

Methodenstandards für natur- und umweltbezogene Prüfungen zur Bundesfachplanung

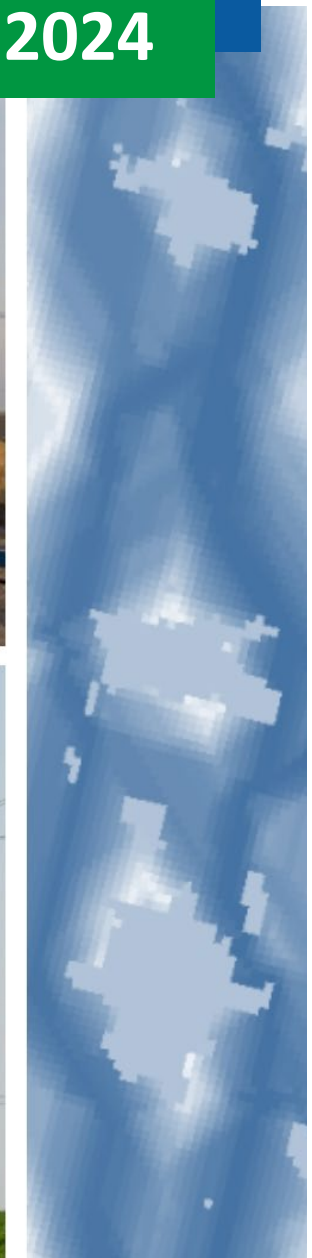
Standardisierungsvorschläge für die Bundesfachplanung
in Bezug auf Erdkabel

Holger Runge, Jan-Christoph Sicard und
Dagmar Egge

BfN-Schriften

688

2024





Bundesamt für
Naturschutz

Methodenstandards für natur- und umweltbezogene Prüfungen zur Bundesfachplanung

**Standardisierungsvorschläge für die Bundesfachplanung
in Bezug auf Erdkabel**

Holger Runge


Jan-Christoph Sicard

Dagmar Egge

Impressum

Titelbild: Erdkabeltrommel, Freileitung und Raster mit Eignung für Trassenkorridore
(oben: Bundesnetzagentur GmbH, unten: Bosch & Partner, rechts: Planungsgruppe Umwelt)

Adressen der Autorinnen und des Autors:

Holger Runge		Planungsgruppe Umwelt,
Jan-Christoph Sicard		Stiftstraße 12, 30159 Hannover
Dagmar Egge		E-Mail: info@planungsgruppe-umwelt.de

Fachbetreuung im BfN:

Dr. Klaus Follner Fachgebiet II 4.2 „Prüfinstrumente des Naturschutzes und Infrastrukturvorhaben“

Förderhinweis:

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (FKZ: 3517 86 0800).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ (www.dnl-online.de).

BfN-Schriften sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter www.bfn.de/publikationen heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
URL: www.bfn.de

Der institutionelle Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des institutionellen Herausgebers übereinstimmen.



Diese Schriftenreihe wird unter den Bedingungen der Creative Commons Lizenz Namensnennung – keine Bearbeitung 4.0 International (CC BY - ND 4.0) zur Verfügung gestellt (creativecommons.org/licenses).

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-450-5

DOI 10.19217/skr688

Bonn 2024

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	6
Abkürzungsverzeichnis	7
Glossar	10
Vorwort	11
Zusammenfassung	13
Summary	15
1 Einleitung und Aufgabenstellung mit Eckpunkten des methodischen Konzepts	17
2 Vorhabendefinition und -beschreibung (Wirkursachen/Wirkfaktoren)	19
2.1 Detaillierungsgrad und Verbindlichkeit der Vorhabenbeschreibung	19
2.1.1 Vorhabendimensionierung/Flächeninanspruchnahme	19
2.1.2 Art der Bauausführung	20
2.2 Ausbauformen/Typisierung von Freileitungen.....	21
2.2.1 Offene Bauweise	22
2.2.2 Geschlossene Bauweise	28
2.3 Hinweise zur Berücksichtigung der Vorhabenwirkungen als Grundlage der Ermittlung von Umweltauswirkungen.....	33
3 Abbildung der Umwelt und Ermittlung und Bewertung von Umweltauswirkungen und Konfliktpotenzialen	37
3.1 Ermittlung und Darstellung von Konfliktpotenzialen	37
3.1.1 Definition von Konfliktpotenzialklassen.....	38
3.1.2 Methodisches Konzept für die Zuordnung von Raum-/Flächenkategorien zu Konfliktpotenzialklassen	40
3.1.3 Zuordnung von Raum-/Flächenkategorien zu Konfliktpotenzialklassen (Kriterienkatalog) (Typebene).....	43
3.1.4 Auf-/Abstufung des Konfliktpotenziales aufgrund der spezifischen Empfindlichkeit (Objektebene).....	46
3.2 Bewertung der vorhabenbezogenen Auswirkungen und Ermittlung von Konfliktpotenzialen	49
3.3 Berücksichtigung von Bündelungsoptionen bei der Konfliktermittlung	51
3.4 Berücksichtigung von Bündelungen bei der Konfliktermittlung.....	56
4 Alternativenprüfung	58
4.1 Bewertung von Trassenkorridoren als Grundlage für den Vergleich von Korridoralternativen	60
4.1.1 Bewertung der Durchgängigkeit (Erster Hauptschritt).....	63
4.1.1.1 Prüfung auf Riegel und Konfliktschwerpunkte	63
4.1.1.2 Prüfung auf Engstellen	72
4.1.2 Flächenhafte Konfliktbewertung (Zweiter Hauptschritt).....	72

4.1.2.1	Absolutes und relatives flächenhaftes Konfliktpotenzial	72
4.1.2.2	Räumliche Verteilung des Konfliktpotenzials (Indikator potenzielle Trassenachse).....	73
4.1.2.3	Einsatz der Widerstands-Entfernungs-Analyse im umweltfachlichen Alternativenvergleich auf Ebene der Bundesfachplanung	78
4.1.2.4	Anforderungen an die Nutzung der Widerstands-Entfernungs-Analyse zur Ermittlung einer umweltfachlichen potTa auf Ebene der Bundesfachplanung	79
4.2	Alternativenvergleich – Vergleich von Trassenkorridoren	87
5	Fazit und Ausblick	93
	Literaturverzeichnis	94
	Anhang	99

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Musterquerschnitt Arbeits- und Schutzstreifenbreite für 525 kV, zwei Kabel/Schutzrohre in einem Graben mit 2-facher Trennung des Unterbodens	20
Abb. 2:	Musterquerschnitt Arbeits- und Schutzstreifenbreite für 320 kV, je zwei Kabel/Schutzrohre in jeweils einem Graben mit 2-facher Unterbodentrennung; Baustraße zwischen den Gräben.....	20
Abb. 3:	Herleitung und Differenzierung der gewählten sechs Konfliktpotenzialklassen.....	40
Abb. 4:	Aggregationsmatrix zur Ermittlung der Konfliktpotenzialklasse:.....	42
Abb. 5:	Beispielhafte Gegenüberstellung von drei fiktiven Korridorsegmenten zum Nachweis der eingeschränkten Aussagekraft einer allein auf absolutem und relativem Konfliktpotenzial er-folgenden Korridorbewertung.....	74
Abb. 6:	Transformation des Konfliktpotenzials in ein rasterbasiertes Konfliktaufkommen im Fall-beispiel	75
Abb. 7:	Im Fallbeispiel berechnetes Konfliktraster und konfliktärmste Trasse mit geringstem Gesamt-Konfliktaufkommen	76
Abb. 8:	Mit der Widerstands-Entfernungs-Analyse berechnete potenzielle Trassenverläufe für die untersuchten Beispielkorridore.....	77
Abb. 9:	Lage der Quell- und Zielpunkte	79
Abb. 10:	Erzeugung eines geeigneten Konfliktpotenzials-Rasters.....	80
Abb. 11:	Aggregationsverfahren zur Reduzierung der Auflösung des Konfliktrasters auf die Mindestbreite der Leitungstrasse (verändert nach ESRI ArcGIS-Hilfe zum Werkzeug „Aggregate – Spatial Analyst“).....	81
Abb. 12:	Beispielhaft berechnete potenzielle Trassenverläufe	83
Abb. 13:	Prinzip der Berücksichtigung von Riegeln im Zuge der Widerstands-Entfernungsanalyse	86
Abb. 14:	„Öffnen“ eines Riegels im Zuge der Widerstands-Entfernungsanalyse.....	86
Abb. 15:	Beispielhafter Vergleich der Erosionsempfindlichkeit gegenüber Wasser in verschiedenen Auflösungen.....	145

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Klassifizierung der Wirkintensität.....	22
Tab. 2:	Wirkfaktoren und Wirkungen HGÜ Erdkabel offene Bauweise	23
Tab. 3:	Wirkfaktoren und Wirkungen HGÜ Erdkabel geschlossene Bauweise.....	29
Tab. 4:	Auf Bundesfachplanungsebene wesentliche Wirkfaktoren einer Erdverkabelung bei offener Bauweise (bzw. HDD-Bohrung)	33
Tab. 5:	Wirkräume einzelner Wirkfaktoren.....	36
Tab. 6:	Bewertung der Bedeutung eines Belanges/Umweltziels	41
Tab. 7:	Empfindlichkeit gegenüber den Wirkfaktoren des Vorhabens.....	41
Tab. 8:	Kriterienkatalog zur Ermittlung des Konfliktpotenzials	44
Tab. 9:	Kriterien mit im Rahmen der Ermittlung einer spezifischen Empfindlichkeit modifizierbarem Konfliktpotenzial	47
Tab. 10:	Entwässerungsempfindliche Flächenkategorien für die ggf. ein 200 m Puffer zur Berücksichtigung entwässerungsbedingter Beeinträchtigungen vorzusehen ist.....	49
Tab. 11:	Flächenkategorien, für die bei Vorhandensein entsprechend störungssensibler Arten ein 500 m Korridor bzw. i. d. R. ein 300 m Puffer zur Berücksichtigung baubedingter Störungen vorzusehen ist.	50
Tab. 12:	Bewertung von Bündelungsoptionen hinsichtlich Barrierewirkungen	53
Tab. 13:	Mögliche Minderungseffekte der Bündelung des Erdkabels mit linearen Infrastrukturen	56
Tab. 14:	Flächenkategorien für die sich eine Prüfung der Beeinträchtigungsverminderung in Folge von Bündelung besonders anbietet	57
Tab. 15:	Anpassung des Konfliktpotenzials bei sich überlagernden Raum-/Flächenkategorien, die nicht nach dem Maximalwertprinzip aggregiert werden können.....	62
Tab. 16:	Bewertungsvorschlag Riegel	64
Tab. 17:	Kriterien zur Ampelbewertung der Querbarkeit von identifizierten Riegeln	67
Tab. 18:	Flächenhaftes und relatives Konfliktpotenzial der drei Beispielkorridore.....	74
Tab. 19:	Aufsummiertes Gesamt-Konfliktaufkommen der berechneten konfliktärmsten Trassenachsen	77
Tab. 20:	Varianten der Umrechnung von Konfliktpotenzialen in ein Konfliktaufkommen.....	82
Tab. 21:	Gesamtlänge und KPK-bezogene Querungslängen der verschiedenen berechneten Varianten	84
Tab. 22:	Vorgeschlagene standardmäßige Umrechnung von Konfliktpotenzialen in Konfliktaufkommen.....	85
Tab. 23:	Einstufung der natürlichen Bodenerosion durch Wasser (aus DIN19708)	143
Tab. 24:	Daten und Bewertungsverfahren der Bundesländer zur Erosionsempfindlichkeit von Böden gegenüber Wasser	144
Tab. 25:	Konfliktpotenzial durch Inanspruchnahme besonders schutzwürdiger Böden abhängig von ihrer Empfindlichkeit.....	148

Abkürzungsverzeichnis

a	anlagebedingt
ABAG	Allgemeine Bodenabtragungsgleichung
AG	Abbildungsgenauigkeit
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
B	Bedeutung
b	betriebsbedingt
BArtSchV	Bundesartenschutzverordnung
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBP	Bundesbedarfsplan
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BFP	Bundesfachplanung
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BIM	Building Information Modeling
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BKompV	Bundeskompensationsverordnung
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
Bo	Schutzgut Boden
BÜK 200	Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:200.000
bV	biologische Vielfalt
BWaldG	Bundeswaldgesetz
CORINE	coordination of information on the environment
C-Vorrat	Kohlenstoff-Vorrat
E	Empfindlichkeit
EEA	European Environment Agency
EK	Erdkabel
ENB	Ersatzneubau
EUGH	Gerichtshof der Europäischen Union
F	Schutzgut Fläche
F+E	Forschung und Entwicklung

FFH	Flora-Fauna-Habitat, europäisches Netz aus zusammenhängenden Schutzgebieten
FFH-RL	FFH-Richtlinien
FFH-VP	FFH-Verträglichkeitsprüfung
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FL	Freileitung
g	gering
GIS	Geographisches Informationssystem
GrwV	Grundwasserverordnung
GW	Grundwasser
h	hoch
HDD	Horizontal Directional Drilling
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
HPA	Habitatpotenzialanalyse
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement-Richtlinien
IBA	Important Bird Area
K	Klima
KB	konfliktbezogen
kE	kulturelles Erbe
KL	Schutzgut Klima und Luft
KP	Konfliktpotenzial
KPK	Konfliktpotenzialklasse/n
KPP	Konfliktpotenzialpunkt/e
KS	Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter
L	Luft
La	Schutzgut Landschaft
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LUNG-MV	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
M	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
m	mittel
MUNLV-NRW	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
NABU	Naturschutzbund
NB	Neubau
ND	Naturdenkmäler

NEP	Netzentwicklungsplan
NSG	Naturschutzgebiet
OGewV	Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
Pf	Pflanzen
potTA	Potentielle Trassenachse
R	Relation
r/b	(rück-)baubedingt
RAMSAR	Übereinkommen über Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung
RN	Randnummer
ROG	Raumordnungsgesetz
RUVP	Richtlinien für die Umweltverträglichkeitsprüfung
RW-Raster	raumwiderstands-Raster
RWK	Raumwiderstandsklassen
SG	sonstige Sachgüter
SGD	Staatliche geologische Dienste
SGGW	Schutz- und Gewinnungsgebiete für Grund- und Trinkwasser
SPA-Gebiet	Special Protection Areas (Vogelschutz)
SÜ	schutzgutübergreifend
SUP	Strategische Umweltprüfung
T	Tiere
TA	Technische Anleitung
TuP	Schutzgut Tiere und Pflanzen und die biol. Vielfalt
TWSG	Trinkwasserschutzgebiet
UBA	Umweltbundesamt
ÜSG	Überschwemmungsgebiet
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VBT	Vorhabenbestandteil/e
W	Schutzgut Wasser
WF	Wirkfaktor
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WI	Wirkintensität/en
WMS	Web Map Service
WSG	Wasserschutzgebiet
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

Glossar

Wirkfaktor	Eigenschaft eines Vorhabens (z. B. Lärm-, Schadstoffemission, Flächeninanspruchnahme), die Ursache für eine Umweltauswirkung sein kann. Wirkfaktoren werden in der Planung häufig nach Art, Intensität, Umfang/Reichweite und Wirkdauer differenziert.
Komplexwirkzone	Wirkzone, welche die Reichweite mehrerer Wirkfaktoren abdeckt.
Flächen- und Raumkategorie (SUP-Kriterien Erdkabel)	Hiermit werden als Geodaten verfügbare Rauminformationen bezeichnet, welche als Indikatoren für die Identifizierung möglicher Umweltkonflikte des geplanten Vorhabens geeignet sind, da sie einerseits nach den Umweltzielen schutzwürdige Umweltbestandteile repräsentieren und andererseits Empfindlichkeiten gegenüber den vorhabenspezifischen Wirkfaktoren indizieren. In BNetzA 2017a und BNetzA 2017b wird synonym der Begriff „SUP-Kriterien“ bzw. „SUP-Kriterien Erdkabel“ verwendet.
Konfliktpotenzial	Der Begriff Konfliktpotenzial wird hier definiert als Konfliktpotenzial, welches bei einer Standardausführung des Vorhabens (offene Bauweise/Donaumast) zu erwarten ist. Er dient dazu, die Konfliktrichtigkeit von Korridoren abzuschätzen und wird durch eine ordinale Rangstufeneinordnung (Konfliktpotenzialklasse) der Flächen- und Raumkategorien gebildet, wobei die Schutzbedürftigkeit und Empfindlichkeit der Flächenkategorien sowie die standardmäßig zu erwartenden Wirkfaktoren und -intensitäten des geplanten Vorhabens von Bedeutung sind. In BNetzA 2017a und BNetzA 2017b wird mit vergleichbarem Inhalt der Begriff „Empfindlichkeit“ verwendet, der dort definiert wird „als Grad der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Naturraumpotenzialen oder Qualitätsminderung der Umweltgüter, die im betroffenen Raum bei Beanspruchung durch das Vorhaben zu erwarten sind“.
Konfliktpotenzialklasse	Abgeleitet aus der Empfindlichkeit und Wertigkeit/Bedeutung der durch eine Flächenkategorie abgebildeten naturschutzrelevanten Raumeigenschaften wird den Flächenkategorien eine schutzgutbezogene und schutzgutübergreifende ordinale Raumwiderstands-/Konfliktpotenzialklasse zugeordnet (Typebene).
Empfindlichkeit	Der Begriff Empfindlichkeit beschreibt die Reaktionswahrscheinlichkeit und -intensität einer nachteiligen Veränderung ausgewählter Umweltsegmente (Flächen- und Raumkategorien) gegenüber bestimmten vorhabenspezifischen Wirkfaktoren. I. d. R. ist hier nur eine fachgutachterliche ordinale Klassifizierung möglich. Diese Definition weicht von der Definition in BNetzA 2017a und BNetzA 2017b ab.
Spezifische Empfindlichkeit	Die spezifische Empfindlichkeit wird beim Erdkabel als weitergehende Differenzierung der Empfindlichkeit auf der Objektebene definiert. Zunächst wird für jeden Flächenkategorietyp (z. B. Landschaftsschutzgebiet oder Vogelschutzgebiet) eine einheitliche Empfindlichkeit ermittelt (Typebene). In Abhängigkeit von der konkreten Ausprägung des jeweiligen Typs (z. B. wald- oder offenlanddominiert, extensiv oder intensiv genutzt) kann diese Empfindlichkeitseinstufung im Einzelfall modifiziert werden (Objektebene).
Widerstandskosten / Konfliktaufkommen	Als Widerstandskosten werden die im Zuge der Widerstands-Entfernungs-Analyse in metrische Zahlenwerte transformierten Konfliktpotenziale innerhalb eines Trassenkorridors bezeichnet. Hierbei handelt es sich somit nicht um reale, monetäre Kosten, sondern um einen Index, mit dessen Hilfe sich der Gesamttraumwiderstand verschiedener potenzieller Trassenachsen ermitteln und miteinander vergleichen lässt. Um Missverständnisse zu vermeiden wird im Bericht synonym der Begriff „Konfliktaufkommen“ verwendet.

Vorwort

Ziel des F+E-Vorhabens „Methodenstandards für natur- und umweltbezogene Prüfungen zur Bundesfachplanung“ (FKZ 3518 86 0600) ist es, fachliche Methodenvorschläge basierend auf den bestehenden Grundlagen und unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus den aktuellen Bundesfachplanungsverfahren zu erarbeiten. Diese Methodenvorschläge können z. T. künftig auch bei der Ausweisung von Infrastrukturgebieten (§ 12j EnWG) eine Orientierungshilfe bilden und sind aufgrund ihrer Kontinuität mit den bereits bewährten Methoden der Bundesfachplanung kurzfristig anwendbar. Die Betrachtung beschränkt sich dabei auf die naturschutzfachlichen Belange der Bundesfachplanung. Zentraler Untersuchungsgegenstand sind dabei insbesondere die inhaltlichen Anforderungen an eine sachgerechte Alternativenprüfung. Da zur Gebiets- und artenschutzrechtlichen Prüfung bereits separate Veröffentlichungen des BfN vorliegen, werden die mit diesen Instrumenten verbundenen Fragestellungen nicht vertieft betrachtet. Im Vordergrund steht hier eher die Fragestellung, wie die Ergebnisse dieser Prüfungen in die SUP und den Alternativenvergleich eingebunden werden sollen.

Der Abschlussbericht des F+E-Vorhabens setzt sich aus dem hier vorliegenden **Teilbericht Erdkabel** sowie dem **Teilbericht Freileitung** zusammen. Diese Trennung erfolgte in Einklang mit den entsprechend aufgeteilten Methodenpapieren der BNetzA aufgrund der sehr unterschiedlichen Wirkungen der beiden Vorhabentypen.

Beide Teilberichte folgen dennoch einem einheitlichen Gliederungsaufbau und einer vergleichbaren Methodik. So bauen beide Berichte methodisch auf dem Bestreben einer Operationalisierung des Zusammenhangs zwischen Ursache, Wirkung und Betroffenheit (Auswirkung) auf (vgl. bspw. Bachfischer 1978, Scharpf 1982, Schemel 1985). In diesem Kontext ist auch der DPSIR-Ansatz der Europäischen Umweltagentur zu nennen, der einen methodischen Ausgangspunkt der Untersuchungen bildet. Für dieses zur „Systematisierung von Indikatoren entlang von Ursache-Wirkungsketten“ (Schliep et al. 2017: 49) entwickelte Modell bedarf es der Kenntnis des Zusammenhangs von Ursachen (Drivers), Wirkungen (Pressures), betroffenen Umweltzuständen (State) und Auswirkungen (Impacts).

Für eine möglichst systematische und stringente Ableitung möglicher Umweltauswirkungen sind vor diesem Hintergrund letztlich folgende Arbeitsschritte zu bewältigen:

1. Abbildung des Vorhabens/der Alternativen und der damit verbundenen Wirkungen
 - Definition des Vorhabens und seiner wesentlichen Merkmale
 - Darstellung der umweltrelevanten Eigenschaften des Vorhabens
 - Ableitung der damit verbundenen Wirkfaktoren und Wirkintensitäten (Art, Intensität und Reichweite der Wirkungen),
2. Abbildung der Eigenschaften der potenziell von den Wirkungen betroffenen Umwelt
 - Ermittlung und Darstellung der Qualität bzw. Wertigkeit der betroffenen Umwelt
 - Ermittlung und Darstellung der Empfindlichkeit gegenüber den Wirkungen des Vorhabens,
3. Prognose und Beschreibung der zu erwartenden Umweltauswirkungen/Konfliktpotenziale (Veränderungen des Ausgangszustandes)
4. Bewertung der Umweltauswirkungen/-veränderungen vor dem Hintergrund demokratisch legitimierter Maßstäbe aus Gesetzen, Programmen, Strategien etc.

In der konkreten vorhabenbezogenen UVS erfolgt die Prognose und Beschreibung der zu erwartenden Umweltauswirkungen (s. o., Arbeitsschritt 3) durch Überlagerung des konkret ausgeplanten Vorhabens und seiner Wirkungen mit den Qualitäten und Empfindlichkeiten der Umwelt. Im Rahmen der Bundesfachplanung ist dagegen ein Korridor zu bewerten, innerhalb dessen an jeder Stelle das Vorhaben realisiert werden könnte.

Die Überlagerung ist insoweit in abstrakter Form für den gesamten Korridor vorzunehmen, was durch die Bildung sogenannter Raumwiderstandsklassen bzw. die Ermittlung von Konfliktpotenzialen erfolgt. Zentraler Ausgangspunkt ist dabei die Empfindlichkeit, welche immer nur in Bezug auf bestimmte Wirkfaktoren definiert werden kann, wobei für die hier relevante Fragestellung auch die in Bezug auf einen Vorhabentyp standardmäßig zu erwartende Wirkintensität mitgedacht werden muss. Zusätzlich fließen hier auch für die Zulassung oder Abwägung relevante rechtliche oder anderweitig demokratisch legitimierter Maßstäbe mit ein, wie sie sich bspw. aus Schutzgebietskategorien oder der zu erwartenden Überschreitung von Zulässigkeitschwellen ergeben.

Diese grundsätzliche Herangehensweise ist in den auf Erdkabel und Freileitungen bezogenen Ansätzen identisch. Unterschiede bestehen insbesondere hinsichtlich folgender Sachverhalte:

- Freileitungsvorhaben und Erdkabelvorhaben weisen deutlich unterschiedliche Wirkfaktoren und Wirkintensitäten auf, was sich zwangsläufig auch in der Auswahl und Bewertung der Flächenkategorien, Empfindlichkeiten und Raumwiderstände bzw. Konfliktpotenziale widerspiegelt.
- Bei Freileitungsvorhaben spielt die Bündelung und der Ersatzneubau eine weitaus größere Rolle als bei Erdkabelvorhaben. Insofern wurde hier der Fokus darauf gerichtet, wie die Wirkungen und Auswirkungen eines Ersatzneubaus im Vergleich zu einem Freileitungsneubau zu beurteilen sind. Damit einher geht auch eine gewisse „Aufweichung“ des Korridoransatzes, da ein Ersatzneubau ja eine stärkere räumliche Fixierung auf eine potenzielle Trassenachse intendieren. In Folge dessen kommt hier auch der Gesamtheit der mit einer Freileitung verbundenen Wirkungen, d. h. auch den über den unmittelbaren Leitungsbereich hinausreichende Wirkfaktoren eine größere Bedeutung zu, weshalb diese zunächst in der Gesamtheit betrachtet wurden, um daraus abgeleitet die für die Planungsebene entscheidungsrelevanten Wirkungszusammenhänge und potenziellen Konflikte abzuleiten.
- Bei Erdkabelvorhaben handelt es sich grundsätzlich um Neubauvorhaben und Bündelungen spielen zumeist nur eine untergeordnete Rolle. Insoweit erfolgte die Korridorbewertung unter der Annahme, dass das Kabel an jeder Stelle des Korridors (in offener Bauweise) verlegt werden kann. Entsprechend wurden für die Bewertung von Raumwiderständen bzw. Konfliktpotenzialen insbesondere die für die Entscheidungsfindung relevanten Wirkfaktoren mit der höchsten Einwirkungsintensität im Bereich des Kabelgrabens zu Grunde gelegt und nicht der Ansatz verfolgt, sämtliche möglichen Konflikte vollumfänglich abzubilden. Möglicherweise über den Korridor hinausreichende Wirkungen werden in ausgewählten Fällen über sogenannte Komplexwirkungszonen abgebildet.

Aufgrund dieser Unterschiede sowie für eine zielgerichtete Ansprache der jeweiligen Nutzer wurde die Dokumentation der Ergebnisse für Freileitungs- und Erdkabelvorhaben im Einklang mit der Systematik der Methodenpapiere der BNetzA in jeweils eigenständigen Teilberichten gegenüber der Darstellung in einem gemeinsamen Gesamtbericht bevorzugt.

Holger Runge und Wolfgang Peters – Forschungsnehmer

Zusammenfassung

Ziel des F+E-Vorhabens „Methodenstandards für natur- und umweltbezogene Prüfungen zur Bundesfachplanung“ (FKZ 3518 86 0600) ist es, fachliche Methodenvorschläge basierend auf den bestehenden Grundlagen und unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus den aktuellen Bundesfachplanungsverfahren zu erarbeiten. Diese Methodenvorschläge können z. T. künftig auch bei der Ausweisung von Infrastrukturgebieten (§ 12j EnWG) eine Orientierungshilfe bilden und sind aufgrund ihrer Kontinuität mit den bereits bewährten Methoden der Bundesfachplanung kurzfristig anwendbar. Die Betrachtung beschränkt sich dabei auf die naturschutzfachlichen Belange der Bundesfachplanung.

Bezüglich der Methodik zur Bundesfachplanung (Antrag nach § 6 und Unterlagen nach § 8 NABEG) beinhalten die vorhandenen Leitfäden und Positionspapiere der BNetzA rahmenhafte Vorgaben, welche aber noch viel Spielraum zur inhaltlichen Ausgestaltung lassen. So ist denn auch in der Praxis eine in den Grundzügen ähnliche Herangehensweise zu beobachten, welche aber im Detail deutliche Unterschiede aufweist.

Vor diesem Hintergrund werden vorliegend mit Focus auf die § 8-Unterlage Empfehlungen für eine vereinheitlichte Bearbeitung vorgelegt, welche dazu beitragen sollen die Planungssicherheit zu erhöhen, den Aufwand zu vermindern und den Planungsprozess zu beschleunigen. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Wirkungen der beiden Vorhabentypen Freileitung und Erdkabel, werden die Ergebnisse im Einklang mit der entsprechenden Aufteilung der Methodenpapiere der BNetzA in zwei getrennten Teilberichten, d. h. dem Teilbericht Freileitung und dem hier vorliegenden Teilbericht Erdkabel dokumentiert.

Methodisch basieren die Empfehlungen auf der Operationalisierung des Zusammenhangs zwischen Ursache, Wirkung und Betroffenheit (Auswirkung) in Anlehnung an die ökologische Risikoanalyse bzw. dem DPSIR-Ansatz der Europäischen Umweltagentur.

Vor diesem Hintergrund sind Empfehlungen zusammengestellt für:

- Die Beschreibung und Bewertung der mit dem Vorhaben verbundenen Wirkungen (Art, Intensität und Reichweite der Wirkungen),
- Die Beschreibung und Bewertung der potenziell von den Wirkungen betroffenen Umweltsegmente (Qualitäten und Empfindlichkeiten)
- Die Prognose und Bewertung der zu erwartenden Umweltauswirkungen
- Die Bewertung und den Vergleich von Trassenkorridoren

Die Vorschläge orientieren sich dabei weitgehend an guten Beispielen der derzeitigen Praxis der Bundesfachplanung. Daneben werden aber auch einige Abweichungen vorgeschlagen, welche nachfolgend dargestellt sind.

So kann auf die generelle/pauschale Betrachtung über den Trassenkorridor hinausreichender Konflikte verzichtet werden. Der Aufwand für diese i. d. R. schematische Betrachtung ist nicht zielführend, da sie kaum in die Korridorbewertung zu integrieren ist und entsprechend auch bei der Alternativenbetrachtung in den Fallbeispielen weitgehend unberücksichtigt geblieben ist. Alternativ wird empfohlen, lediglich einzelne besonders sensible und im Nahbereich außerhalb des Korridors gelegene Bereiche wie z. B. gegenüber Grundwasserabsenkung empfindliche und besonders bedeutsame Feuchtbiotopkomplexe oder Natura 2000-Gebiete mit Vorkommen besonders störungssensibler Arten mit einem (Konflikt-) Puffer zu versehen, dessen Größe sich aus der Reichweite der jeweils relevanten Wirkungen ableitet. Diese Vorgehensweise kann einerseits Bearbeitungsaufwand reduzieren und andererseits die Berücksichtigung derartiger Sachverhalte verbessern, da bei dieser Vorgehensweise die relevanten Konflikte im Korridor selbst abgebildet werden.

Des Weiteren wird an Stelle des in der Praxis gebräuchlichen Maximalwertprinzips die Anwendung eines erweiterten Maximalwertprinzips vorgeschlagen. Hierbei werden wenige ausgewählte Kategorien definiert, bei deren Überlagerung sich ein höheres Konfliktpotenzial erwarten lässt, da sie sich gegenseitig beeinflussen, in dem bspw. Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen, die zur Bewältigung des einen Konflikts erforderlich sind, einen durch die überlagernde Kategorie ausgelösten Konflikt weiter verschärfen. Beispielhaft wäre hier die Überlagerung von Natura 2000-Gebieten und Trinkwasserschutzgebieten zu nennen.

Für den Alternativenvergleich wird ein in der Praxis bereits auch angewandtes gestuftes Vorgehen empfohlen, bei dem auf der ersten Stufe der Vergleich von Riegeln steht. Sofern für eine der betrachteten Alternativen einer oder mehrere Riegel mit sehr hohen Realisierungshemmnis zu queren sind und andere Alternativen derartig hohe Realisierungshemmnisse nicht aufweisen, kann der Alternativenvergleich häufig schon an dieser Stelle beendet werden.

Als zweiter Bewertungsschritt ist das Konfliktpotenzial der jeweiligen Korridore zu betrachten. In der Praxis wird hier i. d. R. der absolute oder relative Anteil an Flächen mit besonderen Konfliktpotenzialen im Korridor betrachtet. Unberücksichtigt bleibt dabei die Verteilung der Konflikte im Korridor, welche aber die Umweltbeeinträchtigungen und auch Länge einer auf der nächsten Planungsebene erforderlichen konkreten Trassenplanung maßgeblich beeinflussen kann. Die teilweise praktizierte Beurteilung einer potenziellen Trassenachse ist relativ aufwändig und kann im Zusammenhang mit der geforderten Korridorbewertung zu Missverständnissen führen.

Stattdessen wird die Durchführung einer GIS-technischen „Widerstands-Entfernungs-Analyse“ empfohlen. Hierbei wird GIS-technisch ein möglichst konfliktarmer Trassenverlauf innerhalb des jeweiligen Korridorsegments ermittelt. Als Ergebnis kann ein Gesamt-Konflikt-aufkommen berechnet werden, welches von der Trassenlänge und den Konfliktpotenzialen der gequerten Flächen beeinflusst wird. Varianten, welche relativ geradlinig und ohne Beanspruchung hoher Konfliktpotenziale in einem Korridor geführt werden können, weisen dabei einen geringeren Gesamtwert auf als Varianten, welche zur Umgehung von Konfliktbereichen zahlreiche Umwege in Kauf nehmen müssen oder in größeren Umfang Bereiche mit höheren Konfliktpotenzialwerten durchqueren. Der Gesamtwert ist insoweit ein Indikator der sowohl das Gesamtkonfliktpotenzial eines Korridors, die räumliche Verteilung der Konfliktpotenziale im Korridor als auch die Korridorlänge abbildet. Die relativ aufwändige Ermittlung einer potenziellen Trassenachse ist bei diesem Vorgehen nicht erforderlich. Letztlich wird eine virtuelle Trassenachse ermittelt, der lediglich eine Indikatorfunktion zukommt und welche auch nicht graphisch dargestellt werden muss. Die virtuelle Trassenachse soll ausschließlich im Alternativenvergleich der Bundesfachplanung zum Einsatz kommen und ist aus verschiedenen Gründen keinesfalls für eine tatsächliche Umsetzung im Rahmen der Genehmigungsverfahren geeignet.

Summary

The aim of the research project "Methodenstandards für natur- und umweltbezogene Prüfungen zur Bundesfachplanung" (FKZ 3518 86 0600) is to develop technical method proposals based on existing foundations and taking into account the experiences from current procedures of Bundesfachplanung. In the future, these method suggestions partly can also provide guidance when designating infrastructure areas (§ 12j EnWG) and can be used in the short term due to their continuity with the already proven methods of Bundesfachplanung. The research done, is confined to the nature conservation aspects of Bundesfachplanung.

Existing guidelines and position papers from the Federal Network Agency (Bundesnetzagentur – BNetzA) provide a framework for the methodology of Bundesfachplanung (application according to § 6 and documents according to § 8 NABEG), but leave a lot of room for content related design. In practice this leads to similar approaches concerning the methodical basics, but leaves significant differences regarding the details of conflict-detection and -management.

Against this background, recommendations are presented here with a focus on the § 8 document, which aim to increase planning security, reduce effort, and accelerate the planning process. Due to the very different effects of the two types of projects, overhead lines, and underground cables, the results of the study are documented in two separate sub reports, namely the sub report on overhead lines and the sub report on underground cables at hand. This in accordance with the corresponding division of the BNetzA method papers.

Methodologically, the given recommendations are based on the operationalization of the relationship between cause or driver, effect, and impact following the ecological risk analysis or the DPSIR (**D**river – **P**ressure – **S**tate – **I**mpact – **R**esponse) approach of the European Environment Agency (EEA). According to this, recommendations are compiled for:

- describing and evaluating the effects associated with the overhead line project and cable project respectively (type, intensity, and range of effects),
- describing and evaluating the potentially affected environmental segments (qualities and sensitivities),
- forecasting and evaluating the expected environmental impacts,
- evaluating and comparing possible corridors of overhead lines and underground cables respectively.

The recommendations are largely based on best practice examples from current procedures of Bundesfachplanung. However, some deviations are also suggested. Thus, a general/partial examination of conflicts beyond the cable corridor can be dispensed with. The effort for this usually schematic examination is not goal-oriented since it can hardly be integrated into the corridor evaluation and is largely ignored in the consideration of alternatives in analysed case studies. As an alternative it is recommended to provide only individual particularly sensitive areas outside the corridor, such as wetland complexes sensitive to groundwater lowering or Natura 2000-areas with occurrences of particularly disturbance-sensitive species, with a (conflict) buffer. Thereby the buffer size is derived from the range of the respective relevant effects. This approach can reduce processing effort and improve the consideration of such environmental and ecological issues since the relevant conflicts are depicted within the corridor itself.

Furthermore, instead of the commonly used maximum value principle for summarizing identified conflicts with affected environmental segments, the application of an extended maximum value principle is proposed. In this approach, a few selected categories are defined,

which are expected to have a higher conflict potential when overlapping, as they influence each other. For example, avoidance/reduction measures required to cope with one conflict can further exacerbate a conflict triggered by the overlapping category. An example of this is the overlap of Natura 2000-areas and drinking water protection areas.

For the comparing of possible cable corridors, a graded approach that is already used in practice is recommended, where the comparison of barriers is the first step. If one or more barriers with very high (legal) implementation obstacles must be crossed for one of the considered alternatives, and other alternatives do not have such high implementation obstacles, the alternative comparison can often be terminated at this point. If necessary, the second evaluation step involves assessing the conflict potential of the respective corridors. In practice, the absolute or relative proportion of areas with particular conflict potential in the corridor is usually considered. However, the distribution of conflicts in the corridor, which can significantly affect environmental impacts and the length of a concrete route planning required at the next planning level, is not or rather imprecisely considered within these approaches. The partly practiced assessment of a potential route axis ("Potenzielle Trassenachse") in order to cope with this methodical shortcoming is relatively complex and can lead to misunderstandings in connection with the required corridor assessment. Hence instead, a GIS-based approach is recommended to accurately incorporate conflict distribution in respected cable corridors. In this approach, a path with the lowest possible conflict within the respective corridor segment is determined using GIS technology or more precisely the so called "cost distance analysis". This analysis here is used as a resistance-distance-analysis. The result is a total conflict score that is influenced by both the length of the route and the environmental conflict potential of the traversed areas. Variants that can be guided relatively straight and without using high conflict potentials within a corridor have a lower overall value than variants that must take numerous detours to avoid conflict areas or cross areas with higher conflict potential values on a larger scale. The overall value is an indicator that reflects both the overall conflict potential of a corridor, the spatial distribution of conflict potentials in the corridor, and the corridor length. The relatively complex determination of a potential route axis is not required in this approach. Ultimately, a virtual route axis is determined, which only has an indicator function and does not necessarily need to be graphically displayed. This virtual route axis should be exclusively used for corridor comparison and must not be considered as a premature decision for the permit procedure.

1 Einleitung und Aufgabenstellung mit Eckpunkten des methodischen Konzepts

Bezüglich der Methodik zur Bundesfachplanung (Antrag nach § 6 und Unterlagen nach § 8 NABEG) bestehen trotz vorhandener Veröffentlichungen der Bundesnetzagentur (BNetzA) und der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) bei vielen Arbeitsschritten nach wie vor relativ uneinheitliche Vorgehensweisen und offene Fragen. Dies betrifft bspw. die Strukturierung des Untersuchungsgebietes, die auf den verschiedenen Planungsebenen (§ 6-Antrag und § 8-Unterlage) anzusetzende Untersuchungstiefe sowie die Kriterien und Aggregationsregeln des Alternativenvergleichs. Die vorhandenen Leitfäden und Positionspapiere der BNetzA definieren hierfür zwar einen bestimmten Bearbeitungsrahmen, lassen aber viel Spielraum zur inhaltlichen Ausgestaltung. So ist denn auch in der Praxis eine in den Grundzügen ähnliche Herangehensweise zu beobachten, welche aber im Detail deutliche Unterschiede aufweist. Aufgrund fehlender Konventionen besteht zudem regelmäßig ein erhöhter Abstimmungs- und Erläuterungsbedarf. Aufgrund der zumeist sehr großen Untersuchungsräume und der zu verarbeitenden Datenmengen können bereits kleine Änderungen der Methodik einen großen inhaltlichen und damit auch zeitlichen Überarbeitungsaufwand erzeugen. Dies läuft den gegenwärtig im politischen Raum verfolgten und auch aus planungsfachlicher Sicht wünschenswerten Beschleunigungsbestrebungen entgegen. Die aus dem F+E-Vorhaben resultierenden eindeutigen fachlichen Vorgaben und Empfehlungen sollen insoweit für alle beteiligten Akteure dazu beitragen, die Planungssicherheit zu erhöhen, den Aufwand zu vermindern und den Planungsprozess zu beschleunigen.

Mit der Umsetzung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED III) der EU in Deutschland ersetzt zukünftig eine Ausweisung von Infrastrukturgebieten (§ 12j EnWG) die Ermittlung von Trassenkorridoren in der Bundesfachplanung (§ 6, § 8 NABEG). Die vorgelegten methodischen Weiterentwicklungen können z. T. künftig auch bei der Ausweisung von Infrastrukturgebieten (§ 12j EnWG) eine Orientierungshilfe bilden und sind aufgrund ihrer Kontinuität mit den bereits bewährten Methoden der Bundesfachplanung kurzfristig anwendbar.

Zielsetzung des F+E-Vorhabens, ist die Entwicklung fachlicher Methodenvorschläge für die umweltfachlichen Planungsbeiträge zur Bundesfachplanung, basierend auf den bestehenden Grundlagen und unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus den aktuellen Bundesfachplanungsverfahren.

In den vorhergehenden Arbeitsschritten wurde eine umfassende Auswertung vorhandener Leitfäden, Positionspapiere und Methodenpapiere zur Bundesfachplanung vorgenommen sowie umweltfachliche Beiträge zu § 6-Anträgen und § 8-Unterlagen von verschiedenen Vorhaben ausgewertet.

Auf dieser Basis werden nachfolgend Vorschläge zu ausgewählten Aspekten insbesondere der SUP zur § 8-Unterlage zusammengestellt. Dabei erfolgt aufgrund der sich deutlich unterscheidenden Umweltwirkungen von Freileitungen und Erdkabeln eine getrennte Betrachtung der beiden Vorhabentypen. Der vorliegende Beitrag befasst sich ausschließlich mit dem Erdkabel.

Im Zuge des Bundesfachplanungsverfahrens besteht die wesentliche umweltplanerische Aufgabe, für die Fachstandards formuliert werden sollten, darin, Alternativen im Hinblick auf deren voraussichtliche Umweltauswirkungen zu vergleichen. So handelt es sich bei der Bundesfachplanung um eine Abwägungsentscheidung, wobei unter Anwendung des umweltpolitischen Vermeidungsprinzips, ein unter Abwägung verschiedener Belange (Umwelt, Ökonomie etc.) möglichst natur- und umweltverträglicher Trassenkorridor zu identifizieren ist.

Das setzt die Prüfung alternativer Trassenkorridore im Hinblick auf ihre Umweltauswirkungen voraus.

Zugleich ist für die Bundesfachplanung eine strategische Umweltprüfung durchzuführen. Die Alternativenprüfung ist ein Wesenskern der strategischen Umweltprüfung und deren verpflichtender Bestandteil. Eine frühzeitige Ermittlung und Bewertung alternativer Trassenkorridore und deren Vergleich erhöht die Chancen, dass tatsächlich diejenige Lösung zur Umsetzung kommt, die aus Umwelt- und Naturschutzsicht optimiert ist.

Voraussetzung für einen umweltfachlichen Alternativenvergleich ist zunächst die Prognose und Bewertung der durch die einzelnen Alternativen verursachten Umweltauswirkungen

Dies setzt die Beschreibung und Operationalisierung der mit dem Erdkabelvorhaben verbundenen Wirkungen sowie die Definition und Bewertung geeigneter Indikatoren (Flächen- und Raumkategorien bzw. Konfliktpotenziale) voraus, welche die Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit der Umwelt gegenüber dem Vorhaben angemessen repräsentieren. Diesbezüglich finden sich in der Praxis der Bundesfachplanung gut geeignete Beispiele auf denen aufgebaut und weitere Optimierungen vorgenommen werden können. Aufgrund der grundlegenden Bedeutung dieser Arbeitsschritte sind konkretisierte Vorgaben für die Planungspraxis sinnvoll.

Im Weiteren sind Konventionsvorschläge für die Bewertung und den Vergleich von Trassenkorridoren zusammenzustellen. Im Ergebnis der Diskussion in der PAG soll dabei ein besonderes Augenmerk auf die Durchgängigkeit des Korridors, d. h. die Bewertung von Riegeln und Engstellen gerichtet werden, da dieser Aspekt bei der Alternativenauswahl von besonderem Gewicht ist.

2 Vorhabendefinition und -beschreibung (Wirkursachen/Wirkfaktoren)

Die Definition des Vorhabens und die Beschreibung der mit dem Vorhaben verbundenen Wirkungen auf die Umwelt sind der wesentliche Ausgangspunkt für die Auswahl geeigneter Flächenkategorien und letztlich die Beurteilung der Umweltauswirkungen des Vorhabens. Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, die Anforderungen an die Vorhabens- und Wirkungsbeschreibung zu präzisieren.

Dabei ist als Ausgangsbasis, zunächst die Definition des Vorhabens zu betrachten, d. h. welche Vorhabenziele und Vorgaben sind seitens des Vorhabenträgers und des Bundesbedarfsplans für das Vorhaben festgelegt, welche die Dimensionen des Vorhabens und seine Wirkungen bestimmen. In diesem Zusammenhang ist auch zu präzisieren, welche Vermeidungsmaßnahmen als projektimmanente Vorhabenbestandteile in die Beurteilung einzubeziehen sind.

