



Rhein-Main-Link

Höchstspannungsleitungen (Gleichstrom)

BBPIG Vorhaben Nr. 82 (DC34)

Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Bürstadt

BBPIG Vorhaben Nr. 82a (DC35)

Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Hofheim am Taunus

BBPIG Vorhaben Nr. 82b (NOR-x-4)

Grenzkorridor N-III – Kriftel

[Bestandteil Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Kriftel]

BBPIG Vorhaben Nr. 82c (NOR-x-8)

Grenzkorridor N-III – Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein

[Bestandteil Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein]

Antrag auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG i. V. m. § 35 Abs. 6 NABEG

Stand: [Juni 2024]

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	6
Anhangverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	8
0 Zusammenfassung	16
0.1 Allgemeines	16
0.2 Beschreibung des Projekts	17
0.3 Technische Angaben zum Projekt	18
0.4 Umweltrelevante Wirkungen des Projekts.....	18
0.5 Vorschlag für den Inhalt der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG	19
1 Allgemeines	20
1.1 Projektziel.....	20
1.2 Planrechtfertigung	22
1.2.1 Planrechtfertigung für DC34 und DC35.....	24
1.2.2 Planrechtfertigung für NOR-x-4	25
1.2.3 Planrechtfertigung für NOR-x-8	25
1.3 Antragsgegenstand	26
1.4 Vorhabenträgerin	28
1.5 Zielsetzung des vorliegenden Antrags gemäß § 19 NABEG	29
1.6 Rechtliche Grundlagen	29
1.6.1 Anzuwendende rechtliche Grundlagen	30
1.6.2 Entfall der Bundesfachplanung	30
1.6.3 Verfahrensverbinding nach § 26 NABEG.....	31
1.6.4 EU-Notfallverordnung / § 43m EnWG	31
1.7 Ablauf und Ergebnis der Präferenzraumermittlung	32
1.8 Angaben zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung	33
1.8.1 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung im Vorfeld der Einreichung des Antrags gemäß § 19 NABEG	34
1.8.2 Ausblick auf die Öffentlichkeitsbeteiligung im Planfeststellungsverfahren.....	35
1.9 Zeitplan.....	35
2 Beschreibung des Projekts.....	36
2.1 Zielsystem sowie Planungsleit- und -grundsätze	36
2.2 Trassenverlauf und in Frage kommende Alternativen	52
2.2.1 Beschreibung des Präferenzraums.....	52

2.2.2	Methodik zur Entwicklung der Vorschlagstrasse und der Alternativen	56
3	Technische Angaben zum Projekt.....	58
3.1	Projektkonkrete technische Angaben.....	58
3.1.1	Angaben zum Rhein-Main-Link.....	58
3.1.2	Angaben zu den Erdkabelanlagen	59
3.2	Angaben zum Bau und Betrieb der Erdkabelanlage	61
3.2.1	Angaben zum Bau der Erdkabelanlage	61
3.2.2	Angaben zum Betrieb der Erdkabelanlage.....	76
3.3	Angaben zu Nebenbauwerken und Konverter	78
3.4	Angaben zu den AC-Anbindungsleitungen	82
3.5	Planungsrelevante Kenntnislücken und Prognoseunsicherheiten	83
4	Umweltrelevante Wirkungen des Projekts	84
4.1	Strategische Umweltprüfung (SUP) zum 2. Entwurf des Netzentwicklungsplan (NEP) 2037/2045.....	84
4.2	Methode zur Ermittlung der Wirkfaktoren.....	85
4.3	Übersicht über die Wirkfaktoren.....	86
4.3.1	Übersicht der Wirkfaktoren und Wirkungspfade	86
5	Vorschlag für den Inhalt der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG.....	91
5.1	Einleitung.....	91
5.1.1	Bestandteile des Antrags nach § 21 NABEG	91
5.1.2	Struktur des Untersuchungsrahmens und Erläuterung zu den Auswirkungen des § 43m EnWG	92
5.1.3	Ergebnisse der Präferenzraumermittlung und der Strategischen Umweltprüfung zum Bundesbedarfsplan	93
5.2	Raumordnerische sowie sonstige öffentliche und private Belange (RsöpB)	93
5.2.1	Prüfung der Raumverträglichkeit.....	94
5.2.2	Sonstige öffentliche und private Belange	96
5.3	Fachbeitrag Umwelt.....	96
5.3.1	§ 43m EnWG	96
5.3.2	Grundlagen zur Trassenfindung	96
5.3.3	Übertragung der Ergebnisse der Strategischen Umweltprüfung (SUP) auf die beantragte Trasse	97
5.3.4	Wirkfaktoren der Vorhaben	97
5.3.5	Wegweiser und Orientierungshilfe der umweltrechtlichen Belange in den Unterlagen nach § 21 NABEG	97
5.4	Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung	97
5.4.1	Einleitung.....	97
5.4.2	Methodik und Vorgehensweise	98
5.4.3	Beschreibung des Projekts, seiner Wirkfaktoren und Wirkweiten.....	98

5.4.4	Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen der Schutzgebiete	99
5.5	Kartierkonzept	100
5.6	Unterlage zur Ableitung von Minderungsmaßnahmen gemäß § 43m Abs. 2 EnWG	100
5.6.1	Rechtliche Grundlagen	100
5.6.2	Methodik zur Ableitung von Minderungsmaßnahmen	101
5.6.3	Beschreibung der Vorhabenwirkungen/Wirkfaktoren	103
5.6.4	Bestandsbeschreibung	103
5.6.5	Auswirkungsprognose	103
5.6.6	Minderungsmaßnahmen	104
5.6.7	Ableitung der Ersatzzahlung für Artenhilfsprogramme	104
5.6.8	Art-Steckbriefe	104
5.7	Landschaftspflegerischer Begleitplan	104
5.7.1	Grundlagen.....	105
5.7.2	Methodik.....	105
5.7.3	Bilanzierung.....	107
5.7.4	Angaben zur Flächenverfügbarkeit und rechtlichen Sicherung	107
5.8	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie.....	107
5.8.1	Methodik und Vorgehensweise	108
5.8.2	Beschreibung des Projekts und seiner Auswirkungen.....	108
5.8.3	Identifizierung der betroffenen Wasserkörper und Darstellung des aktuellen Zustandes sowie der Bewirtschaftungsziele	108
5.8.4	Darlegung der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL.....	109
5.9	Hydrogeologisches Gutachten.....	109
5.10	Immissionsschutzrechtliche Betrachtungen	111
5.10.1	Elektrische und magnetische Felder	111
5.10.2	Geräuschemissionen	112
5.10.3	Erschütterungen	112
5.10.4	Wärmeemissionen.....	112
5.10.5	Lichtimmissionen	113
5.10.6	Immissionen von Luftschadstoffen.....	113
5.11	Bodenschutzkonzept	113
5.12	Belange des Schutzgutes Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	114
5.13	Eingeschlossene Entscheidungen	116
5.14	Alternativenbetrachtung.....	116
6	Literaturverzeichnis.....	120
6.1	Literatur	120
6.2	Pläne und Programme.....	122
6.3	Gesetze, Verordnungen, Vorschriften.....	123
6.4	Gutachten.....	127
6.5	Internetquellen.....	127

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1-1:	Die vier Vorhaben des Energiekorridors Rhein-Main-Link	20
Tabelle 1-2:	Kennzeichnungen der Vorhaben gemäß Bundesbedarfsplan.....	22
Tabelle 1-3:	Meilensteine für den Energiekorridor Rhein-Main-Link	35
Tabelle 2-1:	Ableitung der Planungsziele, -leit- und -grundsätze aus den rechtlichen Vorgaben und den Erfordernissen der Raumordnung.....	38
Tabelle 2-2:	Gebietskörperschaften innerhalb des Präferenzraums	54
Tabelle 3-1:	Angaben zum Projekt Rhein-Main-Link	58
Tabelle 3-2:	Kennwerte DC-Kabel	60
Tabelle 3-3	Offene Bauweise, Maschineneinsatz	63
Tabelle 3-4:	Geschlossene Bauverfahren, Maschineneinsatz	68
Tabelle 4-1:	Wirkfaktoren und Wirkungspfade des Projektes Rhein-Main-Link für Erdkabel, Freileitung und Konverter angelehnt an BNetzA (2024a)	86
Tabelle 5-1:	Übersicht der zu betrachtenden Schutzgutfunktionen nach BKompV.....	105

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1: Schematische Darstellung des Präferenzraums Rhein-Main-Link	53
Abbildung 3-1: Exemplarische Übersicht von Komponenten einer HGÜ-Verbindung	59
Abbildung 3-2: Beispielhafter Kabelaufbau Rhein-Main-Link	59
Abbildung 3-3: Einpflügen von Schutzrohren.....	64
Abbildung 3-4: Schematische Darstellung HDD–Verfahren	66
Abbildung 3-5: Beispiel Horizontal-Pressbohrverfahren	67
Abbildung 3-6: Beispiel Mikrotunnelbau mit Schneckenförderung	68
Abbildung 3-7: Schematische Darstellung KKÜS	79
Abbildung 3-8: Schematische Darstellung Konverter	80
Abbildung 5-1: Alternativenbetrachtung zur Ermittlung der Antragstrasse	117

ANHANGVERZEICHNIS

Anhang 1.1	Gesamtübersichtsplan 1:750.000
Anhang 1.2	Raumordnerische und umweltfachliche Belange 1:25.000
Anhang 2	Beschreibung Vorschlagstrasse und Alternativen
Anhang 3.1	Typenplan Regelgrabenprofil
Anhang 3.2.1	Typenplan HDD
Anhang 3.2.2	Typenplan Rohrvortrieb
Anhang 3.2.3	Typenplan Offene Querung
Anhang 4	Kartierkonzept
Anhang 5	Standortbetrachtung Konverter, KKÜS und Monitoringstationen
Anhang 6	Datengrundlagen

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Beschreibung
a.F.	alte Fassung
Abs.	Absatz
AC	„alternating current“, Wechselstrom
ADEBAR	Atlas deutscher Brutvogelarten
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
AKW	Atomkraftwerk
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
B	Bundesstraße
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BBergG	Bundesberggesetz
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BBPIG	Bundesbedarfsplangesetz
BE-Flächen	Baustelleneinrichtungsflächen
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BG ETEM	Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGU	Baugrunduntersuchung
BGV	Berufsgenossenschaftliche Vorschrift

Abkürzung	Beschreibung
BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
26. BlmSchVVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder
BKompV	Bundeskompensationsverordnung
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
Bo	Schutzgut Boden
BSK	Bodenschutzkonzept
bspw.	beispielsweise
BT-Drs	Bundestags-Drucksache
BWaldG	Bundeswaldgesetz
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
DA	Außendurchmesser
dB(A)	Maßeinheit für Schalldruckpegel
DC	„direct current“, Gleichstrom
DDA	Dachverband Deutscher Avifaunisten
DepV	Deponieverordnung
DGHT	Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde
DIN	Deutsche Industrie Norm
DLM	Digitales Landschaftsmodell

Abkürzung	Beschreibung
DSchG	Denkmalschutzgesetz
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
EK	Eignungsklasse
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
etc.	et cetera
EU-VO	Verordnung der Europäischen Union
e. V.	Eingetragener Verein
F	Schutzgut Fläche
FEP	Flächenentwicklungsplan
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FHE	Faunahabitatpotenzialermittlung
FRL nAHP	Richtlinie zur Förderung von Projekten im Rahmen des Nationalen Artenhilfsprogramms
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
GG	Grundgesetz
ggf.	gegebenenfalls
GIS	Geoinformationssystem
GW	Gigawatt
GWK	Grundwasserkörper
GWM	Grundwassermessstellen
HAGBNatSchG	Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
HAKA	Hessisches Ausführungsgesetz zum Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
HAltBodSchG	Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz
HDD	Horizontal Directional Drilling

Abkürzung	Beschreibung
HDschG	Hessisches Denkmalschutzgesetz
HENatG	Hessisches Naturschutzgesetz
HGÜ	Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung
HStrG	Hessisches Straßengesetz
HWaldG	Hessisches Waldgesetz
HWG	Hessisches Wassergesetz
IBA	“important bird areas”, Bedeutsame Vogelgebiete
i. d. R.	in der Regel
i. S. d.	im/in Sinne des/der
inkl.	inklusive
insb.	insbesondere
i. V. m.	In Verbindung mit
kE/S	Schutzgüter Kulturelles Erbe/sonstige Sachgüter
KKÜS	Kabel-Kabel-Übergabestation
km	Kilometer
KPV	Kurzpumpversuch
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KuLaDig	Informationssystem Kultur.Landschaft.Digital
kV	Kilovolt
KV	Kompensationsverordnung
L	Landstraße
L/K	Schutzgüter Luft und Klima
La	Schutzgut Landschaft

Abkürzung	Beschreibung
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LAGIS	Landesgeschichtliches Informationssystem Hessen
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBodSchG	Landesbodenschutzgesetz NRW
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LEP	Landesentwicklungsplan
lfd. Nr.	Laufende Nummer
LFoG	Landesforstgesetz
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LNatSchG	Landesnaturchutzgesetz NRW
LP	Landschaftsplanung
LROP	Landes-Raumordnungsprogramm
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
LWaldG	Landeswaldgesetz
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
LWG NRW	Landeswassergesetz NRW
LWL	Lichtwellenleiter
m	Meter
M	Schutzgut Mensch
MW	Megawatt

Abkürzung	Beschreibung
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
NDschG	Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz
NEP	Netzentwicklungsplan
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NNatSchG	Niedersächsisches Naturschutzgesetz
Nr.	Nummer
NROG	Niedersächsisches Raumordnungsgesetz
NSG	Naturschutzgebiet
NStrG	Niedersächsisches Straßengesetz
NVP	Netzverknüpfungspunkt
NWaldLG	Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
NWH	NordWestHub
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
ONAS	Offshore-Netzanbindungssystem
OWK	Oberflächenwasserkörper
OWP	Offshore Windpark
PE	Polyethylen
PG	Planungsgrundsätze
PL	Planungsleitsätze
PfZV	Planfeststellungszuweisungsverordnung
PZ	Planungsziele
Rev.	Revision

Abkürzung	Beschreibung
RML	Rhein-Main-Link
ROG	Raumordnungsgesetz
RsöpB	Raumordnerische sowie sonstige öffentliche und private Belange
RTP	Road Transition Point
SG	Schutzgut
SKR	Stromkreuzungsrichtlinie
StrWG NRW	Straßen- und Wegegesetz NRW
StVO	Straßenverkehrsordnung
SUP	Strategische Umweltprüfung
T/Pf/bV	Schutzgüter Tiere, Pflanzen und Biologische Vielfalt
TA	Technische Anleitung
TöB	Träger öffentlicher Belange
u. a.	unter anderem
u. Ä.	und Ähnliche(s)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VDE	Verband der Elektrotechnik-Normen
VSchRL	Vogelschutzrichtlinie
VSG	Europäisches Vogelschutzgebiet
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
W	Schutzgut Wasser
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

Abkürzung	Beschreibung
WSG	Wasserschutzgebiet
WSG-VO	Wasserschutzgebietsverordnung
WSZ	Wasserschutzzone
z. B.	Zum Beispiel
ZFSV	Zeitweise fließfähiger selbstverdichtender Verfüllbaustoff (Flüssigboden)

0 Zusammenfassung

0.1 Allgemeines

Im Zuge der Verwirklichung der gesetzlich verankerten Energiewende kommt es durch den massiven Zubau erneuerbarer Energien in Norddeutschland zu Leitungsengpässen für den Stromtransport in Richtung Süddeutschland. Um ihren gesetzlichen Verpflichtungen zur Erfüllung einer sicheren Energieversorgung nachzukommen, besteht seitens der Übertragungsnetzbetreiber die Notwendigkeit, überlastete Übertragungsnetze in ihren jeweiligen Regelzonen zu optimieren, zu verstärken oder auszubauen (sog. NOVA-Prinzip, § 11 Abs. 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)). Da die bestehende Netzinfrastruktur der Region weitgehend verstärkt ist, erfolgt gemäß NOVA-Prüfung im Netzentwicklungsplan (NEP) 2037/2045 (2023) die Umsetzung der erforderlichen Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsverbindung (HGÜ-Verbindung) Rhein-Main-Link als Ausbau in neuer Trasse.

Der Energiekorridor Rhein-Main-Link besteht aus den vier Vorhaben DC34, DC35, NOR-x-4 und NOR-x-8 in einheitlicher Trasse zwischen dem Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede in Niedersachsen und den Netzverknüpfungspunkten Bürstadt, Hofheim am Taunus, Kriftel und Suchraum Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein in Hessen. Insgesamt wird mit einer geplanten Übertragungsleistung von jeweils 2 Gigawatt (GW) und einer Gesamtlänge von etwa 600 km geplant. Die vier Vorhaben werden als Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ-Leitungen) und als Erdkabel ausgeführt, welche jeweils an einem Konverter enden. Die vier südlichen Konverter mit den jeweiligen Wechselstrom-Anbindungen an die jeweiligen NVP sind – im Gegensatz zum nördlichen Konverter des NordWestHubs (NWH) – ebenfalls Gegenstand des vorliegenden Antrags.

Die Planrechtfertigung ist durch die gesetzliche Bedarfsfeststellung für das Vorhaben DC34 gemäß § 1 Abs. 1 S. 1 BBPlG i. V. m. Anlage BBPlG Nr. 82 sowie § 12e Abs. 4 EnWG gegeben. Auch für die Vorhaben DC35 sowie NOR-x-4 und NOR-x-8 ist eine gesetzliche Bedarfsfestlegung durch Aufnahme in das BBPlG geplant (künftig voraussichtlich Vorhaben 82a, 82b und 82c der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG). Unabhängig davon ergibt sich ihre Planrechtfertigung, also die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf, bereits derzeit aus dem Bedarf, der im NEP 2037/2045 (2023) dargelegt und bestätigt ist.

Den maßgeblichen rechtlichen Rahmen für das Planfeststellungsverfahren stellt das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (§§ 18-24 NABEG) dar, ergänzend dazu gelten das Energiewirtschaftsgesetz (§§ 43 ff. EnWG) und das Verwaltungsverfahrensgesetz (§§ 72 bis 78 VwVfG).

Im Zuge der Umsetzung der europäischen Verordnung (EU) 2022/2577, die u. a. auf beschleunigte Genehmigungsverfahren für Stromnetze abzielt, wurde im Energiewirtschaftsgesetz der § 43m neu gefasst, der die Vorgaben der sog. EU-Notfallverordnung in nationales Recht umsetzt. Hierdurch ist bei vorliegendem Antrag u. a. von einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und einer Prüfung des Artenschutzes gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG abzusehen.

Die BNetzA hat für die beantragten Vorhaben einen Präferenzraum (siehe Kapitel 2.2.1) ermittelt, wodurch eine Bundesfachplanung entfällt und direkt mit der Planfeststellung begonnen wird. Mit den vorliegenden Unterlagen beantragt die Vorhabenträgerin als Antragstellerin die Planfeststellung gemäß

§ 19 NABEG a.F. gesamthaft für den oben angeführten Antragsgegenstand. Zudem beantragt sie die einheitliche Entscheidung für alle vier Vorhaben gemäß § 26 NABEG.

Die Vorhabenträgerin macht dabei von der Optimierungsmöglichkeit gemäß § 35 Abs. 6 NABEG Gebrauch und beantragt, das Verfahren nach den §§ 19-21 in der bis zum 29.12.2023 geltenden Fassung des NABEG zu führen. Soweit diese Vorschriften im Folgenden zitiert werden, handelt es sich also um die Paragraphen in der bis zum genannten Zeitpunkt geltenden Fassung (§§ 19-21 NABEG a.F., siehe Kapitel 1.6).

Der vorliegende Antrag auf Planfeststellungsbeschluss beinhaltet alle in § 19 NABEG verankerten Anforderungen, die es der Bundesnetzagentur (BNetzA) ermöglichen, den Untersuchungsrahmen nach § 20 Abs. 3 NABEG festzulegen. Er dient außerdem dazu, „den Beteiligten der Antragskonferenz Hinweise und Anforderungen an den Plan und die Unterlagen nach § 21 NABEG zu ermöglichen“ (BNetzA 2018).

Der weitere Zeitplan für den Energiekorridor Rhein-Main-Link sieht nach der hiermit erfolgenden Einreichung des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss gemäß § 19 NABEG vor, dass die Unterlagen zur Planfeststellung gemäß § 21 NABEG voraussichtlich Ende 2026 eingereicht werden. Der Baustart wird im Jahr 2028 liegen.

0.2 Beschreibung des Projekts

Die Ermittlung des Präferenzraums erfolgte durch die BNetzA. Der Präferenzraum des Rhein-Main-Link ist ein ca. 500 km langer und ca. fünf bis zehn km breiter Gebietsstreifen, der sich über die Bundesländer Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg erstreckt. Teile der Bundesländer Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg sind vom Präferenzraum berührt, werden aber nicht von der Vorschlagstrasse tangiert.

Das Zielsystem des Rhein-Main-Link stellt als planerische Grundlage zur Trassenfindung den Rahmen dar, innerhalb dessen Planungsentscheidungen getroffen werden (siehe Kapitel 2.1). Es wird zwischen Planungszielen sowie Planungsleit- und -grundsätzen unterschieden. Diese spiegeln gesetzliche Vorgaben, technische Voraussetzungen oder raum- und umweltbezogene Belange wider, die bei der Trassenfindung und Alternativenbetrachtung zu berücksichtigen sind.

Übergeordnetes Planungsziel des Rhein-Main-Link ist die Errichtung und der Betrieb einer vorrangig erdverkabelten sowie sicheren und zuverlässigen HGÜ-Verbindung mit den vier Vorhaben DC34, DC35, NOR-x-4 und NOR-x-8 in einheitlicher Trasse zwischen dem NVP im Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede in Niedersachsen und den NVP Bürstadt, Hofheim am Taunus, Kriftel und Suchraum Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein in Hessen mit einem möglichst kurzen, gestreckten Verlauf unter Sicherstellung von Wirtschaftlichkeit, der regelhaften Meidung von Siedlungsräumen bzw. sensiblen Nutzungen sowie einer schnellstmöglichen sukzessiven Inbetriebnahme ab 2033 bis spätestens 2037.

Neben diesem übergeordneten Planungsziel sind Planungsleit- und -grundsätze formuliert. Sie leiten sich insbesondere von rechtlichen Grundlagen und Erfordernissen ab. Mithilfe dieser Planungsleit- und -grundsätze wurden innerhalb des Präferenzraums eine Vorschlagstrasse sowie Alternativen entwickelt.

Bei der Entwicklung der Vorschlagstrasse wurde unter Berücksichtigung der technischen Machbarkeit und der Vereinbarkeit mit dem Zielsystem eine möglichst raum- und umweltverträgliche sowie

wirtschaftliche Trassenführung erarbeitet. Dabei wurden einzelne Bereiche mit kritischer Bauproggnose identifiziert, welche durch technische und/oder genehmigungs- und umweltfachliche Belange begründet sind und zur Entwicklung von Alternativen geführt haben. Zur Planung der benötigten Konverter wurde eine vorläufige Standortanalyse bzw. für die Nebenbauwerke (Kabel-Kabel-Übergabestationen (KKÜS) und Monitoringstationen) eine Realisierungsprognose durchgeführt. Die Detailplanung dieser Standorte sowie eine tiefergehende Bewertung erfolgt in der Planungsphase nach § 21 NABEG.

0.3 Technische Angaben zum Projekt

Jedes der vier Vorhaben des Rhein-Main-Link besteht aus einem Pluspol, einem Minuspol sowie einem metallischen Rückleiter. Insgesamt sind also zwölf Erdkabel erforderlich, die parallel nebeneinander liegen. Die Spannung der Gleichstromerkabel beträgt 525 Kilovolt (kV). Überdies werden Lichtwellenleiterkabel (LWL-Kabel) zur Kabelüberwachung mitgeführt.

Die Gleichstromerkabel enden im Süden an einem Konverter, in dem Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt wird. Die Anbindungen dieser Konverter an die Netzverknüpfungspunkte werden als 380-kV-Wechselstromleitung und vorrangig als Freileitung realisiert und betrieben.

Die Errichtung der Erdkabelanlage selbst erfolgt in erdverlegter Bauweise. Die Regelbauweise ist die offene Bauweise, das bedeutet die Verlegung der Kabel im offenen Graben. Riegelbildende Raumwiderstände (z. B. Infrastrukturen wie Autobahnen und Zugstrecken sowie Gewässer I. Ordnung) werden in geschlossener Bauweise gequert. Dabei können verschiedene Bauverfahren zum Einsatz kommen. Grundsätzlich hängt die Wahl der Bauweise und der Bauverfahren von den örtlichen Gegebenheiten ab.

Während des Baus der Erdkabelanlage werden verschiedenste Flächen in Anspruch genommen. Der Großteil der Flächen wird nur temporär für die Dauer des Baus beansprucht (z. B. Zuwegungen, Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen, Arbeitsstreifen). Für die Fläche des Schutzstreifens gibt es hingegen dauerhafte Nutzungseinschränkungen. Auch Flächen für Stationen (Konverter, KKÜS und Monitoringstationen) werden dauerhaft in Anspruch genommen.

0.4 Umweltrelevante Wirkungen des Projekts

Durch die Umsetzung der Vorhaben kann es zu Auswirkungen auf die Umwelt kommen. Um diese Auswirkungen zu identifizieren, werden mögliche Wirkfaktoren und die damit verbundenen Wirkungspfade dargelegt.

In einem ersten Schritt wurde von der BNetzA eine Strategische Umweltprüfung (SUP) zum Bundesbedarfsplan (BNetzA 2024a) durchgeführt, welche die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt, beschreibt und bewertet. Insgesamt wurden acht Schutzgüter (SG) betrachtet und geprüft, wo und in welchem Ausmaß potenzielle Umweltauswirkungen zu erwarten sind.

Grundsätzlich werden drei Wirkfaktorengruppen unterschieden – baubedingte, anlagebedingte und betriebsbedingte Wirkfaktoren. Diese werden weiter kategorisiert nach Relevanz für Erdkabel, Freileitung und Konverter. Für jeden Wirkfaktor wird angegeben, welche SG betroffen sein können. Das Ausmaß der Betroffenheit jedes SG ist Inhalt der Unterlagen nach § 21 NABEG.

0.5 Vorschlag für den Inhalt der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG

Kapitel 5 umfasst jene Inhalte, die gemäß dem Vorschlag der Vorhabenträgerin in den Unterlagen nach § 21 NABEG enthalten sein sollen. Insgesamt umfassen die Unterlagen die folgenden Teile:

- Teil A: Allgemeiner Teil
- Teil B: Alternativenbetrachtung
- Teil C: Trassierungstechnischer Teil
- Teil D: Rechtserwerbsplan und Rechtserwerbsverzeichnis
- Teil E: Immissionsschutzrechtliche Betrachtungen
- Teil F: Umweltfachliche Unterlagen
- Teil G: Raumordnerische sowie sonstige öffentliche und private Belange
- Teil H: Eingeschlossene Entscheidungen
- Teil I: Gutachten und Konzepte
- Teil J: Dokumentation zu den verwendeten Daten und Informationen
- Teil K: Konverter

1 Allgemeines

1.1 Projektziel

Im Zuge der Verwirklichung der gesetzlich verankerten Energiewende kommt es durch den massiven Zubau erneuerbarer Energien in Norddeutschland zu Leitungsengpässen für den Stromtransport in Richtung Süddeutschland. Um ihren gesetzlichen Verpflichtungen zur Erfüllung einer sicheren Energieversorgung nachzukommen, besteht seitens der Übertragungsnetzbetreiber die Notwendigkeit, überlastete Übertragungsnetze in ihren jeweiligen Regelzonen zu optimieren, zu verstärken oder auszubauen (sog. NOVA-Prinzip, § 11 Abs. 1 EnWG). In diesem Zuge sind die Übertragungsnetzbetreiber gemäß § 17d EnWG auch dazu verpflichtet, den von Offshore-Windparks (OWP) erzeugten Strom in das Übertragungsnetz zu integrieren. Da die bestehende Netzinfrastruktur der Region weitgehend verstärkt ist, erfolgt gemäß NOVA-Prüfung im NEP 2037/2045 (2023) die Umsetzung der erforderlichen HGÜ-Verbindung Rhein-Main-Link als Ausbau in neuer Trasse.

Übergeordnetes Planungsziel des Rhein-Main-Link ist die Errichtung und der Betrieb einer vorrangig erdverkabelten sowie sicheren und zuverlässigen Höchstspannungs-Gleichstromverbindung mit den vier Vorhaben DC34, DC35, NOR-x-4 und NOR-x-8 in einheitlicher Trasse zwischen dem NVP im Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede in Niedersachsen und den NVP Bürstadt, Hofheim am Taunus, Kriftel und Suchraum Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein in Hessen mit einem möglichst kurzen, gestreckten Verlauf unter Sicherstellung von Wirtschaftlichkeit, der regelhaften Meidung von Siedlungsräumen bzw. sensiblen Nutzungen sowie einer schnellstmöglichen sukzessiven Inbetriebnahme ab 2033 bis spätestens 2037.

Der Energiekorridor Rhein-Main-Link setzt sich aus den nachfolgenden vier Vorhaben mit einer geplanten Übertragungsleistung von jeweils 2 GW zusammen (siehe Tabelle 1-1).

Tabelle 1-1: Die vier Vorhaben des Energiekorridors Rhein-Main-Link

Vorhaben gemäß NEP 2037/2045 (2023)	Vorhaben gemäß Anlage (zu § 1 Abs. 1) Bundesbedarfsplan¹
DC34	Vorhaben Nr. 82 Höchstspannungsleitung Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Bürstadt; Gleichstrom geplante Inbetriebnahme gemäß NEP: 2033
DC35	Vorhaben Nr. 82a gemäß Entwurf BBPIG (BT.-Drs 20/11226 S. 34) Höchstspannungsleitung Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Hofheim am Taunus; Gleichstrom geplante Inbetriebnahme gemäß NEP: 2035

¹ Vorliegend wird bzgl. der Vorhabenummerierungen auf den zum Zeitpunkt dieser Antragstellung im parlamentarischen Verfahren befindlichen Gesetzesentwurf zur Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes abgestellt (Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der EU-Erneuerbaren-Richtlinie in den Bereichen Windenergie auf See und Stromnetze und zur Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes; BT-Drs. 20/11226 vom 29.04.2024).

Vorhaben gemäß NEP 2037/2045 (2023)	Vorhaben gemäß Anlage (zu § 1 Abs. 1) Bundesbedarfsplan ¹
NOR-x-4	Vorhaben Nr. 82b gemäß Entwurf BBPIG (BT.-Drs 20/11226 S. 34) Höchstspannungsleitung Grenzkorridor N-III – Kriftel; Gleichstrom mit den Bestandteilen <ul style="list-style-type: none"> • Grenzkorridor N-III – Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede • Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Kriftel geplante Inbetriebnahme gemäß NEP: 2036
NOR-x-8	Vorhaben Nr. 82c gemäß Entwurf BBPIG (BT.-Drs 20/11226 S. 34) Höchstspannungsleitung Grenzkorridor N-III – Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein; Gleichstrom mit den Bestandteilen <ul style="list-style-type: none"> • Grenzkorridor N-III – Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede • Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein geplante Inbetriebnahme gemäß NEP: 2037

Dabei beginnen die Vorhaben DC34 und DC35 am NVP im Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede und werden von dort zum NVP Bürstadt bzw. zum NVP Hofheim am Taunus geführt. Da nach aktuellem Planungsstand der NVP im Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede voraussichtlich in Großenmeer, einem Ortsteil der Gemeinde Ovelgönne, realisiert wird, wird der Netzverknüpfungspunkt im Weiteren der Einfachheit halber als NVP Großenmeer bezeichnet. Die Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) NOR-x-4 und NOR-x-8 treten über den Grenzkorridor N-III in das niedersächsische Küstenmeer ein, landen im Raum Neuharlingersiel an, werden am NVP Großenmeer vorbeigeführt, springen am Aufsprungpunkt im Bereich NVP Großenmeer auf die Rhein-Main-Link-Trasse auf und verlaufen ab diesem Punkt parallel zu DC34 und DC35 bis zum NVP Kriftel bzw. zum NVP im Suchraum Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein. Die Vorhaben NOR-x-4 und NOR-x-8 sind daher erst ab dem Aufsprungpunkt im Bereich NVP Großenmeer Bestandteil dieses einheitlichen Antrages, also für NOR-x-4 der Bestandteil Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede bis Kriftel und für NOR-x-8 der Bestandteil Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede bis Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein. Die jeweiligen Teile der Vorhaben NOR-x-4 und NOR-x-8 zwischen dem Grenzkorridor N-III bis Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede sind nicht Teil dieses Antrages und werden in separaten Zulassungsverfahren beantragt und genehmigt. Um auch hier die Begrifflichkeit des NVP im Suchraum Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein zu vereinfachen, wird dieser aufgrund seiner geographischen Lage im hessischen Ried im Weiteren als NVP Ried bezeichnet, wie dies auch bereits im NEP 2037/2045 (2023) geschehen ist. Da zum aktuellen Zeitpunkt der konkrete Standort noch nicht feststeht, sondern verschiedene Standorte in Frage kommen, werden sie im vorliegenden Antrag nach § 19 NABEG zunächst als Alternativen dargestellt. Für eine Übersicht über den Verlauf des Rhein-Main-Link durch die drei Bundesländer Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Hessen siehe Anhang 1.1 Gesamtübersichtsplan 1:750.000 sowie Anhang 1.2 Raumordnerische und umweltfachliche Belange 1:25.000.

Zur Straffung von Genehmigungsverfahren, zur Verringerung von Flächeninanspruchnahmen und Eingriffen in die Umwelt sowie zur Einsparung von Zeit und Aufwand während der Bauphase werden

die Maßnahmen DC34 und DC35 mit den ONAS NOR-x-4 und NOR-x-8 (ab dem Aufsprungpunkt im Bereich NVP Großenmeer) als Energiekorridor Rhein-Main-Link effizient gebündelt.

Das Vorhaben DC34 wurde erstmalig im NEP 2035 (2021) und erneut im aktuellen NEP 2037/2045 (2023) bestätigt. Die Vorhaben DC35, NOR-x-4 und NOR-x-8 wurden erstmalig im NEP 2037/2045 (2023) bestätigt. Während DC34 bereits als Vorhaben Nr. 82 Eingang in das Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) gefunden hat, ist die Aufnahme der weiteren Leitungsverbindungen als Vorhaben Nr. 82a, 82b und 82c geplant². Diese Vorhabenbezeichnungen werden im Weiteren ergänzend verwendet, um eine bestmögliche einheitliche Begriffsverwendung zwischen dem vorliegenden Antrag nach § 19 NABEG und den im Nachgang zu erstellenden Unterlagen nach § 21 NABEG zu gewährleisten und so das Verständnis und die Transparenz dieser Unterlagen zu fördern und zu optimieren.

Als länderübergreifende und entsprechend gekennzeichnete Leitung im Sinne von § 2 Abs. 1 BBPIG unterliegt das Vorhaben Nr. 82 den Bestimmungen des NABEG; auch hinsichtlich der Vorhaben Nr. 82a, 82b und 82c ist eine entsprechende Kennzeichnung geplant (siehe Kapitel 1.2). Rechtlich gesehen handelt es sich um vier getrennte Vorhaben. Diese werden jedoch über § 26 NABEG zum Energiekorridor Rhein-Main-Link verbunden und gemeinsam beantragt. Dadurch unterfallen auch die Vorhaben Nr. 82a, 82b und 82c den Regelungen des NABEG.

1.2 Planrechtfertigung

Entsprechend den Vorgaben des EnWG sind die Übertragungsnetzbetreiber verpflichtet, in regelmäßigen Abständen einen gemeinsamen NEP der BNetzA vorzulegen. Der aktuell bestätigte NEP 2037/2045 (2023) beinhaltet unter anderem Prognosen zum zukünftigen Übertragungsbedarf sowie zu Engpässen hinsichtlich der Stromverfügbarkeit bis zum Zieljahr 2037 bzw. 2045.

Die Planrechtfertigung ist durch die gesetzliche Bedarfsfeststellung für das Vorhaben DC34 gemäß § 1 Abs. 1 S. 1 BBPIG i. V. m. Anlage BBPIG Nr. 82 sowie § 12e Abs. 4 EnWG, gegeben. Auch für die Vorhaben DC35 sowie NOR-x-4 und NOR-x-8 ist eine gesetzliche Bedarfsfestlegung durch Aufnahme in das BBPIG geplant (künftig voraussichtlich Vorhaben Nr. 82a, 82b und 82c der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPIG). Unabhängig davon ergibt sich ihre Planrechtfertigung, also die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf, bereits derzeit aus dem Bedarf, der im NEP 2037/2045 (2023) dargelegt und bestätigt ist.

Gemäß Bundesbedarfsplan haben die vier Vorhaben des Rhein-Main-Link (voraussichtlich) folgende Kennzeichnungen entsprechend § 2 BBPIG, wobei die Kennzeichnungen im Falle von Vorhaben Nr. 82 aktuell schon in der Anlage zum geltenden BBPIG verbindlich festgelegt sind und im Falle von Vorhaben Nr. 82a, 82b und 82c im aktuellen Gesetzesentwurf geplant sind:

Tabelle 1-2: Kennzeichnungen der Vorhaben gemäß Bundesbedarfsplan

Nr.	Vorhaben gemäß Anlage (zu § 1 Abs. 1) Bundesbedarfsplan bzw. des Entwurfes des BBPIG (BT-Drs. 20/11226 S. 34)	Kennzeichnung
82	Höchstspannungsleitung Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Bürstadt; Gleichstrom	A1, B, E

² Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der EU-Erneuerbaren-Richtlinie in den Bereichen Windenergie auf See und Stromnetze und zur Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes (BT-Drs. 20/11226 vom 29.04.2024).

Nr.	Vorhaben gemäß Anlage (zu § 1 Abs. 1) Bundesbedarfsplan bzw. des Entwurfes des BBPIG (BT-Drs. 20/11226 S. 34)	Kennzeichnung
82a	Höchstspannungsleitung Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Hofheim am Taunus; Gleichstrom	A1, B, E
82b	Höchstspannungsleitung Grenzkorridor N-III – Kriftel; Gleichstrom mit den Bestandteilen <ul style="list-style-type: none"> • Grenzkorridor N-III – Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede • Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Kriftel 	B, E A1
82c	Höchstspannungsleitung Grenzkorridor N-III – Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein; Gleichstrom mit den Bestandteilen <ul style="list-style-type: none"> • Grenzkorridor N-III – Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede • Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede – Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein 	B, E A1

A1: Länderübergreifende Leitung im Sinne von § 2 Abs. 1 S. 1 BBPIG

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

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

Die Vorhaben werden in den entsprechenden Projektsteckbriefen im NEP 2037/2045 (2023) begründet (siehe nachfolgende Kapitel 1.2.1, 1.2.2 und 1.2.3). Auf Grund einer zwischenzeitlich erfolgten Änderung der Vorhabenbezeichnungen im bestätigten NEP 2037/2045 (2023) gegenüber dem 2. Entwurf wurden die Vorhabenbezeichnungen in den nachfolgenden drei Kapiteln zu den Planrechtfertigungen der besseren Verständlichkeit halber dementsprechend angepasst: NOR-19-3 heißt nun NOR-x-4 und NOR-19-2 heißt nun NOR-x-8. Eine finale Bezeichnung der ONAS erfolgt jedoch erst mit Abschluss des Verfahrens über den Flächenentwicklungsplan (FEP), welcher voraussichtlich bis Anfang 2025 erwartet wird. Der aktuelle Entwurf des FEP vom 07. Juni 2024 sieht hierfür vorläufig die Bezeichnungen NOR-16-3 (NOR-x-4) und NOR-16-5 (NOR-x-8) vor, welche mit einer Anbindung der zukünftigen Windparks im Gebiet 16 (in den Planrechtfertigungen angepasst) einhergeht. Neben den Vorhabenbezeichnungen wurden in den nachfolgenden Planrechtfertigungen der Einfachheit halber ebenfalls die vereinfachten Begriffe NVP Großenmeer und NVP Ried angepasst (siehe Kapitel 1.1).

Der Eintritt der ONAS NOR-x-4 und NOR-x-8 in das Küstenmeer erfolgt über den Grenzkorridor N-III. Für eine Querung des Küstenmeers, einschließlich einer Unterquerung der Insel Langeoog, haben die TenneT TSO GmbH und die Amprion Offshore GmbH am 07.05.2024 einen Verzicht auf Durchführung einer Raumverträglichkeitsprüfung für acht ONAS erhalten. Nach Chronologie der Inbetriebnahmen umfasst dieser auch NOR-x-4 und NOR-x-8. Nach geplanter Anlandung im Raum Neuharlingersiel erfolgt eine landseitige Führung bis zum Aufsprungpunkt im Bereich des NVP Großenmeer, ab dem die beiden ONAS NOR-x-4 und NOR-x-8 gemeinsam mit den Vorhaben DC34 und DC35 zu den jeweiligen südlichen NVP geführt werden. Für die vollständige Realisierung der beiden ONAS ergibt sich somit ein vorläufiges positives Gesamturteil.

1.2.1 Planrechtfertigung für DC34 und DC35

Charakteristika des betroffenen Netzbereichs

Vor allem aufgrund des absehbaren massiven Zubaus an regenerativen Erzeugungsanlagen an Land in Niedersachsen sowie an Offshore-Windenergie in der Nordsee ergibt sich ein zusätzlicher Erzeugungsüberschuss in der Region. Das Rhein-Main-Gebiet hingegen zeichnet sich aufgrund der ansässigen Industrie und der hohen Bevölkerungsdichte durch eine hohe Last aus. Diese wird sich in den Zieljahren aufgrund der Ansiedlung und Vergrößerung von Rechenzentren sowie der Dekarbonisierungsbestrebungen der Industrie stark erhöhen. Darum ist die Region besonders nach dem sukzessiven Ausstieg aus der Braun- und Steinkohleverstromung zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit zunehmend auf Energietransporte aus anderen Regionen angewiesen. Dies gilt ungeachtet des dort voranschreitenden Ausbaus der erneuerbaren Energien.

