Erhalt von natürlichen oder naturnahen Gewässern, Erhalt oder Schaffung von Nutzungsmöglichkeiten		X	Meidung von Gewässern
39	WHG, § 27 (Verschlechterungsverbot): Keine Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern, kein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot.	X		Vermeidung der Verschlechterung des Zustandes von Oberflächengewässern*
40	WHG, § 38 Abs. 4 und 5 (i.V.m. landesrechtlichen Regelungen): Erhalt von Gewässerrandstreifen sowie ihrer Funktionen	X		Meidung von Gewässerrandstreifen*
41	WHG, § 47-49: Schutz des Grundwassers und seiner Funktionen	X		Vermeidung von Beeinträchtigungen des Grundwassers*

	Rechtliche Vorgabe/Erfordernis der Raumordnung	Ableitung von Planungsleitsätzen (PL) Planungsgrundsätzen (PG)		
		PL	PG	Planungsleitsatz / Planungsgrundsatz
42	WHG, §§ 51-53 Schutz des Wassers durch Wasserschutzgebiete, Trinkwasserschutzgebiete oder Heilquellenschutzgebiete gem. den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen	X		Meidung von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten der Zone I sowie von sonstigen Flächen mit wasserrechtlichen Schutzbestimmungen
43	WHG, § 78 Abs. 4: Verbot der Errichtung baulicher Anlagen in Überschwemmungsgebieten	X		Meidung von Überschwemmungsgebieten
44	Landesrechtliche Denkmalschutzgesetze		X	Meidung von denkmalrechtlich geschützten Bereichen oder Objekten

3.4 Allgemeine Planungsprämissen

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

- **Die Verbindung zwischen dem Netzverknüpfungspunkt und dem Stützpunkt ist möglichst kurz und geradlinig.**
- **Die Verbindung erfolgt unter größtmöglicher Vermeidung von Umweltauswirkungen.**
- **Die Verbindung erfolgt unter größtmöglicher Vermeidung von raumordnerischen Konflikten.**
- **Die Verbindung erfolgt unter Gewährleistung der energiewirtschaftlichen Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.**

3.5 Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen

Im Folgenden werden auf der Basis der gesetzlichen Grundlagen sowie der allgemeinen Planungsprämissen übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (ÜVP) formuliert.

Die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen erhalten eine laufende Nummer und werden den jeweiligen gesetzlichen Vorgaben und den sich daraus ergebenden Planungsleit- und -grundsätzen (vgl. Kap. 3.3.2) zugeordnet. Die laufenden Nummern beinhalten keine Gewichtungen der Planungsprämissen, sondern es sind allein die jeweiligen inhaltlichen Festlegungen relevant.

Generell ist bei linienhaften Planungen der allgemeingültige Grundsatz des kurzen gestreckten Verlaufs zu verfolgen, der sich aus dem allgemeinen Gebot der Konfliktvermeidung und -minimierung sowie für energiewirtschaftliche Vorhaben konkret aus § 1 Abs. 1 EnWG (Wirtschaftlichkeit) ableiten lässt. Dieser Grundsatz gilt sowohl großräumig zwischen dem Start- und Endpunkt als auch bezogen auf einzelne Segmente.

Die in § 5 Abs. 5 NABEG genannte „Geradlinigkeit“ wertet diesen allgemeinen Planungsgrundsatz zu einem Optimierungsgebot (OG) auf. Als Optimierungsgebot wird die Geradlinigkeit nach § 5 Abs. 5 NABEG beim planerischen Vorgehen grundsätzlich mit einbezogen, wenn nicht andere Planungsgrundsätze mit höherem Gewicht dagegensprechen. Auf Ebene der Strukturierung des Untersuchungsraumes wird dem Optimierungsgebot der Geradlinigkeit Rechnung getragen, indem durch diesen Arbeitsschritt der zu untersuchende Raum verkleinert werden soll.[8] Die Geradlinigkeit ist in der folgen-

[8] Konkret ist in der Gesetzesbegründung (BT-Drucks. 18/6909, S. 40) ausgeführt: *In räumlicher Hinsicht gilt zum anderen, dass ein möglichst an der „Luftlinie“ orientierter, geradliniger Verlauf des Trassenkorridors zwischen Anfangs- und Endpunkt erreicht werden soll. Mit diesem Ziel sollen insbesondere die*

den Tabelle besonders hervorgehoben und wird mit „OG“ gekennzeichnet. Zielstellung ist nach der Gesetzesbegründung ein möglichst an der „Luftlinie“ orientierter, geradliniger Verlauf des Trassenkorridors zwischen dem Anfangs- und Endpunkt des Vorhabens. Im Hinblick auf das hier in Rede stehende Vorhaben geht es daher bei § 5 Abs. 5 NABEG vor allem um das Erreichen eines möglichst geradlinigen Verlaufs zwischen dem Netzverknüpfungspunkt Klein Rogahn u.a. und dem Stützpunkt Landkreis Börde. Unabhängig von einer großräumigen Geradlinigkeit ist auch bei kleinräumiger Betrachtung ein kurzer gestreckter Verlauf anzustreben.[9]

Tabelle 2: Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (ÜVP)

OG	Prüfgegenstand			Nr.	Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (ÜVP)	Gesetzl. Vorgabe[10]
	R	U	E			
Es wird – abhängig vom jeweiligen Planungsschritt – ein möglichst geradliniger Verlauf zwischen dem NVP und dem Stützpunkt im Landkreis Börde angestrebt.			x	**1**	Der Planung liegt nach Maßgabe der geltenden Gesetze die vorrangige technische Ausführung als „Erdkabel“ zugrunde.	4 (5, 6)[11]
		x	x	**2**	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*).	(1, 2, 3,) 8, 31, 32, 36, 42
	x	x		**3**	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.	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, (22), 23, 25, (26), 32, 34, 36, 38, (41), 42

Betroffenheiten bei der Trassensuche gemindert werden und der Netzausbau volkswirtschaftlich effizient erfolgen. Damit geht auch einher, dass der zu untersuchende Raum (so genannte Planungsellipse) sich im Vergleich zur bisherigen Rechtslage verkleinert, da ein geradliniger Verlauf grundsätzlich keine weiträumige Suche eines geeigneten Trassenkorridors erfordert.

[9] Ausweislich des Positionspapiers der Bundesnetzagentur für Anträge nach § 6 NABEG, Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang, April 2016, Ziffer 2.3, vertritt die BNetzA die Auffassung, dass sich die Geradlinigkeit i. S. d. § 5 Abs. 2 NABEG von dem allgemeinen energiewirtschaftlichen Planungsgrundsatz des kurzen, gestreckten Verlaufs inhaltlich und nicht nur in Bezug auf die Gewichtung des Planungsgrundsatzes bezogen (Optimierungsgebot) unterscheidet (BNetzA 2016).

[10] Die Angabe in der Spalte „gesetzl. Vorgabe“ bezieht sich auf Spalte A der Tabelle 1

[11] Angaben in Klammern stellen den Bezug zu denjenigen Gesetzesgrundlagen dar, aus denen sich die entsprechende ÜVP nur mittelbar / indirekt ableiten lässt; eine direkte Ableitung ist aus den Einträgen ohne Klammer möglich.

OG	Prüfgegenstand			Nr.	Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (ÜVP)	Gesetzl. Vorgabe[10]
	R	U	E			
			x	**4**	Es wird vorrangig angestrebt, die Querung/Inanspruchnahme von technisch sehr hoch anspruchsvollen Gebieten (abgebildet in BTWK I) durch eine Umgehung dieser Gebiete zu vermeiden.	26, 27
	x	x		**5**	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.	13, 16, 17, 19, 20, 24, 30, 32, 35, (37),
			x	**6**	Es wird angestrebt, die Querung von Gebieten, die technisch hoch anspruchsvoll sind (abgebildet in BTWK II), so weit wie möglich zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen.	26, 27, 32, 35, 43
	x	x		**7**	Es wird möglichst 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.	7, 16, 19, 20, 36
			x	**8**	Es wird möglichst angestrebt, die Querung von technisch anspruchsvollen Gebieten (abgebildet in BTWK III) so weit wie möglich zu reduzieren, sofern andere, höherrangige Ziele nicht überwiegen.	26, 27
	x	x		**9**	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.	16, 35

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

3.6 Festlegung von Raumwiderstandsklassen und Bautechnischen Widerstandsklassen

Um möglichst frühzeitig diejenigen Bereiche identifizieren zu können, in denen das Vorhaben mit Blick auf die o. g. Prüfgegenstände Raum- bzw. Umweltbeeinträchtigungen hervorrufen könnte, werden Raumwiderstandskriterien ermittelt. Diesen Kriterien werden Raumwiderstandsklassen (RWK) zugeord-

net. Auf der Basis der aus den rechtlichen Vorgaben abgeleiteten übergeordneten vorhabenspezifischen Planungsprämissen, fachlicher Wertezuordnungen und einer spezifischen Konfliktanalyse werden gutachterlich 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 in diesen Bereichen ist, 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.

Nachfolgende Tabellen fassen die Raumwiderstandskriterien und die Bautechnischen Widerstandskriterien und die sich daraus ergebenden RWK und BTWK zusammen. Aufgrund des großen Planungsraumes musste eine hohe Aggregationsebene, die ihren Ausdruck in vier Raumwiderstandsklassen findet, gewählt werden.

Tabelle 3: Gewichtung der Raumwiderstandskriterien und der bautechnischen Widerstandskriterien

Prüfgegenstand			zu ÜVP[12]	Gewichtung der Raumwiderstandskriterien/ der bautechnischen Widerstandskriterien
R	**U**	**E**		**Rückstellungskriterien (RWK I*)[13]**
				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		2	Umweltschutzgüter
				– Sensible Einrichtungen (Kliniken, Pflegeheime, Schulen, Friedhöfe) – Wohn- und Mischbauflächen – Industrie- und Gewerbeflächen[14]

[12] Bezug zur jeweiligen übergeordneten, vorhabenbezogenen Planungsprämisse (ÜVP), siehe Tabelle 2 in Kap. 3.5

[13] 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 und TK-Analyse sind die der jeweiligen Raumwiderstandsklasse zugeordneten Einzelkriterien (Sachverhalte).

[14] Zu Industrie- und Gewerbeflächen zählen u.a. auch bestehende PV-Anlagen.

Prüfgegen-stand			zu ÜVP[12]	Gewichtung der Raumwiderstandskriterien/ der bautechnischen Wider-standskriterien
				– Campingplätze / Ferien- und Wochenendhaussiedlungen – Wasserschutzgebiete Zone I – Geplante Bebauung gemäß akt. Bauleitplanung
	x	x	2	Sonstiges
				– Sondergebiet Bund/Militärische Anlagen – Flugverkehr / Flugplätze – Deponien und Abfallbehandlungsanlagen – Oberflächennahe Rohstoffe/Abgrabungen (Tagebaue, Gruben, Steinbrüche, Kies-, Sand- und Torfabbau)
R	**U**	**E**		**Sehr hoher Raumwiderstand (RWK I) / sehr hoher bautechnischer Wider-stand (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 entschei-dungsrelevant sein kann. Der Sachverhalt gründet sich i.d.R. auf eine rechtlich verbindliche Norm und erfordert bei einem Raum- bzw. Umweltkonflikt erhebli-che für das Vorhaben sprechende Gründe (z.B. im Rahmen einer Befreiung bzw. eines Ausnahme- oder Abweichungsverfahren). Die Raumwiderstands-klasse resultiert nur aus der Sachebene. Es ergeben sich sehr hohe Erschwernisse für den Bau und/oder Betrieb der erdverlegten Leitung.
	x		3	Umweltschutzgüter
				– Europäische Vogelschutzgebiete (VSch-Gebiete) – FFH-Gebiete– Naturschutzgebiete (NSG) – Biosphärenreservate – Kernzone – Waldschutzgebiete – Wasserschutzgebiete Zone II – Stillgewässer
x			3	Ziele der Raumordnung
				– Vorranggebiete im Siedlungsbezug (Industrie / Gewerbe / Siedlungsentwick-lung) – Vorranggebiete oberflächennahe Rohstoffe – Vorranggebiete Deponie – Vorranggebiete Militär
		x	4	Bautechnische Kriterien
				– Hangneigung > 30° und Fels (erschwerter Aushub)

Prüfgegenstand			zu ÜVP[15]	Gewichtung der Raumwiderstandskriterien/ der bautechnischen Widerstandskriterien
R	**U**	**E**		**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 aus der gutachtlichen Bewertung resultieren. Es ergeben sich hohe Erschwernisse für den Bau und/oder Betrieb der erdverlegten Leitung.
	x		5	Umweltschutzgüter
				– Siedlungsnahe Freiräume/Siedlungsfreiflächen/Sportstätten – Ramsar-Gebiete – Important Bird Areas (IBA) – Brutgebiete von Wiesenvögeln – Avifaunistisch bedeutsame Brutgebiete – Wälder – pot. UNESCO-Weltkulturerbestätten (Tentativliste) – Gesetzlich geschützte Biotope (§30 BNatSchG i.V.m. Landesgesetzen), Flächennaturdenkmale, gesetzlich geschützte Landschaftsbestandteile, Wälder nach LÖWE+ (langfristige ökologische Waldentwicklung) – Wasserschutzgebiete Zone III – Fließgewässer – Moore
x			5	Ziele der Raumordnung
				– Vorranggebiete Wald/Forstwirtschaft, Wälder mit besonderer Schutzfunktion (Ziel der Raumordnung) – Vorrang- und Eignungsgebiete Windenergienutzung – Vorranggebiete zum Grundwasserschutz (VR Trinkwassergewinnung u.ä.)
x	x	x	5	Sonstiges
				– Windkraftanlagen
		x	6	Bautechnische Kriterien
				– Hangneigung >30° oder Hangneigung 15°-30° und Fels (erschwerter Aushub) – Überschwemmungsgebiete/überschwemmungsgefährdete Gebiete

[15] Bezug zur jeweiligen übergeordneten, vorhabenbezogenen Planungsprämisse (ÜVP), siehe Tabelle 2 in Kap. 3.5

Prüfgegen-stand			zu ÜVP[16]	Gewichtung der Raumwiderstandskriterien/ der bautechnischen Wider-standskriterien
R	**U**	**E**		**Mittlerer Raumwiderstand (RWK III) / mittlerer 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 entscheidungsrele-vant sein kann. Der Sachverhalt muss sich nicht aus rechtlichen Normen oder anderen verbindlichen Vorgaben ableiten, kann aber im Sinne der Umweltvor-sorge in die Abwägung zur Korridorfindung einfließen. Die Raumwiderstands-klasse 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		7	Umweltschutzgüter
				– Biosphärenreservate – Pflegezone – Landschaftsschutzgebiete (LSG) – Naturparke – Avifaunistisch bedeutsame Rastgebiete – Feuchte verdichtungsempfindliche Böden – Erosionsgefährdete Böden – Böden mit besonders hoher nat. Bodenfruchtbarkeit (z.B. Schwarzerden)
x			7	Ziele der Raumordnung
				– Vorranggebiete Schwerpunkte Tourismus/Erholung – Vorranggebiete Natur und Landschaft u.ä., Vorranggebiete Biotopverbund, Vorranggebiete Natura 2000– Vorranggebiete Freiraumsicherung / Freiraum-funktion – Vorranggebiete Landwirtschaft
	x	x	2	Sonstiges
				– Altlastenstandorte und Altlastenverdachtsflächen, Altlastensanierungsgebiete
		x	8	Bautechnische Kriterien
				– Hangneigung 8° - 30° – Georisiken (senkungsgefährdete Gebiete) – Fließböden – Hartböden (andere Gesteinsarten)

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

[16] Bezug zur jeweiligen übergeordneten, vorhabenbezogenen Planungsprämisse (ÜVP), siehe Tabelle 2 in Kap. 3.5

3.7 Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen und Anwendung auf die einzelnen Planungsphasen

Die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen finden in allen Planungsphasen von der Strukturierung des Untersuchungsraums über die Trassenkorridorfindung bis hin zur Analyse der Trassenkorridore Anwendung. Für die einzelnen Planungsphasen werden sie im Folgenden spezifiziert.

3.7.1 Strukturierung des Untersuchungsraums

In der folgenden Tabelle 4 werden die spezifizierten vorhabenbezogenen Planungsprämissen (SVP) aufgeführt, die bei der Strukturierung des Untersuchungsraums zur Anwendung kommen. Neben dem jeweiligen Prüfgegenstand, auf den sich die Planungsprämissen beziehen, erfolgt in der Tabelle auch eine Angabe, zu welchen übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen (ÜVP) jeweils eine Spezifizierung erfolgt. Mit „OG“ ist der Aspekt „Geradlinigkeit“ (§ 5 Abs. 5 NABEG) gekennzeichnet, der beim planerischen Vorgehen im Rahmen der Strukturierung des Untersuchungsraumes als Optimierungsgebot grundsätzlich einbezogen wird.

Tabelle 4: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums

OG	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums
	R	U	E		
Das Prinzip der Geradlinigkeit im Sinne eines an der Luftlinie orientierten Verlaufs wird stets berücksichtigt.	x	x	x	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	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 dem Netzverknüpfungspunkt und dem Stützpunkt.
		x	x	2	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	3, 4	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 technisch sehr hoch anspruchsvolle Bereiche (BTWK I) angestrebt.
	x	x	x	5, 6	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.

OG	Prüfgegenstand R	U	E	zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums
	x	x	x	7, 8	Eine Optimierung des zu ermittelnden strukturierten Untersuchungsraums wird möglichst in der Art angestrebt, dass eine möglichst hohe Umwelt- und Raumverträglichkeit im Hinblick auf die Kriterien der RWK III sowie eine Berücksichtigung der bautechnisch anspruchsvollen Gebiete (BTWK III) erreicht wird.
	x	x		9	Mögliche Bündelungsoptionen werden bei der Strukturierung des Untersuchungsraums derart berücksichtigt, dass eine Erweiterung des strukturierten Untersuchungsraums erfolgt, wenn sich an den Rändern lineare Infrastrukturen befinden, die sich für eine Bündelung eignen könnten.

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

3.7.2 Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore

Analog zur Spezifikation für die Ebene der Strukturierung des Untersuchungsraums werden in der nachfolgenden Tabelle 5 die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen (ÜVP) für die Ebene der Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore weiter konkretisiert.

Im Planungsschritt der Trassenkorridorfindung ist mit „OG“ 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 5: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore

OG	Prüfgegenstand R	U	E	zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore
Die Trassenkorridore weisen einen möglichst kurzen, gestreckten Verlauf auf.		x	x	2	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		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. Bei konkurrierenden Planungsprämissen (z. B. Umgehung von Flächen der 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). Großflächige Schutzgebiete werden einer Einzelfallbetrachtung hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit unterzogen (z. B. können durch Agrarlandschaften geprägte Gebiete weniger empfindlich gegenüber einem Erdkabelvorhaben sein). Ggf. bilden die Flächen Riegel (Abdeckung über die gesamte Breite des Trassenkorridors) oder Engstellen (Einengung des Planungsraumes im Trassenkorridor), die im Arbeitsschritt der Trassenkorridoranalyse einer Bewertung unterzogen werden.
			x	4	Die Trassenkorridore enthalten möglichst keine Flächen, die aus bautechnischer Sicht sehr hoch anspruchsvoll sind (BTWK I). Es wird vorrangig angestrebt, diese Flächen weitgehend zu umgehen. Bei konkurrierenden Planungsprämissen (z. B. Umgehung von Flächen der 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		5	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	6	Es wird angestrebt, die Querung von Flächen, die aus bautechnischer Sicht hoch anspruchsvoll sind (BTWK II), 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

OG	Prüfgegenstand R	U	E	zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore
					zu prüfen, ob die zur Vermeidung von Konflikten vorzusehenden Maßnahmen den üblichen Rahmen übersteigen und daher eine andere Korridorführung vorzugswürdig ist.
	x	x		7	Es wird möglichst 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 vorgesehenen Maßnahmen den üblichen Rahmen übersteigen und daher eine andere Korridorführung vorzugswürdig ist.
			x	8	Es wird möglichst angestrebt, eine Querung bautechnisch anspruchsvoller Bereiche (BTWK III) 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 ist zu überprüfen, ob die dadurch verursachten Kosten den üblichen Rahmen übersteigen.
	x	x		9	Mögliche Bündelungsoptionen mit anderen linearen Infrastrukturen werden dann aufgegriffen, wenn sich im Rahmen einer Einzelfallprüfung konkrete Vorteile gegenüber einem ungebündelten Verlauf ergeben. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn Trennlinien für die räumliche Nutzung oder Flächenneuinanspruchnahmen durch Überlappungen von Schutzstreifen vermindert werden können und keine anderen, höherrangigen Belange (z. B. RWK I*, I, II) oder das Ziel eines kurzen, gestreckten Verlaufs entgegenstehen (vgl. BNetzA 2016, S. 13 f.)

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

3.7.3 Analyse der Trassenkorridore

Die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen (ÜVP) werden darüber hinaus für die Phase der Analyse der Trassenkorridore weiter differenziert und konkretisiert (Tabelle 6).

Tabelle 6: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse der Trassenkorridore

OG	Prüfgegenstand R	U	E	zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse der Trassenkorridore
Die Trassenkorridore stellen möglichst kurze, gestreckte Verbindungen zwischen gemeinsamen Anfangs- und Endpunkten bzw. einem möglichst geradlinigen Verlauf zwischen den NVP dar.		x	x	2	Unvermeidbare Flächenanteile der RWK I* gehen mit **höchstem Gewicht** in die Analyse der Trassenkorridore ein.
		x	x	2	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 Konfliktbereichs erforderlich ist, geht in die Bewertung des jeweiligen Konfliktbereiches ein (Ampelbewertung).
				3	Unvermeidbare Flächenanteile von RWK I-Flächen gehen mit **höchstem Gewicht** in die Analyse 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 Konfliktbereichs erforderlich ist, geht in die Bewertung des jeweiligen Konfliktbereiches ein (Ampelbewertung).
			x	4	Bilden Flächen, die aus bautechnischer Sicht sehr hoch anspruchsvoll sind (BTWK I), technische Konfliktbereiche 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 Konfliktbereichs erforderlich ist, geht in die Bewertung des jeweiligen Konfliktbereichs ein (Ampelbewertung).
				5	Unvermeidbare Flächenanteile von RWK II-Flächen gehen mit **hohem Gewicht** in die Analyse der Trassenkorridore ein.

OG	Prüfgegenstand R	U	E	zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse der Trassenkorridore
			x	6	Ist eine Querung von bautechnisch hoch anspruchsvollen Flächen (BTWK II) nicht zu vermeiden, ist zu prüfen, ob bzw. welche Maßnahmen erforderlich sind.
	x	x		7	Unvermeidbare Flächenanteile sowie unvermeidbare Querungen von RWK III-Flächen gehen mit **mittlerem Gewicht** in die Analyse der Trassenkorridore ein.
			x	8	Ist eine Querung von bautechnisch anspruchsvollen Bereichen (BTWK III) nicht zu vermeiden, ist im Einzelfall zu prüfen, ob Maßnahmen möglich/erforderlich sind.
	x	x		9	Sofern das Aufgreifen von vorhandenen Bündelungsoptionen konkrete Vorteile gegenüber dem ungebündelten Verlauf eines Trassenkorridors ergibt, wird dies positiv hervorgehoben.

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

4 Strukturierung des Untersuchungsraums

4.1 Vorgehensweise

Die Strukturierung des Untersuchungsraumes dient der Vorbereitung der Trassenkorridorfindung. Ziel ist es, frühzeitig den Untersuchungsraum zu begrenzen, indem ungeeignete Bereiche für die Trassenkorridorfindung erkannt und von der Betrachtung ausgenommen werden. Dabei wird dem Optimierungsgebot der Geradlinigkeit Rechnung getragen, indem der Suchraum für die Erdkabeltrasse sich möglichst an der Luftlinie zwischen dem Netzverknüpfungspunkt Klein Rogahn u.a. und dem Stützpunkt im Landkreis Börde orientiert, sofern es nicht aufgrund bereits erkennbarer Zwangspunkte, 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 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.

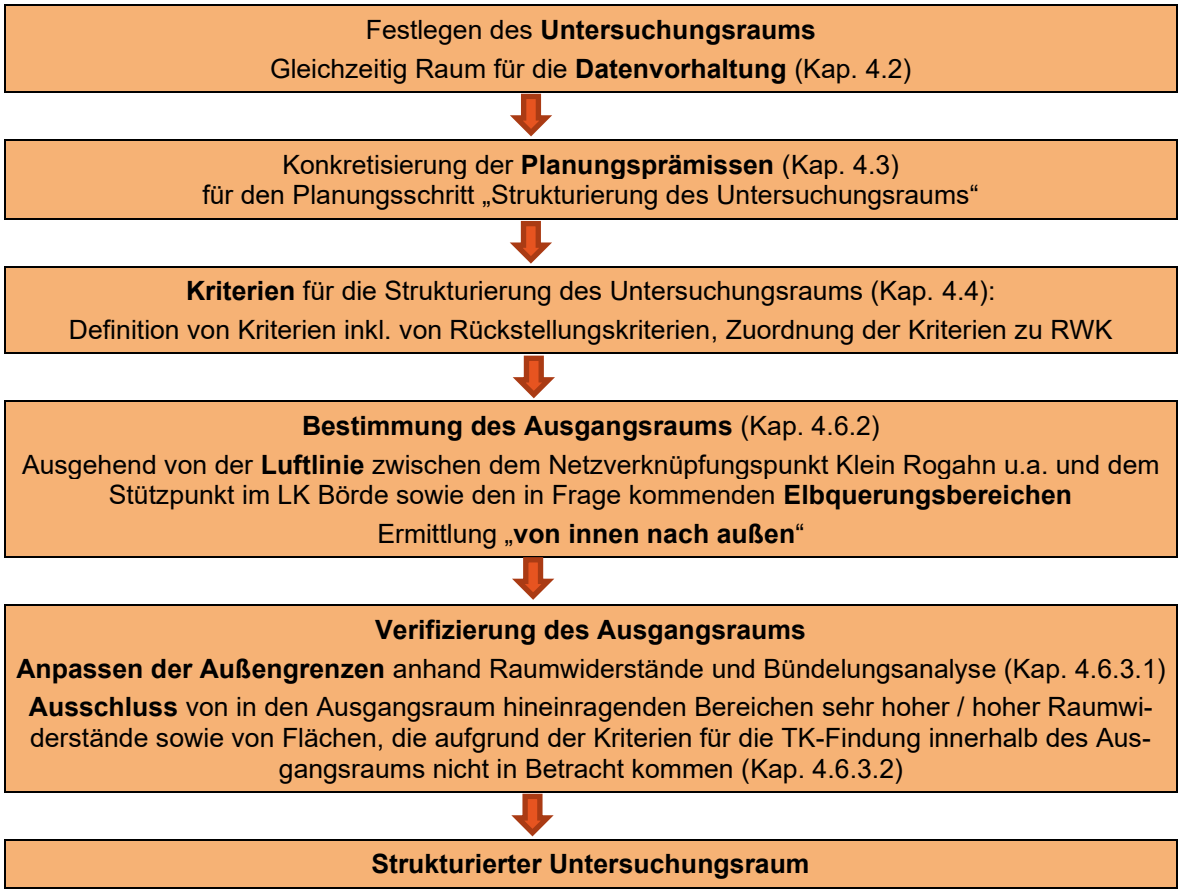


Abbildung 34: Arbeitsschritte zur Strukturierung des Untersuchungsraums

4.2 Untersuchungsraum, Raum für die Datenvorhaltung

Im Entwurf des Umweltberichts – Teil I bis III, Strategische Umweltprüfung auf Grundlage des 2. Entwurfs des NEP Strom (im Folgenden als „SUP zum NEP“ bezeichnet) wurde seitens der BNetzA ein **Untersuchungsraum** für das Vorhaben definiert (BNetzA 2021).

Der Raum für die Datenvorhaltung wird in Anlehnung an diesen Untersuchungsraum gewählt. In diesem Raum erfolgt auch die Datenvorhaltung für die in Kapitel 4.4 erläuterten Kriterien, die für die Strukturierung des Untersuchungsraums benötigt werden.

Die Konstruktion des Untersuchungsraums geht von der Luftlinie zwischen dem Start- und dem Endpunkt der Leitung aus. Während im Süden durch den Stützpunkt im Landkreis Börde ein Punkt definiert ist, ist die Lage des Netzverknüpfungspunktes im Norden noch offen; da hier die Flächen der 5 Gemeinden des Suchraums Klein Rogahn u.a. in Frage kommen. Als Startpunkt für die Festlegung der Luftlinie im Norden wurde daher der geometrische Schwerpunkt der 5 Gemeinden gewählt.

Der Untersuchungsraum wird somit ausgehend von dem Schwerpunkt des Suchraums des NVP Klein Rogahn u.a. als Anfangs- und dem Stützpunkt Landkreis Börde als Endpunkt des Vorhabens bestimmt. Die Breite des Untersuchungsraums wird mit 2/5 des Abstands zwischen diesen beiden Punkten festgelegt. Übertragen auf den SuedOstLink+ beträgt dieser bei einem Abstand von rd. 158 km zwischen dem Anfangs- und Endpunkt insgesamt rd. 63 km, also je rd. 32 km beidseitig der Luftlinie. Diese Breite wird damit begründet, dass durch den generierten Raum alle möglichen technischen Ausformungen des Vorhabens und ihre Umweltauswirkungen umfasst würden. Der sich durch die Pufferung der Abstandslinie zwischen Anfangs- und Endpunkt mit einer Breite von 32 km ergebende Raum wird dann an beiden Enden durch einen Kreis um den Mittelpunkt der Abstandslinie und den Radius des halben Abstands zwischen Anfangs- und Endpunkt zuzüglich 5 km abgeschnitten (vgl. Abbildung 34). Dieser so ermittelte Untersuchungsraum bildet die Grundlage zur Abgrenzung des Ausgangsraums, auf dessen Basis wiederum der strukturierte Untersuchungsraum gebildet wird.

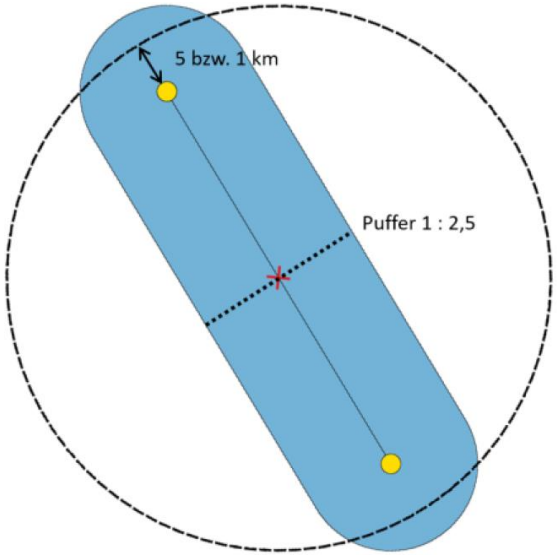


Abbildung 35: Konstruktion des Untersuchungsraums für die SUP zum NEP

Quelle BNetzA (2021), S. 62.

Der in dieser Größe gewählte Raum gewährleistet, dass alle in Frage kommenden möglichen Trassenkorridorverläufe, die der Raumwiderstandssituation, den Realisierungshemmnissen sowie den sonstigen zu berücksichtigenden Belangen Rechnung tragen, gefunden werden können.

4.3 Konkretisierung der Planungsprämissen für die Strukturierung des Untersuchungsraums

In Kapitel 3 wurden auf Basis der allgemeinen Planungsprämissen und der gesetzlichen Grundlagen übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (ÜVP) abgeleitet (Kap. 3.5), auf deren Grundlage wiederum für die einzelnen durchzuführenden Planungsschritte spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen formuliert wurden.

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, vgl. Tabelle 2) jeweils eine Spezifizierung für diese Planungsphase erfolgt. Mit „OG“ ist der Aspekt „Geradlinigkeit“ (§ 5 Abs. 5 NABEG) gekennzeichnet, der beim planerischen Vorgehen im Rahmen der Strukturierung des Untersuchungsraumes als Optimierungsgebot grundsätzlich einbezogen wird.

Tabelle 7: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Strukturierung des Untersuchungsraums

OG	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen für die Strukturierung des Untersuchungsraums
	R	U	E		
Das Prinzip der Geradlinigkeit im Sinne eines an der Luftlinie orientierten Verlaufs wird stets berücksichtigt.	x	x	x	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Anhand der Ergebnisse der Raumwiderstandsanalyse sowie der Analyse der bautechnischen Widerstände erfolgt eine Strukturierung des Untersuchungsraumes. Der dadurch ermittelte strukturierte Untersuchungsraum ermöglicht einen oder mehrere relativ konfliktarme Trassenkorridore zwischen dem Netzverknüpfungspunkt und dem Stützpunkt.
		x	x	2	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	3, 4	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 technisch sehr hoch anspruchsvolle Bereiche (BTWK I) angestrebt.
	x	x	x	5, 6	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.

OG	Prüfgegenstand R	U	E	zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen für die Strukturierung des Untersuchungsraums
	x	x	x	7, 8	Eine Optimierung des zu ermittelnden strukturierten Untersuchungsraums wird möglichst in der Art angestrebt, dass eine möglichst hohe Umwelt- und Raumverträglichkeit im Hinblick auf die Kriterien der RWK III sowie eine Berücksichtigung der bautechnisch anspruchsvollen Gebiete (BTWK III) erreicht wird.
	x	x		9	Mögliche Bündelungsoptionen werden bei der Strukturierung des Untersuchungsraums derart berücksichtigt, dass eine Erweiterung des strukturierten Untersuchungsraums erfolgt, wenn sich an den Rändern lineare Infrastrukturen befinden, die sich für eine Bündelung eignen könnten.

OG: Optimierungsgebot
R: Raumordnerische Belange (Ziele der Raumordnung)
U: Umweltverträglichkeit (Umweltschutzgüter)
E: Energiewirtschaftliche Belange (Wirtschaftlichkeit und Sicherheit)
ÜVP: Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämissen (vgl. Tabelle 2)

4.4 Kriterien für die Strukturierung des Untersuchungsraums

Nachfolgend werden die Kriterien dargestellt, die der Strukturierung des Untersuchungsraumes zugrunde gelegt werden. Unterschiede in der Zuordnung der Kriterien zu den Raumwiderstandsklassen (RWK) im Vergleich zum Musterantrag der ÜNB[17]) (50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH 2015) werden im Anschluss dargestellt und begründet. Für die nachfolgenden Planungsschritte (Trassenkorridorfindung und -analyse) werden diese Kriterien bedarfsweise durch detailliertere sowie ergänzende Daten und Informationen erweitert.

Bei den meisten zu berücksichtigenden Kriterien handelt es sich um Raum- oder Umweltkriterien, die in verschiedene Raumwiderstandsklassen (RWK) eingeteilt werden. Darüber hinaus gibt es jedoch auch bautechnische Kriterien, die berücksichtigt werden müssen, weil sie die technische Realisierung einer Erdkabeltrasse in unterschiedlichem Maße erschweren. Diese Kriterien werden in bautechnische Widerstandsklassen (BTWK) eingeteilt.

Die Zuordnung der einzelnen Kriterien zu Widerstandsklassen wird in den folgenden Tabellen dargestellt. Neben dem jeweiligen Kriterium erfolgt ein direkter Verweis auf die Datenquellen, die für die Ermittlung herangezogen wurden. Sofern im Positionspapier der BNetzA für das jeweilige genannte Kriterium eine Datengrundlage benannt wurde, entspricht sie derjenigen in der Tabelle 8. 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

[17] Der Musterantrag wurde für Freileitungsvorhaben erstellt, die nur im Ausnahmefall auf die Option einer Erdkabelverwendung zurückgreifen können. Er beinhaltet in Anhang E Kriterien für die Erdkabeloption. Für Vorhaben mit Erdkabelvorrang sind diese nicht ausreichend und werden somit begründet ergänzt.

ist im Hinblick auf eine Minimierung von Bauzeit und Baukosten soweit möglich und zulässig zu bevorzugen. Die Prüfung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen einschließlich von dieser Regelannahme abweichender Bauweisen erfolgt auf der Ebene der Strukturierung des Untersuchungsraums in der Regel noch nicht.

Ergänzend zu den im Musterantrag der ÜNB eingeführten Raumwiderstandsklassen I bis III wird die RWK I* gebildet. Ihre Definition findet sich in Tabelle 8, eine detailliertere Begründung der Kriterien erfolgt in Tabelle 11. Diese Flächen, die im Musterantrag in RWK I einsortiert sind, werden bei der Strukturierung des Untersuchungsraumes 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 wirtschaftlichen oder 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.

Für die übrigen RWK-Kriterien, die der Einstufung im Musterantrag entsprechen und sich insoweit auch in der Vergangenheit bewährt haben, erfolgt keine erneute Begründung der Einstufung.

4.4.1.1 Raumwiderstandsklasse I*

Tabelle 8: Definition RWK I*

Raumwiderstandsklasse	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, weil die Voraussetzungen dafür offensichtlich nicht vorliegen, **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[18]:

[18] Es handelt sich hierbei allein um bestehende Nutzungen, darüberhinausgehende Planungen im Sinne der Raumordnung vgl. RWK I, Tabelle 11

Tabelle 9: 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[19]	
• Campingplätze/ Ferien- und Wochenendhaussiedlungen	
Wasser	
• Wasserschutzgebiete Zone I	Daten der Landesumweltämter
Sonstiges	
• Sondergebiet Bund/Militärische Anlagen	ATKIS DLM 25
• Flugverkehr / Flugplätze	
• Deponien und Abfallbehandlungsanlagen	
• Oberflächennahe Rohstoffe/ Abgrabungen (Tagebaue, Gruben, Steinbrüche, Kies-, Sand- und Torfabbau)	

Nachfolgend wird für die in Tabelle 9 aufgeführten RWK I*-Rückstellungskriterien dargestellt, warum sie im Einzelnen zunächst als „nicht zu queren“ definiert werden.

Tabelle 10: Begründung für RWK I*-Einordnung

Kriterien RWK I*	Begründung für Einordnung
Siedlung und Erholung	
• Sensible Einrichtungen (Kliniken, Pflegeheime, Schulen, Friedhöfe)	Bereiche, die dem (dauerhaften) Aufenthalt von Menschen dienen, haben ein besonderes Schutzerfordernis gegenüber den Projektwirkungen und -beeinträchtigungen.
• Wohn- und Mischbauflächen	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.
• Industrie- und Gewerbeflächen	
• Campingplätze/ Ferien- und Wochenendhaussiedlungen	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. Möglichkeiten der Erteilung einer Ausnahme-/ Abweichungsentscheidung oder einer Befreiung sind nicht erkennbar.

[19] Zu Industrie- und Gewerbeflächen zählen u.a. auch bestehende PV-Anlagen.

Kriterien RWK I*	Begründung für Einordnung
Wasser	
• Wasserschutzgebiete Zone I	Aufgrund von nach § 51 WHG erlassenen Rechtsverordnungen zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten werden Fassungszonen, die die Wasserentnahmestellen selbst umfassen (sog. Wasserschutzgebiete Zone I), besonders streng geschützt. Die Realisierung einer Erdverkabelung ist in Wasserschutzgebieten Zone I verboten. Es besteht faktisch keine Möglichkeit, die Bedingungen für die Erteilung einer Befreiung von diesem Verbot zu erfüllen.
Sonstiges	
• Sondergebiete Bund/Militärische Anlagen	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. Flughäfen/-plätze sind mit dem Leitungsbau nicht vereinbar. Flächen für Ver- und Entsorgung sind mit dem Leitungsbau nicht vereinbar bzw. wären nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verlagerbar. Die bergbauliche Nutzung steht dem Leitungsbau grundsätzlich entgegen. In Abhängigkeit vom Ausmaß der abbaubedingten Hohlräume ist eine Erdkabelverlegung i.d.R. nicht möglich.
• Flugverkehr / Flugplätze	
• Deponien und Abfallbehandlungsanlagen	
• Oberflächennahe Rohstoffe/ Abgrabungen (Tagebaue, Gruben, Steinbrüche, Kies-, Sand- und Torfabbau)	

4.4.1.2 Raumwiderstandsklasse I

Tabelle 11: Definition RWK I

Raumwiderstandsklasse	Definition
I **sehr hoch**	Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen (**in der Regelbauweise**) 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 Abweichungsverfahrens). Die Raumwiderstandsklasse resultiert nur aus der Sachebene.

Folgende Kriterien werden der RWK I zugeordnet:

Tabelle 12: Kriterien RWK I für Strukturierung des Untersuchungsraumes

Kriterien RWK I	Datengrundlage
Biotop- und Gebietsschutz	
• Europäische Vogelschutzgebiete (VSch-Gebiete)	Daten der Landesumweltämter
• FFH-Gebiete	
• Naturschutzgebiete (NSG)	
• Biosphärenreservate – Kernzone	
• Waldschutzgebiete	
Wasser	
• Wasserschutzgebiete Zone II	Daten der Landesumweltämter
• Stillgewässer	ATKIS DLM 25
Ziele der Raumordnung	
• Vorranggebiete im Siedlungsbezug (Industrie / Gewerbe / Siedlungsentwicklung)	Daten der Raumordnungspläne
•	
• Vorranggebiete oberflächennahe Rohstoffe	
• Vorranggebiete Deponie	
• Vorranggebiete Militär	

4.4.1.3 Raumwiderstandsklasse II

Tabelle 13: Definition RWK II

Raumwiderstandsklasse	Definition
II hoch	Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen (**in der Regelbauweise**) 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 14: Kriterien RWK II für Strukturierung des Untersuchungsraumes

Kriterien RWK II	Datengrundlage
Siedlung und Erholung	
• Siedlungsnahe Freiräume/ Siedlungsfreiflächen, Sportstätten	ATKIS DLM 25
Biotop- und Gebietsschutz[20]	
• Ramsar-Gebiete	Daten der Landesumweltämter
• Important Bird Areas (IBA)	
• Brutgebiete von Wiesenvögeln	
• Avifaunistisch bedeutsame Brutgebiete	
• Wälder	ATKIS DLM 25
• pot. UNESCO-Weltkulturerbestätten	LROP Niedersachsen
Wasser	
• Wasserschutzgebiete Zone III	Daten der Landesumweltämter
• Fließgewässer	ATKIS DLM 25
Boden	
• Moore (inkl. sensible Moore / Sümpfe)	BÜK 200, DLM, Daten der Landesumweltämter
Ziele der Raumordnung	
• Vorranggebiete Wald/ Wälder mit besonderer Schutzfunktion (Ziel der Raumordnung)	Daten der Raumordnungspläne
• Vorrang- und Eignungsgebiete Windenergienutzung	
• Vorranggebiete zum Grundwasserschutz (VR Trinkwassergewinnung u.ä.)	
Sonstiges	
• Windkraftanlagen	ATKIS DLM 25

[20] Auf der Ebene des § 6 Antrages werden für den Aspekt des Artenschutzes lediglich flächenhafte Ausweisungen berücksichtigt, diese liegen nur für die Avifauna vor. Weitere Artengruppen finden in den nachfolgenden Planungsschritten Berücksichtigung.

4.4.1.4 Raumwiderstandsklasse III

Tabelle 15: Definition RWK III

Raumwider-standsklasse	Definition
III mittel	Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen (**in der Regelbauweise**) 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 16: Kriterien RWK III für Strukturierung des Untersuchungsraumes

Kriterien RWK III	Datengrundlage
Biotop- und Gebietsschutz	
• Biosphärenreservate – Pflegezonen	Daten der Landesumweltämter
• Landschaftsschutzgebiete (LSG)	
• Naturparke	
• Avifaunistisch bedeutsame Rastgebiete	Daten der Landesumweltämter
Boden	
• Feuchte verdichtungsempfindliche Böden	BÜK 200
Ziele der Raumordnung	
• Vorranggebiete Schwerpunkte Tourismus/ Erholung	Daten der Raumordnungspläne
• Vorranggebiete Natur und Landschaft u.ä., Vorranggebiete Biotopverbund, Vorranggebiete Natura 2000	
• Vorranggebiete Freiraumsicherung / Freiraumfunktion	
• Vorranggebiete Landwirtschaft	

4.4.1.5 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 (50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH 2015), ist der SuedOstLink+ entsprechend den Vorgaben des BBPlG vorrangig als Erdkabel 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 17 dargestellt und kurz begründet werden.

Tabelle 17: Begründung abweichender RWK-Einordnung gegenüber dem Anhang E des Musterantrags (MA) der ÜNB

Umwelt-/Nutzungskriterium	RWK Muster-antrag	RWK SOL+	Begründung für die Abweichung vom Musterantrag
Biotop- und Gebietsschutz			
VSch-Gebiete	**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 VSch-Gebiete 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 VSch-Gebiete 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.
Ramsar-Gebiete	**RWK III**	**RWK II**	Die Empfindlichkeit des Gebietes gegenüber erdgebundenen Infrastrukturanlagen wird abweichend vom MA eingestuft, da ein bau- oder anlagebedingter 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 anlagebedingter 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.

Umwelt-/Nutzungskriterium	RWK Muster-antrag	RWK SOL+	Begründung für die Abweichung vom Musterantrag
Wasser			
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 2013, 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 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.

Umwelt-/Nutzungskriterium	RWK Muster-antrag	RWK SOL+	Begründung für die Abweichung vom Musterantrag
			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			
Brutgebiete von Wiesenvögeln	**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.
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.

Umwelt-/Nutzungskriterium	RWK Muster-antrag	RWK SOL+	Begründung für die Abweichung vom Musterantrag
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 II**	Vorranggebiete zum 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	**RWK II**	**RWK III**	Die vornehmlich baubedingten Wirkungen eines Erdkabels führen i.d.R. nur zu geringen dauerhaften Auswirkungen auf Natur und Landschaft sowie die Erhaltung und Entwicklung von Freiräumen, so dass eine Einordnung in die RWK II gemäß den Kriterien aus Tabelle 13 nicht angemessen erscheint.
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.

4.4.1.6 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 18, ebenfalls mit dem Verweis auf die zugrunde liegenden Datenquellen.

Tabelle 18: Bautechnische Kriterien für Strukturierung des Untersuchungsraumes

Kriterien Bautechnik	Datengrundlage
Hangneigung 8° - 30°	DGM 50 der jeweiligen Landesämter für Geoinformation
Hangneigung > 30°	DGM 50 der jeweiligen Landesämter für Geoinformation
Hangneigung 15°- 30°und Fels (erschwerter Aushub)	DGM 50 der jeweiligen Landesämter für Geoinformation/ gutachtl. Interpretation der GÜK 200
Hangneigung > 30° und Fels (erschwerter Aushub)	DGM 50 der jeweiligen Landesämter für Geoinformation/ gutachtl. Interpretation der GÜK 200
Georisiken (senkungsgefährdete Gebiete)	gutachtl. Interpretation der GÜK 200 und InSpEE-Salzstrukturen von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
Hartböden (andere Gesteinsarten)	Gutachtl. Interpretation der BÜK200
Überschwemmungsgebiet / überschwemmungsgefährdetes Gebiet	Landesumweltämter

Die Kriterien entsprechen teilweise denjenigen, die auch für die Strukturierung des Untersuchungsraumes von SuedOstLink (Vorhaben Nr. 5) verwendet wurden. Wie auch im weiter südlich gelegenen SuedOstLink gibt es im Untersuchungsraum von SuedOstLink+ Vorkommen von Böden und felsigem Untergrund und auch Hangneigungen > 30°, wenn auch in geringerem Umfang.

Die Auswahl der **Hangneigung**sklassen 8 – 30° und >30° basiert auf den Erfahrungen der korrespondierenden Auswertungen des SuedOstLink (Lessons Learned) für erdverlegte Leitungen:

- Zwischen 8° und 30° Hangneigung können bereits Sicherungsmaßnahmen beim Bau der Leitung erforderlich sein, um Baugerät und Leitung vor unbeabsichtigten Hangbewegungen zu sichern. Darüber hinaus sind Schutzmaßnahmen gegen Erosion und Abgleiten im Kabelgraben vorzusehen, um die erdverlegte Leitung dauerhaft zu schützen.
- Bei über 30° Hangneigung sind Sondermaßnahmen zu treffen wie z. B. für Steilhänge geeignetes Gerät und deutlich erhöhte Sicherungsmaßnahmen (gegen Absturz von Material und Gerät), außerdem 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.

Als bautechnisches Kriterium zur Strukturierung des Untersuchungsraumes wurden zudem Gebiete aufgenommen, in denen mit Auftreten von **Georisiken** zu rechnen ist, auch wenn diese nach der verwendeten Datenlage nur im mittleren Projektgebiet im Elbbereich vorkommen. Georisiken sind insbesondere in Gebieten zu erwarten, in denen ehemals Bergbau betrieben wurde. Durch die mögliche Absenkung des Untergrunds kann es zu Beschädigungen des Kabels kommen. Eine Verlegung der Kabelanlagen in diesem Bereich würde zusätzliche Sicherungsmaßnahmen notwendig machen, was wiederum auch zu zusätzlichen sekundären negativen Einwirkungen auf die Umwelt führen kann.

Hartböden: Im Untersuchungsbereich treten vereinzelt Hartböden auf. Bei diesen Böden ist zu beachten, dass das Aushubmaterial von Gräben / Gruben nur bedingt, abhängig vom Gesteinsanteil, für eine Wiederverfüllung geeignet ist. Um die Kabel nach der Verlegung nicht zu beschädigen, ist die Bettung der Kabel und Wiederverfüllung von Gräben / Gruben mit geeigneten Fremdmaterial (z.B. Sand) vorzunehmen. Des Weiteren können Austräge aus dem Festgestein ggf. zu erhöhten - geogen bedingten - Stoffkonzentrationen des Bodenmaterials führen, was bei der Klassifizierung und im Rahmen einer Wiederverwertung zu berücksichtigen ist. Beim Ausbau der Hartböden kann eine Überschreitung der LAWA Klasse auftreten, die den Wiedereinbau im Bereich der offenen Verlegung ausschließen. Im Bereich der geschlossenen Verlegung führen erhöhte Schadstoffkonzentrationen, wie sie beim Durchbohren mittels HDD anfallen können, zu erhöhtem Aufwand der Aufbereitung und Entsorgung des Bohrkleins und der Bohrspülung.

Überschwemmungsgebiete / überschwemmungsgefährdete Gebiete: Im Bereich von Überschwemmungsgebieten im Untersuchungsraum können Flüsse periodisch über die Ufer treten und zu großflächigen Überschwemmungen führen. In diesen Bereichen sind zusätzlich häufig wertvolle Biotoptypen anzutreffen.

In technischer Hinsicht sind Flutungsbereiche im Talboden eine große Herausforderung. Neben den offensichtlichen Gefahren von hochwasserbedingten Flutungen stellt der Baugrund die größte Herausforderung dar. In Flussniederungen wie der Elbe und ihren Vorflutern gibt es eine wechselhafte Entwicklungsgeschichte. Die periglazial dominierte Entwicklung offeriert gutsortierte Sand- und Kieslager wie auch weiche, quasiflüssige Böden, wie sie sich aus Mudden und Tonen in Altwasserarmen bilden können.

Die zuvor skizzierte hydrologische und morphologische Vielfalt der Entwicklung von Flussniederungen erfordern in Abhängigkeit von der gewählten Bauweise zusätzliche Sicherungsmaßnahmen an der Leitung. Für die Leitung kann es sinnvoll und erforderlich sein, diese gegen rückschreitende und andere Formen der Erosion zu schützen und eine Panzerung anzubringen in Verbindung mit einer optimierten Verlegetiefe. Für den Bau muss der Flutungsfall der Baustelle berücksichtigt werden zur Abminderung der beschleunigten Wiederaufnahme des Baubetriebes.

Bei Baumaßnahmen ist hier darauf zu achten, dass Gräben / Gruben nur kurzfristig geöffnet sind und jederzeit wieder schnell verschlossen werden können. Des Weiteren sind große Bodenmieten zu vermeiden, um den natürlichen Abfluss von sich zurückziehendem Wasser nicht zu behindern oder zu stören. Auch Baumaschinen und Equipment/Materialien in diesen Bereichen müssen so positioniert werden, dass sie kurzfristig in höhere Geländebereiche verbracht werden können, welche sicher vor Überschwemmungen sind. Generell sollten vor dem Hintergrund der oben aufgeführten Punkte Überschwemmungsgebiete möglichst geschlossen im HDD-Verfahren gequert werden, wenn dieses technisch umsetzbar und wirtschaftlich vertretbar ist.

Während des Betriebes weisen Überflutungsgebiete eine Behinderung auf, da im Falle der Überflutung der Muffenstandorte eine schnelle Entstörung des gesamten Übertragungssystems beeinträchtigt oder ggf. nicht möglich ist. Hintergrund ist, dass die Muffen eines Kabelsystems eine zur Kabellänge selbst relativ höhere Fehleranfälligkeit aufweisen und diese Bereiche somit statistisch häufiger von Fehlern betroffen sind.

Daraus ergeben sich nachfolgende bautechnische Widerstandsklassen:

Tabelle 19: Bautechnische Widerstandsklassen

bautechnische Widerstandsklasse	Definition	bautechnische Kriterien
bautechnische Widerstandsklasse I (**BTWK I**)	Aus bautechnischer Sicht **sehr hoch anspruchsvoll.** Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen (**in der Regelbauweise**) erhebliche bautechnische Auswirkungen erwarten lässt und im Hinblick auf Höchstspannungsleitungsvorhaben (mit Erdkabelvorrang) bereits allgemein im besonderen Maße entscheidungsrelevant sein kann.	- Hangneigung >30° und Fels (erschwerter Aushub)
bautechnische Widerstandsklasse II (**BTWK II**)	Aus bautechnischer Sicht **hoch anspruchsvoll.** Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen (**in der Regelbauweise**) zu erheblichen bautechnischen Auswirkungen führen kann und der im Hinblick auf die hier in Rede stehenden Höchstspannungsleitungsvorhaben (mit Erdkabelvorrang) im Einzelfall entscheidungsrelevant sein kann.	- Hangneigung >30° - Hangneigung 15° - 30° und Fels (erschwerter Aushub) - Überschwemmungsgebiete / überschwemmungsgefährdete Gebiete
bautechnische Widerstandsklasse III (**BTWK III**)	Aus bautechnischer Sicht **anspruchsvoll.** Sachverhalt, der im Fall von vorhabenbedingten Beeinträchtigungen (**in der Regelbauweise**) zu bautechnischen Auswirkungen unterschiedlicher Erheblichkeit führen kann und der bedingt entscheidungsrelevant sein kann.	- Hangneigung 8° - 30° - Georisiken (senkungsgefährdete Gebiete) - Hartböden (andere Gesteinsarten)

4.5 Datengrundlagen

Für die Strukturierung des Untersuchungsraums wurden ausschließlich vorhandene Bestandsdaten genutzt. Eigene Erhebungen erfolgten der Planungsstufe entsprechend nicht.