Im Weiteren sind die spezifischen Wirkungen des Vorhabens hinsichtlich ihrer Art, Reichweite und Intensität zu betrachten.

2.1 Detaillierungsgrad und Verbindlichkeit der Vorhabenbeschreibung

Die grundsätzliche Bestimmung des Vorhabens ergibt sich aus dem Bundesbedarfsplan, welcher Anfang und Endpunkt der Leitung und die Spannungsebene grob definiert. Bei den Erdkabelprojekten, welche der Bundesfachplanung unterliegen, handelt es sich zumeist um 2 GW Gleichstromverbindungen (HGÜ) mit 525 kV bzw. 380 kV Spannung.

Diese Vorgaben setzen den Rahmen für die Dimensionen des Vorhabens und die mit ihm verbundene Flächeninanspruchnahme. Darüber hinaus ist beim Erdkabel aber auch die Art des Bauverfahrens von entscheidender Bedeutung für die Wirkungsbeurteilung, weshalb auch hierzu frühzeitig Festlegungen zu treffen sind.

Insofern werden nachfolgend betrachtet:

- Die Vorhabendimensionierung / Flächeninanspruchnahme
- Die Art der Bauausführung.

2.1.1 Vorhabendimensionierung/Flächeninanspruchnahme

Die mit dem Vorhaben verbundene Flächeninanspruchnahme resultiert aus der Anzahl und Breite der Kabelgräben, der Breite des Schutzstreifens und dem Baufeld.

Je nach Anlagentopologie (Spannungsebene) und Kabeltyp kann die Verlegung in ein oder zwei Kabelgräben erfolgen (Abb. 1, Abb. 2). Während bei der Verwendung von Kabeln der 380 kV (bei einzelnen Offshore-Anbindungen auch 320 kV) Spannungsebene i. d. R. zwei Kabelgräben erforderlich sind, ist bei Verwendung von 525 kV ein Kabelgraben ausreichend. Wie nachstehend in den nachfolgenden Abbildungen ersichtlich, ist dieser Aspekt von großer Bedeutung für die bau- und anlagebedingten Auswirkungen des Vorhabens und sollte daher möglichst frühzeitig im Zusammenhang mit der Vorhabendefinition festgelegt werden. Ist dies nicht möglich, ist vorsorglich vom ungünstigeren Fall auszugehen. Auch betriebsbedingt bestehen Unterschiede, da bei 525 kV-Kabeln im Vergleich zu 320 kV eine höhere Wärmeabgabe und ein stärkeres Magnetfeld zu erwarten ist.

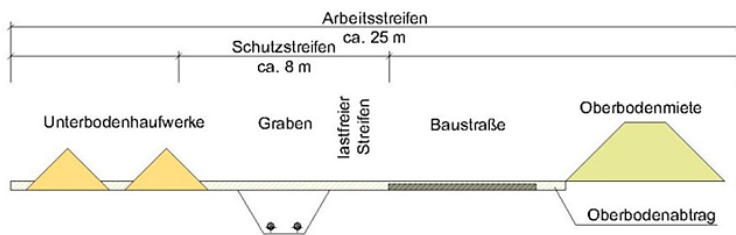


Abb. 1: Musterquerschnitt Arbeits- und Schutzstreifenbreite für 525 kV, zwei Kabel/Schutzrohre in einem Graben mit 2-facher Trennung des Unterbodens (aus: Arge SüdOstLink 2018: 12)

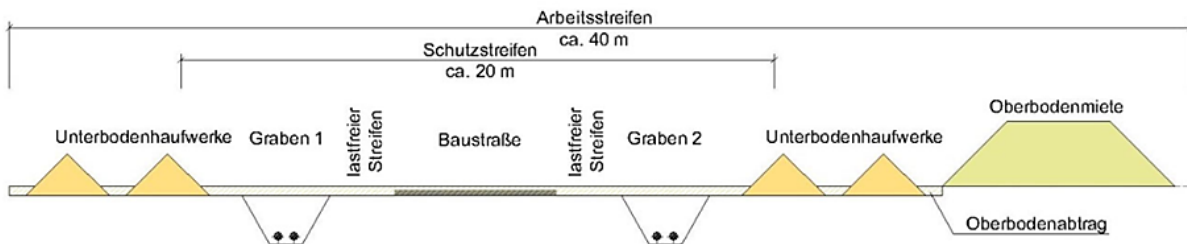


Abb. 2: Musterquerschnitt Arbeits- und Schutzstreifenbreite für 320 kV, je zwei Kabel/Schutzrohre in jeweils einem Graben mit 2-facher Unterbodentrennung; Baustraße zwischen den Gräben (aus: Arge SüdOstLink 2018: 12)

Neben der Übertragungsleistung und der hierfür benötigten Kabelanzahl bestimmen die Verlegeform (Anzahl der Systeme pro Graben) aber auch Betriebs-, Redundanz- und Reparaturkonzepte (u. a. Mindestabstände) die konkreten Vorhabendimensionen. Die Netzbetreiber haben dabei jeweils eigene, unternehmensspezifische Konzepte, weshalb die konkrete Auslegung der Erdkabelanlage in Abhängigkeit vom jeweiligen Netzbetreiber oder auch den Besonderheiten des Einzelfalls bei gleicher Übertragungsleistung leicht abweichende Dimensionen aufweisen kann (vgl. Ahmels et al. 2016:19).

Vor diesem Hintergrund müssen von Seiten der Vorhabenträger möglichst genaue und verlässliche Angaben zur Anzahl und Breite der Kabelgräben, zur Breite des Schutzstreifens sowie zum Baufeld (Kabelgraben, kabelparallele Baustraßen und Lagerflächen für Bodenaushub) erfolgen. Abweichungen zwischen verschiedenen Vorhaben sind dabei dann unproblematisch, wenn sie sich plausibel begründen lassen. Zu vermeiden sind abweichende Angaben zwischen § 6-Antrag und § 8-Unterlage, da dies zu abweichenden Beurteilungen bspw. in Engstellen und somit zu Inkonsistenzen führen kann. Soweit hier Unsicherheiten bestehen, sollte vorsorglich der ungünstigere Fall, d. h. die größere Dimensionierung angenommen werden.

2.1.2 Art der Bauausführung

Die Art der Bauausführung ist beim Erdkabel von großem Einfluss auf die zu erwartenden Vorhabenwirkungen. Im Wesentlichen lassen sich drei Varianten unterscheiden:

- Offene Bauweise – offene Grabenbauweise mit vollständiger Freiräumung des Baufeldes von vorhandener Vegetation, längerer Bodenzwischenlagerung und damit insgesamt den größten Umweltwirkungen.
- Verlegepflugverfahren – ebenfalls vollständige Freiräumung des Baufeldes von vorhandener Vegetation (ggf. einschließlich Oberboden). Allerdings wird bei der Vorwärtsbewegung in einem Arbeitsgang das Erdreich auseinander gepresst, das Kabel hineingelegt und das Erdreich über dem Kabel wieder geschlossen. Lagerungszeiten -flächen für Bodenaushub (ggf. ausgenommen Oberboden) entfallen damit und das Baufeld lässt sich entsprechend reduzieren. Die Umweltwirkungen sind damit gegenüber

der offenen Grabenbauweise reduziert. Allerdings zählt das Verfahren noch nicht zu den Standardbautechniken und wird auch nicht überall anwendbar sein (bspw. in felsigen Bereichen) (vgl. Ahmels et al. 2016: 67).

- Geschlossene Bauweisen (HDD-Bohrung, Mikrotunnel) – bei diesem Verfahren beschränkt sich die Baufeldfreiräumung und der Bodenaushub auf die Start- und Zielgruben der Bohrung. Wertvolle Lebensräume können so erhalten werden. Da HDD Bohrungen i. d. R. mit einer tieferen Verlegung der Kabel einhergehen und die Kabel in Schutzrohren verlaufen ist ein hinreichender Schutz vor Wurzelschäden gegeben, d. h. vorhandene Gehölze können erhalten werden. Zugleich lassen sich baubedingte Störungen punktuell auf das Umfeld der Start- und Zielgruben zzgl. hier erforderlicher Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen beschränken. Insgesamt ist dies das Bauverfahren mit den geringsten Umweltauswirkungen.

In den betrachteten Fallbeispielen wurde die offene Bauweise als Regelbauweise angenommen und der Ermittlung der Umweltwirkungen zu Grunde gelegt. Da diese Bauweise bautechnisch sowie unter Kostengesichtspunkten zumeist präferiert wird und mit den größten Umweltbeeinträchtigungen verbunden ist, ist dieser Ansatz plausibel und sollte beibehalten werden.

Die geschlossene Bauweise wird in der Praxis zur Querung von Fließgewässern und Infrastrukturen (Straßen, Bahnlinien) sowie in Konfliktbereichen als Vermeidungsmaßnahme eingesetzt. Da dieses Bauverfahren sehr große Vermeidungspotenziale beinhaltet, ist dieses Vorgehen sinnvoll. Die BNetzA sieht die Berücksichtigung derjenigen Vermeidungsmaßnahmen vor, welche als integraler Bestandteil der Bundesfachplanung anzusehen sind (BNetzA 2017a: 20 und 2017b: 20). Über die Technologie wird in der Bundesfachplanung nicht abschließend entschieden. Soweit bestimmte Ausführungsvarianten bzw. Bauverfahren (z. B. geschlossene oder offene Bauweise) aber von Bedeutung für den Trassenkorridorvergleich und die Variantenauswahl sind, ist dies zu berücksichtigen (s. auch BNetzA 2017b: 4). In der Konsequenz sind dann aber auch Maßgaben zum Bauverfahren in die Entscheidung nach § 12 NABEG zum Abschluss der Bundesfachplanung mit aufzunehmen.

Das Verlegepflugverfahren hat zum derzeitigen Kenntnisstand im Höchstspannungsbereich noch Pilotcharakter und die Einsatzmöglichkeiten sind noch nicht abschließend geklärt. Eine Berücksichtigung dieses Bauverfahrens im Rahmen der Wirkungsabschätzung kann daher derzeit für die Bundesfachplanung nicht empfohlen werden.

Als Fazit bleibt insoweit hinsichtlich der Vorhabendefinition festzuhalten:

- Die Spannungsebene (320/380 kV bzw. 525 kV) sollte als Eingangsgröße festgelegt sein, da dies entscheidenden Einfluss auf die Breite des Baufeldes und des Schutzstreifens hat. Ist dies nicht möglich, ist der ungünstigere Fall anzusetzen.
- Für § 6-Antrag und § 8-Unterlage sind die gleiche Spannungsebene zu wählen, um eine hinreichende Konsistenz der Unterlagen zu gewährleisten.
- Als Regelbauverfahren ist sowohl für § 6-Antrag als auch § 8-Unterlage die offene Bauweise zu wählen. In Konfliktbereichen können als Vermeidungsmaßnahme geschlossene Bauverfahren (insb. HDD-Bohrung angesetzt werden), wobei dann entsprechende Maßgaben zum Bauverfahren in die Entscheidung nach § 12 NABEG mit aufzunehmen sind.

2.2 Ausbauformen/Typisierung von Freileitungen

Die Beschreibung der mit dem Vorhaben verbundenen Wirkungen auf die Umwelt ist ein wesentlicher Ausgangspunkt für die Auswahl geeigneter Flächenkategorien und die

Beurteilung der Umweltauswirkungen des Vorhabens. Maßgeblich sind dabei die Art der Wirkung, die Reichweite der Wirkung, ihre Intensität und ihre Dauer.

Nachfolgend sind in den Tab. 2 und Tab. 3 sowohl die Wirkungen der geschlossenen wie auch der offenen Bauweise aufgeführt. Die Zusammenstellung der Wirkfaktoren orientiert sich dabei an der Zusammenstellung in FFH-VP-Info und berücksichtigt die Wirkfaktoren die dort als regelmäßig oder ggf. relevant eingestuft wurden (<https://ffh-vp-info.de/>).

Neben dem Wirkfaktor sind insbesondere Angaben zur Reichweite der Wirkungen, zu ihrer Intensität sowie zu den möglicherweise betroffenen Schutzgütern enthalten. Die Intensität des Wirkfaktors wurde dabei gutachterlich entsprechend der folgenden 4 Stufen klassifiziert (Tab. 1).

Tab. 1: Klassifizierung der Wirkintensität

Wirkintensität	Erläuterung der Klassifizierung
hoch	Wirkintensität, welche regelmäßig (auch bei geringen Empfindlichkeiten) Umweltveränderungen auslöst.
mittel	Wirkintensität, welche zumindest bei höheren Empfindlichkeiten zu Umweltveränderungen führt.
mäßig	Wirkintensität, welche nur in Einzelfällen, bei Vorliegen besonderer Empfindlichkeiten zu Umweltveränderungen führt
gering	Wirkintensität, welche i. d. R. keine Umweltveränderungen verursacht

Auf eine allgemeine Beschreibung der verschiedenen Wirkfaktoren wird an dieser Stelle verzichtet. Derartige Zusammenstellungen liegen in verschiedenen Unterlagen vor (neben der o. g. BfN-Zusammenstellung bspw. Ahmels et al. 2016: 50 ff, Runge et al. 2021: 45 ff, Runge et al. 2012). Grundsätzlich ist die Zusammenstellung als Orientierungshilfe anzusehen, welche aber einzelfallspezifisch vor dem Hintergrund der konkreten Ausgestaltung Vorhabens und den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten angepasst werden kann.

2.2.1 Offene Bauweise

Die offene Bauweise mit dem Aushub eines Grabens wird als Standardbauweise für das Vorhaben vorausgesetzt. Die Gräben werden dabei in der Regel mit Baggern abgehoben und wieder abgedeckt. Bei felsigem Untergrund werden auch Bagger mit Grabenlöffel oder Meißeln sowie auch Grabenfräsen eingesetzt. Pro Graben werden ein Minus- und ein Plusleiter verlegt. Der Mindestabstand zwischen den beiden Kabeln beträgt bei diesem Verlegungsverfahren 20 bis 40 cm (bei Schutzrohrverlegung). Die Mindestbreite der Gräben beträgt mind. 90 cm (bei zwei Kabeln), die Mindestdiefe 1,65 m. Beiderseits der Kabelgräben sind Lagerflächen für die Zwischenlagerung des Oberbodens (getrennt nach Ober- und Unterboden) erforderlich. Einen Überblick zum Baufeld und dessen möglichen Abmessungen geben Abb. 1 und Abb. 2. Die Kabelspulen werden als Schwerlasttransporte angeliefert. Daher müssen vorgesehene Transportwege ggf. entsprechend ertüchtigt werden. (s. bspw. Arge Sümlink 2019a).

Unter Annahme der offenen Bauweise sind vorhabenbedingt die in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgeführten Wirkfaktoren zu berücksichtigen.

Tab. 2: Wirkfaktoren und Wirkungen HGÜ Erdkabel offene Bauweise

BFP-spezifische Wirkfaktoren (offene Bauweise)	Vorhabensspezifische Ursachen	Wirkraum	Wirkintensität / Bedeutung Bundesfachplanung	Betroffene Schutzgüter	
1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung /Versiegelung	Überbauung punktuell z. B. im Bereich von Schächten, LinkBoxen, Repeaterstationen	Punktuell im Bereich des Baufeldes	Wirkintensität hoch , vollständiger Funktionsverlust, aber aufgrund Kleinflächigkeit für Bundesfachplanung nicht relevant.	alle
2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung	2-1 Direkte Veränderung der Vegetations- und Biotopstrukturen	Baufeldfreimachung im Bereich der Arbeits- und Lagerflächen sowie Zuwegungen und Baustelleneinrichtungsflächen	Arbeitsstreifen (darüber hinausreichende Zuwegungen dem Planungsstand entsprechend nicht berücksichtigungsfähig)	Wirkintensität hoch , vollständiger temporärer Verlust von Biotopen und Habitaten sowie ggf. baulichen Anlagen.	TuP, La, M, Bo, W, KL
		Nutzungseinschränkungen (keine Bebauung, keine (tieferwurzelnden) Gehölze) im Bereich des Schutzstreifens	Schutzstreifen	Wirkintensität hoch , in gehölzgeprägten Biotopen und Siedlungsbereichen, ansonsten geringe Wirkintensität	TuP, La, M, Bo, W, KL
	2-2 Verlust / Änderung charakteristischer Dynamik	Nutzungseinschränkungen im Bereich des Schutzstreifens	Schutzstreifen	Wirkintensität hoch , in gehölzgeprägten Biotopen. Dauerhafte Unterbindung von Gehölzsukzession. Ansonsten durch direkte Veränderung der Vegetations- und Biotopstrukturen überlagert (s. o.)	TuP, La, Bo, W, KL
3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren	3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	Bodenaushub, -lagerung und –Wiedereinbringung im Bereich der Arbeits- und Lagerflächen sowie Zuwegungen und Baustelleneinrichtungsflächen	Arbeitsstreifen (darüber hinausreichende Zuwegungen dem Planungsstand entsprechend nicht berücksichtigungsfähig)	Wirkintensität hoch , hohe mechanische Belastungen von Böden durch Befahren und Umlagerung mit dem Risiko von Bodenverdichtungen, Zerstörung des gewachsenen Bodengefüges und der Porenkontinuität.	Bo, W, TuP, La,
	3-3 Veränderung der	Baubedingte temporäre (ca. 2 Wochen) Grundwasserabsenkungen	200 m beiderseits Kabelgraben ¹	Wirkintensität mittel , Wirkintensität/Relevanz Abhängigkeit von den	TuP, Bo, W

¹ „Durch langjährige Erfahrungen in Entwässerungsgebieten konnte z. B. für Sande ermittelt werden, dass bei einer Grabentiefe von ca. 20 dm in sandigen Bodensubstraten beidseitig der Vorfluter jeweils bis zu einem Abstand von 10 m eine mittlere Grundwasserabsenkung von 7-10 dm festgestellt werden kann. In einer Entfernung von 10-30 m vom Graben beträgt die Grundwasserabsenkung 4–6 dm, bei 30–75 m Entfernung vom Graben jeweils 3–5 dm, bei 75-120 m 4-1 dm und bei 120-200 m Entfernung nur noch 2-0 dm“ (Eckl & Raissi 2009: 39). Da die Erdkabel in Tiefen zwischen 1,50 m und 2,00 m verlegt werden, sind 200 m eine vorsorgeorientierte Einschätzung für den Wirkungsbereich. Im Einzelfall kann dieser mit geeigneter Begründung spezifiziert werden. So wird bspw. in Böden, mit im Vergleich zu Sand geringeren Durchlässigkeiten, der Wirkungsbereich geringer ausfallen.

BFP-spezifische Wirkfaktoren (offene Bauweise)		Vorhabenspezifische Ursachen	Wirkraum	Wirkintensität / Bedeutung Bundesfachplanung	Betroffene Schutzgüter
	hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse	Ggf. dauerhafte Drainagewirkungen, wenn wasserstauende Bodenhorizonte, Grundwasserstauer oder gespannte Grundwasserleiter durchstoßen werden.		Grundwasserverhältnissen und betroffenen Biotopstrukturen und Böden.	
	3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse (Beschaffenheit)	Baubedingte Maßnahmen der Wasserhaltung und damit Stoff- und Sedimenteinträge in Oberflächengewässer	Im Umfeld der Einleitungsstelle, auf Ebene der Bundesfachplanung nicht genau zu lokalisieren.	Mittlere bis mäßige Wirkintensität in Abhängigkeit von der Qualität des abzuleitenden Wassers.	W, TuP
	3-5 Veränderung der Temperaturverhältnisse	Betriebsbedingte Wärmeemissionen. Temperaturerhöhung an der Bodenoberfläche (0-2 dm Tiefe) max. zwischen 3°C (Normallast) und 3,9°C (Spitzenlast). ²	Oberhalb des Kabelgrabens zzgl. beidseitig 2,50 m (Trüby 2014, 42)	Wirkintensität mäßig , mögliche Auswirkungen auf die Bodenfauna oder zeitweilig unterirdisch lebende Säugetiere (bspw. Feldhamster) sind nicht abschließend geklärt und können im Einzelfall relevant sein (Trüby 2014: 44, Rickert 2018: 265).	TuP, Bo
	3-6 Veränderung anderer Standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren	Bau- und betriebsbedingte Anlage von Waldschneisen	Bis 50 m beidseitig des Schutzstreifens	Wirkintensität mittel , dauerhafte Veränderung des Mikroklimas in Waldbereichen.	TuP
4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust	4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	Baufeldfreimachung, Bautätigkeiten, temporär offene Gräben/Baugruben mit Fallenwirkung	Arbeitsstreifen (darüber hinausreichende Zuwegungen dem Planungsstand entsprechend nicht berücksichtigungsfähig)	Wirkintensität mittel , baubedingte Mortalitätsrisiken für wenig mobile Arten bzw. wenig mobile Entwicklungsstadien (bspw. Amphibien, Reptilien, Weichtiere, Gelege mit Eiern und Jungvögeln). Fallenwirkung von Baugruben.	TuP
	4-2 Anlagebedingte Barrierewirkung	Dauerhafte Waldschneisen im Bereich des Schutzstreifen soweit sich die klimatischen Bedingungen gegenüber Waldbereichen deutlich	Ein Wirkraum ist nicht exakt einzugrenzen. Da Barrierewirkungen aber am ehesten für gering mobile, meist kleine Arten mit geringem Aktionsradius zu	Wirkintensität mittel innerhalb von Waldbereichen bei Schutzstreifenbreiten ≥ 10 m Wirkintensität gering innerhalb von Waldbereichen bei Schutzstreifenbreiten < 10 m	TuP

² Trüby 2014: 32 ff

BFP-spezifische Wirkfaktoren (offene Bauweise)		Vorhabenspezifische Ursachen	Wirkraum	Wirksamkeit / Bedeutung Bundesfachplanung	Betroffene Schutzgüter
		verändern, was ab einer Breite > 10 m anzunehmen ist ³ .	erwartet sind, sollten mit einem Wirkraum von 300 m beiderseits der Trasse die meisten Effekte abgedeckt sein. ⁴	sowie außerhalb von Walbereichen unabhängig von der Breite des Schutzstreifens	
5 Nichtstoffliche Einwirkungen	5-1 Akustische Reize (Schall)	Sämtliche Bautätigkeiten	Für das Schutzgut Tiere lässt sich der Wirkraum aus den Fluchtdistanzen der verschiedenen Arten ableiten, wobei akustische und optische Reize gemeinsam wirken. Fluchtdistanzen sind insbesondere für Brutvögel zusammengestellt und liegen (ausgenommen Großtrappe) im Maximum bei 500 m (Gassner et al. 2010: 192 ff.). Für das Schutzgut Mensch sind die Richtwerte der AVV Baulärm maßgeblich. Ab welchem Abstand diese eingehalten werden, wird sich auf der Ebene der Bundesfachplanung nicht genau bestimmen lassen.	Wirksamkeit mittel , die Wirkungen treten nur temporär während des Baus und nehmen in ihrer Intensität mit zunehmender Entfernung zum Arbeitsstreifen ab. Maßgeblich ist auch der Zeitraum der Wirkung (z. B. besonders problematisch während der Brutzeit).	TuP, M
	5-2 Optische Reizauslöser / Bewegungen (ohne Licht)				
	5-3 Licht (auch: Anlockung)	Temporär baubedingt durch nächtliche Beleuchtung von Baustellen sowie Beleuchtung/Strahler von Baumaschinen und Fahrzeugen.	Licht verursacht sowohl Lockwirkungen (insbesondere auf Insekten) als auch Scheuchwirkungen (bspw. für bestimmte Fledermausarten). Unter Vorsorgegesichtspunkten wird hier eine Wirkzone von 200 m	Wirksamkeit gering , die Wirkungen treten nur temporär während des Baus zu Dämmerungs- oder Nachtzeiten auf und nehmen in ihrer Intensität mit zunehmender Entfernung zum Arbeitsstreifen ab. Die Anlockwirkung bewegter Quellen ist zudem geringer als die stationärer. Insbesondere aufgrund der zu erwartenden geringen Zeitdauer wird die Intensität als gering eingestuft.	TuP, M

³ s. Literaturlauswertung in Ahmels et al. 2016: 57

⁴ ebda: 56

BFP-spezifische Wirkfaktoren (offene Bauweise)		Vorhabenspezifische Ursachen	Wirkraum	Wirkintensität / Bedeutung Bundesfachplanung	Betroffene Schutzgüter
			beiderseits des Arbeitsstreifens angesetzt ⁵ .		
	5-4 Erschütterungen / Vibrationen	Rammarbeiten bzw. anderen Arbeiten, die Erschütterungen und Lärmemissionen verursachen können (Meißeln, Fräsen, ggf. Sprengungen), im felsigen Untergrund.	Zur Reichweite von Vibrationen / Erschütterungen auf Tiere liegen keine Angaben vor. Da die Tätigkeiten i. d. R. mit Lärmwirkungen einhergehen, sind sie für die Artengruppe der Vögel durch die diesbezügliche Wirkzone mit abgedeckt. In speziellen Fällen (bspw. Betroffenheit von Fledermauswinterquartieren) ist ggf. eine Einzelfallabschätzung erforderlich. Vorsorglich kann hier eine Wirkzone von 250 m angesetzt werden ⁶ .	Wirkintensität mäßig , der Wirkfaktor tritt nur temporär wird häufig durch andere Wirkfaktoren (Lärm, Bewegungsreize überlagert) und ist daher nur in Ausnahmefällen bspw. Betroffenheit von Fledermauswinterquartieren relevant	TuP, M
6 Stoffliche Einwirkungen	6-2, 6-3 Organische Verbindungen, Schwermetalle	Im Rahmen der Bautätigkeiten sind Tropfverluste von Schmier- und Treibstoffen nicht vollständig auszuschließen	Wirkraum auf das Baufeld begrenzt	Wirkintensität i. d. R. gering Unter Berücksichtigung aller Sicherheitsvorkehrungen i. d. R. vernachlässigbar, ausgenommen Schadensereignisse. Ggf. vorsorglich in TWSG beachtlich	W
	6-6 Depositionen mit strukturellen	Staubverdriftung durch Bautätigkeiten, Offenbodenbereiche	Kleinräumig bis wenige 100 m, nicht genau eingrenzbare, abhängig von Korngrößen sowie	Wirkintensität gering , temporäre Staubüberdeckung von Pflanzen, welche jedoch	TuP, W

⁵ Die Anlockdistanz von Licht auf Insekten ist stark von der Insektenart sowie der Art der Lichtquelle abhängig, wobei sie grundsätzlich mit steigender Leuchtenhöhe, geringerer Abschirmung und abnehmender Mondphase steigt. Die Anlockdistanz beträgt 3-700 m, meist jedoch 10-250 m (vgl. Höttinger & Graf 2003: 10, 16 und 18, Bruce-White & Shardlow 2011: 22). Degen et al. (2016) ermittelten die Anlockung von Nachtfaltern durch Straßenlaternen in einem Umkreis von etwa 23 m. Als Experteneinschätzung unter Berücksichtigung der Literaturdaten für nachtaktive Insekten benennt Trautner (2009) einen Abstand von 500 m, ab dem Anlockwirkungen i. d. R. auf migrierende/dispergierende Individuen beschränkt sind und die Wirkintensität als sehr gering eingeschätzt wird. Die vorstehenden Angaben beziehen sich auf stationäre, dauerhafte Lichtquellen. Die Anlockwirkung bewegter, temporärer Quellen ist geringer einzuschätzen. Als Wirkdistanz werden hier 200 m vorgeschlagen, womit auch die Fledermäuse abgedeckt sein sollten, für die keine konkreten Angaben vorliegen.

⁶ Haensel, & Thomas (2006) halten einen Abstand von 250 m zwischen Fledermauswinterquartier und Sprengungsbereich zum Gesteinsabbau für ausreichend, um Beeinträchtigungen von Fledermäusen zu vermeiden. Durch Bauzeitenregelungen (keine Sprengungen /Rammarbeiten zwischen 1. November und 31. März) lassen sich Beeinträchtigungen auch bei größerer Annäherung vermeiden.

BFP-spezifische Wirkfaktoren (offene Bauweise)		Vorhabenspezifische Ursachen	Wirkraum	Wirkintensität / Bedeutung Bundesfachplanung	Betroffene Schutzgüter
	Auswirkungen (Staub / Schwebst. und Sedimente)	Offene Bauweise an Gewässern o- der Maßnahmen der Wasserhaltung und damit verbundene Sediment- einträge in Gewässer	Wind- bzw. Fließgeschwindig- keit und Oberflächenrauigkeit.	durch Regenereignisse schnell vermindert wird. Wirkintensität mäßig, nur temporäre Einlei- tung, im Einzelfall ggf. Risiko der Verstop- fung des Interstitials und damit Beeinträchti- gung von Kieslaichern, Mollusken, Makro- zoobenthos.	
7 Strahlung	7-1 Nichtionisie- rende Strahlung / Elektromagne- tische Felder	Betriebsbedingt werden durch das HGÜ-Kabel magnetische Gleichfel- der verursacht, wobei die Höhe der magnetischen Flussdichte vom Ab- stand der Kabelgräben zueinander sowie der Verlegetiefe beeinflusst wird.	Die magnetische Flussdichte nimmt mit zunehmendem Ab- stand zur Trassenachse sehr schnell ab. Da die Grenzwerte der 26. BImSchV bereits im schutzstreifen eingehalten wer- den, wird über den schutzstreifen hinaus keine Wirkzone defi- niert.	Die magnetische Flussdichte oberhalb des Erdkabels (oberhalb 0,2 m über den Erdboden bei 525 kV oder 320 kV) liegt bei offener Bauweise ca. im Bereich zwischen max. 47 und 57 μT (s. ArgeSL) ⁷ . Wird nur ein Hinlei- ter berechnet, da der Abstand zwischen Hin- und Rückleiter unbekannt ist (bspw., HDD- Bohrung), ergibt sich als worst-case Fall bei 525 kV eine magnetische Flussdichte von 266 μT . Der Grenzwert der 26. BImSchV von 500 μT . Wird auch in diesem Fall eingehal- ten. Insgesamt wird damit von einer geringen Wirkintensität ausgegangen.	M, TuP
8 Gezielte Be- einflussung von Arten und Organismen	8-1 Manage- ment gebietshei- mischer Arten	Nutzungseinschränkungen für tie- ferwurzelnde Gehölze im Bereich des Schutzstreifens	Schutzstreifen	Durch Wirkfaktor 2-1 mit abgedeckt	TuP
	8-2 Förderung / Ausbreitung ge- bietsfremder Ar- ten	Nutzungseinschränkungen für tie- ferwurzelnde Gehölze im Bereich des Schutzstreifens	Schutzstreifen	Die dauerhafte Habitatveränderung kann das Eindringen gebietsfremder Arten begünsti- gen. Durch Wirkfaktor 2-1 mit abgedeckt	TuP

⁷ Das natürliche Erdmagnetfeld hat in Deutschland eine Flussdichte von etwa 45 μT .

2.2.2 Geschlossene Bauweise

Geschlossene Bauweisen kommen in erster Linie bei der Querung von Verkehrsinfrastruktureinrichtungen sowie Gewässern zum Einsatz. Darüber hinaus können sie zur Vermeidung von Beeinträchtigungen bei der Querung von Konfliktbereichen bzw. Schutzgebieten eingesetzt werden.

Neben Rohrbohrungen, welche nur bis ca. 50 m Länge möglich sind, ist dabei insbesondere die HDD-Bohrung (Horizontal Directional Drilling) von Bedeutung. Hierbei wird eine Pilotbohrung mit relativ kleinem Durchmesser durchgeführt und anschließend in weiteren Arbeitsschritten aufgeweitet. In diese Bohrkanäle werden Schutzrohre eingezogen, welche später die Kabel aufnehmen. Der Bohrvorgang erfolgt unter Einsatz von Bohrflüssigkeit wodurch der Boden vor dem Bohrkopf verflüssigt, das Bohrklein herausgetragen und insbesondere eine Stabilisierung der Bohrlochwandung erreicht wird. Die Spülflüssigkeit (Bentonit) besteht primär aus Tonmineralien sowie ggf. Polymeren und gelangt normalerweise bei sorgfältiger Planung nicht in das Grundwasser, da sie an der Bohrlochwand eine Schutzschicht (Filterkuchen) ausbildet. Die überschüssige Bohrspülung wird in einer Auffanggrube aufgefangen und wiederaufbereitet bzw. entsorgt.

Für die Bohrung sind eine Start- und eine Zielgrube zu erstellen. Je nach Länge der Bohrung und Art des zu kreuzenden Untergrundes müssen unterschiedlich dimensionierte Bohrgeräte eingesetzt werden und sind entsprechend auch unterschiedlich große Bauflächen am Start- und Endpunkt der Bohrung erforderlich. Derzeit wird davon ausgegangen, dass die Gesamtlänge einer HDD-Bohrung auf 1.000 m beschränkt ist. Limitierender Faktor ist hierbei u. a. die maximale auf einer Kabelspule transportierbare Länge des Erdkabels, da Verbindungsmuffen nicht in Schutzrohre einer HDD-Bohrung eingezogen werden können.

Die Bohrungen werden für jedes Kabel einzeln durchgeführt, wobei zur Berücksichtigung der Steuergenauigkeit des Verfahrens sowie aus Gründen der Wärmeableitung mit der Verlegetiefe zunehmende Abstände zwischen den Kabeln einzuhalten sind. Entsprechend verbreitert sich auch der erforderliche Schutzstreifen. Der größere Abstand von Hin- und Rückleiter bedingt zugleich eine höhere magnetische Flussdichte, die aber immer noch deutlich unter dem Grenzwert der 26. BImSchV für Gleichstrom von 500 uT liegt.

Die größten Vorteile der HDD-Bohrung sind die Beschränkung des Baufeldes auf die Start- und Zielgrube sowie die Zulässigkeit tiefwurzelnder Gehölze ab einer Verlegetiefe von mehr als 5 m unterhalb der Geländeoberfläche. Vorhandene Gehölzbestände oder auch andere Biotope können hierdurch geschont werden.

Sind geschlossene Querungen von mehr als 1.000 m erforderlich, können Mikrotunnel oder Tunnel in Tübbingbauweise zum Einsatz kommen. Derartige Bauwerke sind im Vergleich zur offenen Bauweise oder HDD-Bohrung mit deutlich höheren Kosten und Bauzeiten verbunden. Sie kommen daher nur in Ausnahmefällen zum Einsatz und werden daher an dieser Stelle nicht vertieft betrachtet. (vgl. Arge Südlink 2019a, Arge SüdOstLink, 2018, Girmscheid et al. 2006, Krentz 2014).

Unter Annahme der geschlossenen Bauweise sind vorhabenbedingt die in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführten Wirkfaktoren zu berücksichtigen.

Tab. 3: Wirkfaktoren und Wirkungen HGÜ Erdkabel geschlossene Bauweise

BFP-spezifische Wirkfaktoren (geschlossene Bauweise)		Vorhabenspezifische Ursachen	Wirkraum	Wirkintensität /Bedeutung Bundesfachplanung	Betroffene Schutzgüter
1 Direkter Flächenentzug	1-1 Überbauung / Versiegelung	Bei Mikrotunneln im Bereich der Start- und Zielgruben ggf. Stahlbetonsohlen erforderlich. Bei HDD-Bohrung i. d. R. keine Versiegelung.	Punktuell im Bereich des Baufeldes.	Wirkintensität hoch , vollständiger Funktionsverlust, aber aufgrund Kleinflächigkeit für Bundesfachplanung kaum relevant.	alle
2 Veränderung der Habitatstruktur/ Nutzung	2-1 Direkte Veränderung der Vegetations- und Biotopstrukturen	Baufeldfreimachung im Bereich der Start- und Zielgruben sowie Lagerflächen, Zuwegungen und Baustelleneinrichtungsflächen	Baufeld Startgrube ca. 1.000 m ² (200 m Bohrlänge) bis ca. 3.000 m ² (1.000 m Bohrlänge) zzgl. ergänzende Einrichtungen (Zufahrten etc.). ⁸ Flächenbedarf Zielgrube geringer	Wirkintensität hoch , vollständiger temporärer Verlust von Biotopen und Habitaten, aufgrund Kleinflächigkeit für Bundesfachplanung nur bedingt relevant.	TuP, La, M, Bo, W, KL
3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren	3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	Bodenaushub, -lagerung und – Wiedereinbringung im Bereich der Start- und Zielgruben sowie Lagerflächen, Zuwegungen und Baustelleneinrichtungsflächen	Baufeld Startgrube ca. 1.000 m ² (200 m Bohrlänge) bis ca. 3.000 m ² (1.000 m Bohrlänge) zzgl. ergänzende Einrichtungen (Zufahrten etc.). Flächenbedarf Zielgrube geringer	Wirkintensität hoch , vollständiger temporärer Verlust von Biotopen und Habitaten, aufgrund Kleinflächigkeit für Bundesfachplanung nur bedingt relevant	Bo, W, TuP, La,
	3-3 Veränderung der hydrologischen /	Ggf. baubedingte temporäre Maßnahmen der Grundwasserhaltung / Grundwasserabsenkungen im Bereich der Start-	Bis 200 m Umkreis um die Start- und Zielgruben. ⁹	Wirkintensität mittel , Wirkintensität/Relevanz abhängig von den Grundwasserverhältnissen und betroffenen Biotopstrukturen und Böden.	TuP, Bo, W

⁸ Angaben nach Arge SüdLink 2019: 13

⁹ „Durch langjährige Erfahrungen in Entwässerungsgebieten konnte z. B. für Sande ermittelt werden, dass bei einer Grabentiefe von ca. 20 dm in sandigen Bodensubstraten beidseitig der Vorfluter jeweils bis zu einem Abstand von 10 m eine mittlere Grundwasserabsenkung von 7-10 dm festgestellt werden kann. In einer Entfernung von 10-30 m vom Graben beträgt die Grundwasserabsenkung 4-6 dm, bei 30-75 m Entfernung vom Graben jeweils 3-5 dm, bei 75-120 m 4-1 dm und bei 120-200 m Entfernung nur noch 2-0 dm“ (Eckl & Raissi 2009: 39). Angenommen wurde eine Tiefe der Start und Zielgrube von 2 m. 200 m sind damit eine vorsorgeorientierte Einschätzung für den Wirkbereich, welche im Einzelfall mit geeigneter Begründung spezifiziert werden kann. So wird bspw. in Böden, mit im Vergleich zu Sand geringeren Durchlässigkeiten, der Wirkbereich geringer ausfallen.

BFP-spezifische Wirkfaktoren (geschlossene Bauweise)		Vorhabenspezifische Ursachen	Wirkraum	Wirkintensität /Bedeutung Bundesfachplanung	Betroffene Schutzgüter
	hydrodynamischen Verhältnisse	und Zielgruben auf grundwassernahen Standorten oder bei gespanntem Grundwasser.			
	3-4 Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse (Beschaffenheit)	Baubedingte Maßnahmen der Wasserhaltung und damit Stoff- und Sedimenteinträge in Oberflächengewässer	Im Umfeld der Einleitungsstelle, Auswirkungsbereich nicht pauschal einzugrenzen	Mäßige Wirkintensität in Abhängigkeit von der Qualität des abzuleitenden Wassers. Nur temporäre Einleitung und insgesamt nur geringe Mengen zu erwarten	
4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust	4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	Mögliche Fallenwirkung für bodengebundene Arten (z. B. Amphibien, Kleinsäuger etc.) im Bereich der Bohrgruben. Mortalitätsrisiken im Rahmen der Baufeldfreimachung im Bereich der Start- und Zielgruben sowie Zuwegungen und Baustelleneinrichtungsf lächen.	Baufeld, Fallenwirkung beschränkt Bohrgruben.	Wirkintensität mittel , baubedingte Mortalitätsrisiken für wenig mobile Arten bzw. wenig mobile Entwicklungsstadien (bspw. Amphibien, Reptilien, Weichtiere, Gelege mit Eiern und Jungvögeln). Geringe Eintrittswahrscheinlichkeit der Fallenwirkung (für z. B. Amphibien, Kleinsäuger etc.). Geringe Eintrittswahrscheinlichkeit, da bei HDD-Bohrungen zumeist kontinuierliche (auch nächtliche) Bautätigkeiten erfolgen, womit sich entsprechende Vergrämungseffekte ergeben.	TuP
5 Nichtstoffliche Einwirkungen	5-1 Akustische Reize (Schall) 5-2 Optische Reizauslöser / Bewegungen (ohne Licht)	Bautätigkeiten zur Vorbereitung und Durchführung der HDD-Bohrung	Für das Schutzgut Tiere lässt sich der Wirkraum aus den Fluchtdistanzen der verschiedenen Arten ableiten, wobei akustische und optische Reize gemeinsam wirken. Fluchtdistanzen sind insbesondere für Brutvögel zusammengestellt und liegen (ausgenommen Großstrappe) im Maximum bei 500 m (Gassner et al. 2010: 192 ff.). Für das Schutzgut Mensch sind die Richtwerte der AVV Baulärm maßgeblich. Ab welchen Abstand diese eingehalten werden, wird sich auf der Ebene der Bundesfachplanung nicht genau bestimmen lassen.	Wirkintensität mittel , die Wirkungen treten nur temporär während des Baus auf und nehmen in ihrer Intensität mit zunehmender Entfernung zum Arbeitsstreifen ab. Maßgeblich ist auch der Zeitraum der Wirkung (z. B. besonders problematisch während der Brutzeit).	TuP, M

BFP-spezifische Wirkfaktoren (geschlossene Bauweise)		Vorhabenspezifische Ursachen	Wirkraum	Wirkintensität /Bedeutung Bundesfachplanung	Betroffene Schutzgüter
	5-3 Licht (auch: Anlockung)	Temporär baubedingt durch nächtliche Beleuchtung der Baustelle.	Licht verursacht sowohl Lockwirkungen (insbesondere auf Insekten) als auch Scheuchwirkungen (bspw. für bestimmte Fledermausarten). Unter Vorsorgegesichtspunkten wird hier eine Wirkzone von 200 m Umkreis um die Start- und Zielgrube angesetzt. ¹⁰ .	Wirkintensität mäßig , die Wirkungen treten nur temporär während des Baus auf und nehmen in ihrer Intensität mit zunehmender Entfernung zum Baufeld ab. Bei HDD-Bohrungen ist allerdings ein durchgehender und damit auch nächtlicher Baubetrieb nicht unwahrscheinlich und auch eine stationäre Beleuchtung anzunehmen. Die Wirkintensität wird daher etwas höher eingeschätzt als bei der offenen Bauweise.	TuP, M
	5-4 Erschütterungen / Vibrationen	Im Einzelfall möglich bei Gesteinsbohrungen oder wenn Rammarbeiten zur Bohrgrubenerstellung (Spundwände zur Wasserhaltung) erforderlich sein sollten.	Zur Reichweite von Vibrationen / Erschütterungen auf Tiere liegen keine Angaben vor. Da die Tätigkeiten i. d. R. mit Lärmwirkungen einhergehen, sind sie für die Artengruppe der Vögel durch die diesbezügliche Wirkzone mit abgedeckt. In speziellen Fällen (bspw. Betroffenheit von Fledermauswinterquartieren) ist ggf. eine Einzelfallabschätzung erforderlich. Vorsorglich kann für Fledermauswinterquartiere eine Wirkzone von 250 m angesetzt werden ¹¹ .	Wirkintensität mäßig , der Wirkfaktor tritt nur temporär häufig durch andere Wirkfaktoren (Lärm, Bewegungsreize überlagert) und ist daher nur in Ausnahmefällen bspw. Betroffenheit von Fledermauswinterquartieren relevant.	TuP, M

¹⁰ Die Anlockdistanz von Licht auf Insekten ist stark von der Insektenart sowie der Art der Lichtquelle abhängig, wobei sie grundsätzlich mit steigender Leuchtenhöhe, geringerer Abschirmung und abnehmender Mondphase steigt. Die Anlockdistanz beträgt 3-700 m, meist jedoch 10-250 m (vgl. Höttinger & Graf 2003: 10, 16 und 18, Bruce-White & Shardlow 2011: 22). Degen et al. (2016) ermittelten die Anlockung von Nachtfaltern durch Straßenlaternen in einem Umkreis von etwa 23 m. Als Experteneinschätzung unter Berücksichtigung der Literaturdaten für nachtaktive Insekten benennt Trautner (2009) einen Abstand von 500 m, ab dem Anlockwirkungen i. d. R. auf migrierende/dispergierende Individuen beschränkt sind und die Wirkintensität als sehr gering eingeschätzt wird. Die vorstehenden Angaben beziehen sich auf stationäre, dauerhafte Lichtquellen. Die Anlockwirkung bewegter, temporärer Quellen ist geringer einzuschätzen. Als Wirkdistanz werden hier 200 m vorgeschlagen, womit auch die Fledermäuse abgedeckt sein sollten, für die keine konkreten Angaben vorliegen.

¹¹ Haensel, & Thomas (2006) halten einen Abstand von 250 m zwischen Fledermauswinterquartier und Sprengungsbereich zum Gesteinsabbau für ausreichend, um Beeinträchtigungen von Fledermäusen zu vermeiden. Durch Bauzeitenregelungen (keine Sprengungen /Rammarbeiten zwischen 1. November und 31. März) lassen sich Beeinträchtigungen auch bei größerer Annäherung vermeiden.