Netzplanerische Begründung

Durch die hohe installierte Leistung der Offshore-Windenergieanlagen in der Nord- und Ostsee sowie der Onshore-Windenergieanlagen wird für das Zieljahr 2037 eine erhöhte großräumige Übertragungskapazität aus Norddeutschland in Richtung der Lastzentren im Rhein-Main-Gebiet benötigt. Ein Teil dieses Bedarfes wird durch die HGÜ-Verbindungen DC34/DC35 mit einer Nennleistung von je 2 GW gedeckt, die eine Verbindung der küstennahen Regionen in Niedersachsen mit den Verbrauchszentren im südlichen Hessen sowie dem nördlichen Baden-Württemberg zur Erhöhung der Versorgungssicherheit schafft. Dies erfolgt ohne unzulässige Belastungen des bestehenden AC-Netzes, indem sowohl starke Nord-Süd- als auch Süd-Nord-Leistungsflüsse ermöglicht werden.

Mit den HGÜ-Verbindungen von Niedersachsen nach Hessen wird die Kapazität des Übertragungsnetzes zwischen den betreffenden Regionen wesentlich erhöht und die Energie großräumig und verlustarm in die Lastzentren transportiert.

Die geplanten HGÜ-Verbindungen sind eine wesentliche netztechnische Voraussetzung für die Übertragung der erwarteten Leistungszubauten von Onshore- und Offshore-Windenergieanlagen zu den Verbrauchszentren im Rhein-Main-Gebiet. Dies ist besonders vonnöten, da das Rhein-Main-Gebiet aufgrund des erhöhten Lastbedarfs zum Nettoenergieimporteur wird. Darüber hinaus stärkt die Verbindung das gemeinsame deutsche Marktgebiet und die einheitliche deutsche Preiszone durch gezielten Energietransport.

Für diese großräumige Übertragungsaufgabe stellt die HGÜ-Technik eine technisch/wirtschaftlich effiziente Lösung dar. Nach aktuellem Planungsstand ist für Großenmeer in Niedersachsen eine Multiterminallösung zusammen mit den ONAS NOR-13-1 und NOR-20-1 von TenneT (je 2 GW) sowie den HGÜ-Verbindungen DC34 (BBPIG Nr. 82) und DC35 von Amprion mit je 2 GW Ein- und Ausspeisefähigkeit in Niedersachsen vorgesehen. Die Multiterminalanlage NWH wird von Amprion und TenneT gemeinsam geplant. Gegenüber einer Auslegung mit vier Konvertern bietet die Multiterminallösung ein Potenzial zur Senkung der Kosten sowie der Rauminanspruchnahme, denn es werden keine zusätzlichen Konverter benötigt (siehe hierzu auch Kapitel 6 des NEP-Berichts). Eine Ausführung als individuelle Punkt-zu-Punkt-Systeme würde in Großenmeer je einen Konverter für DC34 und einen für DC35 erforderlich machen. Nur falls eine Umsetzung der Multiterminallösung mit drei oder fünf Terminals nicht möglich sein sollte, beispielsweise, wenn technologische Realisierungsrisiken

bestehen sollten, so wären die Übertragungsstrecken als Punkt-zu-Punkt-Systeme auszuführen. Dies stellt die letzte von mehreren Rückfalloptionen dar.

Die Wahl der Standorte ist eine erste Planung auf Basis der zurzeit vorliegenden Analyseergebnisse aus dem Planungsprozess der Netzentwicklung. Ohne die Errichtung dieser HGÜ-Verbindungen bestünden zunehmend weitreichende Netzengpässe in Niedersachsen und Hessen, die zu Einspeiseeinschränkungen erneuerbarer Energien und einer Erhöhung des Redispatchbedarfs führen würden. Großenmeer ist als Netzverknüpfungspunkt für den Anschluss von Offshore-Windenergie ab 2031 vorgesehen (NOR-13-1 und NOR-20-1). Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Offshore-Netzanbindung NOR-13-1 ist zur Abführung der Leistung mindestens die Fertigstellung der im Rahmen des Projekts P119 zu errichtenden 380 kV-Schaltanlage Großenmeer erforderlich, wenn DC34 bis dahin noch nicht in Betrieb sein sollte.

1.2.2 Planrechtfertigung für NOR-x-4

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) erzeugte Leistung abzuführen (gemäß FEP-Entwurf vom 07.06.2024 erfolgt voraussichtlich eine Anbindung der Fläche N-16-3). Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2 GW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die voraussichtliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Kriffel als NVP gewählt, weil es der nächstgelegene NVP ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-x-4 freie Kapazität zur Verfügung steht und der nicht bereits für den Anschluss eines anderen ONAS vorgesehen ist.

Die netztechnische Begründbarkeit lastnaher NVP ergibt sich hierbei vor allem aus einer Zunahme insbesondere des großindustriellen Verbrauchs aufgrund von Dekarbonisierungsbestrebungen und Digitalisierung im Rhein-Main-Gebiet bei einer gleichzeitigen Außerbetriebnahme großer Kraftwerke in der Region. Der lastnahe Anschluss von Netzanbindungssystemen kompensiert somit die wegfallende Erzeugungsleistung ohne zu einer signifikanten Mehrauslastung des Bestandsnetzes zu führen. Die dadurch einsparbaren Engpassvermeidungskosten rechtfertigen somit die längeren, landseitigen Kabeltrassen, die mit lastnahen NVP einhergehen. Kriffel ist als NVP besonders geeignet, da es sich um einen gut in das umliegende Übertragungsnetz integrierten Netzknoten handelt, wodurch eine weiträumige Verteilung der angeschlossenen Erzeugungsleistung möglich wird.

Aufgrund steigender installierter Erzeugungsleistungen von OWP in der Nordsee und zur Deckung weit im Innenland liegender Lastzentren ist das ONAS NOR-x-4 mit lastnahe NVP Kriffel erforderlich. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes regionenübergreifend effizient genutzt und die Nachfrage an Übertragung von Elektrizität in Nord-Süd-Richtung bedient.

1.2.3 Planrechtfertigung für NOR-x-8

Begründung des geplanten Projekts

Das Projekt ist erforderlich, um die durch Offshore-Windenergieanlagen in der AWZ erzeugte Leistung abzuführen (gemäß FEP-Entwurf vom 07.06. erfolgt voraussichtlich eine Anbindung der Fläche N-16-

5). Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer Übertragungsleistung von 2 GW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume.

Durch die voraussichtliche Führung des DC-Kabelsystems durch den Grenzkorridor N-III ergibt sich eine Anlandung im nordwestlichen Niedersachsen. Es wird Ried als NVP gewählt, weil es der nächstgelegene NVP ist, an dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des ONAS NOR-x-8 freie Kapazität zur Verfügung steht und der nicht bereits für den Anschluss eines anderen ONAS vorgesehen ist.

Die netztechnische Begründbarkeit lastnaher NVP ergibt sich hierbei vor allem aus einer Zunahme insbesondere des großindustriellen Verbrauchs aufgrund von Dekarbonisierungsbestrebungen und Digitalisierung im Rhein-Main-Gebiet bei einer gleichzeitigen Außerbetriebnahme großer Kraftwerke in der Region. Der lastnahe Anschluss von ONAS kompensiert somit die wegfallende Erzeugungsleistung ohne zu einer signifikanten Mehrauslastung des Bestandsnetzes zu führen. Die dadurch einsparbaren Engpassvermeidungskosten rechtfertigen somit die längeren, landseitigen Kabeltrassen, die mit lastnahen NVP einhergehen. Der NVP Ried ist aufgrund der im Untersuchungsraum gelegenen Flächen des in der Vergangenheit stillgelegten Kernkraftwerks Biblis sowie der guten regionalen Vernetzung in die Räume Frankfurt und Mannheim mit hoher Last durch industrielle Großverbraucher aus elektrotechnischer Sicht besonders gut geeignet.

Aufgrund steigender installierter Erzeugungsleistungen von OWP in der Nordsee und zur Deckung weit im Innenland liegender Lastzentren ist das ONAS NOR-x-8 mit lastnahe NVP Ried erforderlich. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes regionenübergreifend effizient genutzt und die Nachfrage an Übertragung von Elektrizität in Nord-Süd-Richtung bedient.

1.3 Antragsgegenstand

Gegenstand des vorliegenden Antrags sind die Errichtung und der Betrieb des Energiekorridors Rhein-Main-Link. Das Projekt besteht aus den in Kapitel 1.1 genannten vier HGÜ-Leitungen (NOR-x-4 und NOR-x-8 ab dem Aufsprungpunkt im Bereich NVP Großenmeer; also für NOR-x-4 der Bestandteil Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede bis Kriffel und für NOR-x-8 der Bestandteil Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede bis Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein), ausgeführt als Erdkabel, einschließlich KKÜS und Monitoringstationen als für den Betrieb notwendige Nebenbauwerke i. S. d. § 3 Abs. 5 BBPIG sowie etwaiger notwendiger Folgemaßnahmen. Zudem beantragt die Vorhabenträgerin gemäß § 18 Abs. 2 S. 1 NABEG die Integration der vier südlichen Konverter als notwendige Anlagen in das vorliegende Planfeststellungsverfahren.

Mit den vorliegenden Unterlagen beantragt die Vorhabenträgerin als Antragstellerin die Planfeststellung gemäß § 19 NABEG gesamthaft für den oben angeführten Antragsgegenstand. Zudem beantragt sie die einheitliche Entscheidung für alle vier Vorhaben gemäß § 26 S. 2 NABEG (siehe Kapitel 1.6). Von der Möglichkeit zur Bildung von einzelnen Planfeststellungsabschnitten wird erst in den Unterlagen nach § 21 NABEG Gebrauch gemacht.

Die Vorhabenträgerin macht zudem von der Optierungsmöglichkeit gemäß § 35 Abs. 6 NABEG Gebrauch und beantragt, das Verfahren nach den §§ 19-21 in der bis zum 29.12.2023 geltenden Fassung des NABEG zu führen; soweit diese Vorschriften im Folgenden zitiert werden, handelt es sich

also um die Paragraphen in der bis zum genannten Zeitpunkt geltenden Fassung (§§ 19-21 NABEG a.F., siehe Kapitel 1.6).

Auf Grund der in Kapitel 1.2 beschriebenen Kennzeichnungen im Bundesbedarfsplangesetz bzw. dessen Entwurf³ werden alle vier Vorhaben in effizienter HGÜ-Technik und als Erdkabel errichtet.

Für den Rhein-Main-Link kommen Gleichstromerdkabel mit einer Spannung von 525 kV zum Einsatz. Für jedes der vier Vorhaben sind jeweils ein Pluspol, ein Minuspol sowie ein metallischer Rückleiter erforderlich, insgesamt also zwölf Erdkabel. Die einzelnen Kabelabschnitte werden über Muffen verbunden. In regelmäßigen Abständen sind an einigen dieser Muffenstandorte Überflurschränke als Mess- und Erdungsstelle erforderlich. Zur Kabelüberwachung und zu Kommunikationszwecken werden LWL-Kabel mitgeführt. In diesem Zusammenhang werden für die Signalverstärkung der nachrichtentechnischen Übertragung in regelmäßigen Abständen Monitoringstationen erforderlich.

Zur Verbesserung der Kabelfehlerortung und zur Minimierung der Ausfallzeiten sind KKÜS notwendig. Für die geplanten ca. 600 km sind sieben bis acht KKÜS-Standorte erforderlich. Diese verteilen sich in etwa gleichmäßigen Abständen über den Trassenverlauf.

Zur Umwandlung des Gleichstromes in Wechselstrom und umgekehrt sind Konverter erforderlich. Die vier südlichen Konverter in Bürstadt, Hofheim am Taunus, Krieffel und Ried sind Teil dieses Antrags. Die Anbindungen dieser Konverter an die NVP werden als Wechselstrom-Freileitungen errichtet und betrieben und sind ebenfalls Gegenstand des vorliegenden Antrags. Der Antragsgegenstand des Rhein-Main-Link beginnt am NVP Großenmeer, der zusammen mit dem zugehörigen Konverter und der DC-Schaltanlage den Multiterminalhub NWH bildet. Antragsteller des NWH ist die TenneT TSO GmbH, die diesen voraussichtlich im Rahmen eines Antrags nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) genehmigen lassen wird. Der NWH sowie der weitere Verlauf der ONAS nördlich des Aufsprungpunktes sind nicht Bestandteil dieses Planfeststellungsantrags. Antragsteller der ONAS nördlich des Aufsprungpunktes ist die Amprion Offshore GmbH.

Die Ermittlung des Vorzugsstandortes für den NWH in Großenmeer gründet auf eine Machbarkeitsstudie der TenneT TSO GmbH im gesetzlich vorgegebenen Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede. Im Zuge dessen wurden sechs potenzielle Flächen auf umwelt- und naturschutzfachliche, wirtschaftliche und technische Belange geprüft. Hieraus hat sich der Standort „Großenmeer/Ost“ als vorzugswürdig ergeben, da dieser die beste Eignung und die wenigsten Raumwiderstände aufzeigt. Dafür sprechen insbesondere die folgenden Erwägungen:

- Der Standort bietet eine zusammenhängende Fläche. Die Anlage muss somit nicht auf zwei Teilflächen errichtet werden, wodurch weiterer Leitungsbau vermieden wird.
- Bei den Flächen handelt es sich aus raumordnerischer Sicht nicht um wertvolle Ackerflächen, sondern ausschließlich um Grünland ohne hochwertige Naturräume.
- Auf der Fläche können weitreichende Hochwasserschutzmaßnahmen ausgeschlossen werden, die die Landschaft überformen würden. Der Standort Großenmeer ist kein Risikogebiet für Hochwasser.
- Am Standort Großenmeer/Ost werden laufende Flurbereinigungs-, Genehmigungs- oder sonstige Verwaltungsverfahren anderer Infrastrukturprojekte unberührt gelassen.

³ Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der EU-Erneuerbaren-Richtlinie in den Bereichen Windenergie auf See und Stromnetze und zur Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes; BT-Drs. 20/11226 vom 29.04.2024

- Weiterhin ist der Standort für Schwerlasttransporte in der Bauphase am besten erreichbar.
- Immissionen stellen an dem Standort Großenmeer/Ost ebenfalls kein Hindernis dar.

Ferner sind keine rechtlichen oder tatsächlichen Genehmigungshindernisse für den Standort ersichtlich, weshalb von einer Realisierbarkeit auszugehen ist.

Die Genehmigung des NWH ist für das Jahr 2026 geplant und soll voraussichtlich im Rahmen des BImSchG bei dem Gewerbeaufsichtsamt in Oldenburg von TenneT TSO GmbH beantragt werden. Bau und Inbetriebnahme des NWH sind für das Jahr 2031 geplant, wodurch die zeitliche Realisierung der Vorhaben DC34 und DC35 (voraussichtliche Inbetriebnahme ab 2033) nicht beeinflusst wird.

Für weitere technische Details wird auf die technischen Angaben zum Projekt (siehe Kapitel 3) verwiesen.

1.4 Vorhabenträgerin

Gemeinsame Vorhabenträgerinnen (nachfolgend als „Vorhabenträgerin“ bezeichnet) für das Projekt Rhein-Main-Link (Vorhaben Nr. 82, 82a, 82b und 82c der Anlage zu § 1 Abs. 1 BBPlG; Bundesbedarfsplan) sind die Amprion GmbH und die Amprion Offshore GmbH. Die Amprion GmbH führt das Verfahren im eigenen Namen und im Auftrag stellvertretend für die Amprion Offshore GmbH durch.

Die Vorhabenträgerschaft verteilt sich wie folgend dargestellt:

Vorhabenträgerin und Antragstellerin für Planung, Errichtung und Betrieb der Vorhaben Nr. 82 und Nr. 82a ist die

Amprion GmbH

Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund.

In Bezug auf die ONAS weist § 17d Abs. 1 EnWG demjenigen Übertragungsnetzbetreiber, in dessen Regelzone die Netzanbindung von Offshore-Windenergieanlagen erfolgen soll, eine ausdrückliche Verpflichtung zur Errichtung und zum Betrieb der ONAS zu und definiert ihn als „anbindungsverpflichteten Übertragungsnetzbetreiber“.

Vorhabenträgerin und Antragstellerin für Planung, Errichtung und Betrieb der Vorhaben Nr. 82b und Nr. 82c sind die:

Amprion GmbH

Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund

sowie die:

Amprion Offshore GmbH

Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund

Die Amprion Offshore GmbH ist eine 100 %ige Tochtergesellschaft der Amprion GmbH. In Erfüllung ihres Gesellschaftszwecks plant und errichtet die Amprion Offshore GmbH für die Amprion GmbH als anbindungsverpflichtete Übertragungsnetzbetreiberin die ONAS für OWP in der deutschen Nordsee bis

zum jeweiligen Verknüpfungspunkt, verbindet sie mit dem Übertragungsnetz an Land und wird Eigentümerin der Netzanbindungen. Nach Errichtung der Leitungen sollen diese auf Grundlage eines Pachtvertrages der Amprion GmbH zur Nutzung überlassen werden. Durch diese Nutzungsüberlassung werden die ONAS gemäß § 17d Abs. 1 S. 3 EnWG Bestandteil des von der Amprion GmbH betriebenen Übertragungsnetzes. Die spätere technische Betriebsführung der ONAS, von der Plattform in der deutschen Nordsee bis zum NVP Kriftel sowie bis zum NVP Ried, wird die Amprion Offshore GmbH dienstleistend für die Amprion GmbH als Betreiberin des Übertragungsnetzes erbringen.

1.5 Zielsetzung des vorliegenden Antrags gemäß § 19 NABEG

Der vorliegende Antrag auf Planfeststellung beinhaltet alle in § 19 NABEG verankerten Anforderungen, die es der BNetzA ermöglichen, den Untersuchungsrahmen nach § 20 Abs. 3 NABEG festzulegen. Er dient außerdem dazu, „den Beteiligten der Antragskonferenz Hinweise und Anforderungen an den Plan und die Unterlagen nach § 21 NABEG zu ermöglichen“ (BNetzA 2018).

Die Kapitel 1 bis 4 beschreiben allgemeine Informationen zum Antragsgegenstand sowie Erläuterungen zur Vorschlagstrasse und zu den Alternativen. Dabei werden betroffene Gebietskörperschaften, konkrete technische Angaben sowie die umweltrelevanten Wirkungen des Projekts beschrieben.

Das Kapitel 5 beinhaltet den Vorschlag für den Inhalt der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG.

Strukturell und inhaltlich orientiert sich der vorliegende Antrag an der Veröffentlichung „Hinweise für die Planfeststellung. Übersicht der BNetzA zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG“ (BNetzA 2018).

1.6 Rechtliche Grundlagen

Das BBPIG-Vorhaben Nr. 82 ist eine länderübergreifende Leitung im Sinne von § 2 Abs. 1 S. 1 BBPIG und als solche im Bundesbedarfsplan mit A1 gekennzeichnet. Für die Errichtung oder die Änderung von derart gekennzeichneten, länderübergreifenden Höchstspannungsleitungen finden die Regelungen des NABEG Anwendung (§ 2 Abs. 1 NABEG).

Aus § 1 Nr. 1 der Verordnung über die Zuweisung der Planfeststellung für länderübergreifende und grenzüberschreitende Höchstspannungsleitungen auf die BNetzA (Planfeststellungszuweisungsverordnung – PfZV) ergibt sich aufgrund der A1-Kennzeichnung die Zuständigkeit der BNetzA für das Planfeststellungsverfahren.

Aufgrund der Mitverlegung der Vorhaben DC35, NOR-x-4 und NOR-x-8 im räumlichen und zeitlichen Zusammenhang mit dem Vorhaben Nr. 82 hat sich die Vorhabenträgerin für eine Verfahrensverbindung gemäß § 26 S. 2 NABEG entschieden. Diese Norm begründet insoweit die Zuständigkeit der BNetzA auch für die in Parallellage errichteten Leitungen (siehe Kapitel 1.6.3).

Im Übrigen sieht auch der aktuelle Gesetzentwurf eine entsprechende A1-Kennzeichnung der als Vorhaben Nr. 82a, 82b und 82c geplanten HGÜ-Leitungen in den parallel geführten Abschnitten vor, wodurch ebenfalls die Zuständigkeit der BNetzA begründet wird (siehe Kapitel 1.2 Tabelle 1-2).

1.6.1 Anzuwendende rechtliche Grundlagen

Maßgeblich für das Planfeststellungsverfahren ist das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (§§ 18-24 NABEG), ergänzend dazu gelten das Energiewirtschaftsgesetz (§§ 43 ff. EnWG) und das Verwaltungsverfahrensgesetz (§§ 72 bis 78 VwVfG).

Das NABEG wurde zuletzt grundlegend durch das Gesetz zur Anpassung des Energiewirtschaftsrechts an unionsrechtliche Vorgaben und zur Änderung weiterer energierechtlicher Vorschriften vom 22.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 405) novelliert. Eine wesentliche Änderung betrifft dabei die grundsätzliche Streichung der §§ 19, 20 NABEG und zudem eine deutliche Anpassung des § 21 NABEG. Diese Gesetzesänderung ist am 30.12.2023 in Kraft getreten und hat damit zukünftig die dadurch begründete Schaffung eines einstufigen Verfahrens im Hinblick auf die Einreichung von Planfeststellungsantrag und -unterlagen zur Folge. Da allerdings die Erstellung des vorliegenden Antrags nach § 19 NABEG a.F. zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der NABEG-Novelle weit fortgeschritten war und die Umstellung des Verfahrens auf die neuen Rechtsvorschriften zu einer Verzögerung geführt hätte, macht die Vorhabenträgerin von der Möglichkeit gemäß § 35 Abs. 6 NABEG Gebrauch und beantragt, das Verfahren nach den §§ 19-21 in der bis zum 29.12.2023 geltenden Fassung des NABEG zu führen.

Das Erfordernis einer Planfeststellung für den Energiekorridor Rhein-Main-Link ergibt sich aus § 18 Abs. 1 NABEG. Das Planfeststellungsverfahren beginnt mit der Antragstellung nach § 19 NABEG durch die Einreichung des Antrags seitens der Vorhabenträgerin, der alle Anforderungen gemäß § 19 NABEG erfüllt. Daraufhin wird unter Einbeziehung der Träger öffentlicher Belange (TöB) sowie Umweltvereinigungen durch die BNetzA eine Antragskonferenz durchgeführt, an der auch die Öffentlichkeit teilnehmen kann (§ 20 NABEG). Unter Berücksichtigung der dort eingehenden bzw. behandelten Informationen, Einwendungen und Stellungnahmen wird der Untersuchungsrahmen und -umfang der zu erarbeitenden Planfeststellungsunterlagen festgelegt. Die Vorhabenträgerin reicht schließlich die Unterlagen nach § 21 NABEG zur Planfeststellung ein, woraufhin ein Anhörungsverfahren mit anschließendem Erörterungstermin nach § 22 NABEG eingeleitet wird. Basierend auf den Ergebnissen des Erörterungstermins wird der Plan schließlich durch die BNetzA gemäß § 24 Abs. 1 NABEG festgestellt (Planfeststellungsbeschluss).

Neben den bereits genannten Rechtsgrundlagen aus dem NABEG sind weitere bundes- und landesrechtliche Vorschriften zu berücksichtigen, welche sich aus fachrechtlichen Anforderungen ergeben. Diese können teilweise den Planungsleit- und Planungsgrundsätzen des Zielsystems sowie dem in Kapitel 5 vorgestellten Vorschlag für den Inhalt der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG entnommen werden.

1.6.2 Entfall der Bundesfachplanung

Da die BNetzA für die beantragten Vorhaben gemäß § 12c Abs. 2a EnWG einen Präferenzraum ausgewiesen hat (für Vorhaben Nr. 82 auf Antrag der Vorhabenträgerin), entfällt gemäß § 5a Abs. 4a NABEG die Bundesfachplanung. Das Zulassungsverfahren für den Rhein-Main-Link beginnt direkt mit der Planfeststellung.

1.6.3 **Verfahrensverbindung nach § 26 NABEG**

In Planfeststellungsverfahren kann eine einheitliche Entscheidung ergehen, wenn die Voraussetzungen des § 26 NABEG erfüllt sind und die Vorhabenträgerin dies im Rahmen ihres Planfeststellungsantrages mitbeantragt. Die Voraussetzungen des § 26 S. 2 Nr. 2 NABEG sind erfüllt. Nach § 26 S. 2 Nr. 2 NABEG kann in Fällen, in denen (sonstige) Erdkabel, welche keine entsprechende Kennzeichnung für die Anwendung des NABEG aufweisen (= DC35, NOR-x-4, NOR-x-8), in einem räumlichen und zeitlichen Zusammenhang mit der Baumaßnahme eines Erdkabelvorhabens nach § 2 Abs. 1 NABEG (= Vorhaben Nr. 82) mitverlegt werden, eine einheitliche Entscheidung beantragt werden. Das ist für die Vorhaben in dem Bereich, in dem sie zu Vorhaben Nr. 82 parallel geführt werden, also vom NVP Großenmeer bzw. vom Aufsprungpunkt bis in Richtung NVP Bürstadt, zu bejahen. Die Verfahrensverbindung, mit der eine Zuständigkeitsbegründung der BNetzA einhergeht, bezieht sich daher auf diesen Bereich. Alle genannten und hier gegenständlichen Erdkabelvorhaben haben einen ähnlichen zeitlichen Realisierungshorizont, und es ist geplant, dass die Bauarbeiten gemeinsam durchgeführt werden. Die Vorhaben haben aufgrund der geographischen Lage ihrer Anfangs- und Endpunkte einen großen räumlichen Überschneidungsbereich sowie deckungsgleiche Präferenzräume. Sie werden gemeinsam geplant und sollen in möglichst enger Parallellage gebaut werden. Aus diesem Grund erscheint es zweckmäßig, ein gemeinsames Genehmigungsverfahren anstelle einzelner Genehmigungsverfahren anzustrengen, was zur Verringerung von Flächeninanspruchnahmen und Eingriffen in die Umwelt sowie zur Einsparung von Zeit und Aufwand während der Bauphase führt. Aufgrund der Zusammenlegung ist von einer Beschleunigung auszugehen, Verzögerungen sind hingegen nicht zu befürchten. Sobald die Gesetzesänderung zur Aufnahme der Vorhaben Nr. 82a, 82b und 82c in den Bundesbedarfsplan in Kraft tritt, handelt es sich um gekennzeichnete Vorhaben i. S. d. § 2 Abs. 1 NABEG (A1-Kennzeichnung), sodass die Möglichkeit der Verfahrensverbindung dann aufgrund von § 26 S. 2 Nr. 1 NABEG zu bejahen ist.

1.6.4 **EU-Notfallverordnung / § 43m EnWG**

Im Zuge der Umsetzung der sog. EU-Notfallverordnung (Verordnung (EU) 2022/2577), die die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren für Stromnetze zum Ziel hat, wurde im März 2023 § 43m EnWG eingeführt. Hierdurch werden die Vorgaben des Art. 6 der Verordnung (EU) 2022/2577 in nationales Recht umgesetzt. § 43m EnWG gilt u. a. für Vorhaben, für die ein Präferenzraum nach § 12c Abs. 2a EnWG ermittelt wurde und die in einem für sie vorgesehenen Gebiet liegen, für das eine SUP durchgeführt wurde. Diese Voraussetzungen sind für die Vorhaben des Rhein-Main-Link erfüllt. Als Rechtsfolge sieht § 43m Abs. 1 Satz 1 EnWG vor, dass im Rahmen der Planfeststellung von einer UVP und einer Prüfung des Artenschutzes nach den Vorschriften des § 44 Abs. 1 BNatSchG abzusehen ist. Aspekte der Umweltverträglichkeit und des Artenschutzes sind nur insoweit im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen, als diese Belange im Rahmen der zuvor durchgeführten SUP ermittelt, beschrieben und bewertet wurden (§ 43m Abs. 1 S. 1 EnWG). In der Gesetzesbegründung wird hervorgehoben,

„[...] dass die im Rahmen der jeweiligen Strategischen Umweltprüfung ermittelte Datengrundlage für die Einbeziehung von Umweltbelangen in die Abwägung im Planfeststellungsverfahren maßgeblich und zugleich abschließend ist, gleich welchen Abstraktionsgrades die vorangegangene Strategische Umweltprüfung gewesen ist. [...] Die Voraussetzung, dass das ausgewiesene Gebiet einer Strategischen Umweltprüfung gemäß der Richtlinie 2001/42/EG unterzogen worden ist, wird durch die bestehenden Strategischen

Umweltprüfungen zum Bundesbedarfsplan und zur Bundesfachplanung erfüllt.“ (vgl. BT-Drs. 20/5830, Seite 47)

Durch die Anwendung von § 43m EnWG kommt es zu einer Vielzahl von Auswirkungen auf die zu erstellenden Unterlagen wie z. B. auf das Kartierkonzept (Anhang 4) und die Kapitel 4 und 5 des Antrags nach § 19 NABEG sowie auf die später zu erstellenden Unterlagen nach § 21 NABEG. Dort entfällt beispielsweise der UVP-Bericht und die Inhalte des Landschaftspflegerischen Begleitplans müssen angepasst werden. Eine vertiefte Darstellung dieser Auswirkungen kann Kapitel 5.1.2 entnommen werden.

Darüber hinaus hat die zuständige Behörde nach § 43m Abs. 2 EnWG sicherzustellen, dass auf Grundlage vorhandener Daten geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen ergriffen werden, um die Einhaltung der Vorschriften des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu gewährleisten. Zudem hat der Betreiber einen finanziellen Ausgleich in Höhe von 25.000 € je angefangenem Trassenkilometer zu leisten. Diese Gelder werden für nationale Artenhilfsprogramme nach § 45d Abs. 1 BNatSchG verwendet, mit denen der Erhaltungszustand der betroffenen Arten gesichert oder verbessert wird.

Die Vorgaben des § 43m EnWG sind für alle Planfeststellungs- und Plangenehmigungsverfahren anzuwenden, bei denen der Antragsteller den Antrag bis zum Ablauf des 30. Juni 2025 stellt, so auch hier für den vorliegenden Antrag nach § 19 NABEG für die Vorhaben des Rhein-Main-Link. Sie sind zudem für das gesamte Planfeststellungs- und Plangenehmigungsverfahren anzuwenden, ungeachtet dessen, ob es bis zum Ablauf des 30. Juni 2025 abgeschlossen wird (§ 43m Abs. 3 EnWG).

Die hier antragsgegenständlichen Vorhaben wurden in der SUP zum Bundesbedarfsplan betrachtet (BNetzA 2024a). Für den Energiekorridor Rhein-Main-Link wird daher entsprechend den Vorgaben von § 43m EnWG von der Durchführung einer UVP sowie von der Prüfung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG abgesehen.

1.7 Ablauf und Ergebnis der Präferenzraumermittlung

Gemäß § 3 Nr. 10 NABEG ist ein Präferenzraum ein durch die BNetzA ermittelter und dem Umweltbericht nach § 12c Abs. 2 EnWG zugrunde gelegter Gebietsstreifen, der für die Herleitung von Trassen im Sinne des § 18 Abs. 3c NABEG besonders geeignete Räume ausweist. Gemäß § 12c Abs. 2a EnWG hat die BNetzA für jedes der vier Vorhaben des Rhein-Main-Link einen separaten Präferenzraum ermittelt, in dem das jeweilige Vorhaben zu verwirklichen ist. Die Ermittlung erfolgte im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung zum Bundesbedarfsplangesetz. Die Präferenzräume sind etwa fünf bis zehn Kilometer breit und verbinden die zwei NVP als Anfangs- und Endpunkt des jeweiligen Vorhabens. Der Präferenzraum für DC34 beginnt im Suchraum der Gemeinden Ovelgönne, Rastede, Wiefelstede und Westerstede, konkreter gesagt voraussichtlich am NVP Großenmeer (siehe Kapitel 1.1) und endet am NVP Bürstadt. Der Präferenzraum für DC35 beginnt ebenfalls am NVP Großenmeer und endet am NVP Hofheim am Taunus. Der Präferenzraum für NOR-x-4 beginnt am Anlandungspunkt im Raum Neuharlingersiel und endet am NVP Kriftel. Der Präferenzraum für NOR-x-8 beginnt ebenfalls am Anlandungspunkt im Raum Neuharlingersiel, endet jedoch am NVP Ried, der die Gemeinden Bürstadt, Biblis, Groß-Rohrheim, Gernsheim, Biebesheim am Rhein einschließt. Da die Anfangs- und Endpunkte der Einzelvorhaben des Rhein-Main-Link teilweise sehr nahe beieinander liegen, hat die BNetzA deckungsgleiche Präferenzräume entwickelt; der besseren Lesbarkeit halber wird im Folgenden nur vom Präferenzraum (im Singular) Rhein-Main-Link gesprochen, auch wenn es sich in Wirklichkeit um vier einzelne deckungsgleiche Präferenzräume handelt. Dieser für alle vier

Einzelvorhaben gemeinsame Präferenzraum beginnt am NVP Großenmeer und endet am NVP Bürstadt.

Der Präferenzraum des Rhein-Main-Link wurde zunächst durch eine GIS-gestützte, automatisierte Raumanalyse (Gilytics Pathfinder) der zu verbindenden Netzverknüpfungspunkte ermittelt. Dazu wurden Raumwiderstandsklassen auf Basis von Raum- und Umweltdaten sowie Bauwiderstandsklassen, welche bautechnische schwierige Eigenschaften abbilden, zu Grunde gelegt. Raum- oder Bauwiderstände können beispielsweise Siedlungen, Naturschutzgebiete oder Flüsse bzw. bautechnisch schwierige Eigenschaften wie ungünstige Geländebedingungen oder Bodeneigenschaften sein.

Den automatisiert und vorläufig ermittelten Präferenzraum hat die BNetzA anschließend einer fachplanerischen Überprüfung unterzogen, in der aus bautechnischer und genehmigungsrechtlicher Sicht die grundsätzliche Machbarkeit der Trasse innerhalb des Präferenzraums geprüft wurde. Es wurde darauf geachtet, dass keine riegelbildenden Raum- oder Bauwiderstände die Trassierung des Projekts unmöglich machen. Schließlich wurde das Ergebnis der Präferenzraumermittlung im Rahmen des Umweltberichts öffentlich konsultiert.

Innerhalb des Präferenzraums werden im Zuge des Planfeststellungsverfahrens der Trassenverlauf selbst sowie die Positionierung der Konverter und der erforderlichen Nebenbauwerke (KKÜS, Monitoringstationen) entwickelt und beantragt.

Der Präferenzraum für den Rhein-Main-Link verläuft vom NVP Großenmeer in südöstlicher Richtung. Südlich von Nienburg wird die Weser gequert. Ab der Höhe von Hannover verläuft er in südliche Richtung an Höxter vorbei in Richtung Hessen. Südlich von Gießen schwenkt der Präferenzraum dann in südwestliche Richtung ab, bevor er auf den Ballungsraum Frankfurt am Main stößt, um den Taunus zu durchqueren. Östlich von Wiesbaden werden der NVP Kriftel und der NVP Hofheim am Taunus erreicht. Für die beiden Vorhaben mit südlicheren NVP (Vorhaben Nr. 82c, 82) verläuft der Präferenzraum weiter in südlicher Richtung an Mainz und Darmstadt vorbei zum NVP Ried und zum NVP Bürstadt (siehe Kapitel 2.2.1).

1.8 Angaben zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung

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

Der transparente Planungsprozess, die begleitende Kommunikation und die verschiedenen Beteiligungsmöglichkeiten sollen dazu beitragen, eine rechtssichere Genehmigung zu erhalten und das Projekt erfolgreich umzusetzen. Daran wird die Vorhabenträgerin auch während des Planfeststellungsverfahrens festhalten und über die formell vorgeschriebene Beteiligung hinaus weiterhin den Dialog mit allen Interessensgruppen (Bürger*innen, interessierte Öffentlichkeit, Politik, Verwaltung, Verbände und Vereine sowie Medien) anbieten.

Die Vorhabenträgerin informiert die Öffentlichkeit im Rahmen verschiedener Dialogformate wie z. B. Informationsmärkte für Bürgerinnen und Bürger, Pressekonferenzen und TöB-Dialogformaten. Zu den

unterstützend eingesetzten Kommunikationsinstrumenten gehören u. a. eine Rhein-Main-Link-Broschüre und eine Projektwebseite (www.rhein-main-link.de).

1.8.1 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung im Vorfeld der Einreichung des Antrags gemäß § 19 NABEG

Bereits vor Einreichung des Antrages gemäß § 19 NABEG hat die Vorhabenträgerin frühzeitig und umfangreich über das Projekt informiert. Da die Ermittlung eines Präferenzraumes durch die BNetzA als Grundlage für das spätere Planfeststellungsverfahren für viele Stakeholder ein unbekanntes und somit erklärungsbedürftiges Verfahren ist, ist eine frühe erklärende Kommunikation daher umso bedeutender.

Es wurde daher im Mai und Juni 2023 zunächst eine Prozesskommunikation gestartet. In drei Online-Veranstaltungen für TöB, kommunale Verwaltungsspitzen, Verbandsvertreter*innen sowie politischen Mandatsträger*innen aus Hessen, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen wurde erstmals das Projekt Rhein-Main-Link und das neue Präferenzraumverfahren vorgestellt und bekannt gemacht. Im Rahmen einer digitalen Pressekonferenz am 21. Juni 2023 fand die Erstkommunikation des Projektes für die breite Öffentlichkeit statt.

Vom 20. November bis 04. Dezember 2023 wurde in Form von zehn regional ausgerichteten Dialogveranstaltungen der persönliche Austausch mit TöB, kommunalen Verwaltungsspitzen, Verbandsvertreter*innen sowie politischen Mandatsträger*innen initiiert. Begleitend wurden jeweils zehn Pressekonferenzen durchgeführt, um die regionale und überregionale Öffentlichkeit ebenfalls aktuell zu informieren.

Im Rahmen dieser zweiten Dialogphase hat die Vorhabenträgerin zu den anstehenden Planungsschritten und dem Ablauf des Genehmigungsverfahrens für den Rhein-Main-Link aufgeklärt und die zuständigen Ansprechpartner*innen im Projekt vorgestellt. Zudem hat die Bundesnetzagentur im Rahmen dieser Informationsveranstaltungen über den Entwurf des Präferenzraumes, das Präferenzraumverfahren und die Möglichkeit zur Konsultation ebenfalls informiert. Die Veranstaltungen wurden hybrid durchgeführt, sodass eine Teilnahme sowohl vor Ort als auch online möglich war.

Im Rahmen einer dritten Dialogphase vom 11. bis 22. März 2024 in Hessen sowie vom 08. bis 19. April 2024 in Niedersachsen und NRW in Form von vier hybrid ausgerichteten TöB-Dialogveranstaltungen sowie 46 entlang der Vorschlagstrasse ausgerichteten Informationsmärkten für Bürgerinnen und Bürger hat die Vorhabenträgerin vor Einreichung des Antrages gemäß § 19 NABEG den aktuellen Planungsstand der Vorschlagstrasse einer breiten Öffentlichkeit persönlich vorgestellt. Die insgesamt vierwöchige Informationstour wurde engmaschig (max. 20 km zwischen den Veranstaltungsorten) entlang der Vorschlagstrasse durchgeführt, um möglichst viele Interessierte zu erreichen und wertvolle lokale Hinweise für potenzielle Optimierungen der Planung zu sammeln. Um die verschiedenen Anliegen individuell und mit der nötigen Detailtiefe beleuchten zu können, standen seitens der Vorhabenträgerin Expert*innen zu den Themen genehmigungsrechtlicher Rahmen, Technik und Bau, Rekultivierung sowie Leitungssicherung zur Verfügung. Von rund 3.300 Interessierten konnte im Rahmen dieser Dialogtour zahlreiche Fragen beantwortet werden sowie der Vorhabenträgerin wichtige Anregungen für die Weiterentwicklung der Planung mitgegeben werden.

Im Zeitraum von 06. bis 09. Juli 2024 hat die Vorhabenträgerin die Öffentlichkeit erneut ergänzend dort informiert, wo sich in der Zwischenzeit die Vorschlagstrasse ggf. kleinräumig geändert hat und

alternative Trassenverläufe entwickelt wurden. Ebenso wurde über die potenziellen Konverter- sowie KKÜS-Standortbereiche informiert. Im Rahmen von zwölf Informationsmärkten für Bürgerinnen und Bürger wurden die oben aufgezählten Planungen vorgestellt und Fragen von Interessierten im individuellen Austausch von Expert*innen der verschiedenen Fachbereiche beantwortet. Auftakt dieser vierten Dialogphase bildete erneut eine digitale Informationsveranstaltung für TöB, kommunale Verwaltungsspitzen, Verbandsvertreter*innen und politischer Mandatsträger*innen. Zwischen den Dialogphasen stand das Projektteam mit unterschiedlichen Stakeholdern im regelmäßigen Austausch und nutzte dafür unterschiedliche und an die Bedürfnisse der Stakeholdergruppen angepasste Formate (z. B. Besuch von kommunalpolitischen Gremien, Teilnahme an Verbandssitzungen oder gemeinsame Besichtigungstermine im Planungsraum).

Im Zuge der verschiedenen Dialogphasen wurden zahlreiche Hinweise von Dritten an die Vorhabenträgerin herangetragen (siehe Anhang 2, Kapitel 1.3).

1.8.2 Ausblick auf die Öffentlichkeitsbeteiligung im Planfeststellungsverfahren

Auch im Rahmen der Unterlagenerarbeitung nach § 21 NABEG wird die Vorhabenträgerin das Projekt mit einer intensiven Projektkommunikation begleiten. Die Wahl der Kommunikationsinstrumente sowie Art und Umfang der Dialogformate richten sich dabei nach den verschiedenen Zielgruppen und orientieren sich räumlich am Verlauf der Vorschlagstrasse, der Alternativen sowie der potenziellen Standortbereiche für KKÜS und Konverter.