Es wurden die folgenden Quellen verwendet (eine genaue Auflistung der Quellen findet sich Anhang 2):

- Digitales Landschaftsmodell ATKIS® Basis-DLM zur flächenmäßigen Abbildung des Großteils der Kriterien aus Raumwiderstandsklasse I*/I und Raumwiderstandsklasse II für Siedlung und Erholung, Wälder, Gewässer und Windkraftanlagen sowie zur Darstellung möglicher Bündelungsoptionen (Autobahnen, Bundesstraßen, Bahnstrecken, Freileitungen). Das DLM stellt die räumliche Grundlage für die Analyse dar.
- Daten der Landesämter, Umweltministerien und angeschlossener Institutionen wie Landesbetriebe, Vogelschutzwarten und Schutzgebietsverwaltungen für einen Großteil der umweltfachlichen Daten (Natura 2000-Gebiete, Schutzgebiete nach dem BNatSchG (LSG, NSG, NLP, NP, BSR), Risikogebiete, Überschwemmungsgebiete und avifaunistisch bedeutsame Gebiete.
- In Einzelfällen Nutzung anderer Quellen für Daten internationaler Herkunft (IBA: NABU, Ramsar: BfN)
- Ergänzend Daten zu sonstigen Flächen sehr hohen Raumwiderstands wie UNESCO-Welterbestätten von den jeweils zuständigen Einrichtungen und Institutionen
- Ziele der Raumordnung: Auswertung der Regionalpläne/Landesentwicklungsprogramme
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR): Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200), geologische Übersichtskarte 1:200.000 (GÜK200)
- Digitales Geländemodell (DGM 50) der Landesvermessungsämter zur Ableitung der Hangneigungen

Insgesamt umfasst der strukturierte Untersuchungsraum 4 Bundesländer, 11 Landkreise und 6 Regionalplanungsverbände. Aus den verschiedenen Datenstrukturen der jeweils zuständigen Behörden ergeben sich zwangsläufig Unterschiede hinsichtlich der Struktur der den Raumwiderstandsklassen zu Grunde gelegten Datensätze. Nicht zu allen Kriterien konnten flächendeckend Daten mit deckungsgleichem Inhalt bezogen werden. Daten zum Kriterium der avifaunistisch bedeutsamen Brutgebiete (RWK II) liegen für das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern für den betrachteten Untersuchungsraum nicht vor. Für das Bundesland Brandenburg setzen sich die avifaunistisch bedeutsamen Brutgebiete aus den einzelnen Brutplätzen der Vogelarten Schwarzstorch, Seeadler, Fischadler (Punktdaten, gepuffert um 500 m) und Graureiher (Punktdaten, gepuffert um 200 m) zusammen. Diese Daten mussten aus Lagedaten aus PDF-Dateien manuell georeferenziert werden, da keine Shape-Dateien bezogen werden konnten. Für das Bundesland Niedersachsen hingegen liegen zu avifaunistischen Brutgebieten Flächendaten vor. Für das Bundesland Sachsen-Anhalt setzen sich die avifaunistisch bedeutsamen Brutgebiete aus Flächendaten zu Dichtezentren des Rotmilans und zu Einstandsgebieten der Großtrappe zusammen. Die Datengrundlage erweist sich demnach in Teilen als heterogen. Dies gilt auch für die Daten zu den Bodendenkmalen, auf deren Datenlage in Kapitel 6.1.2 eingegangen wird. Insgesamt wurden die Zuordnungen der einzelnen Sachdaten zu den Raumwiderstandsklassen so vorgenommen, dass die Klassen auch über die Verwaltungsgrenzen hinweg vergleichbar sind. Dies gilt nicht nur für die bei der Strukturierung des Untersuchungsraums verwendeten Daten, sondern auch für die Daten, die erst bei der TK-Findung und TK-Analyse hinzugezogen wurden. Die heterogenen Datenlage zu den Kriterien avifaunistisch bedeutsame Brutgebiete und Bodendenkmale hat allerdings auf die Ergebnisse

der einzelnen Planungsschritte keinen (nennenswerten) Einfluss, da für die Abgrenzung des strukturierten Untersuchungsraums und der Trassenkorridore hauptsächlich sehr hohe Raumwiderstände ausschlaggebend waren und diese Kriterien keine sehr hohen Raumwiderstände aufweisen bzw. im Falle der Bodendenkmale rein qualitativ zu berücksichtigen sind.

4.6 Ergebnisse

4.6.1 Ermittlung geeigneter Elbquerungsbereiche

Für die Verwirklichung des SuedOstLink+ ist es erforderlich, die Elbe zu queren. Die Elbe stellt mit einer Breite von i.d.R. deutlich über 1 km sowohl in technischer als auch in umweltfachlicher Hinsicht einen Riegel mit erheblicher Ausdehnung dar. Nach umweltfachlichen, raumplanerischen und technischen Gesichtspunkten günstige Querungsstellen werden daher bereits bei der Entwicklung des strukturierten Untersuchungsraums ermittelt und maßgeblich bei der Bestimmung des Ausgangsraums berücksichtigt. Dies entspricht auch dem Positionspapier der BNetzA für Anträge nach § 6 NABEG für Erdkabel (BNetzA 2016), nach dem als Kriterium für die Abgrenzung des strukturierten Untersuchungsraums „günstige Querungsstellen von sensiblen Gebieten oder auch technische Zwangspunkte für die Trassierung“ benannt werden. Zur Querung der Elbe kommen ausschließlich geschlossene Verfahren in Frage, da es sich bei der Elbe um ein schiffbares Gewässer 1. Ordnung handelt, bei dem eine offene Verlegung aus technischen Gründen ausscheidet. Als technisch ausgereiftes und vielfach praxiserprobtes Verfahren stellt die HDD-Bohrung ein Verfahren für geschlossene Querungen dar, das den zeitlichen und finanziellen Einfluss begrenzt. Das HDD-Verfahren ist daher für den SuedOstLink+ als Vorzugsverfahren für Querungen in geschlossener Bauweise einschließlich der Elbquerung geplant (vgl. Kap. 2.8.3). Technische Alternativen wie Mikrotunneling in seinen Varianten haben gegenüber dem HDD-Verfahren wesentliche Nachteile: Sie sind deutlich teurer und mit einem erheblich größeren technischen und zeitlichen Aufwand verbunden. Dennoch sind diese Verfahren als Alternative denkbar.

Gemäß dem Kapitel 2.8 ergeben sich kurz zusammengefasst die folgenden technischen Ausschlusskriterien für die Elbquerungsbereiche mittels HDD:

- max. Abstand von 940 m gemessen von Deichkrone zu Deichkrone;
- Keine Unterbohrung von Gebäuden;
- Keine Inanspruchnahme Flächen der RWK I* (Ausschlussflächen);
- Lage außerhalb von Wäldern;
- Lage außerhalb von Überschwemmungsgebieten;
- Berücksichtigung des geologischen Profils (Höhenunterschied)
- mindestens 50 m Abstand zu Gebäuden.

In einem ersten Bearbeitungsschritt wurden im gesamten Untersuchungsraum alle Bereiche der Elbe identifiziert, in denen bei Beachtung der oben genannten Kriterien eine Querung der Elbe möglich ist. Zur Bestimmung der Mindestlänge einer möglichen Unterbohrung wurde dazu zunächst ausgehend von den Deichkronen – bzw. in unbedeichten Bereichen der Grenze der Überschwemmungsbereiche – jeweils die minimale Entfernung zur anderen Elbseite mit Hilfe eines geografischen Informationssystems ermittelt. In allen Bereichen, in denen aufgrund der minimalen Bohrungslänge eine Unterquerung möglich ist, wurde geprüft, ob aufgrund der übrigen Kriterien eine Querung ausgeschlossen ist.

Bei diesen so identifizierten in Frage kommenden Elbquerungsbereichen wurde anschließend ausgehend von der Luftlinie geprüft, welche Elbquerungsbereiche Vorteile gegenüber den näher an der Luftlinie liegenden Elbquerungsbereichen aufweisen. Elbquerungsbereiche, die keine solchen Vorteile aufweisen, wurden nicht in den Ausgangsraum einbezogen, so dass die äußere Grenze des Ausgangsraums durch diejenigen äußeren Elbquerungsbereiche festgelegt wird, die Vorteile gegenüber näher der Luftlinie liegenden Bereichen aufweisen. Damit wird dem Gebot der Geradlinigkeit Rechnung getragen. Sofern sich in unmittelbarer räumlicher Nähe zu dem äußersten geeigneten Elbquerungsbereich weitere in Frage kommende Elbquerungsbereiche befanden, wurden diese vorsorglich ebenfalls als geeignet eingestuft, da dies nur geringe Auswirkung auf die Abgrenzung des strukturierten Untersuchungsraums hat und die planerische Freiheit erhöht.

Für diesen Arbeitsschritt wurden die folgenden Kriterien herangezogen:

- Länge der Bohrung;
- Potenzielle Flächen für Start- und Zielbaustellen, dabei wurde berücksichtigt
  - Lage der potenziellen BE-Flächen in Schutzgebieten,
  - Lage der potenziellen BE-Flächen zu Flächen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind,
  - Einschränkung des zur Verfügung stehenden Raums (im Hinblick auf ggf. erforderliche zusätzliche Bohrungen, falls eine Bohrung aus technischen Gründen nicht erfolgreich abgeschlossen werden kann);
- Potenzielle Flächen für hin- und wegführende Korridore, dabei wurde berücksichtigt
  - Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten oder NSG im voraussichtlichen hin- und wegführenden Korridor bis zum Erreichen von zusammenhängenden Flächen ohne Schutzstatus,
  - Betroffenheit von Waldflächen im voraussichtlichen hin- und wegführenden Korridor bis zum Erreichen zusammenhängender Offenlandbereiche,
  - Erkennbare Engstellen in Riegeln aus RWK I*-Flächen im voraussichtlichen hin- und wegführenden Korridor bis zu einer Entfernung von rd. 2km,
  - Erkennbare Riegel aus Natura 2000-Gebieten oder NSG im voraussichtlichen hin- und wegführenden Korridor bis zu einer Entfernung von rd. 2km.

Weitere Unterschiede hinsichtlich des technischen Aufwands, etwa im Hinblick auf den Untergrund, können erst nach Vorliegen von Baugrunderkundungen gemacht werden und sind daher in dieser Planungsphase noch nicht möglich.

Generell ist darauf hinzuweisen, dass quantitative Angaben (z.B. Entfernungen) nur überschlägig ermittelt wurden, da zu diesem Arbeitsschritt weder innerhalb der Elbquerungsbereiche die Lage der BE-Flächen noch der Verlauf von Zuwegungen und hin- und wegführendem Trassenkorridor feststanden. Die ermittelten Werte wurden in die Kategorien

- günstig,
- eingeschränkt günstig und
- ungünstig

eingestuft. Die Maßstäbe für die Einstufung werden im Folgenden erläutert:

- Länge der Bohrung

  Elbquerungen mit einer voraussichtlichen Länge der Bohrstrecke < 1.000 m (< 840 m von Deichkrone zu Deichkrone) wurden als günstig bewertet, Elbquerungen mit einer voraussichtlichen Länge der Bohrstrecke zwischen 1.000 und 1.100 m (840 - 940 m von Deichkrone zu Deichkrone) als eingeschränkt günstig, da hier wenig Reserven hinsichtlich der maximal möglichen Länge bestehen.

- Potenzielle Flächen für Start- und Zielbaustellen

  Es wurde geprüft, ob im Elbquerungsbereich für die Errichtung von BE-Flächen Schutzgebiete in Anspruch genommen werden müssen oder sich Schutzgebiete in der Nähe befinden, so dass Auswirkungen durch Emissionen (z.B. optische und akustische Reize) zu Beeinträchtigungen führen könnten. In vielen in Frage kommenden Elbquerungsbereichen ist die Inanspruchnahme von Natura 2000-Gebieten oder NSG für die BE-Flächen unvermeidbar. Dies wird als ungünstig bewertet, da die Betroffenheit ein Zulassungshindernis darstellen kann, insbesondere wenn Alternativen zur Verfügung stehen, bei denen diese Betroffenheit nicht besteht. Sofern die Errichtung der BE-Flächen in der Nähe von diesen Schutzgebieten geplant werden müssten, wurde dies als eingeschränkt günstig bewertet, da auch in diesen Fällen Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können, die zu Zulassungshindernissen führen.

  Im Hinblick auf den erforderlichen Immissionsschutz während der Bauphase wurde geprüft, ob in einer Entfernung von weniger als 300 m Flächen vorhanden sind, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind. In diesem Fall sind voraussichtlich schallminimierende Maßnahmen während der Bauzeit erforderlich. Sofern dies der Fall ist, wurden die Elbquerungsbereiche als eingeschränkt günstig bewertet.

  Schließlich wurde geprüft, ob im Falle einer gescheiterten Bohrung die BE-Fläche so weit erweitert werden kann, dass eine weitere Sicherheitsbohrung in einem Abstand von 20 m möglich wäre. Elbquerungsbereiche, bei denen dies nicht möglich erscheint, wurden als ungünstig bewertet, weil ein technisches Problem bei der Bohrung die gesamte Querung in Frage stellen könnte. Sofern – je nach tatsächlicher Lage der BE-Flächen – nur in sehr beschränkten Umfang Platz für eine zusätzliche Bohrung zur Verfügung steht, wurde dies als eingeschränkt günstig bewertet.

- Potenzielle Flächen für hin- und wegführende Korridore

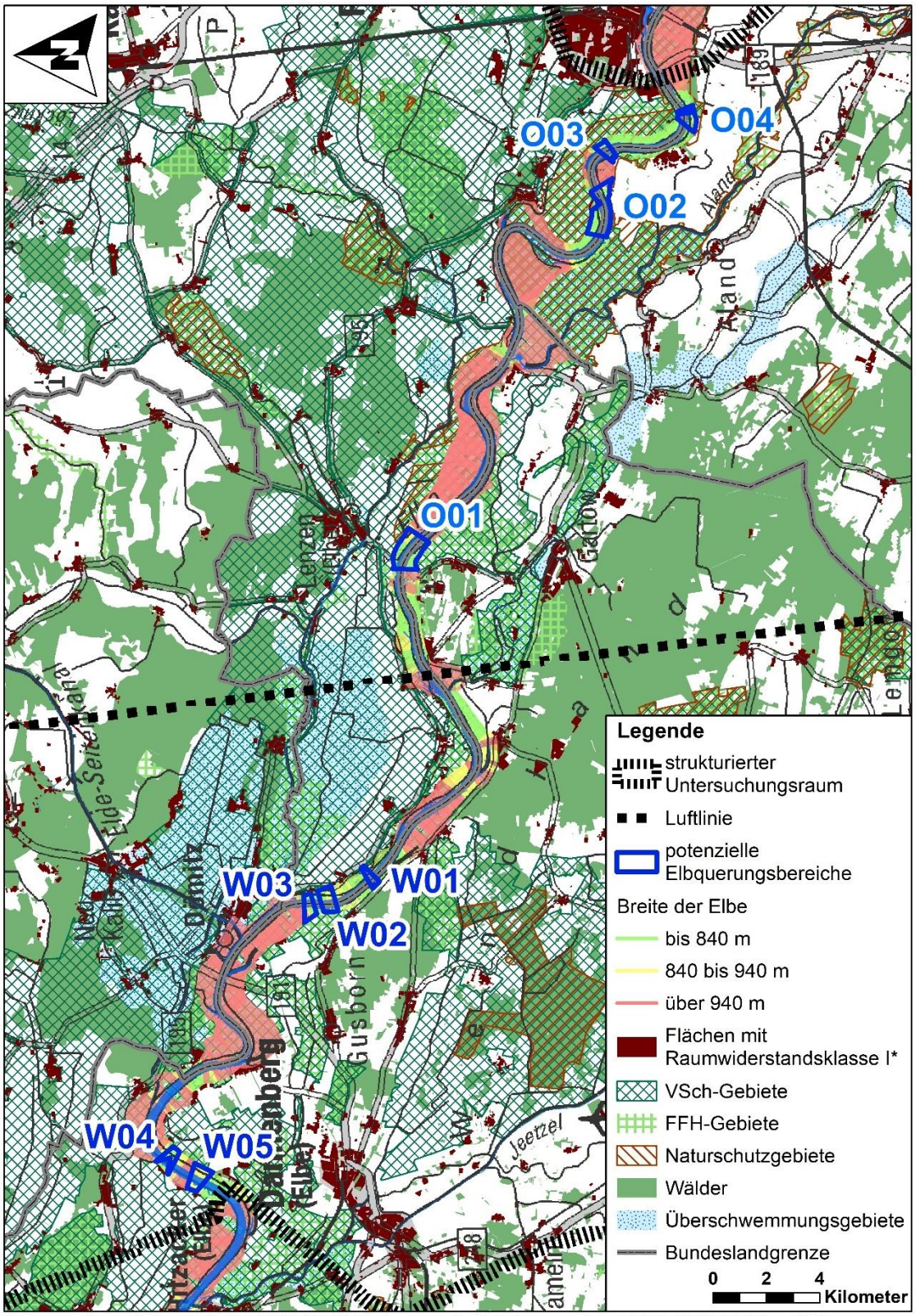
  Es wurde geprüft, ob für den Anschluss an das TK-Netz oder zur Erschließung der BE-Flächen voraussichtlich Schutzgebiete oder Waldflächen in Anspruch genommen werden müssen. Dabei wurde jeweils ein nach jetzigem Kenntnisstand realistischer Verlauf von Zufahrten und Korridor angenommen und die Querungslänge abgeschätzt. Dazu wurde die Entfernung ermittelt, nach der ausgehend von der möglichen BE-Fläche das Schutzgebiet oder die Waldfläche verlassen und ein Bereich ohne diesen Raumwiderstand erreicht wird. Da beim jetzigen Planungsstand keine Festlegungen zur Bauweise erfolgen können, wurde bei der Längenermittlung keine Differenzierung hinsichtlich der möglichen Bauweise vorgenommen.

  Bei einem Verlauf des hin- und wegführenden Korridors durch FFH-Gebiete und NSG wurden Längen über 1.000 m als ungünstig und Längen unter 1.000 m als eingeschränkt günstig bewertet, da Längen unter 1.000 m auch mittels HDD bewältigt werden können und dann – in offener Vegetation – keine dauerhaften Beeinträchtigungen nach sich ziehen. Bei einer Betroffenheit von Waldflächen wurde bereits eine Querungslänge von 500 m als ungünstig bewertet, da im Wald – im Rahmen einer offenen Bauweise – für den Schutzstreifen und die Zuwegungen auch dauerhafte Beeinträchtigungen entstehen. Da bei VSch-Gebieten eine Betroffenheit in erster Linie nicht durch Eingriffe in die Vegetation, sondern durch Störungen während der Brut- oder Rastzeiten entsteht, wurden hier erst Querungslängen über 2,5 km aufgrund der langen erforderlichen Bauzeit als ungünstig bewertet.

  Weiterhin wurde in einem Abstand von 2 km von den möglichen BE-Fläche geprüft, ob die Anbindung an das Korridornetz durch Engstellen verlaufen würde, dieser Fall wurde als eingeschränkt

günstig bewertet. Erforderliche Querungen von Natura 2000-Gebieten oder NSG wurden als ungünstig bewertet, wenn sie eine Länge von über 1.000 m aufweisen, weil dann eine Unterquerung mittels einer HDD voraussichtlich nicht möglich ist. Querungslängen unter 1.000 m wurden dagegen als eingeschränkt günstig bewertet.

Im Ergebnis wurden insgesamt 9 geeignete Elbquerungsbereiche identifiziert, die entsprechend ihrer Lage zur Luftlinie als W01 – W05 (Querungsbereiche westlich der Luftlinie) bzw. O01 – O04 (Querungsbereiche östlich der Luftlinie) bezeichnet werden (Abbildung 36).



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG (2022) (Daten verändert), Referenzsystem: ETRS 1989 UTM Zone N32, Projektion: Transverse Mercator, Datum: ETRS 1989, Datenquellen: siehe Anhang 2

Abbildung 36: Lage der geeigneten Elbquerungsbereiche in Bezug zur Luftlinie

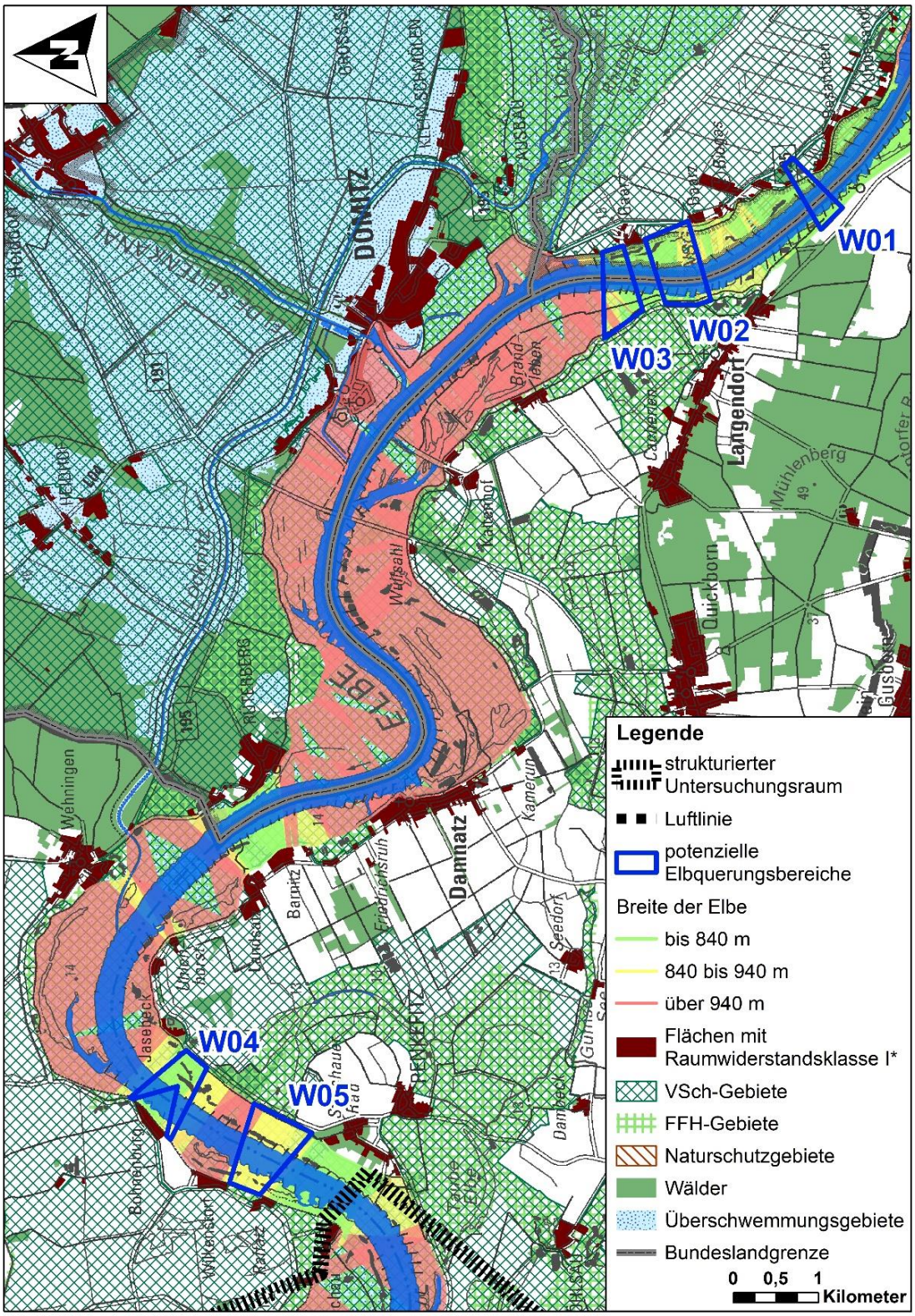
Dabei stellt westlich der Luftlinie (vgl. Abbildung 37) der Elbquerungsbereich W04 den äußersten vorteilhaften Elbquerungsbereich dar. Der Bereich W04 zeichnet sich dadurch aus, dass er keine BE-Flächen in FFH-Gebieten oder NSG erforderlich macht und in den zu- und wegführenden Korridoren keine Betroffenheit von FFH-Gebieten, NSG oder Wäldern besteht. Dadurch ist dieser Querungsbereich gegenüber den Querungen W02 und W03 vorteilhaft, weil diese jeweils auf einer Elbseite BE-Flächen in FFH-Gebieten erfordern. Gegenüber der Querung W01 liegt der Vorteil darin, dass diese Inanspruchnahmen von Waldflächen im zuführenden Korridor mit einer Länge über 500 m aufweisen. Diese Vorteile überwiegen den Nachteil, dass die Querung W04 im Hinblick auf den Sicherheitspuffer für eine zusätzliche HDD nur als eingeschränkt günstig eingestuft wurde.

In räumlicher Nähe zum Elbquerungsbereich W04 befindet sich der Querungsbereiche W05, der einen um rd. 1 km größeren Abstand zur Luftlinie aufweist. Dieser ist im direkten Vergleich zwar ungünstiger als der Elbquerungsbereich W04, da allerdings nur eine geringfügige Erweiterung des strukturierten Untersuchungsraums erforderlich ist, um diesen Querungsbereich einzubeziehen, wurde als westliche Grenze des strukturierten Untersuchungsraums der Elbquerungsbereich W05 gewählt.

Westlich des Elbquerungsbereichs W05 befinden sich keine Bereiche, die Vorteile gegenüber den Elbquerungsbereichen W01 – W05 aufweisen. Die Elbe weist hier zwar in mehreren Bereichen eine für eine Querung geeignete Breite auf, so dass eine Querung technisch möglich wäre. Allerdings würden die Start- und Zielbaustellen sowie die hin- und wegführenden Korridore die Inanspruchnahme von Natura 2000-Gebieten und Waldflächen erfordern, so dass diese Bereiche nicht weiterverfolgt wurden.

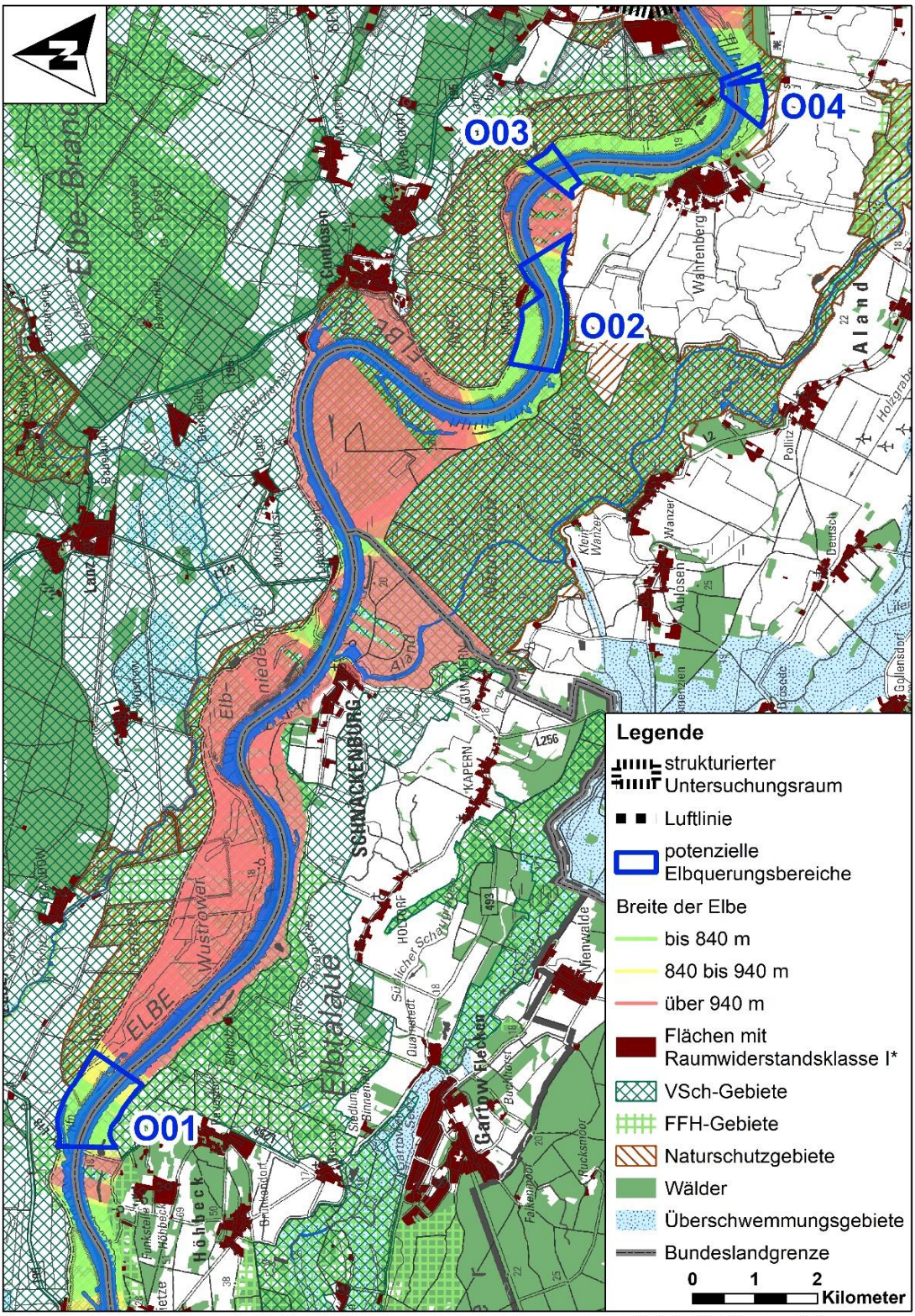
Östlich der Luftlinie (vgl. Abbildung 38) haben die Elbquerungsbereiche O02 bis O04 Vorteile gegenüber dem nahe der Luftlinie gelegenen Elbquerungsbereich O01, da keine Inanspruchnahme von Waldflächen im hin- und wegführenden Korridor erforderlich ist; außerdem sind Vogelschutzgebiete nur auf einer Seite der Elbe betroffen. Von den in räumlicher Nähe befindlichen Elbquerungsbereichen O02 – O04 wurde O03 als vorteilhaftest bewertet, da die erforderliche Querungslänge des nördlich der Elbe liegenden FFH-Gebiets DE3036-302 „Elbdeichhinterland“ und des flächengleichen NSG kleiner als 1.000 m ist und zudem – im Gegensatz zu allen anderen östlich der Luftlinie liegenden Querungen – ein ausreichender Abstand zu Flächen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, gegeben ist. Da hier – ähnlich wie auf der westlichen Seite der Luftlinie – der Querungsbereich O04 nur geringfügig weiter von der Luftlinie entfernt ist, wird auch dieser Elbquerungsbereich in den strukturierten Untersuchungsraum mit einbezogen.

Östlich des Elbquerungsbereichs O04 sind keine Bereiche vorhanden, bei denen eine Querung nach den zu Grunde gelegten Ausschlusskriterien möglich ist.



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG (2021) (Daten verändert), Referenzsystem: ETRS 1989 UTM Zone N32, Projektion: Transverse Mercator, Datum: ETRS 1989, Datenquellen: siehe Anhang 2

Abbildung 37: Elbquerungsbereiche westlich der Luftlinie



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG (2021) (Daten verändert), Referenzsystem: ETRS 1989 UTM Zone N32, Projektion: Transverse Mercator, Datum: ETRS 1989, Datenquellen: siehe Anhang 2

Abbildung 38: Elbquerungsbereiche östlich der Luftlinie

4.6.2 Bestimmung des Ausgangsraums

Der **Ausgangsraum** für den strukturierten Untersuchungsraum ergibt sich aus dem Suchraum Klein Rogahn u.a. für den Netzverknüpfungspunkt im Norden, dem Stützpunkt im Landkreis Börde sowie den zu identifizierenden Elbquerungsbereichen. Da die Lage des Netzverknüpfungspunktes noch nicht feststeht, bildet die Fläche die nördliche Begrenzung des Suchraums. Der Ausgangsraum entsteht, indem nördlich der Elbe von den äußeren Elbquerungen Tangenten an die Fläche der 5 Gemeinden des Suchraums gelegt werden und südlich der Elbe die äußeren Elbquerungen mit dem Stützpunkt im Landkreis Börde verbunden werden. Dies entspricht dem Ziel des NABEG, einen möglichst an der Luftlinie orientierten, geradlinigen Verlauf des Trassenkorridors zwischen Anfangs- und Endpunkt zu finden, um die Betroffenheiten bei der Trassensuche zu vermindern und zu einer volkswirtschaftlich effizienten Trasse beizutragen (vgl. Gesetzesbegründung zu § 5 NABEG, BT-Drucks. 18/6909, S. 40).

Diese Fläche („Raute“) wurde in Anlehnung an das Vorgehen bei der Abgrenzung des Untersuchungsraums im Bereich der Start- und Endpunkte (vgl. Kap. 4.2, Abbildung 35) mit einer Breite von 5 km gepuffert, um bei der Trassenkorridorfindung einen ausreichenden Spielraum für die Berücksichtigung der vorhandenen Raumwiderstände zu gewährleisten. Es wird davon ausgegangen, dass der dadurch entstehende Raum i.d.R. ausreicht, um in Landschaften mit insgesamt geringem oder mittlerem Raumwiderstand einen raum- und umweltverträglichen Korridor zu finden. Dieser Raum wird als „Ausgangsraum“ bezeichnet. Er ist in der Anlage 3 dargestellt. Er umfasst einen Flächeninhalt von 5.273 km², eine Länge von rd. 175 km und eine Breite von rd. 54 km.

4.6.3 Verifizierung des Ausgangsraums

Der gemäß Kapitel 4.6.2 abgegrenzte Ausgangsraum wurde anhand der im Folgenden beschriebenen Arbeitsschritte überprüft und soweit erforderlich modifiziert. Hierbei wurde in einem ersten Schritt untersucht, ob der Ausgangsraum aufgrund hoher Raumwiderstände zu erweitern ist oder auch verkleinert werden kann (Kap.4.6.3.1). In einem zweiten Schritt wurden Flächen ermittelt und festgelegt, die aufgrund der Kriterien für die TK-Findung innerhalb des Ausgangsraums nicht in Betracht kommen (Kap.4.6.3.2).

4.6.3.1 Anpassen der Außengrenzen anhand der Raumwiderstände und der Bündelungsanalyse

Der Ausgangsraum wurde an den Außengrenzen anhand der **Raumwiderstände** überprüft. Der Raum wurde nach außen erweitert, sofern es dadurch möglich wird, Korridore mit geringeren Raumwiderständen bei nur geringen Umweglängen zu finden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn im Bereich der Außengrenze hohe Raumwiderstände Riegel bilden oder aufgrund ihrer geometrischen Anordnung keine geradlinige Korridorfindung erlauben. Die Erweiterung erfolgte so lange, bis aufgrund der angetroffenen Raumwiderstände keine Erhöhung der Raum- und Umweltverträglichkeit entsprechend den spezifizierten vorhabenbezogenen Planungsprämissen für die Entwicklung des strukturierten Untersuchungsraums durch die Verminderung des Anteils von Flächen der RWK I, II oder III bezogen auf mögliche Trassenkorridore mehr erreicht wird. Dabei müssen entsprechend dem Ziel einer kurzen, geradlinigen Verbindung Umwege in einem angemessenen Verhältnis zu den Raumwiderständen stehen, deren Betroffenheit dadurch vermieden werden soll.

Bei der Abwägung zwischen Länge und Raumwiderständen wurde im Grundsatz dieselbe **Widerstands-Entfernungs-Relation** verwendet, die auch bei der Analyse im Vorhaben SuedOstLink angewendet wurde. Danach wird eine Trassenkorridorlänge in der RWK I gleich bewertet wie die 4-fache

Länge in einem Raum ohne RWK, entsprechend eine Trassenkorridorlänge in der RWK II mit der 3-fachen Länge und der RWK III mit der doppelten Länge in einem Raum ohne RWK gleichgesetzt. Die Entscheidung, ob eine Erweiterung sinnvoll ist, erfolgte dabei allerdings durch eine Einzelfallentscheidung, bei der nicht nur der höchste betroffene Raumwiderstand (Maximalwert) berücksichtigt wird, sondern auch die Überlagerung von Raumwiderständen derselben Kategorie oder beachtliche Überlagerungen von Raumwiderständen niedrigerer Kategorien. Dadurch kann auch zwischen Flächen unterschieden werden, die sich hinsichtlich der Anzahl der betroffenen Umweltbelange oder Erfordernissen der Raumordnung unterscheiden.

Sofern im Bereich der Außengrenze des Ausgangsraums (sehr) hohe Raumwiderstände vorliegen, die sich im Raum außerhalb des Ausgangsraums fortsetzen und die innerhalb des Ausgangsraums umgangen werden können, wurden diese Bereiche aus dem Ausgangsraum ausgeschnitten. Dies ist z.B. bei geschlossenen Siedlungsräumen der Fall. Ebenfalls wurden Bereiche ausgeschnitten, wenn eine Trassenführung in Randbereichen des Ausgangsraums aus geometrischen Gründen zu Umwegen führen würde, die keine Vorteile hinsichtlich der Raumwiderstände aufweisen.

Im Rahmen der Verifizierung des Ausgangsraums und der Ermittlung des strukturierten Untersuchungsraums fand zudem eine **Bündelungsanalyse** Berücksichtigung. Das Gebot der Bündelung von räumlichen Belastungen ist ein anerkannter Planungsgrundsatz, nach dem auch bei der Planung von Höchstspannungsleitungen eine Bündelung mit vorhandenen oder in Planung befindlichen linienhaften Infrastrukturen anzustreben ist, um zusätzliche Umweltbelastungen durch neue Trassen zu vermeiden. Dies ergibt sich zum einen aus § 2 Abs. 2 Nr. 2 ROG, wonach die weitere Zerschneidung der freien Landschaft und von Waldflächen so weit wie möglich zu vermeiden ist. Zum anderen heißt es darüber hinaus 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.“ In diesem Schritt wurde demnach überprüft, ob sich großräumige Bündelungsoptionen aufdrängen (vgl. Kap. 5.1.2.3), die im Zuge der Trassenkorridorfindung als Möglichkeiten zur einzelfallbezogenen Optimierung bzw. der Konfliktminderung Berücksichtigung finden sollten. In solchen Fällen wurde der Ausgangsraum erweitert, um in den nachfolgenden Planungsschritten diese Optionen im hergeleiteten strukturierten Untersuchungsraum mit in die Betrachtung einbeziehen zu können.

Im Folgenden werden die vorgenommenen Anpassungen abschnittsweise erläutert. Die Außengrenze des strukturierten Untersuchungsraums ist in Anlage 3 dargestellt. Generell wurde die Anpassung der Außengrenzen des strukturierten Untersuchungsraums in einem Maßstab von 1:25.000 vorgenommen.

A) Westliche Grenze des Ausgangsraums

1. Schwerin – Hagenow

   Im Norden wurde der Ausgangsraum verkleinert und der strukturierte Untersuchungsraum auf den Bereich südlich von Wittenförden bzw. Grambow eingeengt, so dass zwar eine nördliche Umgehung des FFH-Gebietes „Grambower Moor“ möglich ist, eine nicht sinnvolle Zuführung zu möglichen Stromrichterstandorten von noch weiter nördlich jedoch ausgeschlossen wird.

   Im Nordwesten erfolgt eine geringfügige Aufweitung des Ausgangsraumes bei Perlin, um eine nördliche Umgehung von Dümmer und des Dümmersees zu ermöglichen. Westlich von Hagenow wird der Ausgangsraum erneut verkleinert, so dass das dortige Militärgelände (Standortübungsplatz Hagenow) aus dem strukturierten Untersuchungsraum ausgeschlossen wird.

2. Hagenow – Elbquerungsbereich W05
   Der mögliche Raum für die Entwicklung von Trassenkorridoren im Ausgangsraums ist durch ein großflächiges Waldgebiet/FFH-Gebiet östlich von Lübtheen (ehemaliger Truppenübungsplatz Lübtheen) einschränkt. Die Gebietskulisse nordwestlich von Lübtheen ist durch Vogelschutzgebiete und kleinere FFH-Gebiete bestimmt. An dieser Stelle wurde der strukturierte Untersuchungsraum nach Westen erweitert, um die Betroffenheit von RWK I-Kriterien zu minimieren, wobei das überlagernde VSch-Gebiet „Mecklenburgisches Elbetal“ außer Betracht bleibt, da es aufgrund seiner großen Flächenausdehnung nicht zur Differenzierung des Raums geeignet ist. Bogenförmig wird die Außengrenze entlang von RWK I und RWK I*-Bereichen entlanggeführt, bis diese westlich von Vielank die ursprüngliche Außengrenze des Ausgangsraums kreuzt. Von dort wurde der strukturierte Untersuchungsraum verkleinert und auf den potenziellen Elbquerungsbereich W05 auf Höhe des Flusskilometers 517,5 hingeführt. Auf der rechten Seite des Stroms verläuft die Außengrenze des strukturierten Untersuchungsraums für ca. 600 m weiter vom Strom weg und entlang der Ortschaft Strachau, um ausreichend Platz für eine mögliche BE-Fläche und die TK-Anbindung zu gewährleisten. Die Grenze des strukturierten Untersuchungsraums kreuzt die Elbe rechtwinklig zwischen Südost und Nordwest.

3. Elbquerungsbereich W05 – Salzwedel
   Ausgehend vom Elbquerungsbereich W05 wurde die westliche Außengrenze des strukturierten Untersuchungsraums wieder Richtung Außengrenze des Ausgangsraums geführt. Die Stadt Dannenberg (Elbe) wurde in den strukturierten Untersuchungsraum mit aufgenommen und die Außengrenze nordwestlich und westlich am Stadtgebiet mit einem Puffer von ca. 1.000 m vorbeigeführt, um ausreichend Platz für eine mögliche Trassenkorridorführung westlich Dannenbergs vorzuhalten. Im weiteren Verlauf wurde die Außengrenze des strukturierten Untersuchungsraums wieder auf die Außengrenze des Ausgangsraums geführt und verläuft bis zur Stadt Wustrow (Wendland) deckungsgleich mit der ursprünglichen Außenlinie. Die Städte Wustrow (Wendland) und Salzwedel liegen auf der Grenze des Ausgangsraums. Da es östlich dieser Städte ausreichend Raum mit geringen bis keinen Raumwiderständen gibt, wurde der strukturierte Untersuchungsraum an dieser Stelle verkleinert. Die Außengrenze des strukturierten Untersuchungsraums wurde östlich an den beiden Städten vorbeigezogen und diese aus dem strukturierten Untersuchungsraum ausgeschlossen.

4. Salzwedel – Haldensleben
   Südlich von Salzwedel wurde die Außengrenze des strukturierten Untersuchungsraums wieder in die Richtung der Außengrenze des Ausgangsraums gezogen. Nordöstlich der Stadt Gardelegen wurde der strukturierte Untersuchungsraum erweitert. Die Außengrenze orientiert sich zunächst an der Schwiesauer Straße, so dass diese als Bündelungsoption mit einem Puffer von ca. 500 m mit in den strukturierten Untersuchungsraum einbezogen wurde. Im weiteren südlichen Verlauf wurde die Außengrenze am östlichen Rand von FFH-Gebieten entlanggezogen. Zwischen der Ortschaft Sölpke und der Gemeinde Calvörde wird eine Strecke des 110-kV-Freileitungsnetzes als Bündelungsoption mit in den strukturierten Untersuchungsraum einbezogen. Südlich von Calvörde orientiert sich die Außengrenze des strukturierten Untersuchungsraums an der Landstraße L 24 und fasst diese als Bündelungsoption mit einem Puffer von ca. 500 m mit in den strukturierten Untersuchungsraum ein. Westlich der Stadt Haldensleben wurde die bebaute Fläche der Stadt mit einem Puffer von ca. 2 km mit in den strukturierten Untersuchungsraum aufgenommen.

5. Haldensleben bis Südl. Magdeburg
   Zwischen der Stadt Haldensleben und der Stadt Wanzleben im Landkreis Börde wurde der strukturierte Untersuchungsraum um bis zu 5 km nach Westen erweitert. Grund dafür ist die geplante, auf dieser Höhe lokalisierte Kabelübergangsstation KÜS Magdeburg. Diese wird den

südlichen Stützpunkt für den SuedOstLink+ darstellen. Durch mehrere Gemeinden wie Niederndodeleben und Irxleben ist der Raum für mögliche Trassenkorridore im Umfeld der geplanten KÜS Magdeburg begrenzt. Um ausreichend Optionen zur Anbindung des SuedOstLink+ an die KÜS Magdeburg zu erreichen, wurde hier der strukturierte Untersuchungsraum, wie beschrieben, nach Westen erweitert.
Im südlichen Bereich verläuft die Außengrenze des strukturierten Untersuchungsraums nördlich der Grenze des Ausgangsraums. Der Ortsteil Hohendodeleben und das Stadtgebiet von Magdeburg werden damit nicht in den strukturierten Untersuchungsraum aufgenommen.

B) Östliche Grenze des Ausgangsraums

1. Abschnitt Schwerin - Neustadt-Glewe
   Im Norden und Nordosten wird der Ausgangsraum verkleinert, so dass die Siedlungsbereiche von Schwerin sowie das Siedlungsband östlich der BAB 14 (Platow, Banzkow) und das sich daran nach Süden anschließende VSch-Gebiet „Lewitz“ aus dem strukturierten Untersuchungsraum ausgenommen werden. Südlich von Neustadt-Glewe wird die Grenze des strukturierten Untersuchungsraumes wieder auf die Linie des Ausgangsraumes zurückgeführt.

2. Abschnitt Neustadt-Glewe – Perleberg
   Im weiteren Verlauf nach Süden (Richtung Perleberg) wurde die Außengrenze des strukturierten Untersuchungsraums zunächst um ca. 2,5 km nach Osten hin erweitert; weiter südlich, im Bereich Karstädt, dann um ca. 8,5 km, da hier Räume mit geringeren Raumwiderständen zur Verfügung stehen. Dies hält auch die Option offen, die Stadt Karstädt östlich zu umgehen. Eine Trassenführung hier hätte u.a. den Vorteil, dass südlich von Karstädt eine Bündelungsoption mit einer 110-kV-Freileitung besteht, zudem kann ein größerer Abstand zu den Natura 2000-Gebieten nördlich der Elbe eingehalten werden. Die östlich angrenzenden großräumigen RWK I-Gebiete auf Höhe Grabow wurden dagegen überwiegend nicht in den strukturierten Untersuchungsraum mit einbezogen, da sie für eine Trassierung nicht in Frage kommen.

3. Abschnitt Perlenberg – Wittenberge (Elbquerungsbereich O04)
   Die Stadt Wittenberge selbst wurde nicht in den strukturierten Untersuchungsraum mit einbezogen, da sie aufgrund der Bebauung für eine Trassierung nicht zur Verfügung steht. Auch östlich der Ortslage sind keine sinnvollen Optionen für eine Trassierung zu erkennen, da sich dort einerseits großflächige RWK I-Riegel befinden, die nicht umgangen werden könnten, und andererseits ein Anschluss an den Elbquerungsbereich O04 nicht möglich wäre.
   Die Außengrenze des strukturierten Untersuchungsraums verläuft ca. 1,6 km östlich des Elbquerungsbereichs O04, um Optionen zu haben, die in direkter Nähe der Elbe gelegenen RWK I-Gebiete zu umgehen.

4. Abschnitt Elbquerungsbereich O04 – Seehausen
   Südlich des Elbquerungsbereichs O04 wurde der strukturierte Untersuchungsraum um ca. 6,8 km nach Osten hin erweitert. Durch die Aufweitung kann bei der Trassenfindung eine Bündelung mit der 220-kV-Freileitung Wolmirstedt - Perleberg geprüft werden. Außerdem können zahlreiche kleinere RWK I*-Flächen, die sich sowohl entlang der Kreisstraße 1019 als auch entlang der parallel dazu verlaufenden Landesstraße L 2 befinden, umgangen werden.

5. Abschnitt Seehausen – Stendal
   Im Abschnitt zwischen Seehausen und Stendal besteht eine Bündelungsoption mit der 220-kV-Freileitung Wolmirstedt - Perleberg, die in den strukturierten Untersuchungsraum mit einbezogen wurde. Diese schließt sich an die Bündelungsoption zum vorherigen Abschnitt an. Der strukturierte Untersuchungsraum wurde hier um bis zu 3 km erweitert, um RWK I*-Flächen wie

z.B. die Ortslagen Rochau und Groß Schwechten umgehen zu können. Die Ortslage Stendal wurde nicht in den strukturierten Untersuchungsraum mit einbezogen, da sie aufgrund der Bebauung nicht für eine Trassierung zur Verfügung steht und es keine sinnvollen Optionen gibt, den Raum Stendal östlich zu umgehen.

6. Abschnitt Stendal – Wolmirstedt
   Im Raum zwischen Stendal und Wolmirstedt wurde der strukturierte Untersuchungsraum deutlich nach Osten erweitert, da die Colbitz-Letzlinger Heide nicht für eine Trassierung zur Verfügung steht und sich zwischen dieser und dem Rand des Ausgangsraums großflächige Wälder und Schutzgebiete befinden, so dass keine Flächen mit geringem Raumwiderstand für eine Trassierung zur Verfügung stehen. Die Außengrenze des strukturierten Untersuchungsraums wurde daher um rd. 10 km nach Osten erweitert, da sich hier bis etwa zu einer Linie zwischen Tangerhütte und Rogätz zusammenhängende Flächen mit geringem Raumwiderstand befinden. Der strukturierte Untersuchungsraum wurde hier so weit aufgeweitet, dass eine Bündelung mit der 110-kV-Freileitung zwischen Stendal und Tangerhütte sowie mit der Bahnlinie zwischen Tangerhütte und Wolmirstedt möglich ist. Außerdem erfolgte eine weitere Aufweitung im Bereich Tangerhütte, um eine mögliche Trassierung östlich der Ortslage in den strukturierten Untersuchungsraum einzubeziehen.
   Südlich von Rogätz nähert sich der strukturierte Untersuchungsraum wieder der ursprünglichen Außengrenze des Ausgangsraums an, da eine Trassierung weiter östlich wegen der dort befindlichen Elbe mit Überschwemmungsgebieten und Natura 2000-Gebieten nicht sinnvoll ist. Die Außengrenze wurde hier so gezogen, dass eine Bündelung mit der zwischen Magdeburg und Elbe-Parey verlaufenden Freileitung möglich ist.

7. Abschnitt Wolmirstedt – Magdeburg
   Der Abschnitt Wolmirstedt – Magdeburg stellt den südlichsten Abschnitt der Ostgrenze des strukturierten Untersuchungsraums dar. Die im Zusammenhang bebauten Flächen im Bereich Magdeburg wurden aus dem strukturierten Untersuchungsraum ausgegrenzt, da sie für eine Trassierung nicht zur Verfügung stehen, dabei wurde die Außengrenze so gelegt, dass eine Bündelung mit der BAB 2 sowie der parallel verlaufenden 110-kV-Freileitung möglich ist. Im Süden des Raums wurden die von Magdeburg nach Süden verlaufenden 110-kV-Freileitungen und die 380-kV-Freileitung Wolmirstedt – Förderstedt als Bündelungsoptionen in den strukturierten Untersuchungsraum einbezogen.

4.6.3.2 Ausschluss von Flächen innerhalb des Ausgangsraums

Innerhalb des Ausgangsraums wurde geprüft, ob größere geschlossene Räume aufgrund ihrer Raumwiderstände oder ihrer räumlichen Lage zu den Elbquerungsbereichen nicht für eine TK-Führung in Frage kommen. So können insbesondere zusammenhängende Räume der RWK I* und I aus dem strukturierten Untersuchungsraum ausgenommen werden, wenn außerhalb davon genügend Flächen für eine geradlinige TK-Führung in günstigeren RWK vorhanden sind und daher keine Gründe ersichtlich sind, diese Flächen für eine TK-Findung in Anspruch zu nehmen. Der Ausschluss von Flächen innerhalb des Ausgangsraums hat somit keinen Einfluss auf die spätere TK-Findung und dient ausschließlich dem Ziel, den Prüfumfang und die Komplexität des Untersuchungsraums und die erforderlichen Datenmengen zu reduzieren. Innerhalb des Ausgangsraums steht als großräumiger Bereich der Truppenübungsplatz Colbitz-Letzlinger Heide nicht für eine Trassierung zur Verfügung. Es wurde allerdings darauf verzichtet, hier den Untersuchungsraum auszuschließen, da ggf. Wechselbeziehungen zu diesem Raum z.B. im Hinblick auf Wildtierpopulationen für die Bewertung der Trassenkorridore relevant werden können und daher entsprechende Daten zu diesem Raum vorgehalten werden sollten.

4.7 Wesentliche Merkmale des strukturierten Untersuchungsraums

Der strukturierte Untersuchungsraum erstreckt sich zwischen dem Suchraum für den NVP Klein Rogahn u.a. im Norden und dem Stützpunkt Landkreis Börde im Süden und wird im Bereich der Elbe durch die identifizierten äußeren möglichen Elbquerungsbereiche bei Dannenberg (W05) und Wittenberge (O04) begrenzt. Der Verlauf der Grenze des strukturierten Untersuchungsraums ist an der um 5 km nach außen gepufferten Luftlinie zwischen diesen Punkten orientiert, wurde aber erweitert, wenn dadurch eine Trassierung in Bereichen mit geringen Raumwiderständen oder die Nutzung von Bündelungsoptionen möglich wurde, oder ausgeschnitten, wenn Bereiche aufgrund ihres Raumwiderstands nicht für die Trassierung in Frage kommen.

Aufweitungen des strukturierten Untersuchungsraums befinden sich nördlich der Elbe in den Bereichen Lübtheen sowie Neustadt-Glewe – Karstädt. Südlich der Elbe befinden sich Aufweitungen vor allem westlich und östlich der Colbitz-Letzlinger Heide, die als Truppenübungsplatz nicht für eine Trassierung zur Verfügung steht, so dass westlich und östlich Räume mit geringen Raumwiderständen in den strukturierten Untersuchungsraum einbezogen wurden. Zwischen Stendal und der Elbe erfolgte ebenfalls eine Aufweitung, um eine Bündelung mit vorhandenen Freileitungen (mehrere 110-kV-Leitungen sowie je einer 220-kV- und 380-kV-Leitung) zu ermöglichen.

Der strukturierte Untersuchungsraum ist durch die von Ost nach West durch den strukturierten Untersuchungsraum verlaufende Elbe mit ihrem Talraum und angrenzenden Auen in einen nördlichen und einen südlichen Teil gegliedert. Die Elbauen sind aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände sowie des Überschwemmungsrisikos hinsichtlich der technischen Machbarkeit anspruchsvoll, gleichzeitig sind sie im Hinblick auf die ökologische Ausstattung besonders hochwertig; so sind große Bereiche als Schutzgebiete oder Biosphärenreservate ausgewiesen.

Die Bereiche nördlich der Elbe sind durch die Prozesse der letzten Eiszeit entstanden und durch Moränenkuppen mit dazwischen liegenden – teils vermoorten – Niederungen und Fließgewässern wie Sude, Alte Elde, Rögnitz, Meynbach oder Löcknitz gekennzeichnet. Teilweise wurden diese als Wasserstraßen ausgebaut, z.T. im Bereich der Müritz-Elde-Wasserstraße oder des Störkanals. Größere Ortschaften im oder am Rand des strukturierten Untersuchungsraums sind Schwerin, Hagenow, Neustadt-Glewe, Ludwigslust, Lübtheen, Karstädt, Perleberg und Wittenberge. Im nördlichen Teil verläuft die BAB 24 sowie die ICE-Strecke Hamburg – Berlin von West nach Ost durch den strukturierten Untersuchungsraum. Die BAB 14 kreuzt von Norden kommend die BAB 24 bei Schwerin und verläuft weiter bis Karstädt. Innerhalb des strukturierten Untersuchungsraums liegen hier der Standortübungsplatz Stern-Buchholz sowie der ehemalige Truppenübungsplatz Lübtheen mit ausgedehntem Wald und Offenlandbereichen.

Die Bereiche südlich der Elbe sind durch eiszeitliche (periglaziale) Flugsande und dazwischenliegende Niederungen gekennzeichnet. Wichtige Landschaftseinheiten sind das Wendland, die Altmark, der Drömling, die Colbitz-Letzlinger Heide sowie die im Süden anschließende Magdeburger Börde. Der Bereich nördlich der Colbitz-Letzlinger Heide wird über Jeetze, Milde, Biese, Aland und Tanger in die Elbe entwässert, südlich erfolgt die Entwässerung in die Aller bzw. die Elbe. Nördlich von Magdeburg verläuft der Mittelkanal von West nach Ost durch den strukturierten Untersuchungsraum. Als größere Ortschaften sind Salzwedel, Seehausen, Osterburg, Stendal, Gardelegen, Tangerhütte, Haldensleben, Wolmirstedt und Magdeburg zu nennen. Westlich von Magdeburg kreuzen sich die BAB 2 und die BAB 14, die derzeit nördlich von Magdeburg endet. Der Lückenschluss der BAB 14 vom Kreuz Schwerin bis

Magdeburg ist derzeit in Planung bzw. in Bau. Nördlich von Magdeburg befindet sich das ausgedehnte Gelände des Truppenübungsplatzes Colbitz-Letzlinger Heide.

Im Bereich von Gorleben befindet sich ein Salzstock in einer Tiefe von rd. 300 – 3.500 m, in dem in der Vergangenheit ein Endlager für radioaktive Abfälle geplant worden ist.

.

5 Trassenkorridorfindung

5.1 Methode der Trassenkorridorfindung

Die Aufgabe der Trassenkorridorfindung ist es, für die in Kapitel 3 des vorliegenden Antrags formulierten Planungsprämissen entsprechende TK zur Verbindung des NVP im Suchraum Klein Rogahn u.a. und des Stützpunkts im Landkreis Börde zu identifizieren. Dabei werden insbesondere vorhandene Raumwiderstände in den Blick genommen, um Konflikte mit den Umwelt- und Raumordnungsbelangen sowie sonstigen privaten und öffentlichen Belangen frühzeitig zu erkennen und zu vermeiden bzw. zu verringern. Ebenso werden bautechnische Schwierigkeiten frühzeitig ermittelt und im Hinblick auf die technische Realisierbarkeit des Vorhabens in die Trassenkorridorfindung einbezogen. Unter dem Aspekt der Reduzierung des Flächenverbrauchs sowie der zu erwartenden Umwelt- und Raumkonflikte und im Hinblick auf Bauzeiten- und Kostenminimierung wird ein möglichst kurzer, gestreckter Verlauf der Korridore angestrebt.