BFP-spezifische Wirkfaktoren (geschlossene Bauweise)		Vorhabenspezifische Ursachen	Wirkraum	Wirkintensität /Bedeutung Bundesfachplanung	Betroffene Schutzgüter
6 Stoffliche Einwirkungen	6-2, 6-3 Organische Verbindungen, Schwermetalle	Im Rahmen der Bautätigkeiten sind Tropfverluste von Schmier- und Treibstoffen nicht vollständig auszuschließen	Wirkraum auf das Baufeld begrenzt	Wirkintensität i. d. R. gering Unter Berücksichtigung aller Sicherheitsvorkehrungen i. d. R. vernachlässigbar, ausgenommen Schadensereignisse. Ggf. vorsorglich in TWSG beachtlich	W
	6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebst. und Sedimente)	Staubverdriftung durch Bautätigkeiten. Maßnahmen der Wasserhaltung und damit verbundene Sedi- menteinträge in Gewässer	Kleinräumig bis wenige 100 m, nicht genau eingrenzbar, abhängig von Korngrößen sowie Wind- bzw. Fließgeschwindigkeit und Oberflächenrauigkeit.	Wirkintensität gering , temporäre Staubüberdeckung von Pflanzen, welche jedoch durch Regenereignisse schnell vermindert wird. Wirkintensität mäßig, nur temporäre Einleitung, im Einzelfall ggf. Risiko der Verstopfung des Interstitials und damit Beeinträchtigung von Kieslaichern, Mollusken, Makrozoobenthos.	TuP, W, M
9 Sonstiges	9-1 Sonstiges	Baubedingtes Risiko von Spülungsverlusten (Ausbläser, frac-out) bei HDD-Bohrungen ¹² . Hier handelt es sich nicht um im Normalfall eintretende Wirkungen, sondern um unbeabsichtigte Schadensfälle, weshalb dieser Fall unter sonstiges eingeordnet wurde.	Wirkbereich von verschiedensten Faktoren abhängig und daher nicht genau abzugrenzen.	Mittlere Wirkintensität unter der Voraussetzung, dass keine wasserschädlichen Spülflüssigkeiten eingesetzt werden	W, TuP, M

¹² Die Spülflüssigkeit (Bentonit) besteht insbesondere aus Tonmineralien sowie ggf. Polymeren und gelangt normalerweise nicht in das Grundwasser, da sie an der Bohrlochwand eine Schutzschicht (Filterkuchen) ausbildet. Probleme können entstehen, wenn die hydrogeologischen Verhältnisse stark variieren und unerkannte Bereiche mit hoher hydraulischer Leitfähigkeit (bspw. offene wasserwegsamen Klüfte bzw. Verkarstungsbereiche oder hoch durchlässiges Lockergestein wie Kies) durch die Bohrung betroffen sind und der in der Bohrung herrschende Spülungsdruck den Widerstand des umgebenden Bodens übersteigt. In diesen Fällen kann Bohrspülung über die Bohrlochwandung hinaus in das Locker- oder Festgestein bzw. Grundwasser abströmen. Möglich ist auch, dass sich Risse bis zur Geländeoberfläche oder Gewässersohle (bei Gewässerunterquerungen) ausbreiten. Auswertungen, wie häufig derartige Schadensfälle auftreten liegen nicht vor. Ausführungen zu diesem Thema legen aber nahe, dass derartige Schadensereignisse in der Praxis keinesfalls seltene Ausnahmen sind, sich bei gründlicher risikooptimierter Planung und Durchführung aber doch weitgehend vermeiden lassen (s. bspw. Girmscheid et al. 2006, Krentz 2014).

2.3 Hinweise zur Berücksichtigung der Vorhabenwirkungen als Grundlage der Ermittlung von Umweltauswirkungen

Zweck der Bundesfachplanung ist gemäß § 4 NABEG die Festlegung eines Trassenkorridors für die Verlegung der Höchstspannungsleitungen, welcher die Grundlage des Planfeststellungsverfahrens bildet. Die Lage der Leitung innerhalb des Korridors wird nicht festgelegt. Dies bleibt dem Planfeststellungsvorhaben vorbehalten.

In der Konsequenz ist somit vorsorglich davon auszugehen, dass der Kabelgraben einschließlich Baufeld, d. h. der Bereich mit der höchsten Wirkintensität an jeder Stelle des Korridors realisiert werden kann und damit auch die hiermit einhergehenden Wirkungen der Beurteilung im Gesamtkorridor zu Grunde zu legen sind.

Ausgehend von der offenen Bauweise als Regelbauweise sind damit die baubedingten Beeinträchtigungen im Bereich des Arbeitsstreifens sowie die anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen im Bereich des Schutzstreifens die maßgeblichen Wirkfaktoren und Wirkintensitäten, welche als Grundlage für die Definition von Flächen- und Raumkategorien und die Ermittlung ihrer Sensitivität gegenüber dem Vorhaben zu Grunde zu legen sind (Tab. 1). Dieser Ansatz wurde auch in den betrachteten Fallbeispielen gewählt und ist für die erforderliche Korridorbetrachtung als sachgerecht anzusehen. Die wesentlichen Wirkfaktoren sind bezogen auf die einzelnen Schutzgüter nachfolgend (Tab. 4) noch einmal zusammengestellt.

Tab. 4: Auf Bundesfachplanungsebene wesentliche Wirkfaktoren einer Erdverkabelung bei offener Bauweise (bzw. HDD-Bohrung)

Wirkfaktor	Beschreibung der Wirkungen	Relevante Aspekte zu Bewertung der Sensitivität der Flächen- und Raumkategorien
Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit		
Flächenbeanspruchung für Kabelgraben und Baufeld (HDD-Bohrung Flächenbeanspruchung für Start- und Zielgrube)	Beseitigung vorhandener Bebauung	Derzeitige bauliche Nutzung (Realnutzung) und geplante bauliche Nutzung (F-Pläne, B-Pläne)
Nutzungseinschränkungen im Schutzstreifen	Unzulässigkeit von Bebauung	
Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt		
Direkte Veränderung der Vegetations- und Biotopstrukturen im Baufeld (HDD-Bohrung beschränkt auf Start- und Zielgrube)	Vollständiger temporärer Verlust von Biotopen und Habitaten	Bedeutung Schutzwürdigkeit der vorhandenen Biotope und Habitats Wiederherstellbarkeit auch unter Berücksichtigung der Beschränkungen für Gehölze sowie der Wiederherstellbarkeit der Standortgegebenheiten
Nutzungseinschränkungen im Schutzstreifen (bei HDD-Bohrungen ab einer Verlegetiefe ≥ 5 m nicht erforderlich)	Unzulässigkeit tiefer wurzelnder Gehölze	
Veränderung des Bodens und ggf. der hydrologisch, hydrodynamischen Verhältnisse im Bereich des Baufeldes (HDD-Bohrung beschränkt auf Start- und Zielgrube)	Mechanische Belastungen von Böden durch Befahren und Umlagerung mit dem Risiko von Bodenverdichtungen, Zerstörung des gewachsenen Bodengefüges und der Porenkontinuität, Temporäre Grundwasserabsenkungen	

Schutzgut Boden		
Veränderung des Bodens und ggf. der hydrologisch, hydrodynamischen Verhältnisse im Bereich des Baufeldes (HDD-Bohrung beschränkt auf Start- und Zielgrube)	Mechanische Belastungen von Böden durch Befahren und Umlagerung mit dem Risiko von Bodenverdichtungen, Zerstörung des gewachsenen Bodengefüges und der Porenkontinuität, Temporäre Grundwasserabsenkungen und ggf. damit einhergehende Bodenveränderungen	Bedeutung der Böden zur Übernahme spezifischer Bodenfunktionen Empfindlichkeit der Böden gegenüber Verdichtung, Umlagerung, Entwässerung und damit einhergehend Wiederherstellbarkeit der relevanten Bodenfunktionen
Schutzgut Fläche		
Nutzungsbeschränkungen im Bereich des Schutzstreifens (HDD-Bohrung beschränkt auf Start- und Zielgrube)	Dauerhafter Entzug bzw. Einschränkung der Nutzbarkeit von Flächen für anderer Nutzungen im Bereich des Schutzstreifens	Keine Flächenbewertung vorgesehen
Schutzgut Wasser		
Baubedingte Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse (HDD-Bohrung beschränkt auf Start- und Zielgrube)	Baubedingte temporäre Grundwasserabsenkungen und Deckschichtenminderung Ggf. Drainagewirkungen, wenn wasserstauende Bodenhorizonte, Grundwasserstauer oder gespannte Grundwasserleiter durchstoßen werden	Bedeutung/Schutzwürdigkeit der Grundwasservorkommen
Schadstoffeinträge	Risiko von Tropfverlusten im Rahmen der Bautätigkeiten	Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag, Schutzwirkung der Deckschichten
Oberflächengewässer (HDD-Bohrung beschränkt auf Start- und Zielgrube)	Baubedingte Maßnahmen der Wasserhaltung und damit Stoff- und Sedimenteinträge in Oberflächengewässer	Bedeutung/Empfindlichkeit der Oberflächengewässer
Schutzgut Klima/Luft		
Direkte Veränderung der Vegetations- und Biotopstrukturen im Baufeld (HDD-Bohrung beschränkt auf Start- und Zielgrube)	Bereiche mit Klimaschutzfunktionen durch Treibhausgasspeicher oder -senken Dauerhafter Verlust von Waldbeständen mit Bedeutung für die Kalt- und Frischluftproduktion. Da auch unversiegelte Offenlandbereiche für die Kaltluftproduktion von Bedeutung sind, ist i. d. R. eine Minderung der Funktion für die Frischluftproduktion/ Staubminderung zu erwarten	Standorte mit sehr hohem C-Speichervermögen bzw. hohem C-Vorrat Waldbereiche mit Klimaschutzfunktionen
Nutzungseinschränkungen im Schutzstreifen (bei HDD-Bohrungen ab Verlegetiefe ≥ 5 m nicht erforderlich)		
Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild		
Direkte Veränderung der Vegetations- und Biotopstrukturen im Baufeld (HDD-Bohrung beschränkt auf Start- und Zielgrube)	Temporärer, im Schutzstreifen überwiegend auch dauerhafter Verlust landschaftsbildprägender Gehölzstrukturen	Bedeutung für das Landschaftserleben Empfindlichkeit gegenüber Gehölzverlusten
Nutzungseinschränkungen im Schutzstreifen (bei HDD-Bohrungen ab Verlegetiefe ≥ 5 m nicht erforderlich)		
Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter		
Flächenbeanspruchung für Kabelgraben und Baufeld	Gefährdung von Bodendenkmalen	Bekannte Bodendenkmale Bodendenkmalverdachtsflächen

Baustellenzufahrten und ähnliches werden für die Ebene der Bundesfachplanung noch nicht durchgeplant und können daher allein aus diesem Grunde schon nicht betrachtet werden. Zudem unterscheiden sich die Wirkungen nicht wesentlich von denen, welche baubedingt im Arbeitsstreifen des Erdkabels auftreten (insbesondere Freiräumung von Vegetation, temporäre Beanspruchung von Böden, baubedingte Störungen). Im Hinblick auf die Festlegung der Flächen und Raumkategorien ergeben sich insoweit keine neuen Sachverhalte.

Theoretisch sind allerdings Fälle vorstellbar, in denen ein Korridor bereits gut durch für den Bau nutzbare Straßen und Wirtschaftswege erschlossen ist, während in einem anderen Korridor noch umfangreiche Zuwegungen geschaffen werden müssten. Soweit dies für die Korridorentscheidung relevant sein kann, sollten diese Aspekte verbal-argumentativ in den Korridorvergleich mit eingebracht werden.

Neben den unmittelbar im Baufeld bzw. Kabelgraben auftretenden Wirkungen sind mit dem Erdkabel auch weiterreichende Wirkungen wie bspw. Grundwasserabsenkungen oder baubedingte Störungen verbunden, welche i. d. R. mit zunehmendem Abstand zum Vorhaben, bzw. dem Kabelgraben in ihrer Intensität abnehmen. Bei der Beurteilung einer konkreten Linie ließen sich diese Wirkungen über geeignete Wirkzonen beiderseits der Trassenachse abbilden. Da in der Bundesfachplanung aber nur ein Korridor bestimmt wird, innerhalb dessen an jeder Stelle der Kabelgraben angelegt werden kann, scheidet ein derartiges Vorgehen aus. Faktisch haben die über den Kabelgraben hinausreichenden Wirkungen zur Folge, dass sich entweder die konfliktarmen Freiräume im Korridor reduzieren, da größere Abstände zu sensiblen Bereichen einzuhalten sind oder sich in Teilbereichen erhöhte Anforderungen an Vermeidungsmaßnahmen ergeben. Um derartige Sachverhalte bei einer Korridorbewertung angemessen abbilden zu können, bleibt nur die Möglichkeit, sensible Bereiche mit einem Puffer zu versehen, dessen Größe sich aus der Reichweite der jeweils relevanten Wirkungen ableitet. Aus Gründen der Praktikabilität bietet es sich dabei an, ähnliche Wirkfaktoren zusammenzufassen und mit pauschalen Wirkzonen zu arbeiten.

Vorgeschlagen wird die zusätzliche Berücksichtigung folgender Wirkzonen:

Wirkzone baubedingter Störungen – 500 m bzw. 300 m bei Fehlen besonders empfindlicher Arten

Die Wirkzone von 500 m deckt sämtliche mit dem Baubetrieb verbundenen Störungen durch Lärm, optische Reize, Erschütterungen, Staub und Licht ab. Den Schwerpunkt der Betrachtung bildet dabei das Schutzgut Tiere und Pflanzen. Als relevanter Anhaltspunkt für die Reichweite von Störungen können die Fluchtdistanzen von Vogelarten herangezogen werden, wie sie in Gassner et al. 2010: 192 ff. zusammengestellt sind. Mit der weiteren 500 m-Zone sind alle in Deutschland vorkommenden Brut- und Rastvögel abgedeckt. Sofern die besonders empfindlichen Arten im Betrachtungsraum nicht vorkommen, kann die Wirkzone auf 300 m verringert werden. Dies ist der Fall, wenn keine Hinweise (z. B. in den Standarddatenbögen von Vogelschutzgebieten) auf Vorkommen bedeutsamer Gänse- und Kranichrastgebiete, Balzplätze von Birk- und Auerhuhn sowie die Brutvogelarten Großtrappe, Seeadler, Fischadler, Schwarzstorch, Kranich, Steinadler und Triel vorliegen.

Für andere Artengruppen wie bspw. Säugetiere liegt keine den Vögeln vergleichbare Zusammenstellung zu Fluchtdistanzen vor. Es finden sich für den hier relevanten terrestrischen Bereich aber auch keine Anhaltspunkte dafür, dass über 300 m (und damit auch 500 m) hinausreichende Fluchtdistanzen anzunehmen wären. Eine Anlockwirkung durch Licht wird im Wesentlichen an den Start- und Zielgruben von HDD-Bohrungen als relevant angesehen, da hier ein durchgängiger nächtlicher Baubetrieb mit stationärer Beleuchtung nicht unwahr-

scheinlich ist. Auch dieser Effekt ist aber bereits mit der verminderten Wirkdistanz von 300 m gut abgedeckt (s. Tab. 5).

Wirkzone baubedingter Grundwasserabsenkungen – 200 m

Baubedingte Grundwasserabsenkungen sind sowohl beim offenen Bau des Kabelgrabens als auch an den Start und Zielgruben von HDD-Bohrungen zu erwarten, wenn diese Bautätigkeiten grundwassernahe Standorte betreffen. Untersuchungen in Entwässerungsgebieten zeigen, dass bei einer Grabentiefe von ca. 2,00 m in sandigen Bodensubstraten beidseitig des Grabens in einer Entfernung von 10-30 m vom Graben die Grundwasserabsenkung 4-6 dm beträgt, bei 30-75 m Entfernung vom Graben jeweils 3-5 dm, bei 75-120 m 4-1 dm und bei 120-200 m Entfernung nur noch 2-0 dm (Eckl & Raissi 2009: 39). Bei einer vergleichbaren Tiefe des Kabelgrabens und auch der Start und Zielgruben von HDD-Bohrungen ist vor diesem Hintergrund mit einer 200 m Wirkzone die Reichweite möglicher Grundwasserabsenkungen gut abgedeckt. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass sich die o. g. Untersuchungen auf Bereiche mit gut wasserdurchlässigen Sanden beziehen. Soweit Böden mit geringeren Durchlässigkeiten betroffen sind, wird der Wirkungsbereich geringer ausfallen.

Tab. 5: Wirkräume einzelner Wirkfaktoren

Wirkfaktor	Wirkraum	Pauschale Wirkzone	Relevante Schutzgüter
5-1 Akustische Reize (Schall) 5-2 Optische Reizauslöser / Bewegungen (ohne Licht)	Artspezifische Fluchtdistanz Max. 500 m	Wirkzone baubedingter Störungen: 500 m bei Vorkommen besonders störungssensibler Arten (Fluchtdistanz > 300 m) ¹³ i. d. R. 300 m ¹⁴ (wenn Vorkommen besonders störungssensibler Arten s. o. auszuschließen sind)	TuP, (M)
5-3 Licht (auch: Anlockung)	200 m		
5-4 Erschütterungen / Vibrationen	Keine konkreten Angaben vorhanden		
6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub)	Kleinräumig		
3-3 Veränderung der hydrologischen / hydrodynamischen Verhältnisse (Grundwasserabsenkung)	200 m	Wirkzone baubedingter Grundwasserabsenkungen 200 m ¹⁵	Bo, W, TuP

¹³ Entsprechend der Orientierungswerte für Fluchtdistanzen von Vogelarten gemäß Gassner et al. (2010): 192 ff.

¹⁴ Durch diese Zone sind vergleichsweise häufige Brutvogelarten mit entsprechenden Fluchtdistanzen wie Rot- oder Schwarzmilan sowie alle Arten mit geringeren Fluchtdistanzen sowie die Anlockwirkung von Lichtquellen abgedeckt. Soweit konkrete Daten zu vorkommenden Arten vorliegen, kann die Störungszone ggf. entsprechend des Artenspektrums angepasst werden.

¹⁵ Wirkungsbereich gemäß Eckl & Raissi (2009): 39, bezogen auf gut wasserdurchlässige Sande. Bei Böden geringerer Durchlässigkeit plausibel zu begründende Anpassung möglich.

3 Abbildung der Umwelt und Ermittlung und Bewertung von Umweltauswirkungen und Konfliktpotenzialen

Grundlage der Umweltfolgenabschätzung auf der Maßstabsebene der Bundesfachplanung ist die Abbildung der relevanten natur- und umweltbezogenen Sachverhalte über – zumeist als Geodatenätze verfügbare – Flächen- und Raumkategorien. Mit Hilfe dieser auch als (SUP-)Kriterien (BNetzA 2017a und 2017b) zu bezeichnenden Flächen- und Raumkategorien sollen bestimmte Zustände oder wertbestimmende Eigenschaften des Naturhaushalts bzw. der Schutzgüter abgebildet werden. Maßgebliche Aspekte sind dabei die Bedeutung der einzelnen Kategorien vor dem Hintergrund der zu beachtenden Umweltgesetze und – ziele sowie deren Empfindlichkeit gegenüber den Wirkungen des Vorhabens. Hierzu müssen geeignete Kriterien (wie bspw. Schutzgebietskategorien) ausgewählt und unter Berücksichtigung von Bedeutung, Empfindlichkeit sowie den relevanten Vorhabenwirkungen den Konfliktpotenzialklassen, welche die zu erwartende Konfliktschwere indizieren, zugeordnet werden. Auf diese Weise lassen sich die im Korridor zu erwartenden Konfliktpotenziale ermitteln.

Nachfolgend sind Vorschläge für geeignete SUP-Kriterien und deren Konfliktpotenzialbewertung zusammengestellt. Diese haben eine einheitliche, möglichst homogene und ausgewogene Berücksichtigung aller abwägungsrelevanten umweltfachlichen Belange im Zuge der Planung von Erdkabelvorhaben zum Ziel. Vorgeschlagen wird ein „Basis-Katalog“, welcher sowohl für den § 6-Antrag wie auch die § 8-Unterlage nutzbar ist aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Vielmehr kann es im Einzelfall durchaus zweckmäßig sein, die genannten Kriterien vorhabenspezifisch und in Abstimmung mit den zuständigen (Fach-) Behörden gezielt zu ergänzen. In diesem Zusammenhang wird ferner darauf hingewiesen, dass im Rahmen des vorliegenden F+E-Vorhabens ausschließlich Kriterien mit umweltfachlichem Werthintergrund betrachtet werden. Weitere im Rahmen einer Konfliktpotenzialanalyse, insbesondere bspw. für die § 6-Unterlagen, ggf. beachtenswerte Aspekte wie der Schutz von Sachgütern, Infrastrukturen oder auch raumordnerische Belange sind ausdrücklich nicht Betrachtungsgegenstand. Zwar sind die Sachgüter grundsätzlich auch unter dem Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ angesprochen, jedoch stehen sie vorliegend aufgrund der naturschutzfachlichen Ausrichtung des Forschungsvorhabens nicht im Vordergrund der Betrachtungen.

Die zur Konventionsbildung vorgeschlagenen Kriterien sollen überdies aus Gründen der Verhältnismäßigkeit auf Datengrundlagen zurückgreifen, die nach Möglichkeit bereits verfügbar sind und nicht erst vom jeweiligen Vorhabenträger erzeugt werden müssen. Insbesondere sollten diese Datengrundlagen und die ggf. zugrundeliegenden Erfassungsmethoden und -maßstäbe möglichst länderübergreifend homogen sein, um Diskontinuitäten und Inkonsistenzen bspw. bei länderübergreifenden Alternativenvergleichen auf Basis der ermittelten Konfliktpotenziale zu vermeiden. Zusätzliche Datenverschneidungen zur Generierung neuer Flächenkategorien werden nur vorgeschlagen, wenn hierdurch am Ende des Planungsprozesses ein der Planungsebene angemessener Erkenntnisgewinn hinsichtlich der zu erwartenden Umweltauswirkungen resultiert. Als der Planungsebene angemessen werden dabei in Analogie zum Raumordnungsverfahren i. d. R. nur überörtlich raumbedeutsame Belange angesehen.

3.1 Ermittlung und Darstellung von Konfliktpotenzialen

Vor der eigentlichen Definition der Konfliktpotenzialklassen müssen zunächst der Begriff „Konfliktpotenzial“ selbst definiert sowie die Anzahl der zu berücksichtigenden ordinal skalierten Widerstandsklassen festgelegt werden.

Der Begriff **Konfliktpotenzial** wird hier definiert als Konfliktpotenzial, welches bei einer Realisierung des Vorhabens für die verschiedenen Umweltschutzgüter des UVPG bzw. einzelne Schutzgutfunktionen zu erwarten ist. In BNetzA (2017b) wird mit vergleichbarem Inhalt der Begriff „Empfindlichkeit“ verwendet, der dort definiert wird „als Grad der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Naturraumpotenzialen oder Qualitätsminderung der Umweltgüter, die im betroffenen Raum bei Beanspruchung durch das Vorhaben zu erwarten sind“. Um Verwechslungen mit dem in der ökologischen Risikoanalyse (s. bspw. Scholles 1997) und in der Praxis der UVP (bspw. BAST 2020) gebräuchlichen Empfindlichkeitsbegriffen zu vermeiden, wird nachfolgend der Begriff Konfliktpotenzial verwendet. Dabei wird zunächst standardmäßig von einer Ausführung des Vorhabens in offener Bauweise ausgegangen.

Grundlage für die Ermittlung des Konfliktpotenzials ist zunächst die Auswahl geeigneter Indikatoren bzw. von Flächen- und Raumkategorien, welche die Eigenschaften der potenziell von den Wirkungen betroffenen Umweltschutzgüter abbilden, wobei folgende Aspekte im Vordergrund stehen:

- Die Abbildung der Qualität bzw. Wertigkeit und daraus abzuleitenden Schutzbedürftigkeit der betroffenen Umwelt
- Die Empfindlichkeit gegenüber den Wirkungen des Vorhabens.

Soweit die Wirkungen des Vorhabens feststehen, wie dies hier mit der Definition der offenen Bauweise als Standardbauweise geschieht, und zudem auch nur eine einheitliche Wirkintensität gegeben ist, da an jeder Stelle des Korridors die Anlage des Kabelgrabens als schwerwiegendster Eingriff anzunehmen ist, lassen sich aus dem Konfliktpotenzial unmittelbar die mit dem Vorhaben verbundenen Umweltauswirkungen ableiten.

Die einzelnen Flächen- und Raumkategorien werden hierzu **Konfliktpotenzialklassen** zugeordnet, um so eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Einer gemeinsamen Klasse sind dabei jeweils die Flächen- und Raumkategorien zuzuordnen, die ein vergleichbares **umweltfachliches Konfliktpotenzial** in Bezug auf Erdkabel-Vorhaben aufweisen. Dieses Konfliktpotenzial lässt sich wiederum aus dem fachlichen oder normativen Wert des betroffenen bzw. repräsentierten Sachverhalts und ggf. aus dem hieraus resultierenden Zulassungsrisiko ableiten und differenzieren (vgl. BAST 2020). Diese Differenzierung und Klasseneinteilung sollte möglichst gut sachlich begründet sowie entscheidungsorientiert sein (vgl. Scholles 1997). Der Abbildungsgenauigkeit der Indikatoren angemessen ist dabei ein ordinales Skalenniveau.

3.1.1 Definition von Konfliktpotenzialklassen

Zur sachlichen Begründung der Anzahl der Klassen ist die Zielsetzung der Konfliktpotenzialanalyse als maßgebend heranzuziehen. So soll das Konfliktpotenzial als Grundlage für die Alternativenprüfung und die Abwägungsentscheidung der BNetzA dienen und die für das jeweils betrachtete Vorhaben zu prognostizierenden umweltfachlichen Konflikte möglichst frühzeitig und mit einer der Verfahrensebene entsprechenden Genauigkeit abbilden. Das Ziel einer möglichst hohen Genauigkeit spräche hierbei zunächst für eine möglichst differenzierte Berücksichtigung unterschiedlicher Kriterien und somit für eine größere Klassenzahl.

Dem entgegen stehen allerdings:

- Die eingeschränkte Genauigkeit der Datengrundlagen bzw. zu betrachtenden Indikatoren und die planungsebenenspezifisch noch nicht abschließend konkretisierte Beschreibung der Vorhabenswirkungen. So enthält bspw. die BÜK 200 die Darstellung von Bodengesellschaften, welche Leitbodenformen und zu unterschiedlichen Anteilen Begleitbodenformen beinhalten, deren Schutzbedürftigkeit oder Empfindlichkeit von

den Leitbodenformen abweichen kann. Auch sind vorhabenseitig viele Vermeidungsmaßnahmen noch nicht hinreichend konkretisiert.

- Die erschwerte Praktikabilität einer hochgradigen Differenzierung insbesondere auf Ebene der Alternativenprüfungen. So ist bei einer hohen Anzahl an Wertstufen zwar möglicherweise eine erhöhte Genauigkeit zu erwarten, jedoch kann die hohe Anzahl verschiedener Klassen die Nachvollziehbarkeit des Alternativenvergleichs deutlich erschweren, zumal bei der Aggregation zu einem Gesamtkonfliktpotenzial aufgrund der ordinalen Skalierung auf einfache Rechenoperationen zu verzichten ist.

Insgesamt läuft eine zu starke Ausdifferenzierung der Konfliktpotenzialklassen Gefahr, geringfügige oder gar nicht bestehende Unterschiede zwischen verschiedenen Kriterien überzubewerten und damit eine unausgewogene Abwägung zu begünstigen. Dies gilt insbesondere auch deshalb, da bei großen Klassenzahlen die zu definierenden Klassengrenzen nicht mehr allein durch normative Unterschiede hinsichtlich der gesetzlichen und fachplanerischen Hintergründe vorgegeben bzw. begründet werden können, sondern hier vermehrt auch rein gutachterliche Grenzziehungen erfolgen müssen. Diese sind jedoch, wenngleich fachlich zu begründen, allgemein von einer gewissen Subjektivität geprägt und eignen sich daher weniger für eine Konventionsbildung. Nähert man sich der Frage nach einer sinnvollen Klassenzahl hierauf aufbauend ausgehend von den normativen Unterschieden zwischen den Kriterien, also durch Bildung möglichst unstrittiger, objektiv bestehender Klassengrenzen, liegt es als erstes nahe, eine obere Konfliktpotenzialklasse mit allen Kriterien zu definieren, die gesetzliche Zulässigkeitsschwellen repräsentieren oder beinhalten. Diese Kriterien sind mit konkreten Rechtsfolgen verbunden, die sich direkt auf die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens auswirken. Da es auch innerhalb dieser Gruppe der zulassungsrelevanten Umweltbelange aufgrund der spezifischen Rechtsfolgen sowie der unterschiedlichen Anforderungen und Möglichkeiten einer ausnahmsweisen Zulassung noch relevante Unterschiede gibt, bietet es sich an diese Gruppe nochmals zu unterteilen:

- in eine höchste Konfliktpotenzialklasse mit allen Kriterien, die aller Voraussicht nach regelmäßig Tabubereiche für ein Vorhaben darstellen,
- und eine zweithöchste Klasse mit den verbleibenden Kriterien dieser Kategorie.

Diesen beiden Klassen gegenüber steht eine unterste Konfliktpotenzialklasse, innerhalb derer keine Umweltbeeinträchtigungen durch das Vorhaben zu erwarten sind. Dieser Klasse sind hinsichtlich des allgemeinen Konfliktpotenzial keine Kriterien zugeordnet, sodass sie sozusagen den „freien“ Raum zwischen den zu berücksichtigenden Kriterien mit potentiellen Umweltbeeinträchtigungen abbildet. Zwischen den drei bisher genannten Klassen folgt ein Bereich mit Umweltbeeinträchtigungen bzw. Belangen, welche mit unterschiedlichem Gewicht in die Abwägung einzustellen sind, bzw. deren Überwindung unterschiedlich großer Rechtfertigungsanforderungen bedarf. Auch dieser Bereich kann noch einmal durch die unterschiedlichen normativen Gewichte der Belange gegliedert werden. Zunächst handelt es sich um in fachplanerischen, untergesetzlichen Regel- und Planwerken als besonders schutzwürdig gekennzeichnete Umweltbelange, denen im Rahmen der Abwägung eine besondere Entscheidungsrelevanz beizumessen ist und bei denen grundsätzlich ein erhöhter Kompensations-/Vermeidungsbedarf anzunehmen ist. Direkt darunter sind solche Kriterien anzusiedeln, die Umweltbelange besonderer Bedeutung repräsentieren, die jedoch lediglich eine allgemeine Abwägungsrelevanz mit durchschnittlichem Vermeidungs-/Kompensationsbedarf besitzen. Zuletzt folgen Umweltbelange allgemeiner Bedeutung, deren Betroffenheit durch das Vorhaben im Zuge der Abwägung auf Ebene der Bundesfachplanung von nachgeordneter Bedeutung ist. Derartige Belange können jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit im Zuge der Abwägung überwunden, bzw. erhebliche Beeinträchtigungen vermieden werden.

Auf diese Weise ergeben sich insgesamt sechs zu differenzierende Konfliktpotenzialklassen, deren Grenzen sich eindeutig definieren lassen.

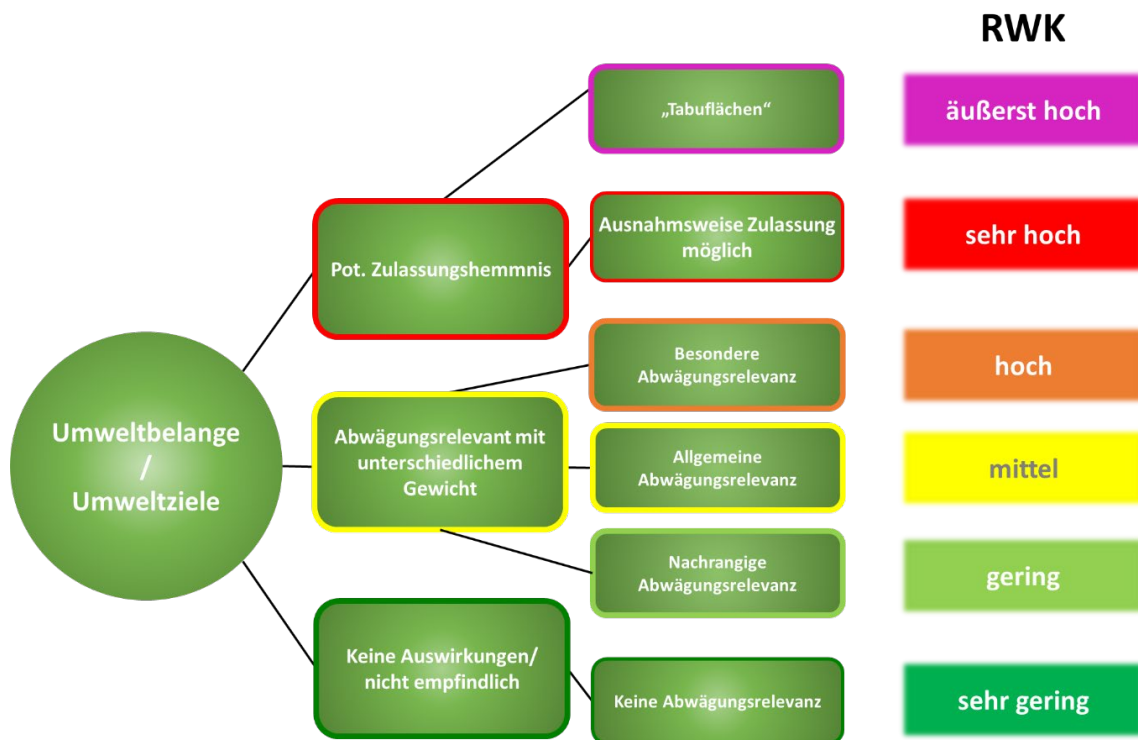


Abb. 3: Herleitung und Differenzierung der gewählten sechs Konfliktpotenzialklassen

Zur Konventionsbildung wird somit die Verwendung von sechs Konfliktpotenzialklassen mit den Klassenbezeichnungen „äußerst hoch“, „sehr hoch“, „hoch“, „mittel“, „gering“ und „sehr gering“ empfohlen¹⁶ (Abb. 3). Die Zuordnung der Kriterien und Belange zu diesen Klassen sowie die genaue Definition der Konfliktpotenzialklassen erfolgen in Kap. 3.1.2.

3.1.2 Methodisches Konzept für die Zuordnung von Raum-/Flächenkategorien zu Konfliktpotenzialklassen

Für die Klassenbildung bzw. die Grenzziehung zwischen den Klassen sind wie oben ausgeführt insbesondere die normativen Rahmenbedingungen, welche im Folgenden als „Bedeutung“ bezeichnet werden, maßgebend. Das umweltfachliche Konfliktpotenzial ergibt sich indes erst im Zusammenwirken dieser Bedeutung mit der auf die Wirkfaktoren des Erdkabelbaus bezogenen Empfindlichkeit der betrachteten Flächen- und Raumkategorien. So mag bspw. die Bedeutung bzw. Schutzwürdigkeit des Lebensraumes einer bestimmten, dem besonderen Artenschutz unterliegenden und seltenen Tierart als „sehr hoch“ zu bewerten sein, aber diese Art gleichzeitig als unempfindlich gegenüber den zu erwartenden Vorhabenswirkungen bekannt sein. In diesem Fall wäre das umweltfachliche Konfliktpotenzial trotz der sehr hohen Bedeutung keineswegs als sehr hoch oder hoch einzustufen, da nur ein geringes Risiko negativer Auswirkungen bestünde.

Die Zuordnung einzelner Kriterien zu den vorgeschlagenen fünf Konfliktpotenzialklassen erfolgt daher in Anlehnung an die Vorgehensweise im Zuge des Umweltberichts zur Bedarfsermittlung 2019-2030 (BNetzA 2020) durch eine Kombination von Bedeutung (normativer Rahmen, fachliche und gesellschaftliche Bedeutung des Umweltziels) und Empfindlichkeit

¹⁶ In Anlehnung an die Bezeichnungen der BkompV kann auch erwogen werden die höchste Stufe statt „äußerst hoch“ als „hervorragend“ zu bezeichnen.

des jeweiligen Kriteriums gegenüber den Wirkfaktoren einer Erdverkabelung. Hierzu werden „Bedeutung“ und „Empfindlichkeit“ für die betrachteten umweltfachlichen Kriterien jeweils in eine 3-stufige ordinale Rangfolge eingeordnet. Die Bedeutung kann dabei entsprechend des normativen Rahmens von „äußerst hoch“ über „sehr hoch“ und „hoch“ bis „mittel“, „gering“ und „sehr gering“ (s. Tab. 6) reichen. Eine sehr geringe Bedeutung wird jedoch von vornherein aus der Betrachtung ausgeklammert, da Belange oder Kriterien mit einer sehr geringen Bedeutung offensichtlich nicht relevant für die Abwägung sein können und somit erst gar nicht für den zu erarbeitenden Kriterienkatalog infrage kommen.

Tab. 6: Bewertung der Bedeutung eines Belanges/Umweltziels

* Dieser Klasse ist keines der im Folgenden definierten Konfliktpotenzialkriterien zugeordnet, da Belange, die dieser Klasse zuzuordnen wären, nicht abwägungsrelevant sind und somit keine Eignung als Konfliktpotenzialkriterium aufweisen.

äußerst hoch	sehr hoch	hoch	mittel	gering	sehr gering*
Höchstes normatives Gewicht, in besonderem Maße zulassungsrelevant oder Kraft des Faktischen dem Vorhaben entzogen, auch ausnahmsweise Zulassung regelmäßig nicht möglich.	Sehr hohes normatives Gewicht, immer zulassungsrelevant und mit erhöhten Anforderungen verknüpft, Ausnahme-/Vermeidung jedoch im Einzelfall möglich.	Erhöhtes normatives Gewicht, i. d. R. Zulassungsrelevanz, aber Ausnahme-/Vermeidung zumeist möglich.	Durchschnittliches normatives Gewicht, abwägungsrelevant, aber i. d. R. kein Zulassungshemmnis.	Unterdurchschnittliches normatives Gewicht, nachrangig abwägungsrelevant	Auf Ebene der Bundesfachplanung zu vernachlässigende, nachrangige oder nicht ausreichende konkretisierte Umweltziele (ohne Abwägungsrelevanz).

Der Begriff der Empfindlichkeit beschreibt die Wahrscheinlichkeit und Intensität einer nachteiligen Veränderung ausgewählter Flächen- und Raumkategorien gegenüber bestimmten vorhabensspezifischen Wirkfaktoren. Maßgebend für die Beurteilung an dieser Stelle sind die Wirkfaktoren der Ausführung der Erdverkabelung in offener Bauweise. Das Vermeidungspotenzial und die entsprechend abweichende Empfindlichkeit, welche sich insbesondere durch Nutzung der geschlossenen Bauweise ergibt, werden an dieser Stelle noch nicht betrachtet.

Im Unterschied zur Vorgehensweise bei der Bewertung der Bedeutung wird die Empfindlichkeit lediglich in die Wertstufen „hoch“, „mittel“ und „gering“ untergliedert. Hintergrund ist, dass die Empfindlichkeit den relativ kleinmaßstäbigen und damit z. T. heterogenen bundesweit verfügbaren Flächenkategorien zuzuordnen ist und daher nur vergleichsweise grob fachgutachterlich eingeschätzt werden kann, wobei auch der auf der Ebene der Bundesfachplanung noch relativ geringe Konkretisierungsgrad der (technischen) Planung zu berücksichtigen ist. Zwar wäre ggf. bei einzelnen Kriterien eine stärkere Differenzierung der Empfindlichkeit möglich, in der Summe über alle Kriterien hinweg betrachtet, ist eine feinere Unterteilung in mehr als drei Stufen jedoch nur schwer plausibel zu begründen und nicht als zielführend anzusehen. Die verschiedenen Bewertungsstufen der Empfindlichkeit werden wie folgt definiert:

Tab. 7: Empfindlichkeit gegenüber den Wirkfaktoren des Vorhabens (Kabelgraben, offene Bauweise)

hoch	mittel	gering
Eintrittswahrscheinlichkeit von Veränderungen sicher bis hoch und Totalverlust oder umfassende und irreversible oder nur sehr langfristig reversible Verminderung vorhandener Funktionen	Eintrittswahrscheinlichkeit von Veränderungen mittel und teilweise, bzw. mittelfristig reversible Verminderung vorhandener Funktionen	Eintrittswahrscheinlichkeit von Veränderungen gering und /oder geringfügige und kurzfristig reversible Verminderung vorhandener Funktionen

Die Zuordnung der betrachteten Flächen- und Raumkategorien zu den einzelnen Konfliktpotenzialklassen erfolgt nachfolgend mit Hilfe der unten dargestellten Aggregationsmatrix durch Kombination von Bedeutung und Empfindlichkeit (Abb. 4). Da es für die Korridorbewertung erforderlich ist, von der höchsten Einwirkungsintensität, d. h. dem Kabelgraben an jeder Stelle des Korridors auszugehen und gegenüber dieser Flächeninanspruchnahme häufig eine hohe Empfindlichkeit besteht, spielt die Bedeutung bei der Abstufung eine große Rolle und wurde auch stärker ausdifferenziert. Die unterschiedliche Wertstufenanzahl bei Bedeutung und Empfindlichkeit sowie die gewählte symmetrische Abstufung führen zu der Konsequenz, dass die Kombination aus mittlerer Bedeutung und mittlerer Empfindlichkeit bereits zu einem geringen Raumwiderstand führt. Da die Beurteilung der Planungsebene entsprechend auf überörtlich raumbedeutsame Aspekte zu konzentrieren ist, wird dies aber als angemessen betrachtet. Alternativ hätte die Anzahl der Konfliktpotenzialstufen erhöht werden können, worauf hier aber aus den vorstehend in Kap. 3.1.1 aufgeführten Erwägungen verzichtet wurde.

Ergänzend wird anschließend an diese Aggregation von Bedeutung und Empfindlichkeit die sog. „Abbildungsgenauigkeit“ eines Kriteriums geprüft. Unter der Abbildungsgenauigkeit wird

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

Abb. 4: Aggregationsmatrix zur Ermittlung der Konfliktpotenzialklasse:

- 1 = KPK sehr gering,
- 2 = KPK gering,
- 3 = KPK mittel,
- 4 = KPK hoch,
- 5 = KPK sehr hoch,
- 6 = KPK äußerst hoch)

die Genauigkeit, mit der ein betrachtetes Kriterium ein zugeordnetes Umweltziel oder einen möglichen Konflikt abbildet, verstanden und beurteilt. Weist ein Kriterium eine geringe Abbildungsgenauigkeit auf und bildet es somit die repräsentierten Umweltziele, Qualitäten oder Belange sowohl räumlich als auch sachlich nur sehr ungenau ab, so wird es um eine Konfliktpotenzialklasse herabgestuft.

Im Ergebnis der beschriebenen Vorgehensweise lassen sich die sechs zur Konventionsbildung vorgeschlagenen Konfliktpotenzialklassen (KPK) wie folgt definieren:

KPK „äußerst hoch“

Kriterien oder Belange, die Umweltziele höchster gesellschaftlicher, normativer Bedeutung und Wichtigkeit repräsentieren und eine entsprechende Empfindlichkeit aufweisen. Derartige Bereiche/Flächen sind für den Erdkabelbau aufgrund strikter gesetzlicher Zulassungshemmnisse – auch im Wege der Ausnahme – nicht verfügbar. Es handelt sich dem Wesen nach mehr oder weniger um Tabubereiche. Aufgrund der hohen rechtlichen Bestimmtheit und flächenscharfen Abgrenzung derartiger Bereiche ist grundsätzlich auch eine hohe Abbildungsgenauigkeit anzunehmen. Als Beispiel ist eine vorhandene Wohnbebauung anzuführen.

KPK „sehr hoch“

Kriterien oder Belange, die Umweltziele höchster oder sehr hoher gesellschaftlicher, normativer Bedeutung und Wichtigkeit unterschiedlicher Empfindlichkeit repräsentieren. Entsprechende Bereiche/Flächen können mit Zulassungshemmnissen und -risiken verbunden sein, die jedoch voraussichtlich überwindbar sind. Aufgrund der hohen rechtlichen Bestimmtheit derartiger Bereiche ist grundsätzlich auch eine ausreichende (räumliche und fachliche) Abbildungsgenauigkeit anzunehmen.

KPK „hoch“

Kriterien oder Belange, die Umweltziele sehr hoher oder hoher gesellschaftlicher, normativer Bedeutung und Wichtigkeit unterschiedlicher Empfindlichkeit repräsentieren. Entsprechende Bereiche/Flächen können im Einzelfall mit vergleichsweise einfach zu überwindenden Zulassungshemmnissen und -risiken verbunden sein, bzw. unterliegen grundsätzlich der Abwägung. Bei geringer (räumlicher oder fachliche) Abbildungsgenauigkeit erfolgt eine Abstufung zu einem mittleren Konfliktpotenzial.

KPK „mittel“

Kriterien oder Belange, die i. d. R. Umweltziele mittlerer gesellschaftlicher, normativer Bedeutung und Wichtigkeit mit entsprechender Empfindlichkeit repräsentieren oder Kriterien, die Umweltziele erhöhter Bedeutung aber gleichzeitig geringerer Empfindlichkeit repräsentieren. Entsprechende Bereiche/Flächen sind ganz überwiegend nicht mit Zulassungshemmnissen und -risiken verbunden und unterliegen der Abwägung. Bei geringer (räumlicher oder fachliche) Abbildungsgenauigkeit erfolgt eine Abstufung zu einem geringen Konfliktpotenzial.

KPK „gering“

Dieser Klasse enthält Kriterien, die lediglich gering bedeutsame Umweltziele oder allgemein bedeutsame Umweltziele mit maximal mittlerer Empfindlichkeit repräsentieren. Die abgebildeten Flächen sind für Erdkabelvorhaben im Rahmen der Abwägung verfügbar und in der Regel vergleichsweise konfliktarm. Es erfolgt auch bei geringer Abbildungsgenauigkeit keine weitere Herabstufung.