1.9 Zeitplan

Für den Energiekorridor Rhein-Main-Link sind die folgenden Meilensteine geplant:

Tabelle 1-3: Meilensteine für den Energiekorridor Rhein-Main-Link

Meilensteine	
Einreichung des Antrags auf Planfeststellung gemäß § 19 NABEG	06/24
Antragskonferenzen nach § 20 NABEG*	09/24
Festlegung Untersuchungsrahmen nach § 20 NABEG*	11/24
Einreichung der Unterlagen zur Planfeststellung gemäß § 21 NABEG	11/26
vollständige Unterlagen nach § 21 NABEG	12/26
Start Anhörungsverfahren gemäß § 22 NABEG*	innerhalb zwei Wochen nach Vorlage der vollständigen Unterlagen
Erörterung gemäß § 22 NABEG*	07/27
Erlass des Planfeststellungsbeschlusses gemäß § 24 NABEG*	03/28
Baustart**	04/28

* Verantwortlichkeit des Verfahrensschrittes liegt bei der BNetzA.

** Vorgezogene Baumaßnahmen nach § 44c EnWG ggf. auch früher möglich

2 Beschreibung des Projekts

2.1 Zielsystem sowie Planungsleit- und -grundsätze

Im nachfolgenden Kapitel werden zunächst die planerischen Grundlagen für die Arbeitsschritte zur Findung, Analyse und zum Vergleich von Trassen dargestellt. Das Zielsystem setzt einen Rahmen, innerhalb dessen Planungsentscheidungen getroffen werden, und dient damit als übergeordnete Grundlage. Es wirkt sich damit auf den gesamten Planungsprozess zur Antragstellung auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG und darüber hinaus auf das gesamte weitere Planfeststellungsverfahren (also insbesondere auch die Unterlagen nach § 21 NABEG), wie etwa auch auf den Alternativenvergleich, aus.

Dabei differenziert das Zielsystem zwischen Planungszielen sowie Planungsleit- und -grundsätzen.

Die Planungsziele, -leit- und -grundsätze stellen die Leitlinien dar, auf deren Basis die Vorhabenträgerin die Trassenführung geplant hat. In ihnen spiegeln sich die gesetzlichen Vorgaben, die technischen Rahmenbedingungen sowie raum- bzw. umweltbezogene Belange, die im Rahmen des Planungsprozesses zu berücksichtigen sind, wider.

Das Zielsystem wird dabei transparent, übersichtlich und nachvollziehbar dargestellt. Die Planungsziele (PZ) können durch die Vorhabenträgerin festgelegt werden. Vorliegend wurden die Planungsziele vorrangig an gesetzlichen Grundlagen orientiert und aus diesen abgeleitet. Die Ziele prägen dabei das Projekt in seinem grundsätzlichen Charakter. Diese Zieldefinition ist auf der 1. Prüfungsstufe eines Alternativenvergleichs von zentraler Bedeutung, insbesondere für die Frage, ob überhaupt eine ernsthaft in Betracht kommende Alternative vorliegt oder ob es sich um ein anderes Projekt (ein aliud) mit anderer Zielausrichtung handelt. Hierbei ist zwischen zwei Ebenen zu unterscheiden. Zum einen wohnt den Zielen ein gewisser "Absolutheitsanspruch" inne. So kann gegen ein Ziel derart verstoßen werden, dass es sich nicht mehr um das antragsgegenständliche Projekt handeln würde. Zum anderen ist jedoch auch der Grad der Zielverwirklichung unterhalb dieser Schwelle von zentraler Bedeutung bei der Abwägung von Alternativen. Bei den Planungszielen handelt es sich daher auch um Abwägungsbelange von besonderer Bedeutung, welche mit einem besonderen Gewicht in der Abwägung zu berücksichtigen sind, sofern eine Alternative nicht bereits auf ein anderes Projekt hinauslaufen würde.

Übergeordnetes Planungsziel des Rhein-Main-Link ist die Errichtung und der Betrieb einer vorrangig erdverkabelten sowie sicheren und zuverlässigen HGÜ-Verbindung mit den vier Vorhaben DC34, DC35, NOR-x-4 und NOR-x-8 in einheitlicher Trasse zwischen dem NVP im Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede in Niedersachsen und den NVP Bürstadt, Hofheim am Taunus, Kriftel und Suchraum Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein in Hessen mit einem möglichst kurzen, gestreckten Verlauf unter Sicherstellung von Wirtschaftlichkeit, der regelhaften Meidung von Siedlungsräumen bzw. sensiblen Nutzungen sowie einer schnellstmöglichen sukzessiven Inbetriebnahme ab 2033 bis spätestens 2037 (siehe Kapitel 1.1).

Die Planungsleitsätze (PL) sind grundsätzlich gesetzlich verankerte Vorgaben, welche im Sinne des strikten Rechtes definiert und eingehalten werden müssen. Die Möglichkeit zur Anwendung von Ausnahmeregelungen ist grundsätzlich gegeben, es darf jedoch nicht gezielt in die Ausnahme geplant werden, da eine solche nicht in jedem Einzelfall erwartet werden kann. Eine Erteilung ist zumeist an strenge Voraussetzungen geknüpft. Bei den Planungsgrundsätzen (PG) handelt es sich um Ableitungen

aus gesetzlichen Vorgaben, die der Abwägung zugänglich sind, oder die durch die Vorhabenträgerin formuliert werden. Abweichungen von diesen Grundsätzen sind zwar fachlich, jedoch nicht im Rahmen einer gesetzlich geregelten Ausnahmegenehmigung zu begründen.

Nachfolgend sind die wesentlichen Planungsziele sowie Planungsleit- und -grundsätze, anhand derer der Antrag nach § 19 NABEG sowie die Unterlagen nach § 21 NABEG erarbeitet werden, aufgeführt. Eine abschließende Darstellung aller denkbaren Planungsleit- und Planungsgrundsätze ist nicht möglich und sinnvoll, da an dieser Stelle nicht das gesamte, insbesondere das öffentliche Recht, abgedeckt werden kann. Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, das geltende Recht wird gleichwohl umfänglich beachtet. Zusammenfassend kommen die in der nachfolgenden Tabelle genannten Planungsziele, Planungsleit- und -grundsätze bei der Planung von HGÜ-Erdkabelvorrangvorhaben generell und damit auch bei diesem Projekt zur Anwendung.

Die rechtlichen Grundlagen der Planungsleit- und -grundsätze werden angeführt. Die Ziele und Grundsätze der Regionalpläne sowie der regionalen Raumordnungspläne und -programme finden bei der Planung vollständige Berücksichtigung. Aus Gründen der Übersichtlichkeit/Nachvollziehbarkeit wird auf die vollständige Darstellung der für die Planung relevanten Pläne/Programme an dieser Stelle verzichtet.

DIN-Normen, Schutzanweisungen etc. werden bei der Planung grundsätzlich berücksichtigt und eingehalten.

Die Erläuterung der Spalten der folgenden Tabelle beginnt von links mit der Spalte „Lfd. Nr.“ und führt nach rechts bis zur Spalte „Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts“. Die nachfolgende Tabelle beinhaltet in der linken Spalte mit der Bezeichnung „Lfd. Nr.“ die laufende Nummer des jeweiligen Planungsziels, -leit- oder -grundsatzes. In der Spalte „Bezeichnung“ wird das jeweilige Thema benannt, die jeweils zugrunde liegenden Rechtsvorschriften werden in der Spalte „Rechtliche Grundlagen“ aufgeführt. In den Spalten PZ, PL und PG wird mit einem „x“ die Einordnung des betroffenen Themas als Planungsziel, -leit- oder -grundsatz vorgenommen. In der Spalte „Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts“ wird das betroffene Thema in seiner konkreten Ausprägung beschrieben. Hierbei wird zum einen der Inhalt des Themas weiter konkretisiert und zum anderen dargelegt, wie mit dem Thema im Rahmen des Projekts (insbesondere bei der Trassierung) umgegangen werden soll.

Tabelle 2-1: Ableitung der Planungsziele, -leit- und -grundsätze aus den rechtlichen Vorgaben und den Erfordernissen der Raumordnung

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
01	<i>Kurzer, gestreckter Verlauf</i>	§ 43 Abs. 3c S. 1 Nr. 2 EnWG § 1 Abs. 5 BNatSchG § 2 Abs. 2 Nr. 4 und 6 ROG <i>LEP 2020 (Landesentwicklungsplan Hessen, einschließlich Änderungen bis 2021) Vergl. § 5 Abs. 5 NABEG</i>	x			<i>Möglichst kurzer, gestreckter Verlauf zwischen Anfangs- und Endpunkt des Projekts</i>
02	<i>Wirtschaftlichkeit</i>	§ 43 Abs. 3a S. 1 Nr. 3 EnWG §§ 1 Abs. 1, 11 Abs. 1 EnWG	x			<i>Etwa möglichst hoher Streckenanteil in offener Bauweise (Minimierung von aufwendigen Bauverfahren, z. B. geschlossene Bauweisen, und Infrastrukturkreuzungen), sofern nicht ausnahmsweise zur Schonung anderer Belange eine andere Bauweise notwendig/geboten erscheint.</i>

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
03	<i>Schnellstmögliche sukzessive Inbetriebnahme ab 2033 bis spätestens 2037</i>	<p>§ 43 Abs. 3a S. 1 Nr. 1 EnWG</p> <p><i>Sonderregeln für den beschleunigten Netzausbau des Art. 6 und dem Prioritätsprinzip des Art. 3 Abs. 2 der Verordnung (EU) 2022/2577 (sog. Notfall-VO), Grundprinzip der deutschen Beschleunigungsgesetzgebung für den Leitungsausbau seit dem Jahre 2011 (siehe § 1 Satz 1 NABEG sowie bereits der Gesetzestitel „Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz“)</i></p> <p>Art. 6 Verordnung (EU) 2022/2577 i. V. m. § 43m EnWG</p>	x			<p><i>Das Optimierungsgebot der möglichst frühzeitigen Inbetriebnahme des Projekts trägt unmittelbar und ausdrücklich dem Beschleunigungserfordernis Rechnung, das Stromnetzzeitgerecht zu verstärken und mit Blick auf die Umstellung auf Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen auszubauen, um die leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität sicherzustellen, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht (siehe § 1 Abs. 1 EnWG). Dieser findet auch auf EU-Ebene eine Entsprechung etwa in den Sonderregeln für den beschleunigten Netzausbau. Es ist daher von besonderer Bedeutung zur Realisierung des Klimaneutralitätsnetzes, wie es im NEP 2037/2045 (2023) von den Übertragungsnetzbetreibern vorgelegt wurde. Gemäß NEP 2037/2045 (2023) soll das erste Vorhaben 2033 in Betrieb gehen; die Inbetriebnahme des letzten Vorhabens ist für 2037 geplant.</i></p>
04	<i>Sicherer und zuverlässiger Betrieb</i>	<p>§ 1 Abs. 1 EnWG</p> <p>§ 11 Abs. 1 EnWG</p> <p>§ 49 Abs. 1 S. 1 EnWG</p>	x			<p><i>Es können sich zu prüfende Alternativen bei Einhaltung dieser gesetzlichen Pflichten als unterschiedlich in Bau und Betrieb herausstellen, sodass dieser Gesichtspunkt auch in der Planung zu berücksichtigen ist. Die Vorhabenträgerin kann so etwa Alternativen ausscheiden, die mit Blick auf die technische Sicherheit besonders aufwändige Lösungen erfordern. Dies können etwa Maßnahmen zur Vermeidung elektromagnetischer Beeinflussungen, Leitungskreuzungen, besondere Maßnahmen zur Bewältigung von besonderen Bodenverhältnissen (Moor, Gestein) oder topographische Verhältnisse (Hangneigungen) bei Erdkabeln sein.</i></p>

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
05	<i>Einheitliche Trasse für die Vorhaben DC34, DC35, NOR-x-4 und NOR-x-8</i>		x			<i>Wesentlich für den Charakter des Projekts ist eine gemeinsame Planung und Errichtung der vier Vorhaben in einer gemeinsamen Trasse als Energiekorridor.</i>
06	<i>Umgang mit Siedlungsräumen bzw. mit sensiblen Nutzungen</i>	<i>§ 50 BImSchG, § 35 BauGB (Trennungsgrundsatz)</i>	x			<i>In der Regel Meidung von Siedlungsflächen und sensiblen Nutzungen, außer im Einzelfall aus zwingenden/dringenden Gründen erforderlich. Hierdurch können Belange Dritter bestmöglich geschont werden, da in Siedlungsflächen die Anzahl der Betroffenen in der Regel erheblich ansteigt. Siedlungsflächen bzw. vergleichbare Nutzungen (Krankenhäuser u. Ä.) sollen daher nach Möglichkeit umgangen werden, außer dies ist etwa in Engstellen erforderlich, weil keine andere Trasse im Präferenzraum gefunden werden kann. Unterquerungen von Wohngebäuden sollen vermieden werden.</i>
07	<i>Erdkabelvorrang</i>	<i>§ 3 Abs. 1 BBPlG</i>	x			<i>Das Projekt ist aufgrund der „E“-Kennzeichnung im Bundesbedarfsplangesetz vorrangig als Erdkabel zu errichten.</i>
08	<i>Umgang mit Gebieten mit aufwändigen Sicherungsmaßnahmen</i>	<i>§ 1 Abs. 1 EnWG § 4 BBodSchG</i>			x	<i>Meidung von Flächen mit unsicherem bzw. potenziell kontaminiertem Baugrund (große Deponien, Altlastenverdachtsflächen, in denen Gefahren und Einschränkungen für bauliche Nutzungen bestehen), sofern nicht im Ausnahmefall aus anderen Gründen (z. B. Wirtschaftlichkeit) eine Inanspruchnahme notwendig/geboten erscheint.</i>
08a	<i>Umgang mit Baubeschränkungsgebieten</i>	<i>§ 49 EnWG § 108 Abs. 1 BBergG</i>		x		<i>Gewährleistung technischer Sicherheit sowie Einhaltung sonstiger Rechtsvorschriften und Beachtung technischer Regelwerke; Meidung von bergrechtlichen Baubeschränkungsgebieten.</i>
09	<i>Umgang mit Sondergebieten Bund/Militärischen Anlagen</i>	<i>§ 4 Abs. 1 ROG §§ 1 – 3 Schutzbereichgesetz</i>		x		<i>Keine Querung und somit Umgehung von Sondergebieten von Bund/Militärischen Anlagen.</i>

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
10	Umgang mit Flugplätzen	§§ 12 Abs. 2, 17 LuftVG		x		Umgehung von Flughäfen: Keine Querung von Flughäfen. Keine Baumaßnahmen innerhalb sowie im engeren Bauschutzbereich (je nach Flughafenkategorie 0 km bis 1,5 km Entfernung vom Flughafenbezugspunkt) der Flugplätze* * Der Oberbegriff „Flugplätze“ umfasst Flughäfen, Landeplätze, Segelflugplätze
11	Umgang mit Vorranggebieten, soweit das Projekt nicht vereinbar mit den vorrangigen Nutzungen ist	§ 4 Abs. 1 ROG § 7 Abs. 3, Nr. 1 ROG § 7 Abs. 6 ROG Richtlinie 2009/147/EWG (VSch-RL) und Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie) i. V. m. § 34 BNatSchG LROP 2017 (Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen, einschließlich Änderungen bis 2022) LEP 2017 (Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen, einschließlich Änderungen bis 2024) LEP 2020 (Landesentwicklungsplan Hessen, einschließlich Änderungen bis 2021)		x		Meidung von Vorranggebieten (Flächen eingeschränkter Verfügbarkeit für Windenergie, Biotopverbund, Wald/Forstwirtschaft, Rohstoffsicherung), soweit das Projekt nicht vereinbar mit den vorrangigen Nutzungen ist und der Zielkonflikt nicht gelöst werden kann.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
12	<p><i>Umgang mit Vorranggebieten, soweit das Projekt mit den vorrangigen Nutzungen mit oder ohne Berücksichtigung von Maßnahmen vereinbar ist</i></p>	<p>§ 4 Abs. 1 ROG § 34 Abs. 5 BNatSchG Richtlinie 2009/147/EWG (VSch-RL) und Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie)</p> <p>LROP 2017 (Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen, einschließlich Änderungen bis 2022)</p> <p>LEP 2017 (Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen, einschließlich Änderungen bis 2024)</p> <p>LEP 2020 (Landesentwicklungsplan Hessen, einschließlich Änderungen bis 2021)</p>			x	<p><i>Querung an geeigneter Stelle oder Vorsehen geeigneter Maßnahmen bspw. denkbar bei Vorranggebieten für Landwirtschaft, Regionale Grünzüge, Grundwassersicherung, Erholung, Hochwasserschutz (Hinweis: Die Aufzählung erfolgt beispielhaft und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit).</i></p>

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
13	<i>Umgang mit Boden, insbesondere Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen und Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen</i>	<p>§ 1 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG §§ 1, 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG</p> <p>LROP 2017 (Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen, einschließlich Änderungen bis 2022) LEP 2017 (Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen, einschließlich Änderungen bis 2024) LEP 2020 (Landesentwicklungsplan Hessen, einschließlich Änderungen bis 2021)</p>			x	<i>Mit Boden wird sparsam und schonend umgegangen, insbesondere mit Blick auf die natürlichen Bodenfunktionen. Der Planungsgrundsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse (Ausnahme z. B. kurzer Verlauf im Sinne eines sparsamen Umgangs mit dem Boden), sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten.</i>
14	<i>Umgang mit unvermeidbaren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft</i>	§§ 13 – 16 BNatSchG		x		<i>Im Sinne des Gebots der Eingriffsminimierung bei der Umsetzung des Projekts werden unvermeidbare Eingriffe in Natur und Landschaft auf das gebotene Maß minimiert.</i>

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
15	<i>Umgang mit großen geschlossenen Waldflächen</i>	§§ 1, 9 BWaldG § 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG § 39 LFoG NRW §§ 1, 8 NWaldLG § 12 HWaldG			x	Vermeidung von langen Trassenverläufen (>2 km in stark bewegtem Gelände, >3 km in wenig bewegtem Gelände) in großen geschlossenen Waldflächen zur Vermeidung von Erschwernissen in der Bautechnik (insbesondere Erschwernis durch beschränkte Baufelder, erschwerte/fehlende Zugänglichkeit, Erfordernis von Kabelüberzug aufgrund unzureichender Zugänglichkeit). Sofern lange geschlossene Querungen unvermeidbar sind, Minimierung der Querungslänge soweit möglich und – sofern vorhanden und geeignet – Bündelung mit vorhandenen Infrastrukturen (z. B. bestehende Wege).
16	<i>Umgang mit Waldflächen mit Schutzfunktion/Waldschutzgebieten</i>	§§ 1, 9 Abs. 3 i. V. m. §§ 12 und 13 BWaldG § 1 NWaldLG §§ 49, 50 LFoG NRW §§ 1, 13 HWaldG		x		Vermeidung der Beeinträchtigung von ausgewiesenem Schutz-, Bannwald [HE], Naturwald [NDS], Naturwaldzellen [NRW], sofern eine Trassenführung mit den Schutzziele nicht vereinbar ist. Minimierung von Eingriffen durch entsprechende Baufeldeinschränkungen für Erholungswälder [HE] sowie Waldflächen mit sonstigen Schutzfunktionen.
17	<i>Bündelung mit anderen linearen Infrastrukturen</i>	§ 2 Abs. 2 Nr. 4 und 6 ROG § 3 Abs. 2 Satz 1 Nr. 3 BBPlG § 1 Abs. 5 BNatSchG Siehe Kapitel 2.4.1.10 § 1 Abs. 5 BNatSchG			x	Bündelungsgebot: Energieleitungen sollen landschaftsgerecht geführt, gestaltet und so gebündelt werden, dass die Zerschneidung und Inanspruchnahme der Landschaft sowie Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes vermieden oder so gering wie möglich gehalten werden. Überbündelungen sind jedoch zu vermeiden.
18	<i>Ermittlung der Trasse auf der Grundlage des Präferenzraums</i>	§ 18 Abs. 3c, 3a S. 2 – 4 NABEG		x		Planung der Trasse und in Frage kommender Alternativen nur im Präferenzraum, außer es liegen zwingende Gründe nach § 18 Abs. 3a S. 3 NABEG vor.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
19	Umgang mit rechtskräftiger Bauleitplanung	§§ 7 und 8 BauGB § 38 BauGB Art. 28 Abs. 2 GG			x	Möglichst Umgehung rechtskräftiger Bauleitplanung.
19a	Umgang mit in Aufstellung befindlicher Bauleitplanung	§ 1 BauGB Art. 28 Abs. 2 GG			x	Berücksichtigung von in Aufstellung befindlicher Bauleitplanung bei der Planung der Trasse. Als Anlass für eine Berücksichtigung dient der Vorhabenträgerin ein Aufstellungsbeschluss der Gemeinde.
20	Umgang mit Europäischen Vogelschutzgebieten (VSG) und FFH-Gebieten	Richtlinie 2009/147/EWG (VSch-RL) Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie) §§ 31, 33, 34 BNatSchG		x		Vermeidung von Eingriffen → Eingriffsminimierung Keine erheblichen Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten (§ 34 Abs. 2 BNatSchG), Ausnahmen sind ggf. durch § 34 Abs. 3 bis 5 BNatSchG möglich.
21	Umgang mit Naturschutzgebieten (NSG)	§ 23 BNatSchG § 16 NNatSchG § 40 LNatSchG NRW § 21 HENatG		x		Minimierung von Eingriffen durch angepasste Trassenführung und Baufeldeinschränkungen innerhalb von NSG, um so einen kurzen und geradlinigen Verlauf sicherzustellen. Im Falle einer erheblichen Beeinträchtigung von nicht im Baufeld in einem angemessenen Zeitraum regenerierbaren Biotopen innerhalb von NSG ist eine geschlossene Bauweise vorzusehen, um so einen kurzen und geradlinigen Verlauf sicherzustellen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
22	<i>Umgang mit gesetzlich geschützten Biotopen, geschützten Landschaftsbestandteilen und Naturdenkmälern</i>	<p><i>Geschützte Biotope:</i> § 30 BNatSchG § 42 LNatSchG NRW § 24 NNatSchG § 31 HENatG</p> <p><i>Geschützte Landschaftsbestandteile:</i> § 29 BNatSchG § 39 LNatSchG NRW § 22 NNatSchG § 27 HENatG</p> <p><i>Naturdenkmale:</i> § 28 BNatSchG § 41 LNatSchG NRW § 21 NNatSchG § 26 HENatG</p>		x		<p><i>Minimierung von Eingriffen durch angepasste Trassenführung und Baufeldeinschränkungen bei im Baufeld in einem angemessenen Zeitraum regenerierbaren Biotopen, um so einen kurzen und geradlinigen Verlauf sicherzustellen.</i></p> <p><i>Vermeidung von Eingriffen beispielsweise durch geschlossene Bauweisen im Falle von nicht im Baufeld regenerierbaren Biotopen, um so einen kurzen und geradlinigen Verlauf sicherzustellen.</i></p>
23	<i>Umgang mit Oberflächengewässern und dem Grundwasser</i>	§§ 27, 36, 47 WHG § 38 Abs. 4 und 5 WHG § 22 LWG NRW § 57 NWG § 22 HWG § 8 Abs. 1 OGewV		x		<p><i>Keine Verschlechterung des Zustands von Oberflächengewässern und des Grundwassers.</i></p> <p><i>Der Planungsleitsatz hat i. d. R. keinen unmittelbaren Einfluss auf den Verlauf der konkreten Trasse, sondern ist im Rahmen der weiteren Detailplanung zu beachten.</i></p>
24	<i>Umgang mit Stillgewässern</i>	§ 15 Abs. 1 BNatSchG § 36 WHG			x	<p><i>Eingriffsminimierung, etwa durch angepasste Bauweisen, soll einer Umgehung grundsätzlich vorgehen, um so einen kurzen und geradlinigen Verlauf sicherzustellen</i></p>

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
25	Umgang mit Wasserschutzgebieten Zone I und Zone II	§§ 51, 52 WHG §§ 91, 92 NWG § 35 LWG NRW § 33 HWG		x		Keine Querung von WSG Zone I+II
26	Umgang mit Wasserschutzgebieten Zone III	§§ 51, 52 WHG §§ 91, 92 NWG § 35 LWG NRW § 33 HWG			x	Möglichst geringe Inanspruchnahme der WSG Zone III durch geeignete Trassierung bzw. Anwendung geeigneter Bauverfahren bei Schutzzweckgefährdung
26a	Umgang mit Heilquellenschutzgebieten	§ 53 WHG § 94 NWG § 36 LWG NRW § 35 HWG			x	Möglichst Meidung von Heilquellenschutzgebieten

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
27	Umgang mit Überschwemmungsgebieten	BRPHV §§ 76 und 78 Abs. 1 WHG § 115 NWG §§ 83, 84 LWG NRW § 45 HWG LROP 2017 (Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen, einschließlich Änderungen bis 2022) LEP 2017 (Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen, einschließlich Änderungen bis 2024) LEP 2020 (Landesentwicklungsplan Hessen, einschließlich Änderungen bis 2021)			x	Hochwasserschutzgebiete / Überschwemmungsgebiete werden ermittelt und bei der Trassierung planerisch berücksichtigt auf Basis der ortskonkreten Situation.
28	Umgang mit sulfatsauren Böden	§ 30 BNatSchG § 1, § 4 Abs. 1 und § 7 BBodSchG § 1 Abs. 1 Satz 2 u. § 1 Abs. 2 LBodSchG NRW § 1 Abs. 1 BImSchG § 1 Abs. 3 Nr. 1 u. 2 BNatSchG LROP 2017 (Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen, einschließlich Änderungen bis 2022)			x	Anwendung geeigneter Bauverfahren (ohne Einfluss auf den konkreten Verlauf der Trasse)

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
29	Umgang mit Torf- und Moorböden	<p>§ 30 BNatSchG § 1, § 4 Abs. 1 und § 7 BBodSchG § 1 Abs. 1 Satz 2 u. § 1 Abs. 2 LBodSchG NRW § 1 Abs. 1 BImSchG § 1 Abs. 3 Nr. 1 u. 2 BNatSchG</p> <p>LROP 2017 (Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen, einschließlich Änderungen bis 2022)</p>			x	<p>Sofern eine dauerhafte Lage der Kabel im Grundwasser nicht sichergestellt ist, Berücksichtigung der daraus resultierenden sehr großen Kabelabstände zur Sicherstellung der Wärmeleitfähigkeit in der Trassierung.</p> <p>Sofern die entsprechenden großen Aufweitungen sich möglicherweise nicht realisieren lassen, Umgehung von Torf- und Moorböden zur Vermeidung von Risiken Bautechnik/Wärmeleitfähigkeit.</p> <p>Vermeidung von Eingriffen in geschützte Moorböden (Umgehung oder geschlossene Querung).</p>
30	Umgang mit UNESCO-Weltkulturerbestätten	<p>§ 2 Abs. 2 Nr. 5 ROG §§ 1 Abs. 4 Nr. 1, 2 Abs. 5 BNatSchG</p>			x	Möglichst Meidung von Eingriffen in UNESCO-Weltkulturerbestätten
31	Umgang mit bekannten Bodendenkmalen	<p>§ 1 Abs. 4, Nr. 1 BNatSchG</p> <p>§§ 10 ff. NDSchG §§ 15 ff. DSchG NRW §§ 16 ff. HDSchG</p>			x	Umgehung bekannter Bodendenkmale, sofern eine bauvorlaufende Bearbeitung zeitlich nicht zumutbar ist. Eine bauvorbereitende Bearbeitung scheint insbesondere dann nicht zumutbar, wenn dies nachteilige Auswirkungen auf den Inbetriebnahmezeitpunkt mit sich bringen würde.
32	Umgang mit archäologischen Verdachtsflächen	<p>§ 1 Abs. 4, Nr. 1 BNatSchG</p> <p>§§ 10 ff. NDSchG §§ 15 ff. DSchG NRW §§ 16 ff. HDSchG</p>			x	Meidung von Kultur-, Bau- und Bodendenkmalen einschließlich der Umgebung eines Kulturdenkmals, soweit sie für dessen Bestand oder Erscheinungsbild von erheblicher Bedeutung ist, und von denkmalschutzrechtlichen Schutzgebieten. Minimierung von Eingriffen in archäologische Verdachtsflächen durch möglichst kurzen gestreckten Verlauf, angepasste Trassenführung und Baufeldeinschränkungen.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
33	<i>Eigentumsschutz</i>	<i>GG Art. 14 (Eigentumsschutz)</i>			x	<i>Minimierung der Inanspruchnahme von Flächen Dritter. Dieser Grundsatz ist zunächst von nachrangiger Bedeutung für die Trassierung, da die Inanspruchnahme von Fremdeigentum zwingend erforderlich ist. Im Rahmen der Abwägung von Trassenverläufen untereinander kann der Belang jedoch relevant sein. Das Eigentum ist grundrechtlich in Art. 14 GG als elementares Grundrecht von besonderer Bedeutung geschützt und wird dementsprechend mit hinreichendem Gewicht im Rahmen der Abwägung von Alternativen bei den sog. privaten Belangen Berücksichtigung finden.</i>
34	<i>Bauliche Anlagen an klassifizierten Straßen</i>	<i>§ 9 Abs. 1 FStrG § 24 Abs. 1 NStrG § 23 Abs. 1 HStrG</i>		x		<i>Vermeidung der Errichtung von überirdischen Anlagen bzw. Hochbauten im Bereich von Anbauverbotszonen längs von Bundesfernstraßen.</i>
35	<i>Bauliche Anlagen an klassifizierten Straßen</i>	<i>§ 9 Abs. 2 Nr. 1 FStrG § 24 Abs. 2 NStrG § 25 Abs. 1 StrWG NRW § 23 Abs. 2 HStrG</i>			x	<i>Vermeidung von Baubeschränkungszone, wenn Versagungsgründe nach § 9 Abs. 3 FStrG vorliegen.</i>
36	<i>Kreuzung von/mit Infrastrukturen Dritter (z. B. Straßen, Schienen, erdverlegte Produkten- und Erdgasfernleitungen, Erdkabeln)</i>	<i>§ 9 Abs. 2 FStrG, SKR 2016, Technische Anforderungen der jeweiligen Betreiber</i>			x	<i>Herstellung erforderlicher Kreuzungen auf möglichst kurzer Strecke (unter Berücksichtigung geeigneter Winkel), Einhaltung der erforderlichen Kreuzungswinkel, Einhaltung der erforderlichen Kreuzungsabstände</i>
37	<i>Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes</i>	<i>§ 3a 26. BImSchV</i>		x		<i>Hinweis: Die Einhaltung der Grenzwerte wird sichergestellt. Die Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV hat i. d. R. keinen Einfluss auf den Leitungsverlauf.</i>

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtliche Grundlagen, Querverweise	PZ	PL	PG	Beschreibung und Anwendung im Rahmen der Trassierung des Projekts
38	<i>Einhaltung der Betreiberpflichten nach § 22 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 BImSchG bei der Errichtung (AVVBaulärm); Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm</i>	<i>§§ 22, 23 und 66 Abs. 2 BImSchG i. V. m. AVV Baulärm</i>		x		<i>Hinweis: Die Einhaltung der Anforderungen der AVV Baulärm wird durch verhältnismäßige geeignete technische Maßnahmen sichergestellt. Nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen werden auf ein Mindestmaß beschränkt. Die Einhaltung der Anforderungen der AVV Baulärm hat i. d. R. keinen Einfluss auf den Leitungsverlauf.</i>

2.2 Trassenverlauf und in Frage kommende Alternativen

Auf Grundlage der in Kapitel 2.1 beschriebenen Planungsziele, -leit- und -grundsätze wurden der Trassenverlauf und die in Frage kommenden Alternativen entwickelt. In den nachfolgenden Kapiteln finden sich die Beschreibung des Präferenzraumes sowie das Vorgehen zur Entwicklung des Trassenverlaufs und der Alternativen.

2.2.1 Beschreibung des Präferenzraums

Der Präferenzraum ist ein ca. 500 km langer Gebietsstreifen mit einer Breite von ca. 5-10 km (siehe Abbildung 2-1), in welchem das Erdkabelvorhaben zu verwirklichen ist, und stellt somit den Planungsraum dar. Die Ermittlung und Prüfung des Präferenzraumes erfolgte durch die BNetzA anhand unterschiedlich gewerteter Widerstandsklassen und stellt einen, soweit möglich, konfliktarmen Bereich zwischen den NVP dar. Die Methodik zur Ermittlung des Präferenzraumes wird in Kapitel 1.7 grob beschrieben. Der Präferenzraum erstreckt sich über bzw. tangiert die Bundesländer Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg, wobei die Bundesländer Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg von der aktuell geplanten Trassenführung nicht berührt sind.



Abbildung 2-1: Schematische Darstellung des Präferenzraums Rhein-Main-Link

Nordwestlich von Bremen beginnend, umfasst der Präferenzraum auf den ersten 215 km großräumig Gebiete in Niedersachsen. Als Bezugsgrundlage der Kilometrierung dient die Präferenzraum-Mittelachse, da somit auch im Zuge der Erstellung und Beschreibung der Alternativen ein Verweis auf die Kilometrierung unabhängig des Verlaufs der Vorschlagstrasse erfolgen kann. Die Kilometrierung beginnt im Bereich des NVP Großenmeer ganz im Norden des Präferenzraums. Zunächst verläuft der Präferenzraum in Teilen der dünn besiedelten norddeutschen Tiefebene. In dem Bereich, in welchem die Trasse die Weser quert, ist der Präferenzraum verbreitert und ragt über Niedersachsen hinaus in den Randbereich von Nordrhein-Westfalen hinein. Der Präferenzraum verläuft zunächst in südöstliche Richtung und wechselt nach 160 km im Bereich der Stadt Hameln die Richtung nach Südwesten. Südlich der Weser verläuft der Präferenzraum durch das Weserbergland und schließlich zu dem Übergang zwischen den Bundesländern Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen südöstlich der Stadt Bad Pyrmont. Auf etwa 55 km Länge liegt der Präferenzraum am östlichen Rand von Nordrhein-Westfalen und durchquert zunächst Ausläufer des Mittelgebirges, das sich durch große zusammenhängende Waldgebiete auszeichnet. Er führt weiter bis hin zur Warburger Börde, über flachere, landwirtschaftlich genutzte Gebiete im Süden des Abschnitts. Südwestlich der Stadt Warburg im Landkreis Hörter verläuft der Präferenzraum weiter in südlicher Richtung durch das Bundesland Hessen. In Hessen erstreckt sich der Präferenzraum vom Hessischen Bergland bis zum Südrand des Taunus. Während sich der Mittelteil des vom Präferenzraum umfassten Gebiets in Hessen durch stark bewegte und bewaldete Regionen auszeichnet, sind der nördliche und südliche Teil zudem stark von urbanen Strukturen geprägt.

Die Gebietskörperschaften, die vom Präferenzraum berührt werden, unterteilt nach Bundesland, Regierungsbezirk und Landkreis, sind in Tabelle 2-2 von Nord nach Süd aufgeführt. Die in der Liste enthaltenen Gebiete sind nicht zwingend von der Trassenführung in Anspruch genommen, sondern zur Vollständigkeit aufgrund ihrer Lage im Präferenzraum aufgeführt. Gebietskörperschaften, die zum Zeitpunkt der Einreichung des Antrags auf Planfeststellungsbeschluss nach § 19 NABEG von Vorschlagstrasse oder Alternativen betroffen sind, wurden in Tabelle 2-2 in fett hervorgehoben.

Tabelle 2-2: Gebietskörperschaften innerhalb des Präferenzraums

<i>Bundesländer</i>	<i>Regierungsbezirke</i>	<i>Landkreise</i>
<i>Niedersachsen</i>	<i>Osnabrück</i>	<i>Wesermarsch</i>
		<i>Ammerland</i>
		<i>Osterholz</i>
		<i>Stadt Oldenburg</i>
		<i>Oldenburg</i>
	<i>Hannover</i>	<i>Diepholz</i>
		<i>Nienburg (Weser)</i>
		<i>Schaumburg</i>
		<i>Region Hannover</i>
		<i>Hameln-Pyrmont</i>
		<i>Holzminden</i>

Bundesländer	Regierungsbezirke	Landkreise
Nordrhein-Westfalen	Detmold	Minden-Lübbecke
		Lippe
		Höxter
	<i>Arnsberg</i>	<i>Hochsauerlandkreis</i>
Hessen	Kassel	Waldeck-Frankenberg
	Gießen	Marburg-Biedenkopf
		Gießen
		<i>Lahn-Dill</i>
		<i>Limburg-Weilburg</i>
	Darmstadt	Wetterau
		Hochtaunus
		Rheingau-Taunus
		Main-Taunus
		Kreisfreie Stadt Frankfurt am Main
		Groß-Gerau
		Landeshauptstadt Wiesbaden
		<i>Darmstadt-Dieburg</i>
		<i>Kreisfreie Stadt Darmstadt</i>
	Bergstraße	
Rheinland-Pfalz		<i>Mainz-Bingen</i>
		<i>Stadt Worms</i>
		<i>Stadt Mainz</i>
		<i>Alzey-Worms</i>
		<i>Rheinland-Pfalz-Kreis</i>
		<i>Stadt Frankenthal</i>
		<i>Stadt Ludwigshafen am Rhein</i>
Baden-Württemberg	Karlsruhe	Mannheim

2.2.2 Methodik zur Entwicklung der Vorschlagstrasse und der Alternativen

Als wesentliche Grundlage der Erarbeitung der Vorschlagstrasse wurden die in Kapitel 2.1 dargestellten Planungsziele, -leit- und -grundsätze beachtet. Unter weitgehender Berücksichtigung der dort aufgeführten Belange wurde eine möglichst kurze, geradlinige Trassenführung erarbeitet und im Hinblick auf technische und umweltfachliche Kriterien optimiert. Die Entwicklung der Vorschlagstrasse und der Alternativen erfolgte auf Basis der in Anhang 6 aufgeführten Datengrundlagen.

Bei der Entwicklung der Vorschlagstrasse wurde der mögliche Trassenverlauf innerhalb des Präferenzraumes hinsichtlich der technischen Machbarkeit und der Vereinbarkeit mit dem Zielsystem geprüft, um als Ergebnis einen umweltverträglichen und wirtschaftlich bestmöglichen Verlauf zu erreichen. Sollten im Einzelfall insbesondere weitere rechtliche Grundlagen einschlägig sein, welche nicht ausdrücklich im Zielsystem benannt sind und die für die Trassenwahl von Bedeutung sein können, so wurden auch diese in die Prüfung miteinbezogen. Dabei wurden einzelne Bereiche mit kritischer Bauprognose identifiziert. Diese Prognosen können sowohl durch technische als auch genehmigungs- und umweltfachliche Belange begründet sein und sind Auslöser für die Entwicklung einer Alternative.

Technisch bedingte kritische Bauprognosen können beispielsweise durch bautechnisch komplexe Querungsbauwerke, die Anzahl an Infrastrukturquerungen oder beengte Platzverhältnisse in Kombination mit noch unbekanntem Baugrund definiert werden. Konflikte mit raum- und umweltplanerischen Planungsleit- und -grundsätzen, welche abhängig von zukünftigen Abstimmungen oder Prüfungen sind, können ebenso Auslöser für Alternativen sein. In einzelnen Fällen ist die Datengrundlage für eine abschließende Bewertung der Belange noch nicht ausreichend.

Neben der Vorschlagstrasse und den in Frage kommenden Alternativen wurden weitere Verläufe auf ihre Eignung hin geprüft. Es wurde festgestellt, dass sie entweder gegen zwingendes Recht (vor allem den Fachbereich Raumordnung und im Speziellen Vorranggebiete) verstoßen, andere Konflikte erzeugen oder aus wirtschaftlichen, zeitlichen oder technischen Gründen unzumutbar sind und daher keine Alternativen zur Vorschlagstrasse darstellen. Diese Verläufe werden im weiteren Planungsprozess nicht weiterverfolgt, aber zur Nachvollziehbarkeit in der Beschreibung der Vorschlagstrasse und Alternativen, unter der Begrifflichkeit "weiterer geprüfter Verlauf", dargestellt. Bei den weiteren geprüften Verläufen handelt es sich daher um verworfene Verläufe, welche von der Vorschlagstrasse und den Alternativen abzugrenzen sind. Die Beschreibung der Vorschlagstrasse und der Alternativen erfolgt gesamthaft in Anhang 2.

Der hier dargestellte Trassenverlauf des Rhein-Main-Link ist in der aktuellen Planungsphase nach § 19 NABEG schematisch dargestellt. Die Breite dieser Darstellung übersteigt im Regelfall den tatsächlichen Platzbedarf. Die Detailplanung erfolgt erst in der Planungsphase nach § 21 NABEG. Es ist davon auszugehen, dass daher nicht alle hier dargestellten Flächen von der tatsächlichen § 21 Antragstrasse in Anspruch genommen werden. Eine genaue Lokalisierung und weitere Details, z. B. die konkrete technische Ausgestaltung in Engstellen oder bei Querungen von Straßen, Gehölzen oder Gewässern, werden im Regelfall noch nicht im Antrag nach § 19 NABEG dargestellt. Grundsätzlich wird im Antrag nach § 19 NABEG noch keine detaillierte Bauweise festgelegt. Die konkrete Bauweise (offen/geschlossen und Bauverfahren) kann erst festgelegt werden, wenn Baugrundgutachten vorliegen, die Fremdleitungsermittlung abgeschlossen ist und die Ergebnisse der Vermessung vorliegen. Auch die in Anhang 2 aufgeführten in Frage kommenden Alternativen sind nicht als abschließend zu verstehen. Im Zuge der Antragskonferenzen oder auf Grundlage der im Verfahren

ermittelten vertieften Kenntnisse über den Untersuchungsrahmen können sich weitere Alternativen ergeben, die dann ebenfalls bei der Festlegung der Trasse berücksichtigt werden.