Die Suche nach geeigneten Verläufen von TK erfolgt innerhalb des zuvor anhand von umweltfachlichen und raumordnerischen Kriterien sowie von bautechnischen Kriterien strukturierten Untersuchungsraums. Zu passierende Punkte innerhalb dieses strukturierten Untersuchungsraums sind die in Kapitel 4.6.1 ermittelten möglichen Elbquerungsbereiche.

Der Trassenkorridorfindung wird analog zur Strukturierung des Untersuchungsraumes zunächst die offene Regelbauweise zugrunde gelegt. Ausnahme hierfür bildet die Elbe, die vorzugsweise mittels einer HDD-Bohrung geschlossen quert werden soll (siehe Kap. 2.8 und 4.6.1). Darüber hinaus findet sich im strukturierten Untersuchungsraum eine große Anzahl linearer Strukturen wie Straßen oder Fließgewässer, die nicht in der Regelbauweise eines offenen Grabens gequert werden können. In diesen Fällen kommen regelhaft andere technische Lösungen in Frage, die in Kapitel 2.2 beschrieben werden, so dass auf eine detaillierte Einzelfallprüfung der Überwindbarkeit verzichtet werden kann. Darüber hinaus werden im Falle von identifizierten Konfliktbereichen Sonderbauweisen, die gegebenenfalls mit geringeren Umweltauswirkungen einhergehen, als konfliktmindernde Maßnahmen in die Betrachtung mit einbezogen.

Grundsätzlich werden der Trassenkorridorfindung die gleichen Kriterien zugrunde gelegt, die auch für die Strukturierung des Untersuchungsraums herangezogen 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. Kap.4.4.1.1), werden bei der Trassenkorridorfindung genauer auf ihre Passierbarkeit untersucht und wie RWK I-Flächen behandelt.

Wie schon bei der fachplanerischen Überprüfung und Verifizierung der Abgrenzung des strukturierten Untersuchungsraumes werden auch bei der Trassenkorridorfindung Bündelungsoptionen mit einbezogen.

Im Zuge der Trassenkorridorfindung werden bereits Konfliktbereiche identifiziert, die nicht umgangen werden können und die daher im Rahmen der Trassenkorridoranalyse auf ihre Passierbarkeit ggf. unter Nutzung von Sonderbaulösungen hin überprüft und bewertet werden müssen. Diese Konfliktbereiche können aus Umwelt- und/oder Raumbelangen resultieren oder auch aus bautechnischen Schwierigkeiten.

Die folgende Abbildung 39 bildet die Arbeitsschritte zur TK-Findung ab.

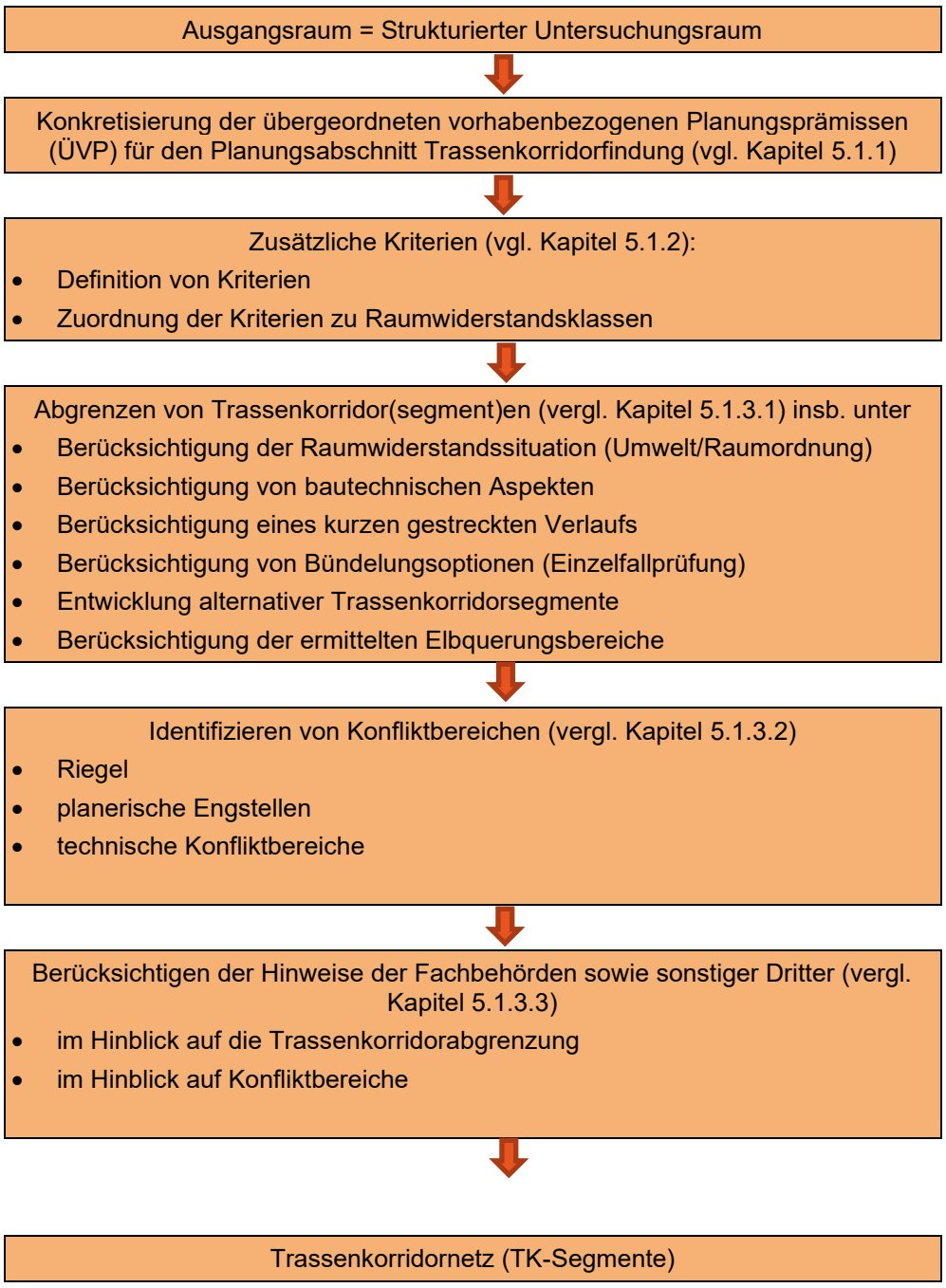


Abbildung 39: Arbeitsschritte zur Findung der Trassenkorridore

5.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Planungsschritt „Trassenkorridorfindung“

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 dem Optimierungsgebot (OG) der Aspekt 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 20: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore

OG	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	2	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		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. Bei konkurrierenden Planungsprämissen (z. B. Umgehung von Flächen der 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). Großflächige Schutzgebiete werden einer Einzelfallbetrachtung hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit unterzogen (z. B. können durch Agrarlandschaften geprägte Gebiete weniger empfindlich gegenüber einem Erdkabelvorhaben sein). Ggf. bilden die Flächen Riegel (Abdeckung über die gesamte Breite des Trassenkorridors) oder Engstellen (Einengung des Planungsraumes im Trassenkorridor), die im Arbeitsschritt der Trassenkorridoranalyse einer Bewertung unterzogen werden.
			x	4	Die Trassenkorridore enthalten möglichst keine Flächen, die aus bautechnischer Sicht sehr hoch anspruchsvoll sind (BTWK I). Es wird vorrangig angestrebt, diese Flächen weitgehend zu umgehen. Bei konkurrierenden Planungsprämissen (z. B. Umgehung von Flächen der 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		5	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.

OG	Prüfgegenstand			zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Findung und Abgrenzung der Trassenkorridore
	R	U	E		
			x	6	Es wird angestrebt, die Querung von Flächen, die aus bautechnischer Sicht hoch anspruchsvoll sind (BTWK II), 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		7	Es wird möglichst 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 vorgesehenen Maßnahmen den üblichen Rahmen übersteigen und daher eine andere Korridorführung vorzugswürdig ist.
			x	8	Es wird möglichst angestrebt, eine Querung bautechnisch anspruchsvoller Bereiche (BTWK III) 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 ist zu überprüfen, ob die dadurch verursachten Kosten den üblichen Rahmen übersteigen.
	x	x		9	Mögliche Bündelungsoptionen mit anderen linearen Infrastruktureinrichtungen werden dann aufgegriffen, wenn sich im Rahmen einer Einzelfallprüfung konkrete Vorteile gegenüber einem ungebündelten Verlauf ergeben. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn Trennlinien für die räumliche Nutzung oder Flächenneuinanspruchnahmen durch Überlappungen von Schutzstreifen vermindert werden können und keine anderen, höherrangigen Belange (z. B. RWK I*, I, II) oder das Ziel eines kurzen, gestreckten Verlaufs entgegenstehen (vgl. BNetzA 2016, S. 13 f.)..

OG: Optimierungsgebot
R: Raumordnerische Belange (Ziele der Raumordnung)
U: Umweltverträglichkeit (Umweltschutzgüter)
E: Energiewirtschaftliche Belange (Wirtschaftlichkeit und Sicherheit)
ÜVP: Übergeordnete vorhabenbezogene Planungsprämisse (vgl. Tabelle 2)

5.1.2 Zusätzliche Kriterien für die Trassenkorridorfindung

Wie auch im Positionspapier der BNetzA (BNetzA 2016) dargestellt, werden zur Trassenkorridorfindung zum einen diejenigen Kriterien zugrunde gelegt, die bereits für die Strukturierung des Untersuchungsraums herangezogen wurden (vgl. Kap. 4). Zudem werden einzelne Kriterien dem Kriterienset hinzugefügt.

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 analog zu dem Vorgehen für die Strukturierung des Untersuchungsraumes (vgl. Kap. 4.1) eine Einstufung in eine Raumwiderstandsklasse bzw. bautechnische Widerstandsklasse. Bei schon vorher verwendeten Kriterien, die aber für diesen Planungsschritt weiter konkretisiert bzw. ausdifferenziert werden, wird die Einteilung in ihre ursprüngliche Raumwiderstandsklasse beibehalten. Eine Übersicht, welche Kriterien in welchem Planungsschritt verwendet werden, findet sich in Anhang 1.

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 (vgl. Kap. 4.1), für die Findung und Abgrenzung von geeigneten Korridoren ergänzt bzw. konkretisiert. 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) (50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH 2015) enthalten.

Begründungen für die Auswahl der jeweiligen Kriterien und ihrer Zuordnungen zu den Raumwiderstandsklassen I - III werden in der nachfolgenden Tabelle 21 dargestellt. Neben dem jeweiligen Kriterium erfolgt ein direkter Verweis auf die Datenquellen, aus denen sich diese zusammensetzen. In besonderen Einzelfallsituationen werden zur Prüfung ergänzend digitale Luftbilder hinzugezogen.

Tabelle 21: Zusätzliche umweltfachliche und raumordnerische Kriterien für die TK-Findung

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Biotop- und Gebietsschutz				
Gesetzlich geschützte Biotope (§30 BNatSchG i.V.m. Landesgesetzen)	Durch Bau und Betrieb könnten die Funktionen dieser gesetzlich geschützten Flächen beeinträchtigt werden. Zerstörung und erhebliche Beeinträchtigung sind nach § 30 BNatSchG verboten.	Landesämter	**RWK II**	Eine Einstufung in RWK I würde gesetzlich geschützte Biotope den Schutzgebieten mit höchstem Schutzstatus auf nationaler und internationaler Ebene gleichsetzen. Die Gleichsetzung mit Schutzgebieten von länderübergreifender Relevanz, wie Natura 2000-Gebieten, ist nicht sachgerecht. Im Vergleich zu den auf nationaler Ebene geschützten Naturschutzgebieten sind gesetzlich geschützte Biotope keine Gebiete, sondern Teile der Natur. Sie weisen häufig eine geringere Ausdehnung und eine deutlich höhere Anzahl auf. Durch Ausgleichsmaßnahmen kann eine Beeinträchtigung auf Antrag zugelassen werden. Eine Einstufung in RWK I erscheint deswegen nicht angemessen. Bei Schutzgebieten, die der RWK III zugeordnet sind, werden bspw. neben Schutz und Erhalt des Naturhaushalts auch Ziele in Bezug auf Regionalentwicklung und Tourismus angestrebt. Verglichen damit sollten die Biotope auf Grund ihres gesetzlichen Schutzes höher gewertet werden. Dadurch erscheint eine Einstufung in RWK III nicht sinnvoll.
Flächennaturdenkmale	Durch Bau und Betrieb könnten die Funktionen dieser gesetzlich geschützten Flächen beeinträchtigt werden. Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung sind nach § 28 BNatSchG nach Maßgabe näherer Bestimmungen verboten.	Landesämter	**RWK II**	Eine Einstufung in RWK I würde Flächennaturdenkmale den Schutzgebieten mit höchstem Schutzstatus auf nationaler und internationaler Ebene gleichsetzen. Die Gleichsetzung mit Schutzgebieten von länderübergreifender Relevanz, wie Natura 2000-Gebieten, ist nicht vorgesehen. Im Vergleich zu den auf nationaler Ebene geschützten Naturschutzgebieten sind Flächennaturdenkmale keine Gebiete, sondern Einzelschöpfungen. Sie weisen meist nur eine geringe Ausdehnung auf. Eine Einstufung in RWK I erscheint deswegen nicht sinnvoll. Bei Schutzgebieten, die der RWK III zugeordnet sind, werden neben Schutz und Erhalt des Naturhaushalts auch Ziele in Bezug auf Regionalentwicklung und Tourismus angestrebt. Verglichen damit sollten die Flächennaturdenkmale auf Grund ihres gesetzlichen Schutzes höher gewertet werden. Dadurch erscheint eine Einstufung in RWK III nicht sinnvoll.

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
gesetzlich geschützte Landschaftsbestandteile	Durch Bau und Betrieb könnten die Funktionen dieser Bestandteile beeinträchtigt werden. Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung sind nach § 29 BNatSchG nach Maßgabe näherer Bestimmungen verboten.	Landesämter	**RWK II**	Eine Einstufung in RWK I würde gesetzlich geschützte Biotope den Schutzgebieten mit höchstem Schutzstatus auf nationaler und internationaler Ebene gleichsetzen. Die Gleichsetzung mit Schutzgebieten von länderübergreifender Relevanz, wie Natura 2000-Gebieten, ist nicht vorgesehen. Im Vergleich zu den auf nationaler Ebene geschützten Naturschutzgebieten sind gesetzlich geschützte Landschaftsbestandteile keine Gebiete, sondern Teile der Natur. Sie weisen häufig eine geringere Ausdehnung auf. Bei Bestandsminderung kann Ersatzpflanzung oder -zahlung vorgesehen sein. Eine Einstufung in RWK I erscheint deswegen nicht sinnvoll. Bei Schutzgebieten, die der RWK III zugeordnet sind, werden neben Schutz und Erhalt des Naturhaushalts auch Ziele in Bezug auf Regionalentwicklung und Tourismus angestrebt. Verglichen damit sollten die Landschaftsbestandteile auf Grund ihres gesetzlichen Schutzes höher gewertet werden. Eine Einstufung in RWK III erscheint deswegen nicht sinnvoll.
Wälder nach LÖWE+ (langfristige ökologische Waldentwicklung)	Durch Bau und Betrieb könnte eine langfristige ökologische Waldentwicklung unmöglich werden.	Niedersächsische Landesforsten (Niedersächsisches Forstplanungsamt Wolfenbüttel)	**RWK II**	LÖWE+ ist ein niedersächsisches Regierungsprogramm zur langfristigen ökologischen Waldentwicklung in den niedersächsischen Landesforsten. Das niedersächsische Landeswaldgesetz sieht keine Ausweisung von Waldschutzgebieten vor. Dies Lücke füllt das LÖWE+-Programm, indem LÖWE-Waldschutzgebiete mit verschiedenen Zielsetzungen ausgewiesen werden. Anders als gesetzlich verankerte Waldschutzgebiete, wie sie in anderen Bundesländern existieren, handelt es sich beim niedersächsischen Modell jedoch um eine Selbstverpflichtung der Akteure ohne gesetzliche Grundlage. Aus diesem Grund wäre eine Gleichstellung mit gesetzlich festgelegten Waldschutzgebieten (diese sind der RWK I zugeordnet) nicht angemessen.

Kriterium	Begründung	Datenquelle	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Boden				
Erosionsgefährdete Böden	Die Bodenfunktionen erosionsgefährdeter Böden können durch baubedingte Erosion dauerhaft beeinträchtigt werden. Als erosionsempfindliche bzw. erosive Böden wurden insbesondere Leitbodenformen ausgewählt, die im Umweltbericht (Entwurf des Untersuchungsrahmens für die SUP zum Netzentwicklungsplan 2015) angegeben sind. Daneben werden zu den erosionsgefährdeten Böden solche gezählt, die vorwiegend aus lösshaltiger Erde bestehen.	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 während der Bauzeit insbesondere im Falle von Starkregenereignissen. Entsprechend dem erhöhten Gefährdungspotenzial werden sie der RWK III zugeordnet. Böden mit besonders hoher Erosivität müssen unabhängig von ihrer Geländeexposition während der Bauphase besonders durch Erosionsschutzmaßnahmen geschützt werden.
Sonstiges				
Altlastenstandorte und Altlastenverdachtsflächen, Altlastensanierungsgebiete	Im Zuge der Bauphase wären auf diesen Flächen Sanierungs- oder Dekontaminationsmaßnahmen notwendig, welche mit hohen Kosten und Verzögerungen im Bauablauf verbunden sind.	Landesumweltämter	**RWK III**	Erfolgen Baumaßnahmen und Rekultivierung nach dem Stand der Technik, so sollten Baumaßnahmen im Bereich von Altlastensanierungsgebieten in der Regel ohne erhebliche Beeinträchtigungen durchgeführt werden können.

Weitere geprüfte Kriterien

Neben den in Tabelle 21 angeführten Kriterien wurden Daten zu Böden mit **hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit** recherchiert. Zu diesen 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 wiederhergestellt. Daher sind erfahrungsgemäß keine erheblichen Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit zu erwarten. Eine zusätzliche Betrachtung dieser Böden (Tschernosem, Kalktschernosem) erfolgt im Rahmen der Trassenkorridorfindung daher nicht. Diese finden jedoch im folgenden Schritt der Trassenkorridoranalyse (vgl. Kap. 6) Berücksichtigung.

5.1.2.2 Bautechnische Kriterien

Im Folgenden werden die bautechnischen Kriterien dargestellt, die das Kriterienset des vorhergehenden Arbeitsschritts „Strukturierung des Untersuchungsraums“ (vergl. Kap. 4.4.1.6) im Hinblick auf die Trassenkorridorfindung ergänzen.

Die 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 22 dargestellt. Neben dem jeweiligen Kriterium erfolgt ein direkter Verweis auf die Datenquellen, aus denen sich diese zusammensetzen.

Tabelle 22: 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). Bodentypen mit vorwiegend derartiger Beschaffenheit sind vor allem Moore. Berücksichtigt werden folgende Bodentypen: Hochmoor, Niedermoor	BÜK M 1:200.000	**BTWK III**	Gegenüber der offenen Verlegung mit abgeböschtem Kabelgraben sind bautechnische Erschwernisse und erhöhte Kosten aufgrund von zusätzlich erforderlichen Sicherungsmaßnahmen zu erwarten. Die offene Querung von Fließböden ist mit Verbau, Spundung und Wasserhaltung machbar.

Raumwiderstandskriterien mit bautechnischen Besonderheiten / Restriktionen

Die folgenden Kriterien bewerten Eigenschaften, die sowohl Raumwiderstand als auch die Bautechnik betreffen. Für die Bauausführung müssen bei diesen Kriterien besondere Aufwendungen erhoben werden, die bei der offenen Regelbauweise nicht zum Tragen kommen. Aufgrund der bautechnisch relevanten Auswirkungen werden sie im Folgenden noch einmal gesondert aufgeführt.

Moore

In Teilbereichen des Untersuchungsraumes treten auch Moore auf, welche aufgrund ihrer geotechnischen Eigenschaften in der Regel nicht nur aus ökologischen, sondern auch ausbautechnischen Gründen schlechter für eine Trasse geeignet sind. Die Böden in diesen Bereichen weisen eine hohe Verformbarkeit und Instabilität auf, woraus erhöhte technische Anforderungen an die Stabilität von Baugruben/ Gräben resultieren. Auch ist die Bettung im Kabelgraben in diesen Bodentypen durch geeignetes Fremdmaterial auszutauschen und ggf. die Sohle zusätzlich durch Geogitter oder vergleichbare Maßnahmen zu sichern.

In Mooren ist mit hohen Grundwasserständen zu rechnen, welche Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich machen können. Des Weiteren können bei Mooren bedingt durch die Entwässerung von Ton- / Torfschichten Setzungen des Untergrundes auftreten, welche sowohl für die Gleichstromtrasse an sich als auch für benachbarte Infrastruktur kritisch sein könnten.

Aufgrund der oben aufgeführten Punkte sollte eine Trassenführung im Bereich von Mooren außerhalb von Zwangspunkten möglichst vermieden werden.

Wald

Ein Verlauf der Gleichstromtrasse durch Waldgebiete ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Sollte dies nicht möglich sein, sind bevorzugt vorhandene Schneisen zu nutzen. Insbesondere Forstwege können ggf. als Baustraße (ggf. nach Ertüchtigung) genutzt werden.

Eine Verlegung des Erdkabels direkt unterhalb von Wald-, Forst- und Wirtschaftswegen ist zu vermeiden, da dort bei Befahren und Arbeiten mit schwerem Gerät tiefe Fahrspuren entstehen können, wodurch die Überdeckungshöhe reduziert wird. Das Arbeiten mit schwerem Gerät im Bereich des Schutzstreifens ist zudem unzulässig, da hierdurch Verformungen im Baugrund auftreten können, die das Kabelschutzrohr schädigen können (z.B. Kabeltransport).

Die Arbeitsstreifenbreite im Bereich von Waldquerungen wird nach Möglichkeit reduziert, um den Baumbestand zu schützen. Dafür ist vorgesehen, für die getrennte Lagerung des Aushubmaterials Flächen außerhalb des Waldes zu nutzen und das Material dorthin zu transportieren oder Material vor den Grabenköpfen zwischenzulagern. Ggf. ist der Arbeitsstreifen außerhalb des Waldes zu diesem Zweck aufzuweiten.

Nach Abschluss der Baumaßnahme kann der Teil des Arbeitsstreifens, der außerhalb des Schutzstreifens liegt, wieder aufgeforstet und waldwirtschaftlich genutzt werden.

5.1.2.3 Bündelungsoptionen

Bei der Strukturierung des Untersuchungsraums werden Bündelungsoptionen im Schritt der fachplanerischen Überprüfung und Verifizierung der Abgrenzung berücksichtigt. Bei der Findung der Trassenkorridore werden sie verstärkt mit in die Planung einbezogen (vgl. Kap. 5.1.3.1.5). Hierbei kann der Bündelung jedoch kein pauschaler Vorteil zugerechnet werden. Bei der Ermittlung und Analyse von Trassenkorridoren für Erdkabel besitzt die Bündelung somit grundsätzlich ein geringeres Gewicht als bei Freileitungsvorhaben (BNetzA 2016, S. 13).

Für die Findung geeigneter Trassenkorridore werden die in folgender Tabelle 23 aufgelisteten Kriterien grundsätzlich recherchiert und als potenzielle Bündelungsoptionen berücksichtigt. Zum Teil sind die aufgeführten Bündelungsoptionen in Tabelle 17 des Musterantrages der ÜNB (50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH 2015) enthalten. Die Tabelle aus dem Musterantrag, die originär für die 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 ergeben.

Begründungen für die Auswahl der Bündelungsoptionen werden neben dem Verweis auf die Datenquellen in der Tabelle angeführt. Da die Aufnahme einer Bündelungsoption jeweils im Einzelfall zu prüfen ist, wird abweichend vom Musterantrag auf eine Priorisierung der verschiedenen Bündelungsoptionen verzichtet.

Tabelle 23: Bündelungsoptionen für TK-Findung

Kriterium	Begründung	Datenquelle
Bundes-fernstraßen (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). Bundesfernstraßen 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 kommenden unmittelbar an Bundesfernstraßen angrenzenden Bereichen 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. Als Bündelungsoption werden bestehende Bundesfernstraßen in Betracht gezogen. Der Ausbau der BAB 14 ist mit in die Planung des TK-Netzes eingegangen.	ATKIS DLM 25

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 kommenden unmittelbar an Bahnstrecken angrenzenden Bereichen 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. Als Bündelungsoption werden bestehende Bahnstrecken in Betracht gezogen.	ATKIS DLM 25
Freileitungen Höchst- bzw. Hochspannung	Höchst- bzw. Hochspannungs-Freileitungen (>110 kV) 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. Als Bündelungsoption werden bestehende Freileitungen in Betracht gezogen.	ATKIS DLM 25; ergänzende Datenrecherche bei den Betreibern

Kriterium	Begründung	Datenquelle
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. In Fällen von bundeslandübergreifenden Höchstspannungsgleichstromleitungen, wie das Projekt SuedOstLink, sind diese zwar nicht regional begrenzt, allerdings befinden sich diese eher kleinräumig im betrachteten Untersuchungsraum, so dass eine potenzielle Bündelung nur bedingt berücksichtigt werden kann. Der Schutzstreifen einer erdverlegten Höchst- oder Hochspannungsleitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar. Durch eine Parallelverlegung (soweit regional sinnvoll möglich) können Umweltauswirkungen einer Leitungstrasse regional insbesondere in Waldbereichen ggf. reduziert werden. Als Bündelungsoption werden bestehende erdverlegte Energieversorgungsleitungen (Höchst- bzw. Hochspannung) in Betracht gezogen.	ATKIS DLM 25, ergänzende Datenrecherche bei den Betreibern
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, 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 der Errichtung der Leitung nahe oder praktisch auf der Leitung errichteter Siedlungen oder ausgewiesener Schutzgebiete teils deutlich schlechter geeignet. Der Schutzstreifen einer erdverlegten Produktfernleitung stellt eine Vorbelastung von Natur und Landschaft dar (insbesondere Schneisenwirkung). Durch eine Parallelverlegung können Umweltauswirkungen einer Leitungstrasse insbesondere in Waldbereichen ggf. reduziert werden. Als Bündelungsoption werden bestehende Produktenfernleitungen in Betracht gezogen.	ATKIS DLM 25, ergänzende Datenrecherche bei den Betreibern

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 dem NVP im Suchraum Klein Rogahn u.a. und dem Stützpunkt im Landkreis Börde. Um diese nachvollziehbar herzuleiten, werden zunächst im vorliegenden Antrag auf Bundesfachplanung nach § 6 NABEG 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 (vgl. Kap. 6.1.1). Das Ergebnis des nachfolgend beschriebenen Planungsprozesses ist das Trassenkorridornetz. Bei dessen Entwicklung werden nicht nur überregionale Trassenkorridorverläufe, sondern auch Querverbindungen, die den Wechsel zwischen diesen ermöglichen, ins Auge gefasst. Dadurch und durch die Entwicklung kleinräumiger Varianten im Kontext mit Konfliktbereichen stehen als Ergebnis eine Vielzahl von Alternativlösungen zur Verbindung des NVP Klein Rogahn u.a. mit dem Stützpunkt im Landkreis Börde zur Verfügung. Die in Kapitel 4.6.1 ermittelten Elbquerungsbereiche müssen in dem TK-Netz entsprechend berücksichtigt werden. Somit soll sichergestellt werden, dass zum einen eine durchgängige Nord-Süd Verbindung besteht, da die Querung der Elbe alternativlos ist und zum anderen, dass z. B. westlich verlaufende Trassenkorridore ebenso eine sich im östlichen Bereich befindliche Elbquerung noch erreichen können und umgekehrt. Dadurch sollten ausreichende planerische Spielräume für die weiteren Verfahrensschritte verbleiben, um zum Schluss einen insgesamt vorzugswürdigen Gesamttrassenkorridorverlauf zu erhalten.

Ähnlich wie bei der Strukturierung des Untersuchungsraumes stellen die Elbquerungsbereiche somit ebenso für die Trassenkorridorfindung die Grundlage für deren Ermittlung dar.

5.1.3.1.1 Berücksichtigung der Raumwiderstandssituation

Die fachplanerische Suche nach Trassenkorridoren 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 Trassenkorridorfindung zusätzliche Kriterien hinzugezogen (vgl. Kap. 5.1.2).

Die Trassenkorridore werden anhand der spezifizierten Planungsprämissen (vgl. Kap. 5.1.1) entwickelt, so dass NVP und Stützpunkt über die in Kapitel 4.6.1 ermittelten potenziellen Elbquerungsbereiche miteinander verbunden werden, wobei nicht zwingend für jeden der 9 potenziell möglichen Elbquerungsbereiche auch ein Trassenkorridorsegment entwickelt werden muss (vgl. Kap. 5.5). Entsprechend den spezifizierten Planungsprämissen sollen die Trassenkorridore möglichst keine Flächen der RWK I* und der RWK I enthalten. Diesen Flächen kommt die höchste Bedeutung zu. Es wird vorrangig angestrebt, diese Flächen weitgehend zu umgehen. Weiterhin wird angestrebt, Flächen der RWK II möglichst nicht in Anspruch zu nehmen. Es wird möglichst angestrebt, die Querung von Flächen der RWK III weitgehend zu reduzieren, sofern dies andere, höherrangige Belange erlauben. Ebenfalls werden bautechnische Aspekte beachtet, siehe hierzu Kapitel 5.1.3.1.2.

In einem ersten Optimierungsschritt wird die Betroffenheit des Korridors mit Flächen der RWK I* vermieden bzw. minimiert. Anschließend wird hinsichtlich der Flächen der RWK I optimiert. Steht die Optimierung dieser Flächen der Optimierung hinsichtlich der Flächen der RWK I* entgegen, wird im Einzelfall entschieden. Als zweiter Optimierungsschritt wird der Verlauf des Trassenkorridors hinsichtlich einer Betroffenheit von RWK II-Flächen verbessert. Die Umgehung dieser Flächen wird angestrebt.

Eine Querung dieser Flächen wird in Kauf genommen, wenn der Optimierung höherrangige Planungsprämissen entgegenstehen. In einem dritten Optimierungsschritt wird hinsichtlich der Betroffenheit des Korridors mit Flächen der RWK III optimiert. Die Umgehung dieser Flächen wird möglichst angestrebt. Eine Querung dieser Flächen wird in Kauf genommen, wenn der Optimierung höherrangige Planungsprämissen entgegenstehen.

5.1.3.1.2 Berücksichtigung von bautechnischen Aspekten

Entsprechend den spezifizierten vorhabenbezogenen Planungsprämissen sollen die TKS möglichst keine aus bautechnischer Sicht sehr hoch anspruchsvollen Flächen (BTWK I) enthalten (vgl. Tabelle 20; Nummer 4).

Des Weiteren wird angestrebt, technisch hoch anspruchsvolle (BTWK II) oder anspruchsvolle Bereiche (BTWK III) nach Möglichkeit weitgehend zu umgehen bzw. auf das notwendige Maß zu reduzieren (vgl. Tabelle 20; Nummer 6 und 8). Soweit durch die Verlagerungen der Trassenkorridore Umwege oder Betroffenheiten von Flächen mit RWK in Kauf genommen werden müssen, erfolgt eine fachplanerische Abwägung zwischen den Konflikten durch die bautechnischen Schwierigkeiten und den jeweils vermiedenen Konflikten sowie einem kurzen, gestreckten Verlauf. 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 (BTWK II) 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 (BTWK III) wird regelmäßig in Kauf genommen, wenn im anderen Fall Flächen der RWK I*, I oder II in Anspruch genommen werden müssten.

5.1.3.1.3 Berücksichtigung eines kurzen gestreckten Verlaufs

Im Sinne des Vermeidungs- und Minimierungsgebots wird auch unabhängig von § 5 Abs. 5 NABEG ein möglichst gestreckter und somit möglichst kurzer Korridorverlauf angestrebt (vgl. § 1 Abs. 1 EnWG).

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 die reduzierte Flächenbeanspruchung, geringere Kosten und eine Reduzierung der Betroffenheit Dritter (z. B. Grundstückseigentümer) zu nennen. Dies kann jedoch nur insoweit zur Anwendung kommen, als dem im Rahmen der Planungsprämissen keine höherrangigen rechtlichen oder planerischen Vorgaben entgegenstehen. Insofern ist im Einzelfall eine planerische Abwägung vorzunehmen. Diese ist abhängig von der Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit der gegebenenfalls betroffenen Belange, die ihren Ausdruck in der Zuordnung zu einer Raumwiderstandsklasse finden. 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 einem größeren Umgriff der bautechnischen Auswirkungen).

Das Verständnis der Geradlinigkeit hinsichtlich durchgehender Trassenkorridore zwischen dem NVP und dem Stützpunkt beinhaltet neben einem möglichst gestreckten und somit kurzen Verlauf auch die Orientierung an der Luftlinie. Im Gegensatz dazu wird für die einzelnen TKS als geradlinig ein gestreckter und somit möglichst kurzer Korridorverlauf verstanden, unabhängig von der Lage zur Luftlinie zwischen NVP und Stützpunkt.

5.1.3.1.4 Berücksichtigung der Raumwiderstandssituation

Bereiche mit **RWK I* oder I**, die bei der Trassenkorridorfindung entsprechend der spezifizierten vorhabenbezogenen Planungsprämissen nicht innerhalb der TKS liegen sollen, werden nach Möglichkeit bei der Abgrenzung des TKS umgangen. Wenn zur Vermeidung der Querung von Flächen der RWK I* und I große Umwege, d. h. ein deutliches Verlassen eines kurzen, gestreckten Verlaufs erforderlich wäre, ist eine fachplanerische Einzelfallbetrachtung geboten. 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 für mögliche technische Vermeidungsmaßnahmen wie bspw. HDD-Bohrungen, siehe Kapitel 2.2.3.3 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.

Beispielsweise können Schutzgebiete eine geringe Empfindlichkeit gegenüber erdgebundenen Leitungen aufweisen. In diesen Fällen kann die fachplanerische Prüfung dazu führen, dass einem geradlinigen Verlauf eines Trassenkorridors unter Inkaufnahme der Querung einer Fläche der RWK I der Vorzug vor einer weniger geradlinigen Umgehung der Flächen gegeben wird.

Bei Flächen mit der **RWK II** wird eine Optimierung im Hinblick auf einen kurzen, 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).

Unter den Kriterien der **RWK II** findet Wald aufgrund der besonderen Empfindlichkeit gegenüber den Projektwirkungen eine besondere Beachtung. Die Vermeidung der Querung von geschlossenen/zusammenhängenden Waldbereichen wird vorrangig gegenüber dem kurzen, gestreckten Verlauf bei der Trassenkorridorsuche angestrebt. Ausnahmen stellen vorhandene Waldschneisen dar, die die Neuzerschneidung von geschlossenen/zusammenhängenden Waldbereichen durch das Vorhaben vermindern.

Flächen der **RWK III** sind in der Regel sehr großflächig ausgeprägt. Hier erfolgt die Abwägung zwischen einer Umgehung der Flächen und einem kurzen, gestreckten Verlauf in der Regel zugunsten desselben.

Die planerische Abwägung kann den Steckbriefen zu den einzelnen TKS entnommen werden (vgl. Anhang 3).

5.1.3.1.5 Berücksichtigung von Bündelungsoptionen

Während bei der Strukturierung des Untersuchungsraums Bündelungsoptionen nur bei der fachplanerischen Überprüfung und Verifizierung der Abgrenzung des strukturierten Untersuchungsraums berücksichtigt werden, werden diese bei der Findung der Trassenkorridore als Möglichkeit der Reduzierung

von nachteiligen Auswirkungen verstärkt 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 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. Die fachplanerische Festlegung, dass Bündelungsoptionen genutzt werden, erfolgt nur in den Fällen, in denen in Summe eine signifikante Verringerung von Eingriffen möglich ist. 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.

5.1.3.1.6 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. dem Anstreben eines kurzen, gestreckten Verlaufs und Flächeninanspruchnahme der RWK I oder RWK II). In diesen Fällen kann es erforderlich sein, unterschiedliche TKS zu entwickeln und als kleinräumige Alternativen in das TK-Netz aufzunehmen. Breite der Trassenkorridore

Die Trassenkorridorbreite wird generell 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 Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG zu ermöglichen.

Eine hinreichend große Breite des Trassenkorridors ist auch deshalb erforderlich, weil die spätere konkrete Trassierung im Rahmen der Planfeststellung 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 zugrunde gelegt werden können.

5.1.3.1.7 Potenzielle Trassenachse

Innerhalb der Trassenkorridore kann (abschnittsweise) ein hypothetischer, potenzieller Trassenachsenverlauf angenommen werden. Diese Annahme greift der späteren Planfeststellung nicht vor, mit der der genaue Verlauf festgelegt wird, sondern dient in der Phase der Bundesfachplanung nur der Bewertung der technischen Realisierbarkeit und der Bewertung von Konfliktbereichen. Dies kann somit insbesondere bei Riegeln, Engstellen und technischen Konfliktbereichen sinnvoll sein, um die Überwindbarkeit etwa durch technische Sonderlösungen zu überprüfen.

In dem Antrag nach § 6 NABEG stellt die potenzielle Trassenachse ein planerisches Hilfsmittel dar, die Konfliktbereiche genauer beurteilen zu können. Auf eine zeichnerische Darstellung bspw. in Steckbriefen wird verzichtet.

5.1.3.2 Identifizieren von Konfliktbereichen

Im Zuge der Trassenkorridorfindung werden Bereiche mit erhöhtem Konfliktpotenzial, sog. Konfliktbereiche, identifiziert. Dabei wird wie oben dargestellt zunächst unterstellt, dass die Verlegung der Kabelanlage in der vorgesehenen Regelbauweise (offene Bauweise) erfolgt. Im strukturierten Untersuchungsraum finden sich eine große Anzahl linearer Strukturen wie Straßen oder Fließgewässer, die nicht in der Regelbauweise eines offenen Grabens gequert werden können. In diesen Fällen kommen regelhaft andere technische Lösungen in Frage, die in Kapitel 2 beschrieben werden. Darüberhinausgehende Sonderbauweisen werden zeitlich nachgeordnet im Zuge der Trassenkorridoranalyse als Möglichkeiten der Konfliktvermeidung geprüft.

Ein Konfliktbereich ist gekennzeichnet durch das Auftreten unterschiedlich ausgeprägter Hemmnisse im Verlauf des Trassenkorridors. Diese werden zum einen durch planerische, zum anderen durch bautechnisch relevante Gegebenheiten hervorgerufen. Zu den planerischen Hemmnissen gehört ein eingeschränkter Passageraum zwischen RWK I*/RWK I-Flächen; hierbei ist zwischen einer Riegel- und einer Engstellenbildung zu unterscheiden. Technisch basiert sind etwa Gewässer-, Straßen-, Schienen- oder Pipelinequerungen zu nennen.

Im Bereich von Riegeln sehr hohen Raumwiderstands sowie planerischen Engstellen und technischen Konfliktbereichen kann die Eignung des jeweiligen Trassenkorridors in Frage gestellt sein. Daher wird hier geprüft, ob die Konflikte überwindbar sind und sich ein Erdkabel realisieren lässt.

Nachfolgend werden die im Zuge der Trassenkorridorfindung zu identifizierenden Konfliktbereiche definiert und kurz beschrieben. Die Beschreibung der Methode zur Bewertung der Konfliktbereiche erfolgt im Zusammenhang mit der Trassenkorridoranalyse (vgl. Kap. 6.1)

5.1.3.2.1 Riegel sehr hohen Raumwiderstands

Riegel sehr hohen Raumwiderstands werden aus Flächen der **RWK I* und RWK I** gebildet. Ein durchgehender Querriegel im Trassenkorridor besteht, wenn die gesamte Korridorbreite belegt ist. Er entsteht 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 <35 m ist (entspricht der Regelstreifenbreite).

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 der 35 m 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 der **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:

- Arbeitsstreifen >35 m ≤100 m

Wird der Abstand von 100 m unterschritten, erfolgt eine Einzelfallbetrachtung der Engstellensituation.

5.1.3.2.3 Technische Konfliktbereiche

Als technische Konfliktbereiche, für die eine Überprüfung der Passierbarkeit durch eine Erdkabelverlegung unter technischen Aspekten erforderlich ist, werden folgende Situationen definiert:

Tabelle 24: Kategorien zur Identifikation technischer Konfliktbereiche

Kategorie	Bauweise	Begründung
Querung von Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Schienen)	Offene oder geschlossene Bauweise	Die Querung von Verkehrsinfrastrukturen 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 Verkehrsinfrastrukturen 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 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	Offen oder geschlossene Bauweise	Muss vorhandene Infrastruktur und/oder ein Gewässer in Siedlungsnähe oder in der Nähe einer anderen Infrastruktur/Gewässer gequert werden, ist die Bauweise in Hinblick auf beengte Verhältnisse und technische Realisierbarkeit zu prüfen. Die Abgrenzung zu den planerischen Engstellen

Kategorie	Bauweise	Begründung
		ergibt sich daraus, dass nicht allein das Vorhandensein von Siedlungsflächen (RWK I*), sondern die Kombination mit weiteren bautechnischen Erschwernissen (Gewässer, Infrastruktur) relevant ist.
Georisiken / Bergsenkungsgebiete	Offene oder geschlossene Bauweise	Derartige Gebiete können durch Senkung zu Zugspannungen auf erdverlegte Leitungen führen. Es sind geeignete technische Vermeidungsmaßnahmen (z. B. Schutzrohre) 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 Querungs- und Engstellensituationen werden anhand von Musterfällen beurteilt. Wo diese Musterfälle nicht anwendbar sind, muss eine Einzelfallbetrachtung erfolgen, um die Machbarkeit und somit die Durchgängigkeit des Trassenkorridors zu gewährleisten. Die Definition der Engstellen ist in Kapitel 6 enthalten.

Typische Querungssituationen sind Querungen von Verkehrsinfrastrukturen wie Autobahnen, Bundesstraßen, Land -und Kreisstraßen, Bahnstrecken der DB Netz AG, sowie fließende und auch stehende Gewässer.

5.1.3.3 Berücksichtigen der Hinweise der Fachbehörden sowie sonstiger Dritter

Das Ergebnis der Trassenkorridorfindung wurde im Rahmen umfangreicher Vorinformationsveranstaltungen den Fachbehörden sowie der interessierten Öffentlichkeit zur Kenntnis gegeben. Eingegangene planungsrelevante Hinweise aus dieser vorgezogenen Beteiligung wurden darauf geprüft, ob sich aus ihnen das Erfordernis einer Optimierung und Anpassung des Planungsergebnisses ergibt.

Die eingehenden Hinweise wurden gesammelt und im Hinblick auf ihre Relevanz für die bisherigen Planungsergebnisse gesichtet und bewertet. In insgesamt 4 Fällen war es erforderlich, die Abgrenzungen des Trassenkorridors anzupassen. Die Dokumentation der eingegangenen Hinweise und des Umgangs mit ihnen erfolgt in Anhang 5 Dokumentation der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung.

5.1.4 Dokumentation der Trassenkorridorfindung

Die Dokumentation der Abgrenzung der Trassenkorridore einschließlich der in diesem Zuge getroffenen Trassierungsentscheidungen erfolgt mittels Steckbriefen, die für jedes TKS erstellt werden (vgl. Anhang 3). Eine kartografische Veranschaulichung erfolgt anhand von Streifenkarten (vgl. Anlage 4.3). Diese stellen für einen oder mehrere Trassenkorridorsegmente neben der Übersicht der Raumwiderstandsanalyse die Informationen der einzelnen Kriterien im Maßstab 1:100.000 dar. Der Begriff „Streifenkarte“ begründet sich durch die schmal-langgestreckten Form der kartografischen Darstellung.

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 Verwendung der Daten in der Trassenkorridorfindung oder zum Ausschluss der Daten von einer weiteren Verwendung im vorliegenden Antrag auf Bundesfachplanung nach § 6 NABEG. In der folgenden Tabelle 25 werden alle recherchierten Daten beschrieben, differenziert nach Kriterium und Datenquelle. Eine ausführliche Darstellung der Quellenangaben aller verwendeten Daten erfolgt in Anhang 2.

Tabelle 25: Datengrundlagen

Kriterium	Datenquelle
Gesetzlich geschützte Biotope (§30 BNatSchG i.V.m. Landesgesetzen)	Landesamt für Umwelt Brandenburg (LfU) 2022: Biotope, geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG und § 18 BbgNatSchAG) und FFH-Lebensraumtypen im Land Brandenburg. Download am 23.05.2022. Verfügbar unter: https://geobroker.geobasis-bb.de/gbss.php?MODE=GetProductInformation&PRODUCTID=A061BB02-70AC-4422-BB58-4A49F585D7F2
	Landkreis Lüneburg 2022
	Landkreis Lüchow-Dannenberg 2022
	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) 2022
	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) 2021
Flächennaturdenkmale	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) 2022
	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft; Küsten- und Naturschutz (NLWKN) 2022
	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) 2021.
	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) 2022

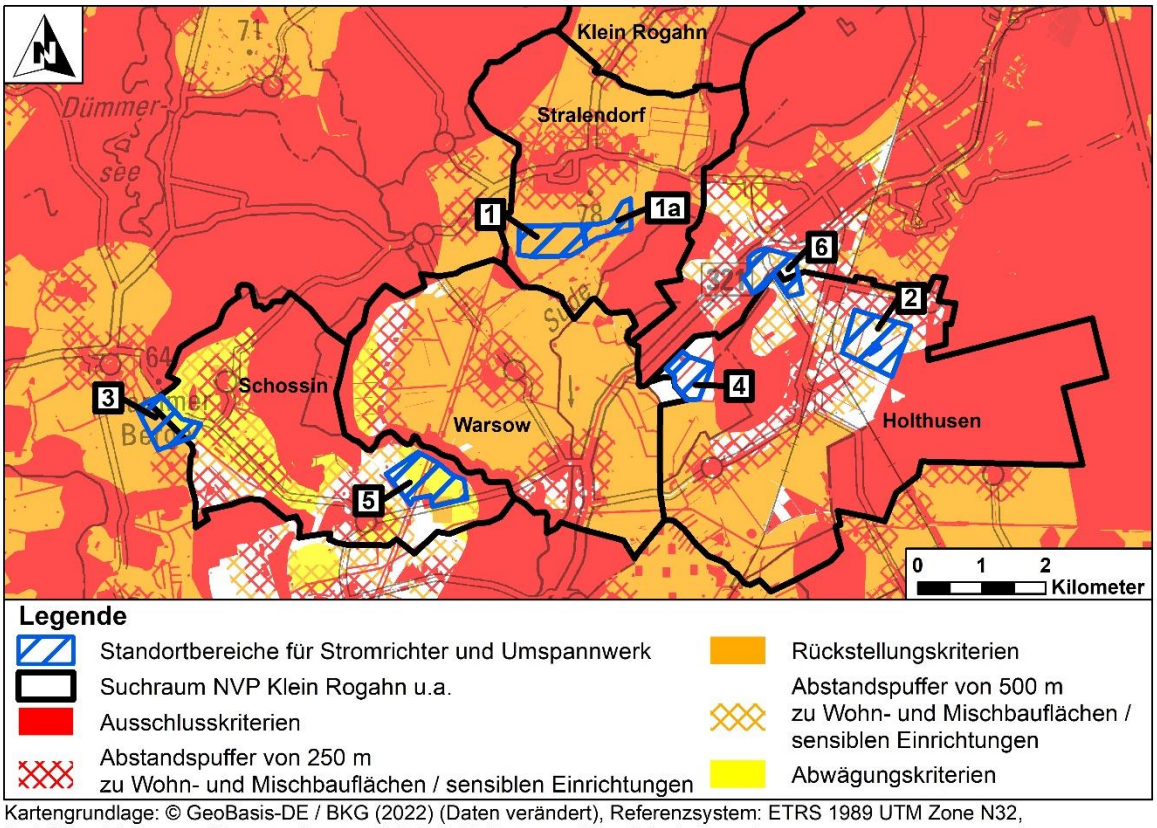
Kriterium	Datenquelle
Gesetzlich geschützte Landschaftsbestandteile	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft; Küsten- und Naturschutz (NLWKN) 2022
	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) 2021.
Wälder nach LÖWE+ (langfristige ökologische Waldentwicklung)	Niedersächsische Landesforsten (Kontakt: Forstplanungsamt Wofenbüttel)
Winderosionsgefährdete Böden	Gutachterliche Interpretation der BÜK200; Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover, 2021
Wassererosionsgefährdete Böden	Gutachterliche Interpretation der BÜK200; Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover, 2021
	DGM 50 vom Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern, Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen 2022
	DGM 50 vom Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen 2008
	DGM 50 vom Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg 2022
	DGM 50 vom Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt 2022
Altlastenstandorte und Altlastenverdachtsflächen, Altlastensanierungsgebiete	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) 2022
	Landkreis Prignitz 2022
	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) 2021.
	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) 2022
Fließböden	Gutachterliche Interpretation der BÜK200; Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover, 2021

5.3 Ermittlung der Standortbereiche für Stromrichter und Umspannwerk

Ziel des Antrags nach § 6 NABEG ist es, Trassenkorridore zur Verbindung des NVP Klein Rogahn u.a. und des Stützpunkts im Landkreis Börde zu identifizieren. Da der NVP jedoch noch nicht räumlich konkret festgelegt ist, werden im Rahmen des § 6-Antrags potenzielle NVP ermittelt. Gemäß Bundesbedarfsplan muss sich der NVP innerhalb der Gemeinden Klein Rogahn, Stralendorf, Warsow, Holthusen oder Schossin befinden.

Neben der Suche nach potenziellen Flächen für den NVP bzw. das Umspannwerk ist auch eine Ermittlung möglicher Standortbereiche für den Stromrichter notwendig. Aufbau und Funktionsweise des UW und des Stromrichters sind ausführlich in Kapitel 2.6 und 2.7 beschrieben. Das Umspannwerk ist als Netzverknüpfungspunkt Teil des Vorhabens. Dort beginnt bzw. endet die im Rahmen des Vorhabens zu errichtende Höchstspannungsleitung. Der NVP ist verbindlich in dem im Gesetz angegebenen Suchraum zu verorten. Hier besteht nur im Rahmen der benannten Flächen Spielraum. Für den Stromrichterstandort besteht darüber hinaus weiterer Spielraum über Anbindungsleitungen nach § 3 Abs. 6 BBPlG zum UW. Anders als der NVP muss der Stromrichter nicht zwingend innerhalb der o.g. Gemeinden liegen. Für den Fall, dass keine geeignete Fläche innerhalb dieser 5 Gemeinden gefunden werden kann, auf der Stromrichter und UW räumlich gekoppelt werden können, wird ein erweiterter Suchraum mit ~10 km Radius in Betracht gezogen. Insgesamt ist die gewählte Vorgehensweise jedoch dahingehend angelegt, dass Stromrichter und UW an ein und demselben Standort geplant werden, was sowohl aus umweltfachlicher als auch aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist. Die Errichtung einer AC-Freileitung und die damit verbundenen zusätzlichen Auswirkungen können somit vermieden werden. Im Hinblick auf den Bedarf weiterer Leitungen zum Abtransport von EE (vgl. 50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH 2021) wird auch, sofern möglich, das im NEP bestätigte Vorhaben DC 31 (Suchraum Heide – Gemeinden Klein Rogahn/Stralendorf/Warsow/Holthusen/Schossin; NordOstLink) berücksichtigt.

Die Ermittlung potenzieller Standortbereiche für UW und Stromrichter erfolgt in Anhang 4 im Rahmen einer positiven Realisierungsprognose, um nachzuweisen, dass keine unüberwindbaren Hindernisse die Umsetzung des Projektes entgegenstehen – also ein vorläufiges positives Gesamturteil vorliegt (Urteil vom 6. November 2013 - BVerwG 9 A 14.12 - BVerwGE 148, 373S 151). Denn sowohl der Stromrichter wie auch das Umspannwerk (NVP) sind gleichermaßen essenziell für die Realisierung bzw. Inbetriebnahmen der Leitung. In der Realisierungsprognose werden u.a. auch die Methodik für die Suche der Standortbereiche sowie die zugrunde gelegten Kriterien beschrieben. Im Ergebnis wurden 6 Flächen ermittelt (siehe Abbildung 40), die für die Errichtung von UW und Stromrichter geeignet erscheinen, wobei alle Flächen groß genug sind, um sowohl UW als auch Stromrichter aufzunehmen. Darüber hinaus könnte in den Flächen 1, 3, 5 und 6 mit NordOstLink gebündelt werden. Der Standortbereich 2 erweist sich insgesamt als derart ungünstig, dass er abgeschichtet und im weiteren Verfahren nicht weiter betrachtet wird.



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG (2022) (Daten verändert), Referenzsystem: ETRS 1989 UTM Zone N32, Projektion: Transverse Mercator, Datum: ETRS 1989, Datenquellen: siehe Anhang 2

Abbildung 40: Mögliche Standortbereiche für Stromrichter und Umspannwerk

Die räumliche Lage der fünf benannten NVP-Gemeinden in Verbindung mit den vorgefundenen Raumwiderständen bedingt es, dass die potenziellen Standortbereiche für UW und Stromrichter teilweise recht weit voneinander entfernt liegen; so beträgt der Abstand des westlichsten Standortbereiches zum östlichsten rd. 10 km. Da im Rahmen der Bundesfachplanung zwar eine positive Realisierungsprognose für UW und Stromrichter erforderlich ist, in diesem Planungsschritt aber noch keine Festlegung auf einen der möglichen Standortbereiche erfolgt, muss sichergestellt sein, dass alle möglichen Standortbereiche an das TK-Netz angeschlossen werden können. Dazu werden gesonderte TKS als Stromrichterzubringer (sog. Zuführungskorridore) gebildet. Diese führen von den potenziellen Standortbereichen bzw. -clustern zu jeweils allen drei weiter südlich gelegenen Startpunkten des TK-Netzes. Die Beschreibung dieser Zuführungskorridore erfolgt, analog zur Beschreibung der übrigen TKS, in Form von Steckbriefen, zu finden in Anhang 3.

5.4 Ermittlung des Stützpunktes im Landkreis Börde

Mit der Aufnahme des Vorhabens Nr. 5a in den Bundesbedarfsplan erhielt das Vorhaben zwischen den Netzverknüpfungspunkten Klein Rogahn u.a. und Isar einen sogenannten Stützpunkt im Landkreis Börde. Dieser trennt das Vorhaben in einen nördlichen sowie südlichen Bestandteil und muss im Raum eindeutig bestimmbar sein. Der Stützpunkt bildet den südlichen Endpunkt des nördlichen Vorhabenbestandteils und zeigt zugleich auf, ab welcher Örtlichkeit in Richtung Süden (nach Isar) die Errichtung des südlichen Teils von Vorhaben Nr. 5a gemeinsam mit dem Vorhaben Nr. 5 erfolgt. Dieser stellt daher auch die Anfangs- bzw. Endpunkte der jeweiligen Genehmigungsabschnitte dar. Der Stützpunkt ist hierfür konkret zu verorten und der Raum im Landkreis Börde entsprechend zu analysieren.