KPK „sehr gering“

Dieser Klasse enthält per Definition keine Kriterien, da es sich um die nach Berücksichtigung aller abwägungsrelevanten Belange der beschriebenen höheren Konfliktpotenzialklassen verbleibenden, mehr oder weniger konfliktfreien Bereiche handelt, welche nicht mit Raum-/Flächenkategorien belegt werden.

3.1.3 Zuordnung von Raum-/Flächenkategorien zu Konfliktpotenzialklassen (Kriterienkatalog) (Typebene)

Ausgehend von den vorstehenden Überlegungen wurde der nachfolgend aufgeführte Vorschlag von Flächen- und Raumkategorien einschließlich deren Konfliktpotenzialsbewertung entwickelt. Die genaue Ableitung der einzelnen Flächen-/Raumkategorien ist in Anhang 1 dokumentiert.

Ausgangspunkt des vorgeschlagenen Kriterienkatalogs (Tab. 8) bilden die Flächen- und Raumkategorien (Kriterien), wie sie für die SUP zum BBP bzw. NEP sowie die ausgewerteten Fallbeispiele zu Erdkabel-Vorhaben genutzt werden. Diese Kriterien werden abgeglichen mit dem Ziel Doppelungen und Redundanzen zu vermeiden, auf ihre fachliche Eignung hin überprüft (inwieweit eignet sich das Kriterium um den potenziellen Konflikt möglichst realitätsnah

abzubilden?) und nicht zuletzt auch hinsichtlich ihrer methodischen Ermittlungs- und Bewertungshintergründe auf eine länderübergreifend hinreichende Vergleichbarkeit und Datenverfügbarkeit hin untersucht. Kriterien, die in den zur Konventionsbildung vorgeschlagenen Katalog aufgenommen werden sollen, müssen dementsprechend die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Angemessenheit hinsichtlich von Inhalt und Detaillierungsgrad der Bundesfachplanung (s. auch § 39 UVPG), wobei auch die umwelt- und naturschutzrechtlichen Anforderungen zu beachten sind, die an eine rechtsfehlerfreie BFP-Genehmigung gestellt werden (u. a. Arten- und Gebietsschutz),
- hinreichende Berücksichtigung der zu erwartenden Vorhabenwirkungen,
- Eignung/Genauigkeit zur Abbildung von potenziellen Konflikten mit den relevanten Umweltzielen (s. auch BNetzA 2019).

Tab. 8: Kriterienkatalog zur Ermittlung des Konfliktpotenzials

M = Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit; TuP = Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt; F = Schutzgut Fläche; Bo = Schutzgut Boden; W = Schutzgut Wasser; KL = Schutzgut Klima/Luft; La = Schutzgut Landschaft; KS = Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Flächen-/Raumkategorie	Schutzgut	Bedeutung	Allgemeine Empfindlichkeit	Konfliktpotenzial (KPK)
Wohn- und Mischbebauung (Bestand und verbindlich geplant)	M	äußerst hoch	hoch	äußerst hoch (6)
Camping-, Ferienhaus- und Wochenendhausgebiete (Bestand und verbindlich geplant)	M	äußerst hoch	hoch	äußerst hoch (6)
Gewerbe- und Industriegebiete (Bestand und verbindlich geplant)	M	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Golfplätze und siedlungsbezogene Grünflächen (Bestand und verbindlich geplant)	M	hoch	hoch	hoch (4)
Schutz- und Bannwald mit Lärmschutzfunktion	M	hoch	hoch	hoch (4)
UNESCO Welterbestätten (Naturerbe)	TuP	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Nationalpark	TuP	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Naturschutzgebiete	TuP	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
FFH-Gebiete	TuP	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Europäische Vogelschutzgebiete (SPA-Gebiete)	TuP	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Biosphärenreservate – Kernzone	TuP	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Biosphärenreservate – Pflegezone	TuP	hoch	hoch	hoch (4)
Biosphärenreservate – Entwicklungszone	TuP	mittel	hoch	mittel (3)
Nationale Naturmonumente	TuP	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Naturdenkmäler (flächenhaft)	TuP/La	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Gesetzlich geschützte Biotope	TuP	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Biotoptypen nach Wertstufe gemäß BKompV	TuP	sehr hoch bis gering	hoch bis mittel	sehr hoch (5) bis gering (2)
IBA-Gebiete	TuP	hoch	hoch	hoch (4)

Flächen-/ Raumkategorie	Schutzgut	Bedeutung	Allgemeine Empfindlichkeit	Konfliktpotenzial (KPK)
RAMSAR-Gebiete	TuP	hoch	hoch	hoch (4)
Bedeutende Habitatkomplexe Fauna	TuP	sehr hoch bis mittel	hoch bis mittel	sehr hoch (5) bis mittel (3)
Flächen des bundesweiten Bio- topverbunds von Wald- und Groß- säugerlebensräumen	TuP	mittel	mittel	gering (2)
Schutz- und Bannwald mit Boden- schutzfunktion	Bo	hoch	hoch	hoch (4)
Verdichtungsempfindliche Böden	Bo	mittel	hoch bis mittel	mittel (3) bis gering (2)
Erosionsgefährdete Böden	Bo	mittel	hoch	mittel (3)
Besonders schutzwürdige Böden	Bo	sehr hoch	hoch bis gering	sehr hoch (5) bis mittel (3)
Moorböden	Bo	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Sulfatsaure Böden	Bo	hoch	hoch	hoch (4)
Geotope	Bo	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Schutz- und Bannwald mit Wasser- schutzfunktion	W	hoch	hoch	hoch (4)
Wasserschutzgebiete – Zone I	W	äußerst hoch	hoch	äußerst hoch (6)
Wasserschutzgebiete – Zone II	W	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Wasserschutzgebiete – Zone III	W	hoch	hoch	hoch (4)
Stillgewässer	W	hoch	hoch	hoch (4)
Fließgewässer (ggf. mit Uferzone gemäß § 61 BNatSchG)	W	sehr hoch bis hoch	mittel	hoch (4) bis mittel (3)
Gebiete mit hoher Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeinträgen	W	mittel	hoch	mittel (3)
Gebiete mit geringem Grundwas- serflurabstand	W	mittel	hoch	hoch (4)
Gesetzliche und vorläufig gesi- cherte Überschwemmungsgebiete	W	hoch	mittel	mittel (3)
Schutz- und Bannwald mit Klima- /Immissionsschutzfunktion	KL	hoch	hoch	hoch (4)
Landschaftsschutzgebiete im Wald	La/(TuP)	hoch	hoch	hoch (4)
Landschaftsschutzgebiete im (Halb-) Offenland	La/(TuP)	hoch	mittel	mittel (3)
Naturparke	La/(M)	mittel	mittel	gering (2)
Besonders schutzwürdige Wald- landschaft (BfN)	La	mittel	hoch	mittel (3)
Besonders schutzwürdige (Halb-) Offenlandschaft	La	mittel	mittel	gering (2)
UNESCO-Welterbestätten (Kultur- erbe)	KS	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Flächenhafte Bodendenkmäler und Grabungsschutzgebiete	KS	sehr hoch	hoch	sehr hoch (5)
Archäologische Verdachtsflächen	KS	hoch	mittel	mittel (3)

Insgesamt ist so ein Vorschlag entstanden, welcher gut mit der derzeitigen Praxis der Vorhabenbearbeitung zu vereinbaren sein sollte. Die wesentlichsten Abweichungen sind beim Schutzgut Boden gegeben. Dieses Schutzgut ist durch Erdkabelvorhaben in besonderem Maße betroffen. Dabei kommt es anders als durch Versiegelung nicht zu einem vollständigen Verlust von Bodenfunktionen, sondern in Folge der Umlagerungsprozesse (Aus- und Wiedereinbau von Boden) zu einer Verminderung von Bodenfunktionen, deren Ausmaß von der Empfindlichkeit der Böden gegenüber derartigen Umlagerungen abhängig ist. Anders als in der derzeit erkennbaren Praxis, bei der häufig Bodenqualitäten wie die natürliche Ertragsfähigkeit oder besondere Standorteigenschaften für die Biotopentwicklung/Extremstandorte pauschal mit der Empfindlichkeit gleichgesetzt werden, also ein Funktionsverlust angenommen wird, wird hier für die Beurteilung des Konfliktpotenzials eine Verknüpfung von Bodenfunktionsbewertung und Empfindlichkeit gegenüber Umlagerung bzw. Verdichtung als sachgerechter angesehen. Die entsprechenden Bewertungsvorschläge sind in Anhang 1 ausführlich erläutert. Je nach Ergebnis der Verschneidung ergeben sich hier unterschiedliche Konfliktpotenzialklassen.

3.1.4 Auf-/Abstufung des Konfliktpotenziales aufgrund der spezifischen Empfindlichkeit (Objektebene)

Neben der Beurteilung einer allgemeinen Empfindlichkeit bzw. eines allgemeinen Konfliktpotenzials auf der Typebene sieht das Methodenpapier zur strategischen Umweltprüfung für Erdkabelvorhaben die Beurteilung einer spezifischen Empfindlichkeit bzw. eines spezifischen Konfliktpotenzials vor. Maßgeblich ist hierfür die konkrete Ausprägung der einzelnen Kriterien auf der Objektebene. Dabei können Gebiete sowohl empfindlicher als auch weniger empfindlich reagieren, was eine Anpassung der Empfindlichkeit in beide Richtungen bedingt (BNetzA 2017b: 16 ff).

Grundsätzlich sind in Abhängigkeit von der konkreten Ausprägung einzelner Flächen große Abweichungen in beide Richtungen möglich. So besteht bspw. hinsichtlich der Empfindlichkeit von FFH-Gebieten ein großer Unterschied zwischen Bereichen in denen keine Lebensraumtypen vorkommen, was auf Teilflächen durchaus der Fall ist und Bereichen, in denen alte Waldlebensraumtypen dominieren. Ähnliche Differenzierungen lassen sich für viele Naturschutzkategorien in Abhängigkeit von Biotoptypenverteilung und Artenvorkommen treffen.

Grundsätzlich sind derartige Differenzierungen möglich, werden hier aber nicht für den Regelfall empfohlen. Zum einen ist insbesondere bezogen auf kleinflächige Differenzierungen fraglich, ob der hiermit verbundene Aufwand der Ebene der Bundesfachplanung angemessen ist und zum anderen sollten die vorsorgeorientiert austarierten Konfliktpotenzialbewertungen insbesondere für die höherwertigen Konfliktpotenzialkategorien nicht ohne guten Grund relativiert werden. Warum sollten Teilflächen eines FFH-Gebietes ohne aktuelles LRT Vorkommen abgewertet werden, wenn angrenzend im Korridor nicht geschützte konfliktarme Bereiche für eine Umgehung des FFH-Gebietes zur Verfügung stehen? Den Schutzziele von Natura 2000 und möglichen Entwicklungspotenzialen ist hier eine Beibehaltung des ursprünglichen Konfliktpotenzials eher angemessen. Anders stellt sich die Situation lediglich im Bereich von Riegeln dar, wo eine Detailbetrachtung ggf. erforderlich und eine Herabstufung des Konfliktpotenzials im Einzelfall sachgerecht sein kann.

Vergleichbares gilt auch für andere Schutzgebietskategorien, soweit hier nicht großflächige Zonierungen oder Differenzierungen der Schutzziele (bspw. Zonierung in Nationalparks) vorliegen, auf die zurückgegriffen werden kann. Insoweit sind nachfolgend in Tab. 9 eher zurückhaltend einige offensichtliche und vor allem großräumig wirksame Auf- und Abwertungsmöglichkeiten aufgezeigt. Dabei ist zudem darauf hinzuweisen, dass gerade Vorschläge für die Objektebene, welche den Einzelfall berücksichtigen müssen, nicht abschließend sein

können, sondern bei Vorliegen spezifischer Sonderfälle in geeigneter Form anzupassen sind. Weitere Hinweise sind zudem in Anhang I enthalten.

Ergänzend ist anzumerken, dass in den Fallbeispielen i. d. R. eine Abwertung der Empfindlichkeit bzw. des Konfliktpotenzials für außerhalb des Korridors gelegene und daher nur durch indirekte Wirkungen betroffene Bereiche vorgenommen wurde. Da sich dieser Ansatz für die Korridorbewertung als wenig effektiv erwiesen hat, wird er hier nicht weiterverfolgt. Stattdessen wird hier wie in Kap. 2.3 aufgeführt der Weg gewählt, derartig sensible Bereiche außerhalb des Korridors mit geeignete Konfliktpotenzialzonen zu puffern, welche dann in den Korridor hineinreichen und dort ein entsprechendes Konfliktpotenzial bewirken. Die Konfliktdichte im Korridor wird durch diese Vorgehensweise besser abgebildet und in die Bilanzierung integriert.

Tab. 9: Kriterien mit im Rahmen der Ermittlung einer spezifischen Empfindlichkeit modifizierbarem Konfliktpotenzial

Flächen-/Raumkategorie	Allgemeines Konfliktpotenzial	Anpassung spezifische Empfindlichkeit	Spezifisches Konfliktpotenzial
Wohn- und Mischbebauung (Bestand und verbindlich geplant)	äußerst hoch (6)	Sofern die Gebietskategorien sich noch in einem unverbindlichen Planungsstadium befinden (Darstellung im Flächennutzungsplan), ist die spezifische Empfindlichkeit deutlich geringer einzustufen.	mittel (3)
Camping-, Ferienhaus- und Wochenendhausgebiete (Bestand und verbindlich geplant)	äußerst hoch (6)	Sofern die Gebietskategorien sich noch in einem unverbindlichen Planungsstadium befinden (Darstellung im Flächennutzungsplan), ist die spezifische Empfindlichkeit deutlich geringer einzustufen.	mittel (3)
Gewerbe- und Industriegebiete (Bestand und verbindlich geplant)	sehr hoch (5)	Sofern die Gebietskategorien sich noch in einem unverbindlichen Planungsstadium befinden (Darstellung im Flächennutzungsplan), ist die spezifische Empfindlichkeit deutlich geringer einzustufen.	mittel (3)
		Auf Objektebene können unterschiedliche Ausprägungen berücksichtigt werden. Sofern es sich um großflächige, aber nicht überwiegend bebaute Gewerbe-/Industriegebieten im Außenbereich handelt (bspw. Testgelände, Lagerflächen etc.) soll eine Herabstufung auf ein hohes oder mittleres Konfliktpotenzial im Zuge einer Einzelfallprüfung erfolgen. Bei stark verdichteten und intensiv genutzten Gewerbe- oder Industriegebieten ist auch ein Hochstufung auf äußerst hoch vorstellbar.	mittel (3), hoch (4) oder äußerst hoch (6)
Golfplätze und siedlungsbezogene Grünflächen (Bestand und verbindlich geplant)	hoch (4)	Sofern die Gebietskategorien sich noch in einem unverbindlichen Planungsstadium befinden (Darstellung im Flächennutzungsplan), ist die spezifische Empfindlichkeit deutlich geringer einzustufen.	mittel (3)
UNESCO Welt-erbestätten (Naturerbe)	sehr hoch (5)	Bei den räumlich ausgedehnte Naturerbestätten wie dem Wattenmeer oder Hainich und Kellerwald kann objektbezogen ein Binnendifferenzierung der Naturerbestätten unter Berücksichtigung der tatsächlichen Ausprägung	sehr hoch (5) bis mittel (3)

Flächen-/Raumkategorie	Allgemeines Konfliktpotenzial	Anpassung spezifische Empfindlichkeit	Spezifisches Konfliktpotenzial
		der unter Schutz gestellten Naturelemente innerhalb des zu beurteilenden Trassenkorridors zweckmäßig sein. Dies betrifft alle deutschen Naturerbestätten mit Ausnahme der Grube Messel.	
Nationalpark	sehr hoch (5)	Auf der Objektebene kann innerhalb von ggf. in den Verordnungen festgelegten weniger schützenswerten Teilbereichen der Nationalparke (Entwicklungszonen) eine Herabstufung zu einem hohen Konfliktpotenzial erfolgen.	hoch (4)
Biosphärenreservate – Entwicklungszone	mittel (3)	Soweit in der Entwicklungszone ackerbauliche Nutzungen vorherrschen, ist eine Abwertung um eine Stufe möglich.	gering (2)
Flächen des bundesweiten Biotopverbunds von Wald- und Großsäugerlebensräumen	gering (2)	Soweit Kenntnisse vorliegen, dass der Waldverbund für Arten bedeutsam ist, denen die Überwindung von Waldschneisen Probleme bereiten kann, soll je nach Problemlage eine Heraufstufung auf einen mittleren oder hohen Konfliktpotenzial erfolgen.	mittel (3) / hoch (4)
Erosionsgefährdete Böden	mittel (3)	Eine Anpassung des Konfliktpotenzials auf der Objektebene kann erfolgen, soweit durch den zu prüfenden Trassenkorridorverlauf eine Verlegung des Erdkabels quer zur Hangrichtung absehbar ist.	gering (2)
Moorböden	sehr hoch (5)	Das Konfliktpotenzial von bereits stark degenerierten Moorböden, die entwässert und intensiv ackerbaulich genutzt werden, kann auf der Objektebene um eine Stufe auf hoch reduziert werden.	hoch (4)
Wasserschutzgebiete – Zone III	hoch (4)	Soweit besonders empfindliche Grundwasserleiter wie bspw. Kluft- oder Karstgrundwasserleiter betroffen sind oder länderspezifische Regelungen oder Schutzgebietsverordnungen ein höheres Schutzniveau vorsehen erfolgt eine Höherstufung um eine Stufe	sehr hoch (5)
Gesetzliche und vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete	mittel (3)	Soweit Auwälder betroffen sind, soll entsprechend des Umwandlungsverbots in § 78 Abs. 1 Nr. 8 WHG eine Heraufstufung auf ein hohes Konfliktpotenzial erfolgen.	hoch (4)
Naturparke	gering (2)	Bei Betroffenheit von großräumigen und weitgehend störungsarmen Wäldern kann eine Heraufstufung zu einem mittleren Konfliktpotenzial erfolgen.	mittel (3)
Besonders schutzwürdige (Halb-)Offenlandschaft	gering (2)	Bei Betroffenheit prägender Gehölzstrukturen oder besonders wertvollen Strukturelementen kann eine Heraufstufung zu einem mittleren Konfliktpotenzial erfolgen.	mittel (3)

3.2 Bewertung der vorhabenbezogenen Auswirkungen und Ermittlung von Konfliktpotenzialen

Die gesetzlichen Bestimmungen des § 40 Abs. 1 UVPG verlangen die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Plans oder Programms sowie vernünftiger Alternativen. Dies erfordert zunächst schutzgutspezifisch eine Prognose der infolge des Plans bzw. Vorhabens unter Berücksichtigung der gemäß Kap. 3.1 ermittelten Konfliktpotenziale zu erwartenden Umweltveränderungen (Umfang und Intensität) sowie die Bewertung dieser Veränderungen vor dem Hintergrund demokratisch legitimierter Maßstäbe aus Gesetzen, Programmen, Strategien etc. (Auswirkungen/Konfliktpotenzial). Dabei ist wie bereits erläutert, aufgrund der sehr unterschiedlichen Wirkintensitäten zwischen offener und geschlossener Bauweise zu unterscheiden.

Auswirkungsprognose / Konfliktanalyse – Offene Bauweise

Die zur Umweltbeschreibung und -bewertung verwendeten Flächen- und Raumkategorien sowie Bewertungen des Konfliktpotenzials nehmen relevante Inhalte dieses Arbeitsschrittes bereits vorweg. Einerseits werden sie aus den Zielen des Umweltschutzes abgeleitet, was sich insbesondere in der Bedeutungsbewertung widerspiegelt, andererseits wird die Empfindlichkeit gegenüber den maßgeblichen Vorhabenwirkungen der offenen Bauweise, d. h. die Wahrscheinlichkeit und die Intensität durch die entsprechenden Wirkfaktoren ausgelöster Veränderungen ermittelt. Die gewählte Einstufung des Konfliktpotenzials beschreibt schließlich das Konfliktpotenzial des Standardbauverfahrens (offene Bauweise), wie es sich aus der Bedeutung der jeweiligen Flächen für die Erfüllung von Umweltzielen und der Wahrscheinlichkeit nachteiliger Veränderungen ergibt. Da für die Bundesfachplanung ein Korridor insgesamt zu bewerten ist, d. h. das Vorhaben an jeder Stelle des Korridors realisiert werden kann und daher an jeder Stelle des Korridors die gleiche vorhabenbedingte Einwirkungsintensität anzusetzen ist, ergibt sich das gemäß SUP-Leitfaden zu ermittelnde Konfliktpotenzial für die offene Bauweise unmittelbar aus der vorstehend beschriebenen Konfliktpotenzialbewertung.

Zusätzlich sind jedoch die Konfliktpotenziale zu berücksichtigen, welche sich aus den in Kap. 2.2 abgeleiteten Komplexwirkzonen für baubedingte Störungen und baubedingte Grundwasserabsenkungen ergeben können. Diese Wirkungen können dazu führen, dass sich die räumlichen Spielräume für eine konfliktarme Trassenführung im Korridor reduzieren, was durch eine entsprechende Darstellung der Konfliktpotenziale zu berücksichtigen ist. Zu diesem Zweck sollen gegenüber Störungen oder Grundwasserabsenkungen besonders empfindliche Bereiche mit einem Puffer in Größe der Wirkungsreichweite versehen werden. Da die mit baubedingten Störungen oder Grundwasserabsenkung verbundenen Konfliktpotenziale geringer ausfallen, als die mit unmittelbaren Flächeninanspruchnahmen verbundenen Konflikte, wird das resultierende Konfliktpotenzial hier um eine Stufe gegenüber dem herabgesetzt. Eine Zusammenstellung der diesbezüglich relevanten Flächenkategorien geben die nachfolgenden Tab. 10 und Tab. 11:

Tab. 10: Entwässerungsempfindliche Flächenkategorien für die ggf. ein 200 m Puffer zur Berücksichtigung entwässerungsbedingter Beeinträchtigungen vorzusehen ist.

Flächenkategorie	Konfliktpotenzial	Konfliktpotenzial im 200 m Puffer
Moore	sehr hoch	hoch
Stark grundwasserabhängige Biotoptypen sehr hoher bis hoher Bedeutung	sehr hoch bis hoch	hoch bis mittel

Diese Pufferzone wird vorsorgeorientiert vorgesehen. Soweit offensichtlich ist, dass Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung unwahrscheinlich sind, bspw. da sich grundwasserabhängige Biotopstrukturen in einer Niederung befinden und der Rest des Korridors deutlich höher gelegen außerhalb der Niederung verläuft, ist in diesen Teilbereichen keine Pufferzone abzugrenzen.

Tab. 11: Flächenkategorien, für die bei Vorhandensein entsprechend störungssensibler Arten ein 500 m Korridor bzw. i. d. R. ein 300 m Puffer zur Berücksichtigung baubedingter Störungen vorzusehen ist.

Flächenkategorie	Konfliktpotenzial	Konfliktpotenzial im 300 m Puffer
Natura 2000 Gebiete	sehr hoch	hoch
Naturschutzgebiete	sehr hoch	hoch
Nationalpark	sehr hoch	hoch
UNESCO Welterbestätten (Naturerbe)	sehr hoch	hoch
IBA Gebiete	hoch	mittel
Ramsar Gebiete	hoch	mittel
Avifaunistisch bedeutsame Bereiche	hoch	mittel

Die vorstehende Tabelle bezieht sich auf das allgemeine Konfliktpotenzial. Soweit eine Anpassung des Konfliktpotenzials auf der Objektebene erfolgt, ist eine entsprechende Anpassung des Konfliktpotenzials im Pufferbereich vorzunehmen. Soweit verlässliche Datengrundlagen vorliegen, dass in dem betreffenden Bereich keine störungssensiblen Arten vorkommen, kann ggf. auch ganz auf die Ausweisung der Pufferzone verzichtet werden.

Auswirkungsprognose/Konfliktanalyse - Geschlossene Bauweise

Eine abweichende Bewertung des Konfliktpotenzials ist für Bereiche anzusetzen, welche in geschlossenen Bauverfahren (wie bspw. HDD-Bohrung) unterquert werden, da hier andere Wirkfaktoren- und -intensitäten gegeben sind (s. auch BNetzA 2016a). I.d.R. werden sich bei einer Unterbohrung aufgrund der ausbleibenden direkten Flächenbeanspruchung an der Erdoberfläche die meisten Konfliktpotenziale vermeiden lassen, d. h. es ist ein geringes Konfliktpotenzial anzusetzen. Ausnahmen, welche sich auch in den Fallbeispielen wiederfinden, bestehen bei den folgenden Schutzgütern:

- **Schutzgut Mensch**

Die Möglichkeit einer Unterbohrung von bestehenden Wohnbauflächen und gemischten Bauflächen kann aus praktischen Erwägungen (Fundamente und Leitungen im Untergrund) sowie unter Akzeptanzgesichtspunkten i. d. R. ausgeschlossen und insoweit keine Konfliktminderung angesetzt werden. Für Gewerbe-, Industriegebiete ist dies ggf. einzelfallspezifisch zu beurteilen.

- **Schutzgut Wasser**

Für Trinkwasserschutzgebiete Zone I und II wird i. d. R. eine Unterbohrung ausgeschlossen, da die vorhandenen Verordnungen dies i. d. R. ausschließen. Für den Bereich der Schutzzone III sollte eine Einzelfallbetrachtung vorgenommen werden. Maßgeblich sind hier die hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich des jeweiligen Trinkwasserschutzgebietes, wobei insbesondere bei Karst- und Kluftgrundwasserleitern erhöhte Risiken bestehen. Ohne weitergehende hydrogeologische Betrachtung ist vorsorglich das für die offene Bauweise festgelegte Konfliktpotenzial bzw. das entsprechende Konfliktpotenzial beizubehalten.

- **Schutzgut Kultur- und Sachgüter**

Eine Konfliktminderung durch HDD-Bohrungen kann für Bodendenkmale bzw. potenzielle Fundstätten für Bodendenkmale nur unter besonderen Voraussetzungen angenommen werden. Grundsätzlich kann der Bohrvortrieb eine Beeinträchtigung bzw. Beschädigung von Bodendenkmalen verursachen. Anders als bei der offenen Bauweise ist zudem eine Bergung historisch bedeutsamer Fundstücke nicht möglich. Eine Konfliktminderung durch HDD-Bohrung kann daher nur dann angenommen werden, wenn die maximale Tiefe der Schichten bekannt ist, bis zu welcher archäologische Funde auftreten können. Gleichzeitig muss eine Unterbohrung dieser Schichten nachweisbar möglich sein.

Ein Herabsetzen des Konfliktpotenzials aufgrund eines Abweichens von der Standardbauweise ist auf Ebene der Bundesfachplanung ausschließlich in raumkonkreten Einzelfällen und unter bestimmten, zwingend zu erfüllenden Voraussetzungen möglich. So muss die geschlossene Querung im Bereich des herabzusetzenden Konfliktpotenzials

- nachweislich **technisch machbar** sein und
- die von der Standardausführung abweichende Bauweise in der Bundesfachplanungsentscheidung **verbindlich für die nachfolgenden Planungsebenen festgelegt** werden.

3.3 Berücksichtigung von Bündelungsoptionen bei der Konfliktermittlung

Das Bündelungsgebot des § 2 Abs. 2 Nr. 2 ROG sowie die entsprechenden Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege zielen darauf ab, Beeinträchtigungen der Umwelt wie insbesondere Zerschneidungseffekte durch die Bündelung von Infrastrukturen zu vermindern. So heißt es in § 1 Abs. 5 BNatSchG „[...] Verkehrswege, Energieleitungen und ähnliche Vorhaben sollen landschaftsgerecht geführt, gestaltet und so gebündelt werden, dass die Zerschneidung und die Inanspruchnahme der Landschaft sowie Beeinträchtigungen des Naturhaushalts vermieden oder so gering wie möglich gehalten werden [...]“.

Denkbar ist eine Bündelung des Erdkabels insbesondere mit anderen linearen Infrastrukturen wie bspw. Stromleitungen (Freileitung oder Erdkabel), Straßen, Schienenwegen sowie Fernwasser-, Gas- oder Ölleitungen (s. auch BNetzA 2019). Da ein Großteil der Wirkungen des Erdkabels nur temporär auftritt, fallen i. d. R. die positiven Effekte einer derartigen Bündelung deutlich geringer aus, als beispielsweise bei Freileitungen.

Das Bündelungsgebot ist zudem kein absoluter Maßstab. Die Vorteile der Bündelung, bzw. die auch bei einer Bündelung noch verbleibenden Beeinträchtigungen des Erdkabels sind immer den zu erwartenden Beeinträchtigungen gegenüberzustellen, wie sie andere Trassenführungsoptionen, in möglicherweise konfliktärmeren Korridoren aufweisen würden. So ist bspw. die Bündelung einer Erdkabeltrasse mit einer durch einen sensiblen Waldbereich führenden Freileitung bei gleichzeitig vorhandener Umgehungsmöglichkeit naturschutzfachlich keineswegs pauschal vorzugswürdig. Zudem ist grundsätzlich zu prüfen, ob es in Folge der Bündelung zu einer Kumulation von Wirkungen bzw. Beeinträchtigungen kommen kann, welche eine unzumutbare bzw. rechtswidrige Gesamtbelastung darstellen (s auch Runge et al. 2021: 59 und BNetzA 2019: 5).

In der Bundesfachplanung werden nicht zuletzt lediglich Trassenkorridore von 500 m bis 1.000 m Breite festgelegt, welche in ihrer gesamten Breite zu bewerten sind, während der Einflussbereich einer Bündelung i. d. R. ein deutlich schmaleres Band umfasst (s. a. BNetzA 2019: 4). In den betrachteten Fallbeispielen wurden Bündelungsoptionen im Wesentlichen auf lineare Infrastrukturen in Waldbereichen beschränkt, da auf der aktuellen Planungsebene

nur hier aufgrund der bereits vorhandenen Schneisen von einer positiven Wirkung ausgegangen werden könne. Für ausgewählte Flächenkategorien wurde dann die spezifische Empfindlichkeit im nahen Umfeld der Bündelungsstruktur abgesenkt.

Grundsätzlich sind die umweltfachlichen Vor- und Nachteile einer Bündelung im Einzelfall zu betrachten und in der Abwägung zu berücksichtigen. Dabei sind insbesondere die Aspekte der Kumulation von Wirkungen und die Vorbelastung von Bedeutung, was allerdings kaum voneinander zu trennen ist. Nach Scholles (2017) können hinsichtlich der Kumulation folgende Konstellationen unterschieden werden:

- die Kumulation gleicher Wirkungen, die zu geringeren Gesamtwirkungen führen kann,
- die Kumulation indifferenter Wirkungen, die die Bewertung nicht beeinflusst, weil unerheblich ist, ob die Vorhaben gebündelt werden oder nicht,
- die Kumulation von Wirkungen, die sich gegenseitig verstärken oder bedingen und zu zusätzlichen Wirkungen führen.

Hiermit im Zusammenhang steht die Bewertung der vorhandenen Vorbelastung. Lineare Infrastrukturen weisen jeweils spezifische, nach Art, Intensität und Reichweite unterschiedliche Wirkfaktoren auf, welche über die unmittelbar in Anspruch genommene Fläche hinausreichen und randlich zu Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft, d. h. Vorbelastungen führen. Die für die Beurteilung von Umweltqualitäten und Empfindlichkeiten herangezogenen Indikatoren decken derartige Vorbelastungen nicht immer ab. In diesen Fällen kann eine zusätzliche Einbeziehung im Zusammenhang mit der Bündelung sinnvoll sein.

Nachfolgend werden für einzelne ausgewählte Aspekte, bei denen durch Realisierung von Bündelungsoptionen geringere Gesamtwirkungen vorstellbar sind, Hinweise zur weiteren Abschätzung möglicher Potenziale der Konfliktminderung gegeben.

Verminderung der Inanspruchnahme von Waldbereichen

Die stärkste vorhabenbedingte Beeinträchtigung ergibt sich in Waldbereichen durch den dauerhaften Verlust von Wald im Schutzstreifen des Erdkabels sowie durch temporäre Waldverluste im darüber hinausreichenden Baufeld. Wenn sich der Schutzstreifen und das Baufeld durch eine Bündelung deutlich reduzieren lassen, ist das ein wesentlicher Vorteil. Am ehesten sind derartige Reduzierungen bei der Bündelung mit Freileitungen vorstellbar, soweit während der Erdkabelverlegung mit Großgeräten keine spannungsabhängigen Sicherheitsabstände zur Vermeidung von Stromüberschlägen einzuhalten sind. Bei anderen Infrastrukturen dürften die Möglichkeiten Waldinanspruchnahmen zu vermindern deutlich geringer ausfallen bzw. gar nicht vorhanden sein. So sind bspw. an Straßen die Anbauverbotszone (40 m Autobahn, 20 m Bundesstraße) und zu Pipelines die vorgeschriebenen Sicherheitsabstände sowie die mögliche Beeinflussung der aus Gründen des Korrosionsschutzes vorgesehenen Gleichstromdurchleitung durch die Rohrsysteme zu berücksichtigen (s. auch BNetzA 2019). Insgesamt erfordert die Berücksichtigung der positiven Effekte einer Bündelung im Hinblick auf die unmittelbare Waldinanspruchnahme also eine möglichst genaue Abschätzung, um wieviel Prozent sich die Schutzstreifenbreite bzw. Baustreifenbreite wird reduzieren lassen. Dabei wird vorgeschlagen, derartige Minderungseffekte auf Ebene der Bundesfachplanung erst ab einer Reduzierung der Schutzstreifen- bzw. Baustreifenbreite von $\geq 40\%$ zu berücksichtigen. Im Rahmen der Genehmigungsplanung für eine konkrete Trasse sind natürlich auch geringere Effekte relevant, für eine Korridorbewertung sollte jedoch eine deutlichere Minderungswirkung gegeben sein.

Zudem ist der Effekt bei einer Korridorbewertung nur dann relevant, wenn die Bündelung einen Waldriegel betrifft, welcher mit relativ homogener Ausdehnung Teilbereiche des

Korridors ausfüllt. Ansonsten könnte ggf. eine Trassenführung im gleichen Korridor mit einer deutlich geringeren Waldquerungslänge günstiger zu bewerten sein als die Bündelung.

Verminderung von Barrierewirkungen

Als weiterer Vorteil von Bündelungen wird häufig die Verminderung von Zerschneidungseffekten angesprochen. Auch dieser Aspekt wird im Wesentlichen Waldbereiche betreffen, da im Offen- oder Halboffenland i. d. R. keine relevanten Zerschneidungseffekte durch ein Erdkabel zu erwarten sind. Ein Beeinträchtigungsrisiko durch Barriere- und Fragmentierungseffekte besteht dabei in erster Linie für gering mobile, meist kleine Arten mit geringem Aktionsradius, wie z. B. bodenlebende Wirbellose. Zu den Auslösern von Barriererisiken gehören der abrupte Wechsel der Biotop- bzw. Habitatstrukturen sowie der Wechsel der mikroklimatischen Gegebenheiten. Insbesondere der letztgenannte Aspekt wird hinsichtlich seines Ausmaßes stark von der Breite der Schneise beeinflusst. Insofern erhöht sich das Barriererisiko mit zunehmender Trassenbreite. Ab wann diese kritisch ist, dürfte nur art- bzw. einzelfallabhängig zu beantworten sein. Für eine pauschale Bewertung des Barriererisikos von Erdgasfernleitungen wird davon ausgegangen, dass Schutzstreifenbreiten unter 10 - 12 m geringe Barriereeffekte haben (vgl. Ahmels et al. 2016: 57).

Untersuchungen an einer von Wald umgebenen Magerweide stützen die Annahme, dass ein erheblicher Barriereeffekt erst bei gehölzfreien Trassenbreiten größerer Breite (> 10 m) eintritt (Hänggi & Baur 1998 in Eggenberg & Stöcklin 2003, zit. in Ahmels et al. 2016: 57).

Bei der Bündelung mit anderen Infrastrukturen, die lediglich Waldschneisen aber sonst keine die Barrierewirkung verstärkenden Effekte verursachen, wie bspw. Freileitungen, Pipelines oder Erdkabel, wäre im Zusammenhang mit der Beurteilung also relevant, ob das geplante Vorhaben wie auch die vorhandene Infrastruktur eine Breite von ≥ 10 m oder < 10 m aufweisen und ob durch die Bündelung eine Gesamtbreite ≥ 10 m neu entsteht. Grundsätzlich sind folgende Konstellationen möglich (Tab. 12):

Tab. 12: Bewertung von Bündelungsoptionen hinsichtlich Barrierewirkungen

Einzelbreite	Gebündelte Breite	Bewertung
beide Vorhaben alleine < 10 m	Bündelung ≥ 10 m	vermutlich eher nachteilig, abhängig von den betroffenen Waldstrukturen
ein Vorhaben < 10 m, eins ≥ 10 m	Bündelung ≥ 10 m	Vorteile ungewiss, abhängig von den betroffenen Waldstrukturen
beide Vorhaben alleine ≥ 10 m	Bündelung ≥ 10 m	Vorteile ungewiss, abhängig von den betroffenen Waldstrukturen

Insgesamt sind die Vorteile einer Bündelung hinsichtlich der Barrierewirkungen mit Infrastrukturen, die lediglich Waldschneisen aber sonst keine Barrierewirkung verursachen, bei allen Konstellationen zumindest ungewiss bzw. stark von den betroffenen Waldstrukturen abhängig. Eine Aufklärung dieser Sachverhalte kann angesichts der relativ geringen Barrierewirkungen des Erdkabels für die Ebene der Bundesfachplanung als i. d. R. nicht erforderlich erachtet werden.

Bei der Bündelung mit Vorhaben, die über die Waldschneise hinaus Barriereeffekte verursachen, wie insbesondere stark befahrenen Straßen, kann eine Bündelung hinsichtlich der Barrierewirkungen in Waldbereichen dagegen i. d. R. als vorteilhaft angesehen werden. Die Barrierewirkung der Straße ist als derartig groß anzusehen, dass sie durch eine Erdkabeltrasse i. d. R. nicht weiter verschlechtert werden kann. Wie auch bei der Waldinanspruchnahme schon angesprochen, ist dieser Effekt jedoch nur im Bereich relativ homogener Waldriegel

von Bedeutung, da außerhalb von Waldbereichen i. d. R. keine relevanten, dauerhaften Zerschneidungseffekte durch Erdkabel zu erwarten sind.

Verminderung visueller Beeinträchtigungen

In geschlossenen Waldbeständen wird eine geradlinige Waldschneise zu Veränderungen der Eigenart und Naturnähe des Landschaftsbildes führen und kann insbesondere in topographisch bewegtem Gelände auch aus größerer Entfernung sichtbar sein. Bezogen auf dieses Schutzgut dürfte eine Bündelung mit anderen linearen Infrastrukturen in Waldbereichen häufig vorteilhaft sein, da die Verbreiterung einer vorhandenen Schneise visuell weniger wirksam ist, als die Anlage einer neuen Schneise in einem unvorbelasteten Bereich. Bezogen auf die ruhige naturbezogene Erholung sind zudem insbesondere bei stark befahrenen Straßen und Bahnlinien neben den visuellen Wirkungen auch die lärmbedingten Störbänder von Bedeutung. Aufgrund der hier vorhandenen Vorbelastungen bieten sich diese für eine Bündelung an.

Außerhalb von Waldbereichen sind derartige Vorteile weniger gegeben, da die visuellen Wirkungen des Erdkabels gering sind. Insoweit sind im Rahmen einer Korridorbewertung die Vorteile einer Bündelung für das Landschaftsbild auch im Wesentlichen für Waldriegel relevant.

Berücksichtigung von Vorbelastungen

Beiderseits von Infrastrukturen wie insbesondere Straßen, Bahnlinien oder Freileitungen treten Belastungen insbesondere durch Lärm, visuelle Effekte oder elektromagnetische Felder auf. Soweit konkrete Bestandsaufnahmen vorliegen, z. B. zur Avifauna, sind derartige Vorbelastungen hinreichend erfasst. Bei den als Indikatoren verwendeten Flächenkategorien ist das aber teilweise nicht der Fall. Hier kann dann eine entsprechende Anpassung sinnvoll sein.

Relevant sind derartige randliche Vorbelastungen linearer Infrastrukturen insbesondere für die Schutzgüter Pflanzen und Tiere sowie Landschaftsbild und ggf. für das Schutzgut Mensch¹⁷.

Pflanzen und Tiere

In einem Bereich von 100 m beiderseits stark befahrener Straßen sind insbesondere in Folge der Lärmimmissionen aber auch anderer Effekte, geringere Habitatqualitäten für Brutvogelarten gegeben (s. Garniel et al 2011).

Auch beiderseits von Freileitungen sind Vorbelastungen zu erwarten, welche vor allem das Meideverhalten von Offenlandarten betreffen. Als Meidebereich häufiger Offenlandarten wie der Feldlerche wird zu Freileitungen ein Bereich von 100 m angegeben (Altmüller & Reich 1997, in Runge et al. 2012:54). In NLT 2011 werden 200 m als Meidebereich von Offenlandarten zu Freileitungen angesetzt.

Ein den Freileitungen vergleichbarer Meideeffekt für Offenlandarten ist auch beiderseits von elektrifizierten Bahntrassen oder in Dammlage verlaufenden Bahnstrecken zu erwarten.

¹⁷ Für das Schutzgut Boden und Grundwasser wären derartige randliche Vorbelastungen insbesondere bei stark befahrenen Straßen in Erwägung zu ziehen. Ein Großteil dieser Belastungen beschränkt sich (ausgenommen Stickstoffdepositionen) allerdings auf einen Randbereich von 10 bis 25 m und reicht nur in Einzelfällen bis 50 m (vgl. Tegetoff 1998). Aufgrund der auch für Aufschüttungen oder Abgrabungen größeren Umfangs geltenden Anbauverbotszonen von 40 m zu Autobahnen und 20 m zu Bundesstraßen (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 FStrG) zu denen noch die Bankette und Seitenstreifen hinzuzuzählen sind, dürfte dieser Bereich ohnehin nicht in Anspruch genommen werden.

Zudem sind ab Zugfrequenzen mit ≥ 12 Minuten Störzeit/Std. (Rohrdommel 6 Minuten Störzeit/Std) für ein eingeschränktes Artenspektrum (11 Arten) Störungen durch Lärm nicht auszuschließen (s. Garniel et al. 2007: 190 ff).

Zu berücksichtigen ist, dass die o. g. Vorbelastungen in Abhängigkeit vom jeweiligen Infrastrukturtyp (Straße, Bahn, Freileitung) und dessen konkreter Ausprägungen (bspw. Verkehrsmenge, Leitungstyp) einen unterschiedlichen Umfang an Arten und auch ein unterschiedliches Artenspektrum betreffen. Zudem ist keinesfalls ausgeschlossen, dass sich auch innerhalb dieser Zone noch besonders bedeutsame, gefährdete Vogelarten aufhalten. Auch können die Vorbelastungseffekte genauso für weitere Arten wie bspw. Fledermäuse auftreten. Eine Berücksichtigung dieser Sachverhalte dürfte daher i. d. R. eine genauere Einzelfallbetrachtung voraussetzen, wobei insbesondere diejenigen Flächenkategorien zu betrachten wären, welche speziell Konflikte für die Avifauna indizieren wie bspw. für Brut- oder Rastvögel bedeutsame Bereiche oder ggf. auch Vogelschutzgebiete. Zwar werden die Vorbelastungseffekte auch bei anderen Gebietskategorien wie bspw. Naturschutzgebieten wirksam, diese weisen jedoch einen umfassenderen Schutzanspruch auf, d. h. trotz bestehender Vorbelastungen für die Avifauna, können schutzbedürftige Biotopstrukturen auch unmittelbar angrenzend zu bestehenden Infrastrukturen vorhanden sein.

Schutzgut Landschaft

Beim Schutzgut Landschaft lassen sich die Kumulation von Wirkungen und die Vorbelastung nicht sinnvoll trennen. Die relevanten Sachverhalte sind daher schon vorstehend unter „Verminderung visueller Beeinträchtigungen“ benannt.

Schutzgut Mensch

Im Zusammenhang mit dem Schutzgut Mensch ist eine Berücksichtigung von Vorbelastungen lediglich in Bezug auf siedlungsnahen Freiräume/Grünflächen vorstellbar, wenn diese unmittelbar an vorhandene belastende Infrastrukturen angrenzen. Auch hier wird eine Verminderung von Konfliktpotenzialen nur im Einzelfall abzuschätzen sein.

Verminderung erforderlicher Bauinfrastrukturen

Einen Sonderfall bündelungsbedingter Konfliktverminderung stellt die Reduzierung erforderlicher Bauinfrastrukturen wie insbesondere Baustraßen dar. So ist es bspw. möglich, dass sich bei einer Parallelführung zu Straßen der Umfang erforderlicher Baustraßen zur Erschließung des Baufeldes vermindern lässt. Inwieweit sich derartige Vorteile tatsächlich ergeben, erfordert allerdings Detailplanungen zur Bauabwicklung, welche der Ebene der Bundesfachplanung nicht angemessen sind. Insoweit werden derartige Vorteile lediglich im Einzelfall berücksichtigungsfähig sein, wenn sie sich besonders aufdrängen und können dann lediglich verbal-argumentativ eingebunden werden.

Die nachfolgende Tab. 13 gibt bezogen auf relevante Wirkfaktoren des Erdkabels eine Übersicht, für welche Wirkfaktoren eine Kumulation gleicher Wirkungen und damit einhergehende Effekte der Konfliktminderung möglich sind.