Zur Planung der benötigten Standorte für die in diesem Verfahren verankerten Konverter, KKÜS und Monitoringstationen ist eine Standortanalyse inklusive Bewertung durchgeführt worden. Die Herleitung von Konverterstandortbereichen und die entsprechende Realisierungsprognose zu den KKÜS und Monitoringstationen sind in Anhang 5 aufgeführt.

3 Technische Angaben zum Projekt

3.1 Projektkonkrete technische Angaben

3.1.1 Angaben zum Rhein-Main-Link

Der Energiekorridor hat eine Trassenlänge von etwa 600 km und besteht aus insgesamt vier HGÜ-Systemen. Die Spannungsebene der einzelnen Systeme beträgt 525 kV bestehend aus je 3 Erdkabeln (Pluspol, Minuspol, Metallischer Rückleiter). Diese sollen zukünftig rund 8 GW (ein System entspricht 2 GW) elektrische Leistung übertragen. Das entspricht dem Bedarf von rund acht Millionen Menschen.

Die nachfolgende Tabelle stellt die wichtigsten Systemkennzahlen zusammen:

Tabelle 3-1: Angaben zum Projekt Rhein-Main-Link

Angaben zum Projekt Rhein-Main-Link	
Gesamtlänge Energiekorridor	ca. 600 km
Länge NDS	ca. 215 km
Länge NRW	ca. 55 km
Länge HE	ca. 330 km
Gesamtleistung	8 GW
Leistung je Vorhaben	2 GW
Stromstärke	2.050 A
Spannungsebene	±525 kV DC und 380 kV AC
Ausführung Gleichstromverbindung je Vorhaben	Erdkabel, 1x DC-Kabelsystem mit 3 Kabeln (Pluspol, Minuspol, Metallischer Rückleiter)
Ausführung Wechselstromanbindung je Vorhaben	Freileitung, 2x AC-Stromkreise mit je 3 Phasen (U, V, W)

In Abbildung 3-1 ist der Rhein-Main-Link schematisch dargestellt. Die ONAS beginnen am Offshore-Windpark auf See und werden als Erdkabel an Land geführt. Sie treffen am Aufsprungpunkt im Bereich des NVP Großenmeer auf DC34 und DC35. Die vier Systeme werden in einer Trasse geführt und in bestimmten Abständen an Kabel-Kabel-Übergabestationen durchgeführt, um technische Sicherheit zu gewährleisten. Die Erdkabel enden jeweils an einem Konverter, in dem der Gleich- in Wechselstrom umgewandelt wird. Die 380-kV-Wechselstromleitung vom Konverter zum NVP wird vorrangig durch eine Freileitung realisiert.

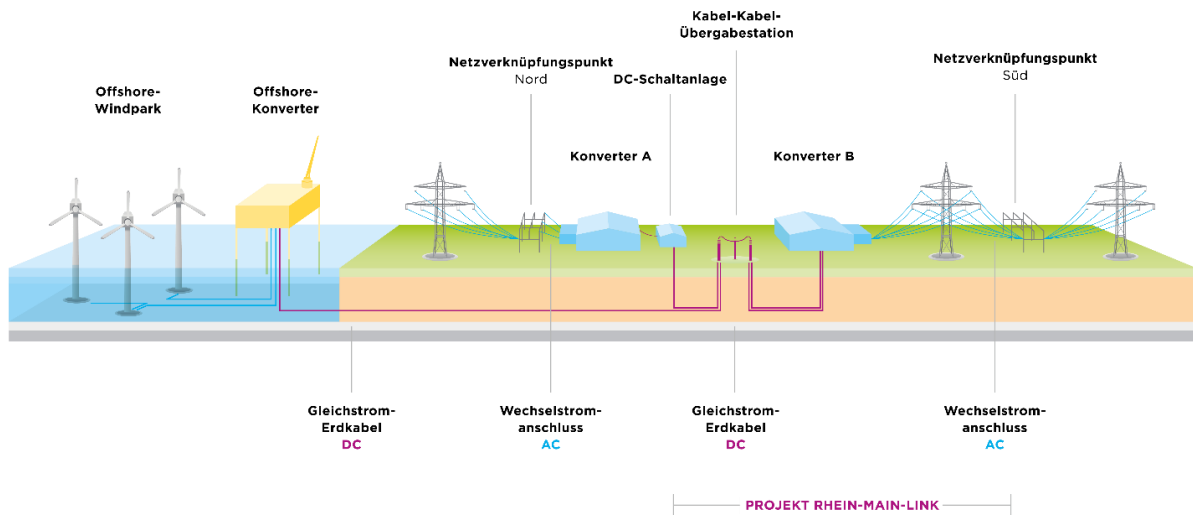


Abbildung 3-1: Exemplarische Übersicht von Komponenten einer HGÜ-Verbindung

3.1.2 Angaben zu den Erdkabelanlagen

Eine Erdkabelanlage besteht aus verschiedenen Komponenten. Im Folgenden sind die einzelnen Elemente der Erdkabelanlage näher beschrieben.

Energiekabel und Kabelschutzrohr

Der Strom wird in einem Kupferleiter transportiert. Der äußere Kunststoffmantel besteht aus PE-Kunststoff und schützt das Kabel vor mechanischer Beanspruchung.



Abbildung 3-2: Beispielhafter Kabelaufbau Rhein-Main-Link

Tabelle 3-2: Kennwerte DC-Kabel

Kennwert	Angabe
Leitermaterial	Kupfer
Leiterquerschnitte	Regelquerschnitt: 3.000 mm ²
Kabelaußendurchmesser	bei Regelquerschnitt (3.000 mm ²): ca. 151 mm
Kabelgewicht	bei Regelquerschnitt (3.000 mm ²): ca. 41,5 kg/m
Zulässige Leitertemperatur	max. 90 °C (herstellerspezifisch)
Kabellänge	im Regelfall bis zu 1.600 m, Sonderlänge bis zu 2.000 m
Verlegung	Jedes Kabel wird in einem Kabelschutzrohr von i. d. R. ca. DA 280 (Kunststoff, z. B. PE, PP) verlegt.

Die hier dargestellten Kennwerte sind exemplarisch und können sich in Abhängigkeit von dem Kabelhersteller geringfügig ändern. Die Kabel werden in Kabelschutzrohre aus Kunststoff gezogen, die in einem Bettungsmaterial gelegt sind. In der Regel werden die Kabel in einem Kabelschutzrohr von ca. DA 280 gezogen.

Zusätzlich werden Schutzrohre für Leitungen der Mess-, Steuer- und Nachrichtentechnik ins Erdreich miteingebracht.

Erdkabelverbindungen (Muffen)

Zur Verbindung zweier Kabel werden Muffen benötigt, in denen jeweils Leiter, Isolierung und Metallmantel bzw. -schirm höchstspannungsfest miteinander verbunden werden. Die Muffen müssen vor Ort montiert werden. Sie werden nach Montage in der gleichen Tiefenlage wie die Erdkabel abgelegt und anschließend in Bettungsmaterial eingebettet. Der Abstand der Verbindungsmuffen ist abhängig von den Kabellängen und wird in der Regel bis zu 1.600 m betragen. Die Abstände können aus technischen Gründen geringer ausfallen. Erdungsmuffen, die ca. alle 5 bis 7 km notwendig sind, müssen erreichbar bleiben, um z. B. Diagnosen und Zustandsbewertungen zu ermöglichen. Dazu sind im Nahbereich der Muffen Schaltschränke vorgesehen, welche oberirdisch positioniert werden (sogenannte Überflurschränke). Die Erdungsmuffen mit den dazugehörigen Schaltschränken werden zur besseren Erreichbarkeit nach Möglichkeit an bestehenden Straßen oder Wegen vorgesehen. Die Muffen werden außerhalb des Lastausbreitungskegels einer Straße/des Weges angeordnet.

Zum Anschluss der Kabel an einen Konverter oder an eine KKÜS sind die Kabelenden mit Endverschlüssen zu versehen. Die Endverschlüsse ermöglichen die Beherrschung der Spannung beim Übergang vom feststoffisolierten Kabel auf Freilufttechnik oder gekapselte Schaltanlagen.

Metallischer Rückleiter

Für jedes Vorhaben wird ein Kabel mit der Funktion eines metallischen Rückleiters zusammen mit den zwei Höchstspannungskabeln verlegt. Der metallische Rückleiter ermöglicht im Falle eines Konverter- oder Kabelfehlers bei einem Kabel des Systems das Aufrechterhalten eines Teils der Übertragungskapazität.

Lichtwellenleiter

Lichtwellenleiter (LWL) sind Leitungen zur Übertragung von optischen Signalen, wie Laser. Sie bestehen i. d. R. aus Fasern aus Quarzglas und werden daher häufig auch als „Glasfaserkabel“

bezeichnet. Die LWL sind für betriebliche Zwecke, nämlich für den Betrieb eines Nachrichtennetzes sowie für das Monitoring und die Überwachung der Kabel bestimmt. Zu den Anwendungen zählen die Übermittlung von Übertragungsdiensten (z. B. für die Schutz- und Leittechnik) sowie Sprach- und Prozessdatendienste für die Fernsteuerbarkeit des Amprion GmbH-Netzes. Zusätzlich werden LWL-Leerrohre zur konventionellen Nutzung, wie der Telekommunikation, berücksichtigt.

3.2 Angaben zum Bau und Betrieb der Erdkabelanlage

3.2.1 Angaben zum Bau der Erdkabelanlage

Die Errichtung der Erdkabelanlage erfolgt in erdverlegter Bauweise. Dafür stehen verschiedene Bauverfahren zur Verfügung. In un bebauten, ländlichen Bereichen ohne Hindernisse eignet sich als Regelbauweise die offene Bauweise. Infrastrukturen wie Bahnanlagen, Bundesautobahnen sowie Gewässer I. Ordnung werden jedoch grundsätzlich (ausgenommen Dükerbauweise) in geschlossener Bauweise gequert. Neben der offenen und der geschlossenen Bauweise wird noch die halboffene Bauweise unterschieden. Für jede dieser Bauweisen können unterschiedliche Bauverfahren zur Anwendung kommen wie z. B. das Pflugverfahren, eines der optionalen, technisch anerkannten Bauverfahren der halboffenen Bauweise. Die Wahl der Bauweise und ihres Bauverfahrens hängen von den örtlichen Gegebenheiten, z. B. den Bodenverhältnissen, ab. In den folgenden Kapiteln werden die verschiedenen Bauweisen mit den verschiedenen zur Verfügung stehenden Verfahren dargestellt.

Während des Baus der Erdkabelanlage besteht Bedarf an Arbeitsflächen in diversen Größen, z.B. für Zuwegungen, Baustelleneinrichtung und Lagerung (u. a. für Bodenlagerung). Dabei wird zwischen Baubedarfsfläche, die die Summe aller Flächen umfasst, die durch das Bauen beansprucht werden, und den BE-Flächen unterschieden. Die BE-Fläche bezeichnet die Fläche, die der Anordnung von Produktions-, Transport-, Lager- und/oder sonstigen Einrichtungen dient. Ziel ist es, dass die vorherige Flächennutzung (insbesondere durch die Landwirtschaft) nach der Baumaßnahme durch Anwendung einer bodenschonenden Bauweise und Rekultivierungsmaßnahmen wieder mit geringen Einschränkungen gegeben ist. Eine Ausnahme bilden die Flächen, die aus der jeweiligen Nutzung dauerhaft entzogen werden (insbesondere Konverter, KKÜS, Monitoringstationen, dauerhafte Zuwegungen).

Für die Zuwegungen zur Baustelle und den Kabeltransport wird so weit wie möglich auf bestehende Straßen und Wege sowie auf durch andere Maßnahmen oder Einrichtungen vorbelastete Flächen zurückgegriffen. Um dies sicher zu stellen, wird u. a. ein Logistikkonzept für Anfahrt, Versorgung, Anlieferung und Sicherheit der Baustellen erstellt.

3.2.1.1 Angaben zum Bau der Erdkabelanlage in offener Bauweise

Die Kabel werden in Schutzrohre eingezogen, die in Regelbauweise im offenen Graben verlegt werden. Verfahrensweisen der Verlegung und Dimensionierung des Kabelgrabens folgen den anerkannten Regeln der Technik.

Die Regelüberdeckung zwischen der Oberkante des Kabelschutzrohrs und der Geländeoberkante beträgt ca. 1,40 bis 1,60 m. Im Standardfall des Regelgrabenprofils beträgt die Gesamtschutzstreifenbreite für 4 Systeme ca. 40 m. Die Arbeitsstreifenbreite wird sich auf ca. 75 m

belaufen (siehe Anhang 3). Für den Fall, dass 3 Systeme nebeneinander angeordnet sind, beträgt der Schutzstreifen ca. 32 m und der Arbeitsstreifen ca. 50 m. Für 2 Systeme ist die Breite des Schutzstreifen ca. 23 m und die des Arbeitsstreifens ca. 40 m, für 1 System der Schutzstreifen ca. 14 m und der Arbeitsstreifen ca. 30 m. Somit werden Arbeits- und Schutzstreifen zugrunde gelegt, deren Breite auch bei ggf. erforderlichen bautechnischen Anpassungen in späteren Planungsphasen oder aber aufgrund von räumlichen und topologischen Gegebenheiten unter- oder auch überschritten werden können.

Beschreibung Bauablauf Erdkabelanlage:

- Bauvorbereitende Arbeiten und Maßnahmen
- Abstecken der planfestgestellten Baubedarfsflächen
- Einrichtung der Baustraßen inkl. Verkehrssicherungsmaßnahmen insb. bei Inanspruchnahme öffentlich zugänglicher Flächen
- Baustelleneinrichtung und Anlage von temporären Zufahrten
- Trassenräumung inkl. Gehölzeinschlag und bei Bedarf Sicherung von Fremdanlagen, z. B. Abfangen oder Anpassung vorhandener Drainagen
- Abtrag des Oberbodens im Bereich der Kabelgräben und Lagerung auf Mieten am Trassenrand
- Einmessen und Abstecken der Kabelsysteme
- Falls erforderlich Vorbereitung von Wasserhaltungsmaßnahmen
- Die Gräben werden jeweils in folgender Arbeitsschritt-Reihenfolge hergestellt:
 - Aushub des Kabelgrabens mit horizontspezifischer Lagerung des Aushubs neben dem Kabelgraben
 - Verlegung von Kabelschutzrohren mit allseitiger Bettung in einem geeigneten Bettungsmaterial inklusive einer eventuell notwendigen temporären Auftriebssicherung
 - Verlegung der Kabelschutzrohre für die Schutz- und Leittechnik auf oder in dem Bettungsblock
 - Teilverfüllung des Aushubs entsprechend der ursprünglichen Schichtenfolge
 - Verlegung der Trassenwarnbänder (optionaler Einsatz von Schutzplatten bei Verwendung anderer Bettungsmaterialien als zeitweise fließfähiges selbstverdichtendes Verfüllmaterial (ZFSV, umgangssprachlich Flüssigboden))
 - Fertigstellung der Rückverfüllung und falls erforderlich Abfuhr des überschüssigen Bodens
 - Falls erforderlich Lockerung des Unterbodens und Auftrag des Oberbodens
- Wiederherstellungsmaßnahmen, z. B. landwirtschaftlicher Drainagesysteme
- Rückbau der Baustraßen (sollte die Baustraße für weitere Transportmaßnahmen nicht mehr benötigt werden)
- Rekultivierung der Oberfläche

Die voraussichtlich zum Einsatz kommenden wesentlichen Maschinen und Geräte für die Ausführung der Arbeiten werden nachfolgend in der Tabelle 3-3 für die verschiedenen Bauphasen beispielhaft benannt.

Tabelle 3-3 Offene Bauweise, Maschineneinsatz

Tätigkeit / Zweck	Maschineneinsatz
Vorbereitende Tätigkeiten (z. B. Vermessung, Absteckung, Kampfmittelsondierungen)	PKW, Kleintransporter, Minibagger, Rad- und Teleskoplader, Kleingerät
Herstellung/Rückbau des Arbeitsstreifens und Kabelgrabens (z. B. Oberbodenabtrag, Flächenbefestigung, Grabenaushub und -sicherung, Verfüllung)	LKW, Schubraupen, Kettenbagger, Langarmbagger, Ramm- und Bohrgeräte, Seilbagger, Mobilkrane, Rad- und Teleskoplader, Rüttelplatte, Stampfer, Kleingeräte

Muffengruben

Ebenfalls in offener Bauweise werden punktuell die Muffengruben zur Verbindung der einzelnen Kabel mittels Muffenverbindungen hergestellt. In der Regel umfasst die Muffengrube in Querrichtung etwa die Breite des Schutzstreifens und in Kabellängsrichtung ca. 25 m (zzgl. Böschungsanteil).

Beschreibung Bauablauf Muffengruben:

- Herstellung einer Muffengrube inkl. befestigtem Sohlenbereich für die Muffenmontage
- Kabelzug
- Installation von Muffencontainern
- Muffenmontage
- Deinstallation von Muffencontainern
- Bettung der Muffe in befestigtem Sohlbereich
- Rückverfüllung der Muffengrube
- Rückbau der Baustelleinrichtung
- Rekultivierung der Oberfläche

In jeder Muffengrube wird ein sogenannter S-Schacht platziert. Dieser dient zur Verbindung der Begleitkabel (LWL-Kabel) und zur temporären Unterbringung von Messequipment für die Inbetriebnahmeprüfung. Bei der Rückverfüllung der Muffengrube wird der S-Schacht überschüttet, sodass keine Einschränkung auf die Bewirtschaftung entsteht.

Kabelzug

Der Kabeleinzug erfolgt nach Herstellung der Kabelschutzrohranlage im Bereich der Muffengruben.

Beschreibung Bauablauf Kabelzug:

- Einrichtung der Winden- und Spulenplätze (Trommelplätze)
- Kabelspulenantransport, i. d. R. mit Hilfe von Schwerlasttransportern
- Einrichtung von Rollen, Lagern, Schubgeräten und sonstigen Hilfsmitteln
- Kabelzug durch Kabelschutzrohranlage
- Räumung der für den Kabelzug benötigten Hilfseinrichtungen

Erdungsstellen und Überflurschränke

Alle ca. 5 bis 7 km entlang der Kabeltrasse werden im Bereich der Erdungsmuffen Erdungsstellen vorgesehen, an denen die Kabelschirme aus den Kabeln geführt und geerdet werden, um u. a.

unerwünschte Einflüsse auf benachbarte Leitungen, z. B. Pipelines, zu verhindern. Sollte es aufgrund äußerer Einflüsse, wie z. B. Parallelführungen von Freileitungen, erforderlich sein, kann der Abstand der Erdungsmuffen teilweise geringer ausfallen. Die Erdungsstellen werden im Normalfall als Überflurschränke neben den Erdungsmuffen erstellt. Der erforderliche Flächenbedarf wird im Zuge der Detailplanung konkretisiert und kann noch nicht final bestimmt werden. Schätzungsweise liegt die Flächeninanspruchnahme bei ca. 40 m². Die Schränke sollen auch während des Betriebs zugänglich sein. In den Überflurschränken wird neben einer zentralen Erdungsschiene eine Linkbox (Metallkasten) installiert. In den Linkboxen werden die Kabelschirme und Erdungen eingeführt und trennbar gestaltet. Dies dient zur Beschleunigung der Fehlersuche bzw. Durchführung diverser Wartungsmessungen. Außerdem können bei Bedarf auch Verbindungsboxen für nachrichtentechnische Einrichtungen in diesen Schränken installiert werden. Die Überflurschränke werden aufgrund technischer Anforderungen in der Nähe der Muffen installiert. Die Länge der Verbindungsleitung vom Kabelschirm zur Linkbox darf max. 10 m betragen. Bei der Bestimmung des Aufstellortes wird neben den betrieblichen und planungsrechtlichen Erfordernissen auch der Reduzierung der eventuellen landwirtschaftlichen Beeinträchtigung Sorge getragen.

Pflugverfahren

Das Pflugverfahren (siehe Abbildung 3-3) gehört zu den halboffenen Verlegeverfahren. Es kann z. B. innerhalb von landwirtschaftlichen Flächen (in denen keine Leitungen vorhanden sind) bei geeigneten Bodenverhältnissen, die keinen Bettungskörper erfordern, zum Einpflügen von Kabelschutzrohren eingesetzt werden. Die Verlegeeinheit besteht in der Regel aus einem Zugfahrzeug mit Seilwinde und dem Kabelpflug. Die Zugfahrzeuge sind Rad- oder Raupenfahrzeuge, die über eine hydraulische Abstützung im Gelände verfügen, um die hohen Zugkräfte in den Boden übertragen zu können. Das Zugfahrzeug ist über ein Stahlseil mit dem Kabelpflug verbunden. Das am Pflug befestigte Schwert presst mit hohen Kräften das Erdreich auseinander und erzeugt in der geplanten Regelverlegtiefe einen Hohlraum, der parallel zum Pflugfortschritt das zu verlegende Kabelschutzrohr (gelb) aufnimmt. Die Anwendung des Pflugverfahrens ist stark von den Bodenverhältnissen abhängig. Die Durchführbarkeit muss außerdem in Abstimmung mit dem Eigentümer / Pächter und unter Berücksichtigung der örtlichen Situation (z. B. Lage von Drainagen) untersucht werden.



Abbildung 3-3: Einpflügen von Schutzrohren, Quelle: Walter Föckersperger GmbH 2020

Beim Pflugverfahren werden i. d. R. der Oberboden und ggf. vorhandener Grünlandbewuchs nicht entfernt. Es ergibt sich i. d. R. folgender Bauablauf:

- Bauvorbereitende Maßnahmen

- Auslegung der einzupflügenden Schutzrohre auf der einzupflügenden Länge
- Auslegung des Zugseiles
- Platzierung und ggf. Verankerung des Zugeräts
- Platzierung des Pfluges und Schutzrohrführung in den Kabelpflug
- Einpflügen jedes einzelnen Schutzrohres (ein Schutzrohr je Kabel) je nach Abstand parallel oder nacheinander, inklusive Trassenwarnband
- Verlegung (und gleichzeitige Vermessung) der Schutzrohre für betriebsinterne LWL-Kabel, ggf. zusammen mit einem Kabelschutzrohr
- Herstellung von Muffengruben an den Schutzrohrenden
- Herstellung von Kabelmuffen (Kabelmuffen im Muffenbereich bleiben nach Rückbau des Kabelgrabens bis zum Einzug des Kabels in das Schutzrohr offen)
- Rückbau und Rekultivierung
- Ggf. Wiederherstellung der Drainagen nach Abklingen baubedingter Setzungen (i. d. R. nach etwa einem Jahr)

3.2.1.2 Angaben zum Bau der Erdkabelanlage in geschlossener Bauweise

Es kommen als geschlossene Bauverfahren voraussichtlich das HDD-Verfahren (Horizontal Directional Drilling, Horizontalspülbohrverfahren), das Horizontal-Pressbohrverfahren sowie die Mikrotunnelbauweise zum Einsatz. Weitere Bauverfahren sind im fortschreitenden Planungsverlauf nicht auszuschließen und können in Abhängigkeit der verschiedenen relevanten Faktoren ergänzt werden.

Allgemeine Beschreibung HDD-Verfahren

Das HDD-Verfahren ist ein gesteuertes Bohrverfahren zur grabenlosen Verlegung von Rohrleitungen. Es eignet sich, wie auch der Mikrotunnelbau, für lange geschlossene Querungsabschnitte. Die Bohrlänge setzt sich unter anderem aus dem Eintritts- und Austrittswinkel der Bohrung und der erforderlichen Tiefe unterhalb des Querungsobjektes zusammen.

Im Kern besteht ein HDD-Bohrsystem aus der Bohrlafette und einer Bentonitmischanlage zur Herstellung der Bohrspülung. Hinzu kommen je nach Durchmesser und Länge der Bohrung Recyclinganlagen zur Aufbereitung der Bohrspülung zum Einsatz. Messsysteme bestimmen und kontrollieren den Verlauf der Bohrung.

Im Vorfeld einer Spülbohrung sollte eine möglichst genaue Untersuchung des zu durchörternden Baugrundes erfolgen, da die richtige Auswahl der Maschinen- und Bohrtechnik (auch Ortungs- und Steuerungssysteme) inklusive der Bohrwerkzeuge sowie der Rezeptur der Bohrspülung entscheidenden Einfluss auf das Gelingen des Bauvorhabens hat.

Eine Horizontalspülbohrung erfolgt in drei Verfahrensschritten (siehe Abbildung 3-4). Zunächst wird die gesteuerte Pilotbohrung durchgeführt. Dabei wird der Boden von einem an der Spitze des Bohrgestänges befestigten und für die anstehende Geologie geeigneten Bohrkopf sowie der aus Düsen austretenden Wasser-Bentonitsuspension gelöst. Die Bohrspülung transportiert das Bohrklein zur

Startgrube der Bohrung und dient gleichzeitig als Stützflüssigkeit, um ein Zusammenfallen des Bohrkanals zu verhindern.

Anschließend erfolgt die Aufweitung. Dabei wird die Pilotbohrung mit einem am Bohrgestänge rotierenden, durch das Bohrloch zurückgezogenen, Räumerwerkzeug auf den gewünschten Durchmesser aufgeweitet. Dies kann in mehreren Schritten erfolgen.

Mit dem Einzug des direkt am Aufweitungskopf befestigten Rohres in die aufgeweitete Bohrung endet der letzte Verfahrensschritt. Hierbei wirkt die Bentonitbohrspülung auch als Gleitmittel und reduziert die aufzuwendenden Zugkräfte.

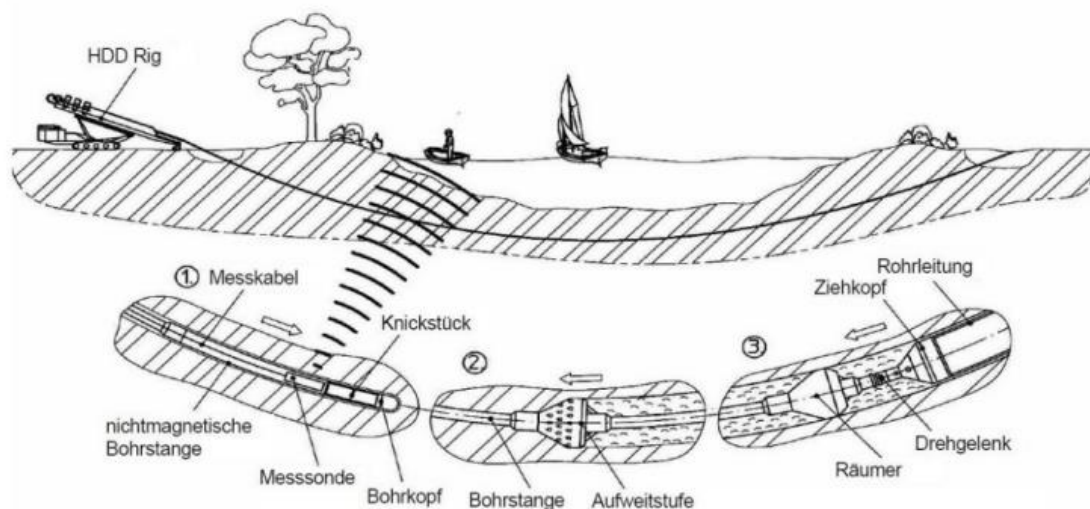


Abbildung 3-4: Schematische Darstellung HDD-Verfahren, Quelle: DWA-A 125 2008

Allgemeine Beschreibung Horizontal-Pressbohrverfahren

Beim Horizontal-Pressbohrverfahren (siehe Abbildung 3-5) handelt es sich um ein nicht steuerbares Vortriebsverfahren. Bei diesem Verfahren wird jeweils unmittelbar vor und hinter der Querung eine Baugrube (Start- und Zielgrube) zum Einbringen bzw. zum Bergen der Vortriebseinrichtungen und zum Einbringen der Mantelrohre benötigt. In der Startgrube wird eine hydraulische oder pneumatische Pressbohranlage installiert, die sich an den Grubenwänden an einem Pressenwiderlager abstützt und ein Stahlrohr (Nennweite ca. 200 bis 1.000 mm) unter dem Hindernis hindurchdrückt. An der Spitze des Rohres befindet sich ein Bohrkopf, der den Boden abbaut und über eine Förderschnecke im Rohrrinneren mechanisch in Richtung Startgrube ausführt. Nachdem das Stahlrohr die Zielgrube erreicht hat und es geräumt ist, wird das eigentliche, im Boden verbleibende Produktrohr dem Stahlrohr nachgeschoben und das Stahlrohr in der Zielgrube geborgen. In das verbleibende Produktrohr wird anschließend das Kabelschutzrohr eingezogen.

Mit dem Horizontal-Pressbohrverfahren können je nach Baugrund Vortriebslängen von bis zu ca. 100 m realisiert werden.

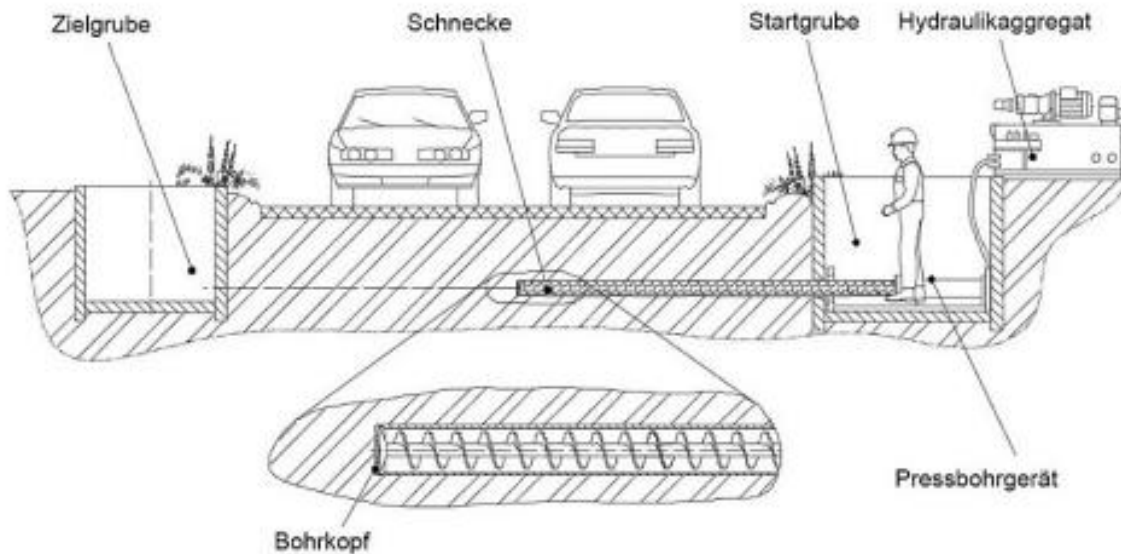


Abbildung 3-5: Beispiel Horizontal-Pressbohrverfahren, Quelle: DWA 2008

Allgemeine Beschreibung Mikrotunnelbau

Im Bereich langer Vortriebsstrecken hat sich in den vergangenen Jahrzehnten als Bauverfahren im Mittel- und Großrohrbereich der Mikrotunnelbau (siehe Abbildung 3-6) etabliert. Bei Bedarf sind auch kurze Vortriebsstrecken zu realisieren. Bei dem Verfahren handelt es sich um ein gesteuertes, einstufiges Verfahren, welches in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser bemannt oder unbemannt ausgeführt werden kann. Der Mikrotunnelbau kann in schwierigen Baugrundsituationen eingesetzt werden, in welchen andere geschlossene Verfahren nicht eingesetzt werden können oder in welchen das Risiko (bspw. Verformungen durch Setzungen) zu hoch wäre. Mikrotunnel sind vor allem in den Lokationen gegenüber dem HDD von Vorteil, wo suboptimale geotechnische (Baugrund-) Bedingungen vorherrschen und wenig Platz für die Baustelleneinrichtung vorhanden ist.

Das Verfahren erfordert die Erstellung von zwei tiefen und entsprechend verbauten Baugruben (Start- und Zielgrube). Die Abmessungen der Start- und Zielgrube sind wesentlich abhängig vom Durchmesser der Vortriebsrohre, vom Platzbedarf für die Vortriebseinrichtung, von der erforderlichen Tiefenlage sowie der Geologie und Verbauart.

Von der vorbereiteten Startgrube aus wird zunächst die Vortriebsmaschine mit einem auf die jeweilige Geologie abgestimmten Bohrkopf mittels hydraulischer Pressen in den Untergrund gedrückt. Der Vortriebsmaschine folgt der eigentliche Rohrstrang. Nach dem vollständigen Abbohren bzw. Vorpresen des ersten Rohrschusses wird das zweite Rohr in die Startgrube und den Vortrieb eingebracht und nachgeschoben. Der Vorgang des Nachschiebens von weiteren Teilrohrstücken wird so oft wiederholt, bis die Vortriebsmaschine die Zielgrube erreicht. Bei sehr großen Vortriebslängen besteht die Möglichkeit, anstelle der Mantelrohre sogenannte Tübbinge einzusetzen (Segmentbauweise). Hierbei werden unmittelbar hinter der Vortriebsmaschine Stahlbetonelemente zu einem Ring zusammengesetzt. Bei Verwendung von Tübbingen ist der Einsatz von speziell dafür ausgelegten Vortriebsmaschinen erforderlich.

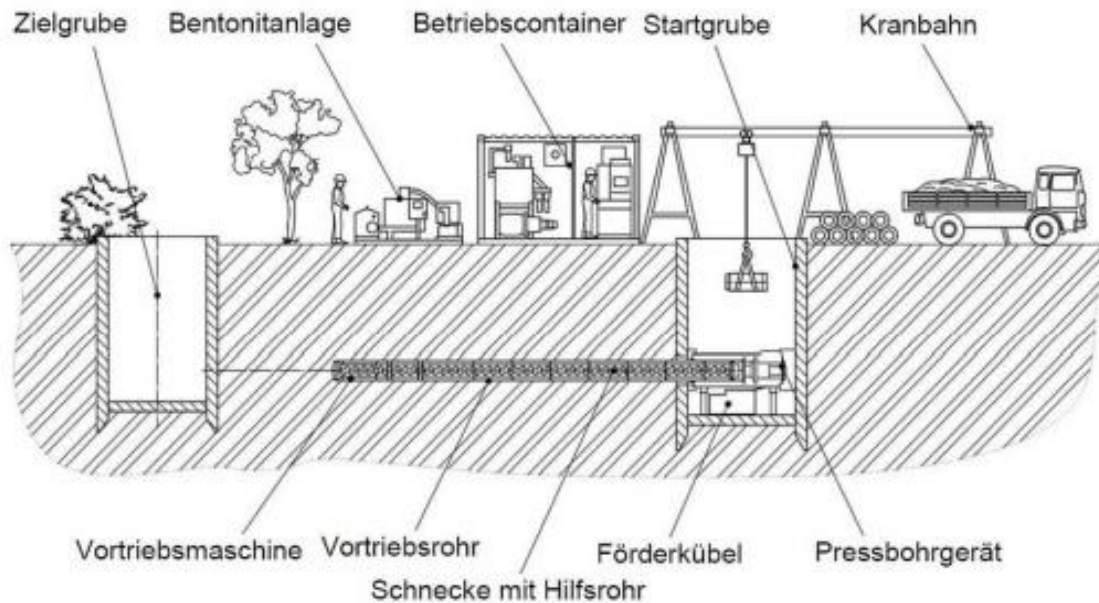


Abbildung 3-6: Beispiel Mikrotunnelbau mit Schneckenförderung, Quelle: DWA 2008

Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen)

Die voraussichtlichen Größenordnungen der erforderlichen BE-Flächen für die Herstellung der Kabelschutzrohranlage variiert stark in Abhängigkeit des gewählten Bauverfahrens (von ca. 2.000 m² bis ca.10.000 m²).

Der erforderliche Maschinen- und Geräteeinsatz variiert ebenfalls stark und ist abhängig von den jeweiligen Einsatzbedingungen. Die voraussichtlich zum Einsatz kommenden wesentlichen Maschinen und Geräte für die Ausführung der Arbeiten werden nachfolgend in der Tabelle 3-4 für die verschiedenen Bauphasen beispielhaft benannt.

Tabelle 3-4: Geschlossene Bauverfahren, Maschineneinsatz

Tätigkeit / Zweck	Maschineneinsatz
Vorbereitende Tätigkeiten (z. B. Vermessung, Absteckung, Kampfmittelsondierungen)	PKW, Kleintransporter, Minibagger, Rad- und Teleskoplader, Kleingerät
Herstellung/Rückbau der BE-Flächen und der Baugruben (z. B. Oberbodenabtrag, Flächenbefestigung, Grabenaushub und -sicherung, Verfüllung)	LKW, Schubauben, Kettenbagger, Langarmbagger, Ramm- und Bohrgeräte, Seilbagger, Mobilkrane, Rad- und Teleskoplader, Rüttelplatte, Stampfer, Kleingeräte
Einrichtung und Räumung der BE-Flächen	LKW, Tieflader, Mobilkrane, Rad- und Teleskoplader, Kleingeräte
Baustelleneinrichtung	Bohr- und Hilfsgeräte sowie sonstige Einrichtungen in Abhängigkeit des Bohrverfahrens und der Örtlichkeit

3.2.1.3 Angaben zum Bau der Erdkabelanlagen in optionalen Bauverfahren

Neben den zuvor beschriebenen und in der Praxis bewährten Verlegeverfahren gibt es diverse optionale Bauverfahren (nachfolgend werden nur zwei genannt), die nicht regelhaft verwendet werden, aber unter bestimmten Umständen Anwendung finden können.

E-Power-Pipe-Verfahren

E-Power-Pipe ist ein von der Herrenknecht AG, der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen sowie der Amprion GmbH speziell für die grabenlose Verlegung von Erdkabeln im Höchstspannungs-Übertragungsnetz entwickeltes Verfahren.

Das Verfahren kombiniert die Vorteile des Mikrotunnelbaus und des HDD-Verfahrens. Mit einer speziell entwickelten schlanken Mikrotunnelbohrmaschine erfolgt oberflächennah der Vortrieb von einer Start- zu einer Zielgrube. Die Abläufe sind weitgehend analog zum Mikrotunnelbau. Die Vortriebskraft wird über Pressen in der Startgrube aufgebracht. Im ersten Schritt werden spezielle Stahlvortriebsrohre mit integrierten Förderleitungen für den gelösten Boden eingebracht. Sobald die Bohrmaschine den Zielschacht erreicht hat, erfolgt die Bergung der Vortriebseinheit. In Verlängerung der Vortriebsstrecke werden analog zur Vortriebslänge Kabelschutzrohre vorgefertigt und an die Stahlvortriebsrohre angekoppelt. Im Rückwärtsgang erfolgt der Einzug der Kabelschutzrohre in Richtung Startgrube, wobei gleichzeitig die Vortriebsrohre geborgen werden. Mit diesem Verfahren sind nach Herstellerangabe Vortriebslängen mit einem Durchmesser bis DN (Nenndurchmesser) 400 von ca. 1.500 m möglich.

Gewässerquerung mittels Düker

In besonderen Einzelfällen kann auch die Querung von größeren Gewässern in offener Bauweise z. B. mittels Düker erfolgen, wobei ein Graben auf der Gewässersohle unter Wasser ausgehoben und ein i. d. R. an Land vorgefertigter Rohrstrang eingezogen, eingehoben oder eingeschwommen wird. Kleinere Gewässer und Gräben können mittels einer temporären Verrohrung offen gequert werden. Die Durchlässigkeit der Gewässer bleibt während der Baumaßnahme erhalten.

Neue Technologien

Weitere Bauverfahren sind im fortschreitenden Planungsverlauf nicht auszuschließen und können in Abhängigkeit der verschiedenen relevanten Faktoren ergänzt werden.

3.2.1.4 Wasserhaltung

Um die Kabelschutzrohranlage fachgerecht zu verlegen und den anschließenden Kabelzug einschließlich Installation der Kabelmuffen sicher ausführen zu können, kann es erforderlich sein, die Kabelgräben und Baugruben grundwasserfrei zu halten. Bei grabenlosen Bauverfahren (geschlossenen Bauweisen) beschränkt sich die Grundwasserhaltung im Regelfall auf die Start- und Zielgruben. Anfallendes Tagwasser aus Niederschlägen wird in der Regel in Pumpensümpfen gefasst und abgepumpt.

In Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten kann die temporär notwendige Wasserhaltung in offener oder geschlossener Weise erfolgen. Das abgepumpte Wasser wird in einen geeigneten Vorfluter (z. B. Gewässer, Graben, Drainagesystem oder im Ausnahmefall in die Kanalisation) eingeleitet. Ggf. wird das geförderte Wasser über Absetzeinrichtungen oder Filter geführt, um den Eintrag von

mitgeführten Feststoffen (Sandfraktion) in den Vorfluter zu vermeiden. Im Einzelfall kann auch der Einsatz von Enteisungsanlagen notwendig sein.

Die Wasserhaltungsmaßnahmen können temporär geringfügige Auswirkungen in Form von Absenkung auf den lokalen Grundwasserstand haben.

Die Einrichtungen zur Wasserhaltung liegen innerhalb des Arbeitsstreifens. Die Ableiteinrichtungen zum Vorfluter (Rohrleitungen, Schläuche etc.) werden ggf. zu einer geeigneten Einleitstelle außerhalb des Arbeitsstreifens geführt.