- Zur Ermittlung eines Stützpunktes sind verschiedene räumliche Ausführungen und Bereiche betrachtet worden. Die erstmalige Identifizierung geeigneter Bereiche wurde im Rahmen des § 19-Antrags zum Vorhaben Nr. 5a (südlicher Bestandteil, Abschnitt A1) im Jahr 2021 vorgenommen (vgl. 50Hertz Transmission GmbH 2021). Bei der damaligen Auswahl möglicher Stützpunkte wurden vor allem folgende Planungsprämissen zugrunde gelegt: Gewährleistung einer durchgängigen Verbindung (aus Norden kommend und weiterführend in Richtung Süden),
- Realisierung im Landkreis Börde und eindeutige Bestimmbarkeit des Stützpunktes (z. B. durch ein Nebenbauwerk wie einer Kabelabschnittstation (KAS) oder einer Kabelübergangsstation (KÜS)),
- für den südlichen Bestandteil besteht die Notwendigkeit, den festgelegten Trassenkorridor von Vorhaben Nr. 5 zu erreichen, damit beide Vorhaben möglichst gebündelt verlaufen,
- Beachtung von umweltfachlicher und raumplanerischer Realisierbarkeit auf Basis der Datenlage der Bundesfachplanung von Vorhaben Nr. 5,
- technische Machbarkeit einschließlich Fragen der System- und Betriebssicherheit,
- möglichst Schaffung von baulichen und betrieblichen Synergien mit Vorhaben Nr. 5 u.a. gemäß § 1 EnWG (z.B. gemeinsame Nutzung von Betriebsgebäuden der KÜS / KAS Standorte),
- möglichst lange Bündelung des Vorhabens Nr. 5a mit dem Vorhaben Nr. 5 durch möglichst lange Nutzung des festgelegten Trassenkorridors (von Vorhaben Nr. 5),
- Realisierung eines kurzen, direkten Streckenverlaufs.

Bei der Ermittlung in Frage kommender Stützpunkte stellen Bereiche außerhalb des Landkreises Börde keine Alternativen dar. Dies ergibt sich durch die ausdrückliche Festlegung im Bundesbedarfsplangesetz. Ein weiteres zentrales Kriterium ist zudem die Gewährleistung eines durchgängigen Trassenverlaufs. Der Stützpunkt muss so gewählt werden, dass einerseits eine möglichst weitgehende Bündelung mit dem Vorhaben Nr. 5 ermöglicht wird. Anderseits muss die Trasse des Vorhabens Nr. 5a aus Norden und Süden kommend den Stützpunkt erreichen können. Dies bedeutet, dass keine unüberwindbaren riegelbildenden Planungshindernisse (z. B. raumordnerische Ausschlussgebiete) im Bereich des Stützpunkts vorliegen dürfen. Vorzugswürdig sind Standorte, welche aufgrund ihrer Wirkung einen eindeutig bestimmbaren Bereich entlang der Trasse darstellen (z. B. durch Nutzung geplanter Nebenbauwerke wie KÜS oder KAS, siehe Kap. 2). Dies ermöglicht eine genaue Lokalisation – ähnlich wie die eines NVP. Die Länge des Vorhabens erfordert, analog zum Vorhaben Nr. 5, bei langen Übertragungsstrecken (max. 100 km) eine KAS. Diese ist nach derzeitiger Planung im Landkreis Börde für das Vorhaben Nr. 5a zu realisieren und dient u.a. als Trennstelle für das Kabel, um Fehler im Kabel bzw. an den Kabelmuffen genau und möglichst schnell lokalisieren zu können.

Aufbauend auf den o.g. Planungsprämissen sind im Jahr 2021 im Rahmen des § 19-Antrags, Abschnitt A1 zum Vorhaben Nr. 5a als Stützpunkte die potenziellen Standorte der KAS (Vorhaben Nr. 5a) und zugleich der KÜS (Vorhaben Nr. 5) ermittelt worden. Denn, in diesem räumlichen Bereich (Landkreis Börde) befindet sich für das Vorhaben Nr. 5 (SuedOstLink) derzeit ein Freileitungsabschnitt in Prüfung, sodass sich die Notwendigkeit zur Realisierung einer KÜS ergibt. Bei der Identifizierung, Bewertung und Festlegung der Standorte stellen sich sowohl aus umweltfachlichen als auch aus technischen und volkswirtschaftlichen Synergien die gemeinsame Umsetzung beider Stationen an einem Standort als eindeutig vorteilhaft dar (nähere Ausführungen finden sich im § 19-Antrag nach NABEG, Vorhaben Nr. 5a unter Kap. 2.5 (50Hertz Transmission GmbH 2021)). Im Rahmen des § 19-Antrags sind infolgedessen zwei KÜS/KAS-Bereiche identifiziert worden:

1. *„Hohe Börde bei Magdeburg-Olvenstedt“* (km 17,9)
2. *„Alternative Süd“* (km 19,2)

Von dort in Richtung Isar sollen beide Vorhaben in räumlicher Bündelung verlaufen. Genehmigungsseitig werden die beiden Nebenbauwerke **KÜS und KAS gemeinsam** im Rahmen des **Planfeststellungsverfahrens des SuedOstLinks** zum Abschnitt A1 geführt und beantragt (vrsl. Einreichung im Laufe des Jahres 2023). In diesem Zuge erfolgt dann auch die **finale Festlegung des Stützpunktes**. Denn der Stützpunkt soll genau dort definiert werden, wo mittels geplanter KAS im Landkreis Börde das Vorhaben Nr. 5a technisch getrennt wird und somit ein eindeutig bestimmbarer Bereich entsteht.

Im vorliegenden Antrag nach § 6 NABEG für den SuedOstLink+ werden zur Nachvollziehbarkeit vorläufige Ergebnisse (Stand: November 2022) der sog. „vollständigen Grobprüfung“ vom Projekt SuedOstLink zur Standortanalyse der KÜS/KAS nachrichtlich dargelegt (s. Anhang 8). Der technische Vergleich zwischen Freileitung und Erdkabel wird als vollständige Grobprüfung abgehandelt. Zudem erfolgt eine Detailuntersuchung und Vorschlagsermittlung eines KÜS/KAS-Standortes sowie der jeweiligen Vorzugstrassen Erdkabel und Freileitung.

Daraus final abgeleitet wird infolgedessen auch der Stützpunkt. Es sei darauf hingewiesen, dass sich im Anhang 8 nur der inhaltliche Teil der vollständigen Grobprüfung wiederfindet, welcher auf die Standortbewertung abzielt. Zudem werden in dem vorliegenden Antrag nach § 6 NABEG aufgrund der noch nicht abgeschlossenen Grobprüfung beim Projekt SuedOstLink beide potenziell geeigneten Stützpunkte aufgeführt, um sicherzustellen, dass die entwickelten Trassenkorridore den Übergabepunkt erreichen und weiter in Richtung Süden verlaufen können. Die Umsetzung des gesamten Vorhabens Nr. 5a ist somit gewährleistet und bietet zugleich die notwendigen planerischen Flexibilitäten in beiden Projekten.

Im Rahmen der vollständigen Grobprüfung erfolgen aufbauend auf den Ergebnissen der § 19 Anträge nach NABEG der Vorhaben Nr. 5 und Nr. 5a (südlicher Bestandteil) vertiefte Prüfungen und Verifizierungen der technisch realisierbaren, potenziellen Flächen für die Errichtung der KÜS/KAS. Die Standorte sind anhand weiterführender planungsrelevanter Kriterien und vertiefter technischer Erkenntnisse sowie zusätzlicher Informationen aus Gutachten bewertet worden. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass eine Umsetzung einer gebündelten KÜS/KAS im Bereich des Trassenkilometers 19,2, die sogenannte „Alternative Süd“, als eindeutig vorteilhafter gegenüber der nördlich befindlichen Variante bei Magdeburg-Olvenstedt (km 17,9) einzustufen ist. Die Erkenntnisse sowie die fortlaufenden Planentwicklungen in beiden Vorhaben samt geänderten Rahmenbedingungen führen somit dazu, dass der nördliche Standort bei Magdeburg-Olvenstedt, anders als noch in den § 19 Anträgen, als nicht vorzugswürdig zu bewerten ist (vgl. Anhang 8). Ausschlaggebend sind u.a. die im Bereich Magdeburg-Olvenstedt vorherrschenden räumlichen Einschränkungen durch Anbauverbotszonen der Bundesstraße sowie Bundesautobahn, aber auch die deutlich bessere Erreichbarkeit für den SuedOstLink+, um so einen insgesamt vorzugswürdigen Trassenverlauf in den späteren Planungsschritten ermitteln zu können.

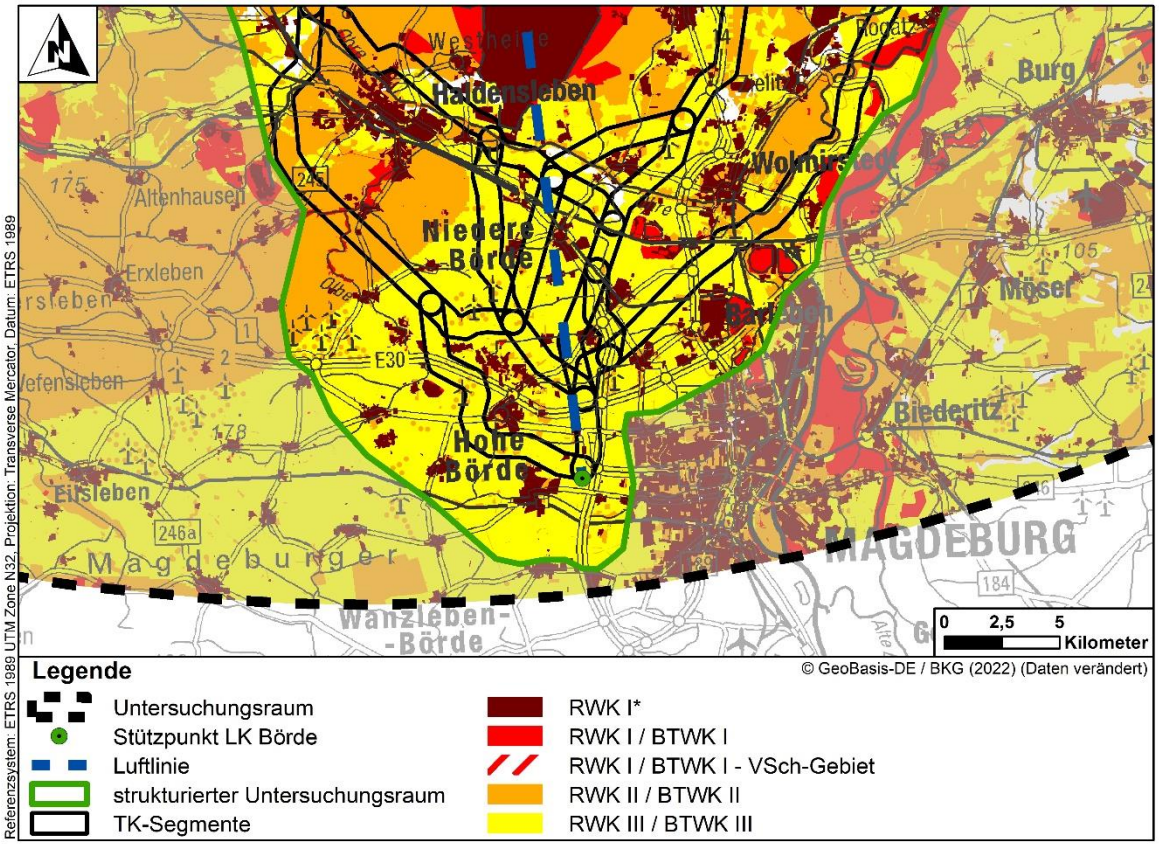
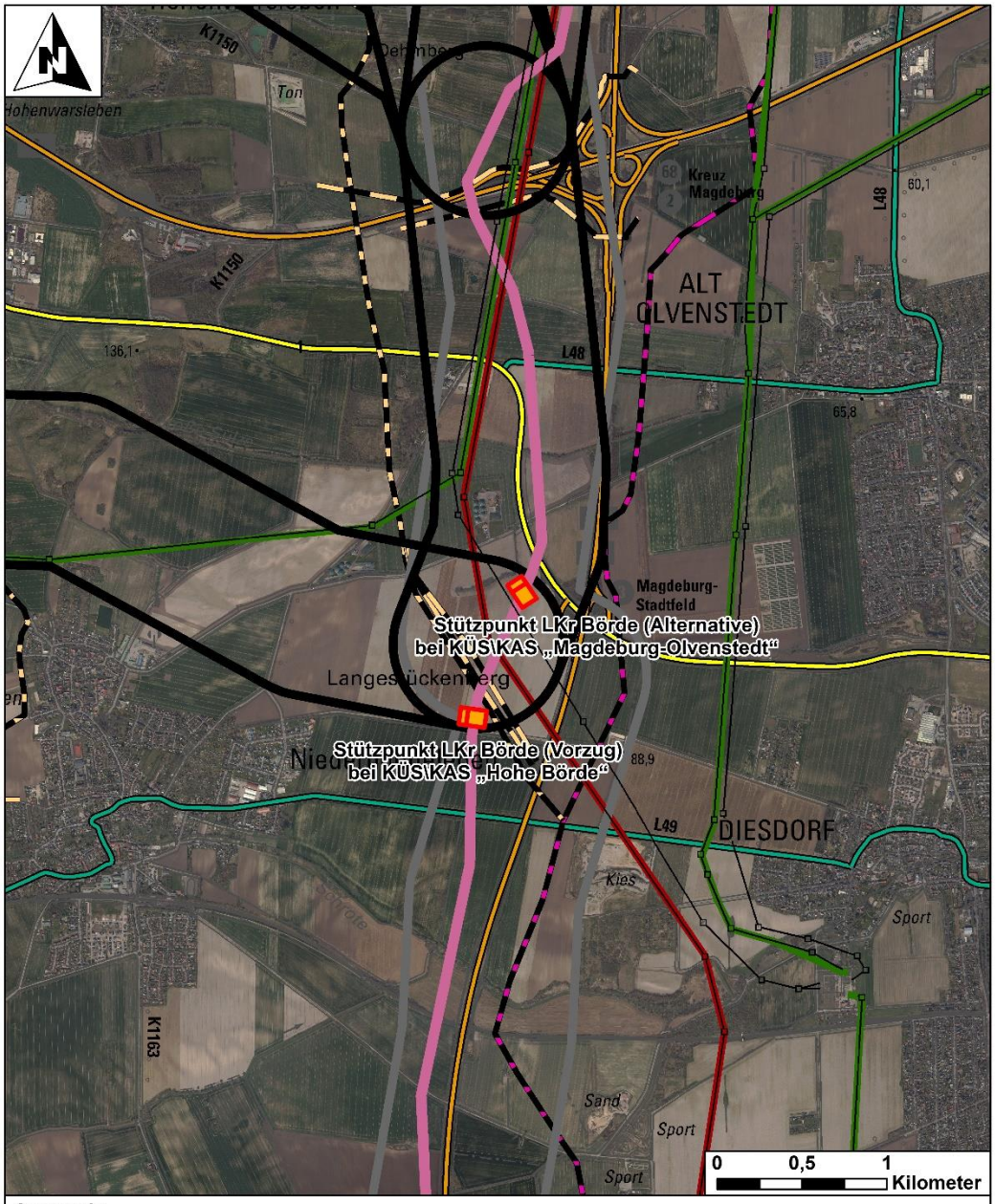


Abbildung 41: Ausschnitt Trassenkorridornetz am Stützpunkt im Landkreis Börde (mit Raumwiderstandsklassen)

Zusammenfassend erscheint nach derzeitigem Stand im Zusammenhang mit den aktuellen Erkenntnissen aus dem laufenden Verfahren des SuedOstLinks der weiter südlich gelegene Standort (km 19,2) als eindeutig vorzugswürdig. Der **südliche KÜS/KAS-Standort** wird in diesem Zuge ggü. dem § 19-Antrag (Abschnitt A1) von „Alternative Süd“ in **„Hohe Börde“** umbenannt.

Aus dieser räumlichen Anpassung ergibt sich ebenso, dass der vorzugswürdige Stützpunkt des Vorhabens Nr. 5a entsprechend zu diesem Bereich (km 19,2) hin verschoben wird (vgl. Abbildung 42). Bis die Planfeststellungsunterlagen (§ 21 NABEG) für den Abschnitt A1 des SuedOstLinks eingereicht sind, werden zur Gewährleistung einer erfolgreichen Projektumsetzung, ähnlich wie bei der Standortermittlung des Netzverknüpfungspunktes Klein Rogahn u.a., die Trassenkorridore so entwickelt, dass sich beide Stützunkte innerhalb der Korridore befinden.



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG (2021) (Daten verändert), Referenzsystem: ETRS 1989 UTM Zone N32, Projektion: Transverse Mercator, Datum: ETRS 1989, Datenquellen: siehe Anhang 2

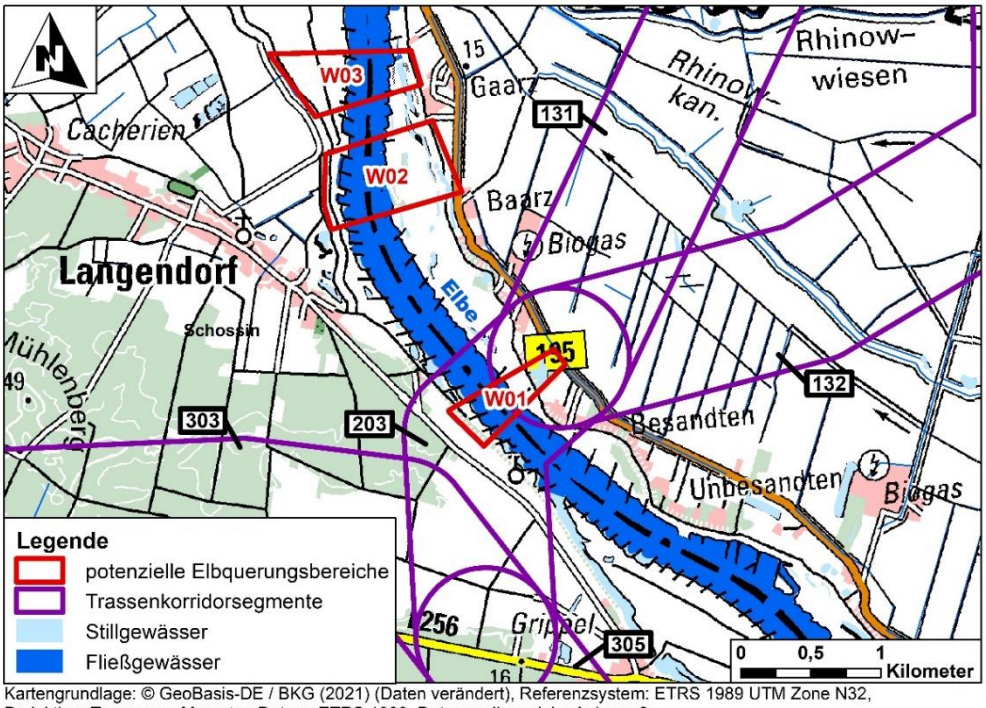
Abbildung 42: Stützpunkte im Landkreis Börde

5.5 Trassenkorridorfindung im Bereich der Elbquerungsbereiche

Im Zuge der Trassenkorridorfindung wurde ausgehend von den im Rahmen der Strukturierung des Untersuchungsraums identifizierten Elbquerungsbereichen geprüft, in welchen Elbquerungsbereichen eine Korridorführung sinnvoll ist. Für diesen Arbeitsschritt werden dieselben Kriterien angewendet wie bei der Trassenkorridorfindung im übrigen Untersuchungsraum.

Einige Elbquerungsbereiche weisen in Stromrichtung der Elbe eine größere Länge als 1 km auf. Zur Ermittlung der Elbquerungskorridore wurde jeweils der Abschnitt des Elbquerungsbereichs gewählt, bei dem die erforderliche Bohrlänge möglichst gering ist (und somit der technische Aufwand und das bauseitige Risiko geringer ausfällt), möglichst geringe Restriktionen hinsichtlich der Bauausführung zu erwarten sind und die hin- und wegführenden TKS möglichst geringe Raumwiderstände aufweisen. Sofern der Elbquerungsbereich kleiner ist als die Breite des Trassenkorridors, umfasst der Trassenkorridor den Elbquerungsbereich vollständig.

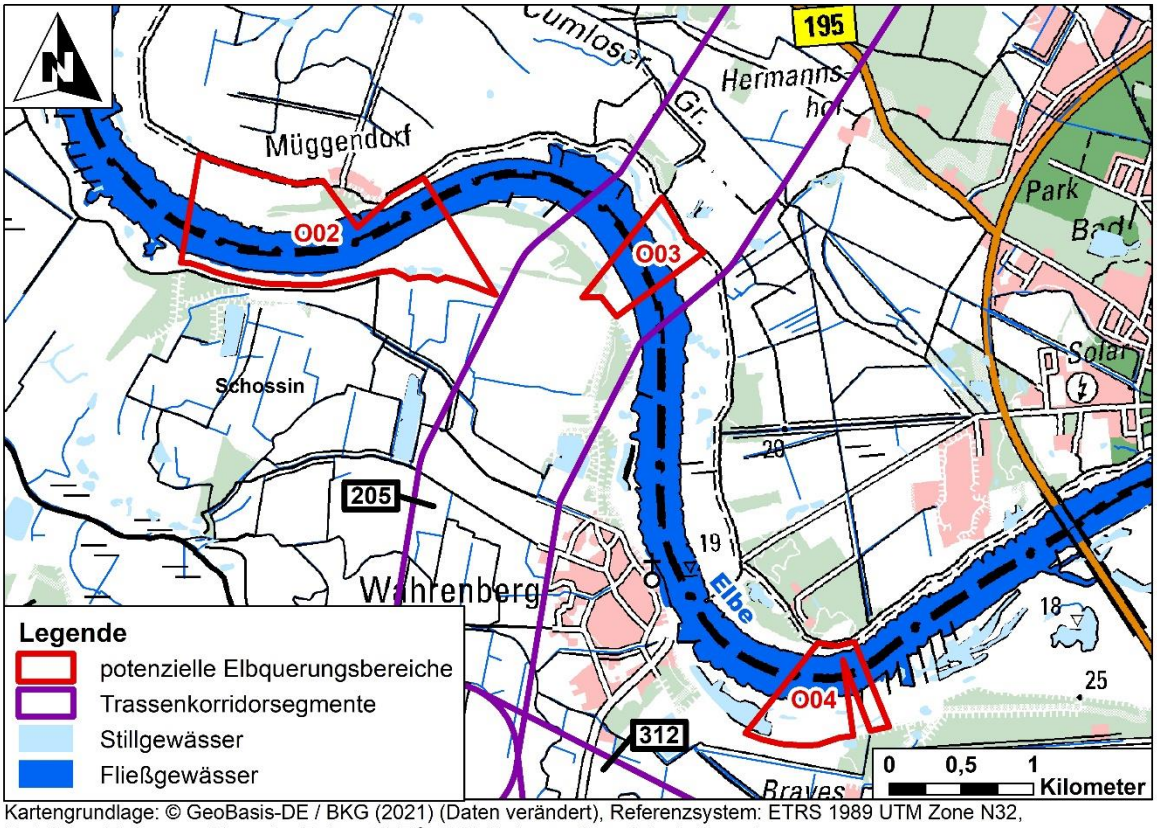
Für die Elbquerungsbereiche W02 und W03 wurden keine Trassenkorridore entwickelt, da eine Korridorführung durch den in wenigen km Entfernung stromaufwärts liegenden Elbquerungsbereich W01 deutlich günstiger erscheint. Dies ist insbesondere durch die bei den Querungsbereichen W02 und W03 erforderliche Umgehung der Ortschaft Langendorf begründet, die gegenüber einer Korridorführung durch den Elbquerungsbereich W01 zu einem deutlichen Umweg führt, zudem wären bei der Umgehung von Langendorf großflächig Waldflächen betroffen. Bei der nördlichen Weiterführung der Querungsbereiche W02 und W03 stellen außerdem die Ortschaften Dömitz und Klein-Schmölen einen Riegel dar, der nur östlich umgangen werden kann, so dass sich hier keine Vorteile gegenüber einer Korridorführung durch den Elbquerungsbereich W01 ergeben (siehe Abbildung 43).



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG (2021) (Daten verändert), Referenzsystem: ETRS 1989 UTM Zone N32, Projektion: Transverse Mercator, Datum: ETRS 1989, Datenquellen: siehe Anhang 2

Abbildung 43: Trassenkorridorführung im Bereich der Elbquerungsbereiche W01, W02 und W03

Auch für die Elbquerungsbereiche O02 und O04 ergab die Prüfung, dass eine Korridorführung durch den Elbquerungsbereich O03 wesentlich vorteilhafter ist, so dass durch die Elbquerungsbereiche O02 und O04 keine Korridore entwickelt wurden. Eine Korridorführung durch den Elbquerungsbereich O02 würde zu einer größeren Korridorlänge als bei einer Korridorführung durch O03 führen, ohne dass damit Vorteile hinsichtlich der betroffenen Raumwiderstände oder andere Vorzüge verbunden wären. Eine Korridorführung durch den Elbquerungsbereich O04 würde zwar eine ähnliche Länge aufweisen, hätte aber stärkere Restriktionen im Bereich der Baustelle, insbesondere nördlich der Elbe, wo Waldflächen anschließen, die voraussichtlich durch die Bautätigkeit in Anspruch genommen werden müssten und im Bereich des hinführenden Korridors eine weitere HDD erforderlich machen würden. Außerdem wäre hier eine längere Querung des nördlich der Elbe befindlichen FFH-Gebiete DE 3036-304 „Elbdeichvorland“, DE 3036-302 „Elbdeichhinterland“ und DE 3036-303 „Krähenfuß“, erforderlich. Vorzüge einer Korridorführung durch diesen Elbquerungsbereich sind ebenfalls nicht ersichtlich (siehe Abbildung 44).



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG (2021) (Daten verändert), Referenzsystem: ETRS 1989 UTM Zone N32, Projektion: Transverse Mercator, Datum: ETRS 1989, Datenquellen: siehe Anhang 2

Abbildung 44: Trassenkorridorführung im Bereich der Elbquerungsbereiche O02, O03 und O04

5.6 Ergebnis der Trassenkorridorfindung

Als Ergebnis der Trassenkorridorfindung liegt nun ein TK-Netz vor, welches sich aus Segmenten zusammensetzt, die miteinander verbunden sind.

Insgesamt erstreckt sich das TK-Netz über vier Bundesländer mit insgesamt 8 betroffenen Landkreisen. Es wurden insgesamt 108 Trassenkorridorsegmente mit einer Gesamtlänge von rund 1.000 km definiert.

Das längste Segment erstreckt sich über ca. 34 km, das kürzeste Segment ist nur gut 1 km lang. 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.

Alle entwickelten TKS und damit das gesamte TK-Netz sind in Anlage 4.1 dargestellt. Die folgende Tabelle gibt zusammenfassend einen orientierenden Überblick über die einzelnen TKS. Zu jedem TKS finden sich Steckbriefe und Streifenkarten in Anhang 3 sowie in Anlage 4.3.

Tabelle 26: Übersicht der Trassenkorridorsegmente

TKS Nr.	Verlauf		Bundesland
100M	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südwestlich Schossin westlich Sülstorf 10,12 km	Mecklenburg-Vorpommern
100O	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südwestlich Schossin nördlich Sülstorf 11,30 km	Mecklenburg-Vorpommern
100W	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südwestlich Schossin westlich Bakendorf 4,58 km	Mecklenburg-Vorpommern
101M	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südöstlich Schossin westlich Sülstorf 5,82 km	Mecklenburg-Vorpommern
101O	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südöstlich Schossin nördlich Sülstorf 6,99 km	Mecklenburg-Vorpommern
101W	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südöstlich Schossin westlich Bakendorf 4,01 km	Mecklenburg-Vorpommern
102M	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südlich Stralendorf westlich Sülstorf 6,39 km	Mecklenburg-Vorpommern
102O	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südlich Stralendorf nördlich Sülstorf 7,33 km	Mecklenburg-Vorpommern
102W	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südlich Stralendorf westlich Bakendorf 8,90 km	Mecklenburg-Vorpommern
103M	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südwestlich Pampow westlich Sülstorf 5,70 km	Mecklenburg-Vorpommern
103O	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südwestlich Pampow nördlich Sülstorf 5,11 km	Mecklenburg-Vorpommern

TKS Nr.	Verlauf		Bundesland
103W	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südwestlich Pampow westlich Bakendorf 10,43 km	Mecklenburg-Vorpommern
104O	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Östlich Holthusen nördlich Sülstorf 5,32 km	Mecklenburg-Vorpommern
105	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Sülstorf südwestlich Hoort 5,19 km	Mecklenburg-Vorpommern
106	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Sülstorf westlich Lüblow 15,80 km	Mecklenburg-Vorpommern
107	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südlich Hoort westlich Lüblow 9,28 km	Mecklenburg-Vorpommern
108	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Bakendorf nördlich Langen Jammer 16,95 km	Mecklenburg-Vorpommern
109	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Hoort östlich Strohkirchen 10,14 km	Mecklenburg-Vorpommern
110	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Hoort östlich Strohkirchen 11,56 km	Mecklenburg-Vorpommern
111	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	östlich Strohkirchen nordwestlich Eichenhof 2,54 km	Mecklenburg-Vorpommern
112	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Lüblow nordöstlich Kremmin 24,13 km	Mecklenburg-Vorpommern
113	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Lüblow südwestlich Hornkaten 14,79 km	Mecklenburg-Vorpommern

TKS Nr.	Verlauf		Bundesland
114	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordwestlich Eichenhof südlich Neu Krenzlin 7,03 km	Mecklenburg-Vorpommern
115	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordwestlich Göhlen nördlich Glaisin 3,0 km	Mecklenburg-Vorpommern
116	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordwestlich Göhlen westlich Hornkaten 4,49 km	Mecklenburg-Vorpommern
117	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Langen Jammer nordwestlich Grebs-Niendorf 14,16 km	Mecklenburg-Vorpommern
118	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südlich Hornkaten nördlich Eldena 19,00 km	Mecklenburg-Vorpommern
119	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Nördlich Glaisin nördlich Bresegard bei Eldena 9,45 km	Mecklenburg-Vorpommern
120	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Glaisin westlich Grebs-Niendorf 6,65 km	Mecklenburg-Vorpommern
121	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südlich Hornkaten nordwestlich Pinnow 16,08 km	Mecklenburg-Vorpommern
122	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Hornkaten nördlich Glaisin 4,55 km	Mecklenburg-Vorpommern
123	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Kremmin nordwestlich Pinnow 5,09 km	Mecklenburg-Vorpommern
126	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	östlich Grebs-Niendorf nordwestlich Bohnenburg 14,96 km	Mecklenburg-Vorpommern/ Brandenburg

TKS Nr.	Verlauf		Bundesland
127	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Kremmin östlich Neu-Premslin 22,70 km	Mecklenburg-Vorpommern/ Brandenburg
128	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordwestlich Pinnow nördlich Zapel 4,52 km	Brandenburg
129	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordwestlich Pinnow nördlich Kaltenhof 14,90 km	Brandenburg
131	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südlich Malk-Göhren nordwestlich Besandten 15,84 km	Mecklenburg-Vorpommern/ Brandenburg
132	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Neu Göhren nordwestlich Besandten 15,65 km	Mecklenburg-Vorpommern/ Brandenburg
133	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Kaltenhof östlich Neu Premslin 4,24 km	Brandenburg
134	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Zapel nördlich Zuggelrade 7,00 km	Brandenburg/ Mecklenburg-Vorpommern
135	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Zapel südwestlich Bentwisch 23,27 km	Brandenburg
136	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Kaltenhof südwestlich Sükow 7,35 km	Brandenburg
137	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	östlich Neu Premslin südwestlich Sükow 5,52 km	Brandenburg
138	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Sükow südwestlich Bentwisch 8,37 km	Brandenburg

TKS Nr.	Verlauf		Bundesland
139	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Langen Jammer nordwestlich Eichenhof 1,29 km	Mecklenburg-Vorpommern
201	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordwestlich Bohnenburg südwestlich Damnatz 6,09 km	Niedersachsen
202	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordwestlich Bohnenburg südwestlich Damnatz 5,33 km	Niedersachsen
203	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordwestlich Besandten nordwestlich Grippel 2,27 km	Brandenburg/ Niedersachsen
204	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Zuggelrade nordöstlich Leppin 33,67 km	Brandenburg/ Niedersachsen/ Sachsen-Anhalt
205	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Bentwisch südwestlich Wahrenberg 7,34 km	Brandenburg/ Sachsen-Anhalt
301	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Seedorf nördlich Sipnitz, Elbe 1,50 km	Niedersachsen
302	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Sipnitz, Elbe südwestlich Quickborn 2,69 km	Niedersachsen
303	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Quickborn westlich Grippel 6,93 km	Niedersachsen
304	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Klein Gusborn westlich Tobringen 14,59 km	Niedersachsen
305	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Grippel westlich Tobringen 11,18 km	Niedersachsen

TKS Nr.	Verlauf		Bundesland
306	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Sipnitz, Elbe nördlich Prezier 35,49 km	Niedersachsen
307	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Wahrenberg südöstlich Scharpenhufe 2,91 km	Sachsen-Anhalt
308	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Tobringen nördlich Prezier 9,38 km	Niedersachsen
309	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südöstlich Scharpenhufe nordöstlich Leppin 8,26 km	Sachsen-Anhalt
310	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südöstlich Scharpenhufe westlich Dequede 12,58 km	Sachsen-Anhalt
311	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Prezier östlich Ritzleben 7,08 km	Mecklenburg-Vorpommern
312	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Wahrenberg südöstlich Rochau 34,66 km	Sachsen-Anhalt
313	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Leppin südwestlich Sanne 15,54 km	Sachsen-Anhalt
314	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Leppin nordöstlich Wohlenberg 9,13 km	Sachsen-Anhalt
315	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	östlich Ritzleben südwestlich Sanne 5,73 km	Sachsen-Anhalt
316	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Dequede nordöstlich Wohlenberg 4,16 km	Sachsen-Anhalt

TKS Nr.	Verlauf		Bundesland
317	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Dequede südwestlich Krevese 3,71 km	Sachsen-Anhalt
318	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Wohlenberg südwestlich Krevese 4,09 km	Sachsen-Anhalt
319	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Sanne westlich Natterheide 14,82 km	Sachsen-Anhalt
320	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Wohlenberg westlich Natterheide 8,52 km	Sachsen-Anhalt
321	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Krevese westlich Wollenrade 9,78 km	Sachsen-Anhalt
322	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	östlich Ritzleben nordöstlich Bühne 18,66 km	Sachsen-Anhalt
323	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Krevese südöstlich Rochau 13,74 km	Sachsen-Anhalt
324	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Sanne nordöstlich Bühne 12,83 km	Sachsen-Anhalt
325	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Natterheide westlich Wollenrade 1,94 km	Sachsen-Anhalt
326	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Wollenrade westlich Neuendorf am Peck 11,97 km	Sachsen-Anhalt
327	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südöstlich Rochau westlich Neuendorf am Speck 3,52 km	Sachsen-Anhalt

TKS Nr.	Verlauf		Bundesland
328	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Wollenrade südwestlich Kremkau 18,39 km	Sachsen-Anhalt
329	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westliche Wollenrade südöstlich Kläden 13,19 km	Sachsen-Anhalt
330	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Bühne südwestlich Kremkau 9,97 km	Sachsen-Anhalt
331	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Neuendorf am Speck südöstlich Kläden 7,53 km	Sachsen-Anhalt
332	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Bühne westlich Berge 16,46 km	Sachsen-Anhalt
333	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Kremkau westlich Berge 9,47 km	Sachsen-Anhalt
334	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südöstlich Kläden nordöstlich Windberge 11,31 km	Sachsen-Anhalt
335	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Neuendorf am Speck nordöstlich Windberge 16,27 km	Sachsen-Anhalt
336	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	westlich Berge nördlich Weteritz 3,05 km	Sachsen-Anhalt
337	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Windberge südöstlich Uchtdorf 15,35 km	Sachsen-Anhalt
338	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Weteritz nordöstlich Zobbenitz 14,88 km	Sachsen-Anhalt

TKS Nr.	Verlauf		Bundesland
339	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nördlich Weteritz nordöstlich Zobbenitz 17,04 km	Sachsen-Anhalt
340	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Zobbenitz südwestlich Satuelle 9,05 km	Sachsen-Anhalt
341	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südöstlich Uchtdorf östlich Mose 20,09 km	Sachsen-Anhalt
345	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	südwestlich Satuelle nordöstlich Schackensleben 16,00 km	Sachsen-Anhalt
347	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordwestlich Gersdorf nordwestl. Kreuz Magdeburg 4,66 km	Sachsen-Anhalt
348	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Schackensleben Stützpunkt LK Börde 3,07 km	Sachsen-Anhalt
349	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Schackensleben Stützpunkt LK Börde 11,70 km	Sachsen-Anhalt
350	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	nordöstlich Schackensleben nordwestlich Gersdorf 4,09 km	Sachsen-Anhalt
351	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Nordwestlich Gut Detzel Östlich Wedringen 10,34 km	Sachsen-Anhalt
352	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Östlich Wedringen Nordwestlich Gersdorf 8,34	Sachsen-Anhalt
353	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Östlich Vahldorf Nordwestlich Gersdorf 6,51	Sachsen-Anhalt
354	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Westlich Mose Südlich Meseburg 6,37	Sachsen-Anhalt

TKS Nr.	Verlauf		Bundesland
355	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südwestlich Jersleben Nordwestlich Meitzendorf 2,16 km	Sachsen-Anhalt
356	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Westlich Mose Südlich Samswegen 5,63	Sachsen-Anhalt
357	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Östlich Wedringen Östlich Vahldorf 3,37	Sachsen-Anhalt
358	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Östlich Vahldorf Südwestlich Jersleben 3,33	Sachsen-Anhalt
359	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Nordwestlich Meitzendorf Südlich Dahlenwarsleben 5,88	Sachsen-Anhalt
360	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Nordwestlich Meitzendorf Südöstlich Dahlenwarsleben 4,07	Sachsen-Anhalt
361	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südöstlich Uchtdorf Südöstlich Dahlenwarsleben 30,60	Sachsen-Anhalt
362	Startpunkt: Endpunkt: Segmentlänge:	Südöstlich Dahlenwarsleben Nördlich Kreuz Magdeburg 2,43	Sachsen-Anhalt

5.7 Ergebnis der Trassenkorridorfindung nach Auswertung der Hinweise der Fachbehörden und sonstiger Dritter

Aus der frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung ergab sich die nötige Anpassung von 4 Trassenkorridorsegmenten (TKS108, TKS 306, TKS 357 und TKS 358). Die Details dieser Anpassungen können dem Anhang 5 entnommen werden. In den Steckbriefen sind die Hinweise unter Abschnitt 2.2 „Trassenkorridorabgrenzung unter Berücksichtigung der Hinweise der Fachbehörden und sonstiger Dritter“ verortet.

6 Analyse der Trassenkorridore

Im Rahmen der Trassenkorridoranalyse werden die entwickelten TKS hinsichtlich ihrer Eignung für die Entwicklung einer späteren Trasse analysiert. Hierzu werden Konfliktbereiche identifiziert und bewertet. Anders als bei bisherigen Projekten (z.B. SOL) erfolgt im Anschluss an die Trassenkorridoranalyse jedoch kein Trassenkorridorvergleich und es wird somit auch kein Vorschlagstrassenkorridor entwickelt, da der Antrag nach § 6 NABEG seit der am 29. Juli 2022 in Kraft getretenen Novelle des NABEG keinen Vorschlag für den beabsichtigten Verlauf des für die Ausbaumaßnahme erforderlichen Trassenkorridors mehr enthalten muss.

Diesem Arbeitsschritt liegen konkretisierte Planungsprämissen sowie ein erweitertes Kriterienset zugrunde. Diese werden nachfolgend in Kapitel 6.1 dargestellt. Die methodische Vorgehensweise der Analyse wird in Kapitel 6.3.1 ausführlich erläutert.

6.1 Methodische Grundlage für die Trassenkorridoranalyse

6.1.1 Konkretisierung der Planungsprämissen für den Planungsschritt Trassenkorridoranalyse

Analog der Spezifikation für die Ebene der Ermittlung des strukturierten Untersuchungsraums und der Planungsphase der Trassenkorridorfindung werden die übergeordneten vorhabenbezogenen Planungsprämissen (ÜVP) auch für die Phase der Analyse der Trassenkorridore weiter konkretisiert.

Tabelle 27: Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse der Trassenkorridore

OG	Prüfgegenstand				Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse der Trassenkorridore
	R	U	E	zu ÜVP	
Die Trassenkorridore weisen einen möglichst kurzen, gestreckten Verlauf auf.		x	x	2	Unvermeidbare Flächenanteile der RWK I* gehen mit **höchstem Gewicht** in die Analyse der Trassenkorridore ein.
		x	x	2	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 Konfliktbereichs erforderlich ist, geht in die Bewertung des jeweiligen Konfliktbereiches ein (Ampelbewertung).
	x	x		3	Unvermeidbare Flächenanteile der RWK I gehen mit **höchstem Gewicht** in die Analyse der Trassenkorridore ein.

OG	Prüfgegen-stand R	U	E	zu ÜVP	Spezifizierte vorhabenbezogene Planungsprämissen (SVP) für die Analyse der Trassenkorridore
	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. Vermeidungsmaßnahmen wie Bauzeitbeschränkungen im Falle der unvermeidbaren Querung von Schutzgebieten oder 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 Konfliktbereichs erforderlich ist, geht in die Bewertung des jeweiligen Konfliktbereichs (Ampelbewertung) ein.
			x	4	Bilden Flächen, die aus bautechnischer Sicht sehr hoch anspruchsvoll sind (BTWK I) technische Konfliktbereiche im Trassenkorridor, wird im Einzelfall geprüft, ob durch technische Maßnahmen eine Überwindung des Konfliktbereiches möglich ist. Ist dies nicht der Fall, führt das zum Ausschluss des Korridors. Das Maß des Aufwands, der zur Überwindung des Konfliktbereichs erforderlich ist, geht in die Bewertung des jeweiligen Konfliktbereichs ein (Ampelbewertung).
	x	x		5	Unvermeidbare Flächenanteile von RWK II-Flächen gehen mit **hohem Gewicht** in die Analyse der Trassenkorridore ein.
			x	6	Ist eine Querung von bautechnisch hoch anspruchsvollen Flächen (BTWK II) nicht zu vermeiden, ist zu prüfen, ob bzw. welche Maßnahmen erforderlich sind.
	x	x		7	Unvermeidbare Flächenanteile sowie unvermeidbare Querungen von RWK III-Flächen gehen mit **mittlerem Gewicht** in die Analyse der Trassenkorridore ein.
			x	8	Ist eine Querung von bautechnisch anspruchsvollen Bereichen (BTWK III) nicht zu vermeiden, ist im Einzelfall zu prüfen, ob Maßnahmen möglich/erforderlich sind.
	x	x		9	Sofern das Aufgreifen von vorhandenen Bündelungsoptionen konkrete Vorteile gegenüber dem ungebündelten Verlauf eines Trassenkorridors ergibt, wird dies positiv hervorgehoben.

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

6.1.2 Zusätzliche Kriterien für die Trassenkorridoranalyse

Der Analyse 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 konkretisieren und differenzieren. Wie schon bei der Ergänzung des Kriteriensets im Zuge der Trassenkorridorfindung ausgeführt, 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, jedoch sind bei Bedarf auch abweichende Einstufungen möglich.

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. Windenergieanlagen (WEA), für die es keine flächenhafte Darstellung gibt, die aber dennoch als qualitatives Merkmal in die Analyse einfließen. 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 Konfliktbereichen dienen. Beispiele hierfür sind aktuelle Bauleitplanungen, die für die Bewertung von Engstellen benötigt werden.

Für die als qualitative Merkmale berücksichtigten Kriterien wird nur dann eine Einstufung in eine Raumwiderstandsklasse vorgenommen, wenn sie flächenhaft darstellbar sind. Dies trifft etwa auf die Bauleitplanung zu, nicht jedoch auf Bodendenkmale.

Tabelle 28: Zusätzliche umweltfachliche und raumordnerische Kriterien für die TK-Analyse

Kriterium	Begründung	Datenquellen	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Siedlung und Erholung				
Geplante Bebauung gem. aktueller Bauleitplanung bei Konfliktbereichen im Siedlungsbezug (Sensible Einrichtungen Wohn- und Mischbauflächen Industrie- und Gewerbeflächen[21] Campingplätze/Ferien- und Wochenendhaussiedlungen)	Das Kriterium ergänzt bei (Beinahe-) Konfliktbereichen im Siedlungsbezug die Daten zur vorhandenen Bebauung, die bereits für die Strukturierung des Untersuchungsraums und für die Findung der Trassenkorridore genutzt wurden.	Bestandskräftige Bauleitplanung (Flächennutzungspläne, Bebauungspläne)	RWK I*	qualitatives Kriterium zur Beurteilung der Überwindbarkeit von Konfliktbereichen. Im Einzelfall können durch Ausweisungen der Bauleitplanung auch neue Konfliktbereiche entstehen. Einstufung entspricht derjenigen des Datensatzes zum Bestand, da hier bei Umsetzung des Plans die gleichen Restriktionen gelten (Nicht-Zulässigkeit des Vorhabens bzw. Verlagerung der Nutzung mit hohem Aufwand verbunden).

[21] Im Einzelfall ist zu prüfen, ob die Nutzung der Fläche eine Querung zulässt.

Kriterium	Begründung	Datenquellen	Einstufung in RWK	Begründung der Einstufung
Boden				
Böden mit besonders hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit z. B. Schwarzerden	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.	BÜK 200	RWK III	Während des baubedingten Eingriffs können erhebliche Umweltauswirkungen durch einen schonenden und fachgerechten Umgang mit dem Boden nach dem aktuellen Stand der Technik weitestgehend vermieden werden.
Kultur- und sonstige Sachgüter				
Bodendenkmale	Bodendenkmale stellen empfindliche 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[22]	qualitativ	qualitatives Kriterium zur Beurteilung möglicher Konflikte innerhalb eines Trassenkorridor(segment)s (auf der Basis punktueller und flächenhafter Informationsbereitstellung der Fachbehörden)

22 Daten zu Bodendenkmalen liegen nur für die Bundesländer Brandenburg und Niedersachsen vor. Eine Übermittlung der benötigten (Geo-) Daten zu Bodendenkmalen der Bundesländer Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern konnte bei den jeweils zuständigen Behörden nicht erwirkt werden, so dass Bodendenkmale nur für die TK-Analyse in Brandenburg und Niedersachsen Berücksichtigung finden.

Für die Naturschutzfachlichen Gebietsausweisungen Biosphärenreservat und Naturschutzgebiet wird im Falle einer Riegel- oder Engstellenbewertung die Schutzgebietsverordnung als Grundlage herangezogen.

Tabelle 29: Zusätzliche bautechnische Kriterien für die TK-Analyse

Kriterium	Begründung	Datenquellen	Einstufung in BTWK	Begründung der Einstufung
Ausschwemmbare Salzböden	Abfrage von Böden, bei denen natürliche Ablagerungsformen von Salzsedimenten vorkommen. Dies beinhaltet Böden auf Sulfatgesteinen, wie Gipsstein und Anhydrite.	BÜK 200	qualitativ	Salzhaltige Böden und Gesteine mit korrespondierendem Grundwasser führen zur Notwendigkeit, das Erdkabel mit aufwändigen Maßnahmen zu schützen und macht bei Bohrungen ggf, ein erneutes Ansetzen notwendig.

6.2 Datengrundlagen

Für die Trassenkorridoranalyse wird das zur Strukturierung des Untersuchungsraumes verwendete Kriterienset, welches zur Trassenkorridorfindung ergänzt wurde (vgl. Kap. 5.2) erneut erweitert (vgl. Kap. 6.1.2).

In der folgenden Tabelle werden alle recherchierten Daten beschrieben, differenziert nach Kriterium und Datenquelle. Eine ausführliche Darstellung der Quellenangaben aller verwendeten Daten erfolgt in Anhang 2.

Tabelle 30: Datengrundlagen für die zusätzlichen Kriterien zur Trassenkorridoranalyse

Kriterium	Datenquelle
Geplante Bebauung gem. aktueller Bauleitplanung	Gemeinden im Bereich der TKS
Böden mit besonders hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit z. B. Schwarzerden	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200). Stand 09.06.2021. Download 25.11.2021, **https://www.bgr.bund.de/buek200,** Quellenangabe: BÜK200, (C) BGR, Hannover, 2018
Bodendenkmale	Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum[23] Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege
Ausschwemmbare Salzböden	Geologische Übersichtskarte 1:200000 (GÜK200)

Wie aus Tabelle 30 ersichtlich, sind nur Daten zu den Bodendenkmalen der Bundesländer Brandenburg und Niedersachsen in die Trassenkorridoranalyse eingegangen. Daten zu den Bodendenkmalen der Bundesländer Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern liegen nicht vor, da eine Übermittlung der benötigten (Geo-) Daten zu Bodendenkmalen bei den jeweils zuständigen Behörden nicht erwirkt werden konnte. Wie bereits in Kapitel 4.5 erwähnt, hat diese heterogene Datenlage allerdings keinen wesentlichen Einfluss auf die Trassenkorridoranalyse, da dieses Kriterium ausschließlich als qualitative Bewertung in diesen Arbeitsschritt eingeht.

[23] Aus Brandenburg wurden neben Bodendenkmalen auch Daten zu Grabungsschutzgebieten geliefert. Diese liegen jedoch außerhalb der Trassenkorridore und werden daher nicht weiter berücksichtigt.

6.3 Analyse der Trassenkorridore

Die Analyse der Trassenkorridorsegmente (TKS) dient der Ermittlung der maßgeblichen Eigenschaften sowie der Beschreibung und Bewertung des jeweiligen Segmentes.

6.3.1 Methode der Trassenkorridoranalyse

Die Trassenkorridoranalyse setzt sich zusammen aus quantitativen und qualitativen Bewertungselementen. Dabei werden die einzelnen Trassenkorridorsegmente (TKS) im Detail angeschaut und analysiert.

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. Darüber hinaus wird verbal-argumentativ auf die Eigenschaften des jeweiligen TKS eingegangen. Besonderheiten, die ein TKS besonders günstig oder ungünstig erscheinen lassen, werden hierbei hervorgehoben. Bei der Bewertung von Konfliktbereichen (Engstellen und Riegeln sowie technischen Konfliktbereichen) kommen primär 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 TKS-Analyse ermittelt:

- Flächenanteile und Verteilung verschiedener Raumwiderstandsklassen (quantitativ und qualitativ)
- Flächenanteile und Verteilung bautechnischer Kriterien (quantitativ und qualitativ)
- Ggf. besondere Merkmale des Segmentes im Hinblick auf Umwelt- und Raumnutzungskriterien (qualitativ)
- Ggf. besondere Merkmale des Segmentes im Hinblick auf bautechnische Kriterien (qualitativ)
- Konfliktbereiche
  - Riegel sehr hohen Raumwiderstands
  - Engstellen
  - Technische Konfliktbereiche

Nachfolgend werden die im Rahmen der TKS-Analyse zu ermittelnden Eigenschaften der Segmente einzeln in Steckbriefen beschrieben (vgl. Anhang 3). Hinzu kommt die kartographische Darstellung der TKS innerhalb der sog. Streifenkarten (vgl. Anlage 4.3).

6.3.1.1 Flächenanteile und Verteilung verschiedener Raumwiderstandsklassen

Einen ersten Indikator für mögliche Konflikte mit den Umwelt- bzw. Raumordnungskriterien stellt deren Anteil und räumliche Verteilung in einem TKS dar. Bestandteil der Trassenkorridoranalyse ist daher die Ermittlung der quantitativen Flächenanteile der Raumwiderstandsklassen im TKS.

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 soweit angewendet I* werden hier wie schon bei der Trassenkorridorfindung in gleicher Weise behandelt.

Es erfolgt eine Zusammenfassung in folgende Kriteriengruppen:

- Mensch/Siedlung und Erholung
- Naturschutzfachlich bedeutsame Bereiche
- VSch-Gebiete
- FFH-Gebiete
- Wasser
- Boden
- Sonstige Sachgüter
- Ziele der Raumordnung

Die Zuordnung aller verwendeten Kriterien in die Kriteriengruppen kann der Leseanleitung zu den Steckbriefen in Anhang 3 entnommen werden.

Angegeben wird zum einen die Gesamtfläche einer jeden Raumwiderstandsklasse innerhalb des TKS. Zum anderen erfolgt eine Differenzierung in die o. g. Kriteriengruppen. Es werden jeweils die Flächengröße innerhalb eines TKS und der Anteil an dessen Gesamtfläche angegeben. Dabei können sich Flächen überlagern, so dass der Gesamtanteil von Flächen einer Raumwiderstandsklasse kleiner sein kann als die Summe der Flächen der Einzelkriterien dieser Raumwiderstandsklasse. Es werden alle Kriterien der jeweiligen Raumwiderstandsklasse dargestellt, unabhängig davon, ob diese konsistent für den gesamten Untersuchungsraum vorliegen.

Über diese quantitative Auswertung hinaus wird verbal-argumentativ in einer textlichen Beschreibung auf die räumliche Verteilung der ganz wesentlichen Flächen im Segment eingegangen.

Bezüglich der Beschreibung der qualitativen Merkmale der TKS wird auf Kapitel 6.3.1.4 verwiesen.

6.3.1.2 Flächenanteile und Verteilung bautechnischer Widerstände

Analog zur Vorgehensweise bezüglich der aus den Umwelt- und Raumnutzungskriterien abgeleiteten Raumwiderstände erfolgt auch eine quantitative Darstellung der bautechnischen Kriterien (vgl. Kap. 4.4.1.6) in den TKS. Da zur Analyse der TKS im Hinblick auf ihre Eignung aus bautechnischer Sicht weitaus weniger Daten herangezogen 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 Trassenkorridorsegment dargestellt:

- Hangneigung > 30° und Fels (erschwerter Aushub)
- Hangneigung >30°
- Hangneigung > 15° < 30° und Fels (erschwerter Aushub)
- Hangneigung 8°-30°
- Georisiken (senkungsgefährdete Gebiete)
- Überschwemmungsgebiete
- Fließ- und Hartböden

Wie bei der Raumwiderstandssituation erfolgen eine quantitative Auswertung nach Flächengröße und Flächenanteil am jeweiligen Trassenkorridorsegment 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 TKS (vgl. Kap. 6.3.1.4) vorgenommen.

6.3.1.3 Konfliktbereiche

Die zuvor entsprechend ihrer Definition (vgl. Kap. 5.1.3.2) identifizierten Konfliktbereiche werden einzeln analysiert und im Hinblick auf ihre Passierbarkeit durch das geplante Vorhaben überprüft. Während den Arbeitsschritten „Strukturierung des Untersuchungsraums“ und „Trassenkorridorfindung“ weitestgehend die Regelbauweise „Offene Bauweise im Kabelgraben“ (vgl. Kap. 2.2.3.2) zugrunde gelegt wurde, werden nun im Rahmen der Trassenkorridoranalyse und insbesondere bei der Bewertung der Überwindbarkeit von Konfliktbereichen auch von der Regelbauweise abweichende bautechnische Möglichkeiten der Konfliktvermeidung (vgl. Kap. 2.2.3.4) einbezogen. Diese sind wie folgt definiert:

Tabelle 31: Mögliche Bauweisen der Kabelanlage

Bauweise	Beschreibung
Regelbauweise	Offene Bauweise
Geschlossene Bauweisen zur Konfliktvermeidung:	
Standard-Maßnahmen	Rohrpressverfahren bis ca. 50 m
	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. 1.100 m Erfordern aufgrund der höheren Einzugskräfte vrsl. ein Stahlschutzrohr, welches gerade oder nur mit geringer Krümmung ausgelegt werden kann.

Bauweise	Beschreibung
Technische Sonderlösungen	Mikrotunnel Kommt beispielsweise zum Einsatz, wenn unterirdische Kreuzungen zu lang werden (ab ca. 1.100 m) und/oder lokale Bodenverhältnisse eine HDD nicht mehr möglich machen (u.a. aufgrund der Zugkräfte, so dass Schutzrohre nicht mehr im Bohrkanal eingezogen werden können). Mikrotunnel 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 Konfliktbereiche erfolgt stets einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der konkreten örtlichen Situation und der jeweiligen Ausprägung der Kriterien.

Hierzu werden die in Kapitel 6.1.2 genannten vertieften Informationen herangezogen. Zudem können zur Beurteilung der örtlichen Situation über den Grobtrassierungsprozess ergänzende Ortsbegehungen durchgeführt werden, um die Überwindbarkeit des Konfliktbereiches beurteilen zu können.

6.3.1.3.1 Einbeziehen von gängigen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen

In die Prüfung und Bewertung der Konfliktbereiche werden die in der folgenden Tabelle 32 aufgelisteten gängigen Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung erheblicher und nachhaltiger Umweltauswirkungen in die Betrachtung mit einbezogen. Die Auflistung ist nicht als abschließend zu verstehen.