Tab. 13: Mögliche Minderungseffekte der Bündelung des Erdkabels mit linearen Infrastrukturen

Relevante Wirkungen Erdkabel	Minderungseffekte aufgrund Kumulation gleicher Wirkungen		
	Straße / Bahnlinie	Freileitung	Pipeline
Flächeninanspruchnahme / direkte Veränderung von Biotopstrukturen	Keine Minderungseffekte zu erwarten	Ggf. verminderte Inanspruchnahme von Waldbereichen	Ggf. verminderte Inanspruchnahme von Waldbereichen
Veränderung des Bodens	Keine Minderungseffekte zu erwarten	Keine Minderungseffekte zu erwarten	Keine Minderungseffekte zu erwarten
Veränderung hydrologischer Verhältnisse	Keine Minderungseffekte zu erwarten	Keine Minderungseffekte zu erwarten	Keine Minderungseffekte zu erwarten
Barrierewirkungen (in Waldbereichen nicht ganz auszuschließen)	Minderung von Barrierewirkungen in Waldbereichen aufgrund erheblicher Vorbelastung bei stark befahrenen Straßen und Bahnlinien. Schutzgut TuP.	Minderung von Barrierewirkungen ungewiss, Einzelfallprüfung erforderlich	Minderung von Barrierewirkungen ungewiss, Einzelfallprüfung erforderlich
Visuelle Wirkungen (im Wesentlichen in Waldbereichen)	Minderung visueller Beeinträchtigungen in Waldbereichen Schutzgut Landschaft	Minderung visueller Beeinträchtigungen in Waldbereichen Schutzgut Landschaft	Minderung visueller Beeinträchtigungen in Waldbereichen Schutzgut Landschaft
Baubedingte akustische und optische Reize	Ggf. Minderungseffekte für Schutzgut TuP und ggf. Mensch aufgrund der Vorbelastungen.	Keine Minderungseffekte	Keine Minderungseffekte

3.4 Berücksichtigung von Bündelungen bei der Konfliktermittlung

Die vorstehende Zusammenstellung zeigt, dass die konfliktmindernde Wirkung von Bündelungen beim Erdkabel häufig eher schwächer ausgeprägt ist bzw. eine konkrete Betrachtung des jeweiligen Einzelfalls erfordert. Erschwerend kommt hinzu, dass in der Bundesfachplanung lediglich Trassenkorridore festgelegt werden und zu bewerten sind, während die Berücksichtigung einer Bündelung die Festlegung einer konkreten Trassenachse erfordert.

Grundsätzlich ist vorstellbar, in einem schutzgutspezifisch festzulegenden Korridor um den Bündelungsbereich (ca. 100 m bis 200 m), das Konfliktpotenzial ausgewählter Flächen- und Raumkategorien um eine Stufe abzusenken. Bei einer korridorbezogenen, flächenhaften Bilanzierung von Konfliktpotenzialen besteht dann allerdings das Risiko, dass in einem vollständig von Wald ausgefüllten Korridor der positive Effekt unterschätzt wird. Umgekehrt sind die Vorteile einer Bündelung in Waldbereichen ggf. kaum relevant, wenn innerhalb der Korridorbreite neben der gebündelten Waldquerung auch eine konfliktarme Offenlandtrasse möglich wäre.

Vor diesem Hintergrund wird vorgeschlagen, Bündelungen nur bei der Beurteilung von Riegeln zu berücksichtigen. Im Einklang mit der in den Fallbeispielen gewählten Vorgehensweise kann zudem die Berücksichtigung von Bündelungseffekten überwiegend auf Waldbereiche beschränkt werden. Bei Bündelung mit stark befahrenen Straßen kann sich darüber hinaus auch eine Einzelfallbetrachtung für Flächenkategorien anbieten, bei denen der Schutz der Avifauna im Vordergrund steht. Damit stehen im Wesentlichen die nachfolgend aufgeführten Flächenkategorien im Fokus (Tab. 14).

Tab. 14: Flächenkategorien für die sich eine Prüfung der Beeinträchtigungsverminderung in Folge von Bündelung besonders anbietet

Flächenkategorie	Konfliktpotenzialklasse	Positive Bündelungseffekte
Schutzgut Mensch		
Schutz- und Bannwald mit Lärmschutzfunktion	hoch	Relevante Konfliktminderung bei Bau- und Schutzstreifenreduzierungen > 40 %
Schutzgut Pflanzen und Tiere		
Waldbiotoptypen	sehr hoch bis mittel	Relevante Konfliktminderung bei Bau- und Schutzstreifenreduzierungen > 40 % Einzelfallbeurteilung.
Vogelschutzgebiete	sehr hoch	Ggf. Einzelfallbeurteilung, insbesondere bei Bündelung mit Straßen im Hinblick auf Vorbelastungen der Avifauna
IBA-Gebiete	hoch	
Ramsar-Gebiete	hoch	
Bedeutende Habitatkomplexe Avifauna	sehr hoch bis mittel	
Schutzgut Boden		
Schutz- und Bannwald mit Bodenschutzfunktion	hoch	Relevante Konfliktminderung bei Bau- und Schutzstreifenreduzierungen > 40 %
Schutzgut Wasser		
Schutz- und Bannwald mit Wasserschutzfunktion	hoch	Relevante Konfliktminderung bei Bau- und Schutzstreifenreduzierungen > 40 %
Schutzgut Klima/Luft		
Schutz- und Bannwald mit Klima- und Immissionsschutzfunktion	hoch	Relevante Konfliktminderung bei Bau- und Schutzstreifenreduzierungen > 40 %
Schutzgut Landschaftsbild		
Landschaftsschutzgebiet waldgeprägt	sehr hoch	I.d.R. hohe Konfliktminderung
Besonders schutzwürdige Waldlandschaft	mittel	I.d.R. hohe Konfliktminderung

Ein Riegel kann dabei homogen aus einer dieser Kategorien bestehen oder außerhalb des Bündelungsbereichs andere Kategorien mit gleich hohem Konfliktpotenzial aufweisen. Die Vorteile der Bündelung können dann bei der Bewertung der Querungsmöglichkeiten des Riegels verbal-argumentativ berücksichtigt werden. Im Detail wird auf die Riegelbewertung in Kap. 4.1.1 eingegangen.

4 Alternativenprüfung

Zentrale Aufgabe der Bundesfachplanung ist die Festlegung von Trassenkorridoren für im Bundesbedarfsplan entsprechend gekennzeichnete insbesondere länderübergreifende Höchstspannungsleitungen (s. § 4 NABEG), wobei auch ernsthaft in Betracht kommende Alternativen zu prüfen sind (s. § 5 Abs. 4 NABEG). Zudem ist für die Bundesfachplanung nach den Bestimmungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung eine Strategische Umweltprüfung durchzuführen (§ 5 Abs. 7 NABEG).

Der Begriff der Alternative beschreibt zunächst ganz allgemein die Möglichkeit, die mit einem Vorhaben verfolgten Ziele auf andere Weise zu erreichen. Zu prüfen sind dabei ernsthaft in Betracht kommende Alternativen (s. § 5 Abs. 4 NABEG) bzw. vernünftige Alternativen (§ 40 Abs. 1 UVPG). Damit sind sämtliche Alternativen umfasst, mit denen die grundlegenden Ziele der Bundesfachplanung im behördlichen Planungsraum rechtlich und praktisch erreicht werden können, wobei in geringem Umfang Zielabweichungen hinnehmbar sind (vgl. entsprechend Balla et al 2009, S.32).

Bezogen auf die Umweltbelange und die Alternativenprüfung der SUP beinhaltet dies vor dem Hintergrund der Zielsetzung einer wirksamen Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze (s. § 3 UVPG) die Prüfung, inwieweit vernünftige Alternativen gegeben sind, mit denen sich die Ziele des Vorhabens ohne oder mit möglichst geringen nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt erreichen lassen.

Im Rahmen der Bundesfachplanung beschränkt sich die Alternativenprüfung auf den Regelungsgegenstand der Bundesfachplanung, nämlich die Festlegung eines Trassenkorridors. Über die Technologie wird in der Bundesfachplanung nicht abschließend entschieden. Soweit bestimmte Ausführungsvarianten bzw. Bauverfahren (z. B. geschlossene oder offene Bauweise) aber von Bedeutung für den Trassenkorridorvergleich und die Variantenauswahl sind, ist dies zu berücksichtigen (s. auch BNetzA 2017b: 4).

Die Prüfung von Alternativen gemäß NABEG ist Bestandteil der Abwägungsentscheidung. Diese verlangt einen bewertenden Ausgleich der von der Planung berührten öffentlichen und privaten Interessen untereinander und gegeneinander. Die Umweltbelange sind eine Teilmenge der öffentlichen Belange und werden insbesondere in der zur Bundesfachplanung durchzuführenden SUP bzw. dem zu erstellenden Umweltbericht gemäß § 40 UVPG aufbereitet.

Fehlerhaft wird die Abwägung, wenn Belange gar nicht ermittelt, ihr Gewicht verkannt oder im Verhältnis zu anderen Belangen über- bzw. unterbewertet werden. Dies gilt nicht nur für die Abwägung der Belange insgesamt, sondern im Kleinen auch für die Abwägung der Umweltbelange untereinander. Die für die Alternativenprüfung relevanten Sachverhalte sind dabei nur soweit zu klären, wie dies für eine sachgerechte Entscheidung und eine zweckmäßige Gestaltung des Verfahrens erforderlich ist. Alternativen, die aufgrund einer Grobanalyse als weniger geeignet erscheinen, können schon in einem frühen Verfahrensstadium ausgeschieden werden. Ergibt sich dagegen nicht bereits bei einer Grobanalyse des Abwägungsmaterials die Vorzugswürdigkeit einer Trasse, so müssen die dann noch ernsthaft in Betracht kommenden Trassenalternativen im weiteren Planungsverfahren detaillierter untersucht und verglichen werden (s. bspw. BVerwG 9 A 39.07 vom 18.03.2009: RN 131).

Für die Abwägungsentscheidung der Bundesnetzagentur hat der Vorhabenträger die entsprechenden Grundlagen, d. h. die durchgeführten Alternativenvergleiche und deren Ergebnisse einschl. der vorgeschlagenen Vorschlagsvariante bereitzustellen. Die Behörde hat zu prüfen, ob die Erwägungen des Vorhabenträgers vertretbar und damit geeignet sind, die Trassenwahl zu rechtfertigen, und ob sie sich diese zu eigen machen will (ebd. RN 132).

Die vom Antragsteller einzureichenden Unterlagen sollen diese Entscheidung vorbereiten. Dies setzt bereits voraus, dass der erforderliche Alternativenvergleich möglichst transparent und nachvollziehbar aufgebaut ist und integrierte Bewertungsschritte hinreichend erläutert werden. Die nach § 40 Abs. 1 UVPG vorgeschriebene Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Plans oder Programms sowie vernünftiger Alternativen soll zudem einer wirksamen Umweltvorsorge dienen und zugleich auch Dritten die Beurteilung ermöglichen, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Plans oder Programms betroffen werden können.

Grundsätzlich erscheint es vor dem Hintergrund dieser Anforderungen erforderlich oder zumindest aus Gründen der Transparenz förderlich, für die § 8-Unterlage einen separaten umweltfachlichen Alternativenvergleich im Rahmen der Umweltprüfung anzufertigen, dessen Ergebnisse in den überfachlichen Vergleich integriert und übernommen werden können. Artikel 5, Nr. 3, Pkt. d) UVP-RL verlangt hier recht eindeutig „eine Übersicht über die wichtigsten anderweitigen vom Projektträger geprüften Lösungsmöglichkeiten und Angabe der wesentlichen Auswahlgründe im Hinblick auf die Umweltauswirkungen“. Diese Anforderung legt zunächst einen umweltfachlichen Alternativenvergleich nahe. Auf diese Weise kann verdeutlicht werden, wie stark sich die Umweltbeeinträchtigungen der einzelnen Alternativen unterscheiden. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung, um Gewichtungen transparent machen zu können, mit denen andere – umweltfremde – Belange in die Gesamtentscheidung für die Vorzugsvariante eingestellt werden. Derartige weitere Vergleichskriterien, welche Belange der Raumordnung, die Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit mitberücksichtigen, werden im vorliegenden FuE-Vorhaben nicht betrachtet.

Aufgabe der SUP ist es, die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Plans oder Programms sowie vernünftiger Alternativen zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten, damit diese Informationen bspw. bei der Gesamtabwägung zur Alternativenauswahl im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge angemessen berücksichtigt werden können. Der Begriff der „erheblichen Umweltauswirkungen“ ist gesetzlich nicht definiert. Gemäß dem SUP-Leitfaden des UBA soll die Bewertung nach Maßgabe der geltenden Gesetze erfolgen. Die gesetzlichen Bewertungsmaßstäbe sind dabei im Rahmen ihres Wortlautes im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge auszulegen und anzuwenden. Dabei ist auf eine weitgehende Schonung und den langfristigen Erhalt von Umweltgütern abzustellen (s. Balla et al 2009: 35). Da die Konfliktpotenziale unter Berücksichtigung der vorhandenen Umweltgesetze und mit dem Ziel einer wirksamen Umweltvorsorge abgeleitet wurden, spricht nichts dagegen, die auf dieser Grundlage ermittelten Konflikte unmittelbar für den Alternativenvergleich zu verwenden. Für die im Umweltbericht geforderte vorläufige Bewertung können diese Konflikte durchaus als voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen angesehen werden, wobei auch zu berücksichtigen ist, dass diese Bewertung nur vorläufig ist (s. § 40 Abs. 3 UVPG).

Vor dem Hintergrund der vorstehend genannten Anforderungen und Überlegungen sind nachfolgend Empfehlungen zur Bewertung und zum Vergleich von Trassenkorridoren zusammengestellt, welche sowohl die Leitfäden der BNetzA als auch die Erkenntnisse aus den Fallbeispielen berücksichtigen. Diese Bewertungsmethoden bauen auf dem vorstehend vorgestellten Sachmodell zur Ermittlung des Konfliktpotenzials auf. Die dort eingeführten Konfliktpotenzialkriterien bilden die maßgebliche Grundlage für die Kriterien zur umweltfachlichen Bewertung und zum Vergleich von Korridoren.

4.1 Bewertung von Trassenkorridoren als Grundlage für den Vergleich von Korridoralternativen

Die Bewertung und der Vergleich von Trassenkorridoren hängen eng miteinander zusammen, da einerseits die Bewertung diejenigen Kriterien bzw. Aspekte umfassen muss, welche im Alternativenvergleich gegenübergestellt werden sollen und andererseits die Auswahl geeigneter Vergleichsmethoden von der Art und Genauigkeit bestimmt wird, mit der die einzelnen ausgewählten Kriterien erfasst werden können. Die Kriterien der Korridorbewertung sollten insoweit identisch sein mit den Kriterien des Alternativenvergleichs.

Auf der Grundlage des ermittelten Konfliktpotenziale, sowie unter Berücksichtigung der Komplexwirkzonen für baubedingte Störungen und baubedingte Grundwasserabsenkungen und den in Kap. 3.2 beschriebenen Vorgaben zur Konfliktermittlung, sind die in einem Alternativenvergleich zu prüfenden Trassenkorridore wie im Gesetz gefordert flächendeckend zu bewerten. Der Bewertung zugrunde liegt die Prämisse, dass das betrachtete Vorhaben grundsätzlich an jeder Stelle des Korridors realisiert werden kann, sodass an jeder Stelle des Korridors die gleiche vorhabenbedingte Einwirkungsintensität anzusetzen ist.

Vor diesem Hintergrund werden entsprechend den in der Praxis bewährten Vorgehensweisen und in Anlehnung an das Methodenpapier zur Strategischen Umweltprüfung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang BNetzA 2017b folgende Elemente zur Korridorbewertung vorgeschlagen:

- Ausprägung und Anzahl vorhandener Konfliktschwerpunkte bzw. Riegel und Engstellen Im Mittelpunkt steht hier die Frage der Durchgängigkeit der Korridore, d. h. ob es Riegel und/oder Engstellen gibt, welche die Vorhabensumsetzung gefährden oder den Trassenverlauf maßgeblich vorbestimmen können
- Fläche bzw. Flächenanteil der verschiedenen Konfliktpotenziale im Korridor
- Konflikträchtigkeit einer potenziellen Trassenachse als Indikator für die Konfliktpotenziale und deren Verteilung im Korridor.

Die Korridorbewertung soll sich entsprechend der vorstehend genannten Bewertungselemente in zwei Hauptschritte gliedern. Im **ersten Hauptschritt** soll die Beurteilung der Zulassungshemmnisse und -risiken (Durchgängigkeit) betrachtet und bewertet werden. Im **zweiten Hauptschritt** erfolgt sodann die flächenhafte Korridorbewertung im Hinblick auf das vorhandene Konfliktpotenzial.

So sind im ersten Hauptschritt zur Beurteilung der Durchgängigkeit die aus der Fallbeispielauswertung bekannten und bereits etablierten Kriterien der **Riegel** und **Engstellen** zu betrachten und bewerten.

Im zweiten Hauptschritt erfolgt sodann die flächenhafte Korridorbewertung im Hinblick auf das vorhandene Konfliktpotenzial. Dies stellt aufgrund der unterschiedlichen räumlichen Dimensionen von gesetzlich vorgeschriebener, flächenhafter Korridorbewertung und dem linienhaften Charakter des zu prüfenden Vorhabens eine besondere Herausforderung dar. So müssen die hier zu wählenden Vergleichskriterien sicherstellen, dass

- Korridore, die zwar anteils- und/oder flächenmäßig ein höheres Konfliktpotenzial aufweisen als ein Vergleichskorridor, jedoch aufgrund der räumlichen Verteilung der Konflikte innerhalb des Korridors einen relativ konfliktarmen (linienhaften) Trassenverlauf ermöglichen würden, nicht pauschal verworfen werden,
- Korridore, die zwar anteils- und/oder flächenmäßig ein geringeres Konfliktpotenzial aufweisen als ein Vergleichskorridor, in denen die Konfliktschwerpunkte jedoch derart

angeordnet sind, dass eine Querung unausweichlich ist, nicht pauschal als günstig(er) bewertet werden.

Neben der gängigen und sich aufdrängenden Betrachtung des **absoluten flächenhaften** sowie des **relativen flächenhaften Konfliktpotenzials** im betrachteten Korridor ist daher die **räumliche Verteilung des Konfliktpotenzials** innerhalb der Korridore als zusätzliches Vergleichskriterium zu untersuchen und zu bewerten. Die diesbezüglich in der Praxis bislang verfolgten Ansätze einer verbal-argumentativen Berücksichtigung der Raumverteilung des Konfliktpotenzials, können bislang nicht überzeugen, bzw. dieser Aspekt wird so pauschal abgehandelt, dass er sich kaum auf die Gesamtbewertung auswirkt.

Um eine möglichst transparente und auch quantitative Bewertung der räumlichen Verteilung von Konflikten in Bezug auf das geplante Vorhaben zu ermöglichen, wird daher als Hilfsmittel bzw. Indikator die Verwendung einer sog. potenziellen Trassenachse vorgeschlagen. Auf deren Grundlage können konkrete Aussagen zur möglichen Umgehung von Konfliktschwerpunkten und damit den tatsächlich zu erwartenden Konflikten sowie zur Geradlinigkeit und Möglichkeit eines konfliktarmen Verlaufs getroffen werden.

Die Vorgehensweise zur Beurteilung der relevanten Bewertungselemente der beiden Hauptschritte wird im Rahmen der Detailbetrachtungen in den folgenden Kapiteln erläutert. Zudem sind nachfolgend noch Hinweise zu den Möglichkeiten der in diesem Zusammenhang ebenfalls relevanten schutzgutübergreifenden Aggregation zusammengestellt.

Schutzgutübergreifende Aggregation

Grundsätzlich ist es entsprechend der Anforderungen der UVP zunächst erforderlich, die Konfliktpotenziale im Korridor für alle Schutzgüter getrennt zu ermitteln und zu dokumentieren. Dabei überlagern sich in der Praxis häufig unterschiedliche Sachverhalte und Konfliktpotenziale auf der gleichen Fläche. Für den Vergleich von Korridoren oder auch für die Entwicklung einer potenziellen Trassenachse entsprechend dem nachfolgend beschriebenen Verfahren ist es daher häufig sinnvoll die Komplexität durch eine schutzgutübergreifende Aggregation zu reduzieren. Gebräuchliche Verfahren hierfür sind insbesondere Summenbildung, Mittelwertbildung oder das Maximalwertverfahren.

Bei der **Summenbildung** werden im einfachsten Fall die sich überlagernden Widerstandswerte einfach aufsummiert. Gebräuchlich ist auch eine **Mittelwertbildung**, was insbesondere den Zweck verfolgt die ursprünglich gesetzten Wertstufen nicht zu verlassen. Beiden Vorgehensweisen ist gemeinsam, dass das Risiko besteht, dass hochwertige Konfliktpotenzial- bzw. Schutzgebietskategorien nivelliert werden und bspw. durch die Überlagerung von Landschaftsschutzgebiet, Bereichen besonderer Landschaftsbildqualität und Böden mittlerer Bedeutung einem FFH-Gebiet vergleichbare Wertstufen erreicht werden, was nicht den gesetzlichen Zulässigkeitsvoraussetzungen entspricht. Vermindern lassen sich derartige Effekte durch eine weitere Aufspreizung der Wertstufen, was aber bei einer Überlagerung von hochwertigen, aber ggf. nicht voneinander unabhängigen Schutzgutgebietskategorien (wie bspw. FFH-Gebiet und NSG) zu einer Überbewertung des Schutzstatus führen kann. Um diesem zu begegnen, wurden Modifikationsmöglichkeiten der Summenbildung entwickelt (z. B. Logarithmisch bewertetes Simple Additive Weighting, Raubal et al. 2017: 27), welche einen mehrfachen Schutz zwar berücksichtigen, den Wertzuwachs aber dämpfen, je mehr Kriterien sich überlagern. Der Nachteil dieser Verfahren ist deren Komplexität und damit schlechtere Nachvollziehbarkeit, insbesondere da die Setzung der Berechnungsparameter entscheidend das Ergebnis beeinflussen kann.

In den betrachteten Fallbeispielen zur Bundesfachplanung ist das in der Praxis allgemein verbreitete und in einzelnen Leitfäden auch empfohlene (z. B. BAST 2020) **Maximalwertverfahren** zum Einsatz gekommen. In leicht modifizierter bzw. erweiterter Form wird dieses Verfahren auch hier vorgeschlagen. Beim Maximalwertverfahren wird bei sich überlagernden Widerstandswerten jeweils nur der höchste Wert zugewiesen. Dies ist bei der Überlagerung von Flächen unterschiedlicher Wertstufen plausibel, da so letztlich das für die Vorhabenzulässigkeit bedeutsamste Kriterium in den Vordergrund gestellt wird.

Diese einfache und damit allgemein nachvollziehbare und transparente Form der Aggregation eignet sich für die meisten Überlagerungsformen der gewählten Flächen-/Raumkategorien. Voraussetzung ist jedoch, dass die aus den Konfliktpotenzialen der sich überlagernden Kategorien resultierenden vorhabenbezogenen Konfliktpotenzialen sich nicht gegenseitig

Tab. 15: Anpassung des Konfliktpotenzials bei sich überlagernden Raum-/Flächenkategorien, die nicht nach dem Maximalwertprinzip aggregiert werden können

Überlagernde Flächen-/Raumkategorie (Angabe RW in Klammern)	Aggregiertes Konfliktpotenzial	Begründung
Wasserschutzgebiet Zone II (sehr hoch) oder Zone III (hoch) und Natura 2000 Gebiet (sehr hoch)	äußerst hoch (6)	Überlagerung von zwei strengen und voneinander unabhängigen Schutzregimen, für die sich Konflikte nicht gemeinsam durch gleiche Maßnahmen (wie bspw. bei NSG und Natura 2000 Gebieten) bewältigen lassen. So unterliegt insbesondere die als Vermeidungsmaßnahme bei Natura 2000 Gebieten im Vordergrund stehende geschlossene Bauweise in Trinkwasserschutzgebieten besonderen Restriktionen und ist daher hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit mit erhöhten Risiken verbunden. Insgesamt ist daher bei Überlagerung dieser beiden Kategorien die Heraufstufung des Konfliktpotenzials um eine Stufe zu äußerst hoch gerechtfertigt.
Wasserschutzgebiet Zone II (sehr hoch) oder Zone III (hoch) und Naturschutzgebiet (sehr hoch)	äußerst hoch (6)	s. o. Überlagerung WSG Zone II und NSG
Wasserschutzgebiet Zone III (hoch) Gebiete mit hoher Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeinträgen (hoch)	sehr hoch (5)	Wasserschutzgebiete sind i.A. besonders empfindlich gegenüber den Wirkungen einer Erdverkabelung. In der weiteren Schutzzone (III) ist das Konfliktpotenzial im Allgemeinen geringer als in den Schutzzonen I und II. Sofern jedoch das Vorhaben Bereiche quert, die gleichzeitig nur eine geringe Schutzfunktion gegenüber Schadstoffeinträgen aufweisen, begründet dies eine besondere, erhöhte Empfindlichkeit, sodass hier bei Überlagerung ein Heraufstufen auf ein sehr hohes Konfliktpotenzial gerechtfertigt ist.
Wasserschutzgebiet Zone III (hoch) Gebiete mit geringem Grundwasserflurabstand (hoch)	sehr hoch (5)	Wasserschutzgebiete sind i.A. besonders empfindlich gegenüber den Wirkungen einer Erdverkabelung. In der weiteren Schutzzone (III) ist das Konfliktpotenzial im Allgemeinen geringer als in den Schutzzonen I und II. Sofern jedoch das Vorhaben Bereiche quert, in denen aufgrund eines geringen Grundwasserflurabstands ein direkter Eingriff in das Grundwasser nicht ausgeschlossen werden kann, ist aufgrund der dann erhöhten Empfindlichkeit ein Heraufstufen auf ein sehr hohes Konfliktpotenzial gerechtfertigt.

beeinflussen und damit bei Zusammenwirken ein insgesamt höheres Konfliktpotenzial zu erwarten wäre. Dieser Fall tritt bspw. auf, wenn damit gerechnet werden muss, dass Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen, die zur Bewältigung des einen Konflikts erforderlich werden würden, einen durch die überlagernde Kategorie ausgelösten Konflikt weiter verschärfen würden oder durch die sich hieraus ergebenden Restriktionen nicht realisierbar wären, sodass sich in Summe ein höheres Konfliktniveau ergibt.

Die eingeführten Flächen-/Raumkategorien wurden daher auf die Wahrscheinlichkeit entsprechender Konfliktsummationen hin geprüft. Im Ergebnis sind bei räumlicher Überlagerung der nachfolgend tabellarisch aufgeführten Kategorien (Tab. 15) abweichend vom Maximalwertprinzip Anpassungen des sich ergebenden Konfliktpotenzials vorzunehmen.

Im Einzelfall wäre ggf. zu überprüfen, ob weitere Fallkonstellationen gegeben sind, deren Überlagerung eine Erhöhung des Konfliktpotenzials mit erhöhter Wahrscheinlichkeit zur Folge haben könnte oder auch ob aufgrund spezieller Rahmenbedingungen eine Konflikterhöhung in den vorstehend aufgeführten Fällen nicht gegeben ist.

4.1.1 Bewertung der Durchgängigkeit (Erster Hauptschritt)

4.1.1.1 Prüfung auf Riegel und Konfliktschwerpunkte

In ihrem Methodenpapier zur SUP in der Bundesfachplanung für Erdkabelvorhaben beschreibt die BNetzA Konfliktschwerpunkte als Bereiche mit „einer räumlichen Häufung von Flächen mit einem erhöhten Konfliktpotenzial oder Überlagerungen von mindestens hohen oder sehr hohen Konfliktpotenzialen aus den unterschiedlichen Schutzgütern“ (BNetzA 2017b, S. 21). In den ausgewerteten Fallbeispielen ist in diesem Zusammenhang zumeist von Riegeln die Rede, welche aufgrund ihrer Erstreckung über den gesamten Korridor besondere Konfliktbereiche darstellen, die nicht umgangen werden können. Es bietet sich an, diese Riegel als alleinig mögliche Konfliktschwerpunkte zu betrachten, da andere Konfliktbereiche theoretisch regelmäßig im Zuge der Trassenplanung umgangen werden können und somit in Bezug auf das tatsächliche Konfliktaufkommen keine Konfliktschwerpunkte darstellen. Im Weiteren werden daher die Begriffe Riegel und Konfliktschwerpunkte synonym verwendet. Ausgehend von der Herangehensweise in den Fallbeispielen und unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Raum- und Flächenkategorien und deren Bewertung sind Riegel wie folgt zu definieren:

Als Riegel innerhalb der zu bewertenden und miteinander zu vergleichenden Trassenkorridore sind Bereiche anzusprechen, in denen eine oder mehrere Raum-/Flächenkategorien mit äußerst hohem oder sehr hohem Konfliktpotenzial eine von beiden Korridorändern ausgehende, durchgehende Fläche im Korridor belegen oder in denen die verbleibenden Lücken zwischen diesen Raum-/Flächenkategorien kleiner als der minimale Flächenbedarf (Arbeits- und Schutzstreifenbreite; vorhabenspezifisch, i.A. ca. 30 m) des Erdkabelvorhabens ist.

Für alle zu prüfenden Trassenkorridore sind in einem ersten Schritt entsprechend dieser Definition Anzahl, Breite und räumliche Lage von Riegeln zu ermitteln. Im Weiteren sind die festgestellten Riegel hinsichtlich ihrer Querbarkeit zu bewerten. Bedeutsam sind dabei die Schwere des Konflikts und dessen Relevanz für die Zulässigkeit des Vorhabens sowie mögliche technische und ggf. weitere Vermeidungs- oder Verminderungsmaßnahmen zur Bewältigung des Konflikts. In den ausgewerteten Fallbeispielen wird hierzu auf eine Ampelbewertung mit unterschiedlicher Klassenzahl zurückgegriffen. Je größer die Anzahl der Klassen gewählt wird, desto klarer müssen die Grenzen zwischen den unterschiedlichen Klassen definiert werden, um sicherstellen zu können, dass eine konsistente Zuordnung erfolgen kann. Die Möglichkeit einer stärkeren Differenzierung, die dennoch eindeutig ist, ist dabei stark von

den jeweiligen Vorhabensparametern und dem zum Zeitpunkt des Alternativenvergleichs vorliegenden Detaillierungsgrad des Vorhabens abhängig. Vor diesem Hintergrund wird hier eine 4-stufige Bewertung vorgesehen, wie sie sich auch schon in einzelnen Fallbeispielen bewährt hat (Tab. 16). Die einzelnen Klassen sind dabei wie folgt gegeneinander abzugrenzen:

Tab. 16: Bewertungsvorschlag Riegel

sehr hohes Realisierungshemmnis	hohes Realisierungshemmnis	mittleres Realisierungshemmnis	geringes Realisierungshemmnis
Der Riegel kann auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen und Vorkehrungen nicht gequert werden. Es sind Belange des strikten Rechts, die eine Vorhabenrealisierung ausschließen, betroffen.	Riegel voraussichtlich nur mit erheblichem (auch technischem) Maßnahmenaufwand querbar, wobei derzeit nicht abschließend aufklärbare Restrisiken verbleiben.	Unter bestimmten Voraussetzungen und mit erheblichem (auch technischem) Maßnahmenaufwand voraussichtlich querbare Riegel	Mit geringem oder ohne (technischen) Maßnahmenaufwand sicher querbare Riegel

Die Bewertung der Querbarkeit der Riegel mit Hilfe der Zuordnung zu den Ampelstufen soll durch eine Betrachtung verschiedener Teilaspekte erfolgen. Zunächst ist die Ausdehnung des Riegels innerhalb des Korridors und damit die voraussichtlich erforderliche Querungslänge zu ermitteln. Hierbei ist eine Spannweite zwischen der kleinstmöglichen („best-case“) und einer in jedem Fall realistisch machbaren Querungslänge anzugeben, da die Riegelbreite i. d. R. im Korridor je nach Querungsbereich variiert. Um die Querbarkeit des Riegels weitergehend zu prüfen, kann weitergehend ein potenzieller Trassenverlauf im Bereich der Querung entwickelt werden, dessen Querungslänge in die Bewertung einzustellen ist. Diese Trasse soll dabei an der günstigsten aber auch realistisch umsetzbaren Stelle („best-case“) – d. h. Querungsstelle mit dem geringsten Konfliktpotenzial/Realisierungshemmnis (insbesondere bei aus unterschiedlichen Kriterien zusammengesetzten Riegeln von Bedeutung) und hierbei geringstmöglicher Breite – zur Querung des Riegels angesiedelt werden. Ferner ist für den potenziellen Trassenverlauf¹⁸ eine konkrete Bauweise anzunehmen, deren technische Machbarkeit hinreichend untersucht und sichergestellt ist.

Als Ausgangspunkt der Betrachtungen und der Ermittlung eines potenziellen Trassenverlaufs für eine Querung sind die den Riegel bildenden Raum-/Flächenkategorien zu ermitteln und zu prüfen, ob das Konfliktpotenzial unter Berücksichtigung von Möglichkeiten für Vermeidungsmaßnahmen, welche mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zur Vermeidung bzw. Verminderung von Konflikten bei der Korridorquerung beitragen können, angepasst werden kann.

Von besonderer Bedeutung ist dabei die Möglichkeit der geschlossenen Bauweise. Sofern diese Prüfung ergibt, dass einzelne Flächen-/Raumkategorien mit derartigen Maßnahmen (konfliktarm) gequert werden können, andere Teilflächen des Riegels aber nicht, kann der „best-case“ angenommen werden, sofern nachgewiesen wird, dass der Riegel an der entsprechenden Stelle mit den erforderlichen Maßnahmen gequert werden kann und wird. Bei Bedarf, d. h. in besonders komplexen Situationen ist ggf. auch der konkrete Einzelfall, bspw.

¹⁸ Dieser Trassenverlauf ist ggf. als Zwangspunkt für den im Zuge der räumlichen Konfliktbewertung (s. Kap. 4.3.2) zu entwickelnden potenziellen Trassenverlauf zu berücksichtigen. Er dient an dieser Stelle allein dem Nachweis, dass der Riegel an der untersuchten Stelle querbar ist und ist nicht als Bestandteil des Vorhabens anzusehen.

im Rahmen einer Machbarkeitsstudie (s. u. a. Machbarkeitsstudie Donauquerung im Abschnitt D des Vorhabens 5 „SuedOstLink“) zu untersuchen.

Im Allgemeinen können jedoch unter der Prämisse, dass die geschlossene Bauweise den „Goldstandard“ zur Vermeidung negativer Umweltauswirkungen und Konflikten darstellt, pauschale Annahmen darüber getroffen werden, inwieweit und mit welchem Aufwand/Risiko ein Riegel (u. a.) mit Hilfe der geschlossenen Bauweise gequert werden kann oder nicht. Nachfolgend wird daher in Anlehnung an die im Rahmen der SUP zur Bundesfachplanung des Südlinks (Südlink Umweltbericht Kap. 5.5, Tab. 38) vorgenommene Einstufung der Querbarkeit von Riegeln eine auf die in Kap. 3.1.3 eingeführten Flächen-/Raumkategorien bezogene Kategorisierung vorgeschlagen. Als zentrale Beurteilungsgrundlage sind in diesem Zusammenhang die technischen Rahmenbedingungen für eine Querung in geschlossener Bauweise zu berücksichtigen. Dabei wird hier primär auf die HDD-Bohrung abgestellt, da diese in den Fallbeispielen das gebräuchliche Regelverfahren für geschlossenen Querungen darstellt und insoweit unter Kostengesichtspunkten zumutbar zu sein scheint. Andere Bauverfahren wie Mikrotunnel oder Tunnel in Tübbingbauweise bieten den Vorteil größerer Querungslängen, sind aber mit deutlich höheren Kosten und Bauzeiten verbunden. Sie kommen letztlich nur in Einzelfällen in Betracht und sind dann entsprechend separat zu behandeln und zu berücksichtigen.

Für die weiteren Betrachtungen wird davon ausgegangen, dass die Gesamtlänge einer HDD-Bohrung auf 1.000 m beschränkt ist. Limitierender Faktor ist hierbei u. a. die maximale auf einer Kabelspule transportierbare Länge des Erdkabels, da Verbindungsmuffen nicht in Schutzrohre einer HDD-Bohrung eingezogen werden können¹⁹. Sollen größere Längen erzielt werden, ist es möglich zwei HDD-Bohrungen räumlich eng benachbart auszuführen, wobei aber eine Verbindungsgrube einschließlich Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten erforderlich ist. Für Riegel mit einer Minimalbreite von > 1.000 m kann daher – unabhängig von den betroffenen Raum-/Flächenkategorien und ihrer spezifischen Empfindlichkeit – keine grüne Ampel angenommen werden.

Bei Querungslängen unterhalb von 1.000 m ist im Normalfall von einer Machbarkeit der Unterbohrung auszugehen. Jedoch sind auch hier das technische Realisierungsrisiko und das hiermit einhergehende Risiko für die Umwelt zu bewerten. Probleme können entstehen, wenn die geologischen Verhältnisse stark variieren und unerkannte Bereiche mit hoher hydraulischer Leitfähigkeit (bspw. offene wasserwegsame Klüfte bzw. Verkarstungsbereiche oder hoch durchlässiges Lockergestein wie Kies) durch die Bohrung betroffen sind. In diesen Fällen kann Bohrspülung über die Bohrlochwandung hinaus in das Locker- oder Festgestein bzw. Grundwasser abströmen. Möglich ist auch, dass sich Risse bis zur Geländeoberfläche oder Gewässersohle (bei Gewässerunterquerungen) ausbreiten (s. auch Kap. 2.2.2, Tab. 3). Derartige Risiken sind im Wesentlichen abhängig von den geologischen Verhältnissen, in gewissen Umfang aber auch von der Länge der Bohrung, da mit zunehmender

¹⁹ Die maximal mögliche Länge für HDD-Bohrungen liegt, begrenzt durch die maximale Zugbelastbarkeit der Kabel, bei heutigem Stand der Technik nach Hofmann & Rathke (2011) bei etwa 2,5 bis 3 km. Diese Maximalängen werden in der Praxis jedoch noch nicht erreicht, da die auf dem Straßenweg transportierbare Länge zusammenhängender Kabelstränge insbesondere durch das hohe Gewicht der Kabel auf ca. 1.000 m begrenzt ist. So wären zwar längere HDD-Bohrungen möglich, jedoch könnten entsprechende Kabellängen nicht angeliefert werden. Eine Ausnahme bilden zu unterquerende, schiffbare Fließgewässer. Hier können über den Wasserweg potenziell auch größere Kabellängen zum Einsatz kommen. So wird seit Juli 2021 die Eider in Schleswig-Holstein für die Querung einer 110 kV-Leitung auf einer Länge von knapp 2.000 m und der anschließenden Verlegung entsprechend langer Kabel unterbohrt (https://www.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Company/News/German/Hilffert/15072021_Riesenbohrer_im_Einsatz/20210713_Presseservice_Riesenbohrer_im_Einsatz_final.pdf). Derartige Spezialfälle erfordern eine Einzelfallbetrachtung und können nicht über einen pauschalen Bewertungsansatz mit abgedeckt werden.

Bohrungslänge grundsätzlich auch das Risiko steigt auf Hindernisse oder geologische Besonderheiten zu stoßen. Die erforderliche Bohrungslänge kann insoweit ein Indikator für Risiken einer HDD-Bohrung sein, der aber mit gewissen Unsicherheiten behaftet ist.

Werden HDD-Bohrungen zur Querung von Natura 2000-Gebieten eingesetzt, muss deren Realisierbarkeit hinreichend sicher sein, da sich andernfalls ein unüberwindliches Hindernis für einen Korridor ergeben könnte. Aus diesem Grund ist für die Unterquerung eines durch Natura 2000-Gebiete gebildeten Riegels durch HDD-Bohrung immer auch eine Machbarkeitsabschätzung der HDD-Bohrung erforderlich, wie sie z. T. in den Fallbeispielen auch vorgenommen wurde. Vergleichbare Anforderungen sind an Bohrungen in Trinkwasserschutzgebieten zu stellen, wo auch in besonderem Maße gewährleistet sein muss, dass keine Bohrspülung über die Bohrlochwandung hinaus in das Locker- oder Festgestein bzw. Grundwasser abströmt. In diesen Fällen werden daher geeignete geohydrologische Abschätzungen zur Realisierbarkeit und den Risiken von HDD-Bohrungen als erforderlich angesehen. In den übrigen Fällen ist i. d. R. eine Risikoabschätzung aufgrund der Bohrungslänge ausreichend. Dabei werden hier folgende Schwellenwerte gesetzt:

- ≤ 100 m i. d. R. ohne größere Risiken realisierbar
- > 100 m - ≤ 1.000 m i. d. R. realisierbar aber Restrisiken nicht auszuschließen.

Grundsätzlich wird demzufolge außerhalb von FFH-Gebieten und TWSG (für die ein separater Nachweis erforderlich ist, s. o.) von einer grundsätzlichen technischen Machbarkeit der HDD-Bohrungen ≤ 1.000 m ausgegangen, was in allgemeiner Form auch durch den Vorhabenträger dargelegt werden sollte. Soweit offensichtliche Anhaltspunkte für das Vorliegen besonderer Problemlagen wie bspw. Karst- oder Erdfallgebiete vorhanden sind, sind diese auch außerhalb von Natura 2000 Gebieten oder TWSG zusätzlich zu den Längen zu berücksichtigen.

Ergänzend zu den technischen Vermeidungsmaßnahmen sind bei der Beurteilung der Querbarkeit von im Korridor liegenden Riegeln entsprechend der Ausführungen in Kap. 3.3 auch bestehende Bündelungsmöglichkeiten zu berücksichtigen. Insbesondere ist dies bei waldgeprägten Riegeln sowie bei Riegeln, die auf den Schutz der Avifauna zurückgehen zu prüfen.

Auf Grundlage der o. g. Überlegungen wird nachfolgend eine allgemeine Einschätzung zur Einstufung der Querbarkeit von Riegeln im Bereich der unterschiedlichen relevanten Raum- und Flächenkategorien gegeben (Tab. 17). Diese Einschätzungen sollen als Ausgangspunkt und Orientierungshilfe bei der Bewertung von Riegeln dienen.