3.2.1.5 Umgang mit Boden

Grundsätzlich richtet sich der Umgang mit dem von den Arbeiten betroffenen Boden nach den Anforderungen der Bodenschutzgesetzgebung und nach den Kriterien des vorsorgenden Bodenschutzes. Ziel ist dabei der Erhalt der Bodenfunktionen durch bodenschonende Maßnahmen. Diese Maßnahmen werden im Bodenschutzkonzept (BSK) zusammengefasst und beschrieben (siehe Kapitel 5.11). Im Bereich von Böden mit durchschnittlichen Eigenschaften, welche keiner gesonderten Verfahren bedürfen, wird die offene Regelbauweise angewendet. Für die Verlegung der Kabelschutzrohre wird im Bereich der Kabelgräben der Boden schichtweise getrennt abgetragen. Diesen Schichten entsprechend wird er dort getrennt abgelegt, wo dies die örtlichen Gegebenheiten zulassen; i. d. R. innerhalb des Arbeitsstreifens seitlich der Baugrube als separate Mieten.

Nach Abschluss der Verlegearbeiten wird der Boden so weit wie möglich wieder schichtenweise und unter Berücksichtigung der Vorgaben des Bodenschutzes in den Kabelgräben rückverfüllt. Überschüssiges Material, welches durch den Einbau der Kabelschutzrohre, der Schachtbauwerke oder des Bettungsmaterials anfällt, kann unter Umständen direkt vor Ort in Abstimmung mit dem Flächeneigentümer zur Modulation von Unebenheiten der Oberflächen genutzt, sofern er zur Wiederverwendung geeignet ist. Falls der überschüssige Boden nicht vor Ort verwendet werden soll, wird er abgefahren und an dafür genehmigten Stellen aufgebracht. Bodenmaterialien, die nicht wieder vor Ort eingebaut werden dürfen, werden umweltchemisch deklariert und fachgerecht entsorgt.

Entlang der Trasse ist mit variierenden, vielseitigen Baugrundverhältnissen zu rechnen (z. B. Moorböden, veränderlich feste Gesteine, Fels), deren Handhabung gesondert betrachtet werden muss. Je nach Boden- bzw. Felseigenschaften sind angepasste bautechnische Maßnahmen anzuwenden. Es können Spezialwerkzeuge/-baumaschinen zum Einsatz kommen. Die Baustelleneinrichtung und die Bauweise sind an die jeweilige Örtlichkeit anzupassen. Bezogen auf die örtlichen Gegebenheiten kann es auch zu einem größeren Flächenbedarf kommen, z. B. wenn auf Basis der Bodenkartierung und Baugrunduntersuchung eine umfangreichere Trennung der Bodenschichten erforderlich wird und hierfür innerhalb der Regelarbeitsstreifenbreite nicht ausreichend Platz zur Verfügung steht oder eine Lagerung von Bodenmieten nicht den bautechnischen oder bodenkundlichen Vorgaben entspricht.

Umgang mit kontaminiertem Boden

Schadstoffe im Boden können durch Schadstoffausträge über die Wirkungspfade Boden-Grundwasser und Boden-Nutzpflanze sowie Boden-Mensch zu negativen Auswirkungen führen. Für die Bewertung, ob eine schädliche Bodenkontamination vorliegt, dienen analytische Messverfahren mit vorgegebenen (bundeseinheitlichen) Untersuchungsparametern. Die Bodenmaterialien werden durch Heranziehung der Prüf- bzw. Maßnahmenwerte nach BBodSchV bzw. der Grenzwerte gemäß der seit August 2023 geltenden Ersatzbaustoffverordnung (EBV) bzw. Deponieverordnung (DepV) deklariert. Einen ersten

Überblick über das umweltchemische Inventar des Baugrunds liefern die Baugrunduntersuchungen. Werden (weitere) Altlasten während der Baumaßnahme vorgefunden, erfolgen nachstehende Bodenmanagement-Maßnahmen:

- Bei Auffindung einer Altlast im Trassen- oder Baustellenbereich werden die zuständigen unteren Bodenschutz-/Wasserbehörden informiert und die durchzuführenden Maßnahmen abgestimmt.
- Beprobung des ausgekofferten Bodens im Bereich von Altlastenverdachtsflächen sowie organoleptisch auffälliger Böden durch nach LAGA PN98 zertifizierten Probennehmer.
- Zwischenlagerung des ausgehobenen und zu beprobenden Materials, wasserundurchlässig abgedeckt auf Trennvlies bzw. in gegen Niederschlagswasserzutritt gesicherten wasserdichten Containern / Mulden.
- Monitoring der relevanten Parameter des Abwassers aus der ggf. aktiven Bauwasserhaltung (Geringfügigkeitsschwellenwerte für das Grundwasser gemäß LAWA).
- Die Deklarationsanalytik erfolgt gemäß Parameterumfang der EBV und DepV durch ein akkreditiertes Labor.
- Sollte Material nicht wieder einbaufähig sein, ist dieses abzutransportieren und der fachgerechten Entsorgung zuzuführen (Verwertung oder Beseitigung).
- Gefährliche Abfälle werden dabei im elektronischen Nachweisverfahren mit Entsorgungsnachweis und im Begleitscheinverfahren entsorgt.
- Die Entsorgung von ungefährlichem Abfall erfolgt im Übernahmescheinverfahren.
- Ggf. benötigtes (Austausch-)Material wird vor dem Einbau hinsichtlich seiner chemischen Eignung gemäß § 12 BBodSchV bzw. EBV sowie hinsichtlich der bodenmechanischen Anforderungen gemäß Baugrundgutachten geprüft bzw. zugelassen. Hierbei können ggf. zusätzliche Untersuchungen erforderlich sein (u. a. Korngrößenverteilung, Proctordichte, pH-Wert, Humusgehalt etc.).

3.2.1.6 Bettungsmaterial

Der umgebende Bereich des Kabelsystems wird mit Bettungsmaterial verfüllt. Das anstehende Bodenaushubmaterial wird, sofern es geeignete Eigenschaften aufweist, als Bettungsmaterial genutzt.

Thermische und mechanische Anforderungen an das Bettungsmaterial

Durch den Betrieb von stromführenden Kabeln entstehen Verluste im Leiter, die zu einer Erwärmung der Kabel und somit der gesamten Kabelschutzrohranlage führen. Diese Wärme wird über den umgebenden Boden bzw. das Bettungsmaterial übertragen und an die weitere Umgebung abgegeben. Das Material zur Bettung der Kabelschutzrohre muss deshalb bestimmte Anforderungen zur Wärmeleitfähigkeit erfüllen, um eine übermäßige Erwärmung des Kabels im Betrieb zu verhindern. Außerdem müssen mechanische Eigenschaften zum Schutz der Kabel gegeben sein. Geeignet sind hierzu i. d. R. zum Rohrdurchmesser abgestufte gemischtkörnige Sande/ Kiese (i. d. R. natürliche Quarzsande mit spezieller Körnungslinie) aber auch ein ZFSV. Dieser besteht vorrangig aus einem Zuschlagstoff sowie einem Bindemittel. Als Zuschlagstoff kann der vor Ort angetroffene Aushubboden verwendet werden, soweit dieser geeignet ist (z. B. schwach-schluffige Sande). Wenn der Aushubboden

ungeeignet ist (z. B. bindige bzw. organische Böden), ist entsprechend geeignetes Fremdmaterial zu verwenden.

3.2.1.7 Flächeninanspruchnahme

Für die Dauer der Herstellung der Erdkabelanlage besteht ein Bedarf an verschiedensten Flächen, z. B. für Zuwegung und Baustelleneinrichtung. Der Großteil der in Anspruch zu nehmenden Flächen wird entsprechend der vorherigen Nutzung wiederhergestellt. Nur ein bestimmter Flächenanteil wird dauerhaft in Anspruch genommen und steht für die vorherige Nutzung nicht mehr zur Verfügung (z. B. Monitoringstationen, KKÜS) oder ist aufgrund der Restriktionen innerhalb des Schutzstreifens nicht mehr in gleichartiger Weise nutzbar (z. B. Schneisen im Forstbereich). Die Flächeninanspruchnahme wird sich vor allem auf den Bereich erstrecken, der für den Bau der Erdkabelanlage erforderlich wird. Darüberhinausgehende Flächen für z. B. Zuwegungen oder BE-Flächen stehen zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht fest. Die entsprechende Planung wird bis zur Einreichung der Unterlagen nach § 21 NABEG konkretisiert.

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme

- Konverter
- KKÜS
- Monitoringstationen
- Dauerhafte Zuwegungen
- Überflurschränke an Erdungsmuffen

Temporäre Flächeninanspruchnahme

- Arbeitsstreifen (inkl. Baustraßen, Kabelgräben, Bodenmieten, Maßnahmen für die Wasserhaltung)
- Flächen für Start- und Zielgruben bei geschlossenen Querungen
- Zwischenlagerflächen (z. B. für Bodenlagerung abseits des Regelgrabenprofils, Materiallager)
- BE-Flächen
- Temporäre Zuwegungen
- Auslegeflächen bei Querungsbereichen (z.B. bei der Vormontage von Schutzrohren)
- Gewässerüberfahrten
- Lagerflächen für Baustoffe und Mischplätze für Flüssigboden
- Spulen- und Windenplätze

3.2.1.8 Zuwegung und Logistik

Als Zuwegungen vom nächstgelegenen, für den öffentlichen Verkehr gewidmeten Weg oder Straße, werden, soweit möglich, vorhandene Wege genutzt und diese ggf. temporär zusätzlich befestigt bzw. in ihrer Tragfähigkeit ertüchtigt. Müssen zusätzliche Zuwegungen auf unbefestigten Flächen angelegt

werden, wird der Boden bei Bedarf durch das Anlegen von temporären Baustraßen oder das Auslegen von Fahrbohlen (z. B. Baggermatratzen, Geogitter) geschützt.

Bauliche Maßnahmen entlang der Logistikrouten und Nutzungen der vorhandenen Straßen und Wege sind ab dem Verlassen der letzten öffentlich gewidmeten Straße, dem Road Transition Point (RTP), Antragsgegenstand im Planfeststellungsverfahren.

Die erforderlichen Ausbaumaßnahmen werden lückenlos bis an die Fahrbahnbefestigung der letzten öffentlich gewidmeten Straße geplant.

Für die Anlieferung der Kabelspulen zu den Muffenstandorten wird ein Verkehrs-/Logistikkonzept erarbeitet. Die eingesetzten Kabel werden auf Kabelspulen mit einem Durchmesser von bis zu ca. 4,20 m transportiert. Die Transportgewichte der Kabelspulen hängen vom Typ und der Lieferlänge der Kabel ab. Eine Kabelspule mit einer Kabellänge von 1.200 m hat beispielsweise ein Gewicht von ca. 50 t.

Im Zuge des Verkehrs-/Logistikkonzeptes werden größtenteils klassifizierte Straßen wie Bundesautobahnen, Bundes-, Landes-, Kreisstraßen sowie Gemeindestraßen beansprucht. Für die Nutzung sind je nach Transportgut vorab Sondergenehmigungen durch die Transportunternehmen einzuholen.

Die Nutzbarkeit der oben genannten Straßentypen wird über folgende Festlegungen zu den einzusetzenden Fahrzeugen begrenzt:

- Maximale Achslast des Lastzuges
- Länge des Lastzuges

Die maximale Achslast des Lastzuges definiert das Transportgewicht und grenzt die möglichen Fahrrouten ein. Für das Passieren von Hindernissen sowie von Ein- und Ausfahrten sind die notwendigen Schleppkurven der Zugverbände zu berücksichtigen.

Transportwegbeschränkungen

Allgemeine Untersuchungsparameter für Transportwege

Ein begrenzender und maßgebender Parameter für geeignete Transportwege ist die Tragfähigkeit bzw. Lastenbeschränkung von Straßen und Brücken. Zudem können auch Höhen- und Breitenbeschränkungen durch das vorhandene Lichtraumprofil vorliegen, welche die Wahl der Transportwege beeinflussen.

Tragfähigkeiten von Straßen

Das Transportgewicht der Lastzüge wird über die Anzahl der Achsen aufgeteilt, sodass die Tragfähigkeit von klassifizierten Straßen im Regelfall nicht überschritten wird. Die maximalen Größen der Transportgüter sind durch Abmessungen, Gewicht und Länge der eingesetzten Fahrzeuge begrenzt. Für die Wahl der Transportwege sind auf klassifizierten Straßen – i. d. R. die übergeordnete Andienung betreffend – die Längen und Schleppkurven der Lastzüge maßgebend. Auf nicht klassifizierten Straßen sind vorwiegend die Transportgewichte zu berücksichtigen.

Tragfähigkeiten von Brücken

Charakteristische Größe für die Ermittlung der Tragfähigkeiten von Brücken sind das Gesamtgewicht und die Anordnung der Achsen des Schwerlastfahrzeuges. Dieses setzt sich aus dem Leergewicht des

Fahrzeuges und dem Gewicht der Kabelspulen zusammen. Für das Passieren von Brücken sind i. d. R. vorab Genehmigungen einzuholen, da sie lastbeschränkt sind.

Höhen- und Breitenbeschränkungen z. B. durch Brücken

Sofern ein Hindernis auf dem Transportweg vorliegt, muss dieses ggf. temporär zurückgebaut, temporär verstärkt oder eine Ausbaumaßnahme durchgeführt werden. Dies betrifft z. B. Brücken, Verkehrsinseln, Kreisverkehre oder Einmündungen.

Baustellenverkehr

Innerhalb der Baubedarfsflächen erfolgt die Herstellung der notwendigen Baustraßen zur Andienung der Baustelle und Durchführung der Baustellentransporte. Die Transporte erfolgen i. d. R. im Längstransport. Zur Vermeidung unnötiger Wartezeiten und Behinderungen werden in regelmäßigen Abständen Ausweichbuchten zur Umfahrung von Arbeitsmaschinen, Baggern, Lieferfahrzeugen oder Transportgeräten eingerichtet. Diese befinden sich im Bereich des noch nicht hergestellten Kabelgrabens oder über der bereits verlegten Kabelschutzrohranlage. Die Anordnung der Ausweichbuchten hat somit keinen Einfluss auf die Lage der Kabelsysteme.

Soweit möglich werden Hindernisse wie kleinere Gewässer durch die Errichtung von bauzeitlichen temporären Überfahrten (Kunstabauwerke) gequert. Dort, wo die Überführung von Hindernissen nicht oder nur mit unverhältnismäßigen Mitteln hergestellt werden kann, werden vor dem Hindernis Wendeflächen vorgesehen.

In Bereichen der Querung von Hindernissen in geschlossener Bauweise, bei denen aber eine Überführung nicht möglich ist, werden diese je nach örtlicher Gegebenheit mit den Baustraßen umfahren. In Bereichen sehr großer Abstände vorhandener querender Wegeverbindungen werden nach Prüfung und Erfordernis zusätzliche temporäre Wegeanbindungen von parallel verlaufenden Straßen und Wegen hergestellt.

Sondernutzung Großraum- und Schwerlasttransporte

Eine Erlaubnis für die Sondernutzung von Großraum- und Schwerlasttransporten ist nach § 29 Abs. 3 StVO bei den zuständigen Straßenverkehrsbehörden einzuholen, wenn die eingesetzten Fahrzeuge die gesetzlich allgemein zugelassenen Grenzen für Abmessungen, Achslasten und Gesamtmassen überschreiten. Dies gilt auch für die Nutzung von Fahrzeugen, durch deren Bauart den Fahrzeugführenden kein ausreichendes Sichtfeld zugelassen wird.

Der durch die zuständigen Straßenverkehrsbehörden erstellte Erlaubnisbescheid legt den Fahrtweg des Großraum- und Schwerlasttransportes fest. Neben dem Fahrtweg kann auch die Fahrzeit auf bestimmte Tageszeiten, z. B. nachts oder Wochentage beschränkt werden. Zudem sind weitere Bedingungen und Auflagen möglich. Hier können z. B. die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten beschränkt oder Fahrverbote bei schlechter Sicht ausgesprochen werden. Des Weiteren kann auch die Begleitung des Transports durch private Sicherungsfahrzeuge oder die Polizei vorgeschrieben werden.

3.2.1.9 Querung von Hindernissen und Parallelführung

Die Querung von Hindernissen kann mittels verschiedener Bauweisen erfolgen. Die genaue Festlegung der Bauweise hängt von den vorgegebenen naturschutzfachlichen, örtlichen, technischen sowie wirtschaftlichen Randbedingungen und den Auflagen bzw. Vorgaben der jeweiligen Betreiber ab. Die

Querungen werden im Zuge der detaillierten Planung mit den jeweiligen Betreibern abgestimmt. Standardisierte Querungsmöglichkeiten sind in Regelkreuzungsprofilen (Typicals) in Anhang 3.2 dargestellt.

Unterschiedliche Herangehensweisen wurden für diverse Objekte und Hindernisse herausgearbeitet. Dabei werden u. a. folgende Querungstypen unterschieden:

- Querung von Straßen und Wegen
- Querung von Bahnstrecken
- Querung von Fremdleitungen
- Gewässerquerungen
- Verlegung im Wald/ Waldquerungen

Parallelführungen bieten den Vorteil, dass z. B. die optimale Flächennutzung durch das Anlehnen des Trassenschutzstreifens an bestehende Schutzstreifen von linearer Infrastruktur Beeinträchtigungen in bereits vorbelastete Bereiche lenkt und neue umweltplanerische Betroffenheiten minimiert werden. Nachteilig kann jedoch u. a. eine mögliche gegenseitige Beeinflussung der parallel verlaufenden Linieninfrastrukturen sein.

Grundsätzlich gelten bei einer Parallelführung zu Infrastrukturen gewisse Abstandsregelungen.

Bei einer Parallelführung zu linearen Infrastrukturen wie z. B. Bundesautobahnen oder Bahntrassen gelten die Vorgaben der jeweiligen Gesetze oder Richtlinien (z. B. Bundesfernstraßengesetz, Stromkreuzungsrichtlinie DB Ril 878/BDEW: SKR 2016).

Bei Parallelführungen zu erdverlegten Fremdleitungen und Freileitungen Dritter sind die entsprechenden Auflagen bzw. Vorgaben hinsichtlich der Abstandsregelungen des jeweiligen Leitungsbetreibers einzuhalten, um z. B. eine gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden.

Die Herangehensweise zur Querung und Parallelführung erfolgt in Abstimmung mit TöB, Straßenbaulastträgern und weiteren Stakeholdern.

3.2.1.10 Emissionen im Bau

Stoffliche Emissionen

Für die Durchführung der Baumaßnahmen sind temporär BE-Flächen, Zuwegungen und Baustraßen entlang der Trasse anzulegen. Insbesondere bei trockener Witterung kann es dadurch und durch die Bautätigkeit selbst zu Emissionen in Form von Staubentwicklungen kommen. Diese sind z. B. vergleichbar mit der Staubentwicklung, die durch landwirtschaftliche Fahrzeuge bei entsprechend gleicher Witterung entsteht. Stoffliche Emissionen werden im weiteren Verfahren im Rahmen des Fachbeitrags Umwelt betrachtet (siehe Kapitel 5.3).

Erschütterungen

Erschütterungen können neben dem Baustellenverkehr insbesondere durch das Rammen von Verbauelementen (Spundwände, Bohlträger) entstehen, die als Sicherungsmaßnahme im Bereich von Baugruben notwendig werden können oder in Abschnitten, die eine geböschte Bauweise nicht zulassen und deshalb mittels Verbauten gesichert werden müssen. Ggf. kann, sofern die entsprechenden Randbedingungen erfüllt sind, auf erschütterungsarme Verfahren zurückgegriffen werden.

Bei Antreffen von Fels kann es zu Erschütterungen durch Fräsen oder Meißeln kommen und, bei sehr hartem Gestein, in seltenen Fällen auch zu Sprengungen. Erschütterungen werden im weiteren Verfahren in Immissionsschutzrechtlichen Fachgutachten betrachtet (siehe Kapitel 5.10.3).

Licht

Grundsätzlich werden die Bauarbeiten am Tage und somit ohne künstliche Beleuchtung durchgeführt. Sollten im Ausnahmefall, z. B. im Winterhalbjahr oder bei größeren Bohrungen, Baustellenbeleuchtungen notwendig sein, werden Leuchtmittel mit geringer Anlockwirkung verwendet. Die Abstrahlung soll so weit wie möglich auf den Baustellenbereich begrenzt werden. Lichtimmissionen werden im weiteren Verfahren im Rahmen des Fachbeitrags Umwelt betrachtet (siehe Kapitel 5.3).

Geräusche

Im Zuge der Realisierung wird es in der Bauphase zu Geräuschimmissionen durch die eingesetzten Baumaschinen, Aggregate und Fahrzeuge kommen.

Beim Bau und Betrieb hat der Bauherr/ Betreiber darauf zu achten, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, und nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben.

Um die Allgemeinheit und die Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu schützen, sind entsprechende Richtwerte zu beachten. Die Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb derartiger Anlagen ergeben sich aus den §§ 22 ff. des BImSchG.

Dazu ist die nach § 66 Abs. 2 BImSchG fortgeltende Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm) zu beachten. Die Einhaltung der Anforderungen der AVV Baulärm wird sichergestellt. Im Rahmen der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen werden entsprechende Fachgutachten erstellt (siehe Kapitel 5.10.2).

Emissionen während des Betriebs werden in Kapitel 3.2.2.3 beschrieben.

3.2.2 Angaben zum Betrieb der Erdkabelanlage

3.2.2.1 Technische Sicherheit der Anlagen

Es werden alle betrieblich-organisatorischen Vorkehrungen getroffen, um die technische Sicherheit der Anlage im Sinne von § 49 Abs. 1 und 2 EnWG zu gewährleisten. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten, insbesondere:

- Technische Regeln des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik Informationstechnik e. V.
- Grundsätze des DIN, Deutsches Institut für Normung e. V.

Maßgeblich für den sicheren Betrieb der Anlage ist ihr regelkonformer Aufbau und die Beachtung der relevanten Regeln für Arbeiten in Hoch- und Höchstspannungsanlagen. Zur Vermeidung von unsachgemäßem Betrieb werden die DIN VDE 0105 sowie die BGV A1 und BGV A3 besonders berücksichtigt. Diese Vorschriften sind in den für das Bedienpersonal verbindlich geltenden Betriebsvorschriften der Amprion GmbH niedergelegt. Darüber hinaus gelten die einschlägigen VDE-

Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro (BG ETEM) in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Der ordnungsgemäße Betrieb wird durch ein Sicherungssystem überwacht, welches Fehler beim Betrieb der Anlage signalisiert.

3.2.2.2 Wartungsarbeiten im Betrieb

Während des Betriebs der geplanten Leitungsverbindung wird diese regelmäßig kontrolliert und auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin überprüft. Hierzu werden regelmäßige Inspektionen an der Erdkabelanlage durchgeführt wie z. B.:

- Inspektion der Leitungstrasse
- Inspektion der Nebenbauwerke, z. B. Monitoringstationen
- Inspektion der Endverschlüsse und Überflurschränke

Die Inspektion der Anlagenbestandteile (Trasse, Bauwerke, Überflurschränke etc.) erfolgt i. d. R. einmal jährlich durch eine Sichtkontrolle zur Identifikation von zustandsorientierten Wartungsmaßnahmen. Die jährliche Sichtkontrolle erfolgt üblicherweise durch eine Befahrung der Trasse. Sofern im Rahmen der Inspektion festgestellt wird, dass z. B. Bewuchs im Schutzstreifen nicht den einschlägigen Vorschriften entspricht und den Leitungsbestand gefährden kann, wird dieser i. d. R. in den Wintermonaten beseitigt oder zurückgeschnitten.

3.2.2.3 Emissionen durch den Betrieb der Erdkabelanlage

In Bezug auf die Emissionen durch den Betrieb der Erdkabelanlage werden nachstehend Wärmeemissionen sowie elektrische und magnetische Felder beschrieben. Weitere betriebsbedingte Emissionen sind nicht gegeben. Im Rahmen der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen werden im weiteren Verfahren entsprechende Fachgutachten definiert (siehe Kapitel 5.10.1 und 5.10.4).

Wärme

Der Betrieb von stromführenden Kabeln führt zu Verlusten im Leiter und somit zu einer Erwärmung der Kabel und damit der gesamten Kabelschutzrohranlage. Die Wärme wird über das umgebende Bettungsmaterial an die weitere Umgebung abgegeben.

Es ist zu erwarten, dass sich die Bodenerwärmung durch das Kabel, in Abhängigkeit von der Verlegetiefe der Kabel, auf die unmittelbare Umgebung auf wenige Grad beschränken wird. Die Temperaturerhöhung im durchwurzelbaren Oberboden ist aufgrund des erhöhten Abstandes zu den Kabeln und der Wärmeabgabe über die Bodenoberfläche wesentlich geringer. Im Vergleich sind die in den obersten Bodenschichten auftretenden Temperaturerhöhungen durch die Erdkabel deutlich geringer als die natürlichen tages- und jahreszeitlichen sowie klimatischen Variationen (Ahmels, P. et al. 2016: 170 und 192).

Elektrische und magnetische Felder

Erdkabelanlagen weisen konstruktionsbedingt keine äußeren elektrischen Felder, aber magnetische Felder auf. Letztere entstehen beim Betrieb der Anlage nur in unmittelbarer Nähe von stromführenden

Leitern. Die geltenden Anforderungen der 26. BImSchV werden dabei unter Führung der Nachweispflicht eingehalten.

Emissionen während des Baus der Erdkabelanlage werden in Kapitel 3.2.1.10 beschrieben.

3.3 Angaben zu Nebenbauwerken und Konverter

Neben der Erdkabelanlage sind Einrichtungen und Anlagenteile für den Betrieb erforderlich, um:

- den Energietransport vom Anfangs- zum Endpunkt der Erdkabelanlage zu ermöglichen,
- Fehler lokalisieren zu können,
- Messungen zu ermöglichen,
- einen sicheren Datenaustausch zur Unterstützung des Netzbetriebs und der Systemführung zu gewährleisten.

Dazu gehören:

- KKÜS
- Monitoringstationen
- Konverter

Allgemeine Angaben zu diesen Anlagenteilen und Einrichtungen werden folgend beschrieben.

Kabel-Kabel-Übergabestation (KKÜS)

Eine KKÜS ist notwendig, um die Lokalisierung von möglichen Isolationsfehlern auf der Kabelstrecke während des Betriebes durchführen zu können und eine sichere und schnelle Inbetriebnahme der Kabelanlagen zu gewährleisten. Die KKÜS werden in einem Abstand von ca. 140 km errichtet. Für den Rhein-Main-Link werden insgesamt sieben bis acht KKÜS benötigt, da jeweils zwei Systeme in eine KKÜS geführt werden.

Für die Inbetriebnahme einer Kabelanlage muss eine DC-Prüfung durchgeführt werden. Da die Ladezeit während einer solchen Prüfung abhängig von der Länge des Kabels ist, werden über die Gesamtstrecke mehrere Teilsektionen gebildet. Eine Sektion kann dabei ca. 140 km lang sein. In der KKÜS werden zwei Kabelabschnitte über eine Rohrverschiebung miteinander verbunden.

Hauptkomponenten einer KKÜS:

- Kabelendverschluss:
Hier erfolgt der Übergang von der luftisolierten Rohrverschiebung auf das Kabelsystem. Als Isolationsmedium kommen in der Regel Öl oder SF6-Gas zum Einsatz.
- Rohrverbindung:
Aluminiumrohr, als Leiter zwischen den jeweiligen Endverschlüssen der Kabelsektion.
- Überspannungsableiter:
Schützen die wesentlichen Bauteile vor zu hohen elektrischen Spannungen.
- Betriebsgebäude:
Im Betriebsgebäude ist die Leit- und Nachrichtentechnik untergebracht. Hier laufen die Messwerte zusammen und werden an die Leitstellen der Amprion GmbH weitergeleitet. Darüber hinaus ist es mit einem Batterieraum ausgestattet, um bei einem Netzausfall die

Technik weiter betreiben zu können. Die Eigenbedarfsversorgung erfolgt in der Regel aus dem örtlichen Mittelspannungsnetz.

- Zaunanlage:
Dient dem Schutz der Anlage gemäß VDE 0100-731.
- Blitzschutzmast:
Dient dem Schutz der Anlage vor direkten Blitzeinschlägen.

Zum jetzigen Zeitpunkt wird angenommen, dass die KKÜS eine Ausdehnung von ca. 1 ha besitzt. Abhängig von der Trassierung können sich die Anforderungen an die KKÜS ändern.

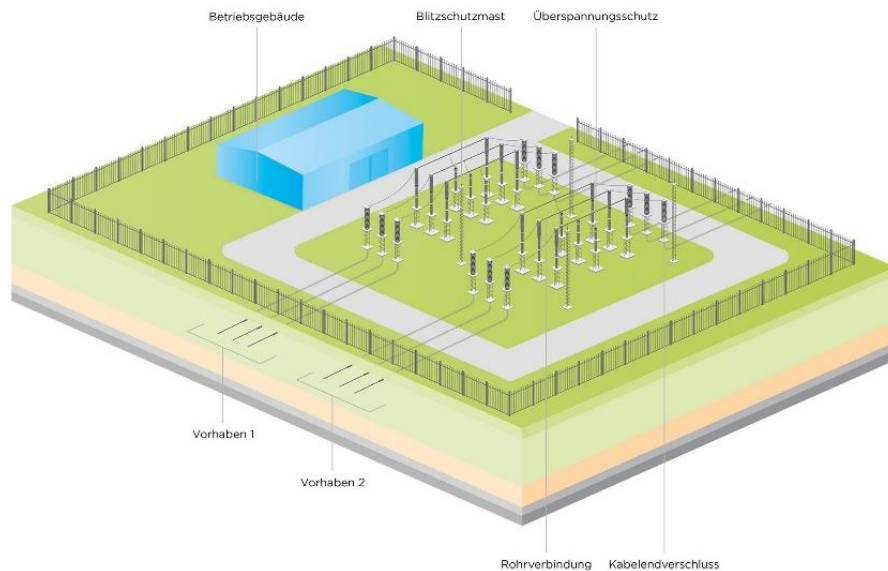


Abbildung 3-7: Schematische Darstellung KKÜS

Monitoringstationen

Die Amprion GmbH betreibt ein eigenes und unabhängiges Nachrichtennetz zur Durchführung des Netzbetriebes und der Systemführung. Die Übertragung von optischen Signalen durch LWL ist mit der von der Amprion GmbH verwendeten Technologie bei Streckenlängen von ungefähr 70 km möglich.

Die über die LWL-Systeme übertragenen Signale sind auf Grund der Dämpfung systembedingt zu verstärken. Für das Kabelmonitoring müssen die entsprechenden Signale spätestens nach ca. 70 km verstärkt werden. Bei der Amprion GmbH wird diese Aufgabe in sogenannten Nachrichtentechnik-Verstärkerstationen (Monitoringstationen) durchgeführt. Die KKÜS enthalten zusätzlich ebenfalls Technik zur Verstärkung dieser Signale.

Alle weiteren Signale sind erst nach maximal 140 km und damit ausschließlich an den KKÜS-Standorten zu verstärken. Hier erfolgt die Verstärkung innerhalb des Betriebsgebäudes der KKÜS.

Die Monitoringstationen sind begehbare Raumzellen aus Beton mit einem Doppelboden. Diese ca. 4 m hohen Bauwerke nehmen eine Grundfläche von ca. 100 m² ein und bieten Platz für die benötigte Anzahl an Schränken für das Kabelmonitoring. Die Eigenbedarfsversorgung erfolgt i. d. R. aus dem örtlichen Nieder- oder Mittelspannungsnetz.

Konverter

Zur Integration einer Gleichstromverbindung in das bestehende 380-kV-Höchstspannungsnetz (Wechselstrom) werden Konverter benötigt. Konverter wandeln den Gleichstrom in Wechselstrom und umgekehrt um. Außerdem wird im Konverter die Spannungsebene auf das entsprechende Netz transformiert (von 525 kV zu 380 kV und umgekehrt). Die Genehmigungen der südlichen Konverter (Bürstadt, Hofheim am Taunus, Kriftel und Ried) sind Gegenstand dieses Planfeststellungsantrages. Der NordWestHub inkl. nördlichem Konverter, NVP Großenmeer und DC-Schaltanlage ist nicht Bestandteil des Antrags nach § 19 NABEG (siehe Kapitel 1.3). Dortiger Antragsteller ist die TenneT TSO GmbH.

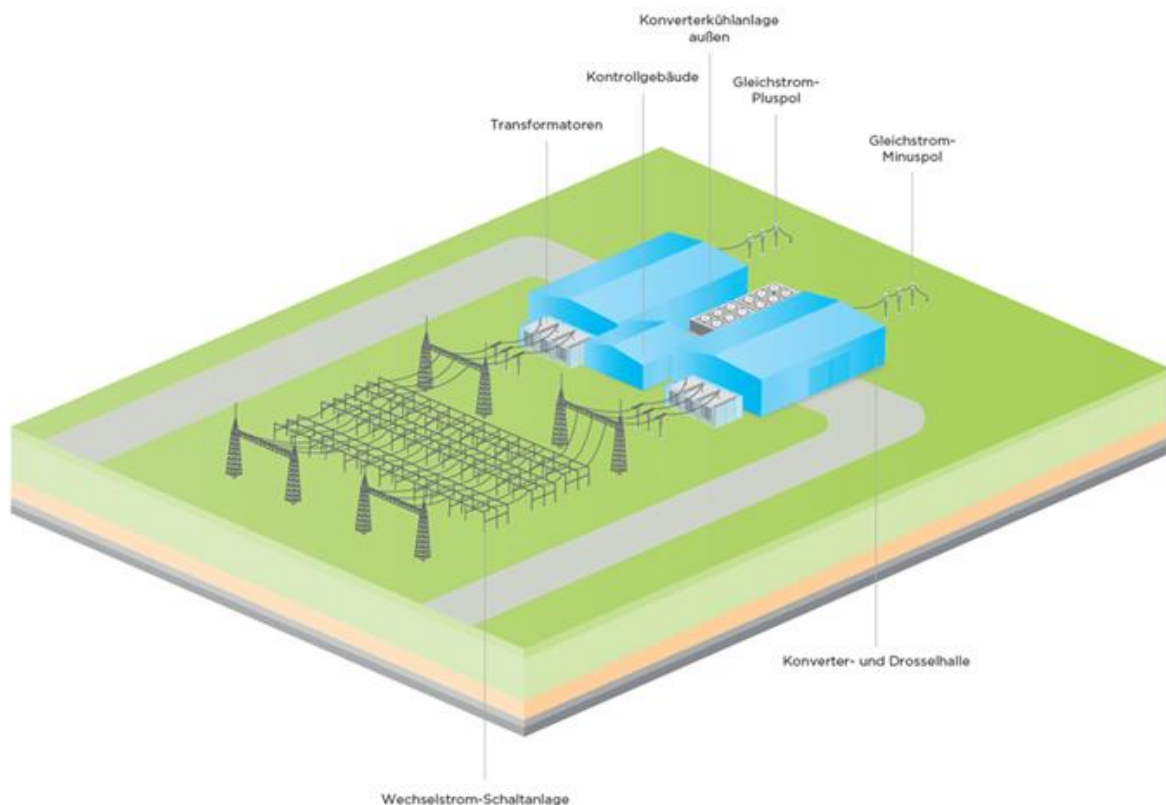


Abbildung 3-8: Schematische Darstellung Konverter

Ein Konverter lässt sich in vier grundsätzliche Funktionsblöcke unterteilen:

- Wechselstrom-Anschluss
- Wechselstrom-Konverteranschaltung mit Transformatoren
- Umrichter- und Drosselhalle
- Gleichstromanlage mit Gleichstromanschlüssen

Der Wechselstrom-Anschluss verbindet den Konverter mit dem 380-kV-Übertragungsnetz. Im Bereich der Wechselstrom-Konverteranschaltung wird durch Transformatoren die Verbindung der Umrichter mit dem Wechselstromnetz realisiert. Die Transformatoren passen die Spannung des Umrichters an die Netzspannung an. Im Umrichter findet die Umwandlung zwischen Gleich- und Wechselspannung statt. Die verwendeten Umrichter können in beide Richtungen sowohl als Gleich- als auch als Wechselrichter

arbeiten und so die Richtung des Lastflusses anpassen. Die Gleichstromanlage stellt weiterhin die Verbindung zum Gleichstromanschluss dar. Der Gleichstromanschluss verbindet wiederum die Gleichstromanlage mit den Gleichstromkabelverbindungen.

Neben diesen vier grundsätzlichen Funktionsblöcken stellen das Betriebsgebäude, welches sämtliche Technik zur Steuerung und Überwachung der Anlage beinhaltet, sowie die Konverterkühlanlage zur Kühlung der Umrichtermodule in den Konverterhallen wesentliche Bestandteile eines Konverters dar.

Der Flächenbedarf eines Konverters beläuft sich auf 6 bis maximal 11 ha je Konverterstandort. Die Höhe der Konverterhalle wird mit ca. 20 bis 25 m bemessen. Die Anforderungen an Anordnung und Größe der Gebäude ergeben sich hauptsächlich aus der Technologie des Herstellers. Der Flächenbedarf hängt außerdem von der Entfernung des Standorts zum NVP und damit ggf. einhergehenden zusätzlichen technischen Maßnahmen zusammen. Die örtlichen Verhältnisse sind ausschlaggebend dafür, wie die einzelnen Elemente des Konverters auf dem Grundstück angeordnet werden können.

Emissionen und Immissionen der Nebenbauwerke und Konverter

Emissionen im Betrieb durch die Nebenbauwerke und Konverter stellen elektrische und magnetische Felder sowie Geräusche dar. An den Wechselstromleitungen treten elektrische und magnetische Wechselfelder, an den Gleichstromgeräten treten elektrische und magnetische Gleichfelder auf. Diese beschränken sich jedoch i. d. R. auf das Betriebsgelände der jeweiligen Station. Ebenso verhält es sich mit den Geräuschemissionen der Hauptgeräuschquellen, Transformatoren und Kühlanlagen der Konverter, welche durch eine geeignete Auswahl und bauliche Anordnung der verschiedenen Anlagenkomponenten minimiert werden. Im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen werden im weiteren Verfahren entsprechende Fachgutachten erstellt (siehe Kapitel 5.10.1 und 5.10.2).

Die Emissionen beim Bau der Nebenbauwerke und Konverter sind vergleichbar mit den Emissionen beim Bau der Erdkabelanlage. Diese finden sich in Kapitel 3.2.1.10.

3.4 Angaben zu den AC-Anbindungsleitungen

Die Anbindung zwischen den Konvertern und den Netzverknüpfungspunkten (= Umspannanlage) wird durch die Errichtung von 380-kV-Freileitungen realisiert.

Eine Freileitung besteht im Wesentlichen aus Masten, der Mastgründung und der aufliegenden Beseilung (Leiteseile und Blitzschutzseile). Eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme erfolgt bei einer Freileitung dort, wo ein Aufbau von Masten notwendig ist, sowie unterhalb der Leiteseile im sogenannten Schutzstreifen. Dieser stellt den vorschriftsgemäßen Betrieb der Freileitung sicher. Die Breite des Schutzstreifens ist abhängig von der seitlichen Auslenkung der Seile bei Wind und dem Schutzabstand nach anerkannten Regeln der Technik. Soweit ein Mastneubau bzw. die Errichtung eines neuen Spannungsfeldes in Ergänzung einer Bestandsleitung erforderlich ist, werden neue Schutzstreifen mit einer Gesamtbreite von ca. 50 bis 70 m notwendig.

Masten und Mastgründungen

Die Masten einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiteseilaufhängungen und bestehen aus unterirdischem Fundament, Mastschaft, Querträgern (Traversen) und Erdseilstütze.

Die Bauform, -art und Dimensionierung der Masten wird in der Detailplanung bestimmt. Hierzu werden insbesondere die Anzahl der Stromkreise, deren Spannungsebene, die möglichen Mastabstände, die örtlichen Gegebenheiten und einzuhaltende Begrenzungen hinsichtlich der Schutzstreifenbreite oder Masthöhe berücksichtigt. Die Masthöhe wird voraussichtlich ca. 50 bis 70 m betragen. Im Wesentlichen geprägt wird die Höhe durch den Masttypen (Bauform/-art), den Abstand der Masten zueinander (Spannungsfeldlänge), den daraus resultierenden Leiteseildurchhang im Spannungsfeld und den erforderlichen Abstand zum Erdboden, die lokale Topografie, die Isolatorenlänge sowie die Anforderungen der 26. BImSchV.

Je nach Masttyp, Mastart, Baugrund-, Grundwasser- und Platzverhältnissen können unterschiedliche Mastgründungen für neue Masten erforderlich werden. Hierbei wird z. B. zwischen Platten- und Bohrfahlfundamenten unterschieden.

Beseilung, Isolatoren, Blitzschutzseil

An den Traversen der Masten sind die Isolatorketten und daran die Leiteseile befestigt. Bei den zur Anwendung kommenden Leiteseilen handelt es sich um sogenannte Bündelleiter, bestehend aus vier Einzelseilen, die mittels Abstandhalter miteinander verbunden sind. Drei Bündelleiter bilden dabei einen sogenannten Stromkreis aus den drei Phasen U, V und W.

Über die Mastspitze wird typischerweise ein Erdseil als Einzelseil geführt, welches zum Blitzschutz der Freileitung dient. Das Erdseil soll verhindern, dass Blitzeinschläge in die stromführenden Leiteseile erfolgen. Der Blitzstrom wird mittels Erdseil auf die benachbarten Masten und über diese weiter in den Boden abgeleitet. Zur Nachrichtenübermittlung und Fernsteuerung von Umspannanlagen besitzen die eingesetzten Erdseile im Kern mehrere Lichtwellenleiterfasern.

Angaben zum Bau

An den Stellen mit Leitungsneubau werden folgende Baumaßnahmen durchgeführt:

- Gehölzrückschnitt (soweit erforderlich)
- temporäre Anlage von Zuwegungen

- Anlage der Fundamente,
- Montage des Mastgestänges und des Zubehörs (z. B. Isolatoren),
- Auflegen der Leiterseile,
- Rückbau temporärer Zuwegungen.