Tabelle 32: Gängige Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung nachhaltiger Umweltauswirkungen (beispielhafte Auflistung)

Ziel der Maßnahme	Beschreibung
Vermeidung/Minderung der Störung von Brut- und Rastvögeln	• Beschränkungen der Bauzeit auf Zeiträume außerhalb der Brutzeiten (ca. Mitte März – Mitte August) und Rastzeiten (ca. Mitte Oktober – Mitte März) von Vögeln in für Brutvögel bzw. für Rastvögel bedeutsamen Gebieten. Daraus kann sich unter ungünstigen Umständen ein Bauzeitenfenster von etwa 2 Monaten im Jahr ergeben. In dieser Zeit können nach derzeitigem Kenntnisstand in Offenlandbereichen Schutzrohre in einer Länge von ca. 2,5 km verlegt werden, sofern keine Sondermaßnahmen (z. B. HDD oder Querung von Waldgebieten, ungünstige Bodenverhältnisse und Wasserhaltung) erforderlich werden. Der Kabeleinzug sowie die notwendige Muffenverbindung zwischen den einzelnen Kabelteilstücken können in einem Folgejahr innerhalb des entsprechenden Bauzeitenfensters durchgeführt werden. • Vergrämungsmaßnahmen zur Vermeidung der Schädigung von Tieren im Bereich der Baustelle • Brutvogelkontrolle auf der gesamten Trasse während der Brutzeit. Im Rahmen der Umweltbaubegleitung werden vor Baubeginn bei negativem Besatznachweis die jeweiligen Bereiche zum Bau freigegeben. • Reduzierung von Schall- und Lichtemissionen zur Minderung der Beeinträchtigung der Aufenthaltsorte von Menschen sowie der Scheuchwirkung empfindlicher Tierarten (z.B. durch Verzicht auf Arbeiten bei Dunkelheit)

Ziel der Maßnahme	Beschreibung
Schutz von Biotopen mit besonderer Bedeutung vor baubedingter Beeinträchtigung	• Einengung des Arbeitsstreifens auf kürzeren Strecken • Abfuhr und separate Lagerung von Erdmassen bei Vorkopfbauweisen • Temporäre Schutzzäune/Absperranlagen zum Ausweisen naturschutzfachlicher Tabuflächen • Umweltbaubegleitung
Schutz wandernder Tiere vor baubedingter Beeinträchtigung	• Errichtung von Kleintierschutzzäunen; Trassierung bzw. Baustelleneinrichtung in möglichst wenig sensiblen Bereichen
Vermeidung/Minderung von Schäden an Gehölzen, Waldrändern, Waldinnenrändern	• Baumschutzmaßnahmen nach RAS-LP 4. (Mindestabstand 1,5 m zur Baumkronentraufe, Umzäunung, Einzelbaumschutz, Schutz des Wurzelbereichs) (FGSV 1999)
Vermeidung/Minderung von Waldbeanspruchung	• Reduzierung des Arbeitsstreifens durch Wegfall des Mutterbodenabtrages
Erhaltung von Grünlandflächen	• Je nach Bodentyp Oberflächenerhaltung unter der Baustraße • Zeitnahe Rekultivierung und Wiederbegrünung, Einsatz von geeigneten Saatmischungen mit Herkunftsnachweis
Vermeidung/Minderung 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/Minderung von Nährstoff- und Substratverlust	• Sorgfältige sachgerechte, getrennte Lagerung von Ober- und Unterboden • Begrünung von Oberboden bei längerer Lagerung • Der Boden wird schichtgetreu wieder eingebracht • Möglichst wenig Umlagerung von Boden

Ziel der Maßnahme	Beschreibung
Vermeidung/Minderung von Schäden an Stillgewässern	• Verhinderung der Entwässerung (z. B. durch Einbau von Tonriegeln oder durch Bewässerung) • Einsatz von Geräten und Fahrzeugen ausschließlich mit biologisch abbaubaren Schmierstoffen und Hydrauliköl Für den Fall des Austretens von Hydrauliköl oder Schmier-/ Treibstoffen werden am Einsatzort entsprechende Ölbindemittel bereitgehalten.
Vermeidung/Minderung von Schäden an Fließgewässern	• Anlage von temporären Grabenüberfahrten, Grabenwiederherstellung und Rekultivierung • Einsatz von Geräten und Fahrzeugen ausschließlich mit biologisch abbaubaren Schmierstoffen
Vermeidung/Minderung von Schäden und negativen Einflüssen in Wasserschutzgebieten	• Für die Bauausführung gelten die einschlägigen DIN-Vorschriften, die Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag (FGSV 2016)), DWA und DVGW Regelwerke in ihrer neusten Fassung sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik
Vermeidung/Minderung von Schäden durch Wasserhaltung	• Möglichst kurze Bauzeit für die jeweiligen Kabelgräben • Möglichst wenig Grundwasserabsenkung. Oberflächenentwässerung wo möglich • Bei geschlossenen Querungen in Gebäudenähe: möglichst große Entfernung von Start- und Zielgruben zu Gebäuden • Vermeidung von Stationierung der Muffengruben in Gebäudenähe, da diese länger offen gehalten werden müssen als der Kabelgraben
Vermeidung/Minderung der Beeinträchtigung von Bodendenkmalen	• In Abstimmung mit den Fachbehörden kann die Durchführung einer archäologischen Prospektion vor Baubeginn erforderlich sein • Baulicher Schutz von Bodendenkmalen in Arbeitsstreifen
Vermeidung/Minderung von Gefahren beim Bau	• Räumung von kampfmittelbelasteten Flächen vor dem Bau • Absperrung von gefährlichen Bereichen (Steilhänge, rutschgefährdete Bereiche, etc.)

6.3.1.3.2 Riegel sehr hohen Raumwiderstands

Riegel sehr hohen Raumwiderstands werden aus Flächen der RWK I und RWK I* gebildet. Ein durchgehender Riegel im Trassenkorridor besteht, 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 ≤ 35 m ist (entspricht der derzeitigen Regelstreifenbreite).

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 der 35 m 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.

Sich räumlich überlagernde Riegel werden grundsätzlich zu einem Konfliktbereich zusammengefasst. Sie werden aber als getrennte Riegel betrachtet, wenn die Längenausdehnung des bei einer Überlagerung entstehenden Riegels > 1.100 m beträgt (unabhängig von ggf. überschrittenen TKS-Grenzen) und die Geometrie der überlagernden Belange im Korridor nicht (überwiegend) flächenidentisch ist.

Riegel, die sich über mehrere TKS erstrecken, werden in jedem TKS separat betrachtet und erhalten im TKS eine jeweilige Konfliktnummer. Im TKS-Steckbrief wird auf die Fortsetzung des Riegels in anschließenden TKS hingewiesen (mit Angabe der Konfliktnummer). Die Beschreibung des Riegels erfolgt im Steckbrief nur für den Abschnitt, der sich innerhalb des jeweiligen TKS befindet.

Sich nicht überlagernde Riegel werden als separate Konfliktbereiche betrachtet, sofern zwischen diesen eine Bohrung beendet und eine neue Bohrung begonnen werden kann (dafür ist i.d.R. ein Abstand zwischen den Riegeln von 200 m erforderlich, die Flächen dürfen nicht offensichtlich für Baufahrzeuge unzugänglich und für die Baumaßnahmen ungeeignet sein). Sofern mehrere Riegel mit einer HDD < 400 m gequert werden können, wird nur ein Konfliktbereich ermittelt. Riegel, bei denen eine Unterbrechung der Bohrung nicht möglich ist, werden zu einem Konfliktbereich zusammengefasst.

Riegel sehr hohen Raumwiderstands müssen im Einzelfall auf ihr Konfliktpotenzial geprüft und im Hinblick auf ihre Überwindbarkeit (Querbarkeit) bewertet werden. Die Bewertung orientiert sich am im Musterantrag nach § 6 NABEG dargelegten Ampelprinzip. Dieses 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 31) ergriffen werden können bzw. müssen, und ob sonstige Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Konflikten (Tabelle 32) zur Anwendung kommen.

Es werden die nachfolgend definierten Bewertungen vergeben:

Tabelle 33: Bewertung von Riegeln sehr hohen Raumwiderstands

	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 (z. B. geschlossene Bauwerke mit HDD <400 m, vgl. Tabelle 31, vgl. Tabelle 32) gequert werden.
	Oranger Riegel	Hohes Realisierungshemmnis Der Riegel kann im Einzelfall mit aufwändigeren Maßnahmen (z. B. geschlossene Bauwerke mit HDD >400 m, max. 1.100 m, vgl. Tabelle 31) oder mit Bauzeitenregelungen (mindestens 2 Monate Bauzeit) gequert werden. Auswirkungen auf den Schutzzweck können voraussichtlich ausgeschlossen werden
	Roter Riegel	Sehr hohes Realisierungshemmnis Der Riegel kann nur mit aufwändigen Sonderlösungen gequert werden bzw. eine Querung ist ggf. nicht möglich. Erhebliche Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten sind auf dieser Planungsebene nicht auszuschließen.

Die Bewertung erfolgt stets einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der konkreten örtlichen Situation und der jeweiligen Ausprägung der Kriterien, bei Schutzgebieten unter Berücksichtigung des Schutzzwecks. Die Darstellung erfolgt in den Steckbriefen (Anhang 3) sowie in den Streifenkarten (Anlage 4.3) und in Anlage 4.2. Hierbei werden Riegel mit einem Quadrat in der jeweiligen Ampelfarbe symbolisiert.

Tabelle 34: Prüfen der Überwindbarkeit von Flächen sehr hohen Raumwiderstands innerhalb eines durchgehenden Riegels

<table>
<tr><th>Kriterien der RWK I/I*</th><th>Grüner Riegel</th><th>Gelber Riegel</th><th>Oranger Riegel</th><th>Roter Riegel</th></tr>
<tr><td colspan="5">Mensch/Siedlung und Erholung</td></tr>
<tr><td>Sensible Einrichtungen (Kliniken, Pflegeheime, Schulen, Friedhöfe)</td><td colspan="3" rowspan="4">Grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben.</td><td rowspan="4">Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben.</td></tr>
<tr><td>Wohn- und Mischbauflächen</td></tr>
<tr><td>Industrie- und Gewerbeflächen</td></tr>
<tr><td>Campingplätze/Ferien- und Wochenendhaussiedlungen</td></tr>
<tr><td colspan="5">Naturschutzfachlich bedeutsame Bereiche</td></tr>
<tr><td>Biosphärenreservate (Kernzone)</td><td rowspan="2">Ein Vorkommen von für die Sicherung des Schutzzwecks relevanten und gegenüber dem Vorhaben empfindlichen Bereichen im Korridor kann ausgeschlossen werden (beispielsweise im Bereich von Agrarlandschaften).</td><td rowspan="2">Erhebliche Beeinträchtigungen können durch gängige Maßnahmen, z. B. Bauzeitenregelungen, Standard HDD ausgeschlossen werden.</td><td rowspan="2">Erhebliche Beeinträchtigungen können nur durch aufwändigere Maßnahmen, z. B. HDD >400 m ausgeschlossen werden.</td><td rowspan="2">Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzzwecks sind wahrscheinlich oder können nur durch technische Sonderlösungen vermieden werden.
Der zu querende Bereich weist eine Ausdehnung >1.100 m auf oder kann nicht mittels HDD unterquert werden.</td></tr>
<tr><td>Naturschutzgebiete (NSG)</td></tr>
</table>

Kriterien der RWK I/I*	Grüner Riegel	Gelber Riegel	Oranger Riegel	Roter Riegel
Festgesetzte Waldschutzgebiete	Grüne Riegel werden nicht vergeben.	Erhebliche Beeinträchtigungen können durch gängige Maßnahmen, z. B. Standard HDD ausgeschlossen werden.	Erhebliche Beeinträchtigungen können nur durch aufwändigere Maßnahmen, z. B. HDD >400 m ausgeschlossen werden.	Erhebliche Beeinträchtigungen können nicht oder nur durch technische Sonderlösungen vermieden werden. Der zu querende Bereich weist eine Ausdehnung >1.100 m auf oder kann nicht mittels HDD unterquert werden.

Kriterien der RWK I/I*	Grüner Riegel	Gelber Riegel	Oranger Riegel	Roter Riegel
VSch-Gebiete				
VSch-Gebiete	Ein Vorkommen von gegenüber dem Vorhaben empfindlichen Arten (einschl. deren Lebensräumen) im Korridor und damit deren mögliche Beeinträchtigung kann ausgeschlossen werden.	Erhebliche Beeinträchtigungen können durch gängige Maßnahmen, z. B. Bauzeitenregelungen Standard HDD vermieden werden. Beispiel: Gebiete zum Schutz von Rastvögeln im Bereich von Agrarlandschaften	Im TKS ist mit dem Vorkommen von für die Erhaltungsziele maßgeblichen Arten zu rechnen, für die nur durch aufwändigere Maßnahmen, z. B. HDD >400 m oder durch eine Bauzeitenregelung, erhebliche Beeinträchtigungen vermieden werden können. Beispiel: Rast- und Brutvogelvorkommen im Offenland unter Berücksichtigung von Bauzeitenbeschränkungen bis zu einer Querungslänge von ca. 2,5 km	Querung im Bereich von Lebensräumen von für die Erhaltungsziele maßgeblichen Arten, für die eine dauerhafte erhebliche Beeinträchtigung wahrscheinlich ist oder nur durch technische Sonderlösungen vermieden werden kann. Der zu querende Bereich weist eine Ausdehnung >1.100 m auf oder kann aus anderen Gründen nicht mittels HDD unterquert werden. Beispiel: Querung von Wald mit Vorkommen maßgeblicher Brutvogelarten und einer Ausdehnung >1.100 m.

Kriterien der RWK I/I*	Grüner Riegel	Gelber Riegel	Oranger Riegel	Roter Riegel
FFH-Gebiete				
FFH-Gebiete	Ein Vorkommen von gegenüber dem Vorhaben empfindlichen Lebensräumen und/oder Arten im Korridor und damit deren mögliche Beeinträchtigung kann ausgeschlossen werden.	Eine erhebliche Beeinträchtigung von für die Erhaltungsziele maßgeblichen Arten und/oder Lebensraumtypen kann durch gängige Maßnahmen, z. B. Bauzeitenregelungen, Standard HDD ausgeschlossen werden.	Im TKS ist mit dem Vorkommen von für die Erhaltungsziele maßgeblichen Arten und/oder Lebensraumtypen zu rechnen, für die nur durch aufwändigere Maßnahmen z. B. HDD >400 m erhebliche Beeinträchtigungen vermieden werden können.	Querung im Bereich von maßgeblichen FFH-LRT und/oder Lebensräumen von Arten, für die eine dauerhafte erhebliche Beeinträchtigung wahrscheinlich ist oder nur durch technische Sonderlösungen vermieden werden kann. Der zu querende Bereich weist eine Ausdehnung >1.100 m auf oder kann aus anderen Gründen nicht mittels HDD unterquert werden.
Wasser				
Wasserschutzgebiet Zone I	Grüne, gelbe oder orange Riegel werden nicht vergeben			Roter Riegel wird unabhängig von Ausprägung und/oder räumlicher Dimension des Kriteriums vergeben.

Kriterien der RWK I/I*	Grüner Riegel	Gelber Riegel	Oranger Riegel	Roter Riegel
Wasserschutzgebiet Zone II	Grüne oder gelbe Riegel werden nicht vergeben		Die zu querende WSG Z II weist eine Ausdehnung <1.100 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 WSG Z II weist eine Ausdehnung >1.100 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 m bis 1.100 m	Ausdehnung >1.100 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 / Flugplätze				
Deponien und Abfallbehandlungsanlagen				
Oberflächennahe Rohstoffe/Abgrabungen (Tagebau, Grube, Steinbruch, Kies-, Sand- und Torfabbau)				

Kriterien der RWK I/I*	Grüner Riegel	Gelber Riegel	Oranger Riegel	Roter Riegel
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				
Vorranggebiete Deponie				
Vorranggebiete Militär				

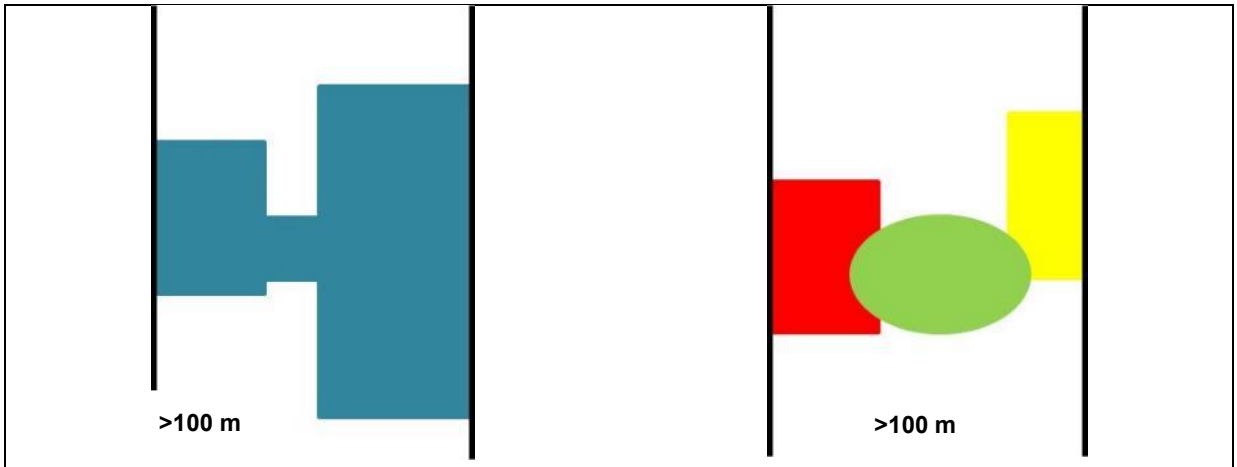
Da durchgehende Riegel sehr hohen Raumwiderstands sowohl aus einem Kriterium der RWK I/I* als auch aus mehreren Kriterien dieser RWK gebildet werden können, erfolgt die Bewertung in zwei Schritten. In einem ersten Schritt wird die Passierbarkeit eines jeden den Riegel bildenden Kriteriums separat analysiert und bewertet (vgl. Tabelle 34). In einem zweiten Schritt erfolgt die Bewertung als aggregiertes Ergebnis über alle den Riegel bildenden Flächen/Kriterien hinweg.

Gesamtbewertung

Nachdem die riegelbildenden Kriterien einzeln im Hinblick auf ihr Konfliktpotenzial bzw. die 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 erforderliche Mindestbreite der für die Querung vorgesehenen Stelle von 100 m (abgeleitet aus der Engstellendefinition), weil davon auszugehen ist, dass das Risiko, dass sich der Konflikt in den nächsten Planungsstufen als nicht überwindbar darstellt, bei weniger Passageraum ansteigt. Nachfolgende Abbildungen veranschaulichen schematisch diese Vorgehensweise.



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.

Abbildung 45: Erläuterung der „Best Case“-Annahme

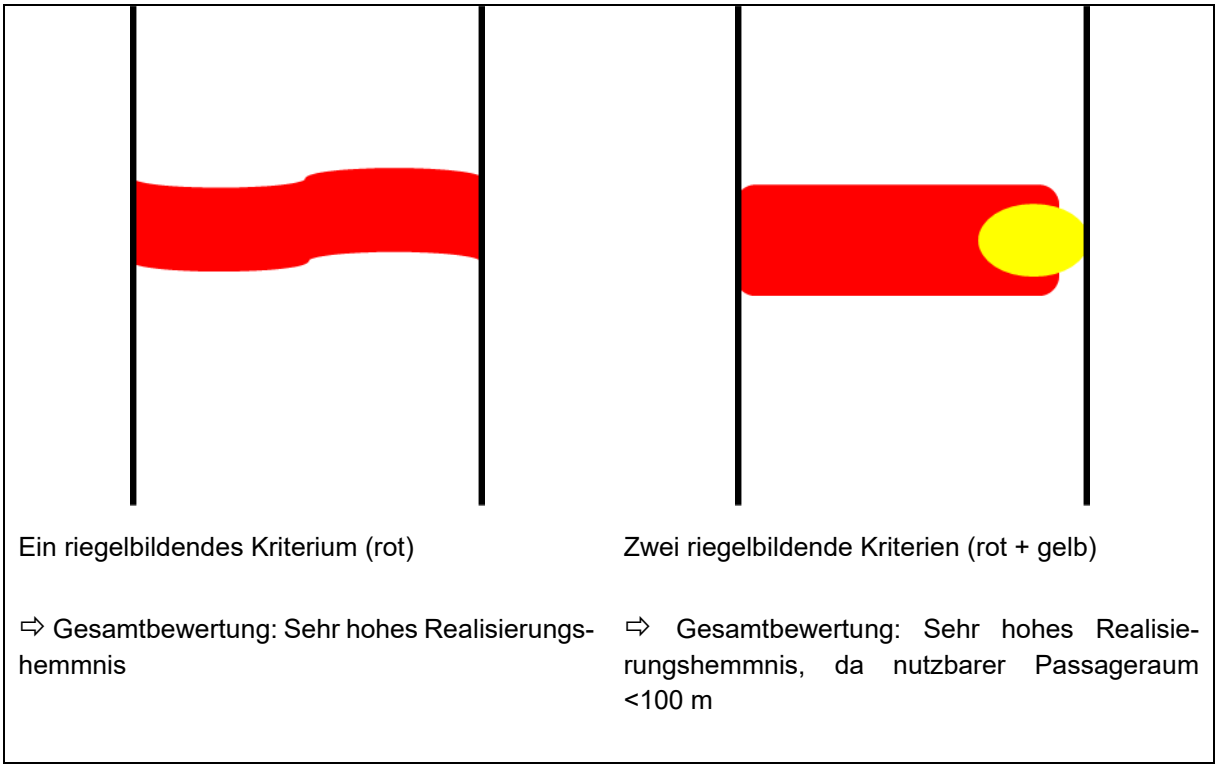
Im Folgenden wird erläutert, nach welchen Regeln die Einzelbewertungen für die riegelbildenden Kriterien zu einem Gesamtergebnis der Überwindbarkeit des Riegels sehr hohen Raumwiderstands zusammengefasst werden.

Gesamtbewertung: 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, weniger als 100 m Passageraum (außerhalb von Riegelbereichen mit sehr hohem Realisierungshemmnis) bieten.



Ein riegelbildendes Kriterium (rot)

⇨ Gesamtbewertung: Sehr hohes Realisierungshemmnis

Zwei riegelbildende Kriterien (rot + gelb)

⇨ Gesamtbewertung: Sehr hohes Realisierungshemmnis, da nutzbarer Passageraum <100 m

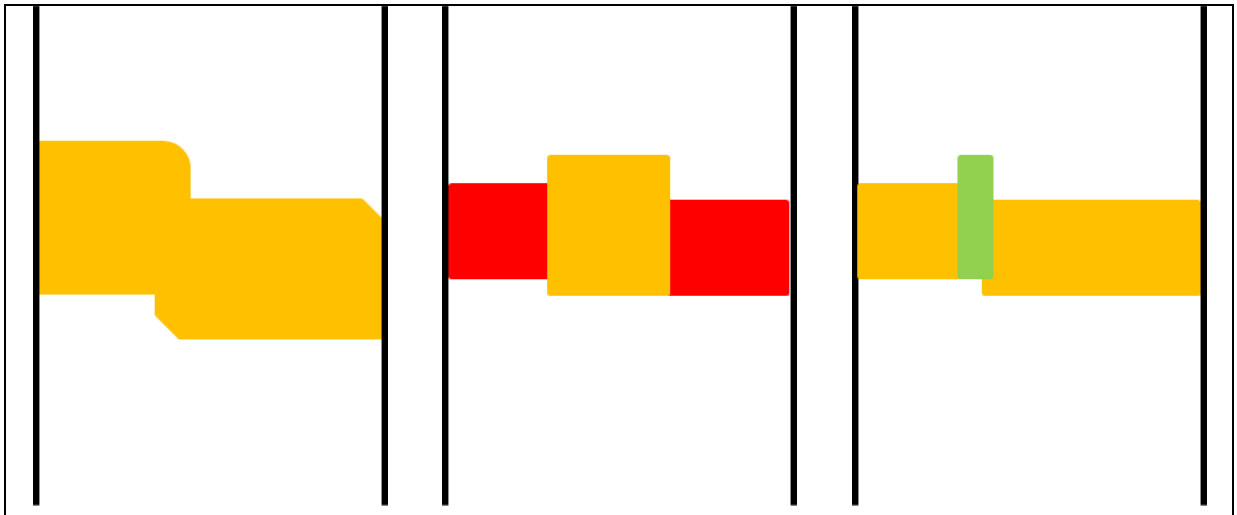
Abbildung 46: Schematische Erläuterung eines sehr hohen Realisierungshemmnisses

Gesamtbewertung: 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 in der nachfolgenden Abbildung 47 dargestellten Riegelsituationen abbildet.



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 >100 m	⇨ Gesamtbewertung: Hohes Realisierungshemmnis, da nutzbarer Passageraum des Kriteriums mit geringem Realisierungshemmnis <100 m

Abbildung 47: Schematische Erläuterung eines hohen Realisierungshemmnisses

Gesamtbewertung: 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 in der nachfolgenden Abbildung 48 dargestellten Riegelsituationen abbildet.

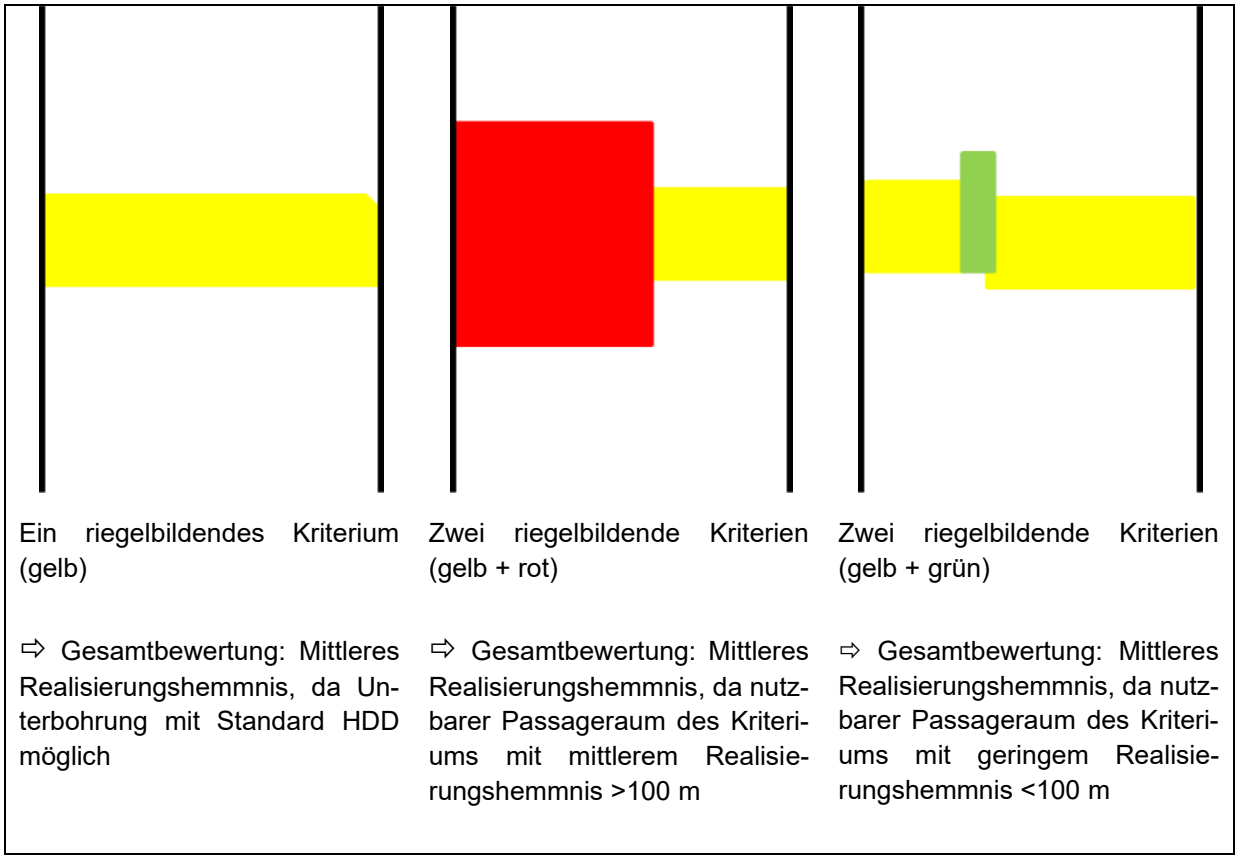


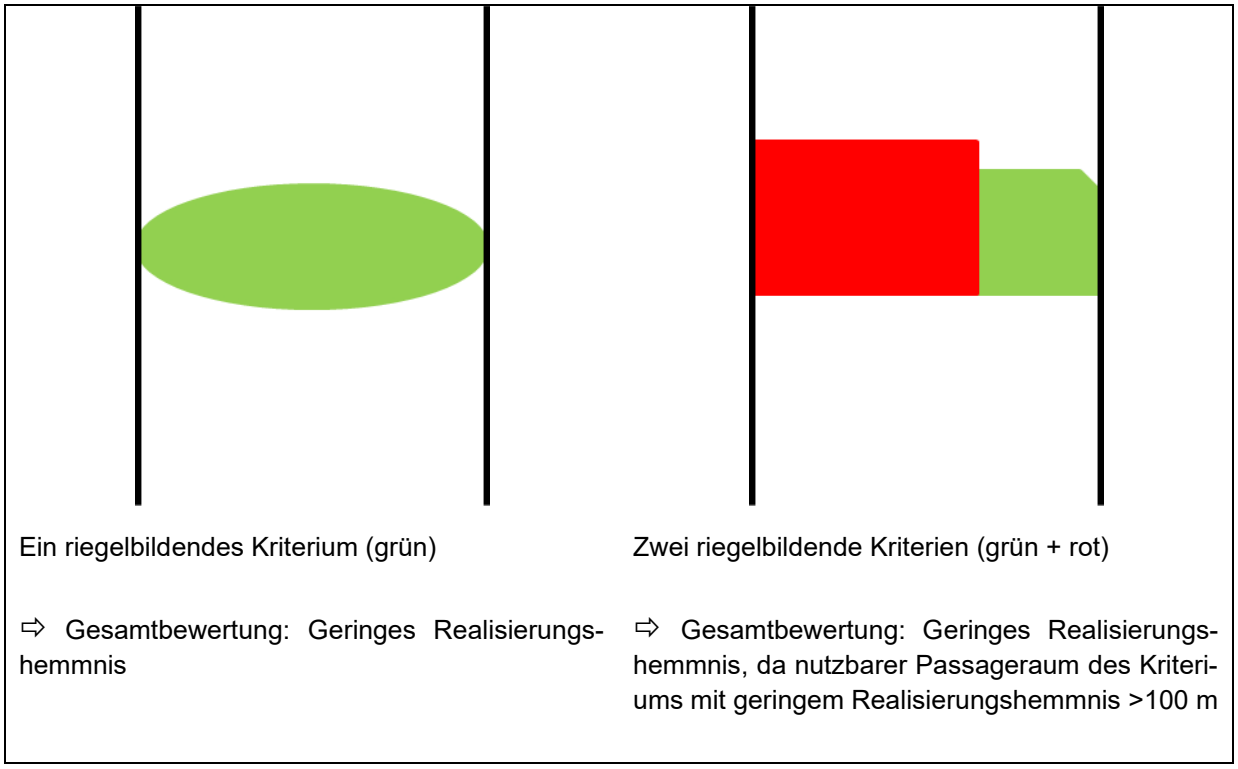
Abbildung 48: Schematische Erläuterung eines mittleren Realisierungshemmnisses

Gesamtwertung: Geringes Realisierungshemmnis, wenn

- ein Kriterium, dass den gesamten Trassenkorridor ausfüllt (einziges riegelbildendes Kriterium), ohne besondere Vorkehrungen als überwindbar zu bewerten ist,

oder

- der Riegel durch mehrere Kriterien gebildet wird, und diejenigen Kriterien, die kein oder ein geringes Realisierungshemmnis darstellen, mindestens 100 m Passageraum bieten.



Ein riegelbildendes Kriterium (grün)	Zwei riegelbildende Kriterien (grün + rot)
⇨ Gesamtbewertung: Geringes Realisierungshemmnis	⇨ Gesamtbewertung: Geringes Realisierungshemmnis, da nutzbarer Passageraum des Kriteriums mit geringem Realisierungshemmnis >100 m

Abbildung 49: Schematische Erläuterung eines geringen Realisierungshemmnisses

6.3.1.3.3 Planerische Engstellen

Planerische Engstellen sind dadurch definiert, dass eine Engpasssituation zwischen Flächen sehr hohen Raumwiderstands (RWK I* / RWK I) 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 hindurchzuführen.

Die bei der Bewertung der planerischen Engstelle vergebene Ampelfarbe bringt zum Ausdruck, inwieweit 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 und Freileitungen, aber auch schwierige topografi-

sche 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. bestandskräftige Bauleitplanungen, Bodendenkmale) ergibt, dass der verbleibende Passageraum eine geringere Ausdehnung als 35 m (derzeitige Regelarbeitsstreifenbreite) aufweist. In diesen Fällen wird die Engstelle nachfolgend 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. Engstellen mit roter Ampelbewertung treten im vorliegenden Vorhaben jedoch nicht auf.

Die Bewertung und Darstellung der planerischen Engstellen erfolgt in den Steckbriefen sowie in den Streifenkarten. Sie werden mit einem Kreis symbolisiert.

Zur Bewertung der planerischen Engstellen werden die nachfolgend definierten Bewertungen vergeben:

Tabelle 35: Bewertung von planerischen Engstellen

	Grüne Engstelle	Kein/geringes Realisierungshemmnis Die Engstelle weist eine Breite von 60 m bis 100 m auf und kann ohne besondere Vorkehrungen in Regelbauweise passiert werden.
	Gelbe Engstelle	Mittleres Realisierungshemmnis Die Engstelle weist eine Breite von 60 m bis 100 m auf und kann mit gängigen Maßnahmen und Vorkehrungen (ggf. Einengung des Arbeitsstreifens) gequert werden.
	Orange Engstelle	Hohes Realisierungshemmnis Die Engstelle weist eine Breite von 35 m bis 60 m auf und/oder kann nur im Einzelfall mit aufwändigeren Maßnahmen gequert werden (ggf. geschlossene Querung mit HDD).
	Rote Engstelle	Sehr hohes Realisierungshemmnis Die Engstelle weist eine Breite <35 m auf und/oder kann nur mit aufwändigen Sonderlösungen gequert werden. Eine Querung ist ggf. nicht möglich. → Die Engstelle wird wie ein Riegel behandelt.

6.3.1.3.4 Technische Konfliktbereiche

Als technische Konfliktbereiche sind Bereiche definiert, in denen die technische Umsetzung der Kabelanlage erschwert ist. Es wird hierbei unterschieden zwischen typischen Querungs- und Konfliktsituationen und Bereichen, in denen eine Einzelfallbeurteilung erforderlich ist, um den jeweiligen Grad der Erschwernis zu bestimmen.

Die Beurteilung richtet sich in beiden Fällen in der Regel danach, ob ein technischer Konfliktbereich ohne, mit gängigen Maßnahmen, mit aufwändigeren Maßnahmen oder mit technischen Sonderlösungen passiert werden kann.

Die Bewertung und Darstellung der technischen Konfliktbereiche erfolgt in den Steckbriefen sowie in den Streifenkarten. Sie werden mit einem Dreieck symbolisiert.

Zur Bewertung der technischen Konfliktbereiche werden die nachfolgend definierten Bewertungen vergeben:

Tabelle 36: Bewertung von technischen Konfliktbereichen

△	**Grüner technischer Konfliktbereich**	Kein/geringes Realisierungshemmnis Der Konfliktbereich kann ohne besondere Vorkehrungen in Regelbauweise passiert werden.
△	**Gelber technischer Konfliktbereich**	Mittleres Realisierungshemmnis Der Konfliktbereich kann mit gängigen Maßnahmen und Vorkehrungen gequert werden (ggf. geschlossene Bauweise mit HDD <400 m).
△	**Oranger technischer Konfliktbereich**	Hohes Realisierungshemmnis Der Konfliktbereich kann im Einzelfall mit aufwändigeren Maßnahmen gequert werden (ggf. geschlossene Bauweise mit HDD >400 m).
△	**Roter technischer Konfliktbereich**	Sehr hohes Realisierungshemmnis Der Konfliktbereich kann nur mit aufwändigen Sonderlösungen gequert werden (ggf. Mikrotunnel). Eine Querung ist ggf. nicht möglich.

Die Bewertung erfolgt stets einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der konkreten örtlichen Situation und der jeweiligen Ausprägung der Kriterien.

Die Querungs- und Konfliktsituationen werden wie folgt kategorisiert:

Tabelle 37: Kategorisierung typischer Querungs- und Konfliktsituationen

	Querungsobjekt	Bauweise
	Bahnlinien	
B1	Schnellfahrstrecke mit zugelassenen Geschwindigkeiten von >160 km/h	Geschlossen, vrsl. Bohrpressverfahren
B2	Zugelassene Geschwindigkeiten von ≤ 160 km/h	Geschlossen, vrsl. Bohrpressverfahren
B3	Seitengleise, Anschlussgleise, Werksbahnen, etc.	Geschlossen, vorzugsweise mit HDD
	Straßen	
S1	Bundesautobahnen und -straßen mit getrennten Fahrspuren	Geschlossen
S2	Bundes- und Landesstraßen	Geschlossen
S3	Weitere Straßen[24]	Offen/Geschlossen
	Gewässer	
G1	Ströme, Flüsse	Geschlossen
G2	Bäche, Vorfluter, Entwässerungskanäle	Geschlossen
G3	Kleingewässer, Gräben	Offen/Geschlossen

Querungen von Verkehrsinfrastruktur und Gewässern sind als typische Querungs- und Konfliktsituationen einzustufen, sofern es sich nicht um Schnellfahrstrecken der Bahn, 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 anhand sog. „Musterfälle“ klassifiziert werden.

Die typischen Querungsstellen gehen lediglich quantitativ in die Analyse ein.

In der nachfolgenden Tabelle 38 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 und nach Prüfung der konkreten örtlichen Situation begründet abgewichen werden kann.

[24] 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.

Wie oben dargestellt, wird in Tabelle 38 unterschieden zwischen den einfachen Querungen von Verkehrsinfrastruktur und Gewässern sowie komplexeren Situationen, für die eine Einzelfallbetrachtung erforderlich ist. Beide Fälle werden im Steckbrief tabellarisch aufgelistet. Für die Einzelfallbetrachtung erfolgt eine erweiterte Erläuterung der Konfliktsituation.

Tabelle 38: Prüfen der Passierbarkeit technischer Konfliktbereiche

Konfliktsituation	grüner technischer Konfliktbereich	gelber technischer Konfliktbereich	oranger technischer Konfliktbereich	roter technischer Konfliktbereich
typische Querungs- und Konfliktsituationen				
Querung von Verkehrsinfrastruktur (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 m – 1.100 m) erfolgen.	Rote Engstelle wird nicht vergeben.
Querung von Gewässern	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 m – 1.100 m) erfolgen.	siehe Einzelfallbetrachtung
Einzelfallbetrachtungen von Querungs- und Konfliktsituationen				
Querung von Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Schienen)	siehe typische Querungs- und Konfliktsituationen	siehe typische Querungs- und Konfliktsituationen	Die Querung erfordert aufgrund der zu erwartenden umfangreichen technischen Auflagen besondere Vorkehrungen (z. B. Schnellfahrstrecken der Bahn).	Rote Engstelle wird nicht vergeben.
Querung von Gewässern (Fließgewässer, Deiche)	siehe typische Querungs- und Konfliktsituationen	siehe typische Querungs- und Konfliktsituationen	Die Querung erfordert aufgrund der zu erwartenden	Die Querung muss mittels technischer Sonderlösung

Konfliktsituation	grüner technischer Konfliktbereich	gelber technischer Konfliktbereich	oranger technischer Konfliktbereich	roter technischer Konfliktbereich
			umfangreichen technischen Auflagen besondere Vorkehrungen (z. B. Bundeswasserstraßen).	(z. B. Mikrotunnel oder Tunnel in Tübbingbauweise) erfolgen.
Geringer Abstand zu Siedlungsbereichen und/oder vorhandener Infrastruktur und/oder Gewässern	Der Abstand beträgt 60 m bis 100 m und kann ohne besondere Vorkehrungen in Regelbauweise passiert werden.	Der Abstand beträgt 60 m bis 100 m und kann mit gängigen Maßnahmen und Vorkehrungen (z. B. geschlossene Bauweise mit HDD <400 m, eingeengter Arbeitsstreifen) gequert werden.	Der Abstand beträgt 35 m bis 60 m und/oder kann im Einzelfall mit aufwändigeren Maßnahmen (z. B. geschlossene Bauweise mit HDD >400 m) gequert werden.	Der Konfliktbereich weist eine Breite <35 m auf und kann nur mit aufwändigen Sonderlösungen (z. B. Mikrotunnel.) gequert werden. Ggf. ist eine Querung nicht möglich.
Georisiken (senkungsgefährdete Gebiete)	Grüne Bewertung wird nicht vergeben.	Der Konfliktbereich kann mit einfachen Maßnahmen hinreichend gegen Erdfall gesichert werden.	Orange und rote Bewertung werden nicht vergeben. Die derzeitige Datenlage erlaubt keine nähere Differenzierung solcher Gebiete.	
Starke Hangneigung	Grüne Bewertung 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 zusätzliche Erschwernisse 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.	Hangneigungsbereiche > 30°

Konfliktsituation	grüner technischer Konfliktbereich	gelber technischer Konfliktbereich	oranger technischer Konfliktbereich	roter technischer Konfliktbereich
			Straßen-, Bahn- oder Gewässerquerung im oder unmittelbar am Hang außerordentlich großer Höhenunterschied (ab ca. 100 Höhenmeter) vorhandene, parallele, zu sichernde Rohrfernleitungen	
Starke Seitenhänge	Grüne Bewertung wird nicht vergeben.	Erdverlegung in offener Bauweise in Seitenhangbereichen ohne zusätzliche Erschwernisse	Orange und rote Bewertungen werden 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.	

6.3.1.4 Qualitative Merkmale des TKS

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 TKS.

Ziel dabei ist es herauszuarbeiten und verbal-argumentativ zu beschreiben, ob ein TKS eher gut geeignet ist für die Führung der Kabelanlage oder ob qualitative Merkmale eher auf ein hohes Konfliktpotenzial im TKS schließen lassen. Es wird dabei auf die einzelnen Eigenschaften des TKS verbal eingegangen.

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 39: Qualitative Merkmale der TKS, Aspekt: Umwelt und Raumnutzung

Qualitatives Merkmal	Beschreibung
Verteilung und Lage des Raumwiderstands im Trassenkorridorsegment	Die Verteilung der Einzelflächen kann einen wesentlichen Einfluss auf das Konfliktpotenzial eines Kriteriums haben. 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.
Überlagerung von Flächen einer RWK	Es können sich mehrere Flächen derselben RWK überlagern, was Einfluss auf die Bewertung eines TKS haben kann. Beispielsweise überlagern sich VR Wald i.d.R. mit vorhandenen Waldflächen (beide RWK II). Sollte eine Waldquerung unvermeidbar sein, ist diese jedoch vorzugsweise in Bereichen vorzunehmen, in denen kein VR Wald ausgewiesen ist.
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 VSch-Gebiete, 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.

Qualitatives Merkmal	Beschreibung
	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 i. d. R. 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 werden, da sie nur punktuell auftreten. Diese können aber gleichwohl als qualitative Merkmale eines TKS verbal beschrieben werden.
Regionale, örtliche Besonderheiten	Zu den regionalen oder örtlichen Besonderheiten, die sich nicht in Raumwiderstandsklassen ausdrücken lassen, können beispielsweise Bereiche zählen, die nur sehr regionsspezifisch vorhanden sind. Auch diese geben Hinweise auf ein besonderes Konfliktpotenzial bzw. auf eine besondere Empfindlichkeit des Raumes.

Die qualitative Beschreibung der bautechnischen Merkmale erfolgt unter der Überschrift „bautechnische Schwierigkeiten im TKS“. Im Einzelnen wird dabei auf folgende Belange eingegangen:

Tabelle 40: Qualitative Merkmale der TKS, Aspekt: Bautechnik

Qualitatives Merkmal	Beschreibung
Verteilung und Lage der Kriterien im Trassenkorridorsegment	Die Verteilung des Kriteriums im TKS kann einen wesentlichen Einfluss auf technische Schwierigkeiten bei der Realisierung des Vorhabens haben. Während einzelne, lokal vorkommende Kriterien nur einen geringen Einfluss auf das Baugeschehen haben, können flächig verbreitete Eigenschaften größere Aufwendungen und gegebenenfalls auch längere Bauzeiten beim Bau der Kabelanlage zur Folge haben.

Qualitatives Merkmal	Beschreibung
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).
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. Auch diese geben Hinweise auf ein besonderes Konfliktpotenzial bzw. auf besondere bautechnische Erschwernisse.

6.3.1.5 Bündelung

Bei Parallellage mit vorhandenen linearen Infrastruktureinrichtungen wie z. B.

- Bundesfernstraßen (Autobahnen, Bundesstraßen),
- Bahnstecken,
- Freileitungen der Höchst- bzw. Hochspannung,
- erdverlegter Energieableitung/-versorgung der Höchst- bzw. Hochspannung und
- erdverlegten Produktenfernleitungen

ist im Einzelfall zu prüfen, ob eine Bündelung zu einer Verringerung vorhabenbedingter negativer Umweltauswirkungen führen kann (vgl. Kap. 5.1.3.1.5). Ebenso wird geprüft, ob durch die Aufnahme einer Bündelung negative Auswirkungen zu erwarten sind. Aus diesem Grund ist es fachlich nicht geboten, einen Abstand zu definieren, bis zu welchem 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 TKS im entsprechenden Bereich aufgenommen.

6.3.2 Ergebnis der Trassenkorridoranalyse

Im Ergebnis der Trassenkorridoranalyse wurden in den insgesamt 108 TKS 96 Riegel, 3 planerische Engstellen und eine Vielzahl an technischen Konfliktbereichen festgestellt, davon 93 mit Einzelfallbetrachtung (orange technische Konfliktstellen). In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht über die Bewertung gegeben. Die einzelnen Ergebnisse sind den Steckbriefen in Anhang 3 zu entnehmen, die räumliche Verortung erfolgt in den Streifenkarten in Anlage 4.3.

Konfliktbereich	Grüne Ampel	Gelbe Ampel	Orange Ampel	Rote Ampel
	Geringes Realisierungs-hemmnis	Mittleres Realisierungs-hemmnis	Hohes Realisierungs-hemmnis	Sehr hohes Realisierungs-hemmnis
Riegel	0	56	15	25
Planerische Engstellen	0	3	0	0
Technische Konfliktbereiche	699	397	93	0

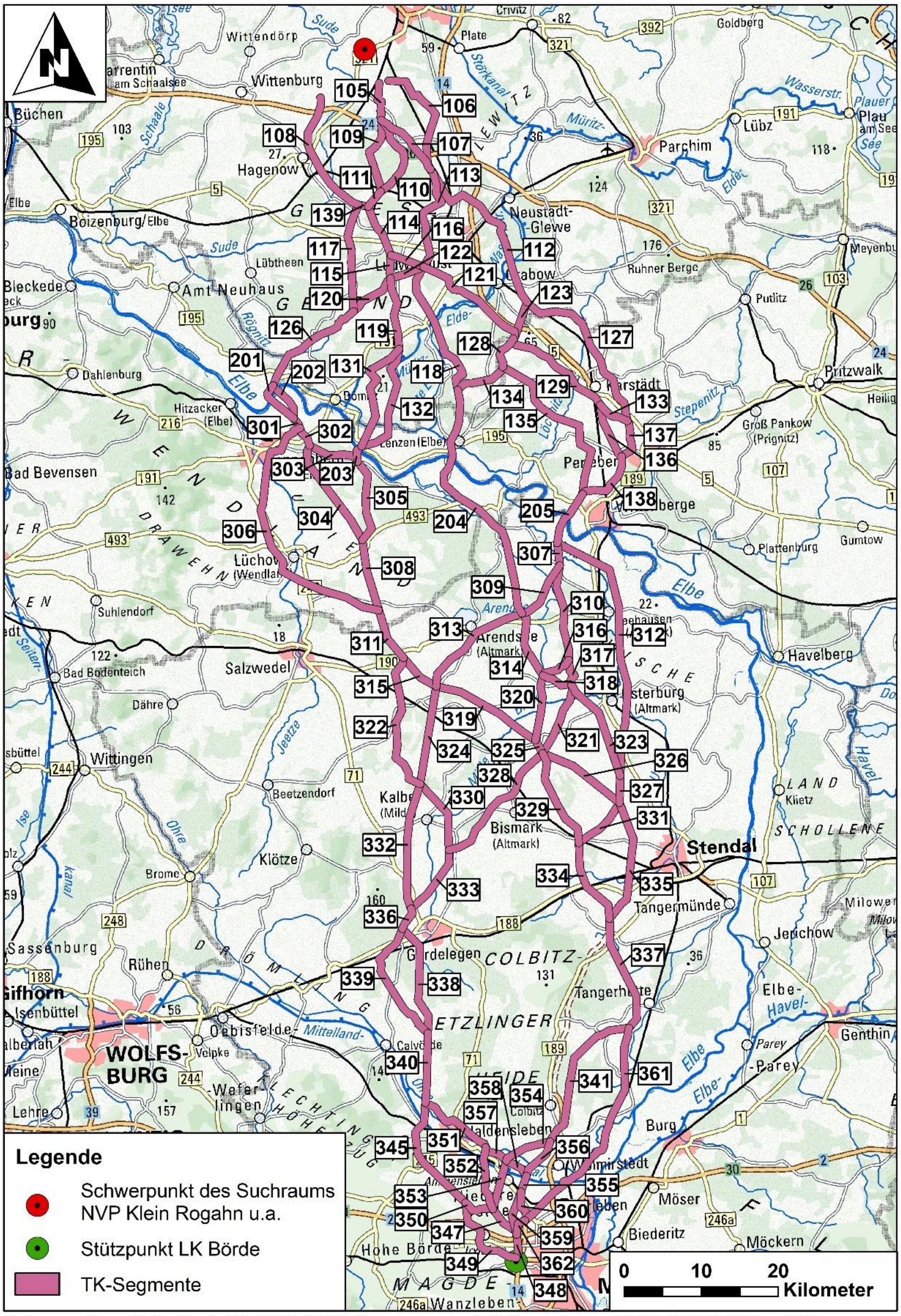
6.4 Übergreifende Beschreibung des TK-Netzes als Ergebnis des Antrags nach § 6 NABEG

Die vorangegangenen Arbeitsschritte von der Strukturierung des Untersuchungsraumes (Kap. 4) über die Entwicklung von Trassenkorridoren (Kap. 5) bis hin zur Analyse der TKS dienten letztlich dem Ziel, ein Netz an möglichen Trassenkorridoren zur Verbindung der potenziellen Standorte des NVP bzw. des Stromrichters im Suchraum Klein Rogahn u.a. mit dem Stützpunkt im Landkreis Börde zu entwickeln und so weit zu analysieren und zu bewerten, dass auf dieser Grundlage die Unterlagen nach § 8 NABEG erstellt werden können.

Im Rahmen der Unterlagenerstellung nach § 8 NABEG werden anschließend die im Rahmen des Antrags nach § 6 NABEG identifizierten TKS auf einer erweiterten Datenbasis analysiert und miteinander verglichen, so dass als Ergebnis der Unterlagen nach § 8 NABEG ein Vorzugstrassenkorridor ermittelt wird.

Die Querung der Elbe, die quer zur Luftlinie zwischen dem NVP Klein Rogahn u.a. und dem Stützpunkt im Landkreis Börde verläuft, stellt eine besondere planerische Herausforderung im Vorhaben SuedOstLink+ dar. Demnach wurden in einem ersten Schritt mögliche Elbquerungsbereiche entwickelt und hinsichtlich der technischen Machbarkeit sowie raum- und umweltbezogener Kriterien analysiert. Im Ergebnis wurden fünf TKS entwickelt (TKS 201 bis 205), mit denen die Elbe gequert werden kann (Abbildung 50).

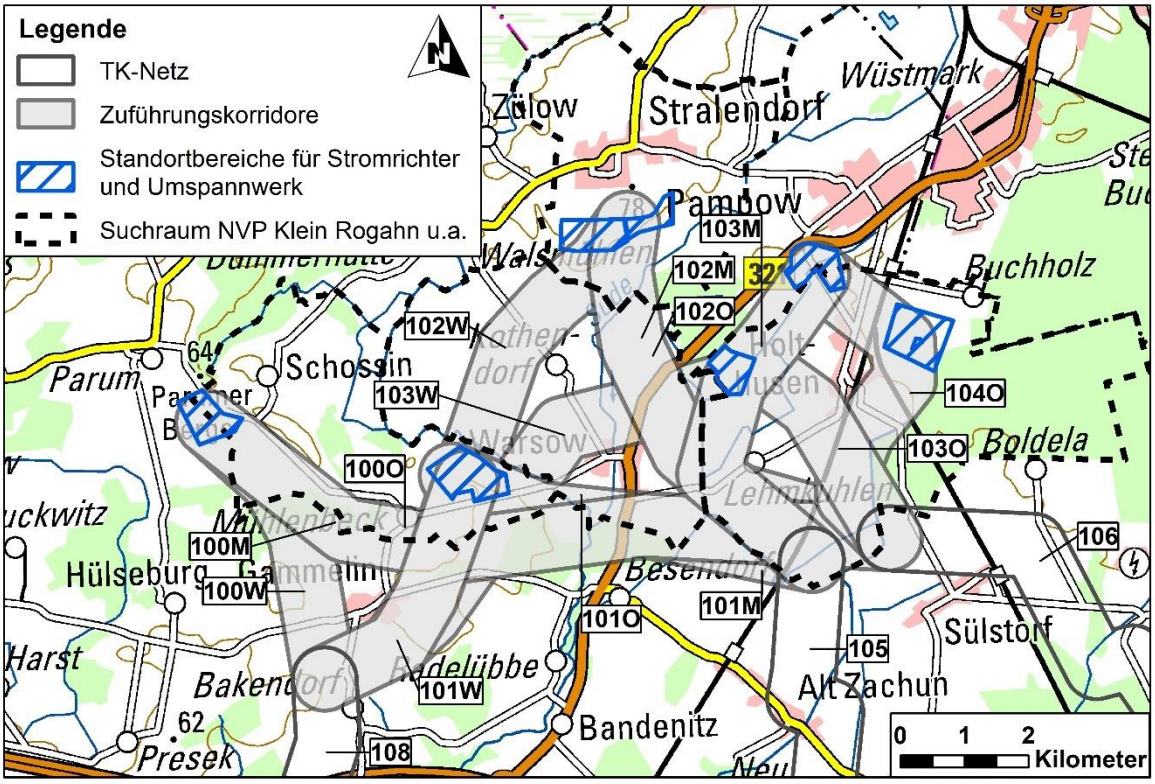
Ausgehend von diesen fünf TKS zur Querung der Elbe verschmälert sich das TK-Netz nach Norden und Süden, wobei im Süden die Colbitz-Letzlinger Heide als große Tabufläche einer direkten Anbindung des Stützpunktes im Landkreis Börde im Wege steht und daher in diesem Bereich TKS sowohl für eine westliche als auch für eine östliche Umgehung entwickelt wurden.



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG (2022) (Daten verändert), Referenzsystem: ETRS 1989 UTM Zone N32, Projektion: Transverse Mercator, Datum: ETRS 1989, Datenquellen: siehe Anhang 2

Abbildung 50: Trassenkorridornetz (ohne Zuführungskorridore) im Rahmen des § 6 Antrags nach NABEG

Während der Endpunkt des TK-Netzes im Süden mit dem vorgegebenen Stützpunkt im Landkreis Börde klar definiert ist, gibt es im Norden keinen festgelegten Startpunkt, da der NVP noch nicht festgelegt wurde. Im Rahmen einer „Weißflächenkartierung“ wurden zunächst geeignete Standortbereiche ermittelt, an denen sowohl NVP als auch Stromrichter errichtet werden können (vgl. Kap. 5.3 und Anhang 4). Um diese Problematik planerisch zu bewältigen, wurde mit der Entwicklung regulärer TKS südlich des Suchbereiches für den NVP, d.h. südlich der Gemeinden Klein Rogahn, Stralendorf, Warsow, Holthusen und Schossin begonnen. Von dort ausgehend nach Norden wurden anschließend „Zuführungskorridore“ zu den im Rahmen der Weißflächenkartierung (vgl. Anhang 4) ermittelten potenziellen NVP- bzw. Stromrichterstandortbereichen entwickelt (Abbildung 51).



Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG (2022) (Daten verändert), Referenzsystem: ETRS 1989 UTM Zone N32, Projektion: Transverse Mercator, Datum: ETRS 1989, Datenquellen: siehe Anhang 2

Abbildung 51: Ergänzendes Trassenkorridornetz mit Zuführungskorridoren (zu den NVP-/ Stromrichterstandortbereichen)

Das entwickelte TK-Netz verläuft durch die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Brandenburg und Sachsen-Anhalt und besteht aus 95 regulären TKS sowie 13 Zuführungskorridoren zu den potenziellen NVP- bzw. Stromrichterstandortbereichen. Die Zuführungskorridore unterscheiden sich insoweit von den übrigen TKS, als dass sie die Erreichbarkeit der zu vier Bereichen aggregierten potenziellen NVP-/ Stromrichterstandortbereiche sicherstellen und nach Entscheidung für einen Standortbereich die übrigen Zuführungskorridore ersatzlos aus dem TK-Netz gestrichen werden können. Die Zuführungskorridore verlaufen jeweils von jedem der drei definierten regulären Startpunkte des TK-Netzes zu jedem der fünf aggregierten NVP-/ Stromrichterbereiche, ohne dass bei Überlagerung bzw. Kreuzung mit anderen Zuführungskorridoren eine Unterteilung des jeweiligen TKS erfolgen würde (vgl. Abbildung 51).

Das entwickelte TK-Netz weist insgesamt eine hohe Vermaschung mit zahlreichen Querspangen auf, die es erlauben, im späteren Planungsprozess (§ 8 NABEG) von westlichen auf eher östliche Trassenkorridorverläufe umzuschwenken und umgekehrt. Eine solch große Vermaschung ist aufgrund zahlreicher überwiegend umweltfachlicher Restriktionen im Untersuchungsraum notwendig, da zum jetzigen Planungsstand noch nicht bewertet werden kann, welcher Trassenkorridor sich als vorzugswürdig erweisen wird. So müssen nördlich der Elbe beispielsweise Vogelschutzgebiete auf vielen Kilometern Länge gequert werden; welche der möglichen Querungen sich als vorzugswürdig herausstellt, kann erst nach Durchführung einer Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung festgestellt werden.

7 Vorschläge zur Definition des Untersuchungsrahmens

7.1 Allgemeine Grundlagen und übergreifende methodische Vorgaben

7.1.1 Umfang der vorzulegenden Unterlagen

Gemäß § 6 NABEG soll der Antrag auf Bundesfachplanung Angaben enthalten, welche die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 7 NABEG ermöglichen. Dieser Untersuchungsrahmen soll auch Angaben zu Umfang und Detaillierungsgrad des Umweltberichts nach § 40 UVPG enthalten. Untersuchungsgegenstand sind die in Kapitel. 5 ermittelten Trassenkorridorsegmente.

Der Antrag nach § 8 NABEG besteht aus mehreren einzelnen Unterlagen, in denen das Vorhaben erläutert und insbesondere im Hinblick auf seine Raum- und Umweltverträglichkeit bewertet wird. Dabei erfolgt die Betrachtung der raumordnerischen Belange im Rahmen einer Raumverträglichkeitsstudie (RVS). Die Umweltbelange werden bezogen auf die Umweltschutzgüter im Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung (SUP) dargelegt. Ergänzend werden die Aspekte des europäischen Gebietsschutzes (Natura 2000), des Artenschutzes sowie ggf. der wasserrechtlichen und immissionsschutzrechtlichen Zulässigkeit in gesonderten Unterlagen betrachtet, deren Ergebnisse in den Umweltbericht einfließen. Darüber hinaus werden sonstige von dem Vorhaben berührte öffentliche und private Belange dargelegt, soweit sie nicht bereits im Rahmen der RVS oder SUP erschöpfend berücksichtigt wurden.

Die Stromrichterstation sowie das zu errichtende Umspannwerk sind nicht Gegenstand der Bundesfachplanung und werden daher im Untersuchungsrahmen der Unterlagen nach § 8 NABEG nicht berücksichtigt. Allerdings wird eine Realisierungsprognose erstellt, um sicherzustellen, dass die Verwirklichung des Vorhabens im vorgeschlagenen Trassenkorridor möglich ist, dies umfasst auch eine Prognose zur Genehmigungsfähigkeit des Stromrichters und des Umspannwerks sowie die zum Anschluss des Umspannwerks an das Übertragungsnetz erforderlichen Leitungen.

Sofern es die räumliche Situation vor Ort ermöglicht, sollen Stromrichter und Umspannwerk auf einem gemeinsamen Standort errichtet werden. Standorte für die weiteren Nebenanlagen (Linkboxen, Kabelabschnittsstationen oder Kabelmonitoringstationen) werden im Rahmen der Bundesfachplanung nicht festgelegt und sind aus diesem Grund nicht maßgeblich für die Festlegung des Trassenkorridors. Sie werden daher bei der Erstellung der Unterlagen zur Bundesfachplanung nicht berücksichtigt.

Im Rahmen des Alternativenvergleichs wird der unter Berücksichtigung aller Belange vorzugswürdige Trassenkorridor ermittelt. In den Vergleich gehen daher alle in den einzelnen Unterlagen ermittelten Betroffenheiten mit ihrem jeweiligen Gewicht ein. Dabei werden auch solche Bereiche besonders berücksichtigt, in denen sich durch die Überlagerung von unterschiedlichen Belangen (z.B. raumordnerische Belange, Umweltbelange und/oder bautechnische Schwierigkeiten) Konflikte ergeben, die nur bei einer übergreifenden Betrachtung bewertet werden können. Dabei wird auch dem Gebot der Geradlinigkeit im Sinne einer möglichst kurzen Verbindung sowie den Anforderungen aus dem KSG Rechnung getragen.

Insgesamt umfassen die nach § 8 NABEG einzureichenden Unterlagen die folgenden Teile:

1. Erläuterungsbericht (Kap. 7.2),
2. Technische Vorhabenbeschreibung (Kap. 7.3),
3. Raumverträglichkeitsstudie (Kap. 7.4),
4. Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung (Kap. 7.5),
5. Natura 2000-Prüfungen (Kap. 7.6),
6. Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung (Kap. 7.7),
7. *Prognose der wasserrechtlichen Zulässigkeit (Kap. 7.8), soweit erforderlich,*
8. *Immissionsschutzrechtliche Ersteinschätzung (Kap. 7.9), soweit erforderlich,*
9. *Einschätzung der Betroffenheit von sonstigen öffentlichen und privaten Belangen (Kap. 7.10), soweit erforderlich,*
10. Realisierbarkeitsprognose – Netzverknüpfungspunkt und Stromrichter (Kap. 7.11),
11. Gesamtbeurteilung und Alternativenvergleich (Kap. 7.12).

Der Inhalt der einzelnen Unterlagen muss ebenengerecht sein und all die Aspekte berücksichtigen, die für die Ermittlung eines Vorschlagstrassenkorridors maßgeblich sind. Dabei ist es durchaus möglich, dass die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Umfänge der einzelnen Unterlagen bei genauer Betrachtung über das erforderliche Mindestmaß hinausgehen und somit noch Kürzungspotenziale beinhalten.

7.1.2 Bauweise als Erdkabel

Nach Maßgabe des § 3 BBPlG ist das Vorhaben als Erdkabel zu errichten und zu betreiben (siehe Kap. 1.4 und 1.5.5). Eine Verwirklichung von Teilabschnitten als Freileitung kommt generell nur unter den engen Voraussetzungen der Ausnahmetatbestände des § 3 Abs. 2 BBPlG in Frage, die vorliegend voraussichtlich nicht gegeben sind. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist nicht davon auszugehen, dass durch eine Freileitung in Teilabschnitten arten- oder gebietsschutzrechtliche Hürden überwunden werden könnten (Nr. 1 und Nr. 2). Ebenso gibt es keine Anhaltspunkte dafür, dass eine Verwirklichung des Vorhabens als Freileitung in oder unmittelbar neben der Trasse einer bestehenden oder bereits zugelassenen Hoch- oder Höchstspannungsleitung ohne zusätzliche erhebliche Umweltauswirkungen möglich wäre (Nr. 3).

Nach § 3 Abs. 3 S. 1 BBPlG ist vom Träger des Vorhabens zu prüfen, ob die Leitung auf Teilabschnitten als Freileitung errichtet und betrieben oder geändert werden kann, sofern Gebietskörperschaften, auf deren Gebiet ein Trassenkorridor voraussichtlich verlaufen wird, in der Antragskonferenz nach § 7 NABEG aufgrund örtlicher Belange die Prüfung des Einsatzes einer Freileitung verlangen. Mit dem Gesetz zur Änderung des Energiewirtschaftsrechts im Zusammenhang mit dem Klimaschutz-Sofortprogramm und zu Anpassungen im Recht der Endkundenbelieferung, das am 29.07.2022 in Kraft getreten ist, wurde § 3 Abs. 3 S. 4 BBPlG eingefügt. Danach gilt diese Vorgabe nunmehr nur noch für Vorhaben, für die bis zum Inkrafttreten eine Antragskonferenz stattgefunden hat. Da die Antragskonferenz für dieses Vorhaben nach dem 29.7.2022 durchgeführt wird, entfällt die Möglichkeit eines Freileitungsprüfverlangens gem. § 3 Abs. 3 BBPlG für das antragsgegenständliche Vorhaben.

Die Verbindungsleitung zwischen dem Stromrichter und dem Netzverknüpfungspunkt ist gemäß §3 Abs. 6 i.V.m. § 4 BBPlG zwar grundsätzlich als Freileitung zu errichten, allerdings wurden im Rahmen der Standortermittlung ausreichend Flächen identifiziert, die eine Bündelung beider Anlagen ermöglichen, so dass eine Freileitungsverbindung voraussichtlich nicht erforderlich wird (vgl. Kap. 7.11). Da somit

davon auszugehen ist, dass das Vorhaben auf ganzer Länge als Erdkabel realisiert wird, wird im Vorschlag für den Untersuchungsrahmen eine Realisierung als Freileitung nicht berücksichtigt. Sofern sich herausstellen sollte, dass in einzelnen Bereichen wider Erwarten doch Freileitungen in Frage kommen, wäre der Untersuchungsumfang hier entsprechend den jeweiligen Umständen einzelfallbezogen zu erweitern.

7.1.3 Berücksichtigung von Bauweise und potenzieller Trassenachse

Grundlage für die Bundesfachplanung und somit auch die Bewertung im Hinblick auf die verschiedenen zu prüfenden Sachverhalte ist der Trassenkorridor, da die Entscheidung über den Trassenkorridor nach § 12 NABEG den späteren Trassenverlauf oder die Bauweise nicht festlegt.

Allerdings wird geprüft, ob in Fällen, in denen durch die Realisierung des Vorhabens als Erdkabel in offener Bauweise schwerwiegende Auswirkungen zu erwarten sind oder sogar die Durchgängigkeit des Korridors in Frage stehen kann, durch eine abweichende Bauweise schwerwiegende Auswirkungen auf die Umwelt oder Belange der Raumordnung vermieden werden können oder es jedenfalls eine Trassenführung im Korridor gibt (potenzielle Trassenachse), der keine gebiets- oder artenschutzrechtlichen Zulassungshindernisse entgegenstehen. Grundsätzlich können Annahmen zur Bauweise sowie eine potenzielle Trassenachse zur Bewertung von Konflikten herangezogen werden, in diesen Fällen müssen dieselben Annahmen auch im Hinblick auf die übrigen betroffenen Belange zu Grunde gelegt werden. Die tatsächliche Festlegung von Bauweise und Trasse erfolgt allerdings erst im anschließenden Planfeststellungsverfahren.

Diese potenzielle Trassenachse kann auch herangezogen werden, um Bündelungsoptionen zu bewerten. Eine solche nach derzeitigem Kenntnisstand optimierte Trassenführung und Bauweise ist allerdings nicht bindend für die spätere Planfeststellung. Da auf dieser Ebene der Konfliktbewertung die Entscheidung über den Trassenkorridor nach § 12 NABEG erfolgt, darf die später planfestzustellende Planung in ihren Auswirkungen jedoch nicht über die hier gemachten Annahmen hinausgehen.

7.1.4 Zurückstellung von Trassenkorridorsegmenten

Sollte sich bei der weiteren Bearbeitung herausstellen, dass in einzelnen Trassenkorridorsegmenten das Vorhaben tatsächlich nicht realisiert werden kann (z. B. aufgrund von technischen Schwierigkeiten oder unüberwindbarer Genehmigungshürden), werden die entsprechenden Sachverhalte dargelegt und bei der BNetzA die Zurückstellung dieser Trassenkorridorsegmente vorgeschlagen.

Zusätzliche Trassenkorridorsegmente, die z. B. im Rahmen von Öffentlichkeitsbeteiligungen vorgeschlagen werden, werden zunächst nach den Maßstäben des vorliegenden Antrags nach § 6 NABEG geprüft (Grobanalyse). Sofern sie sich nach diesen Maßstäben nicht als vorzugswürdig erweisen, werden sie ebenfalls zurückgestellt und im Rahmen der Unterlagen nach § 8 NABEG nicht weiter betrachtet.

7.1.5 Abschnittsbildung und Gesamtbeurteilung

Es ist geplant, für die weiteren Bearbeitungsschritte im Rahmen der Bundesfachplanung das Vorhaben in Abschnitte zu unterteilen. Die Unterlagen nach § 8 NABEG werden dementsprechend jeweils für einen Abschnitt eingereicht. Voraussichtlich ist es sinnvoll, Abschnitte nördlich und südlich der Elbe zu bilden. Ob dabei die Elbe selbst einen Genehmigungsabschnitt darstellt, ist im Weiteren festzulegen

und hängt von verschiedenen umweltfachlichen und technischen Rahmenbedingungen ab. Die Realisierungsprognose für den Netzverknüpfungspunkt und Stromrichter wäre dann Teil der Unterlagen für den nördlichen Bereich.

Die Aufteilung dient auch der Beschleunigung, da die Unterlagen parallel bearbeitet und eingereicht werden können. Soweit dies erforderlich ist, berücksichtigen die abschnittsbezogenen Unterlagen jeweils die Ergebnisse des jeweils anderen Abschnitts, insbesondere im Hinblick auf abschnittsübergreifende Wirkungen, die Beurteilung des Zusammenhangs von Schutzgebieten im Natura 2000-Kontext und die Ermittlung des Vorschlagskorridors im Gesamtalternativenvergleich.

7.2 Erläuterungsbericht

Der Erläuterungsbericht beschreibt das Vorhaben und fasst die Ergebnisse der einzelnen fachlichen Teile der Unterlagen nach § 8 NABEG von der Zielsetzung des Projektes über die rechtlichen und technischen Grundlagen bis zu den zentralen Inhalten der einzelnen Fachgutachten bzw. Unterlagen zusammen. Abschließend werden die Ergebnisse der abschnittsübergreifenden Gesamtbeurteilung zusammengefasst, aus der der Vorschlagstrassenkorridor (VTK) hervorgeht. Der Erläuterungsbericht stellt durch seine zusammenfassende und erläuternde Funktion dasjenige Dokument dar, das einen gesamthaften Überblick über die Inhalte in den Unterlagen herstellt.

7.3 Technische Vorhabenbeschreibung

Die technische Vorhabenbeschreibung stellt das geplante Vorhaben mit allen relevanten technischen Parametern dar, so dass die räumlichen Wirkfaktoren des Vorhabens differenziert nach Bau, Anlage und Betrieb abgeleitet werden können.

Neben der offenen Bauweise (Regelbauweise) werden zusätzlich auch Möglichkeiten zur geschlossenen Bauweise (z.B. gesteuerte Horizontalbohrung, Bohrpressverfahren) betrachtet. Sofern sich im Rahmen der Unterlagenerstellung zeigt, dass andere Bauweisen zur Realisierung in Frage kommen, werden diese ebenfalls erläutert.

7.4 Raumverträglichkeitsstudie

7.4.1 Anlass und Zielsetzung der Raumverträglichkeitsstudie

Gemäß § 5 Abs. 1 S. 2 NABEG ist im Rahmen der Bundesfachplanung zu prüfen, ob einer Verwirklichung des Vorhabens in einem Trassenkorridor überwiegende öffentliche und private Belange entgegenstehen. Die Raumverträglichkeitsstudie soll die Grundlagen für die Prüfung der Übereinstimmung mit den gemäß § 5 Abs. 2 Satz 1 NABEG i.V.m. § 3 Abs. 1 Nr. 1 ROG zu betrachtenden Zielen und Grundsätzen sowie den sonstigen Erfordernissen der Raumordnung bereitstellen. Sonstige öffentliche und privaten Belange werden in einer separaten Unterlage behandelt (vgl. 7.10).

Das Prüfraster bzgl. der Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung ergibt sich vor allem aus den textlich und zeichnerisch fixierten Zielen und Grundsätzen der Raumordnung, die im Raumordnungsgesetz, in den jeweiligen Landesplanungsgesetzen sowie in Raumordnungsplänen und -programmen des Bundes und der Länder einschließlich Regionalplänen enthalten sind. Darüber hinaus sind als sonstige Erfordernisse der Raumordnung in Aufstellung befindliche Ziele und die Ergebnisse förmlicher landesplanerischer Verfahren bei der Prüfung zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist gemäß den Anforderungen des § 5 Abs. 2 NABEG die Abstimmung der Planung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen - soweit für die Festlegung des Trassenkorridors relevant - zu prüfen (vgl. 7.4.4).

7.4.2 Überblick zum methodischen Vorgehen

Die RVS dient der Ermittlung eines Trassenkorridors, der insbesondere den Zielen der Landes- und Regionalplanung nicht widerspricht bzw. möglichst große Übereinstimmung mit diesen aufweist. Zu diesem Zweck ist es notwendig, den Umfang der Konflikte zwischen der Planung und den Erfordernissen der Raumordnung zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Die Ermittlung und Bewertung der Konflikt(potenziale) hinsichtlich der Erfordernisse der Raumordnung erfolgt nach den Vorgaben des Methodenpapiers zur Raumverträglichkeitsstudie der BNetzA (BNetzA 2020). Der Bearbeitungsablauf von der notwendigen Bestandserfassung über die Auswirkungsprognose sowie die Bewertungs- und Aggregationsschritte erfolgt in mehreren Arbeitsschritten und wird in der Abbildung 52 dargestellt sowie nachfolgend näher erläutert.

Im Rahmen der Grundlagenermittlung werden ausgehend von den zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens die relevanten **Erfordernisse der Raumordnung** und die relevanten **Planungen und Maßnahmen** ermittelt. Für diese werden die im Untersuchungsraum geltenden Ziele, Grundsätze und sonstigen Erfordernisse der Raumordnung sowie die zu berücksichtigenden anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen ermittelt. Auf der Basis des **Restriktionsniveaus** der jeweiligen Vorgaben wird im Hinblick auf die konkret zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens das jeweilige **Konfliktpotenzial** bestimmt. Daraus lässt sich für jedes TKS ableiten, ob eine **Konformität** mit den Erfordernissen der Raumordnung herstellbar ist.

Der Ablauf der RVS ist schematisch in der nachfolgenden Abbildung 52 dargestellt.

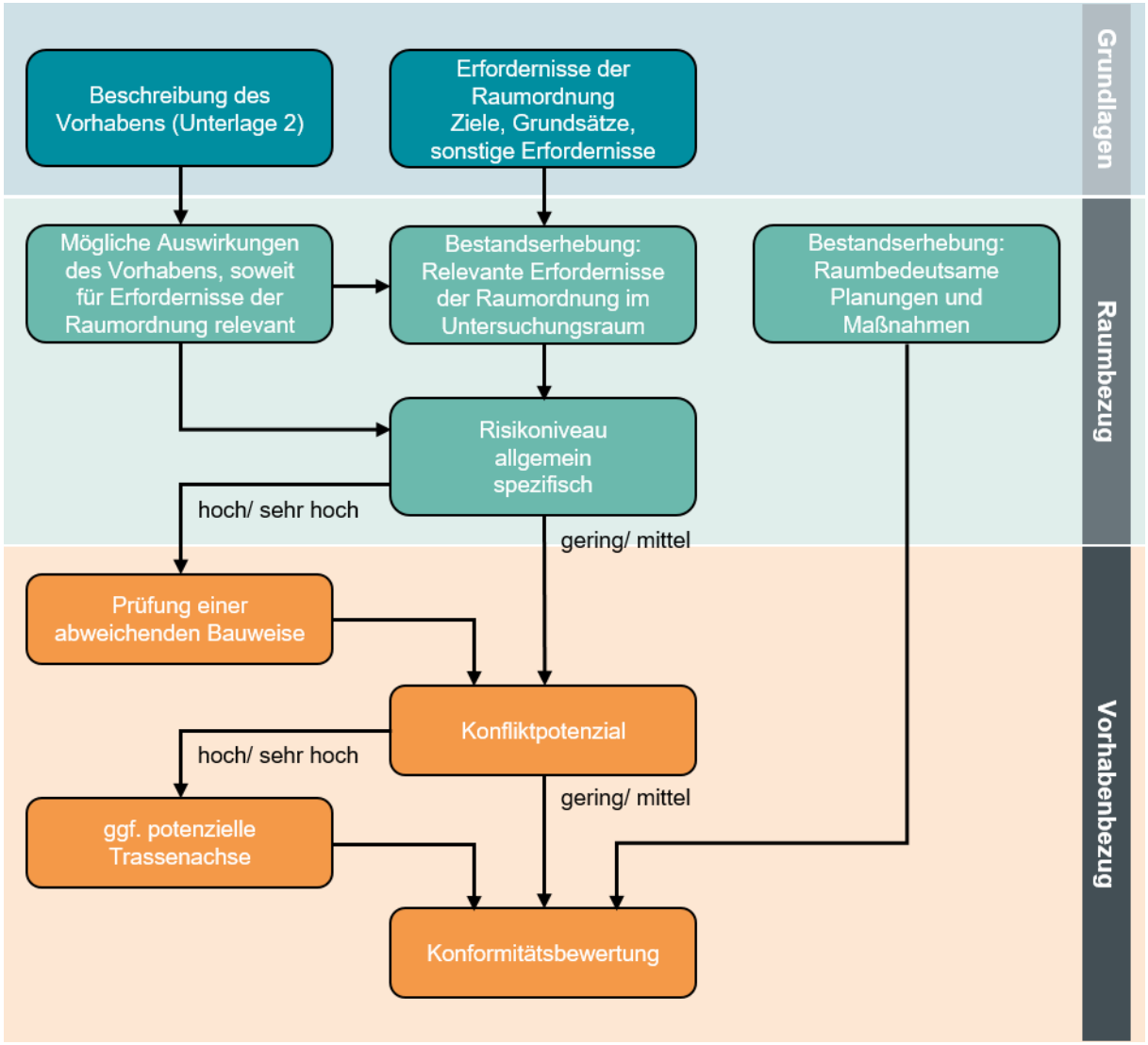


Abbildung 52: Ablauf der RVS

Die einzelnen Arbeitsschritte werden in den nachfolgenden Abschnitten in einzelnen erläutert.

7.4.3 Beschreibung des Vorhabens und seiner Auswirkungen

Grundlage für die Bewertung der RVS ist die technische Beschreibung des Vorhabens mit seinen technischen Parametern, die eine gesonderte Unterlage nach § 8 NABEG ist (vgl. Kap. 7.3). Daraus werden die temporären und dauerhaften Wirkungen des Vorhabens abgeleitet, soweit sie Festlegungen der Raumordnung beeinträchtigen können. Beeinträchtigungen können durch die Baumaßnahmen, die direkte Flächeninanspruchnahme durch oberirdische Bauwerke, die Nutzungsbeschränkungen im Schutzstreifen sowie Maßnahmen im Schutzstreifen (Freihalten von tiefwurzelnden Gehölzen) entstehen und umfassen insbesondere

- Nutzungseinschränkung der Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung,
- Nutzungseinschränkung der Rohstoffgewinnung,
- Nutzungseinschränkung von Deponien,
- Nutzungseinschränkung der Landwirtschaft,
- Nutzungseinschränkung der Forstwirtschaft,
- Beeinträchtigung des Hochwasserrückhalts,
- Verlust / Veränderung von Biotopen und Habitaten sowie Individuenverluste und Barrierewirkungen,
- Veränderung prägender Landschaftsstrukturen oder Landschaftsbestandteile,
- Beeinträchtigung von Erholung und Tourismus,
- Veränderung der Qualität und des Vorkommens von Trink- und Grundwasser,
- Veränderung der Bodenstruktur und des Bodengefüges.

Die möglichen Auswirkungen werden zusammengestellt und den einzelnen (Unter-)Kategorien zugordnet. Die Angaben erfolgen in der Tiefe, wie sie für die Bewertung der Raumverträglichkeit des Vorhabens erforderlich sind.

7.4.4 Erfordernisse der Raumordnung sowie raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen

In einem ersten Schritt werden die für den Raum vorliegenden Pläne und Programme sowie die sonstigen Erfordernisse der Raumordnung zusammengestellt. Die in § 3 ROG aufgeführten „Erfordernisse der Raumordnung“ werden wie folgt abgegrenzt:

- Gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 2 ROG sind Ziele der Raumordnung als „verbindliche Vorgaben in Form von räumlich und sachlich bestimmten oder bestimmbaren, vom Träger der Raumordnung abschließend abgewogenen textlichen oder zeichnerischen Festlegungen in Raumordnungsplänen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums“ definiert.
- Als Grundsätze der Raumordnung gelten gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 3 ROG „Aussagen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums als Vorgaben für nachfolgende Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen; Grundsätze der Raumordnung können durch Gesetz oder als Festlegungen in einem Raumordnungsplan aufgestellt werden“.

- Unter Sonstige Erfordernisse der Raumordnung fallen laut § 3 Abs. 1 Nr. 4 ROG „in Aufstellung befindliche Ziele der Raumordnung, Ergebnisse förmlicher landesplanerischer Verfahren wie des Raumordnungsverfahrens und landesplanerische Stellungnahmen“.

Die zu prüfenden Trassenkorridore liegen in den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Brandenburg und Sachsen-Anhalt und berühren die in Tabelle 41 aufgelisteten Planungsregionen.

Tabelle 41: Betroffene Bundesländer und Planungsregionen

Bundesland	Planungsregionen
Mecklenburg-Vorpommern	Regionaler Planungsverband Westmecklenburg
Niedersachsen	Landkreis Lüneburg
	Landkreis Lüchow-Dannenberg
	Landkreis Helmstedt
Brandenburg	Regionale Planungsgemeinschaft Prignitz-Oberhavel
Sachsen-Anhalt	Regionale Planungsgemeinschaft Altmark
	Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg

Demnach sind die folgenden in Tabelle 42 aufgeführten Pläne und Programme bei der Prüfung auf Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung und zur Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen maßgeblich.

Tabelle 42: Maßgebliche Pläne und Programme

Bundesland	Maßgebliche Pläne und Programme	Lfd .Nr.
Mecklenburg-Vorpommern	Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern (LEP M-V), 06/2016	01
	Regionales Raumentwicklungsprogramms Westmecklenburg (11/2011) Hinweis: *Das OVG Greifswald hat am 15.11.2016 das RREP WM hinsichtlich der Ausweisung von Eignungsgebieten für Windenergieanlagen inzident für unwirksam erklärt*	02

Bundesland	Maßgebliche Pläne und Programme	Lfd .Nr.
	Entwurf Teilfortschreibung des Regionalen Raumentwicklungsprogramms Westmecklenburg, Kap. Siedlungsentwicklung (Grobkonzept, 05/2021)	02a
	Entwurf Teilfortschreibung des Regionalen Raumentwicklungsprogramms Westmecklenburg, Kapitel Energie (Entwurf zur 3. Stufe des Beteiligungsverfahrens, 05/2021	02b
Niedersachsen	Landes-Raumordnungsprogramm (LROP), 2017	03
	Fortschreibung LROP, 2022	03a
	Regionales Raumordnungsprogramm (RROP) Regionalverband Großraum Braunschweig, 1. Änderung des RROP 2008, 05/2020	04
	Regionales Raumordnungsprogramm (RROP) Landkreis Lüneburg, 1. Änderung des RROP 2003, 12/2012	05
	Regionales Raumordnungsprogramm (RROP) Landkreis Lüneburg, 2. Änderung des RROP 2003 – Vorranggebiete Windenergienutzung, 02/2016	06
	Regionales Raumordnungsprogramms (RROP) Landkreis Lüchow-Dannenberg, 1. Änderung des RROP 2004, 06/2019	07
Brandenburg	Landesentwicklungsprogramm 2007 der Länder Berlin und Brandenburg, 02/2008	08
	Landesentwicklungsplan Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg (LEP HR), 07/2019	09
	Regionalplan Prignitz-Oberhavel, 01/2019	10
	Entwurf Regionalplan Prignitz-Oberhavel „Freiraum und Windenergie“ für die Landkreise Oberhavel, Ostprignitz-Ruppin und Prignitz, Entwurf 07/2019	10a
Sachsen-Anhalt	Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt (LEP) 2010, 03/2011	11
	Regionaler Entwicklungsplan (REP) für die Planungsregion Altmark 2005	12

Bundesland	Maßgebliche Pläne und Programme	Lfd .Nr.
	1. Entwurf der Änderung und Ergänzung des Regionalen Entwicklungsplans (REP) Altmark 2005 zur Anpassung an die Ziele des LEP 2010 LSA, 06/2019	12a
	1. Änderung der Ergänzung des Regionalen Entwicklungsplans Altmark (REP Altmark) 2005 um den sachlichen Teilplan „Wind“, 2014	13
	Ergänzung des Regionalen Entwicklungsplans Altmark (REP Altmark) 2005 um den sachlichen Teilplan „Regionalstrategie Daseinsvorsorge und Entwicklung der Siedlungsstruktur“, 2018	14
	2. Änderung der Ergänzung des Regionalen Entwicklungsplans Altmark (REP Altmark) 2005 um den sachlichen Teilplan „Wind“, 2018	15
	Regionaler Entwicklungsplan (REP) für die Planungsregion Magdeburg 2006	16
	Entwurf Regionaler Entwicklungsplan (REP) für die Region Magdeburg, 2. Entwurf 09/2020	16a

Neben den in den gültigen Planversionen enthaltenen Zielen und Grundsätzen werden für die betroffenen Planungsregionen auch die sonstigen Erfordernisse der Raumordnung (in Aufstellung befindliche Ziele), soweit sie für die zu betrachtenden Trassenkorridore maßgeblich (räumliche / regionale Betroffenheit) sind, mit erhoben.

Derzeit liegen für mehrere Regionalpläne Entwürfe für Teilfortschreibungen oder Neuaufstellungen vor. Sollten diese bis zur oder während der Erstellung der Raumverträglichkeitsstudie für verbindlich erklärt werden, so werden die Ziele der Raumordnung in der Studie entsprechend aktualisiert.

Die in den maßgeblichen Plänen enthaltenen und auf das Vorhaben anwendbaren textlichen und zeichnerisch dargestellten Ziele und Grundsätze werden für die einzelnen Planungsregionen tabellarisch zusammengefasst, so dass erkennbar wird, welche Vorgaben einen vergleichbaren Regelungsinhalt und Verbindlichkeitsgrad aufweisen und welche Ziele und Grundsätze nur in einzelnen Planungsregionen anwendbar sind. Dazu werden die einschlägigen Inhalte den in Tabelle 43 aufgeführten raumordnerischen Kategorien und Unterkategorien zugeordnet, die sich an der Gliederung des § 13 Abs. 5 ROG orientieren.

Tabelle 43: Inhalte der maßgeblichen Pläne und Programme (Kategorien und Unterkategorien)

Kategorie	Unterkategorie
Siedlungsstruktur	
Raum- und Siedlungsstruktur	Zentrale Orte
	Siedlungsentwicklung
	Entwicklung von Gewerbe und Industrie
	Entwicklung der Versorgungsstruktur
Freiraumstruktur	
Freiraumschutz	Naturschutz
	Landschaftsschutz, Kulturlandschaft
	Wald
	Bodenschutz
	Freiraumverbund
	Hochwasserschutz
	Gewässerschutz
Land- und Forstwirtschaft	Forstwirtschaft
	Landwirtschaft
Erholung und Tourismus	Freiraumgestützte Erholung
	Sport- und Freizeitanlagen
	Tourismusschwerpunkte
Infrastruktur	
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)
Erneuerbare Energie	Windenergie
	Solarenergie
Kommunikation	Richtfunk
	Punktuelle Anlagen für die Kommunikation
Wasserwirtschaft	Trinkwassergewinnung
	Grundwasserschutz
	Leitungen

Kategorie	Unterkategorie
	Speichereinrichtungen
Rohstoffe	Rohstoffabbau
	Rohstoffsicherung
	Bergbaufolgegebiete
Sonstige räumliche Erfordernisse	
Gebiete zum Zwecke der Verteidigung	Militär
Katastrophenschutz	
Altlasten und Konversion	

Raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen mit linienhaftem Charakter können im Zuge der folgenden Arbeitsschritte nur schwer berücksichtigt werden, da sie kein flächiges Kriterium darstellen, dem ein (spezifisches) Restriktionsniveau zugewiesen werden kann. Sie fließen direkt in die Konformitätsbewertung ein und werden dort zusammen mit den zeichnerischen Festlegungen ebenfalls auf ihre Vereinbarkeit mit dem Planvorhaben überprüft. Insbesondere Erkenntnisse aus fortgeschrittenen Raumordnungsverfahren und landesplanerische Beurteilungen im Bereich Bandinfrastruktur sowie aus Linienbestimmungsverfahren nach § 16 FStrG werden nach Möglichkeit in die Planung einbezogen, soweit sie für die zu betrachtenden Trassenkorridore maßgeblich sind. Hierunter fällt z. B. die Verlängerung der BAB 14.

Bestehende oder hinreichend verfestigte kommunale Bauleitpläne werden recherchiert und ausgewertet, sofern sie aufgrund ihrer Größe oder Lage für das Vorhaben relevant sind.

Der Katalog der 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 sowie der sonstigen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen.

7.4.5 Relevante Erfordernisse der Raumordnung im Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum der RVS beschränkt sich in der Regel auf die Breite der zu betrachtenden Trassenkorridore (1.000 m), da potenzielle Konflikte zwischen der Planung und den 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 diese Konflikte außerhalb des Untersuchungsraumes vermeiden lassen und durch die Aufweitung das Umgehen des neu entstehenden Riegels / der neu entstehenden planerischen Engstelle möglich ist. Eine tatsächliche oder geplante Windkraftnutzung führt nicht zu einer Aufweitung des Korridors, da eine Trassenführung in solchen Gebieten i.d.R. technisch möglich ist.

Ergänzend zum abgegrenzten Untersuchungsraum werden auch raumkonkrete Vorgaben zum Schutz einzelner raumbedeutsamer Objekte (wie z. B. Vorgaben des Denkmalschutzes zum Umgebungsschutz von Kulturdenkmalen) mitberücksichtigt.

Erfordernisse der Raumordnung, die für den Untersuchungsraum gelten und durch die zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens grundsätzlich beeinträchtigt werden können, sind betrachtungsrelevant. Hierzu werden die gem. Tabelle 42 maßgeblichen Pläne und Programme ausgewertet und die jeweiligen Inhalte tabellarisch aufgelistet. Die zeichnerisch fixierten Festlegungen werden in thematischen Karten differenziert nach Grundsätzen und Zielen dargestellt. Der Maßstab der kartografischen Anlagen wird vorhabenbezogen auf 1 : 50.000 festgelegt. Darüber hinaus werden die nur textlich erfolgten Festsetzungen oder diejenigen, die keine räumlich konkrete Zuordnung ermöglichen, in ihrer jeweiligen Unterkategorie zusammengestellt.

7.4.6 Ermittlung des Restriktionsniveaus und des Konfliktpotenzials

Allen relevanten Erfordernissen der Raumordnung wird ein Restriktionsniveau zugeordnet. Dabei wird zwischen einem allgemeinen und einem spezifischen Restriktionsniveau unterschieden. Das **allgemeine Restriktionsniveau** ergibt sich hauptsächlich durch die Einordnung der raumordnerischen Festlegungen als Ziel, Grundsatz oder sonstiges Erfordernis der Raumordnung und berücksichtigt ihre räumliche Bestimmtheit. Dabei wird auch auf die Einstufung in bereits abgeschlossenen Verfahren zurückgegriffen, um einen einheitlichen Maßstab der Grundlagenbetrachtung zu erzielen. Es beschreibt somit den abstrakten Stellenwert der relevanten Erfordernisse der Raumordnung gegenüber einem Höchstspannungserdkabelvorhaben unabhängig von einem konkreten Raum- und Vorhabenbezug oder einer spezifischen Ausgestaltung.

Tabelle 44: Einstufung des Restriktionsniveaus

Restriktionsniveau	Beschreibung
Sehr hoch	Ziele der Raumordnung, die dem Vorhaben im Allgemeinen entgegenstehen, da eine Erdkabeltrasse typischerweise zu Einschränkungen der vorrangigen Funktionen führen kann.
Hoch	**Ziele der Raumordnung**, die dem Vorhaben im Allgemeinen entgegenstehen. Eine Erdkabeltrasse kann im Einzelfall zu Zielkonflikten führen. **Grundsätze der Raumordnung**, die dem Bau einer Erdkabeltrasse im Allgemeinen entgegenstehen. Ein Erdkabelvorhaben führt typischerweise zu Einschränkungen der ausgewiesenen Funktionen, so dass sich hieraus ein gewichtiger Belang für die Abwägung ergibt.

Restriktionsniveau	Beschreibung
Mittel	Ziele und Grundsätze der Raumordnung, die dem Bau einer Erdkabeltrasse im Allgemeinen nicht entgegenstehen. Ein Erdkabelvorhaben ist mit den vorrangigen Funktionen der Raumordnung in der Regel vereinbar, bzw. ist die Vereinbarkeit durch Abstimmung der Planungen herstellbar.
Gering	Ziele und Grundsätze der Raumordnung, die dem Bau einer Erdkabeltrasse im Allgemeinen nicht entgegenstehen. Ein Erdkabelvorhaben ist mit den vorrangigen Funktionen der Raumordnung in der Regel vereinbar.

Das **spezifische Restriktionsniveau** unterscheidet sich vom allgemeinen Restriktionsniveau dadurch, dass hier die Ausgestaltung der textlichen Festlegungen und die jeweiligen Begründungen der Pläne und Programme ausgewertet werden. Einzelne Festlegungen in (Unter-) Kategorien können somit in ihrem spezifischen Restriktionsniveau von dem allgemeinen Restriktionsniveau oder den übrigen Erfordernissen derselben Unterkategorie abweichen. Sind (geplante) Leitungstrassen als Ziel der Raumordnung in den jeweiligen Untersuchungsräumen ausgewiesen, ist eine Eignung dieser Korridore auch im Hinblick auf Maßgaben aus der Zielfestlegung und eine mögliche Parallelführung in diesem Schritt zu prüfen.

In der folgenden Tabelle ist eine beispielhafte Zuweisung des allgemeinen und des spezifischen Restriktionsniveaus zu Zielen (Z) und Grundsätzen (G) der Raumordnung aufgeführt.

Tabelle 45: Zuordnung des Restriktionsniveaus zu den relevanten Erfordernissen der Raumordnung (beispielhaft)

Erfordernisse der Raumordnung		Restriktionsniveau		
Kategorie	**Unterkategorie**	**allg.**	**spez.**	**Erläuterung**
Raum- und Siedlungsstruktur	Siedlungsentwicklung	**Z**		
		G		
	Siedlungsentwicklung – RP X – Plan Nr. 1	**Z**		**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**		
	Entwicklung von Gewerbe und Industrie	**Z**		
		G		

Erfordernisse der Raumordnung		Restriktionsniveau		
Kategorie	**Unterkategorie**	**allg.**	**spez.**	**Erläuterung**
	Gewerbliche Landwirtschaft – RP Z Plan Nr.3)	***Z***		**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 Fläche.
	Entwicklung der Versorgungsstruktur	Z		
		G		
		G		

Erläuterung:

allg.: Allgemeines Restriktionsniveau, spez.: Spezifisches Restriktionsniveau
Z: Ziel der Raumordnung, G: Grundsatz der Raumordnung

Aus dem spezifischen Restriktionsniveau lässt sich das **Konfliktpotenzial** ermitteln, das den Grad der Vereinbarkeit des Vorhabens mit einer raumordnerischen Festlegung beschreibt, die bei einer bestimmten Bauweise zu erwarten ist. Das Konfliktpotenzial berücksichtigt die Auswirkungen des Vorhabens auf die raumordnerischen Festlegungen sowie deren Stellenwert (sachliche Bestimmtheit/Kategorie nach § 3 Abs. 1 ROG) im planerischen Gesamtkontext.

Das Konfliktpotenzial entspricht in der Regel dem spezifischen Restriktionsniveau. Durch die Annahme einer bestimmten Bauweise (ggf. geschlossene Bauweise) kann sich das Konfliktpotenzial im Einzelfall verringern. Ebenso kann die Einbeziehung vorhandener oder geplanter Bündelungsoptionen zu einer Verringerung des Konfliktpotenzials führen. Dies wird insbesondere bei Flächen mit hohem oder sehr hohem spezifischen Restriktionsniveau im Einzelfall unter Berücksichtigung der räumlichen Gegebenheiten begründet.

Sofern aufgrund von technischen Lösungen (z. B. geschlossene Bauweise) oder Vorbelastungen (Bündelung mit anderen Infrastrukturen) geringere Konflikte mit Raumkriterien zu erwarten sind, werden die Abweichungen vom Restriktionsniveau im Einzelfall begründet und dokumentiert. Da die Einstufung des spezifischen Restriktionsniveaus für das Ergebnis der Bundesfachplanung maßgeblich sein kann und diese für nachfolgende Planungsebene bindend ist, muss sichergestellt sein, dass Maßnahmen, die zu einer Herabstufung herangezogen werden, später auch umsetzbar sind.

Die Ermittlung des Konfliktpotenzials erfolgt für jedes TKS jeweils über die gesamte Korridorbreite. Dies bedeutet, dass sämtliche im Trassenkorridor vorkommenden Festlegungen 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.

Das Konfliktpotenzial wird für alle im Untersuchungsraum liegenden räumlich konkretisierten Erfordernisse der Raumordnung kartografisch und jeweils auf die raumordnerische Kategorie bezogen tabellarisch dokumentiert (beispielhaft aufgezeigt in Tabelle 47). Die beiden Optionen (Einsatz technischer

Lösungen/Nutzung der Bündelungsoption) zur Senkung des Konfliktpotenzials gelten dabei lokal und in der Regel nicht für das gesamte ausgewiesene Gebiet. Hierbei werden im Einzelfall auch mögliche Bündelungsoptionen zur Minderung des Konfliktpotenzials berücksichtigt.

Das Konfliktpotenzial wird wie das Restriktionsniveau in einer vierstufigen Skala dargestellt:

Tabelle 46: Einstufung des Konfliktpotenzials

Konfliktpotenzial	Erläuterung
Sehr hoch	Die Festlegung ist mit dem konkreten Vorhaben **nicht vereinbar**
hoch	Die Festlegung ist mit dem konkreten Vorhaben **schwer vereinbar**
mittel	Die Festlegung ist mit dem konkreten Vorhaben **voraussichtlich vereinbar**
gering	Die Festlegung ist mit dem konkreten Vorhaben **vereinbar**

Die Ergebnisse werden in tabellarischer Form zusammengestellt (vgl. Tabelle 47):

Tabelle 47: Sachverhaltsdarstellung für die Unterkategorie Straßenverkehr (beispielhaft)

Plan-werk Nr.	Kon-flikt-Nr.	TKS-Kilometer	Konflikt-beschreibung	Konflikt-minderung	Spezifisches Restrikti-onsniveau	Konflikt-potenzial	Konflikt Nr.
Unterkategorie Straßenverkehr							
1	STV-01xx	1+100-1+200	Querung VRG Bun-desstraße	Bauweise (ge-schlossen)	mittel	gering	-

Eine Bewertung des Konfliktpotenzials in Verbindung mit den Optionen zur Konfliktminderung (technische Ausführungsvariante, Bündelung) – wie bei den zeichnerisch fixierten Belangen – ist für textlich gefasste Erfordernisse der Raumordnung nur möglich, wenn diese im Raum verortbar sind. Sofern dies nicht der Fall ist, können die Belange auch nicht mit konfliktvermeidenden bzw. -mindernden Maßnahmen in Verbindung gebracht werden.

Im Rahmen der Gesamtbewertung des Vorhabens (vgl. Kap. 7.12.1) werden solche Abschnitte des TKS als **Bereiche mit eingeschränkter Planungsfreiheit** identifiziert, in denen

- Flächen, die in der RVS mit einem sehr hohen spezifischen Restriktionsniveau bewertet wurden,
- Flächen, die in der SUP mit einer sehr hohen spezifischen Empfindlichkeit bewertet wurden,
- Flächen, in denen aus rechtlichen (insbesondere aus arten- und gebietsschutzrechtlichen) Gründen Realisierungshemmnisse zu erwarten sind oder
- Flächen, in denen erhöhte bautechnische Anforderungen zu erwarten sind

einzeln oder gemeinsam den Trassenkorridor vollständig oder nahezu vollständig verstellen, so dass allenfalls Lücken mit weniger als 100 m Breite verbleiben. In diesen Abschnitten ist unter Beachtung aller Belange zu prüfen, inwieweit Maßnahmen, bestimmte Bauweisen oder Trassenführungen, die sich

bei der Betrachtung nur der Umweltbelange zur Reduzierung des Konfliktpotenzials anbieten, auch im Hinblick auf andere betroffene Belange durchführbar sind. Sofern sich hier Einschränkungen ergeben, werden diese bei der Bewertung des Konfliktpotenzials in der RVS berücksichtigt.

7.4.7 Bewertung der Konformität mit den Erfordernissen der Raumordnung

Die Prüfung der Konformität mit den entsprechenden Zielen und Grundsätzen der Raumordnung sowie anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen erfolgt basierend auf dem spezifischen Restriktionsniveau und dem ermittelten Konfliktpotenzial für die Konflikte in jedem Trassenkorridorsegment.

Die Bewertung wird verbal-argumentativ hergeleitet und begründet und in Tabellenform dokumentiert (vgl. Tabelle 49). Die Tiefe der Begründung in der Konformitätsbewertung hängt dabei vom ermittelten Konfliktpotenzial ab. Für die Bewertung der Konformität werden die gleichen Bedingungen (Bauweise und Bündelungsoption) angenommen wie für die Einstufung des Konfliktpotenzials. Ab dem Konfliktpotenzial „mittel“ erhöht sich mit zunehmendem Konfliktpotenzial der Begründungsaufwand, um nachzuweisen, dass kein Konflikt mit den festgelegten Erfordernissen der Raumordnung bei der Querung der entsprechenden Fläche vorliegt. Gebiete mit einem geringen Konfliktpotenzial werden bei der nachfolgenden Konformitätsbewertung der Vollständigkeit halber mitaufgeführt, aber nicht hinsichtlich der Konformität bewertet, da sie per Definition mit dem konkreten Vorhaben vereinbar sind.

Die Bewertung der Konformität wird in einer dreistufigen Skala dargestellt:

Tabelle 48: Bewertung der Konformität

Konformität	Erläuterung
	Konformität gegeben
	Konformität kann erreicht werden
	Konformität kann nicht erreicht werden

Insbesondere folgende Punkte können die Konformität (sowohl negativ als auch positiv) beeinflussen:

- die räumliche Ausdehnung, aber auch die Seltenheit (z. B. spezielle Bodenschätze) und somit die Bedeutung der Ausweisung.
- die Differenzierung der ausgewiesenen Fläche als „in Planung“ oder als realisierter „Bestand“; so kann z. B. im Falle eines Vorranggebietes für Windenergie bei einem bestehenden Windpark mit festliegenden Standorten der Anlagen die Möglichkeit bestehen, durch Einhaltung von entsprechenden Abständen eine Konformität herzustellen, andererseits kann eine bestehende Nutzung (z. B. für den Rohstoffabbau) dazu führen, dass die Konformität eingeschränkt wird.

Ermittelte Bündelungsoptionen und Bereiche mit einer geschlossenen Bauweise werden bei der Konformitätsbewertung mit dargelegt, sie führen jedoch nicht dazu, dass die Konformität gegeben ist, da die konkrete Trassenführung im Rahmen der Bundesfachplanung noch nicht feststeht. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass Optionen zur Erreichung der Konformität jedenfalls zur Verfügung stehen.

Für Konfliktpunkte, die in die zweite Kategorie fallen, kann die Konformität unter Einsatz bestimmter Maßnahmen erreicht werden.

Tabelle 49: Bewertung der Konformität mit den Erfordernissen der Raumordnung für die Unterkategorie Siedlungsentwicklung (beispielhaft)

Planwerk Nr.	Konflikt-Nr.	TKS-Kilometer	Erfordernis	Konfliktpotenzial	Konformitätsbewertung
Unterkategorie Siedlungsentwicklung					
5	SI-K1-99	0,0-0,4	Vorbehaltsgebiet xy	hoch	Das VBG umfasst (…) Die Konformität kann durch die spätere Trassierung hergestellt werden.
	GI-K1-99	0,0-0,4	Vorranggebiet xy	sehr hoch	Das VRG ragt (…) Die Konformität kann durch Trassierung hergestellt werden.

Die Bewertung der Konformität für textliche bzw. zeichnerisch nicht ausreichend konkretisierte Erfordernisse der Raumordnung erfolgt tabellarisch in verbal-argumentativer Form.

Für die einzelnen zu untersuchenden Trassenkorridore wird anschließend geprüft, inwieweit sich diese auf die Umsetzung anderweitiger hinreichend verfestigter raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen (vgl. Kap. 7.4.4) im Bereich des Trassenkorridors auswirken können. Dies ist insbesondere von Bedeutung, 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.

Kann ein Bereich, für den die Konformität mit den Zielen der Raumordnung nicht erreicht werden kann, im Korridor nicht umgangen werden, so wird die Bindungswirkung der dem Vorhaben entgegenstehenden Ziele der Raumordnung gem. § 5 Abs. 2 NABEG geprüft. Die BNetzA ermittelt dann, ob die gesetzlichen Voraussetzungen für ein Abweichen von den Zielen der Raumordnung erfüllt sind.

7.4.8 Bewertung des VTK im Hinblick auf in Frage kommende Alternativen

Der VTK wird in der Unterlage 11 für alle Bundesfachplanungsabschnitte unter Berücksichtigung aller Belange ermittelt, indem alle in Frage kommenden alternativen Trassenverläufe in aufeinanderfolgenden Paarvergleichen miteinander verglichen werden, so dass sich am Ende der insgesamt vorteilhafteste Trassenkorridor ergibt.

Dabei kann es vorkommen, dass sich bei den einzelnen Alternativenentscheidungen Erfordernisse der Raumordnung nicht gegen andere Belange durchsetzen können. In diesem Abschnitt wird erläutert, in welchen Fällen Alternativen in Frage gekommen wären, die zu geringeren Beeinträchtigungen von raumordnerischen Belangen geführt hätten und welche Gründe für die Alternativenentscheidung maßgeblich waren.

7.5 Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung

7.5.1 Anlass und Zielsetzung der Strategischen Umweltprüfung

Eine Strategische Umweltprüfung (SUP) entsprechend §§ 33 ff. UVPG ist für alle Bundesfachplanungen gemäß § 5 Abs. 7 NABEG und Anlage 5 Nr. 1.11. UVPG verpflichtend.

Das Ziel der SUP ist eine vorläufige Bewertung der Umweltauswirkungen im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge. Grundlage hierfür sind die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens unter Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen.

Gemäß § 2 Abs. 1 UVPG sind die Umweltauswirkungen im Hinblick auf die Schutzgüter

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

zu betrachten.

7.5.2 Überblick zum methodischen Vorgehen

Die Erstellung der SUP erfolgt nach den Vorgaben des Methodenpapiers zur SUP bei Vorhaben mit Erdkabelvorrang (BNetzA 2017). Die nachfolgende Abbildung 53 gibt eine Übersicht über das methodische Vorgehen. Die dargestellten Arbeitsschritte werden in den folgenden Abschnitten im Detail erläutert.

Im Rahmen der Grundlagenermittlung werden ausgehend von der technischen Vorhabenbeschreibung und den danach zu erwartenden **Wirkfaktoren** sowie den relevanten **Umweltzielen** die im Rahmen der SUP zu prüfenden Kriterien zusammengestellt. Für diese Kriterien wird im folgenden Schritt der Bestand im Untersuchungsraum sowie die voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustands ohne das geplante Vorhaben ermittelt.

Den **SUP-Kriterien** wird zunächst eine allgemeine Empfindlichkeit gegenüber den Vorhabenwirkungen zugeordnet (allgemeine Empfindlichkeit), die anhand der vorhandenen Ausprägungen im Untersuchungsraum modifiziert wird (spezifische Empfindlichkeit). Unter Berücksichtigung von möglichen Vermeidungsmaßnahmen wie einer bestimmten Bauausführung oder einer optimierten Trassenführung ergibt sich das **Konfliktpotenzial**, anhand dessen die zu erwartenden **erheblichen Umweltauswirkungen** prognostiziert und bewertet werden.

Abschließend wird dargelegt, ob gegenüber dem in der Unterlage „Alternativenvergleich und Gesamtbeurteilung“ unter Berücksichtigung aller Belange ermittelten VTK Alternativen in Frage gekommen wären, die zu geringeren Beeinträchtigungen von Umweltschutzgütern geführt hätten, und welche Gründe für die Alternativenentscheidung maßgeblich waren.

Der Ablauf der SUP ist schematisch in der folgenden Abbildung 53 dargestellt.

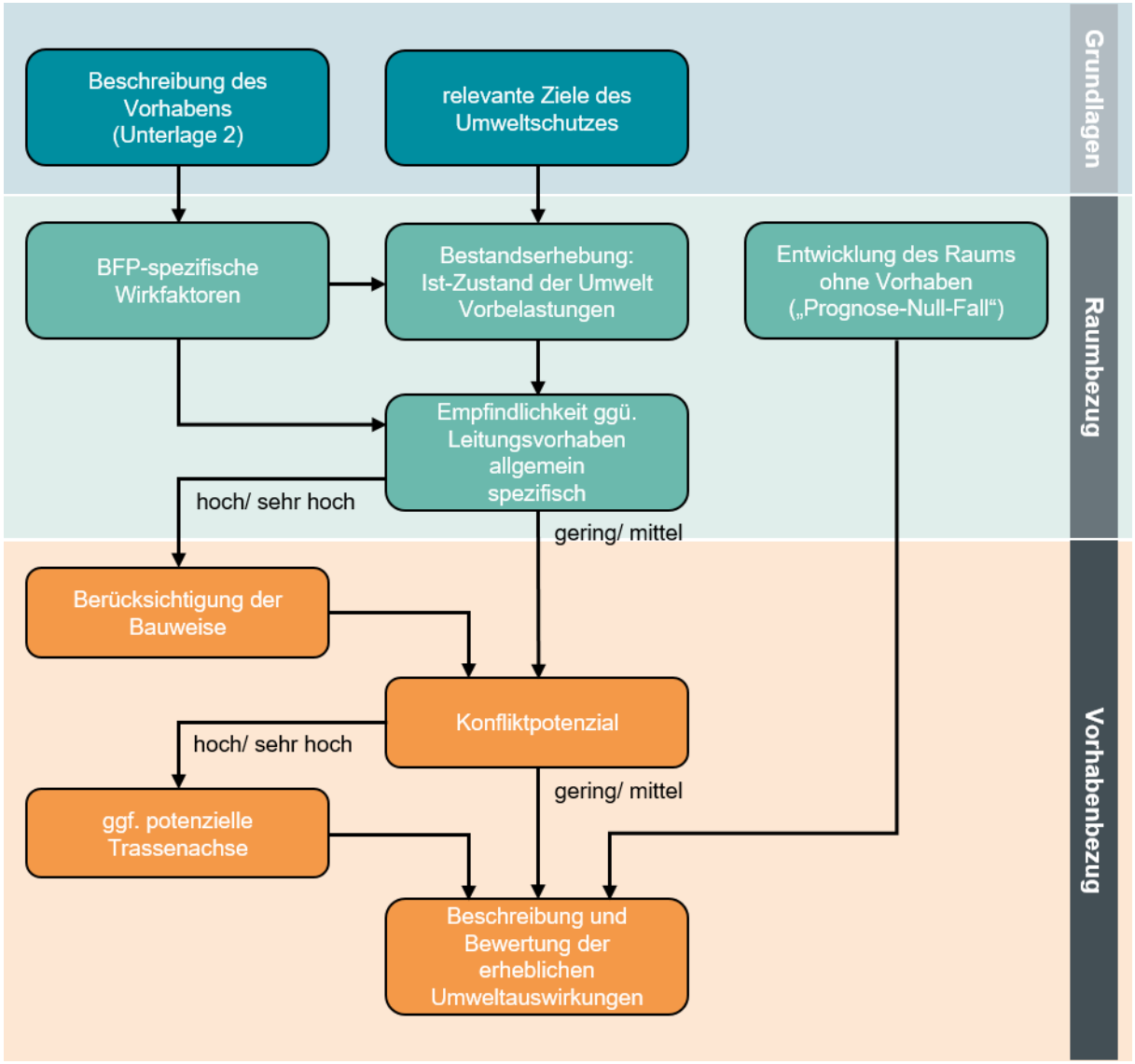


Abbildung 53: Ablauf der SUP

Die einzelnen Arbeitsschritte werden in den nachfolgenden Abschnitten im Einzelnen erläutert.