Tab. 17: Kriterien zur Ampelbewertung der Querbarkeit von identifizierten Riegeln
Raum-/Flächenkategorien mit äußerst hohem und sehr hohem Konfliktrisiko sowie Bereiche mit sehr hohem bis äußerst hohem Konfliktrisiko infolge der Überlagerung
kumulieren-der Raum-/Flächenkategorien
Bei Querungen im Bereich schiffbarer Wasserstraßen können abweichende Bewertungen im Hinblick auf die maximalen Querungslängen erforderlich/möglich sein.

sehr hohes/äußerst hohes Konfliktpotenzial	geringes Realisierungshemmnis	mittleres Realisierungshemmnis	hohes Realisierungshemmnis	sehr hohes Realisierungshemmnis
Wohn- und Mischbebauung, Ferien- und Wochenendhausgebiete (Bestand und verbindlich geplant)				Grundsätzlich nicht querbar
Campingplätze-, (Bestand und verbindlich geplant)	Ausreichend Platz für offene Querung oder	< 1.000 m geschlossene Querung und Unterbohrung technisch möglich	> 1.000 m geschlossene Querung	Unterbohrung technisch nicht möglich
Gewerbe- und Industriegebiete (Bestand und verbindlich geplant)	Ausreichend Platz für offene Querung (großräumige Industriegebiete) oder < 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung	> 1.000 m geschlossene Querung	Unterbohrung technisch nicht möglich
FFH-Gebiete	Geschlossene Querung gemäß bautechnischer Risikoeinschätzung problemlos möglich oder offene Querung außerhalb von LRT und erhebliche Störung ausgeschlossen.	Geschlossene Querung gemäß bautechnischer Risikoeinschätzung risikobehaftet oder offene Querung außerhalb von LRT aber mit zusätzlichen Maßnahmen zur Schadensbegrenzung (bspw. Bauzeitenregelung) möglich	Geschlossene Querung gemäß bautechnischer Risikoeinschätzung mit erheblichen Risiken behaftet	Geschlossene Querung nicht möglich und bei offener Querung erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten
Europäische Vogelschutzgebiete (SPA-Gebiete)	Geschlossene Querung gemäß bautechnischer Risikoeinschätzung problemlos möglich oder offene Querung außerhalb bedeutensamer Vogellebensräume und erhebliche Störung ausgeschlossen	Geschlossene Querung gemäß bautechnischer Risikoeinschätzung Risiko-behaftet oder offene Querung im Bereich kurzfristig wiederherstellbarer Habitats aber mit zusätzlichen Maßnahmen zur Schadensbegrenzung (bspw. Bauzeitenregelung) möglich	Geschlossene Querung gemäß bautechnischer Risikoeinschätzung mit erheblichen Risiken behaftet	Geschlossene Querung nicht möglich und bei offener Querung erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten

sehr hohes/äußerst hohes Konfliktpotenzial	geringes Realisierungshemmnis	mittleres Realisierungshemmnis	hohes Realisierungshemmnis	sehr hohes Realisierungshemmnis
UNESCO Welterbestätten (Naturerbe)	< 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich	
Nationalpark	< 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung oder offene Querung ohne Gefährdung der Nationalparkziele möglich	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich	
Naturschutzgebiete	< 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung oder offene Querung ohne Beeinträchtigung der Schutz-/Erhaltungsziele möglich (erheblicher Genehmigungs-/Kompensationsaufwand)	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich	
Biosphärenreservate – Kernzone	< 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung oder offene Querung ohne Beeinträchtigung der Schutz-/Erhaltungsziele möglich (erheblicher Genehmigungs-/Kompensationsaufwand)	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich	
Nationale Naturmonumente	< 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung oder offene Querung ohne Beeinträchtigung der des Naturmonumentes möglich (erheblicher Genehmigungs-/Kompensationsaufwand)	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich	
Naturdenkmäler (flächenhaft)	< 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich	
Gesetzlich geschützte Biotope	< 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung oder offene Querung im Bereich leicht wiederherstellbarer Biotope oder Bau- und Schutzstreifenreduzierung durch Bündelung > 40 %	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich oder offene Querung im Bereich schwer oder nicht wiederherstellbarer Biotope	

sehr hohes/äußerst hohes Konfliktpotenzial	geringes Realisierungshemmnis	mittleres Realisierungshemmnis	hohes Realisierungshemmnis	sehr hohes Realisierungshemmnis
Biotoptypen nach Wertstufe gemäß BKompV (hier nur Bewertung „sehr hoch“ relevant)	< 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung oder offene Querung im Bereich leicht wiederherstellbarer Biotope möglich oder Bau- und Schutzstreifenreduzierung durch Bündelung > 40 %	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich oder offene Querung im Bereich schwer oder nicht wiederherstellbarer Biotope	
Bedeutende Habitatkomplexe Fauna (Artenschutz)	< 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung oder offene Querung aufgrund geringer Empfindlichkeit betroffener Arten oder relevante Konfliktminderung durch Bündelungsmöglichkeit (insbesondere mit Straßen) möglich	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich und bei offener Querung risikobehaftete Maßnahmen zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände erforderlich	Unvermeidbares Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände zu erwarten
Besonders schutzwürdige Böden	< 1.000 m geschlossene Querung oder offene Querung mit Wiedereinbau Bodenmaterial ohne Beeinträchtigung der schutzwürdigen Funktionen möglich	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich und offene Querung mit Wiedereinbau Bodenmaterial ohne Beeinträchtigung der schutzwürdigen Funktionen nicht möglich		
Moorböden	< 1.000 m geschlossene Querung und kein Austausch von Moorboden (Torf) zur Gewährleistung ausreichender Wärmeleitfähigkeit erforderlich	> 1.000 m geschlossene Querung und kein Austausch von Moorboden (Torf) zur Gewährleistung ausreichender Wärmeleitfähigkeit erforderlich	Geschlossene Querung nicht möglich bzw. Austausch von Moorboden (Torf) zur Gewährleistung ausreichender Wärmeleitfähigkeit erforderlich	
Geotope	< 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich	

sehr hohes/äußerst hohes Konfliktpotenzial	geringes Realisierungshemmnis	mittleres Realisierungshemmnis	hohes Realisierungshemmnis	sehr hohes Realisierungshemmnis
Wasserschutzgebiete – Zone I				Grundsätzlich nicht querbar
Wasserschutzgebiete – Zone II			Möglichkeit einer Ausnahme unter besonderen Auflagen nicht grundsätzlich auszuschließen	Möglichkeit einer Ausnahme oder Befreiung i. d. R. nicht gegeben.
Wasserschutzgebiete – Zone III		Möglichkeit einer Ausnahme unter besonderen Auflagen wahrscheinlich	Möglichkeit einer Ausnahme unter besonderen Auflagen nicht grundsätzlich auszuschließen	Möglichkeit einer Ausnahme oder Befreiung i. d. R. nicht gegeben.
UNESCO-Welterbestätten (Kulturerbe)	< 100 m geschlossene Querung, Nachweis, dass bei Unterbohrung eine Beeinträchtigung der Funktion als Welterbestätte ausgeschlossen ist	< 1.000 m geschlossene Querung, Nachweis, dass bei Unterbohrung eine Beeinträchtigung der Funktion als Welterbestätte ausgeschlossen ist	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung technisch nicht möglich	
Fließgewässer 1. Ordnung und Bundeswasserstraßen, ggf. inkl. Uferzonen gemäß § 61 BNatSchG	< 100 m geschlossene Querung	< 1.000 m geschlossene Querung	> 1.000 m geschlossene Querung	Detailuntersuchungen / Machbarkeitsstudie lassen keine zumutbaren Quermöglichkeiten erkennen.
Flächenhafte Bodendenkmäler und Grabungsschutzgebiete	< 100 m geschlossene Querung und Unterbohrung der relevanten Bodenschichten/Bodendenkmäler technisch möglich	< 1.000 m geschlossene Querung und Unterbohrung der relevanten Bodenschichten/ Bodendenkmäler technisch möglich oder Bodendenkmäler im Rahmen einer Prospektion sicherbar (erhebliche Verzögerungen möglich)	> 1.000 m geschlossene Querung oder Unterbohrung der relevanten Bodenschichten/ Bodendenkmäler technisch nicht möglich und auch Bergung der Bodendenkmäler nicht möglich	
Wasserschutzgebiet Zone III und Naturschutzgebiet			Kumulative Prüfung lässt eine für beide Schutzregime geeignete Lösung möglich erscheinen	Kumulative Prüfung lässt unüberwindbare Hindernisse für eines der Schutzregime erwarten
Wasserschutzgebiet Zone III und Natura 2000 -Gebiet			Kumulative Prüfung lässt eine für beide Schutzregime geeignete Lösung möglich erscheinen	Kumulative Prüfung lässt unüberwindbare Hindernisse für eines der Schutzregime erwarten

sehr hohes/äußerst hohes Konfliktpotenzial	geringes Realisierungshemmnis	mittleres Realisierungshemmnis	hohes Realisierungshemmnis	sehr hohes Realisierungshemmnis
Wasserschutzgebiet Zone III und SPA-Gebiet			Kumulative Prüfung lässt eine für beide Schutzregime geeig- nete Lösung möglich erscheinen	Kumulative Prüfung lässt unüberwindbare Hinder- nisse für eines der Schutz- regime erwarten
Wasserschutzgebiet Zone III und Gebiete mit hoher Emp- findlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeinträ- gen			Möglichkeit einer Ausnahme un- ter besonderen Auflagen nicht grundsätzlich auszuschließen	Möglichkeit einer Ausnahme oder Befreiung nicht gege- ben
Wasserschutzgebiet Zone III und Gebiete mit geringem Grundwasserflurabstand			Möglichkeit einer Ausnahme un- ter besonderen Auflagen nicht grundsätzlich auszuschließen	Möglichkeit einer Ausnahme oder Befreiung nicht gege- ben

4.1.1.2 Prüfung auf Engstellen

Als planerische Engstellen innerhalb von Trassenkorridoren werden Bereiche verstanden, in denen zwischen einem oder mehreren Raum-/Flächenkategorien, für die sich ein sehr hohes oder äußerst hohes Konfliktrisiko ergibt, nur schmale Lücken mit einem Passageraum von 30 m bis maximal 100 m vorhanden sind. Im Bereich der Engstellen besteht eine stark eingeschränkte Planungsfreiheit, sodass diese auch Zwangspunkte für die auf nachfolgender Planungsebene zu entwickelnde Trassenachse darstellen und die Entwicklung möglichst konfliktarmer Trassenalternativen möglicherweise einschränken.

In der Praxis der Fallbeispiele hat es sich bewährt, Engstellen zunächst einer Prüfung hinsichtlich der Passierbarkeit zu unterziehen. Soweit die Engstelle bspw. aufgrund technischer Restriktionen (Leitungen, Bahntrassen oder anderer Infrastrukturen) nicht passierbar ist, ist sie wie ein Riegel zu behandeln und entsprechend zu bewerten. Bei allen passierbaren Engstellen kann ein geringes Realisierungshemmnis vorausgesetzt werden.

Bedarfsweise kann auch ergänzend das „Aufweitungspotenzial“ der Engstelle beurteilt werden. Soweit sie insgesamt oder in Teilen aus Raum-/Flächenkategorien gebildet wird, deren Querung entsprechend der vorstehend erläuterten Riegelbewertung nur ein geringes Realisierungshemmnis darstellt, ist die Einschränkung der Planungsfreiheit weniger gewichtig zu beurteilen, als wenn die Engstelle aus Raum-/Flächenkategorien gebildet wird, die ein hohes Realisierungshemmnis darstellen. Eine derartige weitergehende Beurteilung dürfte aber nur in Einzelfällen erforderlich sein, wenn Engstellen von besonderem Gewicht für die Alternativenbewertung sind.

4.1.2 Flächenhafte Konfliktbewertung (Zweiter Hauptschritt)

4.1.2.1 Absolutes und relatives flächenhaftes Konfliktpotenzial

Das absolute flächenhafte Konfliktpotenzial ermittelt sich durch einfache Addition der Korridorflächen mit identischem Konfliktpotenzial. Zu erfassen sind zunächst sämtliche Konfliktpotenziale (äußerst hoch, sehr hoch, hoch, mittel und gering). Diese sollten sowohl schutzgutbezogen, d. h. einzeln für jedes Schutzgut wie auch schutzgutübergreifend, also aggregiert ermittelt werden. Die schutzgutbezogene Ermittlung ermöglicht den Überblick, welcher Art die Umweltkonflikte sind, d. h. welche Schutzgüter sich als besonders konfliktrichtig darstellen. Die Aggregation gibt eine zusammenfassende Darstellung zum räumlichen Gesamtkonfliktpotenzial im jeweiligen Raum, wobei die Verteilung des Konfliktpotenzials in den Korridoren allerdings gänzlich unbeachtet bleibt. Die Aggregation soll nach dem in der Praxis bewährten Maximalwertprinzip erfolgen, wobei allerdings die in Kap. 4.1 beschriebenen Ausnahmen zu beachten sind.

Das relative flächenhafte Konfliktpotenzial baut auf dem absoluten Konfliktpotenzial auf und setzt dieses in Verhältnis zu der Gesamtfläche des betrachteten Trassenkorridors. Hinreichend aussagekräftig ist hier eine Erfassung der Konfliktpotenziale (äußerst hoch, sehr hoch und hoch). Auf diese Weise lassen sich erste grobe Aussagen über die Wahrscheinlichkeit einer Umgehbarkeit von Konfliktbereichen treffen. Je kleiner der Anteil äußerst hohen, sehr hohen oder hohen Konfliktpotenzials am Gesamtkonfliktpotenzial ist, desto größer sind konfliktärmere Bereiche und desto wahrscheinlicher kann eine potenzielle Trasse diese Bereiche umgehen. Die konkrete Verteilung der Konflikte im Raum kann aber auch durch diesen Ansatz nicht abgebildet werden. Ihre Grenzen hat die relative Betrachtung daher insbesondere dann, wenn zwischen den zu vergleichenden Korridoren deutliche Längenunterschiede bestehen und sich die Konfliktbereiche im längeren Korridor in Teilbereichen konzentrieren. Dies kann dazu führen, dass sich ein längerer Korridor bei dieser Betrachtungsweise

günstiger darstellt als er tatsächlich ist. Insofern ist die Angabe relativer Konfliktpotenziale immer auch um eine Angabe zur Gesamtkorridorlänge zu ergänzen, was sich aber auch bereits vor dem Hintergrund des Gebots der Geradlinigkeit in § 5 Abs. 5 NABEG empfiehlt.

Da das absolute und relative flächenhafte Konfliktpotenzial die Verteilung der Konflikte im Korridor nicht abdeckt und damit weder die Wahrscheinlichkeit der Betroffenheit von Konfliktbereichen noch die Möglichkeiten einer geradlinigen/ kurzen Trassenführung hinreichend abgebildet werden, wird zusätzlich die Ermittlung und Bilanzierung einer potenziellen Trassenachse als Indikator für die Konfliktverteilung im Korridor vorgeschlagen.

4.1.2.2 Räumliche Verteilung des Konfliktpotenzials (Indikator potenzielle Trassenachse)

Sowohl das absolute als auch das relative Konfliktpotenzial bilden die räumliche Verteilung der potenziellen Konflikte und resultierenden negativen Umweltauswirkungen im Trassenkorridor nur unspezifisch ab. Es ist daher anzunehmen, dass die Frage nach der Eignung eines Korridors für die Planung einer möglichst konfliktarmen Kabeltrasse allein mit dieser Art der flächenhaften Ermittlung des Konfliktpotenzials nicht sinnvoll beantwortet werden kann. So können Aussagen zur Anordnung der Konflikte im Raum, zu möglichen Schwerpunkten, Clusterungen oder auch über die Homogenität der räumlichen Verteilung auf dieser Grundlage nicht getroffen werden und in den Vergleich einfließen. Insbesondere liegt die Hypothese nahe, dass Korridorsegmente, in denen Konfliktschwerpunkte tendenziell quer zum groben Leitungsverlauf angeordnet sind (und somit nicht umgangen werden können) bei dieser Art der Bewertung zu positiv, wohingegen Korridorsegmente mit einer Anordnung von Konfliktschwerpunkten eher längs zur Leitung (mit konfliktärmeren Zwischenräumen) zu negativ bewertet werden könnten. Diese These soll durch die folgende beispielhafte Betrachtung belegt werden.

Im Beispiel (Abb. 5) werden für drei fiktive Korridorsegmente (mit identischer Länge und Breite) mit unterschiedlichen Anteilen und Verteilungsmustern der Konfliktpotenzialklassen zunächst jeweils das absolute und relative Konfliktpotenzial ermittelt. Auf dieser Grundlage erfolgt sodann eine erste Rangfolgenbildung. Anschließend wird für alle drei Korridore eine potenzielle Trassenachse ermittelt und hinsichtlich ihres Konfliktpotenzials beurteilt. Diese Beurteilung bildet anschließend die Grundlage für eine erneute Rangfolgenbildung.

Das erste Korridorbeispiel („Längstyp“) weist großflächige Konfliktschwerpunkte auf, die vergleichsweise langgestreckt und in Längsrichtung verlaufen. Im zweiten Beispiel („Mischtyp“) sind die Konfliktschwerpunkte etwas kleinflächiger und punktuell bzw. mit variierender Ausrichtung im Korridor angeordnet. Das dritte Beispiel („Riegeltyp“) schließlich beinhaltet nur wenige, jedoch grundsätzlich quer zum Trassenverlauf angeordnete Konfliktschwerpunkte.

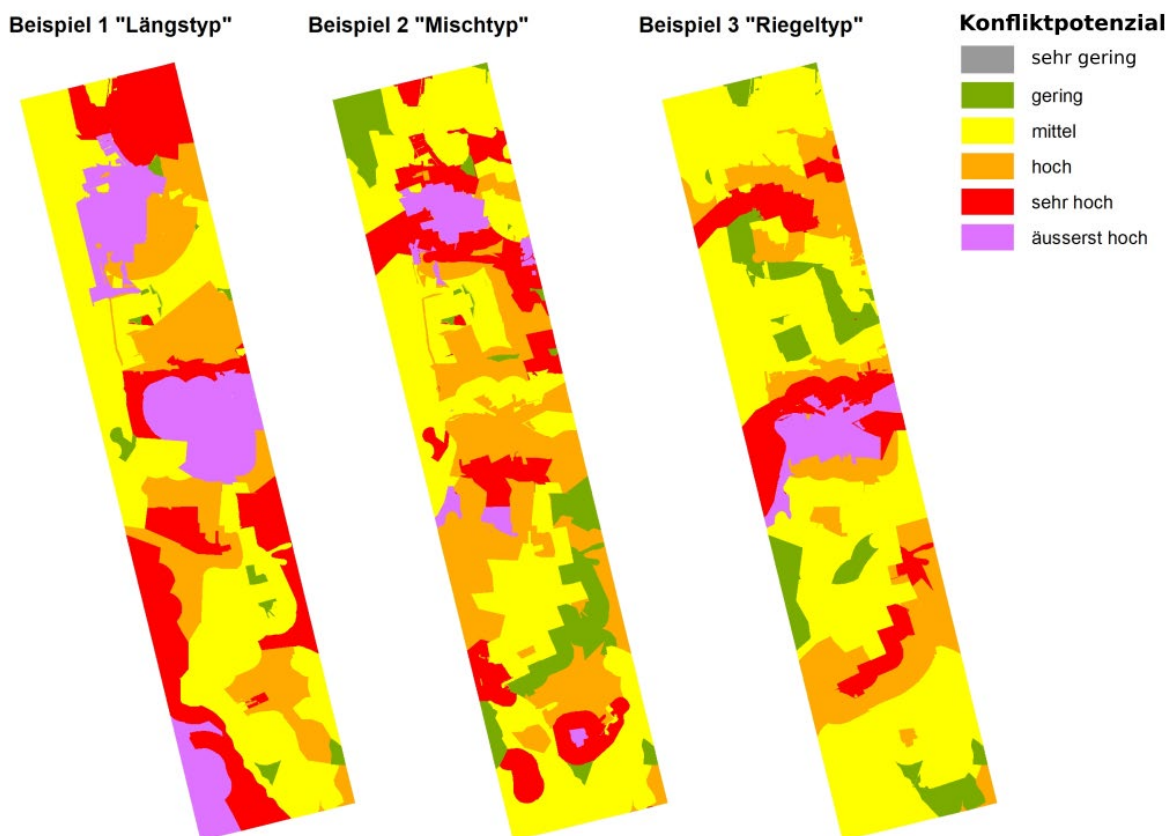


Abb. 5: Beispielhafte Gegenüberstellung von drei fiktiven Korridorsegmenten zum Nachweis der eingeschränkten Aussagekraft einer allein auf absolutem und relativem Konfliktpotenzial erfolgenden Korridorbewertung.

Tab. 18 zeigt die Ergebnisse der flächenhaften und relativen Konfliktpotenziale für alle drei Beispielkorridore. Diesbezüglich wäre Beispiel 3 am günstigsten zu beurteilen, da es zusammengekommen die geringsten Flächenanteile in den drei höchsten Konfliktpotenzialklassen aufweist. Lediglich auf das äusserst hohe Konfliktpotenzial beschränkt, zeigt sich das Beispiel 2 noch etwas vorteilhafter. Dieser Vorteil wird jedoch durch den sehr deutlichen Nachteil hinsichtlich des hohen Konfliktpotenzials und den ebenfalls deutlichen Nachteil beim hohen Konfliktpotenzial mehr als aufgehoben und zu einem Nachteil gewandelt. Deutlich am schlechtesten schneidet jedoch Beispiel 1 ab, welches bezogen auf die drei höchsten Konfliktpotenzialklassen mehr als 200 ha mehr Fläche betrifft als die nächstschlechtere Variante.

Tab. 18: Flächenhaftes und relatives Konfliktpotenzial der drei Beispielkorridore

Konfliktpotenzial	Beispiel 1		Beispiel 2		Beispiel 3	
sehr gering	0,00 ha	0,0 %	0,00 ha	0,0 %	0,00 ha	0,0 %
gering	24,34 ha	1,5 %	158,87 ha	10,0 %	147,33 ha	9,3 %
mittel	601,78 ha	37,9 %	683,56 ha	43,0 %	863,93 ha	54,4 %
hoch	332,16 ha	20,9 %	416,85 ha	26,2 %	309,39 ha	19,5 %
sehr hoch	350,98 ha	22,1 %	260,98 ha	16,4 %	188,88 ha	11,9 %
äusserst hoch	279,92 ha	17,6 %	68,92 ha	4,3 %	79,66 ha	5,0 %
Summe	1589,20 ha	100,0 %	1589,20 ha	100,0 %	1589,20 ha	100,0 %

Bereits ein Blick auf die Anordnung der Konfliktpotenziale in Abb. 5 lässt jedoch Zweifel an der Aussagekraft dieses Ergebnisses im Hinblick auf das reale Konfliktpotenzial des geplanten linienhaften Vorhabentyps innerhalb der Beispielkorridore aufkommen. So wird schnell augenscheinlich, dass eine etwaige Trasse in Beispiel 3 zwingend durch Konfliktschwerpunkte mit äußerst hohem und sehr hohem Konfliktpotenzial verlaufen müsste. Eine Umgehung dieser Bereiche ist aufgrund der Anordnung der Konfliktschwerpunkte innerhalb des Korridors nicht möglich. Demgegenüber erscheint eine Querung derartige konflikträchtiger Bereiche im Beispiel 1 durch eine Umgehung möglich. Mit dem Ziel, diesen visuellen Eindruck auch quantitativ zu belegen, sollen die unter den gegebenen Bedingungen konfliktärmsten Trassenverläufe für die drei Beispiele ermittelt werden. Um eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Korridoren zu gewährleisten, ist eine transparente, nachvollziehbare und reproduzierbare Herleitung der zur Bewertung verwendeten Trassenachse unabdingbar. Diesbezüglich steht die beim SuedLink bereits zur Entwicklung möglichst konfliktarmer Trassenkorridorverläufe auf Ebene des § 6-Antrags angewandte Methode der „Widerstands-Entfernungs-Analyse“ zur Verfügung, welche ihrem ursprünglichen Anwendungszweck entsprechend auch zur Bestimmung einer denkbaren Trassenachse genutzt werden kann. Diese Analyseform, die dem Typ der Cost-Distance-Analysen zuzuordnen ist, wird bei der Suche von Leitungskorridoren bereits häufiger eingesetzt (s. beispielsweise Schito & Grassi 2015). Die konkrete Herangehensweise beim SuedLink sowie die Methode im Allgemeinen sind im § 6-Antrag Kap. 4.1 und Anhang 8 zum SuedLink sowie bei Wakolbinger (2017) ausführlich beschrieben. Ausgangsbasis sind hierbei die aggregierten Konfliktpotenziale, welche in das Rasterformat überführt werden (Abb. 6). Gleichzeitig werden in diesem Schritt die ordinalen, lediglich Rangstufen bezeichnenden Konfliktklassen in kardinale Faktoren (Gis-technisch „Kosten“) umgewandelt, welche letztlich das Konfliktpotenzial aufsummieren und zumutbare Umweglängen in Bezug auf die geradlinige Verbindung von Quell- und Zielpunkt beeinflussen. Diese „Kosten“ werden im Weiteren mit dem Ziel Missverständnisse zu vermeiden als „Konfliktaufkommen“ bezeichnet.

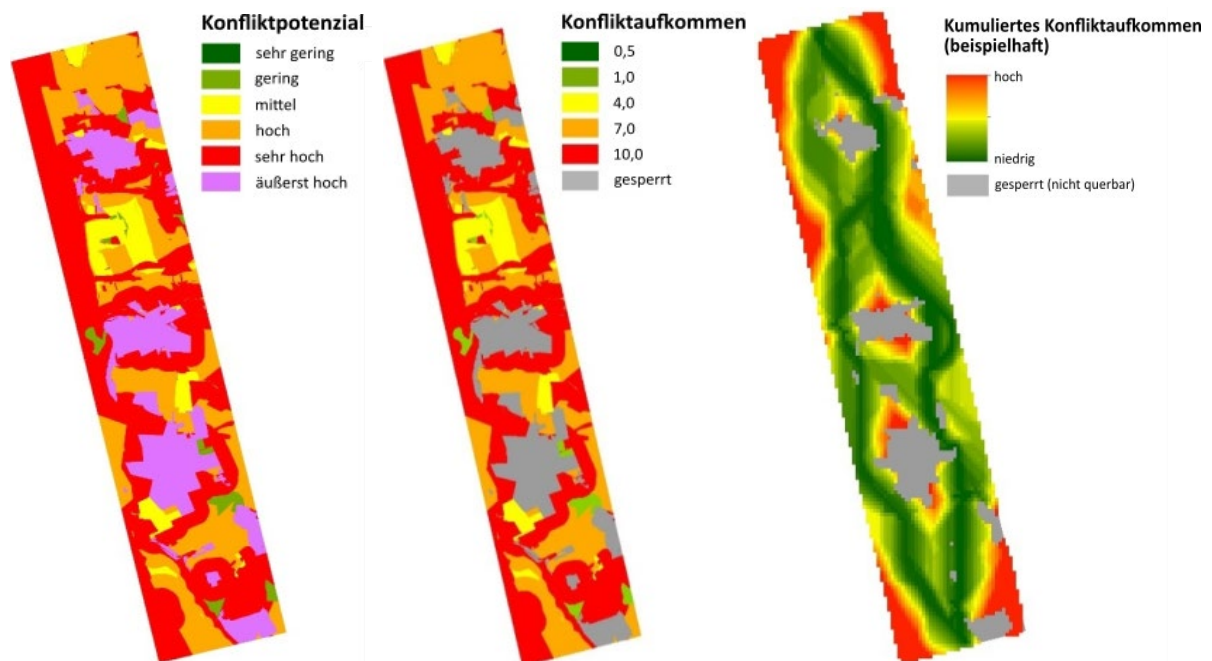
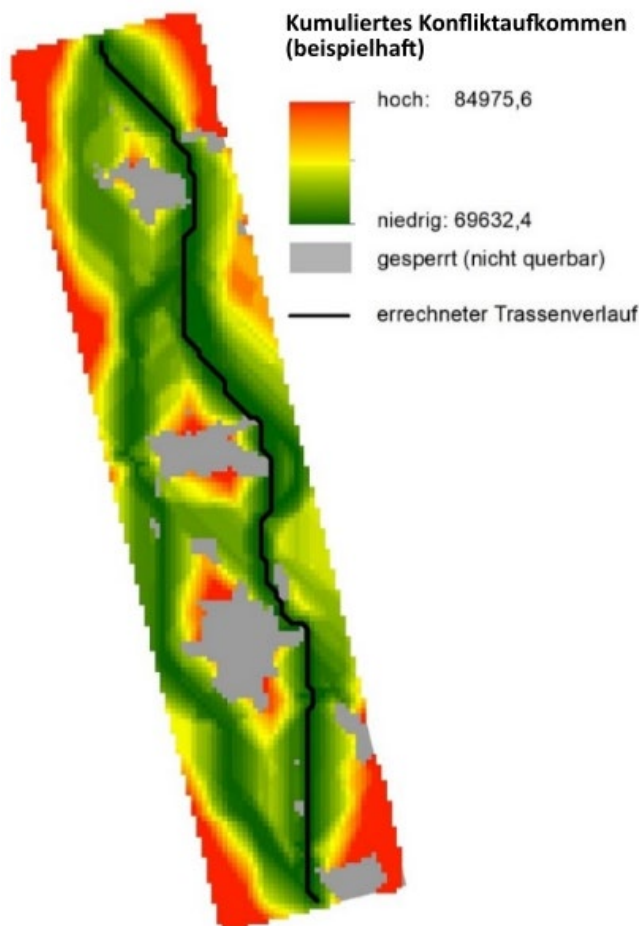


Abb. 6: Transformation des Konfliktpotenzials in ein rasterbasiertes Konfliktaufkommen im Fallbeispiel

Mit Hilfe der Spatial-Analyst-Erweiterung zur ArcGIS-Software der Firma ESRI und des hierin verfügbaren Werkzeugs „Cost Connectivity“ kann nun das kumulierte Konfliktaufkommen für jeden Punkt innerhalb des betrachteten Korridorsegmentes berechnet und auf dieser Grundlage der „kostenärmste“ lineare Verlauf zwischen einem Quell- und einem Zielpunkt innerhalb des Korridors ermittelt werden. Für jeden Korridor lässt sich so in Abhängigkeit von den festgelegten Kriterien („Widerstandskosten“) eine im Hinblick auf die Trassenlänge und die Durchfahrung von Konfliktbereichen optimierte Trassenachse entwickeln. Das resultierende Linien-Shape der Trassenachse enthält neben Informationen zur Verlaufslänge auch das über die Gesamtstrecke aufsummierte Gesamt-Konfliktaufkommen, welches von der Trassenlänge und den Konfliktpotenzialen der gequerten Flächen beeinflusst wird (Abb. 7). Varianten, welche relativ geradlinig und ohne Beanspruchung hoher Konfliktpotenziale in einem Korridor geführt werden können, weisen dabei einen geringeren Gesamtwert auf als Varianten, welche zur Umgehung von Konfliktbereichen zahlreiche Umwege in Kauf nehmen müssen oder in größeren Umfang Bereiche mit höheren Konfliktpotenzialwerten durchqueren. Der Gesamtwert ist insoweit ein geeigneter Indikator sowohl für das Gesamtkonfliktpotenzial eines Korridors als auch für die räumliche Verteilung der Konfliktpotenziale im Korridor.



Somit können für zwei (oder mehr) miteinander zu vergleichende Korridorsegmente die Gesamt-Konfliktaufkommen der korridorspezifisch errechneten Trassenverläufe direkt miteinander verglichen und Unterschiede bewertet werden. Der Korridor mit dem geringsten Gesamt-Konfliktaufkommen ist in Bezug auf die räumliche Verteilung des Konfliktpotenzials als vorzugswürdig zu beurteilen.

Abb. 7: Im Fallbeispiel berechnetes Konfliktraster und konfliktärmste Trasse mit geringstem Gesamt-Konfliktaufkommen

Wendet man diese Methode auf die eingangs beschriebenen beispielhaften Trassenkorridore an, so ergeben sich die in nachfolgender Abbildung 8 dargestellten jeweils konfliktärmsten Trassenverläufe.

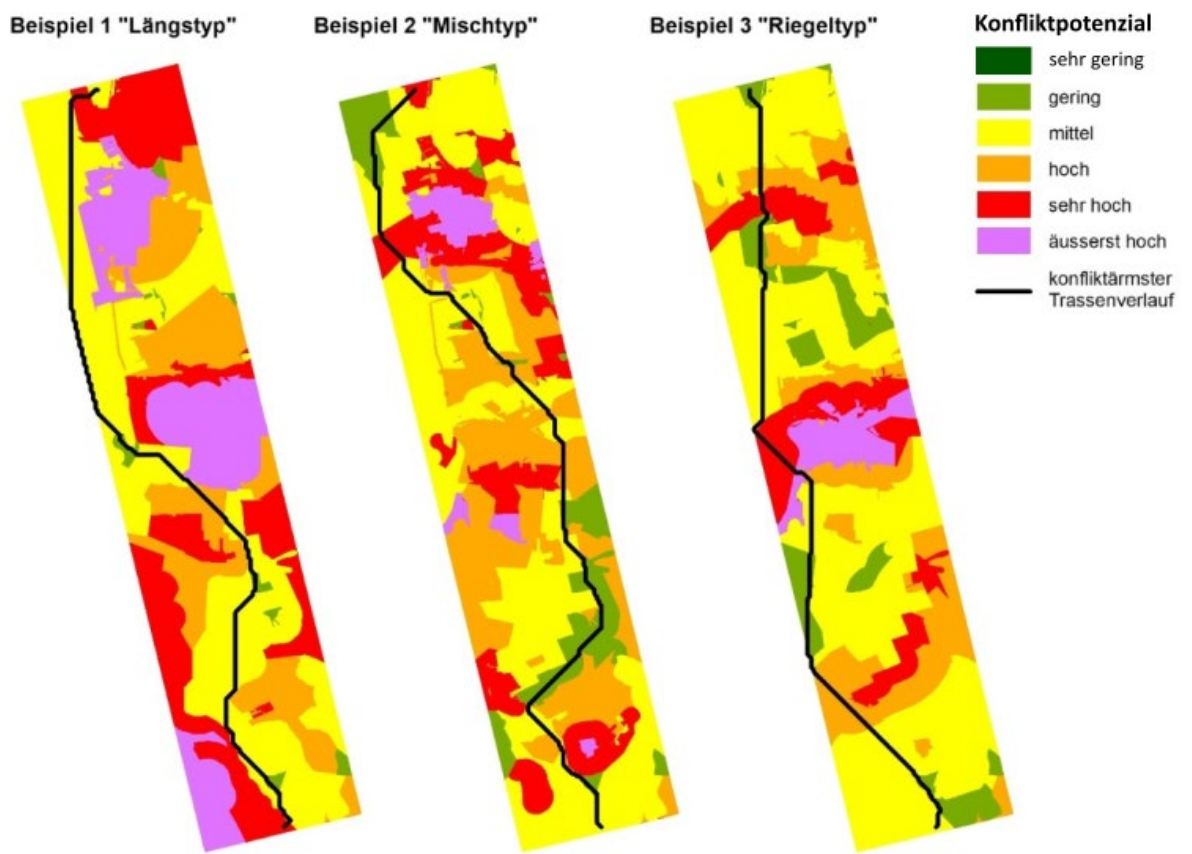


Abb. 8: Mit der Widerstands-Entfernungs-Analyse berechnete potenzielle Trassenverläufe für die untersuchten Beispielkorridore

Entsprechend der für alle drei Korridorbeispiele nach einer einheitlichen Vorgabe in Konfliktaufkommen umgewandelten ordinalen Konfliktpotenziale (hier mit KPK = Konfliktaufkommen: sehr gering = 0,5, gering = 1, mittel = 2, hoch = 4, sehr hoch = 8, äußerst hoch = 16) sowie der jeweiligen Querungslängen in diesen Konfliktklassen berechnet das GIS für alle drei Trassenbeispiele das Gesamt-Konfliktaufkommen (s. Tab. 19).

Tab. 19: Aufsummiertes Gesamt-Konfliktaufkommen der berechneten konfliktärmsten Trassenachsen

	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3
Gesamt-Konfliktaufkommen der Trassenachse	22251,3	22635,2	25652,7

Das Ergebnis bestätigt die bereits anhand des visuellen Eindrucks getroffene Vermutung, wonach bezogen auf einen möglichen Trassenverlauf Beispiel 3 aufgrund der fehlenden Umgehungsmöglichkeiten am ungünstigsten zu bewerten wäre deutlich. Demgegenüber schneiden die Beispiele 1 und 2 deutlich günstiger ab und unterscheiden sich nur geringfügig voneinander. Dennoch führt die Rangfolgenbildung auf Grundlage der potenziellen Trassenachse im Vergleich zur Betrachtung von absolutem und relativem flächenhaftem Konfliktpotenzial zu einem komplett auf den Kopf gestellten Ergebnis. Das untersuchte Beispiel bestätigt damit die Hypothese, dass die alleinige Beschränkung auf eine Ermittlung des flächenhaften Konfliktpotenzials für eine sachgerechte flächenhafte Konfliktbewertung nicht ausreichend ist. Bewertung und Vergleich von Trassenkorridoren allein auf Basis von absolutem und relativem Konfliktpotenzial greifen letztlich aus fachlicher Sicht zu kurz, da ein Korridor

mit gleichermaßen hohem absolutem wie relativem Konfliktpotenzial bei günstiger räumlicher Anordnung der Konfliktbereiche (s. Beispiel 3 „Längstyp“) in Bezug auf den linienhaften Vorhabentyp durchaus mit erheblich geringeren potenziellen negativen Umweltauswirkungen verbunden sein kann, als ein Korridor mit deutlich geringerem absolutem und relativem Konfliktpotenzial. In der derzeitigen Praxis wird dieses Problem in der Gesamtbewertung durch die zusätzliche Riegel- und Engstellenbewertung und ggf. ergänzende verbalargumentative Einschätzungen aufgefangen, es verbleiben aber Defizite bei der Korridorbewertung.

Die Mitberücksichtigung der räumlichen Verteilung des Konfliktpotenzials im Rahmen der Korridorbewertung wird daher als dringend erforderlich erachtet. Als Instrument und Beurteilungsgrundlage wird der mit Hilfe der beschriebenen Methode der „Widerstands-Entfernungs-Analyse“ zu ermittelnde konfliktärmste Trassenverlauf, der als sog. „potenzielle Trassenachse“ (potTa) in den Alternativenvergleich eingestellt werden kann, empfohlen. Die potTa kann gemäß Methodenpapier der BNetzA (BNetzA 2017b) *„neben dem Nachweis der Durchgängigkeit zusätzlich auch – unterstützend – zur Begründung der Umweltverträglichkeit eines Korridors herangezogen werden“*. Durch Rückgriff auf die so ermittelte potTa lassen sich – anders als im Zuge einer allein auf Flächensummen und -anteile fußenden Bewertung – konsistente Aussagen zur Umgehbarkeit von etwaigen Konfliktschwerpunkten (hier in Abgleich mit den Betrachtungen zu Riegel und Engstellen), dem für den linienhaften Vorhabentyp realistisch zu erwartenden Konfliktaufkommen sowie zu Trassenlänge und Geradlinigkeit treffen.

4.1.2.3 Einsatz der Widerstands-Entfernungs-Analyse im umweltfachlichen Alternativenvergleich auf Ebene der Bundesfachplanung

Die beschriebene Methodik weist jedoch auch Schwächen auf, weshalb **ihr Einsatzbereich im Rahmen der Bundesfachplanung hier eng auf den umweltfachlichen Vergleich von Korridoralternativen begrenzt wird und das Ergebnis nur als Indikator verwendet wird**. Eine automatisierte Berechnung des aus technischer, wirtschaftlicher, rechtlicher und umweltfachlicher Sicht bestmöglichen, tatsächlich realisierbaren und in die Planfeststellung einzustellenden Trassenverlaufs ist mit Hilfe der hier vorgestellten Methode – zumindest ohne umfangreiche Anpassungen – nicht möglich. Dies ist u. a. damit zu begründen, dass die Transformation von Konfliktpotenzialen in das metrische Konfliktaufkommen und die nachfolgende mathematische Berechnung des Gesamt-Konfliktaufkommens zwar den Eindruck erwecken, dass es scheinbar eindeutige, mathematisch belegbare Vorzugslösungen sowie eindeutig quantifizierbare Unterschiede zwischen den Korridoralternativen gäbe, diese jedoch in Wirklichkeit selten und schon gar nicht unabhängig von regelmäßig erforderlichen Einzelfallabwägungen in einer derart klaren Form bestehen.

So wird das Ergebnis der Widerstands-Entfernungs-Analyse maßgeblich von den verwendeten Werten des Konfliktaufkommens bestimmt. Die Übertragung der ordinal klassifizierten Konfliktpotenziale in das kardinale Konfliktaufkommen und die daraus resultierenden Umfahrlängen beinhalten dabei eine (Schein-) Genauigkeit, mit der unterschiedlichste Belange in abstrahierter Form gegenübergestellt werden, welche dazu führen kann, dass die mit einzelnen Belangen verbundenen rechtlichen Anforderungen und das diesen Belangen zukommende Gewicht nicht angemessen berücksichtigt werden. So werden bei der Widerstands-Entfernungs-Analyse auf einer abstrakten Ebene Entscheidungen getroffen, die eigentlich der Abwägung im Einzelfall unterliegen. Darüber hinaus berücksichtigt die hier vorgestellte Methodik lediglich eine Auswahl umweltfachlicher Kriterien, wie sie auf Ebene der Bundesfachplanung erkennbar und sinnvoll in die Planung einzustellen sind. Für den tatsächlichen Trassenverlauf, wie er sich im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ergibt, zusätzlich maßgebende technische, wirtschaftliche oder auch raumordnerische Kriterien sind hier

ebenso wenig Betrachtungsgegenstand wie bspw. spezifische, im Einzelfall zu lösende artenschutzrechtliche Fragestellungen.

Aus diesem Grund ist die hier vorgeschlagene Ermittlung potenzieller Trassenachsen mit Hilfe der Widerstands-Entfernungs-Analyse ausschließlich als Hilfsmittel für eine vergleichende Bewertung der auf eine geplante Erdverkabelung bezogenen Konfliktpotenziale verschiedener Trassenkorridore/Korridorsegmente vorgesehen. Die als Indikator ermittelten potenziellen Trassenachsen sind jedoch nicht als wahrscheinlichste oder gar vorfestgelegte Trassenverläufe für die der Bundesfachplanung nachfolgenden Planungsebenen misszuverstehen. Grundsätzlich Bedarf es für die GIS-technische Auswertung und Berücksichtigung der Ergebnisse auch keinerlei graphischer Darstellung der potTa.

4.1.2.4 Anforderungen an die Nutzung der Widerstands-Entfernungs-Analyse zur Ermittlung einer umweltfachlichen potTa auf Ebene der Bundesfachplanung

Bei der oben beschriebenen und beispielhaft durchgeführten Ermittlung der potTa mit Hilfe der Widerstands-Entfernungs-Analyse sind hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Ergebnisse sowie zur korrekten Einordnung und Bewertung der Ergebnisse verschiedene, mithin nicht direkt offensichtliche, Einflussgrößen und Stellschrauben zu beachten.

Folgende Parameter, für die nachfolgend im Zuge einer genaueren Betrachtung Standardisierungsvorschläge gegeben werden sollen, beeinflussen Verlauf und Vergleichbarkeit der Ergebnisse:

- Verortung/Lage von Quell- und Zielpunkten
- Mindestbreite der Trasse und Rasterweite des RW-Rasters
- Berücksichtigung von „Ausschlusszonen“
- Spreizung der Konfliktpotenzialklassen (d. h. Differenz zwischen benachbarten KPK)
- Berücksichtigung von Engstellen/Riegeln.

Lage von Quell- und Zielpunkten

Von grundlegender Bedeutung für den zu berechnenden Verlauf einer potTa mit Hilfe der Cost Connectivity ist die Lage der an das Tool zu übergebenden Quell- und Zielpunkte. Da die Lage dieser Punkte die Länge und damit indirekt auch das Gesamt-Konfliktaufkommen der errechneten Trasse beeinflussen, muss die Verortung der Quell- und Zielpunkte innerhalb der zu betrachteten Korridorsegmente nach einem einheitlichen Prinzip erfolgen, um eine planerisch nicht gewollte Einflussnahme auf die Vergleichsergebnisse zu vermeiden. Diesbezüglich wird vorgeschlagen, die Quell- und Zielpunkte (Abb. 9) nach den folgenden geometrischen Vorgaben zu bestimmen:

- Quell- und Zielpunkt müssen auf dem äußeren Rand eines Korridorsegmentes liegen,
- Quell- und Zielpunkt müssen gleichzeitig auf der Symmetrieachse des Korridorsegmentes liegen. Dies gilt auch für den Fall, dass ausgerechnet dort ein besonders hohes Konfliktpotenzial vorliegt.

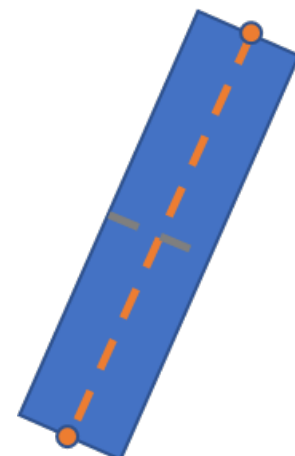


Abb. 9: Lage der Quell- und Zielpunkte

Liegt am Quell- und/oder am Zielpunkt ausgerechnet ein besonders hohes Konfliktpotenzial vor, wäre darauf im Rahmen der grundsätzlich erforderlichen verbal-argumentativen Betrachtung und Einordnung der Berechnungsergebnisse im Alternativenvergleich einzugehen. Bei Bedarf kann hierzu im Einzelfall eine ergänzende zweite Berechnung mit versetztem Start-/Endpunkt erfolgen, um den Einfluss der ungünstigen Lage eines Start-/Endpunktes nachweisen und in die Gesamtbewertung einstellen zu können.

Mindestbreite der Trasse und Rasterweite des RW-Rasters

Aufgrund des rasterbasierten Analyseansatzes der Widerstands-Entfernungsmethode im GIS ist bei der Umwandlung der zumeist vektoriellen Konfliktpotenziale in das Rasterformat die Mindestbreite (inkl. Baustreifen) der Erdkabeltrasse mit zu berücksichtigen. Hierbei muss die für die Widerstands-Entfernung-Analyse gewählte Rasterweite des Konfliktpotenzial-Rasters mindestens genauso breit sein, wie die Mindestbreite der Erdkabeltrassen inkl. Baustreifen. Bei einer höheren Auflösung würde das Konfliktpotenzial voraussichtlich regelmäßig unterschätzt werden, da das Modell den Trassenverlauf von Rasterzelle zu Rasterzelle ermittelt²⁰ und Konfliktpotenziale benachbarter Rasterzellen nicht mit in die Berechnung einbezogen werden, wenngleich sie bei einer entsprechend geringen Rasterweite in der Realität ebenfalls vom Vorhaben betroffen wären.

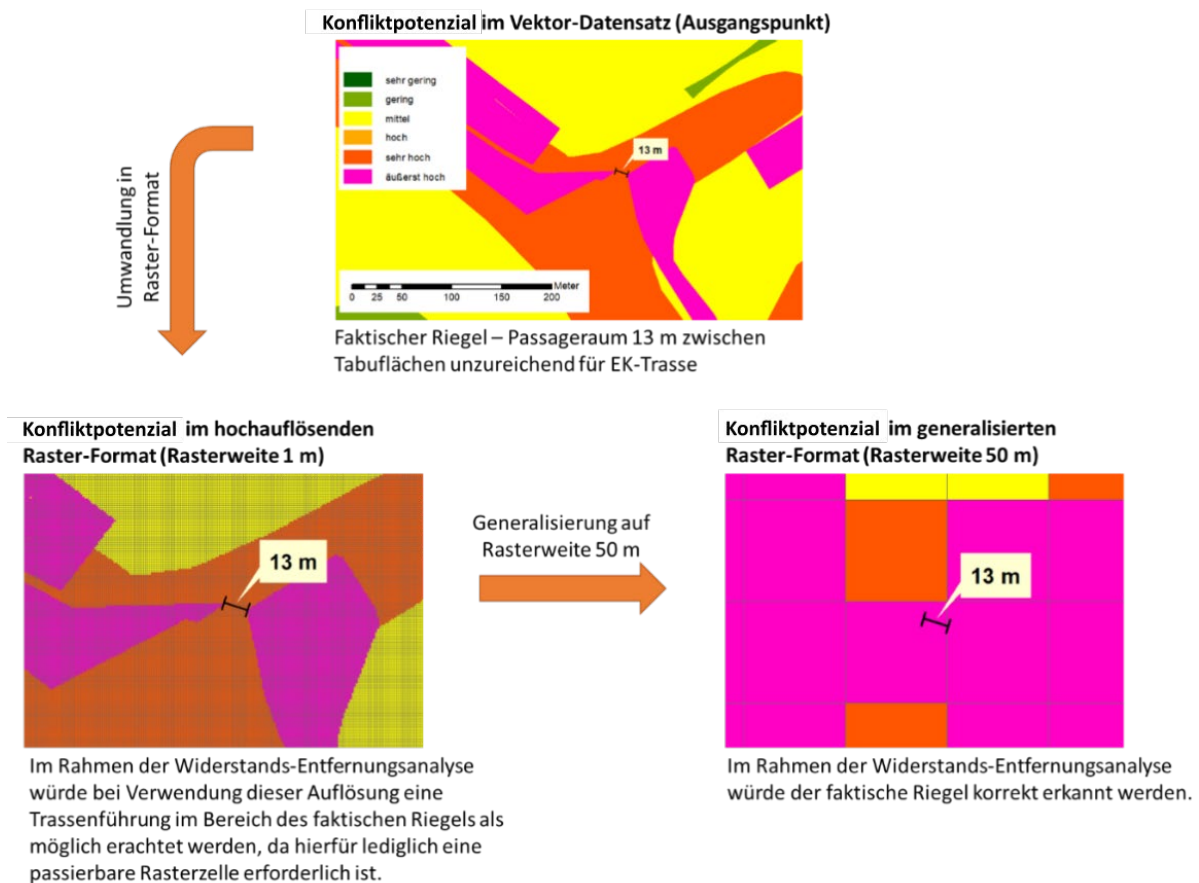


Abb. 10: Erzeugung eines geeigneten Konfliktpotenzials-Rasters

Von besonderer Bedeutung ist eine ausreichende Rasterweite überdies im Bereich von Engstellen und potenziellen Riegeln. So können im Bereich faktischer Riegel durchaus schmale Bereiche (Durchlässe) geringeren Konfliktpotenzials zwischen den riegelbildenden

²⁰ Bei einer Rasterweite von 1 m würde das Modell bspw. auch eine Trassenbreite von lediglich 1 m unterstellen und lediglich die entsprechenden Widerstandskosten ermitteln.