Die Arbeiten für diese jeweiligen Bauphasenabschnitte an den einzelnen Maststandorten dauern jeweils wenige Tage bis einige Wochen.

Um die neu geplanten Maststandorte werden temporäre BE-Flächen für die Ablage von Mastteilen, die Vormontage der Masten, die Zwischenlagerung des Erdaushubs sowie für Geräte und Fahrzeuge für die Errichtung des Mastes und den späteren Seilzug benötigt.

Ein durchgehender Arbeitsstreifen ist für den Bau nicht erforderlich, da sich die Arbeiten hauptsächlich punktuell auf die Maststandorte beschränken.

Emissionen im Bau gestalten sich ähnlich wie zum Bau der Erdkabelanlage (siehe Kapitel 3.2.1.10).

Emissionen und Immissionen im Betrieb

Beim Betrieb einer Höchstspannungsfreileitung treten elektrische und magnetische Felder auf. Sie entstehen nur in unmittelbarer Nähe der spannungs- bzw. stromführenden Leiter. Die Höhe des elektrischen Feldes ist abhängig von der Spannung. Das magnetische Feld hingegen ist abhängig von der Stromstärke, die je nach Menge des transportierten Stroms variiert. Maßgeblich für den Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektrische und magnetische Felder ist vorliegend § 22 BImSchG i. V. m. der 26. BImSchV. Elektrische und magnetische Felder werden im weiteren Verfahren in Immissionsschutzrechtlichen Fachgutachten betrachtet (siehe Kapitel 5.10.1).

Geräuschemissionen können durch Koronaentladungen an den Leiterseilen auftreten. Die hierbei heranzuziehenden Regelungen im Bereich des geräuschbezogenen Immissionsschutzes sind in § 22 BImSchG i. V. m. der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) sowie § 49 Abs. 2b EnWG konkretisiert. Im Rahmen der Immissionsschutzrechtlichen Betrachtungen werden entsprechende Fachgutachten erstellt (siehe Kapitel 5.10.2).

3.5 Planungsrelevante Kenntnislücken und Prognoseunsicherheiten

Die exakte Breite des Arbeitsstreifens und des Schutzstreifens hängen von einer Vielzahl von Faktoren ab. Neben der eingesetzten Technologie zum Stromtransport sind dies insbesondere die eingesetzte Bautechnologie bzw. Bauorganisation (getaktetes Bauverfahren oder gleichzeitige Grabenherstellung), die konkret vorhandenen Untergrundverhältnisse (Bodenaufbau, geologischer Untergrund, ggf. mit Bauerschwernis durch Moore etc.), die Geländebeschaffenheit (Hangneigung, starke Reliefformierung, zu querende Infrastrukturen etc.) und umweltfachliche Gegebenheiten. Um diese Randbedingungen weiter eingrenzen bzw. konkretisieren zu können, werden umfangreiche Vorarbeiten wie z. B. eine detaillierte Baugrunduntersuchung und umweltfachliche Kartierarbeiten durchgeführt. Auf dieser Grundlage können im Planungsfortschritt die bisherigen Annahmen konkretisiert werden, ohne dass eine größere Dimensionierung des Projekts zu erwarten ist.

4 Umweltrelevante Wirkungen des Projekts

Als Grundlage für die Bewertung der Auswirkungen im Rahmen der Unterlagen nach § 21 NABEG werden im Folgenden die möglichen Wirkfaktoren der Vorhaben und die damit verbundenen Wirkungspfade identifiziert.

Die Ermittlung der Wirkweiten zu den jeweiligen Wirkfaktoren findet im Zuge der Erarbeitung der Unterlagen nach § 21 NABEG statt.

4.1 Strategische Umweltprüfung (SUP) zum 2. Entwurf des Netzentwicklungsplan (NEP) 2037/2045

Die Energiewende in Deutschland benötigt einen dringenden Ausbau des Übertragungsnetzes. Die gesetzliche Grundlage hierfür ist das EnWG. Im Rahmen der Bedarfsermittlung wird für die identifizierten Ausbaumaßnahmen eine SUP durchgeführt, welche die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt, beschreibt und bewertet. Im Zuge des Verfahrens werden Behörden und Öffentlichkeit beteiligt (BNetzA 2024a).

Die SUP erfüllt die Funktion eines Frühwarnsystems bezogen auf potenziell erhebliche Umweltauswirkungen auf die SG nach § 2 Abs.1 UVPG. Sie prüft Auswirkungen der Planung auf die Umwelt und berücksichtigt mögliche Auswirkungen auf die Umwelt einschließlich des Menschen. Die SUP setzt bereits auf Ebene der Planung an und nicht erst bei der Umsetzung der einzelnen Vorhaben. In der SUP wurde geprüft, wo und in welchem Ausmaß potenzielle Umweltauswirkungen zu erwarten sind.

Als SG wurden betrachtet:

- M SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- T/ Pf/ bV SG Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
- Bo SG Boden
- W SG Wasser
- L/ K SG Luft und Klima
- La SG Landschaft
- F SG Fläche
- kE/ S SG Kulturelles Erbe/ sonstige Sachgüter

In der SUP wurde das Projekt Rhein-Main-Link in vier Einzelmaßnahmen bewertet: Maßnahme DC34, DC35, NOR-x-4 und NOR-x-8.

In Kapitel 9.2.2 der SUP wird der methodische Umgang mit dem SG „Wechselwirkungen“ beschrieben (BNetzA 2024a). Zur Dokumentation wird die Größe der Flächen im Untersuchungsraum der Maßnahme, für die ein erhöhtes Konfliktrisiko aufgrund von Wechselwirkungen zwischen den biotischen, abiotischen und anthropogenen SG vorliegt, in den Maßnahmen-Steckbriefen genannt und bei der Gesamtplan-Bewertung berücksichtigt. Aufgrund dieser Berücksichtigung des SG „Wechselwirkungen“ in der SUP und dem Entfallen der UVP-Pflicht nach § 43m EnWG entfällt die vertiefte Betrachtung des SG „Wechselwirkungen“ im weiteren Genehmigungsverfahren nach

§ 21 NABEG. Weitere Ausführungen zu den Auswirkungen des § 43m EnWG auf das Verfahren finden sich in Kap. 5.1.2.

Hinsichtlich der Ergebnisse zu den vier Einzelmaßnahmen wird auf Teil IV der SUP (BNetzA 2024a) verwiesen.

4.2 Methode zur Ermittlung der Wirkfaktoren

Die SUP als Umweltprüfung der vorgelagerten Planungsebene hat die Wirkfaktoren für Erdkabel und Freileitung für die vier Maßnahmen des Rhein-Main-Link ermittelt und mit Bezug zu den UVP-G-SG bewertet.

Grundsätzlich lassen sich nach den Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung (BMVBS 2011) drei unterschiedliche Wirkfaktorengruppen unterscheiden:

- **Baubedingte Wirkfaktoren**
Wirkungen in der Bauphase sind z. B. Tiefbaumaßnahmen im Arbeitsstreifen, BE-Flächen, Baustellenbetrieb oder die Querung von Fließgewässern. Diese Wirkungen sind i. d. R. zeitlich begrenzt. Die Reichweite der Auswirkungen erstreckt sich überwiegend auf den Nahbereich.
- **Anlagebedingte Wirkfaktoren**
Anlagebedingte Wirkfaktoren sind z. B. Flächen- und Rauminanspruchnahme, Schutzstreifen in Wäldern oder Nebenbauwerke und werden durch das Erdkabel bzw. die Freileitung bestimmt. Sie sind langfristig wirksam.
- **Betriebsbedingte Wirkfaktoren**
Betriebsbedingte Wirkfaktoren sind z. B. elektrische und magnetische Felder, Geräuschemissionen oder Wärmeemissionen sowie Wartungs- und Pflegearbeiten. Sie sind ebenfalls langfristig wirksam.

Die SG nach UVP-G wurden bereits im Zuge der SUP bewertet, nach § 43m EnWG entfällt der UVP-Bericht. Im Zuge der Erarbeitung der Unterlagen nach § 21 NABEG werden folgende verbleibende SG als relevant für die Ermittlung der Wirkfaktoren angesehen:

- M SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- T/ Pf/ bV SG Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
- Bo SG Boden
- W SG Wasser
- L/ K SG Luft und Klima
- La SG Landschaft
- kE/ S SG Kulturelles Erbe/ sonstige Sachgüter

Alle für den Rhein-Main-Link potenziell relevanten bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren sind in Tabelle 4-1 beschrieben und bewertet.

In Kapitel 9.2.1 der SUP wird der methodische Umgang mit dem SG „Fläche“ beschrieben (BNetzA 2024a). Aufgrund dieser Berücksichtigung des SG „Fläche“ in der SUP für Erdkabel und Freileitung und dem Entfallen der UVP-Pflicht nach § 43m EnWG entfällt die vertiefte Betrachtung des SG „Fläche“ im weiteren Genehmigungsverfahren nach § 21 NABEG, da es darüberhinausgehend

anders als bei anderen SG keine fachrechtlichen Anforderungen gibt, welche dem SG Fläche zugeordnet werden könnten.

Im Zuge der Erarbeitung der Unterlagen nach § 21 NABEG wird die Bewertung und Beschreibung der Wirkfaktoren basierend auf den detaillierteren technischen Angaben aus Kapitel 3 vertiefter betrachtet und auf die Planungsebene angepasst.

4.3 Übersicht über die Wirkfaktoren

Tabelle 4-1 zeigt eine Übersicht der potenziellen projektbedingten Wirkfaktoren bzw. Wirkungspfade und der potenziell betroffenen SG unterteilt in die Kategorien Bauphase, Anlage und Betrieb jeweils für Erdkabel, Freileitung und Konverter. Angelehnt sind die Wirkfaktoren und Wirkungspfade an die Vorgaben gemäß BNetzA (2024a). Sofern BfN-Wirkfaktoren genannt sind, ist vordringlich die jeweilige Beschreibung, wie im Fachinformationssystem des BfN zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (2024) aufgeführt, maßgeblich. Neben den in diesem Papier ausgewiesenen durch den jeweiligen Wirkfaktor betroffenen SG hat die Vorhabenträgerin in den Spalten „Betroffene SG durch Erdkabel“, „Betroffene SG durch Freileitung“ und „Betroffene SG durch Konverter“ von Tabelle 4-1 weitere durch den Wirkfaktor betroffene SG ergänzt, welche auch im Licht des § 43m EnWG noch betrachtungsrelevant sind.

Die hier zusammengestellte Übersicht potenzieller projektbedingter Wirkfaktoren werden im Rahmen der Unterlage nach § 21 NABEG für das Projekt Rhein-Main-Link vertieft betrachtet und ggf. angepasst.

4.3.1 Übersicht der Wirkfaktoren und Wirkungspfade

Tabelle 4-1: Wirkfaktoren und Wirkungspfade des Projektes Rhein-Main-Link für Erdkabel, Freileitung und Konverter angelehnt an BNetzA (2024a)

<i>Wirkfaktor</i>	<i>Wirkungspfad</i>	<i>BfN-Nr. Wirkfaktor</i>	<i>Betroffene SG durch Erdkabel</i>	<i>Betroffene SG durch Freileitung</i>	<i>Betroffene SG durch Konverter</i>
BAUPHASE – Tiefbau					
Tiefbaumaßnahmen (Erdaushub, sonstige Bettungs- und Fundamentarbeiten)	Verlust von Vegetation	2-1	T/Pf/bV	T/Pf/bV	T/Pf/bV
	Temporärer Lebensraumverlust	2-1	T/Pf/bV	T/Pf/bV	T/Pf/bV
	Barriere-/Fallenwirkung	4-1	M; T/Pf/bV; La	T/Pf/bV; La	T/Pf/bV; La
	Visuelle Störungen	5-2; 5-3	T/Pf/bV; La	T/Pf/bV; La	T/Pf/bV; La
	Veränderung der Bodenstruktur und Standortfaktoren	3-1	T/Pf/bV; Bo	T/Pf/bV; Bo	T/Pf/bV; Bo
	Verlust von Kulturstätten	1-1; 2-1	kE/S	kE/S	kE/S
Baugrubenwasserhaltung (z. B. offene Bauweise, Rohrvortrieb, i. d. R. nicht	Grundwasserabsenkung (Absenkrichter)	3-1, 3-3; 3-4	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S

Wirkfaktor	Wirkungspfad	BfN-Nr. Wirkfaktor	Betroffene SG durch Erdkabel	Betroffene SG durch Freileitung	Betroffene SG durch Konverter
bei HDD), Eingriffe in Drainagen	Veränderung Bodenwasserhaushalt und Standortfaktoren	3-1; 3-3; 3-4	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S
Querung von Gewässern in offener Bauweise	Aufstau und Trübung von Gewässern	3-3; 6-6	T/Pf/bV; W		
	Barrierewirkung	4-1	T/Pf/bV; W		
BAUPHASE – Flächeninanspruchnahme					
Baustellen, Material- und Lagerflächen, Zufahrten, Wegebau	Lebensraumverlust	1-1; 2-1	T/Pf/bV;	T/Pf/bV;	T/Pf/bV;
	Veränderung Bodenstruktur und Standortfaktoren	3-1	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S
	Temporäre Zerschneidung	4-1	T/Pf/bV	T/Pf/bV	T/Pf/bV
	Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	5-2	T/Pf/bV	T/Pf/bV	T/Pf/bV
Herstellung von Trassen	Rodungen	2-1	M; T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La; kE/S	T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La	
	Verlust und Zerschneidung von Vegetation, Biotoptypen und Lebensräumen	1-1; 2-1; 4-1	T/Pf/bV; Bo; La		
	Visuelle Störungen	5-2; 5-3	T/Pf/bV	T/Pf/bV	
	Verlust von Vegetation dadurch Veränderung von Boden und Oberflächengewässer	2-1	T/Pf/bV; Bo; W	T/Pf/bV; Bo; W	
Lagerung von Bodenaushub	Veränderung der Bodenstruktur	3-1	Bo	Bo	Bo
	Stoffeintrag ins Wasser	6-2; 6-6	T/Pf/bV; W	T/Pf/bV; W	T/Pf/bV; W
	Veränderung des Landschaftsbildes	1-1; 2-1	La	La	La

Wirkfaktor	Wirkungspfad	BfN-Nr. Wirkfaktor	Betroffene SG durch Erdkabel	Betroffene SG durch Freileitung	Betroffene SG durch Konverter
BAUPHASE – Emissionen					
Baustellenbetrieb	Staubemission	6-6	M; T/Pf/bV; L/K; kE/S	M; T/Pf/bV; L/K; kE/S	M; T/Pf/bV; L/K; kE/S
	Schadstoffemissionen	6-2	M; T/Pf/bV; L/K; kE/S; Bo; W	M; T/Pf/bV; L/K; kE/S; Bo; W	M; T/Pf/bV; L/K; kE/S; Bo; W
	Störung / Vergrämung empfindlicher Tierarten	5-2	T/Pf/bV	T/Pf/bV	T/Pf/bV
	Lärm	5-1	M; T/Pf/bV	M; T/Pf/bV	M; T/Pf/bV
	Erschütterungen	5-4	M; T/Pf/bV; kE/S	M; T/Pf/bV; kE/S	M; T/Pf/bV; kE/S
	Lichtemission	5-3	M; T/Pf/bV	M; T/Pf/bV	M; T/Pf/bV
Einleitung von Bauwasserhaltungen	Stoffeintrag in Boden und Gewässer inkl. Trübung	3-1; 6-2; 6-6	T/Pf/bV; Bo; W	T/Pf/bV; Bo; W	T/Pf/bV; Bo; W
	Veränderung des Abflusses	3-3	T/Pf/bV; W	T/Pf/bV; W	T/Pf/bV; W
	Veränderung von Standortbedingungen	3-3; 3-4	T/Pf/bV; W	T/Pf/bV; W	T/Pf/bV; W
ANLAGE – Flächen- / Rauminanspruchnahme					
Rauminanspruchnahme unterirdisch (Kabel, Bettung, Tunnel, Fundamente)	Veränderung des Grundwassers und der Bodenstruktur	3-1	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S
	Veränderung von Biotopen / Habitaten	1-1; 3-1	T/Pf/bV; La	T/Pf/bV; La	T/Pf/bV; La
Rauminanspruchnahme oberirdisch (Mast, Leiterseil, Erdseil, Konverterhalle)	Fremdkörperwirkung	1-1; 2-1; 5-2		T/Pf/bV; La	M; T/Pf/bV; Bo; W; La; kE/S
	Überspannung, Leitungsanflug/ Kollision, Barrierewirkung	2-1; 4-2		M; T/Pf/bV; La	M; T/Pf/bV; La
	Zerschneidung von Biotopen/ Habitaten und Landschaft	1-1; 2-1; 4-2		T/Pf/bV; La	T/Pf/bV; La

Wirkfaktor	Wirkungspfad	BfN-Nr. Wirkfaktor	Betroffene SG durch Erdkabel	Betroffene SG durch Freileitung	Betroffene SG durch Konverter
Flächeninanspruchnahme (Fundamente, Anlage und Zufahrten)	Verluste von Biotopen / Habitaten	1-1; 2-1	T/Pf/bV	T/Pf/bV	T/Pf/bV
	Überbauung und Versiegelung	1-1	M; T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La; kE/S	M; T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La; kE/S	M; T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La; kE/S
	Verdichtung	1-1; 2-1; 3-1	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S	T/Pf/bV; Bo; W; kE/S
	Zerschneidung von Biotopen/ Habitaten	4-2	T/Pf/bV	T/Pf/bV	T/Pf/bV
	dauerhafte Veränderung von Lebensräumen	1-1; 2-1; 2-2; 2-3	T/Pf/bV	T/Pf/bV	T/Pf/bV
Trasse inkl. Schneise (Schutzstreifen)	Freihaltung der Schneise	1-1; 2-1; 8-1	T/Pf/bV; L/K; La	T/Pf/bV; L/K; La	
	Veränderung von Biotopen / Habitaten durch Verhinderung tief wurzelnder Pflanzen oder durch Wuchshöhenbeschränkung	2-1; 2-3; 8-1, 8-2	T/Pf/bV; L/K; La	T/Pf/bV; L/K; La	
	Kaltluftschneisen	2-1; 3-6	L/K	L/K	
	Barrierewirkung	4-2	T/Pf/bV	T/Pf/bV	
	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und Erholungsfunktion	1-1; 2-1; 2-2	La	La	
	CO2-Speicherfunktion	2-1; 3-6	L/K	L/K	
Nebenbauwerke (Übergangs-, Muffen-Bauwerke, KKÜS, Monitoringstation, Konverter, Umspannwerke, Kompensationsanlagen)	Überbauung	1-1	M; T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La; kE/S	M; T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La; kE/S	M; T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La; kE/S
	Flächenverlust	1-1; 2-1	M; T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La; kE/S	M; T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La; kE/S	M; T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La; kE/S
	Fremdkörperwirkung	5-2	T/Pf/bV; La	T/Pf/bV; La	M; T/Pf/bV; Bo; W; L/K; La; kE/S
	Barrierewirkung	4-2	M; T/Pf/bV; La	M; T/Pf/bV; La	M; T/Pf/bV; La
	Standortveränderung	3-1	T/Pf/bV; Bo	T/Pf/bV; Bo	T/Pf/bV; Bo
	Beeinträchtigung der Erholungsfunktion	1-1; 2-1	M; La	M; La	M; La

Wirkfaktor	Wirkungspfad	BfN-Nr. Wirkfaktor	Betroffene SG durch Erdkabel	Betroffene SG durch Freileitung	Betroffene SG durch Konverter
ANLAGE – Emissionen					
Kabelbettungen	Eintrag von Betonzusatzstoffen	6-2	T/Pf/bV; Bo; W		
BETRIEB – Emissionen					
Elektrische und magnetische Felder		7-1	M; T/Pf/bV	M; T/Pf/bV	M; T/Pf/bV
Geräuschemissionen durch Koronaeffekte, Lüftungsanlagen		5-1		M; T/Pf/bV	M; T/Pf/bV
Ionisierung der Luft und Schadstoffemissionen (Ozon, Stickoxide etc.)		6-1; 7-1		M; La	
Wärmeemissionen (Heißeileiteseile)	Veränderung von Boden und Wasser	3-5	T/Pf/bV; Bo; W		
	direkte Schädigung von Individuen	3-5		T/Pf/bV; L/K	M; T/Pf/bV
	Veränderung von Biotopen / Habitaten	2-1; 3-5	T/Pf/bV		
BETRIEB – Instandhaltung					
Wartungs- und Pflegearbeiten	Eingriffe in die Vegetation durch Baum- und Mäharbeiten	2-1; 8-1, 8-2	T/Pf/bV	T/Pf/bV	
	Veränderung von Biotopen / Habitaten durch Wurzeltiefen- oder Wuchshöhenbeschränkung	2-1; 8-1	T/Pf/bV	T/Pf/bV	
Emissionen	Störungen, Lärm, Erschütterungen, Lichtemission, Vergrämung von störungsempfindlichen Arten	5-1; 5-2; 5-3; 5-4; 5-5	M; T/Pf/bV	M; T/Pf/bV	M; T/Pf/bV

Abkürzungen: SG Schutzgut/Schutzgüter; M = SG Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit; T/Pf/bV = SG Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt; Bo = SG Boden; W = SG Wasser; L/K = SG Luft und Klima; La = SG Landschaft; kE/S = SG Kulturelles Erbe/ sonstige Sachgüter

5 Vorschlag für den Inhalt der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Unterlagen nach § 21 NABEG

5.1 Einleitung

Nach § 19 S. 3 NABEG soll der Antrag alle Angaben enthalten, welche die Festlegung des Untersuchungsrahmens nach § 20 NABEG ermöglichen (siehe auch zur Anwendung des § 35 Abs. 6 NABEG Kapitel 1.6 dieses Antrags). Im Folgenden werden die vorgesehenen Planfeststellungsunterlagen für das weitere Verfahren nach § 21 NABEG aufgeführt. Unterlageninhalte, bei denen für die Festlegung des Untersuchungsrahmens eine ausführlichere Beschreibung der methodischen Vorgehensweise sowie der spezifischen Untersuchungstiefe erforderlich ist, sind in den Unterkapiteln 5.2 bis 5.12 näher erläutert.

Gegenstand der Untersuchungen im Rahmen der Unterlagen nach § 21 NABEG ist der in Kapitel 1.3 dargestellte Antragsgegenstand. Dabei handelt es sich um die vier Vorhaben DC34, DC35, NOR-x-4 und NOR-x-8 (die ONAS jeweils ab dem Aufsprungpunkt im Bereich NVP Großenmeer; also für NOR-x-4 der Bestandteil Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede bis Krißel und für NOR-x-8 der Bestandteil Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede bis Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein), ausgeführt als Erdkabel, einschließlich der vier südlichen Konverter als notwendige Anlagen, KKÜS und Monitoringstationen als für den Betrieb notwendige Nebenbauwerke i. S. d. § 3 Abs. 5 BBPlG sowie etwaiger notwendiger Folgemaßnahmen.

Da für die beantragten Vorhaben gemäß § 12c Abs. 2a EnWG ein Präferenzraum ermittelt, eine SUP durchgeführt wurde und auch die weiteren Voraussetzungen (etwa in zeitlicher Hinsicht) vorliegen, sind die Tatbestandsvoraussetzungen des § 43m Abs. 1 EnWG erfüllt, sodass dieser im weiteren Verfahren anzuwenden ist. Die hieraus resultierenden Auswirkungen auf den vorgeschlagenen Untersuchungsrahmen werden im Folgenden konkretisiert. Weiterführende Informationen zum rechtlichen Rahmen finden sich in Kapitel 1.6.

5.1.1 Bestandteile des Antrags nach § 21 NABEG

Insgesamt werden die nach § 21 NABEG einzureichenden Unterlagen die folgenden Teile umfassen:

- Teil A: Allgemeiner Teil
- Teil B: Alternativenbetrachtung
- Teil C: Trassierungstechnischer Teil
- Teil D: Rechtserwerbsplan und Rechtserwerbsverzeichnis
- Teil E: Immissionsschutzrechtliche Betrachtungen
- Teil F: Umweltfachliche Unterlagen
- Teil G: Raumordnerische sowie sonstige öffentliche und private Belange
- Teil H: Eingeschlossene Entscheidungen

- Teil I: Gutachten und Konzepte
- Teil J: Dokumentation zu den verwendeten Daten und Informationen
- Teil K: Konverter

5.1.2 Struktur des Untersuchungsrahmens und Erläuterung zu den Auswirkungen des § 43m EnWG

Da der Anwendungsbereich des § 43m EnWG vorliegend eröffnet ist, ergeben sich insbesondere folgende Auswirkungen, welche im weiteren Verfahren zu berücksichtigen sind. Zum einen ist von der Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung und einer Prüfung des Artenschutzes nach den Vorschriften des § 44 Abs. 1 BNatSchG abzusehen. Zum anderen ist im Rahmen der fachplanerischen Abwägung zu berücksichtigen, dass Belange, die nach § 43m Abs. 1 S. 1 EnWG nicht zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten sind, nur insoweit im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen sind, als diese Belange im Rahmen der zuvor durchgeführten Strategischen Umweltprüfung ermittelt, beschrieben und bewertet wurden. Unabhängig davon sind nach § 43m Abs. 2 S. 1 EnWG auf Grundlage vorhandener Daten geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen zu ermitteln, um die Einhaltung der Vorschriften des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu gewährleisten, soweit solche Maßnahmen verfügbar und geeignete Daten vorhanden sind (siehe Kapitel 5.6).. Die Beantragung einer artenschutzrechtlichen Ausnahme ist in diesem Fall nach § 43m Abs. 2 S. 8 EnWG nicht erforderlich. Zum Thema Faunistische Kartierungen wird auf Kapitel 5.5 sowie auf das Kartierkonzept (siehe Anhang 4) verwiesen.

Die in bisherigen Planfeststellungsverfahren vor Anwendung des § 43m EnWG im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung behandelten Umweltbelange bzw. SG gemäß § 2 Abs. 1 UVPG werden im Landschaftspflegerischen Begleitplan (siehe Kapitel 5.7) abgebildet, soweit diese nach den Vorschriften des BNatSchG, insbesondere zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft im Sinne der Eingriffsregelung, zu betrachten sind. Andere Umweltbelange, die sich auch aus im Anwendungsbereich des § 43m EnWG weitergeltenden Anforderungen des zwingenden Rechts ergeben, werden in eigenständigen Unterlagen betrachtet (z. B. Kapitel 5.10 Immissionsschutzrechtliche Belange). Weiterhin werden Belange des SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter gemäß den Ausführungen in Kapitel 5.12 innerhalb der eingeschlossenen Entscheidungen „Denkmalschutzrecht“ (siehe Kapitel 5.13) behandelt. Das SG Fläche sowie das SG Wechselwirkungen entfallen. Der Fachbeitrag Umwelt (siehe Kapitel 5.3) dient hinsichtlich der zuvor beschriebenen Festlegungen als unterlagenübergreifende Orientierungshilfe.

Da gemäß § 5a Abs. 4a NABEG für die Vorhaben des Rhein-Main-Link keine Bundesfachplanung durchgeführt wurde, liegt noch keine Prüfung der Konformität mit den Erfordernissen der Raumordnung vor. Daher ist die Raumverträglichkeit für die vorgeschlagene Trasse im Rahmen der Unterlagen zur Planfeststellung nachzuweisen (siehe Kapitel 5.2).

5.1.3 Ergebnisse der Präferenzraumermittlung und der Strategischen Umweltprüfung zum Bundesbedarfsplan

In der SUP zum Bundesbedarfsplan wurden auf Planungsebene die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der notwendigen Netzausbaumaßnahmen auf die SG nach § 2 Abs. 1 UVPG auf Grundlage des aktuellen NEP 2037/2045 (2023) beschrieben und geprüft.

Der Untersuchungsraum des Rhein-Main-Link (DC34, DC35, NOR-x-4, NOR-x-8) ist durch den zuvor nach § 12c Abs. 2a EnWG ermittelten Präferenzraum definiert. Dieser wurde mittels GIS-gestützter, automatisierter Raumanalyse der zu verbindenden Netzverknüpfungspunkte gebildet. Dazu wurden Raumwiderstandsklassen auf Basis von Raum- und Umweltdaten sowie Bauwiderstandsklassen, welche bautechnisch schwierige Eigenschaften abbilden, einbezogen. Anschließend erfolgte eine fachplanerische Überprüfung.

Um potenzielle Konflikte zu erkennen, wurden Wirkfaktoren eines Erdkabels in allen Phasen vom Tiefbau bis zum Betrieb der Anlage in Bezug auf die SG nach UVPG bewertet und Flächenkategorien definiert, die diese abbilden (z. B. Schutzgebietskategorien, Bodentypen oder Nutzungstypen). Diese wurden um umweltrelevante Flächenkategorien der Raumordnungspläne (z. B. Vorranggebiete zum Schutz der Moore, mit Bezug zu Wald und Forstwirtschaft oder zu Natur und Landschaft) sowie Flächen eingeschränkter Verfügbarkeit ergänzt. Unter Einbeziehung von Umweltzielen sowie Einschätzungen zu Empfindlichkeit, Bedeutung und Abbildungsgenauigkeit der Flächenkategorien konnten schutzgutübergreifende Konfliktrisiken innerhalb des Präferenzraums ermittelt werden.

Der Rhein-Main-Link wird unter Berücksichtigung der Auswertungsparameter „Konfliktrisikodichte“, „Maßnahmenlänge“ und „Riegelsituation“ in der Gesamtbewertung als Projekt mit einem hohen Konfliktrisiko bezogen auf Umweltauswirkungen eingestuft.

Der hohe Abstraktionsgrad der SUP führt dazu, dass potenzielle Vorhabenwirkungen über die SUP-Bewertungstiefe nur überschlägig abgeschätzt werden können und die Umsetzung auf die nächste Planungsebene nur bedingt möglich ist. So wurden beispielsweise die Wirkfaktoren (siehe Kapitel 4) aufgegriffen und die schutzgutübergreifenden Konfliktrisiken der Flächenkategorien bei der Trassierung berücksichtigt. Zwingende rechtliche Vorgaben bilden hier eine Ausnahme und erfordern einen gutachterlichen Nachweis. Für die weitere Umweltplanung sind insbesondere die Hinweise zum Umgang mit dem Artenschutz bezogen auf § 43m EnWG, auf Basis von Gebieten mit potenziell erhöhten Artenvorkommen sowie zu Minderungsmaßnahmen aufgrund vorhandener Daten aus dem Umweltbericht zur SUP relevant, da hier konkret darauf verwiesen wird, weiterführende Daten bei den Behörden einzuholen.

5.2 Raumordnerische sowie sonstige öffentliche und private Belange (RsöpB)

In der Unterlage wird die Vereinbarkeit des Rhein-Main-Link mit den gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1 ROG zu betrachtenden Zielen und Grundsätzen, den sonstigen Erfordernissen der Raumordnung und mit den anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen im Sinne des § 3 Abs. 1 Nr. 6 ROG geprüft. Darüber hinaus werden potenzielle Konflikte mit der Landwirtschaft, dem Rohstoffabbau, den Belangen der Landes- und Bündnisverteidigung sowie ordnungsrechtlichen Belangen untersucht.

Die raumordnerischen sowie die sonstigen öffentlichen und privaten Belange werden jeweils als eigenständige Unterlage eingereicht.

5.2.1 Prüfung der Raumverträglichkeit

Die Prüfung der Raumverträglichkeit beruht auf folgenden rechtlichen Grundlagen:

- Raumordnungsgesetz,
- Landesgesetzgebungen,
- Länderübergreifender Raumordnungsplan für den Hochwasserschutz (Anlage zur Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz) vom 19. August 2021 (BGBl. I S. 3712).

Ziel der Unterlage ist es, die Konformität mit den Zielen, Grundsätzen und sonstigen Erfordernissen der Raumordnung sowie die Vereinbarkeit mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen darzustellen. Die Methodik zur Prüfung der Raumverträglichkeit orientiert sich am Methodenpapier der BNetzA „Die Raumverträglichkeitsstudie in der Bundesfachplanung“ (2023), so weit wie möglich, da aufgrund der trassenscharfen Betrachtung eine maßgenauere Bewertung stattfindet als auf der Ebene der Bundesfachplanung.

Aufgrund der Annahme von potenziellen maßstabsbedingten Unschärfen der Flächendarstellung in Raumordnungsplänen, welche in Ausnahmefällen Ausmaße von über 50 Metern haben können, wird, um die Vollständigkeit zu gewährleisten, als Untersuchungsraum grundsätzlich der Bereich, der für die Umsetzung vom Rhein-Main-Link in Anspruch genommenen Flächen zuzüglich beidseitig 100 Meter definiert. Hinsichtlich der Darstellung der Raumverträglichkeit werden bei der Erstellung der Planfeststellungsunterlagen folgende Belange berücksichtigt:

- Vorgaben und Belange der Bundesplanung (Länderübergreifender Raumordnungsplan für den Hochwasserschutz: Anlage zur Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz vom 19. August 2021),
- Vorgaben und Belange der Landesplanung (rechtsgültige und in Aufstellung befindliche Landesentwicklungspläne bzw. Landes-Raumordnungsprogramme einschließlich Änderungen und Teilfortschreibungen; z. B. LROP Niedersachsen, LEP Hessen, LEP Nordrhein-Westfalen),
- Vorgaben und Belange der Regionalplanung (rechtsgültige und in Aufstellung befindliche Regionalpläne einschließlich Änderungen und Teilfortschreibungen),
- raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen im Untersuchungsraum.

Angelehnt an die im Methodenpapier der BNetzA (2023) beschriebenen Arbeitsschritte werden zunächst die maßgeblichen Raumordnungspläne identifiziert und die Auswirkungen der Vorhaben beschrieben. Den Erfordernissen der Raumordnung wird ein allgemeines Restriktionsniveau zugeordnet. Das allgemeine Restriktionsniveau nimmt eine planunabhängige Einstufung bei gleicher technischer Ausführung vor. Es unterscheidet sich durch die sachliche Ausprägung der jeweiligen Raumfunktion und Raumnutzungen (vereinbar/nicht vereinbar) sowie durch die Einordnung der raumordnerischen Festlegung als Ziel, Grundsatz oder sonstiges Erfordernis der Raumordnung.

Darüber hinaus wird folgendermaßen vorgegangen:

5.2.1.1 Zeichnerische Erfordernisse der Raumordnung

Die in den Raumordnungsplänen zeichnerisch fixierten Ziele und Grundsätze der Raumordnung werden nur betrachtet, wenn sie im Vorhabenbezug relevant sind und sich im Untersuchungsraum befinden. Die zeichnerischen Belange der Raumordnung werden auf ihre Betrachtungsrelevanz geprüft und es wird ein spezifisches Restriktionsniveau ermittelt. Wenn nicht sicher abgeschätzt werden kann, dass ein Planwerk im Entwurf noch vor Einreichung der Unterlagen in Kraft tritt, werden die relevanten Ziele als „in Aufstellung befindlich“ betrachtet, als sonstige Erfordernisse der Raumordnung wie Grundsätze berücksichtigt und das spezifische Restriktionsniveau entsprechend angepasst. Grundsätzlich ergibt sich das spezifische Restriktionsniveau aus dem allgemeinen Restriktionsniveau der (Unter-)Kategorie. Darüber hinaus sind für das spezifische Restriktionsniveau die Formulierung der Handlungs- und Unterlassungspflichten der einzelnen Erfordernisse der Raumordnung aus den jeweiligen Plänen sowie die Begründungen und Ausnahmeregelungen zu den Erfordernissen ausschlaggebend. Ist das spezifische Restriktionsniveau gering, so ist die Konformität gegeben und es erfolgt keine weitere Betrachtung.

Ist das spezifische Restriktionsniveau „mittel“ oder höher, wird das Konfliktpotenzial ermittelt. Das Konfliktpotenzial beschreibt den Grad der Vereinbarkeit mit einer raumordnerischen Festlegung, die durch die Durchführung einer konkreten Bauweise zu erwarten ist. Für die Ermittlung des Konfliktpotenzials gilt in der Regel das spezifische Restriktionsniveau als maßgeblich. Zunächst ist zu bewerten, ob das ausgewiesene Gebiet vollständig außerhalb der für den Rhein-Main-Link in Anspruch genommenen Flächen liegt. In diesem Fall besteht in der Regel eine Vereinbarkeit mit den Vorhaben. Des Weiteren kann das spezifische Restriktionsniveau durch den Einsatz der geschlossenen Bauweise und Bündelungen mit vorhandener oder geplanter linearer Infrastruktur gesenkt werden.

Anschließend wird unter Berücksichtigung und Beschreibung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen die Konformität bewertet. Bei der Bewertung der Konformität können die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zum Erreichen der Konformität herangezogen werden, um darzustellen, dass die Funktion des ausgewiesenen Gebiets erhalten bleibt.

Bei der Konfliktpotenzialermittlung und Konformitätsbewertung werden gleiche zeichnerische Festsetzungen, die unter Zuhilfenahme gleicher Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen vereinbar sind, pauschaliert betrachtet. Für alle weiteren zeichnerischen Festsetzungen werden das Konfliktpotenzial und die Konformität im Einzelfall betrachtet.

5.2.1.2 Textliche Erfordernisse der Raumordnung

Zunächst werden die einzelnen textlichen Ziele und Grundsätze, wie die zeichnerischen Festlegungen, auf ihre Betrachtungsrelevanz bzgl. der Vorhaben geprüft. Die in den Raumordnungsplänen rein textlich gefassten bzw. zeichnerisch nicht ausreichend konkretisierten Ziele und Grundsätze der Raumordnung sind nicht explizit im Raum verortbar und werden in qualitativer Form bewertet. Wenn nicht sicher abgeschätzt werden kann, dass ein Planwerk im Entwurf noch vor Einreichung der Unterlagen in Kraft tritt, werden die relevanten Ziele als „in Aufstellung befindlich“ betrachtet und als sonstige Erfordernisse der Raumordnung wie Grundsätze berücksichtigt. Die Konformität wird individuell, ggf. unter Einbeziehung eventueller Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, ermittelt.

5.2.1.3 Raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen

Raubedeutsame Planungen und Maßnahmen umfassen u. a. die Ergebnisse förmlicher, landesplanerischer Verfahren sowie landesplanerische Stellungnahmen. Raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen, welche im Untersuchungsraum liegen, werden einzeln und unabhängig voneinander auf mögliche Konflikte mit dem Rhein-Main-Link untersucht. Es wird die Konformität des Rhein-Main-Link mit der jeweiligen raumbedeutsamen Planung bzw. Maßnahme, ggf. durch Abstimmung zwischen den Vorhaben oder unter Einbeziehung von technischen Maßnahmen, dargestellt.

Durch die Erreichung der Konformität des Rhein-Main-Link mit den Zielen, Grundsätzen und sonstigen Erfordernissen der Raumordnung wird die Raumverträglichkeit der Vorhaben erwiesen.

5.2.2 Sonstige öffentliche und private Belange

Zu den sonstigen öffentlichen und privaten Belangen zählen Belange der Landes- und Bündnisverteidigung, ordnungsrechtliche Belange und Belange der öffentlichen Sicherheit, Belange der Gewerbeausübung, Belange des Bergbaus und der Rohstoffsicherung, Belange des Abfallrechts sowie Belange der Infrastruktur. Zudem werden andere behördliche Verfahren wie Flur- oder Waldneuordnungsverfahren sowie kommunale Bauleitpläne, Satzungen nach BauGB, Bauvorhaben im Außenbereich und mögliche Einschränkungen der kommunalen Planungshoheit behandelt. Weiterhin werden Belange der Landwirtschaft allgemein behandelt. Belange der Teichwirtschaft werden optional betrachtet, sofern eine Betroffenheit durch den Rhein-Main-Link erkennbar ist.

5.3 Fachbeitrag Umwelt

Durch die Anwendung des § 43m EnWG entfällt die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung und damit der UVP-Bericht als Bestand der Unterlagen nach § 21 NABEG. Der Fachbeitrag Umwelt stellt vor diesem Hintergrund ein Manteldokument der umweltfachlichen Belange dar, um der Genehmigungsbehörde wie auch den sonstigen TöB, Betroffenen und Interessierten eine Orientierungshilfe zu bieten.

5.3.1 § 43m EnWG

Es werden die Auswirkungen des § 43m EnWG auf die Genehmigungsunterlagen kurz erläutert. Unterlagen wie z. B. der UVP-Bericht und der Artenschutzrechtliche Fachbeitrag entfallen, während die Eingriffsregelung weiterhin relevant ist. Die SUP ist die Grundlage für die Trassenfindung und -abwägung sowie die Betrachtung der Umwelthemen, es werden nur anlassbezogen faunistische Kartierungen durchgeführt (siehe Anhang 4). Dennoch findet das zwingende Recht Berücksichtigung und ist in den Unterlagen dargestellt.

5.3.2 Grundlagen zur Trassenfindung

Es findet eine kurze Beschreibung der Grundlagen zur Trassenfindung und -abwägung statt. Dabei wird zwischen der Trassenfindung für den Antrag nach § 19 NABEG und der Trassenfindung für die Unterlagen nach § 21 NABEG unterschieden. Durch die Änderungen des Verfahrens aufgrund von § 43m EnWG entfallen wesentliche Grundlagen zur Trassenfindung, in erster Linie faunistische

Kartierungen. Die übersichtliche Darstellung der allgemein für Trassierung und Abwägung zulässigen Daten steht dabei im Vordergrund.

5.3.3 Übertragung der Ergebnisse der Strategischen Umweltprüfung (SUP) auf die beantragte Trasse

Die beantragte Trasse des Rhein-Main-Link wird in die im Ergebnis der SUP entstandene flächige Darstellung des schutzgutübergreifenden Konfliktrisikos innerhalb des von der BNetzA ausgewiesenen Präferenzraumes gelegt. Es folgt eine anteilige Differenzierung der in der SUP über den gesamten Präferenzraum gemittelten Einstufung für die beantragte Trasse.