7.5.3 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkfaktoren

Grundlage für die Bewertung der SUP ist die technische Beschreibung des Vorhabens mit seinen technischen Parametern, die eine gesonderte Unterlage nach § 8 NABEG ist (vgl. Kap. 7.3). Daraus werden die räumlichen Wirkfaktoren des Vorhabens differenziert nach Bau, Anlage und Betrieb abgeleitet, soweit sie Auswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG haben können. Die Benennung und Nummerierung der Wirkfaktoren erfolgt auf der Grundlage der Angaben im FFH-VP-Info des Bundesamtes für

Naturschutz[1]. Die Tabelle 50 zeigt eine Übersicht über die bei Erdkabeln grundsätzlich zu erwartenden Wirkfaktoren, unterteilt in die Kategorien Bau, Anlage und Betrieb für die jeweiligen Schutzgüter.

Mangels ausreichender Konkretisierung des Vorhabens können nicht alle Wirkfaktoren bereits auf der Ebene der Bundesfachplanung geprüft werden. Zu nennen sind hier z.B. solche Umweltauswirkungen, die stark von der konkreten Trassenführung abhängen und ausschließlich temporären und baubedingten Charakter aufweisen. Dies kann z. B. bei kleinräumig ausgeprägten Schutzgütern der Fall sein. Auch für Umweltauswirkungen, die eine konkrete Festlegung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen auf den nachfolgenden Ebenen erfordern (z. B. Eingriffe in Biotopstrukturen), kann dies zutreffen.

Da gemäß § 39 Abs. 3 UVPG die detaillierte Prüfung von bestimmten Umweltauswirkungen im Rahmen einer SUP innerhalb von mehrstufigen Planungs- und Zulassungsprozessen schwerpunktmäßig auf der nachfolgenden Planungsebene mit UVP (Planfeststellung) durchgeführt werden kann, werden aus den insgesamt zu erwartenden Wirkfaktoren sogenannte „Bundesfachplanungs (BFP) – spezifische Wirkfaktoren“ abgeleitet, auf deren Berücksichtigung die SUP beschränkt wird. Als BFP-spezifische Wirkfaktoren werden solche Wirkungen des Vorhabens bezeichnet, die voraussichtlich zu erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt führen können und die auf der Ebene der Bundesfachplanung hinreichend konkret beurteilt und geprüft werden können. Diese Wirkfaktoren werden in der Tabelle 50 durch Fettdruck gekennzeichnet.

Diejenigen BFP-spezifischen Wirkfaktoren, deren Umweltauswirkungen erst in der nachfolgenden Planungsstufe (Planfeststellungsverfahren) genau ermittelt und sinnvoll beurteilt werden können (z. B. baubedingte Wirkungen), werden soweit möglich qualitativ berücksichtigt. Für diese Faktoren erfolgt zwar eine Bestandsbeschreibung (auch als Grundlage für eine Ausarbeitung der potenziellen Trassenachse bzw. ggf. auch als Basis für die Formulierung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen in Bezug auf die konkrete Trassierung), allerdings nur eine qualitative Auswirkungsprognose. Diese Wirkfaktoren werden in der Tabelle 50 in Normalschrift dargestellt.

Tabelle 50: Übersicht über die Wirkfaktoren des Vorhabens und mögliche Auswirkungen auf die Schutzgüter (Wirkungsmatrix)

		Menschen, menschl. Gesundheit			Tiere, Pflanzen, biolog. Vielfalt			Boden			Fläche			Wasser			Klima, Luft			Landschaft			Kulturelles Erbe, sonst. Sachgüter		
		Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb
1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung/Versiegelung	**(X)**	**X***		X	**X***		X	**X***		(X)	**X***		**X**	**X***		X	X*		X	**X***		**X**	**X***	
2 Veränderung der Habitatstruktur/Nutzung	2-1 Direkte Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen				**X**	**X**	(X)	(X)	(X)	(X)							X		X	X	**X**	(X)	**X**	(X)	(X)
	2-2 Verlust/Änderung charakteristischer Dynamik				*(o)*	*(o)*	*(o)*																		
3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren	3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes				**X**			**X**	**X**					X	X								**X**		
	3-3 Veränderung der hydrologischen/hydrodynamischen Verhältnisse				X			(X)						**X**			(X)						X		
	3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse				*(o)*			*(o)*						*(o)*											
	3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse				(X)		**X**			**X**				(X)		X									(X)
	3-6 Veränderung anderer standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren				*(o)*		*(o)*	*(o)*		*(o)*							*(o)*		*(o)*				*(o)*		
4 Barriere- oder Fallenwirkung/Individuenverluste	4-1 Barrierewirkung	X			**X**		(X)													X			(X)		
	4-1 Fallenwirkung/Mortalität				**X**		(X)																		

		Menschen, menschl. Gesundheit			Tiere, Pflanzen, biolog. Vielfalt			Boden			Fläche			Wasser			Klima, Luft			Landschaft			Kulturelles Erbe, sonst. Sachgüter		
		Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb	Bau	Anlage	Betrieb
5 Nichtstoffliche Einwirkungen	5-1 Akustische Reize (Schall)	**X**			**X**															**X**					
	5-2 Optische Veränderung/Bewegung (ohne Licht)	**X**	**X***		**X**	X*														**X**	X*		X	X*	
	5-3 Licht	X			**X**															**X**			(X)		
	5-4 Erschütterungen/Vibrationen	X			**X**																		X		
	5-5 Mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt)				*(o)*			*(o)*																	
6 Stoffliche Einwirkungen	6-1 Stickstoff- und Phosphatverbindungen/Nährstoffeintrag							(X)						(X)											
	6-2 Organische Verbindungen				(X)			(X)						(X)											
	6-3 Schwermetalle	(X)			(X)			(X)						(X)											
	6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub/Schwebstoffe u. Sedimente)	(X)			**(X)**									**(X)**						(X)					
	6-9 sonstige Stoffe				(X)									(X)											
7 Elektrische und magnetische Felder	7-1 Elektrische und magnetische Felder			**(X)**			(X)																		
8 Gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen	8-1 Management gebietsheimischer Arten						*(o)*																		
	8-2 Förderung/Ausbreitung gebietsfremder Arten						*(o)*																		

* = Wirkfaktor nur bei dauerhaften oberirdischen Anlagen (z.B. KAS-Stationen, LWL-Zwischenstationen); **X** = BFP-spezifischer Wirkfaktor, X = Wirkfaktor mit schwerpunktmäßiger Berücksichtigung im Planfeststellungsverfahren, (X) = Wirkfaktor tritt nur in bestimmter projektspezifischer Konstellation auf; *(o)* = Wirkfaktor wird unter einem anderen Wirkfaktor subsummiert

7.5.4 Umweltziele

Auf Grundlage der Vorhabenbeschreibung werden die **Umweltziele** ermittelt, soweit sie durch die Wirkfaktoren des Vorhabens betroffen sind. Hierunter sind sämtliche Zielvorgaben zu verstehen,

- die auf eine Sicherung oder Verbesserung des Zustands 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 von sachlicher Relevanz sein können und damit mindestens zu berücksichtigen sind.

Aus diesen relevanten Umweltzielen werden diejenigen in einem Katalog zusammengestellt, die auf der Ebene der Bundesfachplanung schwerpunktmäßig berücksichtigt werden. Im Ergebnis der Bewertung ist eine Aussage darüber zu treffen, ob bzw. inwieweit das Vorhaben mit seinen Umweltauswirkungen den gesetzlichen Umweltanforderungen bzw. den geltenden Zielen des Umweltschutzes entspricht. Auf der Grundlage der geltenden Ziele des Umweltschutzes gemäß § 40 Abs. 2 Nr. 2 UVPG erfolgt die Zielauswahl zur SUP für die Bundesfachplanung nach den folgenden Maßgaben:

- 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 mindestens eine vorsorgeorientierte Konkretisierung von gesetzlich verankerten Umweltanforderungen darstellen.

- Planungsstufenangepasste Umweltzielauswahl

Der Planungsstufe entsprechend erfolgt in der Bundesfachplanung eine Fokussierung auf die Ziele des Umweltschutzes auf Bundes-, Länder- und Regionalplanungsebene.

- 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 Landesregierungen ressortabgestimmt verabschiedet wurden (z. B. nationale oder länderbezogene Strategien zur biologischen Vielfalt oder die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie), der Fall.

- Aktualität

Die politischen Ziele sind hinsichtlich ihrer Aktualität zu prüfen, 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.

- Konkretisierungsgrad und Quantifizierbarkeit

Die Ziele sollten gewährleisten, dass der Grad der Zielerfüllung bzw. des Zielkonflikts 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.

Im Rahmen der SUP werden die nach dem aktuellen Planungsstand relevanten Umweltziele, die für die Bewertung der potenziellen Umweltauswirkungen im Rahmen der Bundesfachplanung zu berücksichtigen sind, als SUP-spezifischer Zielkatalog ermittelt und nach Schutzgütern gegliedert dargestellt. Die nach dem derzeitigen Kenntnisstand relevanten Umweltziele sind bezogen auf die jeweiligen Schutzgüter in Anhang 8 aufgeführt.

Gemäß § 13 Abs. 1 KSG haben die Träger öffentlicher Aufgaben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck des KSG und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen. Zweck des Gesetzes ist gemäß § 1 Satz 1 KSG, „zum Schutz vor den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten.“ Im Fokus steht die Minderung der Jahresemissionen von Treibhausgasen in den Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und Sonstiges (§ 4 Abs. 1 KSG).

Das Vorhaben verursacht zwar während der Errichtung Treibhausgasemissionen, z.B. bei der Produktion von Baustoffen und -materialien, durch Verkehrsemissionen beim Transport oder den Einsatz von Baumaschinen. Darüber hinaus können in geringem Umfang CO_2-Speicher wie Wälder oder Moore beeinträchtigt werden. Andererseits ist zu berücksichtigen, dass der stetige und zuverlässige Ausbau der erneuerbaren Energien und die schrittweise Beendigung der Kohleverstromung sowie die Steigerung der Energieeffizienz in der Energiewirtschaft selbst und den Nachfragesektoren zentrale Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen in der Energiewirtschaft darstellen (BMU 2019 S. 31). Hierfür ist der Ausbau des Stromnetzes eine wichtige Voraussetzung. Somit dient das Vorhaben der Reduzierung von Treibhausgasen, indem es Standorte mit hohen Einspeisungen aus Windenergie im Norden mit Lastschwerpunkten im Süden Deutschlands verbindet, und entspricht somit von vornherein der Zielsetzung des KSG. Das Vorhaben ist „energiewirtschaftlich notwendig. Es hat eine ausreichende Auslastung und trägt signifikant zur Entlastung des Wechselstromnetzes und zur Einsparung von Engpassmanagement bei.“ (BT-Drs. 19/23491, S. 24).

Diese Zusammenhänge werden im Umweltbericht gem. 40 Abs. 2 Nr. 1 UVPG erläutert, so dass dieser Belang in der Entscheidung über den Trassenkorridor auch der Abwägung zu Grunde gelegt werden kann. Eine vertiefte Auseinandersetzung im Umweltbericht mit den Treibhausgasemissionen, die etwa durch die Herstellung von Baustoffen und -materialien (Kabel, Masten, Beton für Fundamente und KAS/Umspannwerk/Konverter) oder durch Verkehrsemissionen beim Transport und den Einsatz von Baumaschinen entstehen, ist dagegen auf der Planungsebene der Bundesfachplanung nicht angemessen. Hinsichtlich der Vermeidung von Emissionen bei der Ausführung wird auf das Minimierungsgebot verwiesen. Sofern Aspekte des § 13 Abs. 1 KSG über die im Umweltbericht dargestellten Sachverhalte hinausgehen, werden diese in der Unterlage zur Betroffenheit von sonstigen öffentlichen und privaten Belangen dargestellt.

7.5.5 Beschreibung und Bewertung der Umwelt

Auf der Grundlage der BFP-spezifischen Wirkfaktoren und der BFP-spezifischen Umweltziele werden schutzgutspezifische Untersuchungsinhalte abgeleitet. Diese stellen die für die **SUP prüfrelevanten Kriterien (= SUP-Kriterien)** dar.

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, 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 und deren räumlicher Auswirkung auf die Schutzgüter.

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.

Die ermittelten Bestandsdaten werden im Entwurf des Umweltberichts dargestellt. Dabei fließt auch die voraussichtliche Entwicklung des Planungsraumes ohne Umsetzung des Vorhabens ein (sog. „Prognose-Null-Fall“). Dabei werden insbesondere die im Rahmen der RVS ermittelten anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen berücksichtigt.

Die nach derzeitigem Kenntnisstand zu erhebenden SUP-Kriterien, die jeweiligen Untersuchungsraumabgrenzungen, die Planungsgrundlage, die zur Erfassung der Bestandssituation herangezogen werden sollen, und der jeweils vorgesehene Darstellungsmaßstab werden schutzgutbezogen in Anhang 7 dargelegt. Dabei werden auch Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern betrachtet, soweit diese auf der Ebene der Bundesfachplanung erkennbar sind.

7.5.6 Ermittlung der Empfindlichkeit und des Konfliktpotenzials

Im Hinblick auf die BFP-spezifischen Wirkfaktoren und unter Einbeziehung der BFP-spezifischen Umweltziele werden die im Untersuchungsraum ermittelten SUP-Kriterien jeweils einer von vier Empfindlichkeitsklassen zugeordnet. Dabei wird für die einzelnen SUP-Kriterien zuerst die **allgemeine Empfindlichkeit** gegenüber dem Leitungsbauvorhaben ermittelt, ohne räumliche Besonderheiten oder Vorbelastungen zu berücksichtigen. Die Empfindlichkeit wird in die Klassen „sehr hoch“, „hoch“, „mittel“ und „gering“ eingeteilt.

Schutzgutbezogen wird dann für diese Flächen unter Einbeziehung der lokalen Ausprägungen oder spezifischer Schutzziele die **spezifische Empfindlichkeit** ermittelt. Die spezifische Empfindlichkeit berücksichtigt die voraussichtliche Entwicklung eines Gebietes oder vorhandene Vorbelastungen und z. B. bei Schutzgebieten die lokale Ausprägung der Einzelgebiete und deren Schutzziele. Dabei sind vor allem solche Vorbelastungen bedeutsam, die einen Einfluss auf die Erheblichkeit von Umweltauswirkungen haben und sich deshalb auf die Ausgestaltung der Trassenführung auswirken können, wie z. B. lineare Infrastrukturen, die ggf. eine zur Minimierung von Beeinträchtigungen nutzbare Bündelungsoption aufweisen können. Darüber hinaus werden die künftig zu erwartenden Veränderungen und Umweltprobleme, wie sie sich z. B. in den gem. § 40 Abs. 2 Nr. 1 UVPG zu berücksichtigenden Plänen und Programmen abzeichnen können, mit einbezogen, soweit sich wirtschaftliche, verkehrliche, technische oder sonstige Entwicklungen aufdrängen, die zu einer absehbaren erheblichen Veränderung des Ist-Zustands führen können. Nicht zu berücksichtigen sind dabei Planungen, deren Durchführung z. B. wegen der mangelnden Aktualität des Plans oder Programms offensichtlich unrealistisch geworden ist.

Bei der Festlegung der spezifischen Empfindlichkeit erfolgt eine Differenzierung in „direkte Wirkungen“ für den Trassenkorridor sowie „indirekte Wirkungen“ für den Untersuchungsraum außerhalb des Trassenkorridors. Bei diesem Ansatz wird davon ausgegangen, dass außerhalb des Trassenkorridors grundsätzlich nur indirekte Vorhabenwirkungen eintreten können, während innerhalb des Trassenkorridors immer auch eine direkte Flächeninanspruchnahme möglich ist, gegenüber der die einzelnen Kriterien durchgängig eine höhere Empfindlichkeit haben. 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.

Die allgemeine Empfindlichkeit sowie die spezifische Empfindlichkeit für jeweils direkte und indirekte Wirkungen werden tabellarisch für jedes SUP-Kriterium mit einer Begründung aufgeführt (vgl. Tabelle 51).

Tabelle 51: Zuordnung der Empfindlichkeit zu den SUP-Kriterien (beispielhaft)

SUP-Kriterium	Allg. Empf.	Spezifische Empfindlichkeit		
		dir.	Indir.	Begründung
Schutzgutrelevante Waldfunktionen (Immissionsschutzwald u. ä)	**Hoch**	**Hoch**	**Keine**	Wenn bei der schutzgutrelevanten Waldfunktion die tatsächliche Nutzung Wald ist und keine Vorbelastung einer Waldschneise vorhanden ist, ist die spezifische Empfindlichkeit „hoch“. Herabstufungen auf Mittel (III) sind möglich, wenn Vorbelastungen in Form von Waldschneisen oder Kahlschlägen vorliegen. Herabstufung auf „mittel“ ist möglich, wenn die tatsächliche Nutzung eine Grünlandnutzung, eine ackerbauliche Nutzung oder ein Gewässer ist. Herabstufung auf „gering“ ist möglich, wenn die tatsächliche Nutzung eine bauliche Nutzung ist.
		Mittel		
		Gering		

Erläuterung:
Allg. Empf.: allgemeine Empfindlichkeit
dir. /indir.: direkte / indirekte Wirkung

Aus der spezifischen Empfindlichkeit lässt sich das **Konfliktpotenzial** ermitteln, indem insbesondere in Bereichen mit hoher und sehr hoher spezifischer Empfindlichkeit geprüft wird, ob Konflikte durch eine bestimmte technische Ausführung oder eine bestimmte Trassenführung (potenzielle Trassenachse) ver-

mindert werden können. 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 für jedes TKS und jedes Schutzgut innerhalb des schutzgutspezifischen Untersuchungsraums tabellarisch und kartographisch in Streifenkarten dargestellt. Sofern sich aus der Bestandserhebung z. B. für verschiedene Teilschutzgüter unterschiedliche Konfliktpotenziale für dieselbe Fläche ergeben, wird jeweils das höchste Konfliktpotenzial als maßgeblich angesetzt und entsprechend dargestellt (Maximalwertprinzip).

Im Rahmen der Gesamtbewertung des Vorhabens (vgl. Kap. 7.12.1) werden Abschnitte des TKS als **Bereiche mit eingeschränkter Planungsfreiheit** identifiziert, in denen

- Flächen, die in der RVS mit einem sehr hohen spezifischen Restriktionsniveau bewertet wurden,
- Flächen, die in der SUP mit einer sehr hohen spezifischen Empfindlichkeit bewertet wurden,
- Flächen, in denen aus rechtlichen (insbesondere aus arten- und gebietsschutzrechtlichen) Gründen Realisierungshemmnisse zu erwarten sind oder
- Flächen, in denen erhöhte bautechnische Anforderungen zu erwarten sind

einzeln oder gemeinsam den Trassenkorridor vollständig oder nahezu vollständig verstellen, so dass allenfalls Lücken mit weniger als 100 m Breite verbleiben. In diesen Abschnitten ist unter Beachtung aller Belange zur prüfen, inwieweit Maßnahmen, bestimmte Bauweisen oder Trassenführungen, die sich bei der Betrachtung nur der Umweltbelange zur Reduzierung des Konfliktpotenzials anbieten, auch im Hinblick auf andere betroffene Belange durchführbar sind. Sofern sich hier Einschränkungen ergeben, werden diese bei der Bewertung des Konfliktpotenzials in der SUP berücksichtigt.

7.5.7 Bewertung der voraussichtlich erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt

In diesem Arbeitsschritt wird schutzgutbezogen für jede Teilfläche im Korridor abgeschätzt, inwieweit bei einer Realisierung des Vorhabens voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Darüber hinaus werden als wirksam eingeschätzte Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung von Auswirkungen erläutert und bei der Bewertung berücksichtigt, soweit nach dem aktuellen Kenntnisstand davon ausgegangen werden kann, dass diese Maßnahmen ergriffen werden können. Eine verbindliche Festlegung der Maßnahmen erfolgt allerdings erst im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren.

Die Erheblichkeitseinschätzung wird bezogen auf jede durch ein Kriterium belegte Fläche im Korridor vorgenommen, die mindestens ein mittleres Konfliktpotenzial aufweist. Umweltauswirkung werden hier als erheblich eingestuft, wenn sie nicht durch Maßnahmen wirksam verhindert bzw. unter die Erheblichkeitsschwelle verringert werden kann. Als Referenzzustand für die Darstellung der Änderungen (Umweltauswirkungen) wird der Umweltzustand im Falle der Nichtverwirklichung des Vorhabens (Prognose-Null-Fall) herangezogen.

7.5.8 Bewertung des VTK im Hinblick auf in Frage kommende Alternativen

Der VTK wird in der Unterlage 11 unter Berücksichtigung aller Belange ermittelt, in dem alle in Frage kommenden alternativen Trassenkorridore in aufeinanderfolgenden Paarvergleichen miteinander verglichen werden, so dass sich am Ende der insgesamt vorteilhafteste Trassenkorridor ergibt.

Dabei kann es vorkommen, dass sich bei den einzelnen Alternativenentscheidungen Betroffenheiten von Umweltschutzgütern nicht gegen andere Belange durchsetzen können. In diesem Abschnitt wird erläutert, in welchen Fällen Alternativen in Frage gekommen wären, die zu geringeren Beeinträchtigungen von Umweltschutzgütern geführt hätten und welche Gründe für die Alternativenentscheidung maßgeblich waren.

7.5.9 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 welche ergänzenden vertiefenden Untersuchungen durchgeführt werden sollten.

7.5.10 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 mit den tatsächlich eintretenden Umweltauswirkungen übereinstimmen und ob die eingesetzten Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Kompensation von erheblichen Umweltauswirkungen wirksam sind.

7.5.11 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.

7.6 Natura 2000-Prüfungen

7.6.1 Anlass und Zielsetzung der Natura 2000-Prüfungen

Im Wirkbereich des Vorhabens befinden sich Natura 2000-Gebiete. Als Plan i.S. von § 36 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 BNatSchG ist die Bundesfachplanung gem. § 34 Abs. 1 BNatSchG auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen der potenziell betroffenen Natura 2000-Gebiete zu überprüfen.

Gemäß § 34 Abs. 2 BNatSchG ist ein Projekt unzulässig, wenn die Prüfung der Verträglichkeit ergibt, dass das Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann. In diesem Fall ist die Zulassung allenfalls nach Maßgabe des § 34 Abs. 3-5 BNatSchG möglich. Da das Vorhaben wegen seiner Bedeutung für die Sicherung der Versorgung der Bevölkerung mit Elektrizität nach der getroffenen politischen Entscheidung über die künftige Energielandschaft unverzichtbar und somit zumindest dem Grunde die Voraussetzungen des § 34 Abs. 3 Nr. 1 BNatSchG erfüllt, ist vor allem von Bedeutung, ob gem. § 34 Abs. 3 Nr. 2 zumutbare Alternativen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen, gegeben sind. Nur wenn sichergestellt ist, dass solche Alternativen auch in den anderen in Frage kommenden Trassenkorridoren nicht zur Verfügung stehen, wäre eine Abweichungsentscheidung gem. § 34 Abs. 3 bis 5 BNatSchG im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren möglich. Wegen der Bindungswirkung der Entscheidung nach § 12 NABEG kommt daher der Prüfung gebietsschutzrechtlicher Hindernisse und einer entsprechenden Alternativenprüfung eine besondere Bedeutung zu.

Die ermittelten Ergebnisse fließen in den Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung ein und finden im finalen Trassenkorridorvergleich Berücksichtigung.

7.6.2 Überblick zum methodischen Vorgehen

In einem ersten Schritt werden diejenigen Natura 2000-Gebiete ermittelt, die innerhalb der Reichweite von direkten oder indirekten Wirkfaktoren eines im Korridor realisierten Vorhabens liegen (Gebietskulisse, vgl. Kap. 7.6.3).

Für diese Gebiete wird im Rahmen einer **Vorprüfung** festgestellt, ob Beeinträchtigungen des Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen offensichtlich und ohne nähere Prüfung ausgeschlossen werden können (vgl. Kap. 7.6.4). In diesen Fällen ist für das entsprechende Gebiet keine weitergehende Betrachtung erforderlich.

Kommt die Vorprüfung zu dem Ergebnis, dass Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können, wird eine **Verträglichkeitsprüfung** durchgeführt (vgl. 7.6.5). Im Ergebnis wird festgestellt, ob – auch unter Berücksichtigung ggf. erforderlicher schadensbegrenzender Maßnahmen – erhebliche Beeinträchtigungen des Gebiets als solchem zu erwarten sind. Sofern Beeinträchtigungen offensichtlich zu erwarten sind, etwa weil eine Inanspruchnahme von Flächen des Schutzgebiets erforderlich ist, wird die Verträglichkeitsprüfung ohne vorlaufende Vorprüfung durchgeführt.

Bei einem negativen Ergebnis der Verträglichkeitsprüfung wird prognostisch geprüft, ob die **Voraussetzungen für eine Abweichungsentscheidung** gem. § 34 Abs. 3 bis 5 BNatSchG vorliegen. Hierzu wird ermittelt, ob in anderen Korridoren Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten von gleichem oder

größerem Gewicht zu erwarten sind oder aus anderen Gründen keine zumutbaren Alternativen zur Verfügung stehen. Dabei sind sowohl naturschutzfachliche (z. B. artenschutzrechtliche) als auch naturschutzexterne Belange zu betrachten (vgl. Kap. 7.6.6).

Der Ablauf der Natura 2000-Prüfung ist schematisch in Abbildung 54 dargestellt.

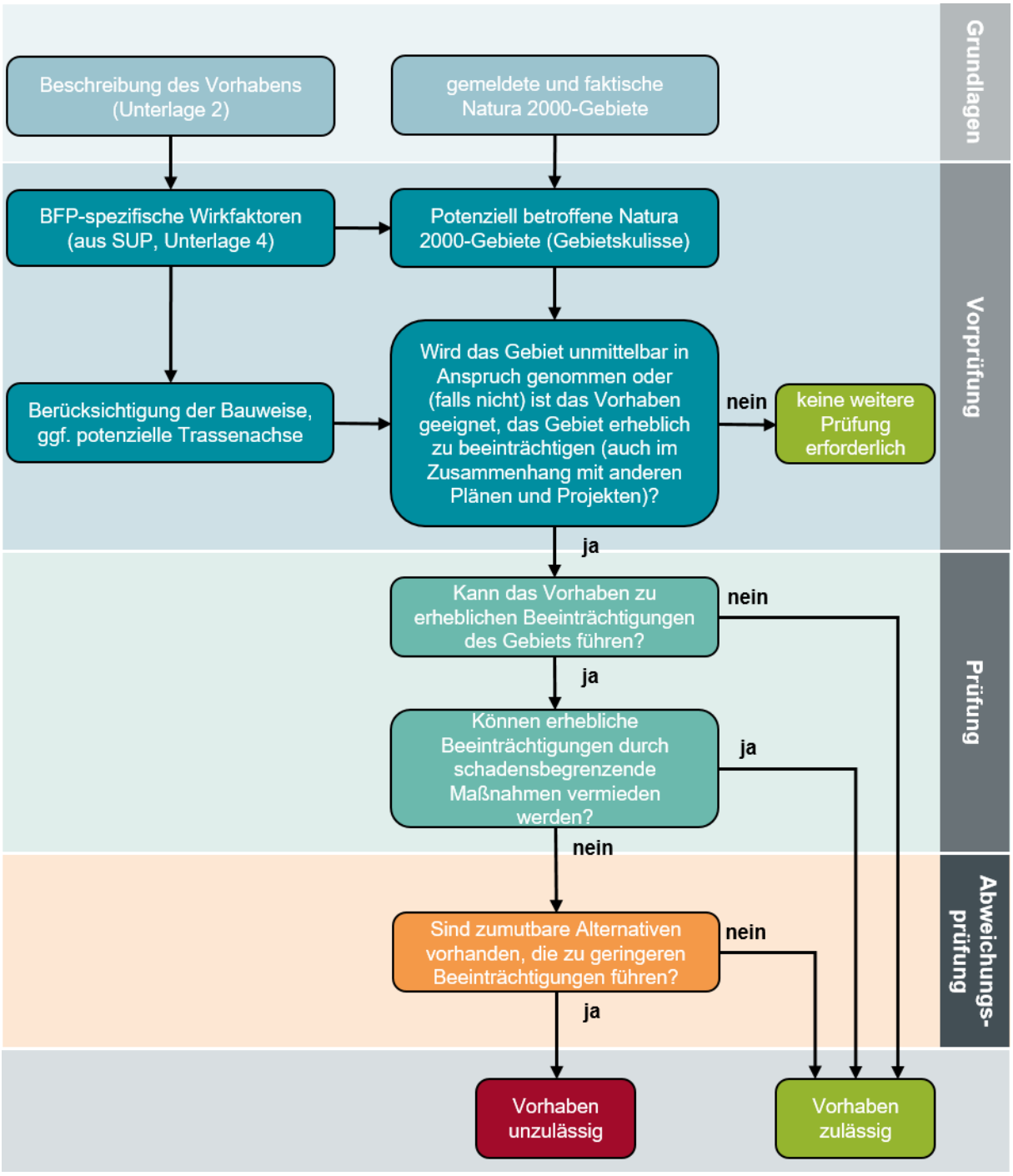


Abbildung 54: Ablauf der Natura 2000-Prüfung

Als Datengrundlage für die Vorprüfung und die ggf. durchzuführende Verträglichkeitsprüfung sind zunächst die verfügbaren Gebietsdaten heranzuziehen:

- Daten zu Vorkommen der für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile,
- Standarddatenbögen,
- Gebietsspezifische Erhaltungsziele und/oder Schutzgebietsverordnungen,
- Managementpläne und Monitoringberichte (soweit vorhanden),
- Sonstige bei den Fachbehörden zugängliche Daten zu dem Natura 2000-Gebiet.

Hinsichtlich der Vorhabenbeschreibung wird auf die Unterlage 2 (Kap. 7.3) und hinsichtlich der Wirkfaktoren des Vorhabens auf die entsprechenden Darstellungen im Umweltbericht zur SUP in Unterlage 4 (Kap. 7.5) verwiesen.

Sofern auf Grundlage vorhandener Daten keine belastbare Entscheidung zur Natura 2000-Verträglichkeit des Vorhabens getroffen werden kann, können in Ausnahmefällen auch Vorortbetrachtungen oder Kartierungen zur weiteren Sachverhaltsaufklärung sinnvoll sein. 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 LRT sowie Anhang II-Arten sowie bei VSch-Gebieten Vogelarten nach Anhang I und Artikel 4 Abs. 2 der VSch-Richtlinie) keine hinreichend aktuellen Bestandsdaten für das Gebiet vorliegen oder aus anderen Datengrundlagen abgeleitet werden können.

7.6.3 Identifizierung der zu betrachtenden Natura 2000-Gebiete

Für die im Rahmen der SUP ermittelten maßgeblichen Wirkfaktoren des Vorhabens ist nach Erfahrung anderer Projekte von einer maximalen Reichweite der Auswirkungen von 500 m auszugehen. Dies entspricht insbesondere der Stördistanz empfindlicher Vögel wie z. B. Schwarzstorch oder Kranich nach Gassner et al. (2010). Betrachtet werden daher Natura 2000-Gebiete bis zu einem Abstand von bis zu 500 m von der Außengrenze des Trassenkorridors. Sofern Flächen außerhalb eines Schutzgebiets für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck des Gebietes maßgeblich sind (z. B. Brutplätze bestimmter Großvogelarten oder essenzielle Teilhabitate von im Gebiet vorkommenden Arten), werden diese Flächen bei der Ermittlung betroffener Gebiete mitberücksichtigt. Insgesamt sind danach die in der folgenden Tabelle 52 aufgeführten Natura 2000-Gebiete betrachtungsrelevant.

Tabelle 52: Gebietskulisse FFH-Gebiete

Bundesland	EU-Nr.	Bezeichnung	direkt betroffen	Abstand bis 500 m	betr. TKS
MV	DE 2533-301	Sude mit Zuflüssen	x		106, 107,108, 109, 110, (111)
MV	DE 2835-303	Meynbach bei Krinitz	x		118
MV	DE 2834-303	Karenzer und Kalißer Heide		x	(119)
MV	DE 2735-301	Alte Elde zwischen Wanzlitz und Krohn	x		121
MV	DE 2736-301	Löcknitz-Oberlauf und angrenzende Wälder (MV)	x		127
MV	DE 2833-306	Elbtallandschaft und Löcknitzniederung bei Dömitz	x		131, 132
MV	DE 2834-303	Karenzer und Kalißer Heide	x		132

Bundes-land	EU-Nr.	Bezeichnung	direkt be-troffen	Abstand bis 500 m	betr. TKS
NI	DE 2528-331	Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht	x		126, (131, 132), 201, 202, 203, 204, 301, 302, (304), 305, 306
NI	DE 2832-331	Gewässersystem der Jeetzel mit Quellwäldern	x		306
NI	DE 3031-301	Landgraben- und Dummeniederung	x		(306, 308,) 311
BB	DE 2035-305	Löcknitz	x		127, 129, 131, 132,135, 204
BB	DE 2935-306	Elbe	x		131, 203, 204,
BB	DE 2934-302	Lenzener Elbniederung	x		131, 203, 204
BB	DE 2936-302	Silge	x		135
BB	DE 2835-301	Rambower Moor		x	135
BB	DE 3036-302	Cumlosen-Wittenberge-Rühstedter Elbniederung	x		205
ST	DE 3036-301	Elbaue Beuster-Wahrenberg	x		205
ST	DE 2935-301	Aland-Elbe-Niederung nördlich Seehausen	x		307, (309, 310,) 312
ST	DE 3132-301	Landgraben-Dumme-Niederung nördlich Salzwedel		x	311
ST	DE 3334-301	Secantsgraben, Milde und Biese	x		312, 319, 320, 321, 323, 328, 330, 333
ST	DE 3236-301	Uchte unterhalb Goldbeck	x		312
ST	DE 3134-302	Weideflächen bei Kraatz		x	313
ST	DE 3536-301	Mahlpfuhler Fenn	x		337
ST	DE 3536-303	Eschengehege nördlich Tangerhütte	x		337
ST	DE 3636-302	Erlen-Eschenwald westlich Mahlwinkel	x		(337, 341,) 361
ST	DE 3536-302	Tanger-Mittel- und Unterlauf	x		337
ST	DE 3634-301	Klüdener Pax-Wanneweh östlich Calvörde	x		339
ST	DE 3735-301	Untere Ohre	x		340, 345, 351, 352, 354, 356, 357, 361
ST	DE 3734-301	Olbe- und Bebertal südlich Haldensleben	x		345
ST	DE 3734-302	Haldensleben, Fledermausquartier Bornsche Str. 25		x	351
ST	DE 3736-301	Elbaue südlich Rogätz mit Ohremündung	x		361

Erläuterung:
Angaben in Klammer: indirekte Betroffenheit

Tabelle 53: Gebietskulisse VSch-Gebiete

Bundes-land	EU-Nr.	Bezeichnung	direkt be-troffen	Abstand bis 500 m	TKS
MV	DE 2534-401	Feldmark Rastow-Kraak*	x		106, 107, 110
MV	DE 2534-402	Feldmark Wöbbelin-Fahrbinde*	x		(106,) 112
MV	DE 2533-401	Hagenower Heide*	x		108, (109)
MV	DE 2633-401	Feldmark Strohkirchen*	x		108, 109, 110, 111, 114, 117, 139
MV	DE 2736-471	Feldmark Stolpe-Karrenzin-Dambeck-Werle*	x		112, 123, 127
MV	DE 2635-401	Ludwigsluster-Grabower Heide		x	(112)
MV	DE 2733-401	Lübtheener Heide*	x		117
MV	DE 2734-401	Feldmark Eldena bei Grabow*	x		118, 121
MV	DE 2732-473	Mecklenburgisches Elbetal*	x		126, 131, 132

Bundes-land	EU-Nr.	Bezeichnung	direkt be-troffen	Abstand bis 500 m	TKS
NI	DE 2832-401	Niedersächsische Mittelelbe	x		126, (131, 132,) 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, (304,) 305, 306
NI	DE 2933-401	Lucie	x		304, 305, 306, 308
NI	DE 3032-401	Landgraben- und Dummeniederung	x		(306, 308,) 311
BB	DE 2738-421	Agrarlandschaft Prignitz-Stepenitz	x		(123,) 127, 128, 129, 133, 134, 135, 136, 137
BB	DE 3036-401	Unteres Elbtal	x		129, 131,132, 135, (136, 137), 138, 203, 204, 205
ST	DE 2935-401	Aland-Elbe-Niederung	x		205, 307
ST	DE 3334-401	Milde-Niederung/Altmark		x	(328)
ST	DE 3536-301	Mahlpfuhler Fenn	x		337
ST	DE 3437-401	Elbaue Jerichow	x		361

Erläuterung:
* zu berücksichtigen sind auch betroffene Weißstorchhorste außerhalb der VSchG bis zum Abstand von 2 km; Angaben in Klammer: indirekte Betroffenheit

7.6.4 Natura 2000-Vorprüfung

Für alle zu betrachtenden Natura 2000-Gebiete wird im Hinblick auf den Trassenkorridor i.d.R. zunächst eine Natura 2000-Vorprüfung durchgeführt. Sofern z.B. aufgrund einer direkten Betroffenheit des Gebietes erhebliche Beeinträchtigungen offensichtlich nicht von vornherein ausgeschlossen werden können, erfolgt unmittelbar eine Verträglichkeitsprüfung ohne vorherige Vorprüfung.

Im Rahmen der Natura 2000-Vorprüfung dürfen keine Maßnahmen zur Schadensbegrenzung berücksichtigt werden. Daher sind der Vorprüfung nur die technischen Merkmale des Vorhabens zu Grunde zu legen. Dazu zählt auch die geplante bautechnische Ausführung, wobei insbesondere Unterbohrungen dazu geeignet sind, Beeinträchtigungen zu vermeiden. Im Hinblick auf Unterbohrungen ist allerdings zu beachten, dass z. B. auch von den Start- und Zielbaustellen oder erforderlichen Zuwegungen Wirkfaktoren ausgehen, die bei der Prüfung zu berücksichtigen sind.

Beeinträchtigungen können ausgeschlossen werden, wenn die Wirkfaktoren des Vorhabens weder das Schutzgebiet erreichen noch Flächen, die für die Erhaltungsziele und den Schutzzweck maßgeblich sind. Im Rahmen der Vorprüfung wird daher in einem ersten Schritt ermittelt, ob bei dem jeweiligen Schutzgebiet Flächen außerhalb der Gebietsgrenzen zu berücksichtigen sind. Anschließend wird geprüft, ob die Realisierung des Vorhabens im Korridor möglich ist, so dass zu allen relevanten Flächen ein ausreichender Abstand eingehalten werden kann. Sofern dies erforderlich ist, wird im Gebietsbezug eine potenzielle Trassenachse erarbeitet und bei der Prüfung zu Grunde gelegt. Dabei muss die Realisierbarkeit der potenziellen Trassenachse auch im Hinblick auf andere örtlich zu berücksichtigende Belange (z.B. Belange der Raumordnung, Betroffenheit anderer Schutzgüter) sowie im Hinblick auf die technische Realisierbarkeit sichergestellt sein.

Daneben können auch nicht ausdrücklich geschützte Lebensräume außerhalb des Schutzgebiets und Arten, für die das Schutzgebiet nicht ausgewiesen wurde, sowohl innerhalb als auch außerhalb des

Schutzgebietes zu prüfen sein, sofern diese aufgrund funktionaler Beziehungen eine Bedeutung für die Erhaltung der maßgeblichen Bestandteile des jeweiligen Natura 2000-Gebietes besitzen und sich durch die Vorhabenwirkungen relevante Beeinträchtigungen auf jene nicht zum Schutzgebiet gehörenden Lebensräume oder nicht zu den Erhaltungszielen gehörenden Arten ergeben können und diese Auswirkungen mittelbar geeignet sind, die Erhaltungsziele des Schutzgebietes zu beeinträchtigen.

Demnach sind vorhabenbedingte Auswirkungen auch außerhalb der Gebietsgrenzen zu berücksichtigen, sofern

- der Bestand einer als Schutzziel geltenden Art (Anhang II FFH-RL, Art der VSch-RL, charakteristische Art) im Natura 2000-Gebiet mit angrenzenden Vorkommen eine Metapopulation bildet und deren Fortbestand nur im gemeinsamen Zusammenhang dauerhaft gewahrt ist oder
- essenzielle Habitatfunktionen relevanter Arten außerhalb des Gebietes liegen oder
- die vorhabenbedingten Auswirkungen auf außerhalb des Natura 2000-Gebietes gelegene, nicht ausdrücklich geschützte Lebensräume und Arten eine wesentliche Rolle für die Erhaltung der geschützten Lebensraumtypen und Arten innerhalb des Natura 2000-Gebietes spielen und diese mithin geeignet sind, die Erhaltungsziele des Gebiets zu beeinträchtigen.

Die drei vorgenannten Punkte gelten auch entsprechend für die vorhabenbedingte Beeinträchtigung von Arten innerhalb des Natura 2000-Gebietes, deren Schutz nicht zu den Erhaltungszielen des Gebiets gehört, die aber eine wesentliche Rolle für die Erhaltung der geschützten Lebensraumtypen und Arten innerhalb des Natura 2000-Gebietes spielen.

Bei einer offenen Erdkabelbaustelle sowie im Hinblick auf die Baustelleneinrichtungsflächen bei der geschlossenen Bauweise können Beeinträchtigungen eines FFH-Gebiets offensichtlich und ohne vertiefte Prüfung ausgeschlossen werden, wenn:

- das Gebiet einen Abstand zum Trassenkorridor oder zu Bauflächen[25] aufweist, der für die physischen Vorhabenwirkungen und die Wirkungen von Dauerlärm die maximale Wirkreichweite übersteigt und
- keine Arten nach Anhang II FFH-RL als Erhaltungsziele benannt sind, deren Stördistanz den Abstand zur Baufläche übersteigt und
- ein Vorkommen von Vogelarten ausgeschlossen ist, bei denen eine einmalige Störung die langfristige Stabilität der Population gefährden kann und die als charakteristische Arten in Frage kommen oder das Gebiet einen Abstand zum Trassenkorridor oder zu Bauflächen aufweist, der die Stördistanz dieser Arten gem. Gassner et al. (2010) übersteigt und
- im Fall von nächtlich beleuchteten Baustellen (z. B. Baustelleneinrichtungsflächen von HDD-Bohrungen) keine gegenüber Licht empfindliche Nachtfalterarten als Erhaltungsziele vorkommen oder deren Habitate außerhalb der Wirkreichweite der verwendeten Lichtquellen liegen und

[25] Die Baufläche umfasst den Arbeitsstreifen, für den eine Breite von 25 m beidseitig einer potenziellen Trassenachse angenommen wird, sowie z.B. Lagerflächen und Zuwegungen, die nach dem aktuellen Kenntnisstand abgeschätzt werden müssen.

- potenzielle Winterquartiere im Fels von Fledermäusen, die als charakteristische Arten in Frage kommen, mindestens einen Abstand zu Bauflächen aufweisen, der die Wirkreichweite von Erschütterungen/Vibrationen übersteigt, sofern mit diesem Wirkfaktor zu rechnen ist (nur bei Bohrungen im Fels oder erforderlichen Rammungen.

Bei VSch-Gebieten können Beeinträchtigungen durch Erdkabel offensichtlich und ohne vertiefte Prüfung ausgeschlossen werden, wenn:

- das Gebiet einen Abstand zum Trassenkorridor oder zu Bauflächen aufweist, der für die physischen Vorhabenwirkungen die maximale Wirkreichweite übersteigt und
- das Gebiet einen Abstand zum Trassenkorridor oder zu Bauflächen aufweist, der die Stördistanz der empfindlichsten als Erhaltungsziel benannten Art gem. Gassner et al. (2010) übersteigt.

Sofern das Schutzgebiet einen ausreichenden Abstand zum Trassenkorridor aufweist (d.h. außerhalb der vorgenannten Wirkdistanzen liegt) oder eine potenzielle Trassenachse prognostisch unter Berücksichtigung der anderen im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 8 NABEG maßgeblichen Kriterien realisierbar ist, die einen ausreichenden Abstand zum Schutzgebiet aufweist, kann die Vorprüfung beendet werden.

Sofern Beeinträchtigungen nicht von vornherein aufgrund der ausreichenden Abstände ausgeschlossen sind, kann in einem zweiten Schritt geprüft werden, ob Beeinträchtigungen bei überschlägiger Prüfung dennoch ausgeschlossen werden können. Dabei sind die für das jeweilige Gebiet festgelegten Erhaltungsziele zu betrachten. Wenn die im Gebiet vorhandenen Erhaltungsziele gegenüber den Wirkfaktoren des Vorhabens unempfindlich sind oder sich empfindliche Erhaltungsziele offensichtlich nur in Bereichen des Gebiets befinden, die außerhalb der genannten Mindestabstände liegen, können Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden. Dabei sind auch charakteristische Arten der potenziell betroffenen LRT sowie potenzielle Wiederherstellungsflächen von LRT oder Habitaten zu berücksichtigen.

Sofern Beeinträchtigungen vollständig ausgeschlossen werden können, ist eine Betrachtung kumulierender Wirkungen oder der Kohärenz des Netzes Natura 2000 nicht erforderlich. Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass die im Gebiet vorhandenen Erhaltungsziele gegenüber den Wirkfaktoren des Vorhabens unempfindlich sind oder sich empfindliche Erhaltungsziele in Bereichen des Gebiets befinden, die außerhalb der genannten Mindestabstände liegen, wird eine Verträglichkeitsprüfung durchgeführt.

Insgesamt umfasst die Vorprüfung die folgenden Arbeitsschritte:

- Beschreibung des Schutzgebiets sowie der gebietsspezifischen Schutz- und Erhaltungsziele auf der Grundlage der für das Schutzgebiet zuständigen Behörde zur Verfügung gestellten Daten,
- Prüfung, ob relevante Wirkfaktoren das Gebiet erreichen können, ggf. unter Berücksichtigung einer potenziellen Trassenachse,
- Sofern relevante Wirkfaktoren das Gebiet erreichen: Prüfung, ob diese zu Beeinträchtigungen des Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen können,

- Wenn Beeinträchtigungen des Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen offensichtlich auszuschließen sind, endet die Vorprüfung, andernfalls wird für das Gebiet eine Verträglichkeitsprüfung durchgeführt.

7.6.5 Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung

Eine Verträglichkeitsprüfung wird durchgeführt, wenn eine direkte Flächeninanspruchnahme in einem Natura 2000-Gebiet z.B. durch eine Kabellegung in offener Bauweise, für die Herstellung von Baugruben oder von Zufahrten voraussichtlich nicht vermieden werden kann oder im Rahmen einer Vorprüfung Beeinträchtigungen des Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen nicht ausgeschlossen werden konnten.

Die Prüfung der Verträglichkeit eines Vorhabens umfasst insbesondere die für die Erhaltungsziele des Gebietes gelisteten maßgeblichen Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-RL einschließlich deren charakteristischer Arten sowie Arten des Anhangs II der FFH-RL und die relevanten Arten der VSch-RL einschließlich der für diese Arten relevanten Habitate.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass auch Auswirkungen von Belang sind, die zwar Lebensräume oder Populationen außerhalb von Natura 2000-Gebieten betreffen, die aber für den Erhaltungszustand der im Gebiet geschützten Lebensräume oder Arten von essenzieller Bedeutung sind (vgl. Ausführungen zur Vorprüfung in Kap. 7.6.4).

Der Bereich des Schutzgebiets, in dem vorhabenbedingte Wirkungen auftreten können, wird im Rahmen der Verträglichkeitsprüfung detailliert untersucht. Für die Abgrenzung des detailliert zu untersuchenden Bereichs wird der Wirkfaktor mit der größten Reichweite zugrunde gelegt, wobei diese Ableitung artspezifisch erfolgt. Die maßgeblichen Arten können bei VSch-Gebieten Brut- oder Rastvogelarten sein, wobei die maximale planerisch zu berücksichtigenden Fluchtdistanz gemäß Gassner et al. (2010) berücksichtigt wird (vgl. Kap. 7.6.3). Bei FFH-Gebieten kommen Arten nach Anhang II (Anhang II-Arten) der FFH-Richtlinie oder Brutvogelarten als charakteristische Arten der natürlichen Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (LRT) als maßgebliche Arten in Frage.

Die Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung umfasst insgesamt die folgenden Arbeitsschritte:

- Identifizierung der maßgeblichen Bestandteile des Natura 2000-Gebietes im Hinblick auf die gebietsspezifischen Schutz- und Erhaltungsziele im Überschneidungsbereich mit den Wirkungen des Vorhabens,
- Ermittlung der zu betrachtenden Wirkfaktoren und Wirkreichweiten,
- Ermittlung des detailliert zu untersuchenden Bereichs,
- Wirkungsprognose für den detailliert zu untersuchenden Bereich,
- Prognose der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen unter Berücksichtigung möglicher Austausch- und Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Natura 2000-Gebieten und Beurteilung der Verträglichkeit,
- Festlegung von vorhabenbezogenen Maßnahmen zur Schadensbegrenzung,
- Beurteilung der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung,

- Beurteilung der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten (kumulierende Wirkungen),
- Abschließende Beurteilung der Verträglichkeit.

7.6.6 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 Abweichungsentscheidung gem. § 34 Abs. 3 bis 5 BNatSchG im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren möglich sein wird oder dieser von vornherein unüberwindliche Hindernisse entgegenstehen.

7.7 Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung

7.7.1 Anlass und Zielsetzung der Artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung

Bei der Umsetzung des geplanten Vorhabens sind Konflikte mit den Vorgaben des besonderen Artenschutzes gem. § 44 BNatSchG nicht von vornherein auszuschließen. Weder das nationale noch das europäische Recht machen zur präventiven Bewältigung artenschutzrechtlicher Konflikte verfahrensrechtliche Vorgaben. Der § 44 Abs. 1 BNatSchG enthält verhaltensbezogene repressive Verbote. Soweit aber im Rahmen von Zulassungsverfahren auch die Vereinbarkeit mit sonstigem öffentlichem Recht zu prüfen ist, ist eine vorausschauende Risikoermittlung im Hinblick auf artenschutzrechtliche Konflikte vorzunehmen.

Da die Bundesfachplanung bindend für die nachfolgenden Zulassungsverfahren ist, muss im Rahmen dieses Verfahrens ausgeschlossen werden, dass sich die spätere Realisierung des Vorhabens im festgelegten Trassenkorridor aus artenschutzrechtlichen Gründen als nicht umsetzbar erweist. Die Lösung artenschutzrechtlicher Konflikte kann daher nicht allein der Planfeststellung überlassen werden, sondern bedarf bereits im Rahmen der Bundesfachplanung einer Ersteinschätzung (ASE). Entsprechend der vorgelagerten Planungsebene der Bundesfachplanung kann es sich hierbei aber nur um eine Prognose handeln, die im Wesentlichen auf vorhandenen Datengrundlagen sowie auf Potenzialabschätzungen beruht. Eine abschließende artenschutzrechtliche Prüfung kann dagegen erst im Rahmen der Planfeststellung durchgeführt werden, d.h. bei hinreichender zeitlicher wie räumlicher Konkretisierung des Vorhabens.

Sofern im Rahmen der ASE artenschutzrechtliche Konflikte auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen nicht auszuschließen sind, sind bereits im Rahmen der Bundesfachplanung die Voraussetzungen für eine Ausnahme gem. § 45 Abs. 7 S. 1 Nr. 5 BNatSchG prognostisch zu prüfen. Da die Bundesfachplanung Vorhaben zum Gegenstand hat, die wegen ihrer Bedeutung für die Sicherung der Versorgung der Bevölkerung mit Elektrizität nach der getroffenen politischen Entscheidung über die künftige Energielandschaft unverzichtbar und somit zumindest dem Grunde nach gem. § 45 Abs. 7 BNatSchG ausnahmefähig sind, steht im Unterschied zu anderen vorgelagerten Planungen mit Blick auf die Gewährung einer Ausnahme weniger die Frage im Vordergrund, ob sich die Planung gegenüber dem besonderen Artenschutz durchsetzen kann, sondern vor allem die Frage, ob zumutbare Alternativen mit geringerem Konfliktpotenzial zur Verfügung stehen (vgl. § 45 Abs. 7 S. 2 BNatSchG).

Die ermittelten Ergebnisse fließen in den Umweltbericht zur Strategischen Umweltprüfung ein und finden im finalen Trassenkorridorvergleich Berücksichtigung.

7.7.2 Überblick über das methodische Vorgehen

Bei den von dem Vorhaben ausgehenden Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft handelt es sich – eine ordnungsgemäße Planfeststellung vorausgesetzt – um zulässige Eingriffe im Sinne des § 15 BNatSchG. 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.

Für diese Arten wird zunächst im Rahmen einer **Relevanzprüfung** festgestellt, ob sie im betroffenen Raum Vorkommen haben und gegenüber den Wirkungen des Vorhabens empfindlich sind. Diese Arten werden im Rahmen der artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung als „prüfrelevante Arten“ bezeichnet. Für diese Arten wird prognostiziert, ob es durch das Vorhaben zu einem **Verstoß gegen artenschutzrechtliche Verbote** kommen kann. Falls dies nicht ausgeschlossen werden kann, wird darüber hinaus geprüft, ob die rechtlichen Voraussetzungen für eine **Ausnahme** gem. § 45 Abs. 7 vorliegen.

Der Ablauf der Artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung ist schematisch in Abbildung 55 dargestellt.