Elementen vorhanden sein, die jedoch aufgrund der größeren Mindestbreite des betrachteten Erdkabelvorhabens realistisch betrachtet ebenfalls nicht für eine Querung in Frage kommen. Diese Bereiche dürfen durch eine zu geringe Rasterweite nicht ungewollt „geöffnet“ werden (Abb. 10). Im Allgemeinen kann bei Erdkabelvorhaben von einer maximalen Trassenbreite inkl. Baufeld von 50 m ausgegangen werden, sodass als Rasterweite für die Widerstands-Entfernungsmethode ein Wert von 50 m empfohlen wird.

Bei der Transformation der vektoriellen Konfliktpotenziale in das Rasterformat mit einer entsprechend geeigneten Rasterweite stellt sich überdies die Frage, auf welche Weise die erforderliche Generalisierung der (mitunter auch vermeintlich) flächenscharfen Vektordaten in das geringer aufgelöste Rasterformat zu vollziehen ist. Aus fachlicher Sicht sollte insbesondere vermieden werden, konflikträchtige Bereiche mit hohem Konfliktpotenzial im Zuge der Generalisierung ungewollt zu verkleinern und damit Konfliktpotenziale zu unterschätzen. Dies wäre bspw. dann der Fall, wenn jeder neuen (generalisierten) Rasterzelle immer das geringste angeschnittene Konfliktpotenzial zugewiesen würde. Zur Vermeidung dieser Probleme und mit dem Ziel einer exakten Steuerung der resultierenden Konfliktpotenzial-Raster wird empfohlen, die Umwandlung des vektoriellen Konfliktpotenzials in das Raster-Format in zwei aufeinanderfolgenden Schritten vorzunehmen. Die eigentliche Umwandlung erfolgt dabei im ersten Schritt mit Hilfe der Conversion Tools der ArcGIS-Toolbox. Hierbei ist zunächst eine möglichst hohe Rasterauflösung (bspw. 5 m Rasterweite) zu wählen, um die räumliche Situation möglichst exakt in das Raster-Format zu überführen. Im zweiten Schritt muss das erzeugte hochauflösende Raster sodann generalisiert und in eine an die Mindestbreite des Vorhabens angepasste Auflösung überführt werden. Hierzu kann das sog. Aggregate-Tool der Spatial-Analyst-Erweiterung von ArcGIS genutzt werden, welches die Nutzung verschiedener Aggregationsweisen anbietet. Als fachlich geeignete Aggregationsweisen können das Median- sowie das Maximalwert-Verfahren in Betracht gezogen werden. Beim Maximalwertverfahren wird das jeweils höchste Konfliktaufkommen aller zu einer neuen Zelle zusammengefassten Zellen in die neue Zelle übernommen. Bei Nutzung des Medianverfahrens wird demgegenüber der Mittelpunkt der Konfliktverteilung der zusammengefassten Zellen für das neue Raster genutzt. Das Maximalwertverfahren führt hierbei zu einer leichten Überschätzung von Konfliktpotenzialen im Randbereich von Konfliktschwerpunkten, da Konfliktbereiche hierdurch künstlich „aufgeweitet“ werden (vgl. auch Abb. 10). Somit werden ggf. Alternativen, die im näheren Umfeld solcher Bereiche verlaufen, geringfügig systematisch-methodisch benachteiligt. Das Medianverfahren führt auf der anderen Seite zu einer Maskierung von kleinräumigen, besonders konflikträchtigen Bereichen, sodass diese mithin unberücksichtigt bleiben.

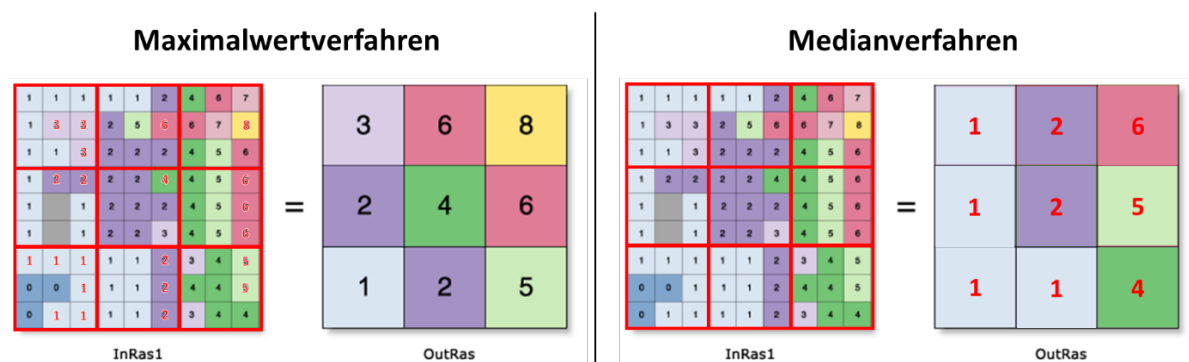


Abb. 11: Aggregationsverfahren zur Reduzierung der Auflösung des Konfliktrasters auf die Mindestbreite der Leitungstrasse (verändert nach ESRI ArcGIS-Hilfe zum Werkzeug „Aggregate – Spatial Analyst“)

Im Sinne eines Worst-Case-Ansatzes wird daher das Maximalwertverfahren empfohlen, da bei diesem Ansatz ausgeschlossen werden kann, dass in der Realität zu schmale Passageräume im Modell als konfliktarm passierbar angenommen werden (Abb. 11).

Berücksichtigung von „Ausschlusszonen“

Die mit einzelnen Belangen verbundenen rechtlichen Anforderungen und das diesen Belangen zukommende Gewicht können, soweit diese Belange die Zulassungsfähigkeit des Vorhabens direkt betreffen, nicht angemessen in eine kardinale Kostenskala überführt werden. Derartige Belange wurden daher bereits im Rahmen der Herleitung von Konfliktpotenzialen einer eigenständigen Konfliktpotenzialklasse zugeordnet. Dies betrifft die Kategorie des „äußerst hohen Konfliktpotenzials“. Hierbei handelt es sich u. a. um Siedlungsflächen und andere Flächenkategorien, die für eine Erdverkabelung grundsätzlich nicht zur Verfügung stehen. Diese Bereiche sind bei der Erzeugung des Kostenrasters als Grundlage der Widerstands-Entfernungs-Analyse als undefinierte, außerhalb des Betrachtungsraumes der Analyse, Sperrzellen zu definieren (s. graue Bereiche in Abb. 7).

Transformation der Konfliktpotenzialklassen in das sog. Konfliktaufkommen (Spreizung)

Als wesentliche, auf den ersten Blick oftmals nicht sichtbare und damit für die zu fordernde Transparenz von Alternativenvergleichen umso bedeutendere Stellschraube hinsichtlich des mit Hilfe der Widerstands-Entfernungs-Analyse errechneten potenziellen Trassenverlaufs, ist die Transformation der ordinalen Konfliktpotenziale in das kardinal skalierte Konfliktaufkommen zu beachten. Die Spreizung, also die Größe der Skalierungsfaktoren zwischen den unterschiedlichen Konfliktpotenzials- bzw. Konfliktaufkommens-Klassen besitzt aufgrund der zugrundeliegenden Berechnungsmethodik einen erheblichen Einfluss auf die Geradlinigkeit des errechneten Trassenverlaufs (bzw. das Ausmaß der in Kauf genommenen Umwege um Bereiche erhöhten Konfliktpotenzials) sowie die Gewichtung der Konfliktpotenzialklassen untereinander (Tab. 20). Geprüft wurden folgende Varianten:

Tab. 20: Varianten der Umrechnung von Konfliktpotenzialen in ein Konfliktaufkommen

Konfliktpotenzialklasse	Konfliktaufkommen (in Klammern ist der Skalierungsfaktor zwischen den Klassen angegeben)						
	Var A	Var B	Var C	Var D	Var E	Var F	Var G
äußerst hoch	Tabu	Tabu	Tabu	Tabu	Tabu	106 (1,01)	Tabu
sehr hoch	13 (1,3)	5 (1,25)	10000 (10)	105 (1,01)	16 (2)	105 (1,01)	96 (5)
hoch	10 (1,43)	4 (1,33)	1000 (10)	104 (1,01)	8 (2)	104 (1,01)	24 (4)
mittel	7 (1,75)	3 (1,5)	100 (10)	103 (1,01)	4 (2)	103 (1,01)	6 (3)
gering	4 (4)	2 (2)	10 (10)	102 (1,01)	2 (2)	102 (1,01)	2 (2)
sehr gering	1	1	1	101	1	101	1

Dabei gilt, dass je größer die Spreizung, bzw. der Skalierungsfaktor zwischen den in Konfliktaufkommen umgewandelten Konfliktpotenzialklassen wird, desto größer wird der in Kauf genommene Umweg um eine Querung konfliktträchtiger Bereiche zu vermeiden. Bei kleinen Skalierungsfaktoren werden hingegen nur geringe Umwege in Kauf genommen und somit

ein eher geradliniger Trassenverlauf erzwungen. Der Skalierungsfaktor beschreibt dabei den Wert jenes Faktors, mit dem eine Konfliktpotenzialklasse multipliziert werden muss, um den Wert des Konfliktaufkommens der nächsthöheren Konfliktpotenzialklassen zu erreichen. Die oben beschriebenen Effekte wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens durch die exemplarische Berechnung der Konfliktaufkommen und konfliktärmsten Trassenachsen (Tab. 20) innerhalb eines Beispielraumes für verschiedene Umrechnungsarten untersucht.

Bei Betrachtung der sich ergebenden günstigsten Trassenverläufe wird deutlich, dass die Varianten D und F mit den absolut jeweils hohen Konfliktaufkommen bei gleichzeitig kleinem Skalierungsfaktor zwischen den Klassen (Tab. 20) am stärksten einen geradlinigen Verlauf fördern (Abb. 12). Die Trasse ist dabei bei Variante F aufgrund der hier nicht erzwungenen Umgehung von Bereichen mit äußerst hohem Konfliktpotenzial am geradlinigsten. Da eine Querung von Bereichen mit äußerst hohem Konfliktpotenzial jedoch in der Realität aufgrund der entgegenstehenden Rechtsnormen im Regelfall ausgeschlossen ist, wird dieses Variante im Weiteren nicht mehr betrachtet.

Je größer der Skalierungsfaktor und die Spreizung zwischen den Werten des Konfliktaufkommens werden (Var C und G), desto länger wird auch der berechnete günstigste Trassenverlauf und desto besser werden konfliktreiche Bereiche umgangen.

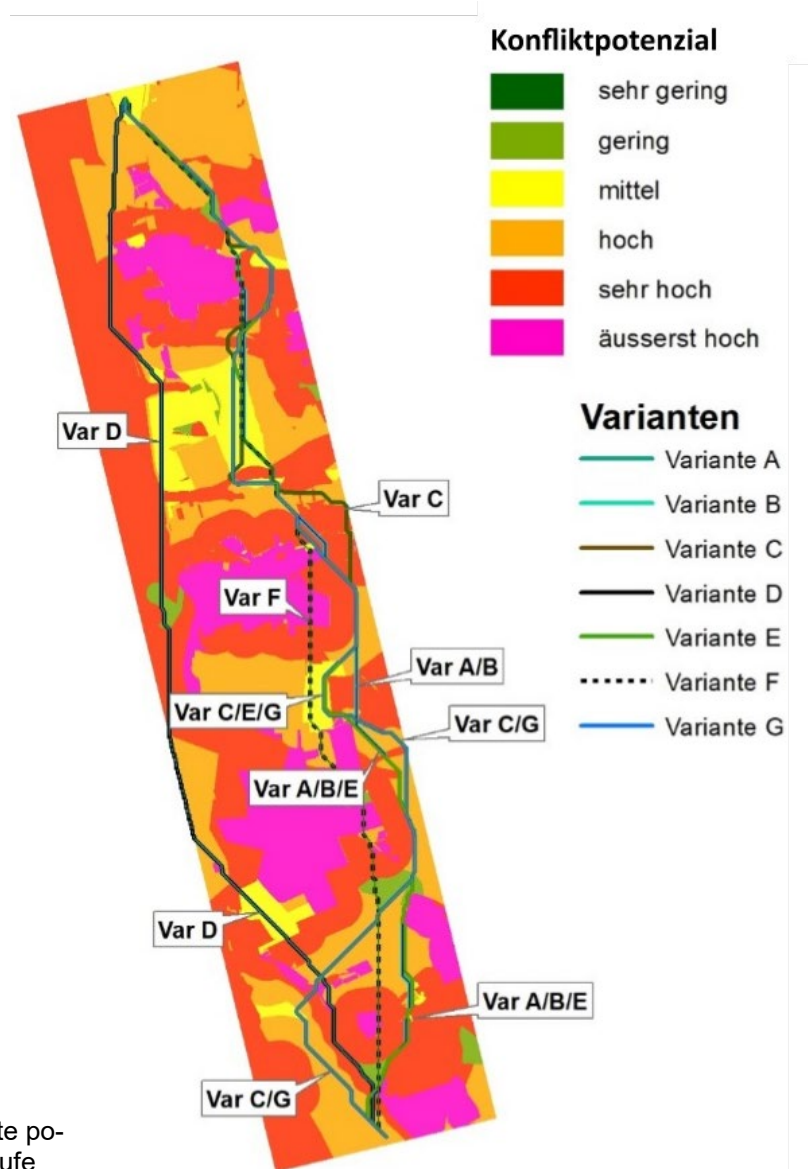


Abb. 12: Beispielhaft berechnete potenzielle Trassenverläufe

Hinsichtlich der zu wählenden Spreizung zwischen den Konfliktaufkommenswerten ist zwischen dem Planungsgrundsatz der Geradlinigkeit – und den damit einhergehenden Vorteilen in Bezug auf Flächenbeanspruchung, Eingriffsumfang und -dauer, Materialeinsatz und Kosten – und der räumlichen Vermeidung von umweltfachlichen Konflikten durch Umgehung abzuwägen. Ein Blick auf die unterschiedlichen errechneten Trassenlängen der untersuchten Varianten sowie die resultierenden Querungslängen innerhalb der verschiedenen Konfliktpotenzialkategorien verdeutlicht, die erforderliche Abwägungsentscheidung zwischen den „Extremvarianten“ C und D mit besonderer Betonung von Vermeidung bzw. Geradlinigkeit. So bewirkt die starke Spreizung der Konfliktaufkommenswerte in Variante C wie erwartet eine Umgehung besonders hoher Konfliktpotenziale bei gleichzeitig deutlicher Erhöhung der Trassenlänge. Variante C weist mit rund 500 m Abstand zur nächsten Variante (Var G) die längste Trassenführung aller Varianten auf. Dies führt im untersuchten Beispiel aufgrund des großen Flächenanteils der KPK „hoch“ zu einer deutlichen Betonung der Querungslänge innerhalb dieser Klasse gegenüber der anderen Varianten, da die entsprechenden Flächen auch bei hoher Umwegtoleranz nicht gemieden werden können. Dies führt in Verbindung mit der größeren Gesamtlänge dazu, dass Variante C bezogen auf die obersten drei KPK (hoch bis äußerst hoch) die größte Querungslänge aufweist und somit am ungünstigsten zu bewerten ist. Selbst die am stärksten den geradlinigen Verlauf betonende Variante D schneidet diesbezüglich günstiger ab. Die Varianten A, B, E und G als Kompromisslösungen zwischen den Extremvarianten zeigen im untersuchten Beispiel in Bezug auf die drei oberen KPK das günstigste Ergebnis, wobei die Varianten E und G aufgrund der deutlichen Vorteile hinsichtlich der sehr hohen Konfliktpotenziale insgesamt als beste Trassenführung im untersuchten Beispiel erscheinen.

Tab. 21: Gesamtlänge und KPK-bezogene Querungslängen der verschiedenen berechneten Varianten (Farbgebung entsprechend der der jeweiligen Rangfolge)

Konfliktpotenzial	Var A	Var B	Var C	Var D	Var E	Var G
sehr gering	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m
gering	881 m	881 m	816 m	677 m	956 m	816 m
mittel	1.512 m	1.435 m	2.704 m	1.660 m	2.374 m	2.580 m
hoch	4.736 m	4.797 m	6.532 m	2.674 m	4.968 m	6.084 m
sehr hoch	2.428 m	2.424 m	1.401 m	3.810 m	1.860 m	1.496 m
äußerst hoch	-	-	-	-	-	-
Gesamtlänge	9.556 m	9.537 m	11.453 m	8.821 m	10.158 m	10.976 m
Abweichung von der Luftlinie	111 %	111 %	133 %	103 %	118 %	128 %

Neben der Beeinflussung der Geradlinigkeit durch die Spreizung bzw. Skalierung der Konfliktaufkommenswerte bewirkt die Wahl der Skalierungsfaktoren auch eine Gewichtung der verschiedenen Konfliktpotenzialklassen gegeneinander. Diesbezüglich wird eine gleichmäßige Gewichtung der Konfliktpotenzialklassen nicht durch eine einheitliche Wahl der absoluten Intervalle zwischen den Konfliktpotenzialklassen (bspw. 1, 2, 3, 4, 5; gleichmäßiges Intervall = 1) erzielt. Bei den untersuchten Varianten A und B mit geringer Spreizung und uneinheitlichem Skalierungsfaktor werden die höheren KPK (sehr hoch und hoch) deutlich länger gequert, als dies bei den Varianten mit einheitlichem Skalierungsfaktor zwischen den Klassen (bspw. 1, 2, 4, 8 bei Variante E; Skalierungsfaktor = 2) der Fall ist. Bei gleichmäßigem Intervall zwischen den Konfliktaufkommenswerten werden tendenziell die unteren Konfliktpotenziale überbetont. So verdoppelt sich das Konfliktaufkommen bei der klassischen

Skala von 1 bis 6 zwischen den ersten beiden Klassen, während es sich zwischen der fünften und sechsten Klasse nur noch um den Faktor 1,25 erhöht. Dies führt im Ergebnis dazu, dass Umwege zur Vermeidung der Querung von Bereichen höherer Konfliktpotenziale weniger schnell in Kauf genommen werden, als Umwege innerhalb der niedrigeren Konfliktpotenzialklassen (s. auch Tab. 21).

Ein einheitlich gewählter, gleichmäßiger Skalierungsfaktor wie in den Varianten C, D, E und F gewährleistet hingegen, dass die Konfliktaufkommenswerte von jeder Klasse zur nächsthöheren Klasse um denselben Faktor gestreckt werden und somit die in Kauf genommenen Umwege für alle Konfliktpotenzialklassen identisch bleiben.

Da umweltfachlich jedoch insbesondere eine Meidung von hohen Konfliktpotenzialen angestrebt wird, wurde mit Variante G auch eine Variante mit proportional von geringem zu hohem Konfliktpotenzial zunehmendem Skalierungsfaktor berechnet. Dies führt zu einer stärkeren Gewichtung der hohen Konfliktpotenziale in der modellierten Abwägung zwischen in Kauf zu nehmendem Umweg und Durchfahrung der Konfliktbereiche und zu einem entsprechend geringeren Anteil gequerrter Bereiche mit „sehr hohem“ Konfliktpotenzial im Beispielraum (s. Tab. 21).

In der Gesamtschau spricht vor dem Hintergrund der erfolgten theoretischen Überlegungen sowie beispielhaften Variantenuntersuchung im GIS einiges dafür, die Umrechnung der Konfliktpotenziale in Konfliktaufkommen als Grundlage der Trassenberechnung entsprechend des Vorgehens in Variante G oder Variante E durchzuführen.

In diesem Zusammenhang ist noch einmal darauf hinzuweisen, dass es nicht um die Ermittlung einer tatsächlich umzusetzenden Trassenachse geht, sondern um einen Indikator, welcher sowohl den Anteil der Konfliktpotenziale im Trassenkorridor als auch deren Verteilung als Grundlage für den Korridorvergleich angemessen abbildet. Für einen derartigen relativen Vergleich erscheinen insbesondere Variante E aber auch G geeignet (Tab. 22).

Tab. 22: Vorgeschlagene standardmäßige Umrechnung von Konfliktpotenzialen in Konfliktaufkommen

Konfliktpotenzial	KPK	Variante E		Variante G	
		Konfliktaufkommen	Skalierungsfaktor	Konfliktaufkommen	Skalierungsfaktor
sehr gering	1	1	-	1	.
gering	2	2	2	2	2
mittel	3	4	2	6	3
hoch	4	8	2	24	4
sehr hoch	5	16	2	96	5
äußerst hoch	6	gesperrt	-	gesperrt	-

Berücksichtigung von Riegeln und Engstellen

Sofern im jeweils betrachteten Korridorsegment Riegel oder planerische Engstellen betroffen sind, müssen diese aus Gründen der Konsistenz bei der mit Hilfe der Widerstands-Entfernungs-Analyse erfolgenden Berechnung einer potenziellen Trassenachse mitberücksichtigt werden. Dies bedeutet, dass vorhandene Riegel im Konfliktraster zunächst als Bereiche mit äußerst hohem Konfliktpotenzial und somit als undefinierte („no data“) und entsprechend nicht querbare Bereiche einzustellen sind. Entsprechend der Ergebnisse der Riegelbewertung (s. Kap. 4.1) sind vorhandene Riegel jedoch bei nachgewiesener Querbarkeit an der

jeweils untersuchten und als passierbar nachgewiesenen Stelle im Konfliktraster durch Zuweisung des Konfliktpotenzials/Realisierungshemmnisses gemäß Riegelbewertung als durchlässig zu definieren (Abb. 13).

Hinsichtlich der berechneten Trassenachse ergeben sich hierdurch ein oder mehrere Zwangspunkte für die Trassenführung, die sich entsprechend auf das Ergebnis und das Gesamt-Konflikt-aufkommen der berechneten, bestmöglichen Trassenführung auswirken (vgl. Abb. 14). Diese Herangehensweise wird empfohlen, da sie einerseits die Konsequenzen der Riegelbewertung, d. h. die hiermit verbundene Einschränkung der Planungsfreiheit angemessen berücksichtigt und andererseits Doppelbewertungen bzw. Inkonsistenzen zwischen Riegelbewertung und Korridorbewertung vermeidet.

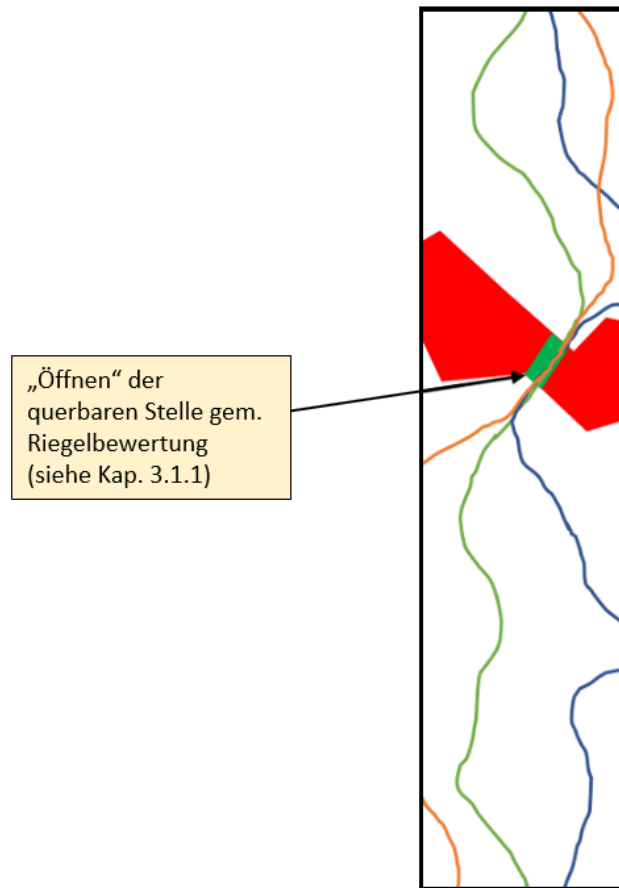


Abb. 13: Prinzip der Berücksichtigung von Riegeln im Zuge der Widerstands-Entfernungsanalyse

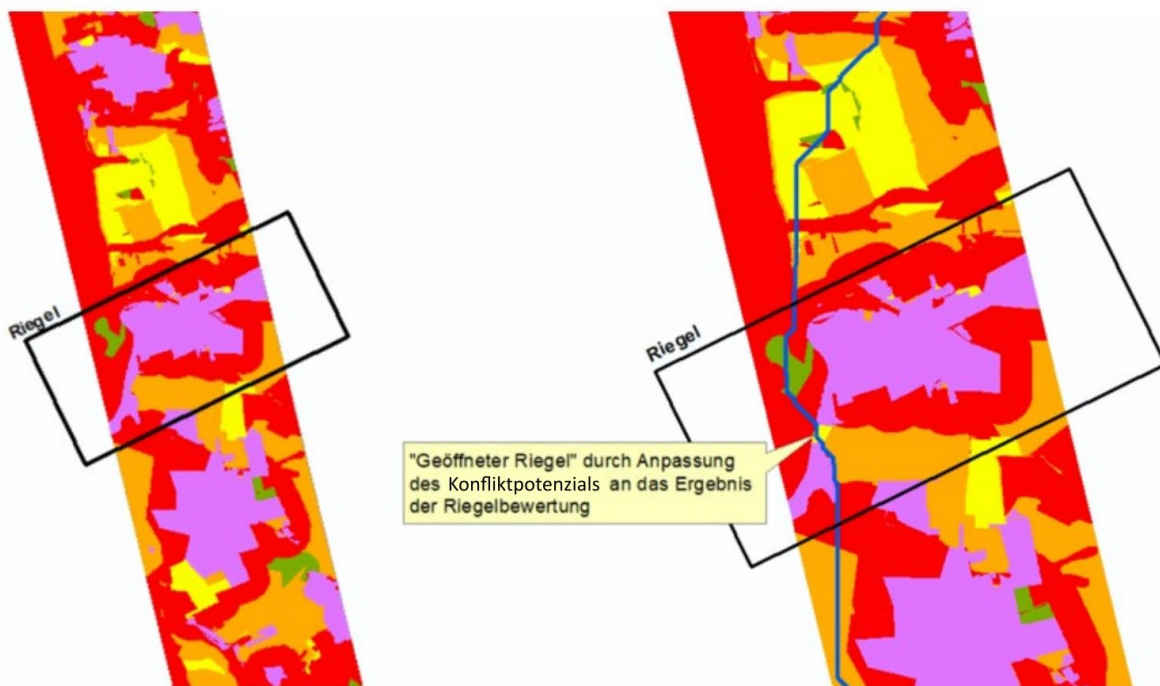


Abb. 14: „Öffnen“ eines Riegels im Zuge der Widerstands-Entfernungsanalyse

4.2 Alternativenvergleich – Vergleich von Trassenkorridoren

Gemäß den Vorgaben der BNetzA sollen vernünftigen Alternativen hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen vergleichend dargestellt werden, damit die Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Entscheidung über die weiter zu verfolgende Alternative nachvollziehbar wird. Der Prüfumfang und die Prüftiefe sollten sich dabei an den Grundsätzen der Zweckmäßigkeit orientieren. Die für die Alternativenprüfung relevanten Sachverhalte sind dabei nur soweit zu klären, wie dies für eine sachgerechte Entscheidung und eine zweckmäßige Gestaltung des Verfahrens erforderlich ist. Alternativen, die aufgrund einer Grobanalyse als weniger geeignet erscheinen, können schon in einem frühen Verfahrensstadium ausgeschieden werden. Für die verbleibenden Alternativen ist eine umfassende Beschreibung der Auswirkungen und eine vergleichende Bewertung erforderlich (vgl. BNetzA 2017b: 21/22).

Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich ein zweistufiges Vorgehen, bei dem im ersten Schritt zu prüfen ist, ob ein Korridor wegen erheblicher Bedenken hinsichtlich der umweltrechtlichen Zulassungsfähigkeit ausgeschlossen werden kann²¹.

Grundsätzlich sollten zudem Vergleiche von zwei oder mehr Korridoren bzw. Korridorsegmenten immer zwischen gemeinsamen Gelenkpunkten bzw. gemeinsamen Anfangs- und Endpunkten durchgeführt werden, wobei sich ein iteratives Vorgehen bewährt hat, bei dem zunächst kürzere Untervarianten/Korridorsegmente beurteilt werden und schließlich die auf diese Weise optimierten Hauptvarianten gegenübergestellt werden.

Vergleichselemente

In Anlehnung an die Empfehlungen der BNetzA in ihrem Positionspapier zur Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang (BNetzA 2017b), den Ergebnissen der Fallbeispielanalyse und den Überlegungen zur Korridorbewertung werden folgende Vergleichselemente aufgeteilt in zwei Hauptschritte vorgeschlagen:

1. Bewertungsschritt - Durchgängigkeit des Korridors / Konfliktschwerpunkte

- Ausprägung und Anzahl vorhandener Konfliktschwerpunkte bzw. Riegel und Engstellen und deren Durchgängigkeit (sehr hohes, hohes, mittleres Realisierungshemmnis)

2. Bewertungsschritt Konfliktpotenzial des Korridors

- Konfliktträchtigkeit einer potenziellen Trassenachse als Indikator für die Konfliktpotenziale und deren Verteilung im Korridor.
- Flächenanteil der aggregierten Konfliktpotenziale im Korridor (äußerst hoch, sehr hoch und hoch)
- Flächenanteil der schutzgutbezogenen Konfliktpotenziale im Korridor

Zusatzinformation

- Korridorlänge

Für die Bildung des Gesamtergebnisses müssen zunächst die Teilergebnisse der beiden Hauptschritte ermittelt werden. Diese werden anschließend durch Verknüpfung der beiden Teilergebnisse aggregiert.

²¹ Hier wird vorausgesetzt, dass es sich um Korridore handelt, durch welche sich die mit Planung verfolgten Ziele auch erreichen lassen. Zudem wäre parallel abzu prüfen, ob die Variante aufgrund anderer öffentlicher oder privater Belange nicht zulassungsfähig ist oder ihr bautechnische Schwierigkeiten oder Risiken entgegenstehen. Auch dies kann ein vorzeitiges Ausscheiden einer Variante zulassen, worauf dann entsprechend hinzuweisen wäre.

Bildung der Teilergebnisse von erstem und zweitem Hauptschritt

Das Teilergebnis **des ersten Hauptschrittes** ermittelt sich durch Gegenüberstellung der Anzahl von Riegeln sowie eine ergänzende verbal-argumentative Beurteilung dieser Zahlen und ggf. bestehender Unterschiede. Die ermittelte Anzahl der Riegel mit sehr hohen, hohen oder mittleren Realisierungshemmnis ist zunächst der zentrale Aspekt für das Vergleichsergebnis. Da Riegel mit sehr hohen Realisierungshemmnis grundsätzlich mit einer fehlenden oder zumindest fraglichen Genehmigungsfähigkeit einhergehen, sollte der Vergleich zunächst auf dieser Ebene geführt werden. Sofern für eine der betrachteten Alternativen einer oder mehrere Riegel mit sehr hohen Realisierungshemmnis vorliegen und andere Alternativen derartig hohe Realisierungshemmnis nicht aufweisen, sind letztere aufgrund der Folgen für die Genehmigungsfähigkeit eindeutig vorzugswürdig. Insbesondere wenn sich absehen lässt, dass die Querung eines Riegels nicht möglich ist, bzw. die Zulassung des Vorhabens in Frage stellende Beeinträchtigungen erwarten lässt und bei den Alternativen keine entsprechenden Probleme auftreten, kann die Prüfung an dieser Stelle bereits beendet werden. Insoweit ist der erste Bewertungsschritt auch zugleich das zentrale Element der Grobprüfung.

Sofern Ausschlusskriterien nicht vorliegen und sich hinsichtlich der sehr hohen Realisierungshemmnisse kein eindeutiges Ergebnis zeigt, sind hingegen auch die hohen und mittleren Realisierungshemmnisse mit in die Betrachtung einzubeziehen. Eine ausschließlich und strikt arithmetische Ermittlung der Vorzugsvariante durch Auszählung von Riegeln in den verschiedenen Ampelklassen wird in diesem Fall nicht als sachgerecht erachtet. So dürfte unstrittig sein, dass die Anzahl der Riegel mit hohem Realisierungshemmnis aufgrund der Rechtsfolgen und des implizierten Maßnahmen- und Kostenaufwands sowie ggf. technischer Risiken einen größeren Einfluss auf das Vergleichsergebnis besitzen muss als die Anzahl von Riegeln mit mittlerem Realisierungshemmnis. Grundsätzlich wird es möglich sein, derartige Sachverhalte argumentativ darzulegen und auf dieser Basis Unterschiede und Ergebnisse zu begründen. Eine valide Definition allgemein gültiger Gewichtungsfaktoren für eine arithmetische Aggregation ist demgegenüber schwierig bzw. wird als nicht zielführend erachtet. Bei einer rein arithmetischen Vorgehensweise wäre die Einführung von Wichtungsfaktoren zur modellhaften Abbildung der o. g. Unterschiede erforderlich. Jedoch können die bestehenden normativen Unterschiede zwischen den Ampelklassen kaum allgemeingültig und unabhängig vom Einzelfall durch einen mathematischen Faktor ausgedrückt werden. Vor diesem Hintergrund wird eine dem SüdLink entsprechende Vorgehensweise empfohlen, bei der die Entscheidung, ob eine gewisse Anzahl an Riegeln mit hohem Realisierungshemmnis durch eine höhere Anzahl an Riegeln mit mittlerem Realisierungshemmnis aufgewogen werden kann, im Einzelfall aufgrund der jeweiligen qualitativen Ausprägung der Riegel getroffen wird. Wichtig ist in diesem Fall eine präzise und nachvollziehbare Darlegung der Entscheidungsgründe.

Aus diesem Grund wird neben der Auszählung und Gegenüberstellung der Anzahl von Riegeln zwingend eine flankierende verbal-argumentative und fachgutachterliche Auswertung und Bewertung der Ergebnisse, welche ggf. weitere Aspekte des Einzelfalls mit einbezieht, für erforderlich gehalten. Diesem verbal-argumentativen Teil der Ermittlung der Vorzugsvariante nach dem ersten Hauptschritt kommt zudem eine umso größere Bedeutung zu, je geringer die Unterschiede zwischen den betrachteten Alternativen hinsichtlich der bloßen Anzahl von Riegeln und Engstellen sind und je uneindeutiger das Vergleichsergebnis damit ist. Dabei ist es im Einzelfall durchaus denkbar, dass aufgrund der ergänzenden verbal-argumentativen Betrachtungen eine Alternative als vorzugswürdig erachtet wird, die rein arithmetisch ungünstiger zu bewerten gewesen wäre.

Neben den Riegeln ist als Zusatzinformation die Anzahl der Engstellen mit darzustellen. Grundsätzlich können Engstellen relativ konfliktarm gequert werden, schränken aber die Trassenfreiheit ein, indem sie Zwangspunkte für die Trassenführung festlegen. Sie sind daher zwar beachtlich aber von deutlich geringerem Gewicht als die Riegel²². Insofern sollen sie ergänzend mit dargestellt werden, sind für den Alternativenvergleich aber nur dann von Bedeutung, wenn sich hinsichtlich der Riegel keinerlei Unterschiede ergeben.

Zur Ermittlung des Teilergebnisses des **zweiten Hauptschrittes**, der flächenhaften Bewertung der Trassenkorridore, ist ein grundsätzlich vergleichbares Vorgehen anzustreben. Auf dieser Ebene müssen jedoch zwei Vergleichskriterien zu einem Teilergebnis aggregiert werden.

Das relevante Bewertungskriterium des zweiten Bewertungsschrittes ist die **potenzielle Trassenachse (potTa)**. Für die korridorspezifisch entsprechend dem in Kap. 4.1.2 geschilderten Vorgehen erzeugten potenziellen Trassenachsen werden GIS-technisch jeweils „Konfliktaufkommen“ im Sinne eines kumulierten Konfliktpotenzials berechnet. Die potTa mit den geringsten Konfliktaufkommen ist in diesem Fall grundsätzlich vorzugswürdig. Das ermittelte Ergebnis repräsentiert in der Summe die Konflikttanteile im Korridor und deren räumliche Verteilung sowie auch die Länge der Korridore. Sie ist insoweit ein aussagekräftigerer Indikator für die Konfliktpotenziale des Korridors als die im nachfolgenden Schritt ermittelten Konflikttanteile im Korridor, welche die räumliche Verteilung der Konfliktpotenziale nicht berücksichtigen können. Da der Ermittlung der potTa fachgutachtliche Festlegungen zu einzelnen Parametern zu Grunde liegen, soll eine Rangfolgenzuordnung nur auf Grundlage deutlicher Unterschiede erfolgen, für die zu erwarten ist, dass sie auch bei leicht abweichender Parametersetzung noch Bestand haben. Vorgeschlagen wird hier Rangfolgenzuordnungen erst ab Unterschieden größer 10 % (Verhältnis der konfliktträchtigeren zur günstigeren Variante) vorzunehmen.

Für die Bewertung der **Konflikttanteile im Korridor** sollen primär die entsprechend der in Kap. 4.1 beschriebenen Vorgehensweise (erweitertes Maximalwertprinzip) aggregierten Konfliktpotenziale zu Grunde gelegt werden. Die schutzgutbezogenen Konfliktpotenziale sollen aber zur Vervollständigung der Information zusätzlich mit dargestellt werden. Sie sind zudem insbesondere für eine Plausibilitätskontrolle im Rahmen der für den zweiten Hauptschritt erforderlichen Aggregation von Bedeutung.

Die für die Korridorbewertung vorgeschlagenen Konfliktpotenzialklassen untergliedern sich in sechs unterschiedliche Stufen, denen fachlich eine unterschiedliche Bedeutung für die Planung zukommen. Da es aus umweltfachlicher Sicht erstrebenswert ist, Trassenkorridore mit einem möglichst großen Anteil konfliktärmerer Bereiche auszuwählen, wechselt zudem der zugrunde zu legende Bewertungsmaßstab zwischen den verschiedenen Konfliktpotenzialklassen. Während für äußerst hohe, sehr hohe und hohe Konfliktpotenziale die Alternative mit dem geringsten Flächenanteil dieser Kategorien vorzugswürdig ist, gilt dies für mittlere, geringe und sehr geringe Konfliktpotenziale nicht. Denn – realistischer Weise davon ausgehend, dass Flächen ohne jedes Konfliktpotenzial quasi nicht vorkommen – soll in letztere Bereiche das Vorhaben aus umweltfachlicher Sicht gelenkt werden. Aus diesem Grund sollen lediglich die drei oberen Konfliktpotenzialklassen (äußerst hoch, sehr hoch und hoch) zur Ergebnisbildung betrachtet werden.

²² An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, dass umweltfachlich begründete Engstellen, welche sich bspw. aufgrund vorhandener Infrastrukturen, anderer entgegenstehender Belange oder bautechnischer Probleme nicht queren lassen wie Riegel behandelt und bewertet werden, also bei der Aufzählung der Engstellen nicht auftauchen.

Für die Korridorbewertung sollen zudem primär die Flächenanteile der Konfliktpotenziale, d. h. das „relative Konfliktpotenzial“ zu Grunde gelegt werden, da dieses als Indikator für die Konfliktdichte im Korridor gut geeignet ist. Das hierzu als Grundlage ohnehin zu ermittelnde „absolutes Konfliktpotenzial“ soll ergänzend als Zusatzinformation in Klammern dargestellt werden. Hierüber werden Sonderfälle erkennbar, in denen bspw. ein vergleichsweise geringes relatives Konfliktpotenzial vor allem auf eine größere Korridorlänge zurückzuführen ist, sich die aber vielleicht nur in Teilbereichen des Korridors auftretenden absoluten Konflikte nicht wesentlich unterscheiden.

Wie schon im ersten Hauptschritt ist auch hier zu berücksichtigen, dass die unterschiedlichen Konfliktklassen unterschiedlich verbindliche und strikte gesetzliche und untergesetzliche Normen repräsentieren, denen faktisch ein unterschiedliches Gewicht zukommt. Zudem handelt es sich um ordinale Rangfolgen, zwischen denen die quantitativen Unterschiede variieren bzw. eine gewisse Spannweite umfassen. Vor diesem Hintergrund wird es als sinnvoll erachtet, die ermittelten Flächenanteile der Konfliktklassen äußerst hoch, sehr hoch und hoch zunächst separat aufzuführen und nicht weiter zu aggregieren. In vielen Fällen wird sich schon alleine auf dieser Grundlage plausibel eine Rangfolge ableiten und begründen lassen. Bei gegenläufigen Ergebnissen, kommt den höheren Konfliktklassen ein größeres Gewicht zu. Im Einzelfall wird dann vor dem Hintergrund der konkreten schutzgutspezifischen Konflikte eine Vorzugsvariante zu ermitteln und zu begründen sein. Aufgrund der nur eingeschränkten Indikationsfunktion des Kriteriums für die tatsächlich auftretenden Konflikte, wird auch für dieses Kriterium bezogen auf die quantitativen Ergebnisse eine Rangfolgenzuordnung erst ab Differenzen $> 10\%$ (wiederum in Bezug zur günstigeren Varianten) vorgeschlagen.

Aufgrund der impliziten Berücksichtigung der einzelfallspezifischen exakten räumlichen Verteilung von Konfliktpotenzialen im betrachteten Trassenkorridor sowie der vorhandenen Umgehungsmöglichkeiten kommt der **potTa gegenüber dem vergleichsweise pauschalen flächenhaften Konfliktanteilen im Korridor eine besondere Bedeutung zu. Insoweit sollte sie die Ausgangsbasis der Rangfolgeneinschätzung im zweiten Arbeitsschritt bilden.** Dabei ist noch einmal zu betonen, dass es sich dabei nicht um einen präferierten Trassenverlauf handelt, sondern um einen Indikator für die Konflikträchtigkeit des Korridors. Da zur Berechnung der potTa (wie in Kap. 4.1.2 beschrieben) verschiedene Annahmen getroffen werden, die mit einem Informationsverlust einhergehen und nicht alle Aspekte des Einzelfalls berücksichtigen können, kann die Beurteilung der Konfliktanteile im Korridor zur Plausibilitätsprüfung mitberücksichtigt werden. Zeigen potTa und Konfliktanteile im Korridor die gleiche Rangfolge, erübrigt sich eine Plausibilitätsprüfung. Ergibt sich ein gegenläufiges Ergebnis, so sind aufgrund der kartographisch ersichtlichen räumlichen Verteilung der Konfliktpotenziale und der Art der Konflikte die Ursachen der Bewertungsunterschiede abzuklären und die Rangfolgeneinschätzung verbalargumentativ zu begründen. Hierbei kann auch ein Rückgriff auf die schutzgutspezifischen Konflikte hilfreich sein. Unter Gesichtspunkten der Effizienz und Planungsbeschleunigung wird es i. d. R. aber auch als vertretbar angesehen, zur Beurteilung der Konfliktanteile im Korridor allein auf die GIS-technisch ermittelte virtuelle potTa d. h. das GIS-technisch ermittelte Konfliktaufkommen abzustellen.

Als **Zusatzinformation** soll immer auch die **Korridorlänge** angegeben werden. Da die Korridorlänge als ein Aspekt bereits in der potTa enthalten ist, sollte sie zur Vermeidung von Doppelbewertungen nicht als unmittelbares Vergleichskriterium mit herangezogen werden. Sie ist aber eine wichtige Zusatzinformation und auch für die Plausibilitätsprüfung im Rahmen der Korridorbewertung von Bedeutung.