5.3.4 Wirkfaktoren der Vorhaben

Es folgt eine tabellarische Übersicht der vorhabenbedingt relevanten Wirkfaktoren, die im Anschluss textlich erläutert werden. Dies beinhaltet auch die Begründung für die Abschichtung von Wirkfaktoren.

5.3.5 Wegweiser und Orientierungshilfe der umweltrechtlichen Belange in den Unterlagen nach § 21 NABEG

Aufgrund des Entfalls des UVP-Berichts dient dieses Kapitel zur Orientierung, welches SG bzw. welche Belange der SG sowie welches Kriterium zur Prüfung der Abarbeitung des zwingenden Rechts in welchem Teil der Unterlagen nach § 21 NABEG zu finden ist. Diese Zuordnung erfolgt in Form einer Tabelle.

5.4 Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung

Gemäß § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG ist ein Projekt vor seiner Zulassung auf seine Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen von Natura 2000-Gebieten zu überprüfen, wenn es einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Gebietes führt. Soweit ein Natura 2000-Gebiet ein geschützter Teil von Natur und Landschaft im Sinne des § 20 Abs. 2 BNatSchG ist, ergeben sich die Maßstäbe für die Verträglichkeit aus dem Schutzzweck und den dazu erlassenen Vorschriften, wenn hierbei die jeweiligen Erhaltungsziele bereits berücksichtigt wurden.

5.4.1 Einleitung

Es findet eine Beschreibung des rechtlichen und fachlichen Rahmens statt. Neben einschlägiger Fachkonventionen wird gängige Fachliteratur wie z. B. Lambrecht & Trautner (2007) oder Lambrecht et al. (2004) sowie BfN (2024) für die Prüfung berücksichtigt.

Hinweise auf Abweichungen gegenüber dem Antrag nach § 19 NABEG, die sich im Rahmen der Antragskonferenz und durch den Untersuchungsrahmen ergeben, werden in den Unterlagen nach § 21 NABEG beachtet.

5.4.2 Methodik und Vorgehensweise

Datengrundlagen

Die konkrete Angabe zu den für die einzelnen Gebietsprüfungen maßgeblichen Daten erfolgt im Rahmen der jeweiligen Prüfung. Dies sind, soweit vorhanden:

- Vorschriften zum Schutzzweck und Erhaltungszweck (Schutzgebietsverordnungen)
- Standarddatenbögen
- Managementpläne, Bewirtschaftungspläne und Ähnliches
- Sonstige bei den Fachbehörden zugängliche Daten zu den Natura 2000-Gebieten (z. B. Schutzgebietsgrenzen, Bestandsdaten zu Arten und Lebensraumtypen (LRT))
- Angaben zu sonstigen bei der Prüfung zu berücksichtigenden Projekten oder Plänen
- Daten aus eigenen Erhebungen (Kartierergebnisse)

Identifizierung der zu betrachtenden Natura 2000-Gebiete

Maximale Reichweite der Wirkfaktoren der Vorhaben sind i. d. R. 500 m, was der größten Stördistanz empfindlicher Vögel wie z. B. Schwarzstorch oder Kranich nach Gassner et al. (2010) entspricht. Somit werden alle Gebiete betrachtet, die in einem Untersuchungsraum von bis zu 500 m von allen Projektbestandteilen liegen. Sofern einzelne Projektbestandteile geringere Wirkungen verursachen, wird der Untersuchungsraum entsprechend reduziert (z. B. bei Logistikrouten auf 100 m).

Charakteristische Arten

Ermittlung mittels bundeslandspezifischer Leitfäden wie z. B. Niedersachsen NLWKN (2022) und Nordrhein-Westfalen: Wulfert et al. (2016). Da für Hessen kein bundeslandspezifischer Leitfaden vorliegt, werden die charakteristischen Arten über den Leitfaden des naturräumlich ähnlich einzustufenden Bundeslandes Bayern (LfU und LWF 2022) sowie durch Ssymank et al. (2021 bzw. 2023) und Wulfert et al. (2016) hergeleitet. Es findet eine anschließende Validierung über Vorkommensschwerpunkt, Bindungsgrad und Strukturbildner statt.

Betrachtet werden die Arten, welche eine aussagekräftige Empfindlichkeit bzgl. der Vorhabenwirkungen aufweisen (Indikatorfunktion) und deren artbezogener Kenntnisstand über ökologische Ansprüche und die Reaktionsbreite der Art in Bezug auf den Wirkfaktor für eine entsprechende Bewertung von Beeinträchtigungen ausreichend wissenschaftlich gesichert sind.

Die Ableitung der charakteristischen Arten für die LRT erfolgt schutzgebietsübergreifend in einer gesonderten Anlage.

5.4.3 Beschreibung des Projekts, seiner Wirkfaktoren und Wirkweiten

Die Beschreibung der für die Natura 2000-Prüfung maßgeblichen Projektbestandteile erfolgt unter Verweis auf die technische Projektbeschreibung.

Es erfolgt eine Beschreibung der für die Natura 2000-Prüfung maßgeblichen Wirkfaktoren des Projekts und ihrer jeweiligen Wirkreichweiten mit Verweis auf die Wirkfaktorbeschreibung im Fachbeitrag Umwelt

(grundlegende Einstufung der Relevanz der Wirkfaktoren für den Projekttyp „Höchstspannungs-Erdkabel und -Freileitung“ nach den Angaben des BfN 2024).

Bedarfsweise erfolgt eine Beschreibung von für die Natura 2000-Prüfungen maßgeblichen weiteren/verstärkten Wirkfaktoren, die sich aus dem Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten ergeben können.

5.4.4 Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen der Schutzgebiete

Alle Gebiete, die innerhalb des Untersuchungsraums liegen und somit potenziell betroffen sind, werden einer Prüfung möglicher Beeinträchtigungen entsprechend den Vorgaben des § 34 BNatSchG unterzogen. Die Prüfung umfasst folgende Inhalte:

- Schutzgebiet mit Gebietsnummer
- Beschreibung des Schutzgebietes
- Schutzzweck und Erhaltungsziele
- Funktionale Beziehungen zu anderen Natura 2000-Gebieten
- Weitere gebietsspezifische Datengrundlagen
 - Vorprüfung
 - Prognose möglicher Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele
 - Sofern Beeinträchtigungen auf Natura 2000-Gebiete nicht offensichtlich ausgeschlossen werden können, ist eine Verträglichkeitsprüfung erforderlich.
 - Fazit der Natura 2000-Vorprüfung: sofern relevante Beeinträchtigungen offensichtlich ausgeschlossen werden können, endet die Prüfung.
 - Verträglichkeitsprüfung
 - Bei direkter Gebietsbetroffenheit kann auf eine Vorprüfung verzichtet und direkt eine vertiefte Verträglichkeitsprüfung angesetzt werden
 - Definition und Prüfung des detailliert zu untersuchenden Bereiches
 - Ggf. Aufweitung darüberhinausgehender Prüfbereiche außerhalb des Natura 2000-Gebietes und ggf. Erweiterung des Artenspektrums gemäß Rechtsprechung EuGH vom 7. November 2018 in der Rechtssache C-461/17
 - Prognose der Beeinträchtigungen
 - Bewertung der Erheblichkeit
 - Maßnahmen zur Schadensbegrenzung
 - Bewertung der Erheblichkeit unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung
 - Auswirkungen auf die Kohärenz des Netzes Natura 2000
 - Andere zusammenwirkende Pläne und Projekte, sofern hinreichend verfestigt und noch nicht bei der Vorbelastung des Gebiets berücksichtigt
 - Ergebnis der Prüfung

- Sofern erforderlich, Abweichungsprüfung: Begründung, warum trotz erheblicher Beeinträchtigungen das Projekt gemäß § 34 Abs. 3 BNatSchG abweichend von § 34 Abs. 2 BNatSchG zugelassen werden kann, Entwicklung von Kohärenzsicherungsmaßnahmen

5.5 Kartierkonzept

Das Kartierkonzept findet sich im Anhang 4 und enthält detaillierte Informationen zu den Biotoptypen-, Fauna-, Gewässer- und Forstkartierungen:

Biotoptypen: Bestandteil des Kartierkonzepts der Biotoptypen ist eine semi-automatisierte Biotoptypen-Kartierung mit anschließender Geländekartierung von Biotoptypen, für welche ein Kartierbedarf definiert wurde. Dies beinhaltet alle höherwertigen Biotoptypen gemäß Anlage 2 der Bundeskompensationsverordnung (BKompV) (Biotoptypenwert größer gleich 16) sowie von minderwertigen Biotoptypen (Biotoptypenwert kleiner gleich 15), welche sich durch fernerkundliche Methoden nicht zweifelsfrei auf zweiter Hierarchie-Ebene bestimmen lassen.

Fauna: Faunistische Kartierungen werden in Bezug zu Natura 2000-Gebieten durchgeführt, sofern nicht auf anderweitiger Grundlage (z. B. vorhandene, ausreichend aktuelle und detaillierte Datengrundlagen) eine Beurteilung möglich ist.

Forstkartierungen: Abhängig von den landesspezifischen gesetzlichen Rahmenbedingungen sollen forstfachliche Kartierungen in den Eingriffsbereichen sowie weiteren relevanten Bereichen (wie z. B. Bereiche der wasserhaltungsbedingten Grundwasserabsenkung) durchgeführt werden. Hierzu werden frühzeitig Abstimmungen mit den zuständigen Forstbehörden der Bundesländer zur methodischen Vorgehensweise hinsichtlich der Bewertung und der Kompensation von temporären und dauerhaften Waldeingriffen erfolgen. In diesem Zuge werden dann ebenso die zu verwendenden Datengrundlagen abgestimmt und unter Berücksichtigung vorhandener Daten der Umfang der ergänzenden forstfachlichen Kartierungen definiert.

5.6 Unterlage zur Ableitung von Minderungsmaßnahmen gemäß § 43m Abs. 2 EnWG

Durch die Anwendung des § 43m EnWG entfällt die Pflicht zur Durchführung einer Prüfung des Artenschutzes nach den Vorschriften des § 44 Abs. 1 BNatSchG als Bestandteil der Unterlagen nach § 21 NABEG. Auf Grundlage vorhandener Daten werden aber geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen ergriffen, um die Einhaltung der Vorschriften des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu gewährleisten. Der Verzicht auf neue Erhebungen soll dabei dem Ziel der Beschleunigung dienen. Ungeachtet davon sind Ausgleichszahlungen für nationale Artenhilfsprogramme zu zahlen. Ziel der Unterlage zur Ableitung von Maßnahmen gemäß § 43m Abs. 2 EnWG sind somit die Prüfung von artenschutzrechtlichen Betroffenheiten und die Ableitung von Minderungsmaßnahmen.

5.6.1 Rechtliche Grundlagen

Durch Inkrafttreten des § 43m EnWG wurde die EU-Notfallverordnung in nationales Recht umgesetzt. Die Artenschutzprüfung entfällt daher als Unterlage in der Planfeststellung. Da keine Artenschutzkartierungen stattfinden, was aus § 43m Abs. 2 S. 1 EnWG folgt, müssen auf Grundlage

"vorhandener Daten" entsprechende Minderungsmaßnahmen abgeleitet werden. Die Einhaltung der Vorschriften des Artenschutzes nach § 44 Abs. 1 BNatSchG muss über geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen sichergestellt werden.

Den rechtlichen Rahmen des besonderen Artenschutzes bilden die Verbote und Ausnahmen gemäß § 44 BNatSchG zum besonderen Artenschutz. Grundsätzlich ist danach zu beurteilen, ob bei den vorkommenden streng geschützten Arten gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie und den europäischen Vogelarten⁴ Verbotstatbestände, namentlich Tötungs- und Störungsverbot sowie das Verbot zur Entnahme von Fortpflanzungs- und Ruhestätten gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG in Verbindung mit § 44 Abs. 5 BNatSchG, erfüllt werden.

5.6.2 Methodik zur Ableitung von Minderungsmaßnahmen

5.6.2.1 Herangehensweise zur Ableitung von artenschutzrechtlichen Minderungsmaßnahmen

Zum Zeitpunkt der Antragstellung bestehen Bestrebungen zur Entwicklung eines standardisierten Vorgehens zur Ermittlung von artenschutzrechtlichen Minderungsmaßnahmen. Hierzu liegt der Vorhabenträgerin ein erster Entwurf eines Leitfadens des BfN vor, welcher derzeit jedoch noch in Abstimmung ist und überarbeitet werden soll. Die hier und in den Unterkapiteln 5.6.2.2 und 5.6.2.3 dargelegte methodische Vorgehensweise orientiert sich derzeit, also zum Zeitpunkt der Antragstellung, an diesen Überlegungen. Die Vorhabenträgerin behält sich jedoch vor, abhängig von dem weiteren Fortgang der Standardisierungsbestrebungen das methodische Vorgehen nochmals entsprechend dieser zu überprüfen und ggf. anzupassen, soweit diesen gutachterlich und rechtlich gefolgt werden kann.

Demnach können (voraussichtlich) bei den Minderungsmaßnahmen 3 Kategorien unterschieden werden:

- Generelle Standardmaßnahmen
- Konstellationsabhängige Minderungsmaßnahmen (basierend auf Biotoptypen)
- Konstellationsabhängige Minderungsmaßnahmen (basierend auf Daten zu Arten/Artengruppen)

Darüber hinaus zählen grundsätzlich auch die vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) nach § 44 Abs. 5 BNatSchG zu den Minderungsmaßnahmen, da auch sie den Eintritt artenschutzrechtlicher Verbote verhindern.

5.6.2.2 Datengrundlagen

Geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen sind nach Art. 6 EU-Notfallverordnung und § 43m Abs. 2 Satz 1 EnWG „auf Grundlage der vorhandenen Daten“ abzuleiten. Der Verzicht auf neue

⁴ Da eine Rechtsverordnung des Bundes nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG bisher noch nicht erlassen wurde, sind die Rahmen des Artenschutzfachbeitrags zu prüfenden Verbote des § 44 Abs. 1 i. V. m. § 44 Abs. 5 auf Anhang IV-Arten sowie europäische Vogelarten beschränkt.

Erhebungen soll dem Ziel der Beschleunigung dienen. Als Datengrundlagen können (voraussichtlich) dienen:

- Bei der Vorhabenträgerin ggf. vorhandene Daten
- Bei Behörden abfragbare Daten
 - Datengrundlagen Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchungen (siehe Kapitel 5.4.2)
 - Datengrundlagen zu Naturschutzgebieten, Biosphärenreservaten, Landschaftsschutzgebieten, Naturparks, Naturdenkmälern und geschützten Landschaftsbestandteilen
 - Daten aus der Landschaftsplanung (Landschaftsprogramm, LRP, LP)
 - Daten aus Arten- und Biotopschutzplanungen bzw. -programmen
 - Daten zu bekannten Brut- oder Rastgebieten (z. B. von Wasservögeln, Limikolen, Großtrappen) zu Brutkolonien oder regelmäßigen Schlafplatzansammlungen
 - Daten zu Feuchtgebieten internationaler Bedeutung nach Ramsar-Konvention
 - Behördlich veröffentlichte Sensitivitätskarten, Vogelzugkorridore; Lebensraumnetze und dergleichen
- Bei Fachverbänden, Fachliteratur, Verbreitungsatlanten und Datenbanken abfragbare Daten
 - Atlas Deutscher Brutvogelarten (ADEBAR), Gedeon et al. 2014
 - BatMap (<https://www.batmap.de/web/start/karte#>) – Fledermäuse
 - BfN Verbreitungskarten (2019) Brutvögel (<https://www.bfn.de/vogelschutzbericht-2019>)
 - BfN Verbreitungskarten (2019) FFH-Anhang IV/II Arten FFH RL (<https://www.bfn.de/ffh-bericht-2019>)
 - Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) – ornitho.de
 - Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT) – Verbreitung Reptilien/Amphibien
 - Lepiforum (<https://lepiforum.org/>) – Falter
 - Rote Liste aller Artengruppen Deutschland der jeweiligen Bundesländer
- Projekteigene Erhebungsdaten
 - Faunistische Kartierungen in Natura 2000-Gebieten (siehe Kapitel 5.5)
 - Biotoptypenkartierung (siehe Kapitel 5.5)

Die erhobenen Daten werden hinsichtlich räumlicher Konkretisierung / Genauigkeit und Aktualität auf ihre Eignung geprüft. Auch bzgl. der zu beachtenden Datengrundlagen sind die derzeitigen Standardisierungsbestrebungen zu bedenken, sodass sich die Vorhabenträgerin auch hier eine Überprüfung dieser und eine etwaige Anpassung zu diesem Punkt vorbehält.

5.6.2.3 Faunahabitatpotenzialermittlung (FHE)

Die Ermittlung von artenschutzrechtlichen Betroffenheiten erfolgt sowohl auf Basis der punktgenauen Artfunde als auch auf Basis von Habitatpotenzialen. Die FHE berücksichtigt sämtliche Aspekte wie

Fundpunkte, natürliche Verbreitung, Ökologie, genutzte Biotoptypen, Habitatausstattung sowie die vorhabenbezogene Betroffenheit der planungsrelevanten Arten.

In der FHE werden die artenschutzrechtlichen Habitatansprüche zusammengetragen, in einer Art-Habitat-Matrix vereint und mit den kartierten Biotoptypen abgeglichen (siehe Anhang 4).

Durch diesen Biotyp-basierten Ansatz ist es möglich, faunistische Habitatpotenziale zu ermitteln, welche in weiteren Schritten z. B. mit Hilfe von Verbreitungskarten oder fehlenden Habitatelementen systematisch abgeschichtet werden.

Auch bzgl. der FHE sind die derzeitigen Standardisierungsbestrebungen zu bedenken, sodass sich die Vorhabenträgerin auch hier eine Überprüfung dieser und eine etwaige Anpassung zu diesem Punkt vorbehält.

5.6.3 Beschreibung der Vorhabenwirkungen/Wirkfaktoren

Eine Charakterisierung der maßgeblichen Vorhabenbestandteile erfolgt unter Verweis auf die technische Projektbeschreibung. Die Beschreibung der maßgeblichen Wirkfaktoren des Projekts und ihrer jeweiligen Wirkreichweiten mit Verweis auf die Wirkfaktorbeschreibung erfolgt im Fachbeitrag Umwelt. Zusätzlich erfolgt im Bedarfsfall eine Beschreibung von maßgeblichen weiteren/verstärkten Wirkfaktoren, die sich aus dem Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten ergeben können.

5.6.4 Bestandsbeschreibung

Es werden alle Arten nach Anhang IV der FFH-RL und europäische Vogelarten im Sinne von Art. 1 VSchRL im Präferenzraum ermittelt und beschrieben. Aufgrund der vorhandenen Daten und der FHE wird das Vorkommen von allen geschützten Arten/Artengruppen im Projektgebiet nach folgenden Kriterien eingestuft:

- Prüfrelevante Arten: Arten, deren Vorkommen nachgewiesen oder wahrscheinlich/möglich ist;
- Arten ohne Prüfrelevanz: Arten, deren Vorkommen unwahrscheinlich ist oder ausgeschlossen werden kann;

Arten ohne Prüfrelevanz werden nicht weiter behandelt. Prüfrelevante Arten werden auf die Betroffenheit von Vorhabenwirkungen hin vertieft analysiert. Das Ergebnis der Betroffenheit wird in den Art-Steckbriefen dargestellt (siehe Kapitel 5.6.8).

5.6.5 Auswirkungsprognose

Für die prüfrelevanten Arten wird die Betroffenheit durch die Wirkfaktoren des Rhein-Main-Link ermittelt und beurteilt, ob die Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG in Verbindung mit § 44 Abs. 5 BNatSchG erfüllt werden. Das Ergebnis der Prognose wird in den Art-Steckbriefen dargestellt (siehe Kapitel 5.6.8).

5.6.6 Minderungsmaßnahmen

Für Arten, deren Betroffenheit durch die Vorhaben nicht auszuschließen ist, werden verfügbare, geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen gemäß Kapitel 5.6.2 ermittelt, wodurch die Vorschriften des § 44 Abs. 1 des BNatSchG eingehalten und gewährleistet werden.

5.6.7 Ableitung der Ersatzzahlung für Artenhilfsprogramme

Im Zuge der Projektausführung hat der „Betreiber“ (hier: die Vorhabenträgerin) einen monetären Ausgleich je angefangenem Kilometer des Gesamtprojekts zu leisten (siehe § 43m Abs. 2 EnWG). Der sich daraus ergebende Geldbetrag wird in nationale Artenhilfsprogramme investiert.

5.6.8 Art-Steckbriefe

Für alle prüfrelevanten Arten, für die eine Betroffenheit durch die Wirkfaktoren der Vorhaben nicht ausgeschlossen werden kann, werden Art-Steckbriefe mit folgendem Inhalt erstellt:

- Artname (deutsch und wissenschaftlich)
- Schutz- und Gefährdungsstatus der Art
- Art des Nachweises
- Ermittlung und Darstellung der Betroffenheit der Art (ohne Minderungsmaßnahmen)
- Ermittlung relevanter Minderungsmaßnahmen nach § 43m Abs. 2 EnWG
- Prognose der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände (unter Voraussetzung der Minderungsmaßnahmen)

Auch bzgl. der Art-Steckbriefe sind die derzeitigen Standardisierungsbestrebungen zu bedenken, sodass sich die Vorhabenträgerin auch hier eine Überprüfung dieser und eine etwaige Anpassung zu diesem Punkt vorbehält.

5.7 Landschaftspflegerischer Begleitplan

Der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) umfasst die Abhandlung der Eingriffsregelung nach den §§ 14ff BNatSchG i. V. m. den jeweiligen landesgesetzlichen Regelungen. Als methodische Grundlage für die Bestandsbeschreibung und -bewertung sowie für die Ermittlung der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen von Natur und Landschaft im Sinne von § 15 Abs. 1 S. 1 BNatSchG wird die BKompV herangezogen.

Im LBP werden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach § 15 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG, die für die Sicherung des Zusammenhangs des Netzes Natura 2000 notwendigen Maßnahmen (Kohärenzsicherungsmaßnahmen) sowie die durch Artenschutzaspekte im Kontext des § 43m EnWG entwickelten Maßnahmen zusammengetragen.

Gesamthaft wird der Eingriff der Vorhaben im LBP bilanziert, ggf. werden Ersatzgeldzahlungen entwickelt.

5.7.1 Grundlagen

Rechtliche Grundlagen des LBP sind das BNatSchG, die BKompV sowie die Vorgaben der Länder Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Hessen.

Als Planungs- und Datengrundlagen werden der Umweltbericht zur SUP zum BBPlG sowie sämtliche Datengrundlagen, die für Natura 2000 (siehe Kapitel 5.4) und für Artenschutzaspekte im Kontext des § 43m EnWG (siehe Kapitel 5.6) ermittelt wurden, herangezogen.

Die technischen Projektvoraussetzungen und ihre Wirkfaktoren (siehe Kapitel 5.3) bilden die Grundlage sowohl der Bestandsbewertung als auch der Konfliktanalyse.

5.7.2 Methodik

Bestandserfassung und -bewertung

Betrachtungsgegenstand sind Biotoptypen gemäß § 4 Abs. 2 BKompV sowie die SG Tiere, Pflanzen, Boden, Klima, Luft und das Landschaftsbild gemäß § 4 Abs. 3 BKompV.

Nach § 4 Abs. 3 S. 1 BKompV werden die in Spalte 1 und 2 der Anlage 1 BKompV genannten SG und ihre Funktionen nur dann nach Maßgabe des § 6 BKompV erfasst und bewertet, wenn sie von den Vorhaben betroffen sein werden und wenn auf Grund der fachlichen Einschätzung folgende Beeinträchtigungen zu erwarten sind:

- 1) bei den SG Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima oder Luft eine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere,
- 2) beim SG Landschaftsbild mindestens eine erhebliche Beeinträchtigung.

Der Untersuchungsraum hängt von den projektrelevanten Wirkungen und Wirkreichweiten ab, die zu einer möglichen Betroffenheit der SG und ihrer Funktionen führen können. Grundsätzlich vorstellbare Wirkungen sind bau-, anlage- oder betriebsbedingt und orientieren sich an der Wirkfaktorgliederung der BfN-FFH-VP-Info (siehe Kapitel 4). Die relevanten Wirkreichweiten werden schutzgut- und ortsbezogen im Rahmen der Erstellung der Unterlagen nach § 21 NABEG ermittelt.

Tabelle 5-1: Übersicht der zu betrachtenden Schutzgutfunktionen nach BKompV

Betrachtungsgegenstand	Schutzgutfunktionen nach BKompV
Biotoptypen	Vielfalt von Lebensgemeinschaften und Lebensräumen
SG Tiere	Vielfalt von Tierarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt
SG Pflanzen	Vielfalt von Pflanzenarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt
SG Boden	Natürliche Bodenfunktionen: Regler- und Speicherfunktionen, Filter- und Pufferfunktion, natürliche Bodenfruchtbarkeit. Vielfalt von Bodentypen und Bodenformen als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes.

Betrachtungsgegenstand	Schutzgutfunktionen nach BKompV
SG Wasser	Funktionen für den Naturhaushalt, die sich aus der Qualität und Quantität der Oberflächengewässer einschließlich der natürlichen Selbstreinigungsfähigkeit der Fließgewässer ergeben. Funktionen für den Naturhaushalt, die sich aus der Qualität und Quantität des Grundwassers ergeben. Hochwasserschutzfunktion und Funktionen im Niederschlags-Abflusshaushalt (Retentionsfunktion).
SG Klima und Luft	Klimatische und lufthygienische Ausgleichsfunktionen Klimaschutzfunktionen durch Treibhausgasspeicher oder -senken
SG Landschaftsbild	Vielfalt von Landschaften als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes Funktionen im Bereich des Erlebens und Wahrnehmens von Landschaft einschließlich der Eignung der Landschaft für die landschaftsgebundene Erholung.

Konfliktanalyse

Innerhalb der Konfliktanalyse gemäß § 17 Abs. 4 BNatSchG werden der Ort, die Art, der Umfang sowie der zeitliche Ablauf des Eingriffes bewertet und dokumentiert. Eingriffe gehen dabei von der Antragstrasse einschließlich der erforderlichen Bauflächen, Lagerflächen, Zufahrten und Logistikflächen sowie ggf. Infiltrationsflächen, Einleitstellen und Rohrleitungen der bauzeitlichen Wasserhaltung sowie der über die Eingriffsflächen hinausreichenden Wirkungen (z. B. Grundwasserabsenkung, Emissionen) aus.

Für den Betrachtungsgegenstand Biotope werden die unmittelbaren und mittelbaren Beeinträchtigungen gemäß § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 sowie § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 2 BKompV im LBP ermittelt. Die Bilanzierung zur Feststellung des Kompensationsbedarfes sowie die Festlegung und Beschreibung der Kompensationsmaßnahmen erfolgt ebenfalls im LBP.

Für die in Tabelle 5-1 beschriebenen SG werden die aus der Bestandserfassung resultierenden räumlichen Einheiten, denen fachgutachterlich jeweils eine von sechs Stufen der Bedeutung für die Schutzgutfunktion zugewiesen wird, gemäß Anlage 3 BKompV mit der vorhabenbezogenen Schwere der Wirkung verschnitten. Die Schwere der Wirkung wird aus den voraussichtlich umweltrelevanten projektbedingten Wirkungen nach Stärke, Dauer und Reichweite des Wirkfaktors hergeleitet. Als Ergebnis und Grundlage für die weitere Bearbeitung wird die unterschiedliche Erheblichkeit der Beeinträchtigungen festgestellt, bei der auch Vermeidungsmaßnahmen berücksichtigt werden.

Maßnahmenkonzept

Die aus der Konfliktanalyse anhand der verschiedenen rechtlichen Grundlagen (Eingriffsregelung, Natura 2000 Kohärenz und Artenschutzaspekte im Kontext des § 43m EnWG), erarbeiteten Maßnahmen werden detailliert ausgeführt und in einem Maßnahmenkatalog dargestellt. Dieser enthält die Beschreibung der Maßnahmenarten (z. B. Vermeidung, Ausgleich, Kohärenzsicherung, Ersatz) sowie eine Gesamttabelle zur Übersicht aller umzusetzenden Maßnahmen mit folgenden Spalten: Maßnahme (Nr. und Name), rechtlicher Ursprung, genaue Beschreibung. Der Kompensationsbedarf sowie die Erarbeitung der Kompensationsmaßnahmen wird nach BKompV abgehandelt. Dies beinhaltet die Ermittlung des biotopwertbezogenen und funktionspezifischen Kompensationsumfangs sowie die Entwicklung eines Kompensationskonzeptes zur Deckung des Kompensationsbedarfs.

5.7.3 Bilanzierung

Die biotopwertbezogene Bilanzierung nach BKompV erfolgt durch die Gegenüberstellung des Ist-Zustandes vor Durchführung der vorhabenbedingten Eingriffe und der Planzustände nach Umsetzung der Vorhaben. Neben dieser quantitativen/rechnerischen Gegenüberstellung wird auch der funktionsspezifische Kompensationsbedarf dargelegt. Es wird verbal-argumentativ erläutert, inwieweit die erheblichen Beeinträchtigungen besonderer Schwere der Funktionen des Naturhaushalts bzw. erhebliche Beeinträchtigungen des SG Landschaftsbild durch die geplanten Maßnahmen ausgeglichen oder ersetzt werden können. Soweit Beeinträchtigungen verbleiben, für die keine wertgleichen oder funktionsspezifischen Kompensationsmaßnahmen möglich sind, wird ein Ersatzgeld ermittelt.

5.7.4 Angaben zur Flächenverfügbarkeit und rechtlichen Sicherung

Nach Bestimmung des biotopwertbezogenen und funktionsspezifischen Kompensationsbedarfs wird durch die Vorhabenträgerin ein projektspezifisches Kompensationskonzept entwickelt. Hierzu werden beispielsweise Realmaßnahmen zur Deckung des Kompensationsbedarfs sowie geeignete Flächen zur Umsetzung derartiger Maßnahmen im Umfeld des Projektes ermittelt. Es können aber auch verfügbare und geeignete Ökokonten im Naturraum zur Deckung des Kompensationsbedarfs herangezogen werden.

Gemäß § 15 Abs. 4 Satz 1 BNatSchG sind Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in dem jeweils erforderlichen Zeitraum zu unterhalten und rechtlich zu sichern. Die rechtliche Sicherung hat nach § 12 Abs. 2 Satz 4 BKompV so lange zu erfolgen, wie die durch den Eingriff verursachten Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes andauern.

Nach § 15 Abs. 4 Satz 1 BNatSchG entscheidet die zuständige Behörde über Art und Weise der rechtlichen Sicherung einschließlich der erforderlichen Unterhaltungsmaßnahmen nach pflichtgemäßem Ermessen. Die Entscheidung wird somit v. a. durch den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit bestimmt.

Es wird auf Schwierigkeiten hingewiesen, die im Rahmen der Bearbeitung aufgetreten sind, wie z. B. bei der Datenbeschaffung oder bzgl. der Flächenverfügbarkeiten für die Umsetzung der Maßnahmen.

5.8 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Innerhalb des Fachbeitrags zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wird dargelegt, ob die Vorhaben auf der Antragstrasse oder auf den Alternativtrassen mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL vereinbar sind:

- Bewertung der Vorhaben hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die betroffenen Grundwasser- und Oberflächenwasserkörper (GWK und OWK).
- Prüfung, inwieweit durch die Auswirkungen der Vorhaben die Tatbestände des Verschlechterungsverbotes für die GWK und OWK erfüllt sind.
- Prüfung, inwieweit durch die Auswirkungen der Vorhaben die für den jeweiligen GWK und OWK festgelegten Bewirtschaftungsziele mit Bezug zum geforderten Verbesserungsgebot und zur Trendumkehr gefährdet sind.

Erforderlichenfalls sind mit den jeweiligen Fachplanern zusätzliche Maßnahmen zu definieren, um oben genannte Prüfkriterien zu erfüllen.

5.8.1 Methodik und Vorgehensweise

Zu Beginn der Bearbeitung erfolgt eine Analyse der Wirkfaktoren dahingehend, ob eine Pauschalabhandlung ohne raumkonkrete Auswirkungen anwendbar ist. Wenn raumkonkrete Auswirkungen im Ergebnis dieser Erstprüfung nicht auszuschließen sind, werden abschnittsspezifische Fachbeiträge erstellt.

Grundsätzlich erfolgt die Prüfung der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL im Hinblick auf

Oberflächenwasserkörper:

- Verschlechterungsverbot
- Zielerreichungsgebot

Grundwasserkörper:

- Verschlechterungsverbot
- Zielerreichungsgebot
- Trendumkehrgebot
- Prevent-and-Limit-Regel

Als Datengrundlagen werden herangezogen:

- Relevante Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme
- Wasserkörpersteckbriefe der Bundesanstalt für Gewässerkunde
- Monitoringdaten der Länder

5.8.2 Beschreibung des Projekts und seiner Auswirkungen

Die Kurzbeschreibung der für die Bewertung wasserrechtlicher Auswirkungen (bau-, anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen des Projekts) maßgeblichen Vorhabenbestandteile erfolgt unter Verweis auf die technische Projektbeschreibung sowie die dazu ggf. erstellten Fachgutachten. Es erfolgt eine Definition und Kurzbeschreibung von bau-, anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen auf GWK und OWK.

5.8.3 Identifizierung der betroffenen Wasserkörper und Darstellung des aktuellen Zustandes sowie der Bewirtschaftungsziele

Die Identifizierung der betroffenen Wasserkörper und die Darstellung des aktuellen Zustandes sowie der Bewirtschaftungsziele erfolgt über die Auflistung der von der Trasse oder den Alternativen berührten OWK bzw. GWK gemäß WRRL. Die anschließend durchzuführende Beschreibung des ökologischen

und chemischen Zustandes der identifizierten OWK bzw. des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der identifizierten GWK kann in tabellarischer Form erfolgen.

5.8.4 Darlegung der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL

Die Darlegung umfasst eine

- Qualitative Auswirkungsprognose im Hinblick auf die Einzelkomponenten des ökologischen und chemischen Zustands der betroffenen OWK in Bezug auf das Verschlechterungsverbot gemäß Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. i der Richtlinie 2000/60/EG bzw. § 27 Abs. 1 Satz 1 und Abs. 2 Satz 1 WHG
- Qualitative Auswirkungsprognose im Hinblick auf die Ziele der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme der betroffenen OWK (Verbesserungsgebot) gemäß Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. ii und iii der Richtlinie 2000/60/EG bzw. § 27 Abs. 1 Satz 2 und Abs. 2 Satz 2 WHG
- Qualitative Auswirkungsprognose im Hinblick auf die Einzelkomponenten des mengenmäßigen und chemischen Zustands der betroffenen GWK in Bezug auf das Verschlechterungsverbot gemäß Art. 4 Abs. 1 Buchst. b Ziff. i der Richtlinie 2000/60/EG bzw. § 47 Abs. 1 Satz 1 WHG
- Qualitative Auswirkungsprognose im Hinblick auf die Ziele der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme der betroffenen GWK (Verbesserungsgebot) gemäß Art. 4 Abs. 1 Buchst. b Ziff. ii und iii der Richtlinie 2000/60/EG bzw. § 47 Abs. 1 Satz 3 WHG
- Qualitative Auswirkungsprognose der betroffenen GWK im Hinblick auf das Trendumkehrgebot gemäß § 47 Abs. 1 Satz 2 WHG
- Qualitative Auswirkungsprognose der betroffenen GWK im Hinblick auf die Prevent-and-Limit-Regel gemäß § 13 GrwV, und § 48 Abs. 1 Satz 1 WHG

Sollten Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden, sind zunächst Maßnahmen zu prüfen, die geeignet sind, ein Verfehlen der Bewirtschaftungsziele zu verhindern. In einem zweiten Schritt werden mögliche Alternativmaßnahmen geprüft. In einem letzten Schritt wird erforderlichenfalls geprüft, ob die Ausnahmevoraussetzungen der §§ 31 47 Abs. 3 WHG erfüllt sind.

5.9 Hydrogeologisches Gutachten

Entlang des Trassenbereiches werden ein allgemeines hydrogeologisches Gutachten sowie zusätzlich spezifische hydrogeologische Fachgutachten in Bereichen von Wasserschutzgebieten und geplanten Wasserschutzgebieten gemäß § 52 WHG bzw. in Bereichen von Heilquellenschutzgebieten gemäß § 53 WHG erstellt. Der Untersuchungsraum wird allgemein auf 1.000 Meter beidseitig zur Trassenachse (inkl. Alternativen) definiert. Die Erstellung der spezifischen hydrogeologischen Gutachten beschränkt sich dabei auf den Fall, dass ausgewiesene bzw. im Festsetzungsverfahren befindliche Wasserschutzgebietsgrenzen durch die Trassenachse sowie potenzielle Alternativen gequert werden. Des Weiteren werden nur die Wasserschutzgebietsgrenzen betrachtet, welche der zugehörigen Wasserschutzgebietsverordnung zugrunde liegen. Zusätzlich findet eine Erfassung und Bewertung von Eigenwasserversorgungsanlagen für entsprechende zusätzliche hydrogeologische Bewertungen statt. Für Wasserversorger, die eine schriftliche Erklärung vorlegen, dass ihre Trinkwasserfassung zukünftig

nicht mehr genutzt wird, wird auf die Erstellung der hydrogeologischen Gutachten für die entsprechende Trinkwasserfassung verzichtet.

Das Ziel der hydrogeologischen Fachgutachten ist die Bewertung auf Grundlage von ausnahme- bzw. befreiungsbedürftigen Verbotstatbeständen, insbesondere gemäß § 52 Abs. 1 WHG, konkretisiert in den jeweiligen Wasserschutzgebietsverordnungen sowie gemäß § 52 Abs. 3 WHG. Im Wesentlichen soll hier geprüft werden, ob Verbote der jeweiligen WSG-VO verletzt werden und ob sich durch die Verletzung eines Verbotes respektive mehrerer Verbote ein Risiko für das genutzte Trinkwasser ergibt. Zudem wird in diesen Unterlagen geprüft, ob das nachgewiesene Risiko durch entsprechende Maßnahmen minimiert werden kann oder ob ein Restrisiko bestehen bleibt. Sofern ein Restrisiko nicht sicher ausgeschlossen werden kann, findet eine Bewertung hinsichtlich des Gefährdungspotenzials auf die Trinkwasserversorgung unter Berücksichtigung eventuell bereits bestehender Reinigungsmaßnahmen statt. Für den Fall, dass von einer Gefährdung auszugehen ist, erfolgt eine fachgutachterliche Einschätzung in Bezug auf die Versorgungssicherheit. Falls die Trinkwasserversorgung nicht gewährleistet werden kann, findet eine Betrachtung der überwiegenden Gründe des Wohls der Allgemeinheit als Voraussetzung für eine Befreiung (§ 52 Abs. 1 Satz 2 Alternative 2 WHG) statt. Gegebenenfalls sind notwendige Maßnahmen zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung darzustellen.

Es erfolgt eine Beschreibung zum Betreiber, zum Wasserbedarf, zum Versorgungsgebiet, zu den technischen Anlagen, zu den wasserrechtlichen Gegebenheiten sowie zu den Realentnahmen und der Wasserqualität der betroffenen Bereiche.

Zusätzlich findet eine Beschreibung der Umwelt (hydrologische, morphologische, klimatische und geologische Verhältnisse) sowie der Grundwasserverhältnisse (Grundwasserbeschaffenheit, Grundwasserdargebot) statt.

Sofern die verfügbare Datengrundlage nicht ausreicht, um eine hydrogeologische Begutachtung der betreffenden Fassungen durchzuführen, sind ergänzende hydrogeologische Detailuntersuchungen im Rahmen der Baugrunderkundung und bodenkundlichen Untersuchung erforderlich. Diese werden in Abstimmung mit den zuständigen Behörden durchgeführt. Zur Erlangung der notwendigen Planungssicherheit für alle relevanten Wasserschutzgebiete werden die folgenden Maßnahmen vorgesehen:

- Durchführung von Grundwassermessstellen-(GWM)-Bohrungen und deren Ausbau DN 125 gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 121 zur exakten Ermittlung der Grundwasserfließrichtung zum Aufbau hydrologischer Dreiecke.
- Durchführung von Kurzpumpversuchen an den einzelnen GWM zur Ermittlung der geohydraulischen Kennwerte sowie Grundwasserprobenahme zur Ermittlung der Grundwasserqualität entlang der Trasse bzw. der Alternativen.
- Abschließende Auswertung und Erstellung der hydrogeologischen Gutachten als Zusammenfassung aller verfügbaren Daten sowie der Ergebnisse aus den durchgeführten Erkundungsmaßnahmen.

Die Auswertung der zur Verfügung stehenden Daten sowie die Erkundungsmaßnahmen wird im Hinblick auf die betroffenen Verbote der jeweiligen WSG-VO durchgeführt. Dabei wird geprüft, ob durch die Vorhaben voraussichtlich Verbote verletzt werden (Fall 1) bzw. ob der mit der Festsetzung des benachbarten WSG verfolgte Zweck gefährdet ist (Fall 2). Falls mindestens einer dieser Fälle bejaht

wird, erfolgt eine Auslösung der Verbotstatbestände. Es erfolgt eine fachgutachterliche Risikobewertung für die Trinkwassernutzung sowie eine Empfehlung von Maßnahmen – sofern möglich – zur Risikominimierung bzw. eine Beurteilung von alternativen Ersatzversorgungen. Für den Fall 1 werden damit Voraussetzungen für die Befreiung im Sinne des § 52 WHG geprüft. Falls keine Befreiungen aufgrund auszuschließender Schutzzweckgefährdung möglich sind, erfolgt die Prüfung einer Befreiung aufgrund des Überwiegens von Gründen des Wohls der Allgemeinheit unter besonderer Würdigung der Trinkwasserversorgung.