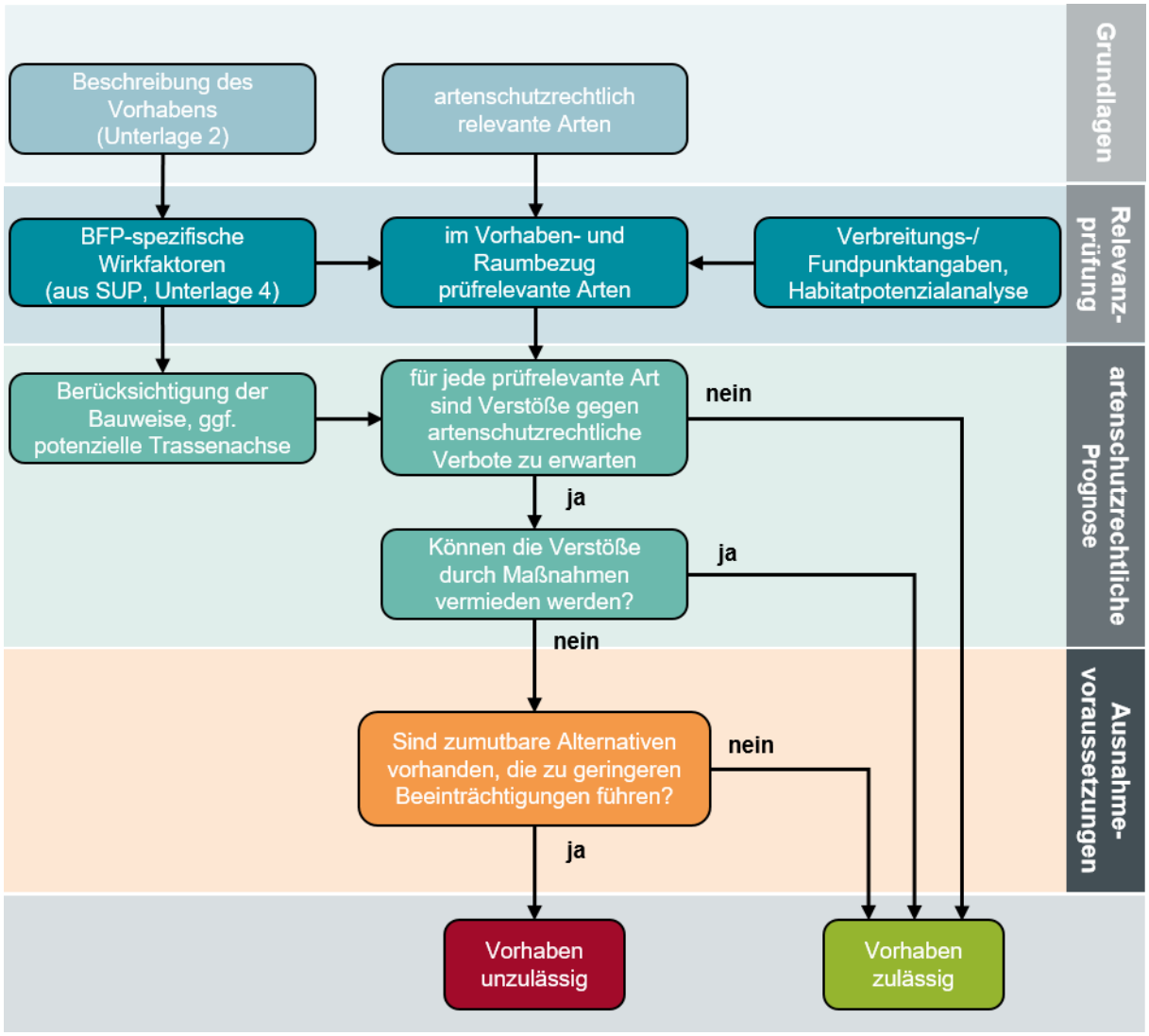


Abbildung 55: Ablauf der Artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung

Für die Artenschutzrechtliche Ersteinschätzung werden folgende Datengrundlagen herangezogen:

- Daten der Fachbehörden (z.B. Landesumweltämter),
- Daten von Vereinigungen (Umweltverbände),
- Im Rahmen des Umweltberichts ermittelte potenzielle Artvorkommen (Habitatpotenzialanalyse, HPA) auf der Grundlage vorhandener Daten (CLC, LBM-DE2018).

Hinsichtlich der Vorhabenbeschreibung wird auf die Unterlage 2 (vgl. Kap. 7.3) und hinsichtlich der Wirkfaktoren des Vorhabens auf die entsprechenden Darstellungen im Umweltbericht zur SUP in Unterlage 4 (vgl. Kap. 7.5) verwiesen.

7.7.3 Relevanzprüfung

Im Rahmen der Relevanzprüfung wird festgestellt, welche Arten als prüfrelevante Arten im Rahmen der artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung zu prüfen sind. Die Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sind vollumfänglich zu behandeln, sofern sie

- es sich um Arten mit natürlichem Verbreitungsgebiet im vom Vorhaben betroffenen Raum handelt; das natürliche Verbreitungsgebiet ist z.B. abzuleiten anhand von Verbreitungskarten des BfN, der Länder oder Atlanten wie beispielsweise des Atlas Deutscher Brutvogelarten (ADEBAR, Gedeon et al. 2014),
- sie Vorkommen in dem von den Wirkfaktoren des Vorhabens betroffenen Raum haben bzw. haben können und
- sie gegenüber den Wirkungen des Vorhabens empfindlich sind.

Für die Darstellung und Bewertung werden ggf. Arten mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen für die Konfliktanalyse in der artenschutzrechtliche Ersteinschätzung zusammengefasst (z.B. bestimmte Fledermausarten).

Es wird zunächst generell geprüft, ob die von dem Vorhaben 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 die Anpassung der Bauweise (Unterbohrung) 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.

Insgesamt sind nach dem aktuellen Kenntnisstand Arten aus den folgenden Artgruppen zu betrachten:

7.7.3.1 Fledermäuse

Fledermäuse können durch Lebensraumveränderungen und insbesondere den Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten betroffen sein. Daher sind insbesondere baumhöhlenbewohnende Arten prüfrelevant, während gebäudebewohnende Arten nicht betrachtet zu werden brauchen. Folgende baumhöhlenbewohnende Arten können im Untersuchungsraum vorkommen und sind prüfrelevant:

- Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
- Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)
- Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)
- Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)
- Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)
- Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*)
- Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)
- Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)
- Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)
- Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

7.7.3.2 Säugetiere ohne Fledermäuse

Vorkommen von Wildkatze (*Felis silvestris*), Luchs (*Lynx lynx*) und Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) sind im Untersuchungsraum aus arealgeografischen Gründen auszuschließen.

Der Wolf (*Canis lupus*) ist eine Art mit großem Aktionsradius, bei der eine artenschutzrechtlich relevante Betroffenheit nur im Umfeld der Fortpflanzungsstätten besteht, so dass Beeinträchtigungen in späteren Planungsphasen durch eine entsprechende Trassierung vermieden werden können.

Biber (*Castor fiber*) und Fischotter (*Lutra lutra*) haben eine artenschutzrechtlich relevante Betroffenheit nur im Umfeld der Fortpflanzungsstätten, die sich in Gewässernähe befinden. Eine Vermeidung kann im Rahmen der Planfeststellung durch eine entsprechende Trassenführung oder Bauweise vermieden werden, zumal größere Gewässer ohnehin unterbohrt werden müssen.

Der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) kommt im Untersuchungsraum nur in Sachsen-Anhalt vor. Im Rahmen der Bundesfachplanung werden für diese Art die vorhandenen Daten der Fachbehörden ausgewertet.

7.7.3.3 Amphibien

Amphibien können durch den Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Störung von Wanderbeziehungen und direkte Schädigungen betroffen sein. Im Untersuchungsraum können die folgenden Anhang IV-Arten vorkommen:

- Kammmolch (*Triturus cristatus*)
- Kleiner Wasserfrosch (*Rana lessonae*)

- Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*)
- Laubfrosch (*Hyla arborea*)
- Moorfrosch (*Rana arvalis*)
- Rotbauchunke (*Bombina bombina*)
- Wechselkröte (*Bufo viridis*)

7.7.3.4 Reptilien

Im Untersuchungsraum sind Vorkommen der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) möglich, während die Arten Schlingnatter (*Coronella austriaca*) und Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) nur sehr vereinzelte, inselartige Vorkommen aufweisen. Diese Lebensräume können daher i.d.R. umgangen oder unterbohrt werden. Falls sich im Rahmen der Planfeststellung im Einzelfall dennoch eine Betroffenheit ergibt, sind durchgängig realisierbare Maßnahmen zum Ausschluss von Verbotstatbeständen vorhanden, so dass Verstöße gegen artenschutzrechtliche Verbote ausgeschlossen werden können. Eine Betrachtung im Rahmen der Bundesfachplanung ist daher nur im Einzelfall bei großflächig ausgebildeten Habitaten erforderlich.

7.7.3.5 Fische und Rundmäuler

Vorkommen artenschutzrechtlich relevanter Fischarten im Untersuchungsraum sind auszuschließen. Eine Betrachtung im Rahmen der Bundesfachplanung ist nicht erforderlich.

7.7.3.6 Insekten

Aus der Gruppe der Insekten können als Arten des Anhangs IV FFH-RL Schmetterlinge, xylobionte Käfer und Libellen im Untersuchungsraum vorkommen. Die Arten sind nicht störungsempfindlich und weisen i.d.R. eine enge Habitatbindung und kleine Aktionsräume auf. Aufgrund der spezifischen Habitatansprüchen treten sie in der Normallandschaft nur noch vereinzelt und kleinflächig auf, so dass die Lebensräume dieser Arten i.d.R. umgangen oder unterbohrt werden können. Falls im Einzelfall dennoch eine Betroffenheit durch das Vorhaben entsteht, können im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens geeignete Maßnahmen zum Ausschluss von Verbotstatbeständen ergriffen werden, so dass Verstöße gegen artenschutzrechtliche Verbote ausgeschlossen werden können. Eine Betrachtung im Rahmen der Bundesfachplanung ist nicht erforderlich.

7.7.3.7 Mollusken

Die im Anhang IV-gelisteten Arten aus der Gruppe der Mollusken sind nicht störungsempfindlich und weisen spezifische Habitatansprüche auf, so dass eine Betroffenheit allenfalls vereinzelt und kleinräumig zu erwarten ist und auf Gewässer und deren Umfeld beschränkt ist. Betroffenheiten können daher durch eine entsprechende Trassierung oder Bauweise vermieden werden, so dass Verstöße gegen artenschutzrechtliche Verbote ausgeschlossen werden können. Eine Betrachtung im Rahmen der Bundesfachplanung ist nicht erforderlich.

7.7.3.8 Vögel

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 deshalb sinnvoll, das zu prüfende Artenspektrum naturschutzfachlich begründet zu beschränken. Als Maßstab für die artenschutzrechtliche Relevanz einzelner Vogelarten wird der Mortalitäts-Gefährdungs-Index (MGI) gemäß Bernotat und Dierschke (2021) zu Grunde gelegt, der eine Aggregierung aus Populationsbiologischem Sensitivitäts-Index (PSI = populationsbiologische Parameter) und Naturschutzfachlichem Wert-Index (NWI = Gefährdungsgrad, Seltenheit, Erhaltungszustand) darstellt. Im Rahmen der Bundesfachplanung werden alle Arten auf Artniveau betrachtet, die Vorkommen in dem von den Wirkfaktoren des Vorhabens betroffenen Raum haben und denen mindestens eine hohe Mortalitätsgefährdung (MGI-Klassen I und II) zugeordnet wurde. Unabhängig davon werden Arten mit besonderen Habitatansprüchen (z.B. Koloniebrüter) berücksichtigt.

Eine besondere Betroffenheit ist dabei bei besonders störungsempfindlichen Arten anzunehmen. Die folgenden Arten mit einer planerisch zu berücksichtigende Fluchtdistanz gemäß Gassner et al. (2010) ≥ 200 m können im Untersuchungsraum vorkommen:

- Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)
- Fischadler (*Pandion haliaetus*)
- Rotmilan (*Milvus milvus*)
- Schwarzmilan (*Milvus migrans*)
- Rohrweihe (*Circus aeruginosus*)
- Wiesenweihe (*Circus pygargus*)
- Baumfalke (*Falco subbuteo*)
- Wanderfalke (*Falco peregrinus*)
- Wespenbussard (*Pernis apivorus*)
- Habicht (*Accipiter gentilis*)
- Schwarzstorch (*Ciconia nigra*)
- Kranich (*Grus grus*)
- Großer Brachvogel (*Numenius arquata*)
- Graugans (*Anser anser*)
- Brandgans (*Tadorna tadorna*)
- Graureiher (*Ardea cinerea*)
- Kormoran (*Phalacrocorax carbo*)

Die übrigen Vogelarten mit einer höchstens mittleren Mortalitätsgefährdung 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.

7.7.4 Prognose der Verbotstatbestände

Für die prüfrelevanten Arten wird anhand vorliegender Verbreitungsdaten unter Berücksichtigung der Ergebnisse der faunistischen Habitatpotenzialanalyse (HPA, vgl. Umweltbericht zur SUP) prognostiziert, ob ein Verstoß gegen artenschutzrechtliche Verbote zu erwarten ist oder – ggf. durch Maßnahmen – ausgeschlossen werden kann. Im Einzelfall kann es erforderlich sein, ergänzend weitere Strukturparameter wie z.B. den Alt- und Totholzreichtum in 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.

Für die Konfliktbewertung wird geprüft, ob bei der Realisierung des Vorhabens im Trassenkorridor Verstöße gegen artenschutzrechtliche Verbote zu erwarten sind. Folgende Aspekte sind bei Erdkabelvorhaben regelmäßig relevant:

- Voraussichtliche Reichweite der Wirkfaktoren des Vorhabens,
- Lage der Vorkommen (soweit durch Datenrecherche bekannt bzw. soweit durch HPA ableitbar),
- Möglichkeiten der Vermeidung und Verminderung (z.B. Unterbohrung, Bauzeitenregelung, Vergrämungsmaßnahmen, Bauzäune),
- Möglichkeiten der Vermeidung des Eintretens von Verbotstatbeständen durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen engl. *continuous ecological functionality*). Solche 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).

Angesichts der Wirkprofile von Erdkabeln ist davon auszugehen, dass für die meisten der prüfrelevanten Arten bewährte Maßnahmen zur Verfügung stehen, mit denen das Eintreten von Verbotstatbeständen sicher vermieden werden kann (Runge 2019). Falls hierdurch artenschutzrechtliche Konflikte vermieden werden können, brauchen die jeweiligen Arten nicht weiter betrachtet werden. Die Bereiche, in denen unter artenschutzrechtlichen Gesichtspunkten Konflikte erkennbar sind, werden textlich und – soweit sinnvoll – kartografisch dokumentiert.

7.7.5 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. Sofern prognostisch artenschutzrechtliche Ausnahmen erforderlich werden, wird auch das Erfordernis von Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes (FCS-Maßnahmen, engl. *favourable conservation status*) geprüft. Solche Maßnahmen sind zu ergreifen, wenn aufgrund von Verstößen gegen artenschutzrechtliche Verbote Maßnahmen zur Stützung des Erhaltungszustands der betroffenen Arten erforderlich sind.

7.8 Prognose der wasserrechtlichen Zulässigkeit

7.8.1 Anlass und Zielsetzung des Fachbeitrags

Soweit aus Sicht der BNetzA als zuständiger Behörde bereits auf der Ebene der Bundesfachplanung erforderlich, wird im Rahmen eines Fachbeitrags zur Prognose der wasserrechtlichen Zulässigkeit für das Vorhaben eine Einschätzung erarbeitet, inwieweit die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sowie wasserrechtlichen Vorgaben des WHG i. V. m. landesrechtlichen Vorschriften sowie ggf. einschlägigen Schutzgebietsverordnungen dem Vorhaben entgegenstehen. Die Prüfung der Genehmigungsfähigkeit erfolgt dann im Rahmen der Planfeststellung.

Aus fachplanerischer Sicht könnte diese Unterlage gegenüber der Vorgehensweise bei vergleichbaren Projekten evt. insoweit reduziert werden, als dass sich der Inhalt auf die Prüfung wasserrechtlichen Zulässigkeit beim Verlauf von Korridoren innerhalb von Wasserschutzgebieten beschränkt. Die Anforderungen der WRRL würden dann, soweit sie ebenengerecht zu betrachten sind, im Rahmen des Schutzgutes Wasser in der SUP abgearbeitet.

Die Vorgaben gem. § 38 Abs. 4 WHG für Gewässerrandstreifen u.a. zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen oder die längerfristige Lagerung von abflussbehindernden Gegenständen sowie gem. § 61 BNatSchG zu Uferzonen sind maßstabsbedingt nicht für die Korridorentscheidung relevant, darüber hinaus ist eine Vermeidung von Beeinträchtigungen in der Regel durch bauliche Maßnahmen (z.B. Unterbohrung) möglich. Diese Belange werden im Rahmen der Bundesfachplanung daher nicht berücksichtigt.

Ziel des Fachbeitrags ist es, vor dem wasserrechtlichen Hintergrund potenziell ungünstige Bereiche in den Trassenkorridoren anhand einheitlicher Kriterien abzugrenzen und das jeweilige Konfliktpotenzial zu bewerten, um die spätere wasserrechtliche Zulassungsfähigkeit des Vorhabens sicherzustellen.

7.8.2 Überblick über das methodische Vorgehen

Zur Ermittlung von wasserrechtlichen Konflikten werden auf der Grundlage der Daten der zuständigen Fachbehörden alle Gebiete mit **wasserrechtlichen Einschränkungen** aufgelistet, bei denen die Errichtung oder Änderung baulicher Anlagen nur im Ausnahmefall zulässig ist. Für diese wird eine **Prognose über die Zulässigkeit** unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Gegebenheiten und der Einschätzung der Wasserwirtschaftsverwaltung erstellt. Der Prognose wird eine begründete Annahme zur bautechnischen Ausführung zu Grunde gelegt.

Darüber hinaus wird prognostisch ermittelt, ob das Vorhaben zu **Beeinträchtigungen von Oberflächen- oder Grundwasserkörpern** gem. WRRL führen kann.

Hinsichtlich der Vorhabenbeschreibung wird auf die Unterlage 2 (vgl. Kap. 7.3) und hinsichtlich der Wirkfaktoren des Vorhabens auf die entsprechenden Darstellungen im Umweltbericht zur SUP in 4 (vgl. Kap. 7.5) verwiesen. Nachteilige Effekte können u.a. Sedimentaustrag (bei offenen Querungen), Grundwasserentnahme und Einträge in Oberflächengewässer bei Wasserhaltungsmaßnahmen oder Durchtrennung von stauenden Schichten zwischen Grundwasserkörpern entstehen.

Für die Einschätzung werden Daten der Fachbehörden (z.B. Landesumweltämter) herangezogen.

7.8.3 Schutzgebiete

Nach § 51 Abs. 1 S. 1 WHG können unter bestimmten Voraussetzungen Wasserschutzgebiete festgesetzt werden. In diesen Gebieten – sowie nach § 52 Abs. 3 WHG auch außerhalb, wenn anderenfalls der entsprechende Schutzzweck gefährdet wäre – können gemäß § 52 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 WHG bestimmte Handlungen verboten oder für nur eingeschränkt zulässig erklärt werden. Eine Befreiungsmöglichkeit besteht ggf. nach § 52 Abs. 1 S. 2 oder 3 WHG. Gleiches gilt nach § 53 Abs. 5 auch zum Schutz von Heilquellen im Sinne dieser Vorschrift.

Im Untersuchungsraum sind Wasserschutzgebiete (vgl. Tabelle 54) und Einzugsgebiete von Wassergewinnungsanlagen vorhanden.

Tabelle 54: Zu betrachtende Wasserschutzgebiete

Bundesland	WSG-Nr.	Bezeichnung (Ort / Art)	WSG-Zone	direkt betroffen	Abstand bis 500 m	TKS
MV	MV_WSG_2534_05	Ortkrug	III	x		106
MV	MV_WSG_2634_03	Picher	III (II)	x		111, (114, 139)
MV	MV_WSG_2735_01	Wanzlitz	(III)		x	(121)
NI	WSG_KN 3354403101	Höhbeck	III	x		204
BB	WSG_ID 3610	Groß Warnow	(II, III)		x	(127)
BB	WSG_ID 7429	Nebelin	(II), III	x		135
BB	WSG_ID 3617	Wittenberge	(I), II, III	x		138
BB	WSG_ID 7394	Lenzen	(I, II,) III	x		204
ST	WSG0116	Osterburg I und II	III	x		(317,) 323
ST	WSG0053	Flessau	(I, II,) III	x		321
ST	WSG0154	Schinne	III	x		326, (327), 331, (335)
ST	WSG0018	Bismark	III	x		328
ST	WSG0160	Solpke	III	x		(336, 338), 339
ST	WSG0028	Colbitz-Letzlinger Heide	I, II, III	x		341
ST	WSG0070	Haldensleben	I, II, III	x		345, 351

Erläuterung: Angaben in Klammer: indirekte Betroffenheit

Schutzgebiete der Zonen I und II weisen stets eine sehr hohe spezifische Empfindlichkeit auf. Dementsprechend ist keine wasserrechtliche Zulässigkeit zu erwarten.

Schutzgebiete der Zone III können eine mittlere bis sehr hohe spezifische Empfindlichkeit aufweisen. Für diese Querungen werden im Fachbeitrag Prognosen zur Zulässigkeit gegeben.

7.8.4 Überschwemmungsgebiete und Hochwasserrisikogebiete

In festgesetzten und vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten ist gem. § 78 Abs. 4 WHG u.a. die Errichtung baulicher Anlagen verboten. Darüber hinaus müssen sowohl in Überschwemmungsgebieten als auch in Hochwasserrisikogebieten Vorhaben zudem grundsätzlich hochwasserangepasst ausgeführt werden. Im Rahmen der Unterlage wird geprüft, ob

- festgesetzte und vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete,
- Hochwasserrisikogebiete,
- Gebiete oder Vorhaben zum vorbeugenden Hochwasserschutz

von dem Vorhaben betroffen sind. In diesem Fällen wird dargelegt, ob das Vorhaben zu Konflikten mit der Funktion dieser Gebiete führt oder ob Hochwasser und Überschwemmungen zu Beeinträchtigungen des Vorhabens führen können.

7.8.5 Anforderungen gemäß Wasserrahmenrichtlinie

Als Grundlage für die Prognose, ob sich das geplante Vorhaben auf die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auswirken können, werden zunächst die nach WRRL relevanten räumlich betroffenen Gewässer unter Einbeziehung der Ufer- und Auenbereiche und Grundwasserkörper identifiziert.

Für diese Gewässer wird im Rahmen einer qualitativen Auswirkungsprognose ermittelt, ob ihre Bewirtschaftungsziele nach §§ 27, 47 WHG potenziell beeinträchtigt werden können, wobei sich die Prüfung auf die Einzelkomponenten des ökologischen sowie chemischen und ggf. mengenmäßigen Zustand der betroffenen Wasserkörper bezieht. Dabei werden geeignete bautechnische Annahmen insbesondere für Gewässerquerungen zu Grunde gelegt.

Sollten Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können, wird geprüft, ob die Ausnahmevoraussetzungen der §§ 31, 47 Abs. 3 WHG erfüllt sind.

7.9 Immissionsschutzrechtliche Ersteinschätzung

7.9.1 Anlass und Zielsetzung des Fachbeitrags

Im Rahmen der Unterlagen nach § 8 NABEG wird eine immissionsschutzrechtliche Ersteinschätzung (ISE) erstellt, soweit dies nach Einschätzung der BnetzA als zuständiger Behörde auf der Planungsebene der Bundesfachplanung erforderlich ist. Das Ziel der immissionsschutzrechtlichen Ersteinschätzung ist eine Prognose, ob bei der Realisierung des Vorhabens alle immissionsschutzrechtlichen Vorgaben eingehalten werden können. Diese Vorgaben sind die Grenzwerte für die magnetische Flussdichte und die elektrischen Feldstärke gemäß 26. BImSchV, die Vorgaben zur Minimierung der Felder gemäß 26. BImSchVVwV sowie die Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm.

Da bei HGÜ-Erdkabeln wie dem hier geplanten erfahrungsgemäß die Grenzwerte für elektrische und magnetische Felder gemäß der 26. BImSchV durch geeignete Maßnahmen sicher eingehalten werden können und weder (Wechselstrom-) Freileitungsabschnitte noch ungewöhnlich lärmintensive Bauarbeiten für Sonderbauwerke (z.B. Tunnelbau) geplant sind, ist eine immissionsschutzrechtliche Ersteinschätzung auf dieser Planungsebene voraussichtlich verzichtbar. Stromrichter und Umspannwerk, bei denen mit größeren Emissionen zu rechnen ist, sind nicht Antragsgegenstand der Bundesfachplanung.

7.9.2 Elektrische und magnetische Felder

Durch den Kabelschirm werden elektrische Felder wirksam abgeschirmt, so dass von dem Erdkabel keine elektrischen Felder ausgehen.

Die Höhe der magnetischen Flussdichte hängt maßgeblich von dem Abstand der Kabel zueinander ab. Daher wird zunächst der maximal zu erwartende Wert für die magnetische Flussdichte sowohl für die offene als auch für typische Verlegetiefen der geschlossenen Bauweise mittels eines Berechnungsmodells ermittelt. Mit diesen Werten wird geprüft, ob Grenzwerte auch in empfindlichen Immissionsorten des Korridors eingehalten werden können, wobei in Konfliktbereichen eine potenzielle Trassenachse für die Bewertung herangezogen werden kann. Da die Immissionen sehr schnell mit größer werdender Entfernung zur Leitung abnehmen, liegen die Orte der maximalen Immission direkt oberhalb der HGÜ-Kabel selbst. Wird der Grenzwert hier eingehalten, dann kann davon ausgegangen werden, dass dieser erst recht auch an allen anderen Orten eingehalten wird, da diese weiter von der potenziellen Trassenachse entfernt liegen und die magnetische Flussdichte sehr schnell mit der Entfernung abnimmt.

7.9.3 Baulärm

Die Beurteilung des Baulärms erfolgt entsprechend der Vorgaben der AVV Baulärm. Die Emissionsansätze werden beispielhaft überschlägig ermittelt. Hierbei wird auf gutachterliche Erfahrungswerte und konkrete Angaben des Vorhabenträgers aus anderen Vorhaben zurückgegriffen. Ausgangspunkt stellt hierbei stets der konkrete Schallleistungspegel der Aggregate bzw. der Tätigkeiten dar, welcher entsprechend der tatsächlichen Wirkzeit zeitlich bewertet wird. Für die eingesetzten Maschinen und Baugeräte wird eine Einhaltung des Standes der Technik vorausgesetzt. Soweit erforderlich, werden in die Prognose auch gängige Maßnahmen zur Minderung der Lärmemission einbezogen. In Konfliktbereichen (Engstellen mit Siedlungsbezug) kann eine potenzielle Trassenachse für die Bewertung herangezogen werden. Als Immissionsorte werden in der AVV Baulärm bzw. der TA Lärm verwendeten Gebietskategorien berücksichtigt.

Die Ermittlung erfolgt sowohl für die offene Kabellegung als auch gesondert für abweichende Bauweisen (z.B. HDD-Bohrungen), insbesondere wenn es sich dabei um aufwändige und somit lärmintensive größere Baustellen handelt, wie sie z.B. im Bereich der Elbquerung zu erwarten sind.

Über die Vorgaben der AVV Baulärm hinaus wird überschlägig ermittelt, in welchen Bereichen mit Dauerlärm zu rechnen ist, der auch z.B. im Hinblick auf artenschutzrechtlich relevante Störungen von empfindlichen Tierarten zu berücksichtigen ist (Garniel, Mierwald 2010).

7.10 Einschätzung der Betroffenheit von sonstigen öffentlichen und privaten Belangen

7.10.1 Anlass und Zielsetzung des Fachbeitrags

Gemäß § 5 Abs. 1 S. 2 NABEG ist im Rahmen der Bundesfachplanung zu prüfen, ob der Verwirklichung des Vorhabens in einem Trassenkorridor überwiegende öffentliche oder private Belange entgegenstehen. Die Raumverträglichkeitsprüfung (Kap. 7.4) und die Strategische Umweltprüfung, die (Kap. 7.5) bereits Teil der Unterlagen nach § 8 NABEG sind, decken auch zahlreiche öffentliche und private Belange einschließlich der kommunalen Bauleitplanung ab. Soweit nach Einschätzung der BNetzA als zuständiger Behörde auf der Ebene der Bundesfachplanung darüber hinaus noch weitere sonstige öffentliche und private Belange betrachtet werden müssen, werden diese in einer gesonderten Unterlage abgehandelt. In dieser werden dann nur solche Aspekte behandelt, die in den vorgenannten Studien nicht erfasst wurden oder die aufgrund unterschiedlicher Bewertungsmaßstäbe einer gesonderten Betrachtung bedürfen. Für die Bewertung kann ggf. eine potenzielle Trassenachse herangezogen werden.

Öffentliche und private Belange, die für den Variantenvergleich entscheidend und somit für die Ermittlung eines Vorschlagstrassenkorridors (VTK) maßgeblich sein können, sind nach fachgutachterlicher Einschätzung bereits Bestandteil der RVS oder der SUP. Im Sinne einer Verfahrensbeschleunigung könnte auf die Erarbeitung einer umfänglichen gesonderten Unterlage daher verzichtet werden.

7.10.2 Belange der Land-, Forst- und Teichwirtschaft

Im Rahmen der Unterlagen ist darzustellen, ob signifikante Beeinträchtigungen agrarstruktureller und forstlicher Belange zu befürchten sind, die nicht bereits als Erfordernisse der Raumordnung in der RVS berücksichtigt wurden. Dazu werden die dauerhaften und temporären Inanspruchnahmen von Flächen mit landwirtschaftlichen Sonder- und Dauerkulturen sowie Wäldern abgeschätzt.

7.10.3 Bergbau und Rohstoffgewinnung

Auf Ebene der Bundesfachplanung wird geprüft, ob eine Betroffenheit von Bergbauberechtigungen besteht oder das Vorhaben durch Altbergbaubereiche verläuft. Hierfür werden Daten bei den zuständigen Behörden abgefragt. Die Darstellung umfasst solche Belange, die nicht bereits als Erfordernisse der Raumordnung in der RVS berücksichtigt wurden. Dabei ist zu beachten, dass auch dann Abbaurechte für Rohstoffe bestehen können, wenn durch die Raumordnung keine Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete zur Rohstoffsicherung festgelegt wurden.

7.10.4 Ordnungsrechtliche Belange

Sofern Hinweise auf großflächige Kampfmittelverdachtsflächen vorliegen, werden diese als sonstiger Belang dargestellt.

7.10.5 Verkehrswege und sonstige Infrastrukturen

Im Rahmen der Unterlagen werden mögliche Konflikte mit Bahnanlagen, Wasserstraßen und Straßen, die dem öffentlichen Verkehr gewidmet sind, sowie mit Flughäfen, Landeplätzen und Flughafenbezugspunkten dargelegt. Kreuzungen mit bestehenden Infrastrukturen sowie Ver- und Entsorgungsleitungen werden ebenengerecht auf ihre Querbarkeit untersucht.

Sofern technische Hochwasserschutzanlagen vorhanden sind, wird dargelegt, ob die Anlagen durch die Realisierung des Vorhabens beeinträchtigt werden.

7.10.6 Andere behördliche Verfahren

In Bereichen, die von Flurbereinigungs- und Bodenneuordnungsverfahren sowie hierzu erlassenen Veränderungssperren betroffen sind, wird geprüft, inwieweit eine Beeinträchtigung auf der Ebene der Bundesfachplanung bereits angenommen bzw. ausgeschlossen werden kann. Hierzu erfolgt eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden.

7.10.7 Gewerbeausübung

Es wird dargelegt, ob mögliche Beeinträchtigungen der Gewerbeausübung von Betrieben zu erwarten sind, deren Bestand durch eine Realisierung des Vorhabens bereits auf Bundesfachplanungsebene

erkennbar ist und die nicht über entsprechende Flächenausweisungen im Rahmen der Raumordnung berücksichtig sind.

7.11 Realisierbarkeitsprognose - Netzverknüpfungspunkt und Stromrichter

7.11.1 Anlass und Zielsetzung

Die Findung und Genehmigung des Standorts für den Stromrichter sowie des Umspannwerkes (Netzverknüpfungspunktes) ist nicht Bestandteil der Bundesfachplanung. Jedoch ist es Aufgabe der Unterlagen nach § 8 NABEG die gesamtheitliche Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens zu belegen. Daher wird eine überschlägige Prognose zur Realisierbarkeit mindestens eines geeigneten Standortbereichs im Rahmen der Unterlagen nach § 8 NABEG vorgelegt. Hierbei wird dargelegt, ob der Standort auf Grundlage der dann vorliegenden Erkenntnisse grundsätzlich genehmigungsfähig ist.

7.11.2 Überblick zum methodischen Vorgehen

Im Rahmen der Antragserstellung wurden insgesamt 5 potenzielle Standortbereiche identifiziert, an denen der Stromrichter und das Umspannwerk gemeinsam errichtet werden könnten. Für diese Standortbereiche wird im Rahmen der Bundesfachplanung eine vertiefte Betrachtung durchgeführt, um festzulegen, welcher Standortbereich für die Realisierung des Vorhabens am besten geeignet ist. Die Prüfung berücksichtigt sowohl Erfordernisse der Raumordnung, der Umwelt und Technik als auch sonstige öffentliche und private Belange sowie wirtschaftliche Aspekte.

Die überschlägige Prüfung erfolgt bezüglich der zu Grunde gelegten Wirkfaktoren und Untersuchungsräume in Anlehnung an das Vorgehen in den jeweiligen Unterlagen u.a. zur Raumverträglichkeitsstudie (Kap. 7.4), strategischen Umweltprüfung (Kap. 7.5), Natura-2000-Prüfung (Kap. 7.6) oder auch Artenschutzrechtlichen Ersteinschätzung (Kap.7.7). Dazu werden entsprechende öffentlich zugängliche Datengrundlagen abgefragt und ausgewertet.

Für den ausgewählten Standort wird nachgewiesen, dass dem Vorhaben keine unüberwindbaren Genehmigungshindernisse entgegenstehen. Dabei sind insbesondere die Erfordernisse der Raumordnung, Vorgaben des Naturschutzes (u.a. Arten- und Gebietsschutz, Biotopschutz) sowie des Immissionsschutzes zu berücksichtigen.

7.12 Gesamtbeurteilung und Alternativenvergleich

Es ist vorgesehen, die Unterlagen nach § 8 NABEG abschnittsweise einzureichen. Insoweit umfassen die Unterlagen detaillierte Ausführung jeweils nur für einen Abschnitt.

Bei der Ermittlung des insgesamt vorzugswürdigen Korridors ist dagegen der gesamte Trassenkorridorverlauf zwischen NVP Klein Rogahn u.a. und dem Stützpunkt im Landkreis Börde zu betrachten. Daher erfolgt in dieser Unterlage ein Alternativenvergleich, der zum einen alle maßgeblichen Belange umfasst und zum anderen unter Einbeziehung der Ergebnisse der anderen Abschnitte den abschnittsübergreifend vorzugswürdigen Korridor ermittelt. Dadurch wird insbesondere sichergestellt, dass in keinem Abschnitt für den VTK unüberwindbaren Hindernisse für die Realisierung des Vorhabens erkennbar sind und insoweit eine positive Realisierungsprognose gegeben werden kann. Ferner wird geprüft, ob alle

rechtlichen Anforderungen an das Vorhaben erfüllt werden, die sich nur bei der Betrachtung des gesamten Vorhabens beurteilen lassen.

7.12.1 Bereiche mit eingeschränkter Planungsfreiheit

Bereiche mit eingeschränkter Planungsfreiheit sind Bereiche, in denen bereits auf der Ebene der Bundesfachplanung die konkrete Realisierbarkeit des Vorhabens im Korridor dargelegt werden muss, um einen Planungstorso auszuschließen. Ein Bereich eingeschränkter Planungsfreiheit entsteht, wenn

- Flächen, die in der RVS mit einem sehr hohen spezifischen Restriktionsniveau bewertet wurden,
- Flächen, die in der SUP mit einer sehr hohen spezifischen Empfindlichkeit bewertet wurden,
- Flächen, in denen aus rechtlichen (insbesondere aus arten- und gebietsschutzrechtlichen) Gründen Realisierungshemmnisse zu erwarten sind oder
- Flächen, in denen erhöhte bautechnische Anforderungen zu erwarten sind,

einzeln oder gemeinsam den Trassenkorridor vollständig oder nahezu vollständig verstellen, so dass allenfalls Lücken mit weniger als 100 m Breite verbleiben. Die Querbarkeit der Bereiche mit eingeschränkter Planungsfreiheit wird unter Berücksichtigung der in den jeweiligen Unterlagen aufgeführten möglichen Maßnahmen zur Reduzierung des Konfliktpotenzials oder zum Erreichen der Genehmigungsfähigkeit im Einzelfall bewertet. Dabei werden die folgenden vier Bewertungsstufen definiert:

Tabelle 55: Bewertung von Bereichen mit eingeschränkter Planungsfreiheit

Grad des Realisierungshemmnisses	Definition
Sehr hoch	Der Bereich eingeschränkter Planungsfreiheit kann auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen und Vorkehrungen nicht gequert werden. Es sind Belange des strikten Rechts, die eine Vorhabenrealisierung ausschließen, betroffen.
Hoch	Der Bereich eingeschränkter Planungsfreiheit kann unter Berücksichtigung von Maßnahmen und Vorkehrungen (insbesondere Abweichen von der offenen Bauweise) nicht ohne Risiko gequert werden.
Mittel	Der Bereich eingeschränkter Planungsfreiheit kann mit Maßnahmen und Vorkehrungen (z.B. Abweichen von der offenen Bauweise, Verhinderungs- und Verringerungsmaßnahmen) gequert werden.
Gering	Der Bereich eingeschränkter Planungsfreiheit kann ohne besondere Vorkehrungen in offener Bauweise gequert werden oder mit geringer Abweichung von der offenen Bauweise oder mit geringem Vermeidungs- / Minderungsaufwand.

Dabei wird zwar die offene Bauweise als Regelbauweise angenommen, je nach räumlich konkretem Anlass aber auch eine abweichende Bauweise geprüft oder eine bestimmte Trassenführung (potenzielle Trassenachse) angenommen, sofern dadurch die Querbarkeit des Bereichs eingeschränkter Planungsfreiheit sichergestellt werden kann. Eine angenommene potenzielle Trassenachse oder spezifische

Bauweise dienen dabei lediglich dem Nachweis, dass ein Bereich mit eingeschränkter Planungsfreiheit querbar ist. Im Rahmen der weiteren Planung kann sich daher auch ergeben, dass eine andere Trassenführung oder eine andere Bauweise realisierbar und gegenüber den Annahmen aus der Bundesfachplanung vorzugswürdig ist.

Sofern in einem Trassenkorridor Bereiche eingeschränkter Planungsfreiheit mit einem sehr hohen Realisierungshemmnis identifiziert werden, können diese zurückgestellt werden, sofern Alternativen zur Verfügung stehen, bei denen solche Realisierungshemmnisse nicht auftreten.

7.12.2 Alternativenvergleich

Im Alternativenvergleich wird unter Berücksichtigung aller in den Unterlagen ermittelter Belange abschnittsübergreifend geprüft, welcher Trassenkorridorverlauf vorzugswürdig ist, weil mit ihm insgesamt die wenigsten Konflikte verbunden sind.

Die Ermittlung des VTK erfolgt mittels einer aufeinander aufbauenden Abfolge von Paarvergleichen alternativer Verläufe von Trassenkorridorsegmenten bzw. Segmentkombinationen. Ausgehend von kleinräumigen Alternativen werden entsprechend den jeweiligen Ergebnissen großräumigere Korridorverläufe verglichen, bis schließlich der geeignetste Verlauf zwischen dem Start- und Endpunkt ermittelt wurde.

Die Vergleiche werden in Vergleichssteckbriefen dokumentiert. Diese enthalten jeweils drei Bewertungsschritte:

- Im **ersten Bewertungsschritt** werden Bereiche mit eingeschränkter Planungsfreiheit betrachtet. Es erfolgt dabei keine grundsätzliche Gewichtung aufgrund des Belanges, aus dem der Konfliktpunkt resultiert (z. B. SUP, RVS oder Bautechnik), vielmehr wird das jeweilige Gewicht im Einzelfall insbesondere im Hinblick auf die Genehmigungsfähigkeit beurteilt. Ergänzend zur zahlenmäßigen Gegenüberstellung werden zur Entscheidung, welcher Alternative der Vorzug zu geben ist, auch qualitative Aspekte mit einbezogen. Diese werden in den Vergleichssteckbriefen immer dann beschrieben und erläutert, wenn sie für den konkreten Vergleich relevant sind. Der Bewertungsschritt 1 schließt mit einer verbalen Würdigung des Vergleichsergebnisses ab, in dem insbesondere auf die qualitativen Aspekte, die einen Einfluss auf das Vergleichsergebnis hatten, eingegangen wird.

- Im **Bewertungsschritt 2** finden sowohl quantitative als auch qualitative Merkmale der alternativen Trassenkorridorsegmente Berücksichtigung. Dabei erfolgt auch hier keine Gewichtung der Einzelkriterien im Hinblick auf verschiedene Belange. Die quantitativen Merkmale dienen im Wesentlichen als Indikatoren für die Unterschiede zwischen den Alternativen. Im Vergleichsergebnis findet auch die qualitative Ausprägung der Merkmale Berücksichtigung, insbesondere im Hinblick auf die räumliche Verteilung einzelner Flächen im Korridor. Ergänzend fließt in den Bewertungsschritt 2 auch die Berücksichtigung des Sonderkriteriums „Länge“ ein. Sie ist immer dann von Bedeutung, wenn die übrigen Vergleichskriterien keine eindeutige Entscheidung zugunsten des einen oder anderen Korridorsegments ermöglichen

  Das Vergleichsergebnis wird ohne Anwendung von Gewichtungsfaktoren anhand der jeweils ausschlaggebenden Aspekte im Einzelfall verbal dargelegt und begründet. Dabei gilt der Grundsatz, dass der Aufwand für die Darlegung und Begründung der getroffenen Entscheidung umso größer

sein muss, je geringer der Unterschied zwischen den verglichenen Korridoren ist. Dies gilt insbesondere, wenn die Vergleichsergebnisse für einzelne Schutzgüter oder für die Aspekte Umwelt und Raumordnung gegenläufig sind. Bei der Erläuterung des Vergleichsergebnisses wird nicht auf alle betrachteten und geprüften Kriterien eingegangen, sondern nur auf die wesentlichen, das Ergebnis des Vergleichs bestimmenden Merkmale.

Die **Ergebnisse der Bewertungsschritte 1 und 2** werden im Anschluss zu einem gemeinsamen Ergebnis zusammengeführt. Dabei gehen die Bereiche eingeschränkter Planungsfreiheit mit einem höheren Gewicht in die Betrachtung ein als die Kriterien des Bewertungsschrittes 2. Auch hier gilt, dass das Ergebnis des Vergleiches über beide Schritte hinweg verbal beschrieben und begründet wird. Je nachdem, wie groß die Unterschiede zwischen den Alternativen in den einzelnen Bewertungsschritten sind, kann es im Einzelfall auch sein, dass ein eher knappes Ergebnis in Bewertungsschritt 1 durch ein deutliches Ergebnis in Bewertungsschritt 2 überwogen wird. Auch beim Zusammenführen der Bewertungsschritte 1 und 2 wird auf die Anwendung von quantitativen Gewichtungsfaktoren etc. zugunsten einer verbalen Begründung des Vergleichsergebnisses verzichtet.

- Der **Bewertungsschritt 3** hat den Aspekt „Wirtschaftlichkeit“ zum Gegenstand. Dazu wird der Kostenunterschied der verglichenen Alternativen ermittelt. Bei der Ermittlung der Kosten wird in der jetzigen Planungsphase noch keine tatsächlich geplante Trassenachse zugrunde gelegt. Im Hinblick auf die auf der Ebene der Bundesfachplanung noch sehr großen Unsicherheit im Hinblick auf eine mögliche Trassenführung können nur deutliche wirtschaftliche Unterschiede zu einer von den Bewertungsschritten 1 und 2 abweichenden Bewertung führen.

Bei einem deutlichen oder sehr deutlichen Unterschied zwischen den Alternativen aus Sicht der umweltfachlichen und raumordnerischen Belange nach den ersten beiden Bewertungsschritten ist eine Umkehr des Vergleichsergebnisses aufgrund einer abweichenden Einstufung der Wirtschaftlichkeit ausgeschlossen, da Bereiche eingeschränkter Planungsfreiheit und hohe Konfliktpotenziale Indikatoren für Realisierungshemmnisse in der nachfolgenden Zulassungsphase sind, die durch den Aspekt der Wirtschaftlichkeit kaum überwogen werden können. In diesen Fällen entfällt der Bewertungsschritt 3.

Das Gesamtergebnis wird verbal beschrieben und begründet. Auch hier gilt der Grundsatz, dass gegenläufige Ergebnisse in den Bewertungsschritten einen höheren Begründungsaufwand erfordern als gleichlautende Ergebnisse.

Im Alternativenvergleich werden zunächst die für die Bundesfachplanung gebildeten Abschnitte separat betrachtet. Anschließend werden die jeweils vorzugswürdigen Korridore in den Abschnitten zwischen den jeweiligen Koppelpunkten miteinander kombiniert.

7.12.3 Realisierungsprognose für das Gesamtvorhaben

Der Nachweis, dass über den Abschnitt hinaus keine unüberwindbaren Hindernisse für die Realisierung des Vorhabens bestehen, wird für den VTK im Wege einer hinreichend belastbaren Prognose auf Grundlage des Planungs- und Kenntnisstandes zum Zeitpunkt der Vorlage der Unterlagen erbracht. Dazu wird dargelegt, ob und ggf. in welchem Umfang sich aus der vertieften Prüfung möglicher Trassenkorridorverläufe in Folgeabschnitten Erkenntnisse ergeben, die die Gefahr neuer Realisierungshemmnisse begründen könnten. Dabei sind insbesondere Bereiche eingeschränkter Planungsfreiheit zu prüfen.

8 Verwendete Unterlagen

8.1 Literaturverzeichnis

8.1.1 Fachliteratur

50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH und TransnetBW GmbH, 2015. Musterantrag nach § 6 NABEG. Teil 1: Grob- und Trassenkorridorfindung

50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH und TransnetBW GmbH, 2019. Netzentwicklungsplan Strom 2030, Version 2019. Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber. Berlin, Dortmund, Bayreuth, Stuttgart

50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH und TransnetBW GmbH, 2021. Netzentwicklungsplan Strom 2035, Version 2021. Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber. Berlin, Dortmund, Bayreuth, Stuttgart

50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH und TransnetBW GmbH, 2022. Anhang zum Netzentwicklungsplan Strom 2035, Version 2021. Zweiter Entwurf. Aktualisierung Februar 2022. Berlin, Dortmund, Bayreuth, Stuttgart

50HERTZ TRANSMISSION GMBH, TENNET TSO GMBH, 2018. SuedOstLink - BBPlG Vorhaben Nr. 5 - „Höchstspannungsleitung Wolmirstedt - Isar; Gleichstrom“. Bundesfachplanung gemäß § 8 NABEG. Technische Vorhabenbeschreibung Abschnitt B.

50Hertz Transmission GmbH, 2021. SuedOstLink – BBPlG Vorhaben Nr. 5a – „Höchstspannungsleitung Klein Rogahn-Isar; Gleichstrom mit den Bestandteilen Klein Rogahn – Landkreis Börde, Landkreis Börde – Isar“. Abschnitt A1: Sachsen-Anhalt Nord. Antrag gemäß § 19 NABEG. Antrag gemäß § 26 Satz 2 NABEG. Berlin

Bernotat, Dirk und Volker Dierschke, 2021. Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen – Teil I: Rechtliche und methodische Grundlagen, 4. Fassung

BMU, 2019. Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050. Berlin

BNetzA, 2012. Leitfaden zur Bundesfachplanung nach §§ 4 ff. des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes Übertragungsnetz (NABEG). Bonn

BNetzA, 2013. Umweltbericht 2013. Bonn

BNetzA, 2016. Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang. Positionspapier der Bundesnetzagentur für Anträge nach § 6 NABEG. Bonn

BNetzA, 2017. Methodenpapier – Die Strategische Umweltprüfung in der Bundesfachplanung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang im Rahmen der Unterlagen gemäß § 8 NABEG. Bonn

BNetzA, 2020. Die Raumverträglichkeitsstudie in der Bundesfachplanung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang. Bonn

BNetzA, 2021. Bedarfsermittlung 2021-2035 – Entwurf des Umweltberichts, Teil I bis III. Strategische Umweltprüfung auf Grundlage des 2. Entwurfs des NEP Strom. Bonn

BNetzA, 2022. Bedarfsermittlung 2021-2035. Bestätigung Netzentwicklungsplan Strom. Bonn

Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.),2008. Daten zur Natur 2008. – Münster (Landwirtschaftsverlag): 10-11.SSYMANK, A.,1994. Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz: Das Schutzgebietssystem Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. – Natur und Landschaft 69 (Heft 9): 395-406.

Cigre (2009): Impacts of HVDC lines on the economics of HVDC projects. TB 388. 164 Seiten.

Garniel, Annick und Ulrich Mierwald, 2010. Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“

Gassner, Erich, Winkelbrandt, Arnd und Dirk Bernotat, 2010. UVP und strategische Umweltprüfung – Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung. 5. Auflage. Heidelberg: rehm. ISBN 9783811432482

Gedeon, K., C. Grüneberg, A. Mitschke, C. Sudfeldt, W. Eikhorst, S. Fischer, M. Flade, S. Frick, I. Geiersberger, B. Koop, M. Kramer, T. Krüget, N. Roth, T. Ryslavy, S. Stübing, S. R. Sudmann, R. Steffens, F. Vökler und K. Witt, 2014. Atlas Deutscher Brutvogelarten. Atlas of German Breeding Birds. Stiftung Vogelmonitoring und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster. ISBN 978-3-9815543-3-5

McFadyen, Steven (2013): IEC 60287: Current Capacity of Cables - Rated Current.

Runge, Karsten, 2019. Hinweise und Empfehlungen zu Vermeidungsmaßnahmen bei Erdkabelvorhaben. Fördernummer: 3518 86 0700. Projekttitel: Zusammenstellung, Hinweise und Empfehlungen zu möglichen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bei Erdkabelvorhaben unter Berücksichtigung des Stands von Wissenschaft und Technik, der prognostizierbaren Wirksamkeit und der ebenenspezifischen Nutzbarkeit. Entwurf. Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU).

8.1.2 Internet

ABB Asea Brown Boveri Ltd: Broschüre Hochspannungskabel von ABB, zitiert nach Projekt SOL, Online unter https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/Vorhaben/BBPlG/05/B/8/2_Technische-Vorhabenbeschreibung.pdf?__blob=publicationFile (Stand 22.11.2022)

Fachverband der Kunststoffrohr-Industrie (2022): Microtunneling: Verfahrensbeschreibung. Online unter: https://www.krv.de/wissen/verfahrensbeschreibung-8 (Stand 10.11.2022)

Firma Walter Föckersperger GmbH, zitiert nach Projekt SOL, Online unter https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/Vorhaben/BBPlG/05/B/8/2_TechnischeVorhabenbeschreibung.pdf?__blob=publicationFile (Stand 22.11.2022)

Herrenknecht AG (2022): Produktneuheiten E-Power Pipe. Online unter https://www.herrenknecht.com/de/newsroom/keytopicdetail/innovation/ (Stand 22.11.2022)

Herrenknecht AG, zitiert nach Projekt SOL, Online unter https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/Vorhaben/BBPlG/05/B/8/2_TechnischeVorhabenbeschreibung.pdf?__blob=publicationFile (Stand 22.11.2022)

TNS Emnid/Bertelsmann Stiftung: Bürgerbeteiligung und Infrastrukturplanung Management Report, August 2012. Online unter https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/user_upload/Buergerbeteiligung_und_Infrastrukturplanung.pdf (Stand 22.11.2022)

Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (2015): Technische Richtlinien des DCA – Informationen und Empfehlungen für Planung, Bau und Dokumentation von HDD-Projekten. 4. Auflage. Online unter https://dca-europe.org/technische-informationen.

8.2 Gesetze / Verordnungen / Richtlinien / Verwaltungsvorschriften

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – Vom 19. August 1970 (Banz. Nr. 160 vom 19.08.1970)

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder (BAnz AT 03.03.2016 B5, BAnz AT 03.03.2016 B6) (26. BImSchVVwV)

Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 8. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1726) geändert worden ist

Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Wirtschaft und Energie (9. Ausschuss) zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung – Drucksachen 18/4655, 18/5581, 18/5976 Nr. 1.6 – Entwurf eines Gesetzes zur Änderung von Bestimmungen des Rechts des Energieleitungsbaus. BT.-Drucks. 18/6909

Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz - BbgNatSchAG) vom 21. Januar 2013 (GVBl.I/13, [Nr. 3], S., ber. GVBl.I/13 [Nr. 21]) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 25. September 2020 (GVBl.I/20, [Nr. 28])

Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 8. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1726) geändert worden ist

Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1760) geändert worden ist

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist

Bundesfernstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2022 (BGBl. I S. 922) geändert worden ist

Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist

Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2017): Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm. Online unter: https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.htm.

Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362, 1436) geändert worden ist

Bundeswaldgesetz vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), das zuletzt durch Artikel 112 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist

Deutsche Bahn AG (2016): RIL 878 Stromleitungskreuzungsrichtlinien

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V, 2011. DWA Regelwerk, Arbeitsblatt Rohrvertrieb, Band A 125 - korrigierte Fassung. Hennef.

Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches, 2008: DVGW GW 304:2008-12: Rohrvortrieb und verwandte Verfahren.

Deutsches Institut für Normung e.V., DIN 18300:2019-09: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten. Beuth-Verlag, Berlin 2019.

Deutsches Institut für Normung e.V., DIN 18915:2018-06: Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten. Beuth-Verlag, Berlin 2021.

Deutsches Institut für Normung e.V., DIN 19731:2021-07-Entwurf: Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut. Beuth-Verlag, Berlin 2021.

Deutsches Institut für Normung e.V., DIN 4124:2012-01: Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten. Beuth-Verlag, Berlin, 2012.

Deutsches Institut für Normung e.V., 2013. DIN EN 50341-1 VDE 0210-1:2013-11. Freileitungen über AC 1kV. Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen. Deutsche Fassung EN 50341-1: 2012. Ausgabedatum: 2013-11.

Energieleitungsausbaugesetz vom 21. August 2009 (BGBl. I S. 2870), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 3 des Gesetzes vom 2. Juni 2021 (BGBl. I S. 1295) geändert worden ist

Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1726) geändert worden ist

Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes und anderer Vorschriften. BT.-Drucks. 19/23491

Entwurf eines Gesetzes zur Neuregelung energiewirtschaftsrechtlicher Vorschriften. BT-Drucks. 17/6072

Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 8. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1726) geändert worden ist

FGSV 293/4: Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS). Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen (RAS-LP 4), Ausgabe 1999

FGSV 514: Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten 2016

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2016. Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten. S. 76-86. Köln: FGSV Verlag. ISBN: 978-3-86446-159-0.

Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert worden ist (32. BImSchV)

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), das durch Artikel 14 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist

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 28. Juni 2022 (BGBl. I S. 968) geändert worden ist

GTSO (Deutsche Übertragungsnetzbetreiber): Technical Requirement Specification For Performing Prequalification Tests on Extruded DC Underground Cables For Nominal Voltage Up ± 525 KV Revision 1.0, 2016-11-14

LÖWE+: Aktualisiertes Niedersächsisches Programm zur langfristigen ökologischen Waldentwicklung in den Niedersächsischen Landesforsten (LÖWE+). Programm der Landesregierung durch Beschluss vom 26.09.2017, ergänzt durch Vereinbarung zum Niedersächsischen Weg, Stand 28.08.2020

Luftverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698), das zuletzt durch Artikel 131 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist

Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 8. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1726) geändert worden ist

Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist

Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353) geändert worden ist

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Amtsblatt Nr. L 327 vom 22/12/2000 S. 1-73)

Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung) (ABl. L 20 vom 26.1.2010, S. 7-25)

Richtlinie 92/ 43 /EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7-50)

Schutzbereichgesetz in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 54-2, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 13. Mai 2015 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) (GMBl 1998 Nr. 26, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen. Wege zur 100% erneuerbaren Stromversorgung. BT-Drucks. 17/4890

Stromkreuzungsrichtlinie 2016, SKR 2016 (=RIL 878)

Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 22. September 2021 (BGBl. I S. 4343) geändert worden ist

Umweltschadensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. März 2021 (BGBl. I S. 346)

Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.Vv. (2015): Technische Richtlinien des DCA – Informationen und Empfehlungen für Planung, Bau und Dokumentation von HDD-Projekten. 4. Auflage. Online unter https://dca-europe.org/technische-informationen.

Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz vom 19. August 2021 (BGBl. I S. 3712)

Verordnung über elektromagnetische Felder in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266) (26. BImSchV)

Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist (39. BImSchV)

Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 12 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1237) geändert worden ist

8.3 Urteile

BVerwG. Beschluss vom 27.07.2020 (4 VR 7/19, 4 VR 3/20), juris, Rn. 70

BVerwG. Urteil vom 14.02.1975 (IV C 21/74), BVerwGE 48, S. 56, 61ff.

BVerwG. Urteil vom 22.03.1985 (4 C 73/82), NJW 1986, S. 82

BVerwG. Urteil vom 6.11.2013 (9 A 14.12), BVerwGE 148, 373, Rn. 151



Energie für eine Welt in Bewegung

50Hertz Transmission GmbH

Heidestr. 2
10557 Berlin
Deutschland

Tel. +49 (30) 5150-0
Fax +49 (30) 5150-4477
info@50hertz.com

www.50hertz.com