5.10 Immissionsschutzrechtliche Betrachtungen

Nach § 50 BImSchG sind bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete, insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude, so weit wie möglich vermieden werden. Unabhängig davon ist die Leitung so zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, und nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden (§ 22 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 und Nr. 2 BImSchG).

Durch den Bau und Betrieb von DC-Erdkabeln einschließlich Konverter und Nebenbauwerken entstehen unterschiedliche Formen von Immissionen:

- elektrische und magnetische Felder
- Geräuschemissionen durch Baufahrzeuge und -gerätschaften sowie oberirdische Anlagenteile im Betrieb
- Erschütterungen durch Baugerätschaften
- Wärmeimmissionen
- Lichtimmissionen
- Immission von Luftschadstoffen durch Baufahrzeuge und -gerätschaften

5.10.1 Elektrische und magnetische Felder

Gemäß Hinweispapier der BNetzA „Hinweise für die Planfeststellung. Übersicht der BNetzA zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG“ (BNetzA 2018) wird ein Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte gemäß 26. BImSchV, des Gebots zur Vermeidung erheblicher Belästigungen und Schäden gemäß 26. BImSchV sowie der Vorsorgeanforderungen gemäß 26. BImSchV (insbesondere Überspannungsverbot) auch in Verbindung mit 26. BImSchVVwV (Minimierungsgebot grundsätzlich gemäß Durchführungshinweisen und Handlungsempfehlungen der LAI) gefordert.

Dazu wird für die Einschätzung der elektrischen und magnetischen Felder ein Fachgutachten vorgesehen. Darin werden anhand der technischen Parameter die jeweiligen Anlagen modelliert und die elektrischen und magnetischen Felder im Umfeld der jeweiligen Anlage berechnet.

Im Rahmen der Minimierung gemäß 26. BImSchVVwV werden Möglichkeiten geprüft, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder (ggf. unter Berücksichtigung von Vorbelastungen) nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung der Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren und die Minimierungsmaßnahmen umzusetzen.

5.10.2 Geräuschemissionen

Gemäß Hinweispapier der BNetzA „Hinweise für die Planfeststellung. Übersicht der BNetzA zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG“ (BNetzA 2018) wird ein Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm und der AVV Baulärm grundsätzlich gemäß Handlungsempfehlungen der LAI gefordert.

Dazu wird unter Berücksichtigung der Richtwerte nach AVV Baulärm und TA Lärm für die Beurteilung der bau- und betriebsbedingten Geräuschemissionen jeweils ein abschnitts- und anlagenspezifisches Fachgutachten erstellt.

Darin erfolgt nach der Prognostizierung und Beurteilung der Geräuschemissionen anhand von Musterbaustellen und Betriebsabläufen eine Berechnung von Entfernungen, welche eingehalten werden müssen, um die Richtwerte der AVV Baulärm und TA Lärm nicht zu überschreiten, welche dann im ortskonkreten Bezug überprüft werden. Anschließend erfolgt eine Definition von möglichen Schallschutzmaßnahmen, um die Richtwerte nach AVV Baulärm und TA Lärm im raumkonkreten Bezug einzuhalten.

5.10.3 Erschütterungen

Zur Beurteilung der während der Bauphase auftretenden Erschütterungen werden abschnittsbezogene Fachgutachten erstellt. Diese sind nur optional und bereichsspezifisch zu erstellen, sofern Auswirkungen zu erwarten sind. Darin erfolgen die Prognostizierung und Beurteilung der auftretenden Erschütterungen anhand von Musterbaustellen.

In Abhängigkeit des Maschineneinsatzes wird es zur Einzelfallbetrachtung der Bauwerke im erschütterungsrelevanten Abstand kommen und die Umsetzung möglicher Maßnahmen gemäß DIN 4150 Teil 2 und Teil 3 geprüft.

5.10.4 Wärmeemissionen

Es existieren keine Normen, Richtlinien oder sonstige verbindliche Unterlagen zur Berechnung und Untersuchung von Wärmeemissionen im Boden und deren Auswirkung auf den Boden und die Landwirtschaft.

Um die Wärmeemissionen während des Betriebs der Erdkabel beurteilen zu können, wird ein abschnittübergreifendes Fachgutachten erstellt. Darin wird die Wärmeausbreitung in signifikanten Bodenbereichen infolge der Erwärmung des Kabels für repräsentative Standorte (Leitprofile) modelliert und ausgewertet.

5.10.5 Lichtimmissionen

Es finden keine Einzelfallbetrachtungen statt, da aufgrund der getroffenen Maßnahmen nach LAI 2015 von keiner Beeinträchtigung der Umgebung ausgegangen wird. Die Behandlung möglicher Auswirkungen erfolgt im Fachbeitrag Umwelt.

5.10.6 Immissionen von Luftschadstoffen

Es findet keine Einzelfallbetrachtung statt, da aufgrund der nur temporär betriebenen Baufelder (Wanderbaustelle) die jährlichen Grenzwerte nach 39. BImSchV nicht überschritten werden. Eine kurze Ausführung dazu erfolgt im Fachbeitrag Umwelt.

5.11 Bodenschutzkonzept

Über den gesamten Trassenbereich des Rhein-Main-Link wird ein Bodenschutzkonzept (BSK) gemäß DIN 19639 erstellt. Maßgeblich für die Erstellung des BSK sind die in Kapitel 6 der DIN 19639 vorgegebenen Inhalte. Relevant sind ebenfalls DIN 19731 sowie DIN 18915.

Grundlagen

Die zentralen bundeseinheitlichen Regelungen des Bodenschutzes finden sich im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG). Zweck ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden. Hierfür werden im BSK entsprechende Schutzmaßnahmen festgelegt, die einerseits von den Bodenverhältnissen, andererseits von den geplanten Baumaßnahmen abhängen. Das BBodSchG regelt den Bodenschutz allerdings nicht abschließend, sondern es kommt nur zur Anwendung, wenn eines der in § 3 Abs. 1 BBodSchG aufgezählten Fachrechte nicht bereits Regelungen zum Bodenschutz trifft. Es sind deshalb insbesondere folgende Gesetze und Verordnungen zu berücksichtigen: das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), das Baugesetzbuch (BauGB), das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sowie das Bodenschutzgesetz des jeweiligen Bundeslandes (bspw. Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz (HAltBodSchG)). Beim Vollzug dieser Gesetze ist die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) einzuhalten.

Zur Bestimmung der Bodeneigenschaften in den Bereichen des Bauvorhabens werden sowohl vorhandene, öffentlich abrufbare räumliche Daten mit Bezug zum Boden also auch bodenkundliche Aufnahmen im Zuge der Baugrunduntersuchung herangezogen.

Das BSK hat Schnittstellen mit verschiedenen anderen Unterlagen nach § 21 NABEG, insbesondere jedoch mit Teil C „Trassierungstechnischer Teil“ und Teil F „Umweltfachliche Unterlagen“.

Ausgangszustand und vorhabenbezogene Auswirkungen

Der bodenkundliche Ausgangszustand und die vorhabenbezogenen baubedingten Auswirkungen werden durch die Sichtung der technischen Planunterlagen (Teil C), die Ermittlung der Wirkfaktoren (siehe Kapitel 5.3), die Bewertung des Ausgangszustands respektive die Funktionserfüllung und Empfindlichkeit des Bodens, die Feststellung der vorhabenbezogenen Auswirkungen respektive die

Beeinträchtigungen auf den Boden (siehe Kapitel 5.6) und die Ausarbeitung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (BSK) ermittelt.

Das BSK gilt ausschließlich für die baubedingten Wirkungen auf den Boden.

Bodenschutzspezifische Maßnahmen

Die im BSK definierten und dargestellten bodenschutzspezifischen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sollen gewährleisten, dass schädliche Bodenveränderungen und dauerhafte Verluste von natürlichen Bodenfunktionen durch die Vorhaben vermieden werden. Die Maßnahmen unterteilen sich in allgemeine Maßnahmen, welche für das gesamte Projekt gelten, und in ortskonkrete Maßnahmen, welche standort- und baufeldabhängig zugeordnet werden können. Des Weiteren kann eine Einteilung der Maßnahmen nach dem zeitlichen Ablauf erfolgen, z. B. bauvorgreifende, bauvorauslaufende, baubegleitende, bauabschließende und nachsorgende Maßnahmen.

Bodenschutzplan

Die geplanten Maßnahmen werden kategorisiert auf Bodenschutzplänen räumlich dargestellt.

Mengenbilanzierung

Die benötigten Bodenlagerflächen werden unter Einbeziehung der technischen Anforderungen in den Baufeldern sowie der bodenkundlichen Gegebenheiten bilanziert. Außerdem werden anfallende Überschussmassen bilanziert. Der Umgang mit den Überschussmassen wird in der Unterlage zu den "Sonstigen öffentlichen und privaten Belangen" (siehe Kapitel 5.2.2) beschrieben.

Bodenkundliche Baubegleitung

Die Umsetzung des BSK erfolgt durch eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB), die über notwendige Fachkenntnisse für den baubegleitenden Bodenschutz (DIN 19639, Anhang C) verfügt. Die Aufgaben und Befugnisse der BBB werden im BSK beschrieben.

5.12 Belange des Schutzgutes Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Die Belange des SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter werden im Rahmen von abschnittsbezogenen archäologischen Fachbeiträgen innerhalb des geplanten Trassenbereichs erhoben und auf Genehmigungsfähigkeit geprüft. Der Erhebung und Prüfung zugrunde liegen die landesspezifischen Denkmalschutzgesetze:

- Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz (NDSchG) vom 30. Mai 1978 (Nds. GVBl. S. 517), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Änderung des Niedersächsischen Denkmalschutzgesetzes vom 26. Mai 2011 (Nds. GVBl. S. 135)
- Nordrhein-westfälisches Denkmalschutzgesetz (DSchG NRW) vom 13. April 2022 (Fn 1)
- Hessisches Denkmalschutzgesetz (HDSchG) Vom 28. November 2016

Das Ausmaß des zu betrachtenden Untersuchungsraumes wird von den von den Vorhaben ausgehenden Wirkfaktoren, welche einen Einfluss auf das SG haben, definiert (siehe Kapitel 4). Dies inkludiert die gepufferte Trasse, Logistikflächen (Baustelleneinrichtungsflächen, Zuwegungen etc.), Konverterstandorte, KKÜS, Monitoringstationen und, wenn erforderlich, Alternativen mit Pufferung, sodass im Maximum 375 m beidseits der Antragstrasse betrachtet werden.

Dabei findet eine Bestandserfassung und Feststellung etwaiger Beeinträchtigungen des SG innerhalb des Untersuchungsraumes statt. Es werden die nachfolgenden Bestandteile betrachtet.

Kulturelles Erbe

Das SG Kulturelles Erbe umfasst die Bestandteile des archäologischen, baukulturellen und landschaftskulturellen Erbes (UVP-Gesellschaft e.V., 2014) sowie die UNESCO Weltkulturerbestätten.

Im Zuge der geplanten Untersuchung liegt ein starkes Gewicht auf der Betrachtung des archäologischen Erbes, da aufgrund der Wirkfaktoren der geplanten Erdkabelverbindung, insbesondere der Tiefbaumaßnahmen, mit erheblichen Auswirkungen (substanzieller Verlust / Teilverlust) vorrangig auf SG aus diesem Erbebereich zu rechnen ist (BNetzA 2023, 115-116 Tab. 8). Die Beurteilung und Bestimmung der Auswirkungen auf das SG erfolgt über die kulturelle Bedeutung sowie den Aufwand einer Ausgrabung im Falle einer offenen Querung.

Das baukulturelle Erbe wird im Rahmen der Untersuchung berücksichtigt. Aufgrund des geltenden Mindestabstands (Schutzstreifen) zwischen Leitungs- bzw. Trassenachse und Gebäuden bzw. Gebäudeteilen ist jedoch voraussichtlich nur im Einzelfall und je nach Reichweite der Wirkungen der Vorhaben mit potenziellen Auswirkungen (substanziell, sensoruell, funktional) auf Baudenkmale und Denkmalbereiche zu rechnen.

Das landschaftskulturelle Erbe wird im Landschaftspflegerischen Begleitplan (siehe Kapitel 5.7) behandelt.

Sonstige Sachgüter

Sonstige Sachgüter sind jene, die eine hohe funktionale Bedeutung innehaben oder hatten (z. B. Tunnel, Brücken, Türme, aber auch historische Gebäude, Geräte etc.). Aufgrund der Funktionsbedeutung bzw. der hohen Umweltaufwendungen, die ihre Konstruktion oder Wiederherstellung verursachen, sind sie zu erhalten. Sofern diese im Untersuchungsraum vorhanden sind, erfolgt eine Beurteilung der möglichen Schadenswirkungen aus einer temporären oder dauerhaften baubedingten Betroffenheit sowie der dauerhaften optischen Beeinflussung.

Datengrundlagen und Methodik

Die Datenerhebung erfolgt auf Grundlage der Vorgaben der Landesdenkmalämter und umfasst im Wesentlichen folgende Quellen:

- Daten der Landesämter für Denkmalpflege
- Daten der zuständigen Bau- und Kunstdenkmalpflege
- Historische, Geologische und Topografische Karten und Quellen
- Luftbilder und LIDAR Daten
- Informationssystem Kultur.Landschaft.Digital. (KuLaDig)
- HE: Landesgeschichtliches Informationssystem Hessen (LAGIS)
- HE: Auswertung der Flurnamen
- NDS: Denkmalatlas Niedersachsen
- Mögliche weitere Datenauswertungen ergeben sich aus den landesspezifischen Gegebenheiten

Die einzelnen Bestandteile des SG Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter werden entsprechend den von den Vorhaben ausgehenden Wirkfaktoren fachlich bewertet sowie ein Konfliktpotenzial bestimmt.

In Absprache mit den zuständigen Behörden werden zur Herstellung der Genehmigungsfähigkeit der Antragstrasse nichtinvasive Prospektionen durchgeführt.

Basierend auf dieser Beurteilung werden bodendenkmalschutzspezifische Maßnahmen festgelegt. Dazu zählen die Entwicklung von Vermeidungs- und Mitigationsmaßnahmen, die Einhaltung der denkmalschutzrechtlichen Vorgaben sowie die Erhebung der denkmalschutzrechtlichen Genehmigungs- bzw. Erlaubnisforderungen der zuständigen Denkmalschutzbehörden.

5.13 Eingeschlossene Entscheidungen

Im Sinne der Konzentrationswirkung des Planfeststellungsverfahrens mit den Unterlagen nach § 21 NABEG, werden, bei Betroffenheit, ergänzende spezifische Anträge auf Genehmigung innerhalb der eingeschlossenen Entscheidung wie folgt vorgelegt:

- Wasserrecht
- Denkmalschutzrecht
- Forstrecht
- Naturschutzrecht
- Straßenrecht
- Strom- und Schifffahrtspolizeirecht

5.14 Alternativenbetrachtung

Ziel der Alternativenbetrachtung in den Unterlagen nach § 21 NABEG ist die Ermittlung der Antragstrasse unter Berücksichtigung vorliegender Alternativen. Die Antragstrasse ist der zur Genehmigung vorgebrachte Trassenverlauf. Gemäß § 18 Abs. 3c NABEG sind im Antrag auf Planfeststellungsbeschluss die Trasse sowie die in Frage kommenden Alternativen auf der Grundlage des Präferenzraumes zu ermitteln.

Grundlage für die Entwicklung von Alternativen ist zunächst ein möglicher Trassenverlauf innerhalb des festgelegten Präferenzraumes unter Berücksichtigung der Planungsziele, Planungsleit- und -grundsätze. Da es sich bei Planungsleitsätzen grundsätzlich um gesetzlich verankerte Vorgaben, also um striktes Recht handelt, sind diese einzuhalten.

Die Auswahl der Antragstrasse bzw. die Betrachtung von Alternativen erfolgt in mehreren Arbeitsschritten. Grundsätzlich handelt es sich um eine 3-stufige Methodik wie in Abbildung 5-1 dargestellt:

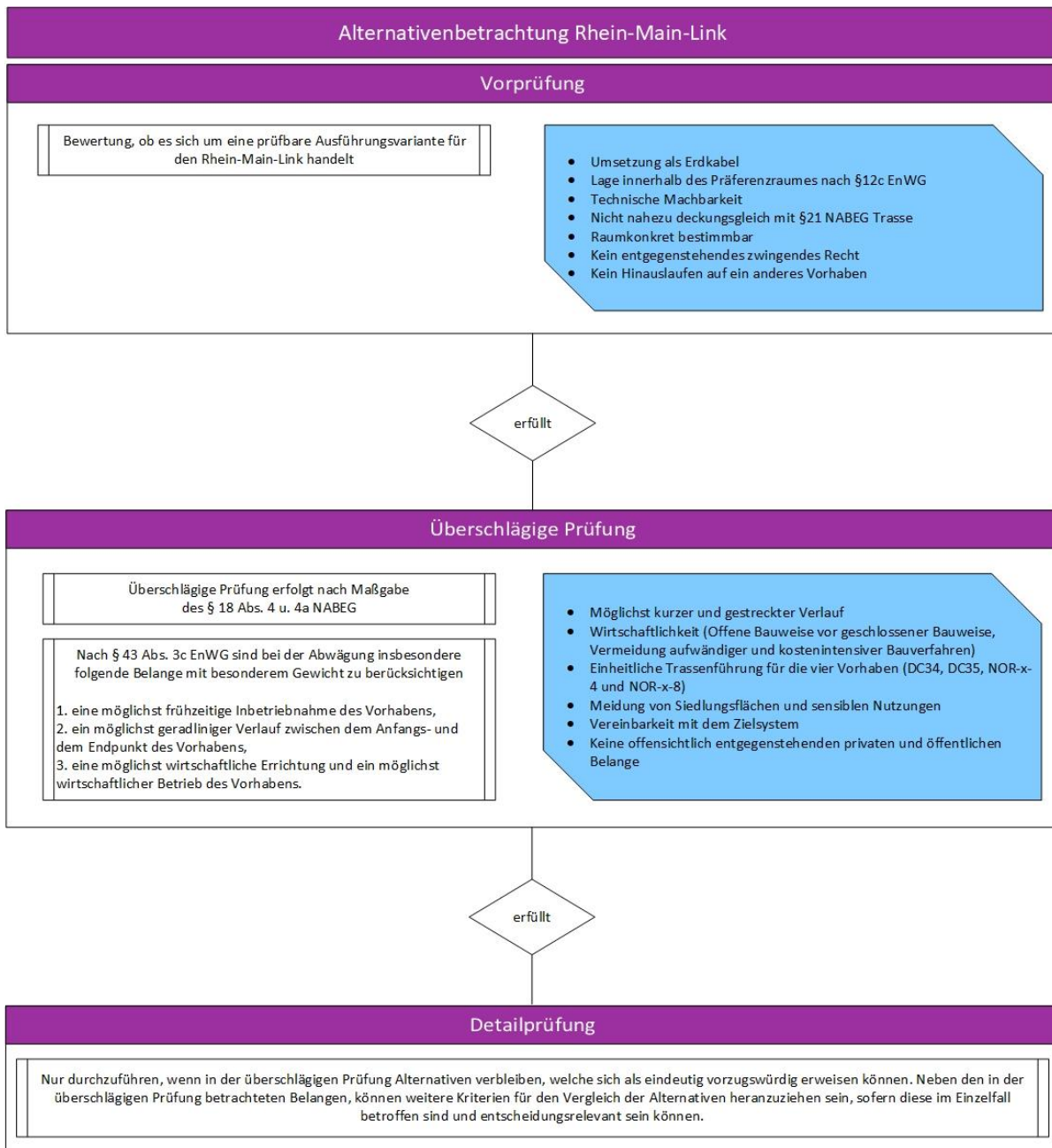


Abbildung 5-1: Alternativenbetrachtung zur Ermittlung der Antragstrasse

Ausgangspunkt für die Auswahl der Antragstrasse sind alle Alternativen, die sich aus der Festlegung des Untersuchungsrahmens (gemäß § 20 Abs. 3 NABEG) ergeben. Teil dieser Alternativenbetrachtung ist auch die in dem Antrag nach § 19 NABEG ermittelte Vorschlagstrasse, welche den ersten Vorschlag aus der Grobtrassierung darstellt und im Zuge der Bearbeitung der Unterlagen nach § 21 NABEG auf Grundlage vertiefter Erkenntnisse wie bspw. Baugrunddaten mittels Feintrassierung detailliert wird und ggf. optimiert werden kann.

Eine Konkretisierung des Trassenverlaufes innerhalb der 250 m breiten Linie der Vorschlagstrasse dieses Antrags wird nicht in den zuvor dargestellten Prüflauf der Alternativenbetrachtung aufgenommen, da es sich um eine im Rahmen der Feintrassierung weiterentwickelte Trasse handelt. Hier erfolgt eine

kurze Begründung, insbesondere dann, wenn die Trassierung nicht selbsterklärend ist, also z. B. ohne offensichtlichen Grund innerhalb der Vorschlagstrasse mäandert oder plötzliche Schwenke macht und sich dies nicht aus der Kartendarstellung selbst erklärt.

Das Verwerfen einer Alternative (Abschichtung) und der Vergleich von Alternativen mit der Antragstrasse erfolgt unter Berücksichtigung der Planungsprämissen des Zielsystems. In erster Linie sind die Planungsziele zu beachten, welche dem übergeordneten Planungsziel des Rhein-Main-Link, nämlich der Errichtung und dem Betrieb einer vorrangig erdverkabelten sowie sicheren und zuverlässigen HGÜ-Verbindung mit den vier Vorhaben DC34, DC35, NOR-x-4 und NOR-x-8 in einheitlicher Trasse zwischen dem Netzverknüpfungspunkt im Suchraum Ovelgönne/Rastede/Wiefelstede/Westerstede in Niedersachsen und den Netzverknüpfungspunkten Bürstadt, Hofheim am Taunus, Kriftel und Suchraum Bürstadt/Biblis/Groß-Rohrheim/Gernsheim/Biebesheim am Rhein in Hessen mit einem möglichst kurzen, gestreckten Verlauf unter Sicherstellung von Wirtschaftlichkeit, der Meidung von Siedlungsräumen bzw. sensiblen Nutzungen sowie einer schnellstmöglichen sukzessiven Inbetriebnahme ab 2033 bis spätestens 2037, Rechnung tragen. Planungsleitsätze sind ebenfalls besonders relevant, da sie auf strikten gesetzlichen Ge- und Verboten basieren und somit eingehalten werden müssen. Weiterhin werden die Planungsgrundsätze für die detaillierte Beurteilung hinzugezogen, hinsichtlich ihrer Gewichtung/Bedeutung stehen sie jedoch hinter den Planungszielen und -leitsätzen zurück.

In der ersten Stufe der Alternativenbetrachtung, der Vorprüfung, wird bewertet, ob es sich um eine prüfbar Ausführungsvariante zur entwickelten Trassenführung handelt. In der zweiten Stufe, der überschlägigen Prüfung, erfolgt die Abwägung aufgrund der Kriterien mit besonderer Gewichtung gemäß § 43 Abs. 3c EnWG.

Einzelne Alternativen können daher bereits im Rahmen der Vorprüfung oder der überschlägigen Prüfung abgeschichtet werden. In diesen beiden Schritten werden alle Alternativen auf die verbleibenden vernünftigen Verläufe reduziert. Der Abschichtungsprozess und die Darlegung der Gründe werden gegenüber der BNetzA dokumentiert. Die Dokumentation muss lediglich die entscheidungsrelevanten Unterschiede aufzeigen.

Gemäß § 43 Abs. 3a EnWG soll der beschleunigte Ausbau der Hochspannungsleitungen und der für den Betrieb notwendigen Anlagen als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführende Schutzgüterabwägung eingebracht werden. Eine Beschreibung der sonstigen, für die Berücksichtigung der Umweltbelange herangezogenen Datengrundlagen, erfolgt im Fachbeitrag Umwelt (siehe Kapitel 5.3).

In der dritten Stufe der Alternativenbetrachtung, der Detailprüfung, werden Alternativen betrachtet, die sich nach Durchführung der überschlägigen Prüfung als eindeutig vorzugswürdig erweisen können (gemäß § 18 Abs. 4a NABEG) und es werden die vergleichsrelevanten Aspekte der einzelnen Belange gegenübergestellt. Es wird ein Vergleich von i. d. R. zwei konkreten Abschnitten der Trasse vorgenommen.

Neben den in der überschlägigen Prüfung betrachteten Belangen können weitere Kriterien für den Vergleich der Alternativen heranzuziehen sein, sofern diese im Einzelfall betroffen sind und entscheidungsrelevant sein können. Diese Gegenüberstellung erfolgt in Form einer Bewertungsmatrix, an die sich ein verbal-argumentatives Fazit anschließt, das die entscheidungsrelevanten Aspekte zusammenfassend darlegt und, soweit erforderlich, gewichtet und abwägend vergleicht. Die dann aus

dem Alternativenvergleich hervorgehende Antragstrasse ist somit Antragsgegenstand nach § 21 NABEG zur Einreichung des Plans und der Unterlagen.

Die Darlegung der Alternativen (technisch und räumlich) und Begründung der Auswahl für die Prüfergebnisse der überschlägigen sowie Detailprüfung werden im Teil B der Unterlagen nach § 21 NABEG geführt.

6 Literaturverzeichnis

6.1 Literatur

- Ahmels, D. et al.** (2016): Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft. "EKNA" (FKZ 3514 82 1600). Bundesamt für Naturschutz. 53179 Bonn. S. 202
- Albrecht, K. et al.** (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. 53175 Bonn. S. 372 pp
- Eberle M. et al.** (2020): Leitfaden zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen. Im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bundesanstalt für Gewässerkunde. 56002 Koblenz / Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt. 53121 Bonn
- BNetzA** (2018): Hinweise für die Planfeststellung. Übersicht der Bundesnetzagentur zu den Anforderungen nach §§ 18 ff. NABEG. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. 53113 Bonn. S. 3
- BNetzA** (2023): Methodenpapier. Die Raumverträglichkeitsstudie in der Bundesfachplanung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang im Rahmen der Unterlagen gemäß § 8 NABEG. November 2023. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. 53113 Bonn.
- BNetzA** (2024a): Bedarfsermittlung 2023-2037/2045. Umweltbericht Teil I – III. Strategische Umweltprüfung auf Grundlage des 2. Entwurfs des Netzentwicklungsplans Strom. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. 53113 Bonn. S. 389
- BNetzA** (2024b): Bedarfsermittlung 2023-2037/2045. Umweltbericht Teil IV – Steckbriefe Strategische Umweltprüfung auf Grundlage des 2. Entwurfs des NEP Strom. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. 53113 Bonn. S. 621
- Garniel, A. et al.** (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FE 02.286/2007/LRB. "Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna". Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. 53175 Bonn
- Gassner, E. et al.** (2010): UVP und strategische Umweltprüfung: Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung (Vol. 12). C.F. Müller Verlag. 69123 Heidelberg. ISBN: 978-3-8114-3248-2
- Hammer, M. et al.** (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen. Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Bayern. Bayerisches Landesamt für Umwelt. 86179 Augsburg. S. 16 pp.
- Lambrecht, H. & Trautner, J.** (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP. FuE-Vorhaben im Rahmen des

Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. 53179 Bonn. FKZ 804 82 004

Lambrecht, H. et al. (2004): Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung. – Endbericht zum FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. 53179 Bonn. FKZ 801 82 130

LfU & LWF (2022): Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern. S. 175 + Anlage. 86176 Augsburg & 85354 Freising-Weihenstephan

Peters, W. et al. (2014): Umweltbelange und raumbezogene Erfordernisse bei der Planung des Ausbaus des Höchstspannungs-Übertragungsnetzes. Band II: Praxisnahe Empfehlungen. CLIMATE CHANGE 12/2014. Finanzierung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Förderkennzahl 03MAP246. 1211 Genf. ISSN 1862-4359

Runge, K. et al. (2021): Hinweise und Empfehlungen bei Erdkabelvorhaben. F+E-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (FKZ 3518 86 0700). BfN-Skripten 606. Bundesamt für Naturschutz. 53179 Bonn. S. 208 pp. ISBN: 978-3-89624-367-6

Ssymanck, A. et al. (2021): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (2009/147/EG) – Band 2.1: Lebensraumtypen der Meere und Küsten, der Binnengewässer sowie der Heiden und Gebüsche. Bundesamt für Naturschutz. 53179 Bonn. ISBN: 978-3-7843-4072-2

Ssymanck, A. et al. (2023): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (2009/147/EG) – Band 2.2: Lebensraumtypen des Grünlandes, der Moore, Sümpfe und Quellen, der Felsen und Schutthalden sowie der Wälder. Bundesamt für Naturschutz. 53179 Bonn. ISBN: 3-7843-3617-5

Südbeck, P. et al. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten und des Dachverbands Deutscher Avifaunisten (DDA). 78315 Radolfzell am Bodensee. S. 781 pp. ISBN: 3-00-015261-X

Trautner, J. & Mayer, J. (2021): Veralten faunistische Daten und Bewertungen nach 5 Jahren – und sind sie bis dahin aktuell genug? Natur und Recht. S. 315-320.

UVP-Gesellschaft e.V. (2014): Kulturgüter in der Planung. Handreichung zur Berücksichtigung des Kulturellen Erbes bei Umweltprüfungen. 50663 Köln. S. 18

Wulfert, K. et al. (2016): Berücksichtigung charakteristischer Arten der FFH-Lebensraumtypen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung. Leitfaden für die Umsetzung der FFH-Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG in Nordrhein-Westfalen. Im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz. 40476 Düsseldorf

6.2 Pläne und Programme

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum (2007):

1. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen. 65185 Wiesbaden.

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum (2018):

3. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen. 65185 Wiesbaden.

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum (2021):

4. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen. 65185 Wiesbaden.

Länderübergreifender Raumordnungsplan für den Hochwasserschutz (2021). Anlage zur Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz) vom 19. August 2021 (BGBl. I S. 3712)

Ministerium für Wirtschaft, Innovationen, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2017): Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen. 40213 Düsseldorf.

Ministerium für Wirtschaft, Innovationen, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2019): 1. Änderung des Landesentwicklungsplans Nordrhein-Westfalen. 40213 Düsseldorf.

Ministerium für Wirtschaft, Innovationen, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2024): 2. Änderung des Landesentwicklungsplans Nordrhein-Westfalen. 40213 Düsseldorf.

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2008): Neubekanntmachung des Landes-Raumordnungsprogramms. 30169 Hannover.

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2008): Neubekanntmachung des Landes-Raumordnungsprogramms. 30169 Hannover.

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2012): 1. Änderung des Landes-Raumordnungsprogramms. 30169 Hannover.

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2015): 2. Änderung des Landes-Raumordnungsprogramms. 30169 Hannover.

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2017): 3. Änderung des Landes-Raumordnungsprogramms. 30169 Hannover.

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2017): Neubekanntmachung des Landes-Raumordnungsprogramms. 30169 Hannover.

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2022): Fortschreibung des Landes-Raumordnungsprogramms. 30169 Hannover.

6.3 Gesetze, Verordnungen, Vorschriften

AAV-Baulärm – Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen der Bundesrepublik Deutschland vom 19. August 1970 (Banz. Nr. 160)

BauGB – Baugesetzbuch der Bundesrepublik Deutschland, letzte Neufassung 23. Juni 1960 (BGBl. I S. 2191, 2253), wurde zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. I Nr. 394) geändert

BBergG – Bundesberggesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), wurde zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert

BBodSchG – Bundes-Bodenschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), wurde zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert

BBodSchV – Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung der Bundesrepublik Deutschland vom 17. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), wurde zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716) geändert

BBPIG – Bundesbedarfsplanggesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), wurde zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. I Nr. 2024 I Nr. 151) geändert

BImSchG – Bundes-Immissionsschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), wurde zuletzt durch Artikel 11 Abs. 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert

BImSchV – Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 26. Januar 2010 (BGBl. I S. 38), wurde zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4676) geändert

BKompV – Bundeskompensationsverordnung der Bundesrepublik Deutschland vom 14. Mai 2020 (BGBl. I S. 1088)

BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), wurde zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. I S. 2024 I Nr. 153) geändert

BRPHV – Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz vom 19. August 2021 (BGBl. I S. 3712)

BWaldG – Bundeswaldgesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037) wurde zuletzt durch Artikel 112 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert

DepV – Deponieverordnung der Bundesrepublik Deutschland vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900) wurde zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598) geändert

DIN 18915:2018-06 – Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten

DIN 19639:2019-09 – Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben

DIN 19731:2023-10 – Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut

DIN 4150-2:2023-08 – Erschütterungen im Bauwesen – Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

DIN 4150-3:2016-12 – Erschütterungen im Bauwesen – Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen

DIN VDE 0100-731:2014-10 – Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-731: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten

DIN VDE 0105 – Betrieb von elektrischen Anlagen

DSchG – Denkmalschutzgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen vom 11. März 1980 (GV. NRW. S. 226, 716) wurde zuletzt durch Artikel 5. des Gesetzes vom 06. April 2022 (GV. NRW. S. 934) geändert

EBV – Ersatzbaustoffverordnung der Bundesrepublik Deutschland vom 09. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598) wurde zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 186) geändert

EnWG – Energiewirtschaftsgesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), wurde zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 14. Mai 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 151) geändert

EU-Notfallverordnung – Verordnung (EU) 2022/2577 der Europäischen Union vom 22. Dezember 2022 zur Festlegung eines Rahmens für einen beschleunigten Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien (ABl. L 335 vom 29. Dezember 2022, S. 36-44), wurde zuletzt am 01. Januar 2024 geändert

FFH-Richtlinie – Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie 92/43/EWG der Europäischen Union vom 21. Mai 1992 (ABl. L 206 vom 22. Juli 1992, S. 7-50), wurde zuletzt am 1. Juli 2013 geändert

FStrG – Bundesfernstraßengesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 28. Juli 2007 (BGBl. I S. 1206), wurde zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. I S. 409) geändert

GG – Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 23. Mai 1949 (BGBl. S. 1), wurde zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2478) geändert

HAltBodSchG – Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz des Landes Hessen vom 28. September 2007 (GVBl. Nr. 21 S. 652) wurde zuletzt durch Art. 5 des Gesetzes vom 30.09.2021 (GVBl. S. 602) geändert

HDSchG – Hessisches Denkmalschutzgesetz des Landes Hessen vom 28. November 2016 (GVBl. S. 211)

HENatG – Hessisches Naturschutzgesetz des Landes Hessen vom 25. Mai 2023 (GVBl. S. 379 / FFN 881-58), wurde zuletzt durch Artikel 5 des hessischen Verkündungswesen-Digitalisierungsgesetz vom 28. Juni.2023 (GVBl. S. 473) geändert

HStrG – Hessisches Straßengesetz des Landes Hessen vom 8. Juni 2003 (GVBl. I S. 166) wurde zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 28. Juni 2023 (GVBl. 426) geändert

HWaldG – Hessisches Waldgesetz des Landes Hessen vom 27. Juni 2013 (GVBl. S. 485), wurde zuletzt am 22. Februar 2022 (GVBl. S.126) geändert

HWG – Heilmittelwerbegesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 11. Juli 1994 (BGBl. I S. 3068), wurde zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 19. Juli 2023 (BGBl. I S. 2023 I Nr. 197) geändert

KrWG – Kreislaufwirtschaftsgesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) wurde zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 2. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56) geändert

KSG – Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), wurde durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert

LBodSchG – Landesbodenschutzgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen vom 9. Mai 2000 (GV. NRW. S. 439), wurde zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 20. September 2016 (GV. NRW. S. 790) geändert

LFoG – Landesforstgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen vom 24. April 1980 (GV. NW. S 546), wurde zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 25. März 2022 (GV. NRW. S. 360, ber. S. 731) geändert

LNatSchG – Landesnaturschutzgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen vom 21. Juli 2000 (GV. NRW. S. 568), wurde zuletzt durch den Artikel 2 des Gesetzes vom 5. März 2024 (GV. NRW. S. 156) geändert

LuftVG – Luftverkehrsgesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698), wurde zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. I Nr. 2023 I Nr. 409) geändert

LWG – Landwirtschaftsgesetz der Bundesrepublik Deutschland vom 5. September 1955 (BGBl. I S. 565), wurde zuletzt durch Artikel 358 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474, 1526) geändert

NABEG – Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz der Bundesrepublik vom 5. August 2005 (BGBl. I S. 1690), wurde zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. 2024 I S.Nr. 151) geändert

NDSchG – Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz des Landes Niedersachsen vom 30. Mai 1978 (Nds. GVBl. S.517), wurde zuletzt durch den Artikel 3 des Gesetzes vom 12. Dezember 2023 (Nds. GVBl. S.289) geändert

NNatSchG – Niedersächsisches Naturschutzgesetz des Landes Niedersachsen vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 104), wurde zuletzt durch den Artikel 5 des Gesetzes vom 12. Dezember 2023 (Nds. GVBl. S. 289; 2024 Nr. 13) geändert

NStrG – Niedersächsisches Straßengesetz des Landes Niedersachsen vom 24. September 1980 (Nds. GVBl. S. 359), wurde zuletzt durch das Gesetz vom 29. Juni 2022 (Nds. GVBl. S. 420)

NWaldLG – Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung vom 21. März 2002 (Nds. GVBl. S. 112), wurde zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 17. Mai 2022 (Nds. GVBl. S. 315) geändert

- NWG – Niedersächsische Wassergesetz** des Landes Niedersachsen vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 64), wurde zuletzt durch den Artikel 5 des Gesetzes vom 22. September 2022 (Nds. GVBl. S. 578) geändert
- PlfZV – Planfeststellungszuweisungverordnung** der Bundesrepublik Deutschland vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2582) wurde zuletzt durch Artikel 12 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert
- SUP-Richtlinie** 2001/42/EG des Europäischen Parlaments vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme
- OGewV – Oberflächengewässerverordnung** der Bundesrepublik Deutschland von 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), wurde zuletzt durch den Artikel 2 Abs. 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert
- RLBP – Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau**, des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Stand 2011
- ROG – Raumordnungsgesetz** der Bundesrepublik Deutschland vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), wurde zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert
- SchBerG – Schutzbereichgesetz** der Bundesrepublik Deutschland vom 07. Dezember 1956 (BGBl. III Nr. 54-2), wurde zuletzt durch den Artikel 11 des Gesetzes vom 13. Mai 2015 (BGBl. I S.706) geändert
- SKR – Stromkreuzungsrichtlinie** Ril 878 der VDE FNN Netztechnik/Netzbetrieb vom 01. Januar 2016
- StrWG – Straßen- und Wegegesetz** des Landes Nordrhein-Westfalen vom 23. September 1995 (GV. NW. S. 1028), wurde zuletzt durch Artikel 15 des Gesetzes vom 1. Februar 2022 (GV. NRW. S. 122) geändert
- StVO – Straßenverkehrs-Ordnung** der Bundesrepublik Deutschland vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367) wurde zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 28. August 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 236) geändert
- TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm** der Bundesrepublik Deutschland vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), wurde zuletzt durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) geändert
- UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung** der Bundesrepublik Deutschland vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540) wurde zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 151) geändert
- VSchRL – Vogelschutz-Richtlinie** 2009/147/EG des Europäischen Parlaments vom 30. November 2009 (ABl. L 20 vom 26.01.2010, s. 7-25), wurde am 15. Februar 2010 erneuert
- VwVfG – Verwaltungsverfahrensgesetz** der Bundesrepublik Deutschland vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102) wurde zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 344) geändert
- WHG – Wasserhaushaltsgesetz** der Bundesrepublik Deutschland vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), wurde zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. I Nr. 409) geändert

6.4 Gutachten

Korte, E. (2017): Artensteckbrief 2015. Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*). Gutachten im Auftrag von Hessen-Forst-Fena. Überarbeitete Version, Stand: November 2017. 35394 Giessen. S. 14 pp.

Schaffrath, U. (2016a): Veilchenblauer Wurzelhalsschnellkäfer *Limoniscus violaceus* (Müller, 1821) – Artensteckbrief, Verbreitungskarten. Gutachten im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie. Überarbeitete Fassung, Stand: Februar 2017. 65203 Wiesbaden. S. 13 pp.

Schaffrath, U. (2016b): Bundesmonitoring 2016 des Veilchenblauen Wurzelhalsschnellkäfers (*Limoniscus violaceus*) in Hessen – Monitoringgutachten. Gutachten im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie. Überarbeitete Fassung, Stand: Februar 2017. 65203 Wiesbaden. S. 67 pp.

6.5 Internetquellen

BfN – Bundesamt für Naturschutz (2024): Fachinformationssystem des Bundesamtes für Naturschutz zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP-Info). Datenbank. URL: <http://ffh-vp-info.de>. Zugriff: 24.11.2023

BfN & BMU – Bundesamt für Naturschutz & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021): Handreichung zum Vollzug der Bundeskompensationsverordnung, November 2021. URL: <https://www.bfn.de/eingriffsregelung>. Zugriff: 24.11.2023

BNetzA – Bundesnetzagentur (2023b): Plattform zu Umweltthemen beim Stromnetzausbau (PLUS) – Schutzgüter URL: <http://www.plus.netzausbau.de/schutzgueter>. Zugriff: 08.12.2023

BNetzA – Bundesnetzagentur (2023c): Plattform zu Umweltthemen beim Stromnetzausbau (PLUS) – Maßnahmen zu Vermeidung erheblicher Umweltauswirkungen. URL: <https://www.plus.netzausbau.de/vermeidung>. Zugriff: 08.12.2023

NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten – und Naturschutz (2022): Vollzugshinweise für Arten und Lebensraumtypen – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. URL: <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/vollzugshinweise-arten-lebensraumtypen/vollzugshinweise-fuer-arten-und-lebensraumtypen-46103.html>. Zugriff: 18.10.2023