Aggregation der Teilergebnisse zu einem Gesamtergebnis

Aufgrund der unterschiedlichen Folgen der beiden Vergleichsdimensionen – Betrachtung der Durchlässigkeit im ersten Hauptschritt sowie flächenhafte Bewertung von Konflikten im Trassenkorridor – für die Realisierbarkeit des Vorhabens wird eine hierarchisch abgestufte Ermittlung des Gesamtergebnisses empfohlen. Denn sofern sich eine (Korridor-)Alternative als nicht durchgängig oder nur unter bestimmten, erheblichen Anforderungen als durchgängig erweist, ist diese Alternative unabhängig von der flächenhaften Bewertung in keinem Fall als vorzugswürdig zu bewerten. Die Frage der Durchgängigkeit und damit des Zulassungsrisikos entzieht sich im Regelfall einer abwägenden Entscheidung. Mit weder umgeh- noch querbaren Zulassungshemmnissen belegte oder als zulassungskritisch bewertete Korridore sind kategorisch ungünstiger zu bewerten, als diesbezüglich unkritische(re) Korridore. Derartige Unterschiede zwischen betrachteten Alternativen können auch nicht durch andere, abwägungsfähige (oder potenziell umgehbare) Konflikte aufgewogen werden. Sofern sich also im ersten Hauptschritt bereits ein derart eindeutiges Vergleichsergebnis zeigt, erfolgt die flächenhafte Bewertung des Konfliktpotenzials allenfalls noch nachrichtlich ergänzend. Sie kann in diesem Fall mithin das Vergleichsergebnis bestärken oder bis zu einem gewissen Grad relativieren, bewirkt jedoch aufgrund der übergeordneten Bedeutung der im ersten Hauptschritt betrachteten Zulassungsfähigkeit/Realisierbarkeit kein verändertes Vergleichsergebnis.

Anders stellt sich die Situation dar, wenn sich im ersten Hauptschritt kein eindeutiges Ergebnis zeigt oder aber sich eine klare Rangfolge ergibt, welche aber nur auf Riegel geringerer Zulassungsrelevanz zurückzuführen ist (bspw. eine Variante kein Riegel, die andere Variante 2 Riegel mittleren Realisierungshemmnisses). In diesem Fall ist das Ergebnis des zweiten Hauptschrittes mit jenem aus dem ersten Hauptschritt zu einem Gesamtergebnis zusammenzuführen. Hierzu werden zunächst die Variantenreihungen der beiden Teilergebnisse einander gegenübergestellt. Sofern sich diesbezüglich eine homogene Reihung zeigt, d. h. beide Teilergebnisse bewerten dieselbe Alternative als vorzugswürdig, ist diese Alternative als eindeutig vorzugswürdig zu benennen und es kann auf die entsprechenden Teilergebnisse verwiesen werden. Ergeben sich jedoch widersprüchliche, gegensätzliche Rangfolgen und Vorzugsvarianten in den beiden Hauptschritten, sind die hierfür ursächlichen Faktoren herauszuarbeiten und die bestehenden Unterschiede verbal-argumentativ zu bewerten und zu gewichten. Dabei ist die abschließende Abwägungsentscheidung nachvollziehbar unter Beachtung des den einzelnen betrachteten Aspekten zukommenden Gewichts herzuleiten und zu begründen. Eine arithmetische Berechnung eines Gesamtergebnisses wird aus den bereits hinsichtlich des ersten Hauptschritts ausgeführten Gründen im Allgemeinen nicht als geeignet angesehen, eine sachgerechte und als Grundlage für die von der BNetzA zu treffende Abwägungsentscheidung geeignete Rangfolgeneinschätzung zu begründen.

Nachfolgend ist ein Beispiel für die mögliche Dokumentation des Alternativenvergleichs in Form von Steckbriefen dargestellt:

Bewertungskriterium	Variante X	Variante Y
Trassenlänge	xx m	xx m
1. Bewertungsschritt - Durchgängigkeit des Korridors / Konfliktschwerpunkte		
Konfliktschwerpunkte (Riegel und ergänzend Engstellen)	Riegel Realisierungshemmnis: sehr hoch: (Anzahl) hoch: (Anzahl) mittel: (Anzahl) Engstellen: (Anzahl)	Riegel Realisierungshemmnis: sehr hoch: (Anzahl) hoch: (Anzahl) mittel: (Anzahl) Engstellen: (Anzahl)
	Die Rangfolgeneinschätzung erfolgt primär auf Grundlage der Riegelbewertung. Die Engstellen sind nur eine ergänzende Information. Soweit sich quantitativ keine eindeutige Rangfolge ergibt, d.h. gegenläufige Bewertungen vorliegen (bspw. 1 Riegel hoch, gegenüber 3 Riegel mittel) ist eine verbal argumentative Erläuterung zur Rangfolgeneinschätzung vor dem Hintergrund der Art der Konflikte und der Sicherheit der Querungsprognose vorzunehmen.	
Rang Bewert-Schr. 1	I	II
2. Bewertungsschritt - Konfliktpotenzial des Korridors		
Gesamt-Konfliktaufkommen der potenziellen Trassenachse (potTa)	XXXX	XXXX
Zwischenrang	I	II
Aggregiertes Konfliktpotenzial Anteil (absolut)	äußerst hoch: xx % (xx ha) sehr hoch: xx % (xx ha) hoch: xx % (xx ha)	äußerst hoch: xx % (xx ha) sehr hoch: xx % (xx ha) hoch: xx % (xx ha)
Schutzgutbezogenes Konfliktpotenzial		
SG Mensch	äußerst hoch: xx % (xx ha) sehr hoch: xx % (xx ha) hoch: xx % (xx ha)	äußerst hoch: xx % (xx ha) sehr hoch: xx % (xx ha) hoch: xx % (xx ha)
SG TuP	dito	dito
SG Boden	dito	dito
Zwischenrang	I	II
	Die Rangfolgeneinschätzung erfolgt primär auf Grundlage der potTa. Die Angaben zum Konfliktpotenzial werden zur Plausibilitätsabschätzung herangezogen.	
Rang Bewert.-Schr. 2	I	II
Gesamteinschätzung		
	In der Gesamteinschätzung ist die Riegelbewertung mit erhöhtem Gewicht zu berücksichtigen. Bei gleichlaufenden Ergebnissen ist eine weitere Begründung verzichtbar. Soweit sich quantitativ keine eindeutige Rangfolge ergibt oder gegenläufige Bewertungen vorliegen, ist eine verbal-argumentative Erläuterung zur Rangfolgeneinschätzung vorzunehmen.	
Gesamtrangfolge	1	2

5 Fazit und Ausblick

Vor dem Hintergrund der klima- und energiepolitischen Erfordernisse, vor denen die Bundesrepublik Deutschland derzeit steht, ist die Beschleunigung von Planungsprozessen zur Neugestaltung des deutschen Energiesystems dringend erforderlich. Die notwendige Beschleunigung darf jedoch nicht zu einer Aufweichung von Umweltstandards führen, sondern muss vielmehr durch eine Standardisierung und effizientere Gestaltung der Planverfahren gelingen. Hierzu können die in diesem Teilbericht vorgeschlagenen Methodenstandards und Bewertungsvorgaben einen relevanten Anteil beitragen. Insbesondere ermöglichen die vorgestellten GIS-gestützten Verfahren eine gleichermaßen schnelle und effiziente wie auch transparente und nachvollziehbare Prüfung von Korridoralternativen und deren Vergleich, was zusammen mit einem zu erhoffenden Akzeptanzgewinn, zu einer Beschleunigung der Verfahren führen kann.

Zukünftig könnte das vorgestellte GIS-gestützte Verfahren zur Korridorbewertung möglicherweise auch in Richtung einer frühzeitigen, d. h. bereits auf großräumiger Betrachtungsebene eingesetzten automatisierten bzw. zumindest teilautomatisierten Berechnung von Trassenkorridoren oder gar -verläufen weiterentwickelt werden. Dies würde die Planverfahren weiter beschleunigen und ggf. zeitaufwändige Zwischenarbeitsschritte entbehrlich machen sowie Überlegungen zu einer Verschlankung des aktuell mehrstufigen, hierarchischen Planungssystems (vom BBP über NEP und BFP bis zum Planfeststellungsverfahren) insgesamt möglich machen. Hierzu wären jedoch umfassende weitere Betrachtungen insbesondere hinsichtlich der Einheitlichkeit und Verfügbarkeit hinreichend aufgelöster Geofachdaten, der rechtssicheren Einbindung aller zu berücksichtigenden Fachgesetze in das Berechnungsmodell sowie die Integration aller – und nicht nur der naturschutz-/umweltbezogenen – planungsrelevanten Belange (bspw. technische Fragestellungen, Raumverträglichkeit etc.) anzustellen. Aus heutiger Sicht erscheint hierbei durchaus fraglich, inwieweit die Vielzahl der üblicherweise im Zuge von Planfeststellungsverfahren zu treffenden Abwägungsentscheidungen und Einzelfallkonstellationen tatsächlich von einem derartigen GIS-Modell zur Trassenberechnung hinreichend abgebildet und automatisiert berücksichtigt werden könnten, so dass zumindest der grobe, letztlich auch genehmigungsfähige, Trassenverlauf (+/-100 m) vom Modell berechnet würde. Unverzichtbar wären hierbei umfangreiche und gut dokumentierte Sensitivitätsanalysen, welche für jedes Einzelprojekt mit seinen spezifischen Konfliktpotenzialen durchzuführen wären. Eine weitere zu behebende Schwachstelle frühzeitig eingesetzter Berechnungsmodelle betrifft die Ermittlung von Alternativen für den optimalen Trassenverlauf. So wird das GIS-Modell immer lediglich den (auf Basis der Modellparameter) mathematisch gesehen konfliktärmsten Trassenverlauf ermitteln. Im Raum anders verlaufende Alternativverläufe einer Trasse müssten bspw. rechnerisch durch zusätzliche Berechnung auf Basis leicht abweichender Modellparameter, d. h. eine künstliche Unschärfe, oder aber auf Grundlage gutachterlich-synoptischer Einschätzungen erarbeitet und mit dem berechneten Trassenverlauf verglichen werden. Der erhoffte Effizienzgewinn durch den Modelleinsatz wäre in diesem Fall vermutlich bereits deutlich eingeschränkt. Somit wird deutlich, dass bei den nachvollziehbaren und in einem gewissen Rahmen auch durchaus erfolgsversprechenden Bestrebungen zur automatisierten Trassenberechnung, auch die Grenzen und die mit einem derartigen Modell verbundenen Herausforderungen (insbesondere Transparenz der modellimmanenten Abwägungsentscheidungen und Gewichtungen der Vielzahl zu berücksichtigender Kriterien) detailliert in den Blick zu nehmen und kritisch zu würdigen sind.

Literaturverzeichnis

- AD-HOC-AG GEOTOPSCHUTZ (1996): Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland - Leitfaden der Geologischen Dienste der Länder der Bundesrepublik Deutschland / Geotope Conservation in Germany - Guidelines of the Geological Surveys of the German Federal States. *Angewandte Landschaftsökologie*, 10: 1-105, Bonn-Bad Godesberg.
- Ahmels, P., Brandmeyer, O., Bruns, E., Grünert, J. & Voß, U. (2016): Auswirkungen verschiedener Erdkabelsysteme auf Natur und Landschaft. FuE-Vorhaben i. A. des BfN.
- Altemüller, M. & Reich, M. (1997): Einfluss von Hochspannungsfreileitungen auf Brutvögel des Grünlands. *Vogel und Umwelt, Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen*; Band 9, Sonderheft Vögel und Freileitungen, Dezember 1997, S. 111-127.
- Arge Südlink (2019): Höchstspannungsleitung Brunsbüttel – Großgartach, BBPIG Vorhaben Nr. 3, Abschnitt B, Unterlagen nach § 8 NABEG, II Technische Beschreibung des Vorhabens.
- Arge Südlink (2019a): Höchstspannungsleitung Brunsbüttel – Großgartach, BBPIG Vorhaben Nr. 3, Abschnitt B, Unterlagen nach § 8 NABEG, II Technische Beschreibung des Vorhabens, Anhang 2.4: Machbarkeit von Unterbohrungen, Niedersachsen.
- Arge SuedLink (2019): Höchstspannungsleitung Brunsbüttel – Großgartach, BBPIG Vorhaben Nr. 3, Abschnitt B, Unterlagen nach § 8 NABEG, II Technische Beschreibung des Vorhabens.
- Bachfischer, R. (1978): Die ökologische Risikoanalyse – eine Methode zur Integration natürlicher Umweltfaktoren in die Raumplanung. München (TU München – Dissertation). 298 S.
- Balla, S., Peters, H.-J. & Wulfert, K. (2009): Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung, UBA-Texte 08/09.
- BAST – Bundesanstalt für Straßenwesen (2020): Weiterentwicklung und Konsolidierung des Regelwerkes zur Umweltverträglichkeitsprüfung im Straßenbau (RUVV).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2012): Interpretations- und Anwendungshilfen zu den Karten der Lebensraumnetzwerke.
- BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706).
- BNetzA – Bundesnetzagentur (2016a): Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang; Positionspapier der Bundesnetzagentur für Anträge nach § 6 NABEG. https://www.netzausbau.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Methodik/Positionspapier_Erdkabel-Methodik_2016.pdf?__blob=publicationFile. Zuletzt abgerufen am 06.09.2018.
- BNetzA – Bundesnetzagentur (2017a): Bundesfachplanung für Gleichstrom-Vorhaben mit gesetzlichem Erdkabelvorrang; Positionspapier der Bundesnetzagentur für die Unterlagen nach § 8 NABEG. https://www.netzausbau.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Methodik/Positionspapier_Erdkabel-Methodik_2017.pdf?__blob=publicationFile. Zuletzt abgerufen am 06.09.2018.

- BNetzA – Bundesnetzagentur (2017b): Die Strategische Umweltprüfung in der Bundesfachplanung für Vorhaben mit Erdkabelvorrang –Im Rahmen der Unterlagen gemäß § 8 NABEG; Methodenpapier. https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/Methodik/BFP_MethodenpapierSUP-Erdkabel.pdf?__blob=publicationFile. Zuletzt abgerufen am 06.09.2018.
- BNetzA – Bundesnetzagentur (2019): Bündelung von Stromleitungen mit linienhaften Infrastrukturen Bericht der Bundesnetzagentur, Stand August 2019, Bonn.
- BNetzA – Bundesnetzagentur (2020): Bodenschutz beim Stromnetzausbau, Rahmenpapier, Stand April 2020, Bonn.
- BNetzA – Bundesnetzagentur (2021): Bedarfsermittlung 2021-2035, Entwurf des Umweltberichts Teil I – III, Strategische Umweltprüfung auf Grundlage des 2. Entwurfs des NEP Strom, Stand 2021
- Bruce-White, C. & Shardlow, M. (2011): A review of the impact of artificial light on invertebrates. [putting the backbone into invertebrate conservation]. March 2011. [Peterborough]: Buglife –The Invertebrate Conservation Trust. 32 S.
- Degen, T., Mitesser, O., Perkin, E., Weiß, N.-S., Oehlert, M., Mattig, E. & Hölker, F. (2016): Street lighting: sex-independent impacts on moth movement, *Journal of Animal Ecology*, 85, 1352-1360.
- Drachenfels, O. v. (2002): Biotoptypen als Erfassungs- und -Bewertungseinheiten von Naturschutz und Landschaftsplanung, in *NuL* 44 (12), 357-363.
- Eckl, H. & Raissi, F. (2009): Leitfaden für hydrogeologische und bodenkundliche Fachgutachten bei Wasserrechtsverfahren in Niedersachsen, *GeoBerichte* 15, Hrsg. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.
- Eggenberg, S. & Stöcklin, J. (2003): Flora und Fauna der Trockenwiesen, Abstracts der 9. Baseler Botanik-Tagung 2003.
- Europäische Charta Umwelt und Gesundheit (1989): Weltgesundheitsorganisation. Regionalbüro für Europa.
- Fachinformationssystem des Bundesamtes für Naturschutz zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (kurz: FFH-VP-Info): <http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Page.jsp>
- FGG Weser (2021): Detailliertes Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 für die Flussgebiets-einheit Weser gemäß § 82 WHG.
- Gassner, E., Winkelbrandt, A. & Bernotat, D. (2010): UVP und strategische Umweltprüfung –Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung. 5. Auflage, C. F. Müller Verlag Heidelberg, 480 S.
- Garniel, A., Mierwald, U. & Ojowski, U. (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr, Hrsg. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn.
- Garniel, A., Daunicht, W. D., Mierwald, U. & Ojowski, U. (2007): Vögel und Verkehrslärm. Schlussbericht zum FuE-Vorhaben „Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna“ im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung.
- Girmscheid, G., Schaiter, B. & Scheteling, K. (2006): HDD –Horizontal Directional Drilling, Druckbedingte Schadensereignisse bei Pilotbohrungen, *Bauingenieur*; Band 81, 523-532.

- Hänggi A & Baur B (1998): The effect of forest edge on groundliving arthropods in a remnant of unfertilized calcareous grassland in the Swiss Jura mountains. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 71: 343–353.
- Haensel, J. & Thomas, H.-R. (2006): Sprengarbeiten und Fledermausschutz – eine Analyse für die Naturschutzpraxis. *Nyctalus*, Band 11, Heft 4, 344-358.
- Höttinger, H. & Graf, W. (2003): Zur Anlockwirkung öffentlicher Beleuchtungseinrichtungen auf nachtaktive Insekten, Hinweise für Freilandversuche im Wiener Stadtgebiet zur Minimierung negativer Auswirkungen, Studie im Auftrag der MA 22 (Umweltschutz), Wien.
- Hofmann, L. & Rathke, C. (2011): Ökologische Auswirkungen von 380 kV-Erdleitungen und HGÜ-Erdleitungen – Ergebnisbericht der Arbeitsgruppe Technik/Ökonomie (Band 3).
- Krentz, M. (2014): Gefahr, Beherrschung und Nutzbarmachung eines natürlichen Phänomens, Hydraulische Rissbildung in oberflächennahen Bohrlöchern, *bi-UmweltBau* 5 /14, S. 36-48.
- LABO – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2018): Empfehlungen zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für erdverlegte Höchstspannungsleitungen, Stand 24. Juli 2018, Weimar.
- LBEG – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (2019): Schutzwürdige Böden in Niedersachsen, *GeoBerichte* 8, Hannover.
- LBEG – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (2018): Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten: Entstehung, Vorerkundung und Auswertungskarte, *Geofakten* 24, Hannover.
- LUNG-MV – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (2017): Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern, Bodenverdichtung, Güstrow.
- Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg (1994): Erhaltung fruchtbarer und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen. Forschungsprojekt Ordn.-Nr. 64-87.38. In: *Luft Boden Abfall*, Heft 10.
- MUNLV-NRW – Umweltministerium Nordrhein-Westfalen (2007): Schutzwürdige Böden in Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- NABEG – Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706).
- Niedersächsischer Landkreistag (NLT) (2011): Hochspannungsleitungen und Naturschutz – Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung beim Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und Erdkabeln (Stand Januar 2011).
- NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2013): Praxisempfehlung für niedersächsische Wasserversorgungsunternehmen und Wasserbehörden, Handlungshilfe (Teil II), Erstellung und Vollzug von Wasserschutzgebietsverordnungen für Grundwasserentnahmen, Hannover.
- Raubal, M., Schito, J., Gret-Regamey, A. & Wissen Hayek, U. (2017): Einsatz von 3D GIS zur transparenten und nachhaltigen Planung von elektrischen Versorgungsnetzen, Hrsg. Bundesamt für Energie BFE (Schweiz).

- Rickert, C. (2020): Vermeidungs- und vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen für den Feldhamster beim Bau von Höchstspannungs-Erdkabeltrassen, *Natur und Landschaft*, 95, 6: 263-268.
- ROG – Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist.
- Runge, K., Meister, P. & Rottgard, E. (2012): BMU-Studie „Ökologische Auswirkungen von 380 kV-Erdleitungen und HGÜ-Erdleitungen. Schriftenreihe des Energie-Forschungszentrums Niedersachsen (EFZN), Band 4.2.
- Runge, K., Schomerus, T., Gronowski, L., Müller, A. & Rickert, C. (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.
- Schaefer, M. (2003): Wörterbuch der Ökologie. Spektrum, Heidelberg, Berlin. 4. Aufl.
- Scharpf, H. (1982): Die ökologische Risikoanalyse als Beitrag zur Umweltverträglichkeitsprüfung in der Landwirtschaft. Notwendigkeit, theoretisch-methodische Voraussetzungen und Ansätze der Operationalisierung. Hannover (Uni Hannover – Dissertation). 208 S.
- Schemel, H.-J. (1985): Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) von Großprojekten. Grundlagen und Methoden sowie deren Anwendung am Beispiel der Fernstraßenplanung. Beiträge zur Umweltgestaltung, A 97. Berlin (Erich Schmidt Verlag).
- Schito, J. & Grassi, S. (2015): Berechnung optimaler Pfade und Korridore für Hochspannungsleitungen. In: Leitfaden 3D-GIS und Energie, Kap. 5.4.1, Runder Tisch GIS e.V., Hrsg.: Willkomm, P., Kaden, R., Coors, V., Kolbe, T. H. 80-82.
- Schliep, R., Bartz, R., Dröschmeister, R., Dziock, F., Dziock, S., Fina, S., Kowarik, I., Radtke, L., Schäffler, L., Siedentop, S., Sudfeldt, C., Trautmann, S., Sukopp, U. & Heiland, S. (2017): Indikatorensystem zur Darstellung direkter und indirekter Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt. BfN-Skripten 470. Bonn-Bad Godesberg (Bundesamt für Naturschutz). 249 S.
- Scholles, F. (2017): Bündelung aus planerischer Sicht, in: 2017, Wissenschaftsdialog 2017, Tagungsband, Hrsg. BNetzA, S. 36-42
- Scholles, F. (1997): Abschätzen, Einschätzen und Bewerten in der UVS. UVP-Spezial 13, Dortmunder Vertrieb für Bau und Planungsliteratur. 273 S.
- Tegethoff, U. (1998): Straßenseitige Belastungen des Grundwassers, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 60, Bergisch Gladbach.
- Trautner, J. (2009): Bewertung der Erheblichkeit von Lichtauswirkungen in der FFH-VP. Vortragsfolien in: Hötker, H. Hrsg.: NABU, BfN: Vilmer Expertenworkshop vom 27.10. - 29.10.2009: „Bestimmung der Erheblichkeit und Beachtung von Summationswirkungen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung“.
- Trüby, P. (2014): Auswirkungen der Wärmeemission von Höchstspannungserdkabeln auf den Boden und auf landwirtschaftliche Kulturen, Gutachten im Auftrag der Amprion GmbH, Freiburg im Breisgau.
- UBA – Umweltbundesamt (2017): Flächensparende Straßennetzgestaltung, UBA-Texte 74/2017, Bearbeitung Bosch & Partner, TCI Röhling; SSP Consult. Dessau-Roßlau, 113 S.

- UBA – Umweltbundesamt (2010): Entwicklung eines Prüfkonzepthes zur Erfassung der tatsächlichen Verdichtungsgefährdung landwirtschaftlich genutzter Böden, Bearbeitung Dr. M. Lebert, UBA-Texte 51/2010, Dessau-Roßlau, 100 S.
- UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 22 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706).
- Wakolbinger, W. (2017): GIS-gestützte Raumwiderstandsanalyse am Beispiel „SuedLink“. 3R Fachzeitschrift für sichere und effiziente Rohrleitungssysteme, (6) 86-90.
- Wulfert, K., Köstermeyer, H. & Lau, M. (2018): Arten und Gebietsschutz auf vorgelagerten Planungsebenen. F+E-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (FKZ 3515 82 0100), BfN-Skripten 507, Bonn.

Anhang

Inhaltsverzeichnis des Anhangs

A1.	Ableitung von SUP-Kriterien und Konfliktpotenzialen für Erdkabel in offener Bauweise.....	101
A2.	Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	102
A2.1.	Wohn- und Mischbebauung (Bestand und verbindlich geplant).....	102
A2.2.	Camping-, Ferienhaus- und Wochenendhausgebiete (Bestand und verbindlich geplant).....	103
A2.3.	Gewerbe- und Industriegebiete (Bestand und verbindlich geplant).....	105
A2.4.	Golfplätze und siedlungsbezogene Grünflächen (Bestand und verbindlich geplant).....	106
A2.5.	Schutz- und Bannwald mit Lärm-/Sichtschutzfunktion (nach Bundes-/ Landesrecht).....	108
A3.	Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.....	109
A3.1.	UNESCO Welterbestätten (Naturerbe).....	109
A3.2.	Nationalpark.....	111
A3.3.	Naturschutzgebiete.....	112
A3.4.	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete).....	114
A3.5.	Europäische Vogelschutzgebiete (SPA-Gebiete).....	115
A3.6.	Biosphärenreservate.....	117
A3.7.	Nationale Naturmonumente.....	120
A3.8.	Naturdenkmäler (flächenhaft).....	121
A3.9.	Gesetzlich geschützte Biotope.....	122
A3.10.	Biotoptypen nach Wertstufe gemäß Bundeskompensationsverordnung.....	124
A3.11.	International Bird and Biodiversity Areas (IBA-Gebiete).....	125
A3.12.	RAMSAR-Gebiete.....	127
A3.13.	Bedeutende Habitatkomplexe Fauna.....	128
A3.14.	Flächen des bundesweiten Biotopverbunds von Wald- und Großsäugerlebensräumen.....	130
A4.	Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Fläche.....	132
A5.	Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Boden.....	133
A5.1.	Schutz- und Bannwald mit Bodenschutzfunktion (nach Bundes-/ Landesrecht)...	134
A5.2.	Verdichtungsempfindliche Böden.....	136
A5.3.	Erosionsgefährdete Böden (Wassererosion).....	141
A5.4.	Besonders schutzwürdige Böden.....	146
A5.5.	Moore.....	149
A5.6.	Sulfatsaure Böden.....	151
A5.7.	Geotope.....	152

A6.	Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Wasser	154
A6.1.	Schutz- und Bannwald mit Wasserschutzfunktion (nach Bundes-/ Landesrecht)	154
A6.2.	Wasserschutzgebiete	155
A6.3.	Stillgewässer	159
A6.4.	Fließgewässer (ggf. mit Uferzonen gemäß § 61 BNatSchG)	161
A6.5.	Gebiete mit hoher Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeinträgen.....	162
A6.6.	Gebiete mit geringem Grundwasserflurabstand.....	163
A6.7.	Gesetzliche und vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete	165
A7.	Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Klima/Luft.....	167
A7.1.	Schutz- und Bannwald mit Klimaschutzfunktion (nach Bundes-/ Landesrecht)	167
A8.	Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Landschaft	169
A8.1.	Landschaftsschutzgebiete	169
A8.2.	Naturparke.....	171
A8.3.	Besonders schutzwürdige Landschaften (BfN)	173
A8.4.	Naturdenkmäler (flächenhaft)	176
A8.5.	Kriterien zur Abbildung des Schutzguts kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter (mit Umweltbezug).....	176
A8.6.	UNESCO-Welterbestätten (Kulturerbe)	176
A8.7.	Flächenhafte Bodendenkmäler und Grabungsschutzgebiete	177

A1. Ableitung von SUP-Kriterien und Konfliktpotenzialen für Erdkabel in offener Bauweise

Grundlage der Umweltfolgenabschätzung auf der Maßstabsebene der Bundesfachplanung ist die Abbildung der relevanten natur- und umweltbezogenen Sachverhalte über – zumeist als Geodatensätze verfügbare – Flächen- und Raumkategorien. Mit Hilfe dieser auch als (SUP-)Kriterien (BNetzA 2017a und 2017b) zu bezeichnenden Flächen- und Raumkategorien wird ein Indikatorsystem entwickelt, welches bestimmte Zustände oder wertbestimmende Eigenschaften des Naturhaushalts bzw. der Schutzgüter erfasst. Hierzu müssen geeignete Kriterien (wie bspw. Schutzgebietskategorien) ausgewählt und sogenannten Konfliktpotenzialklassen, welche die zu erwartende Konfliktschwere indizieren, zugeordnet werden. Auf diese Weise werden im Rahmen des § 6-Antrags die sogenannten „Konfliktpotenziale“ ermittelt. Maßgeblich für den jeweils zuzuordnenden Raumwiderstand ist die Kombination aus Empfindlichkeit der als Indikator für bestimmte Belange ausgewählten Flächen- und Raumkategorien gegenüber dem Vorhaben sowie deren normative Wertigkeit bzw. Bedeutung. Der nachfolgende Vorschlag zu einem Kriterienkatalog zur Ermittlung von umweltbezogenen Konfliktpotenzialen, welche hier als Konfliktpotenziale bezeichnet werden, erfolgt in einem gemeinsamen Arbeitsschritt sowohl für den § 6-Antrag als auch für die § 8-Unterlage.

Ausgangspunkt des vorgeschlagenen Kriterienkatalogs bilden die Flächen- und Raumkategorien (Kriterien), die für die SUP zum BBP bzw. NEP sowie die ausgewerteten Fallbeispiele zur Erdkabel-Vorhaben genutzt werden. Diese Kriterien werden sodann homogenisiert, mit dem Ziel Dopplungen und Redundanzen zu vermeiden, auf ihre fachliche Eignung hin überprüft (inwieweit eignet sich das Kriterium um den potenziellen Konflikt möglichst realitätsnah abzubilden?) und nicht zuletzt auch hinsichtlich ihrer methodischen Ermittlungs- und Bewertungshintergründe auf eine länderübergreifend hinreichende Vergleichbarkeit und Datenverfügbarkeit hin untersucht. Kriterien, die in den zur Konventionsbildung vorgeschlagenen Katalog aufgenommen werden sollen, müssen dementsprechend die folgenden Anforderungen erfüllen

- Angemessenheit hinsichtlich Inhalt und Detaillierungsgrad der Bundesfachplanung (s. auch § 39 UVPG), wobei auch die umwelt- und naturschutzrechtlichen Anforderungen zu beachten sind, die an eine rechtsfehlerfreie BFP-Genehmigung gestellt werden (u. a. Arten und Gebietsschutz),
- hinreichende Berücksichtigung der zu erwartenden Vorhabenwirkungen,

Eignung/Genauigkeit zur Abbildung von potenziellen Konflikten mit den relevanten Umweltzielen (s. auch BNetzA 2019).

A2. Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Das Schutzgut Mensch wird abgebildet durch die Teilaspekte

- Gesundheit und Wohlbefinden, insbesondere im Hinblick auf Belastungen durch Schall- und Luftschadstoffimmissionen sowie elektromagnetische Felder,
- Wohn- und Wohnumfeldfunktion,
- Erholungs- und Freizeitfunktion

Neben der Europäischen Charta Umwelt und Gesundheit (1989) garantiert auch das Grundgesetz laut Artikel 2 (Abs. 2 S.1) „das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit.“ Darüber hinaus dienen zahlreiche Gesetze und Verordnungen dem Schutz des Menschen vor gesundheitsschädigenden Umweltauswirkungen, wie Erschütterungen, Licht, Lärm, Staub- und Schadstoffimmissionen, und dem Schutz des Erholungsraumes. Eine zentrale Rolle im gesetzlichen Ordnungsrahmen spielt hierbei das Bundesimmissionsschutzgesetz (insb. § 50 BImSchG) mit den zugehörigen Immissionsschutzverordnungen sowie die AVV Baulärm.

A2.1. Wohn- und Mischbebauung (Bestand und verbindlich geplant)

Definition/Beschreibung

Wohn- und Mischgebiete sind bewohnte Siedlungsbereiche. Die Bauleitplanung differenziert in § 3 Abs. 1 BauNVO „Reine Wohngebiete dienen dem Wohnen“ und in § 6 Abs. 1 „Mischgebiete dienen dem Wohnen und der Unterbringung von Gewerbebetrieben, die das Wohnen nicht wesentlich stören“. Die Gebietskategorien lassen sich flächenscharf abgrenzen und bieten die geeignete Grundlage, um Lärmimmissionen (TA Lärm) und Luftschadstoffimmissionen (TA Luft) anhand von Grenz- und Zielwerten zum Schutz der Bevölkerung zu beurteilen.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Dem Wohnraum als Hauptlebensraum des Menschen kommt eine herausragende Bedeutung zur Erfüllung der schutzgutbezogenen Umweltziele zu. Insgesamt handelt es sich um strikte und durch Rechtsverordnungen geregelte Vorgaben, die zwingend zu beachten sind.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Aufgrund der Festlegung eines Korridors kann die Empfindlichkeit nicht in die direkte Inanspruchnahme und die baubedingten Beeinträchtigungen in Abhängigkeit von der Entfernung zur Baustelle differenziert werden, so dass hier von einer allgemein hohen Empfindlichkeit auszugehen ist.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein äußerst hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen sind im Regelfall für eine Erdverkabelung nicht verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Der Indikator repräsentiert erwartbare Konflikte sehr gut und ist räumlich eindeutig abgrenzbar. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt daher nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Sofern die Gebietskategorien sich noch in einem unverbindlichen Planungsstadium befinden (Darstellung im Flächennutzungsplan), ist eine Herabstufung auf einen mittleren Raumwiderstand/Konfliktrisiko sinnvoll.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Keine.

Datengrundlagen

Im Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS) sowie dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) werden bebaute Flächen digital geführt. Darüber hinaus sind die Bebauungs- und ggf. auch Flächennutzungspläne betroffener Kommunen insbesondere hinsichtlich der verbindlich geplanten, aber noch nicht bebauten (B-Plan) Wohn- und Mischgebiete heranzuziehen, die jedoch bisher nur teilweise in digitaler Form vorliegen. In vielen Fällen wird daher eine Digitalisierung durch die Vorhabensträger ergänzend notwendig sein. Aufgrund der Maßstabebene der Bundesfachplanung wird vorgeschlagen, dass in diesem Zusammenhang ausschließlich Gebiete mit einer Mindestgröße von 5 ha berücksichtigt werden, da kleinere Flächen im Rahmen der Trassierung und Feintrassierung berücksichtigt werden können und auf der Maßstabebene der Bundesfachplanung nicht sinnvoll berücksichtigt und kartographisch dargestellt werden können.

A2.2. Camping-, Ferienhaus- und Wochenendhausgebiete (Bestand und verbindlich geplant)

Definition/Beschreibung

Das Kriterium umfasst das Freizeitwohnen, d. h. es umfasst sowohl den Aspekt des Wohnens als auch der Erholung. Nach § 10 Abs. 1 der BauNVO sind Camping-, Ferienhaus- und Wochenendhausgebiete Sondergebiete, die der Erholung dienen. Die Gebietskategorie lässt sich flächenscharf abgrenzen und bietet die geeignete Grundlage, um Lärmimmissionen (TA Lärm) und Luftschadstoffimmissionen (TA Luft) anhand von Grenz- und Zielwerten zum Schutz der Bevölkerung zu beurteilen. Camping-, Ferienhaus- und Wochenendhausgebiete stehen grundsätzlich nicht zur Verfügung.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Das Kriterium hat in der Doppelfunktion für Wohnen und Erholung eine äußerst hohe Bedeutung zur Erfüllung der schutzgutbezogenen Umweltziele. Camping-, Ferienhaus- und Wochenendhausgebiete sind verbindlich in F- und B-Plänen festgelegt.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Aufgrund der Festlegung eines Korridors kann die Empfindlichkeit nicht in die direkte Inanspruchnahme und die baubedingten Beeinträchtigungen in Abhängigkeit von der Entfernung zur Baustelle differenziert werden, so dass hier von einer allgemein hohen Empfindlichkeit auszugehen ist.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein äußerst hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen sind im Regelfall für eine Erdverkabelung nicht verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Der Indikator repräsentiert erwartbare Konflikte sehr gut und ist räumlich eindeutig abgrenzbar. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt daher nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Sofern die Gebietskategorien sich noch in einem unverbindlichen Planungsstadium befinden (Darstellung im Flächennutzungsplan), ist eine Herabstufung auf einen mittleren Raumwiderstand/Konfliktrisiko sinnvoll.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Keine.

Datengrundlagen

Im Amtlichen Topographisch kartographischen Informationssystem (ATKIS) sowie dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) werden Siedlungsflächen digital geführt. Darüber hinaus sind die Bebauungs- und ggf. auch Flächennutzungspläne betroffener Kommunen insbesondere hinsichtlich der verbindlich geplanten, aber noch nicht umgesetzten (B-Plan) Camping-, Ferienhaus- und Wochenendhausgebieten heranzuziehen, die jedoch bisher nur teilweise in digitaler Form vorliegen. In vielen Fällen wird daher eine Digitalisierung durch die Vorhabensträger ergänzend notwendig sein. Aufgrund der Maßstabsebene der Bundesfachplanung wird vorgeschlagen, dass in diesem Zusammenhang ausschließlich Gebiete mit einer Mindestgröße von 5 ha berücksichtigt werden, da kleinere

Flächen im Rahmen der Trassierung und Feintrassierung berücksichtigt werden können und auf der Maßstabsebene der Bundesfachplanung nicht sinnvoll berücksichtigt und kartographisch dargestellt werden können.

A2.3. Gewerbe- und Industriegebiete (Bestand und verbindlich geplant)

Definition/Beschreibung

Gewerbegebiete sind laut BauNVO (§ 8 Abs. 1) Gebiete für nicht erheblich belästigende Gewerbebetriebe, während in Industriegebieten Gewerbebetriebe untergebracht sind, die in anderen Baugebieten unzulässig sind (§ 9 Abs. 1 BauNVO). Beide Gebietskategorien sind in der Bauleitplanung festgelegt, lassen sich flächenscharf abgrenzen und bieten die geeignete Grundlage, um Lärmimmissionen (TA Lärm) und Luftschadstoffimmissionen (TA Luft) anhand von Grenz- und Zielwerten zum Schutz der Bevölkerung zu beurteilen. Sie stehen grundsätzlich nicht zur Verfügung.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Gewerbe- und Industriegebieten kommt aufgrund des regelmäßigen und längerfristigen Aufenthalts von Menschen eine sehr hohe Bedeutung zu. Als dauerhafte Arbeitsstätten haben sie eine Bedeutung für das Wohlergehen der Menschen auch unter Umweltgesichtspunkten. Aspekte des Wohnumfeldes und der Erholung sind hier allerdings von geringerer Bedeutung.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Es besteht eine hohe Empfindlichkeit gegenüber der Flächeninanspruchnahme durch den Bau einer Erdkabeltrasse. Darüber hinaus besteht ebenfalls eine hohe Empfindlichkeit gegenüber den betriebsbedingten Wirkungen der Erdverkabelung.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen stehen zudem häufig für eine Erdverkabelung nicht verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Industrie- und Gewerbegebiete stellen als Gebiete, in denen zahlreiche Menschen ihre Erwerbsarbeit verrichten ein Ergänzungskriterium neben dem Wohnen und der Erholung für das Schutzgut Mensch dar. Allerdings weisen diese Gebiete eine hohe Heterogenität auf, welche bei der Beurteilung der Konfliktpotenziale zu berücksichtigen ist.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Sofern die Gebietskategorien sich noch in einem unverbindlichen Planungsstadium befinden (Darstellung im Flächennutzungsplan), ist eine Herabstufung auf einen mittleren Raumwiderstand/Konfliktrisiko sinnvoll.
- Auf Objektebene können unterschiedliche Ausprägungen berücksichtigt werden. Sofern es sich um großflächige, aber nicht überwiegend bebaute Gewerbe-/Industriegebiete im Außenbereich handelt (bspw. Testgelände, Lagerflächen, Gewerbebrachen etc.) kann eine Herabstufung auf einen hohen oder ggf. auch mittleren Raumwiderstand für das Schutzgut Mensch im Zuge einer Einzelfallprüfung sinnvoll sein. Dies gilt insbesondere mit Blick auf den Alternativenvergleich. Eine Fehlgewichtung aufgrund der fehlerhaften Annahme einer Tabufläche in sonst möglicherweise geeigneten Korridoren soll vermieden werden.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Keine.

Datengrundlagen

Im Amtlichen Topographisch kartographischen Informationssystem (ATKIS) sowie dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) werden bebaute Flächen digital geführt. Darüber hinaus sind die Bebauungs- und ggf. auch Flächennutzungspläne betroffener Kommunen insbesondere hinsichtlich der verbindlich geplanten, aber noch nicht entsprechend genutzten (B-Plan) Grünflächen heranzuziehen, die jedoch bisher nur teilweise in digitaler Form vorliegen. In vielen Fällen wird daher eine Digitalisierung durch die Vorhabens-träger ergänzend notwendig sein. Aufgrund der Maßstabebene der Bundesfachplanung wird vorgeschlagen, dass in diesem Zusammenhang ausschließlich Gebiete mit einer Mindestgröße von 5 ha berücksichtigt werden, da kleinere Flächen im Rahmen der Trassierung und Feintrassierung berücksichtigt werden können und auf der Maßstabebene der Bundesfachplanung nicht sinnvoll berücksichtigt und kartographisch dargestellt werden können.

A2.4. Golfplätze und siedlungsbezogene Grünflächen (Bestand und verbindlich geplant)

Definition/Beschreibung

Grünflächen, wie Parkanlagen, Dauerkleingärten, Sport-, Spiel-, Zelt- und Badeplätze, Friedhöfe sowie Golfplätze sind öffentliche Freiflächen im Siedlungszusammenhang, die der Freizeit und Erholung dienen. Sie werden in der Bauleitplanung festgelegt, lassen sich flächenscharf abgrenzen und bieten die geeignete Grundlage, um Lärmimmissionen (TA Lärm) und Luftschadstoffimmissionen (TA Luft) anhand von Grenz- und Zielwerten zum Schutz der Bevölkerung zu beurteilen.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Die siedlungsbezogenen Grünflächen und Golfplätze haben eine hohe Bedeutung für die Freizeit und Regeneration des Menschen. Sie werden als Erholungsräume regelmäßig und für mehrere Stunden am Stück von Menschen aufgesucht und besitzen überdies auch bedeutende Ausgleichsfunktionen für das städtische Lokalklima.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Für die Grünflächen und Golfplätze besteht gegenüber den anlage- und baubedingten Wirkfaktoren der direkten Flächeninanspruchnahme sowie bau- und betriebsbedingten Immissionen (bspw. baubedingter Lärm) eine hohe Empfindlichkeit.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die siedlungsbezogenen Grünflächen und Golfplätze stellen einen zentralen Raum für die Erholung des Menschen dar und bilden somit die zu schützenden Belange der Teilfunktion Erholen mit hoher Genauigkeit ab. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt daher nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Sofern die Gebietskategorien sich noch in einem unverbindlichen Planungsstadium befinden (Darstellung im Flächennutzungsplan), ist eine Herabstufung auf einen mittleren Raumwiderstand/Konfliktrisiko sinnvoll.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Grünflächen mit einer geringeren Nutzungsintensität, wie Wälder oder große Parks können auch eine Indikatorfunktion für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, für die Schutzgüter Boden/Fläche (z. B. Bodenschutzwald) und Wasser (z. B. Grünflächen in ÜSG), Klima (z. B. Klimaschutzwald) oder auch Landschaft (z. B. geschützte Landschaftsbestandteile) haben.

Datengrundlagen

Im Amtlichen Topographisch kartographischen Informationssystem (ATKIS) sowie dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) werden bebaute Flächen digital geführt. Darüber hinaus sind die Bebauungs- und ggf. auch Flächennutzungspläne betroffener Kommunen insbesondere hinsichtlich der verbindlich geplanten, aber noch nicht entsprechend genutzten (B-Plan) Grünflächen heranzuziehen, die jedoch bisher nur teilweise in digitaler Form vorliegen. In vielen Fällen wird daher eine Digitalisierung durch die Vorhabens-träger ergänzend notwendig sein. Aufgrund der Maßstabsebene der Bundesfachplanung wird vorgeschlagen, dass in diesem Zusammenhang ausschließlich Gebiete mit einer Mindestgröße von 5 ha berücksichtigt werden, da kleinere Flächen im Rahmen der Trassierung und Feintrassierung berücksichtigt werden können und auf der Maßstabsebene der Bundesfachplanung nicht sinnvoll berücksichtigt und kartographisch dargestellt werden können.

A2.5. Schutz- und Bannwald mit Lärm-/Sichtschutzfunktion (nach Bundes-/ Landesrecht)

Definition/Beschreibung

Schutzwald kann nach § 12 BWaldG zur Abwehr oder Verhütung von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen für die Allgemeinheit, wie z. B. schädliche Immissionen oder Erosion durch Wasser und Wind auf Landesebene ausgewiesen werden. Die Ausgestaltung des Schutzes durch die 16 Bundesländer ist heterogen, sowohl im Hinblick auf die Inhalte, also das tatsächliche Schutzgut und den Schutzstatus der geschützten Waldtypen, als auch im Hinblick auf den Rechtsstatus bzw. die Art der Ausweisung (z. B. Rechtsverordnung, Gesetz oder Selbstbindung der Forstverwaltungen). In Bezug auf das Schutzgut Menschen sind im Wesentlichen Lärm- und Sichtschutzwälder von Bedeutung (Erosionsschutzwälder sind beim Schutzgut Boden berücksichtigt, Immissionsschutzwälder beim Schutzgut Klima/Luft).

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Dem gesetzlichen Schutzstatus entsprechend ist Schutz- und Bannwald allgemein eine hohe Bedeutung beizumessen. Gleichwohl kann der Schutzstatus je nach Bundesland unterschiedlich sein.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Gegenüber der direkten Flächeninanspruchnahme im Baufeld und der hier erforderlichen Waldrodung besteht generell eine hohe Empfindlichkeit. Ausgenommen junge Waldbestände, weisen Wälder zudem längere Regenerations- bzw. Wiederherstellungszeiten auf. Darüber hinaus dürfen tiefer wurzelnder Gehölze innerhalb des Schutzstreifens nicht wiederhergestellt werden. Innerhalb des Baufeldes besteht daher eine hohe Empfindlichkeit.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Schutzwälder sind von den zuständigen Forstbehörden fachlich hergeleitete und definierte Waldbereiche mit besonderen Funktionen im Ökosystem. Sie sind ferner auch räumlich i. d. R. hinreichend konkret abgegrenzt.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Keine.

Datengrundlagen

Gesetzliche Schutzwälder sind bei den zuständigen Landesbehörden i. d. R. auch in digitaler Form verfügbar.

A3. Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Werthintergrund/Ziele

Natur und Landschaft sind gemäß § 1 Abs. 1 BNatSchG auf Grund ihres eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, dass die biologische Vielfalt auf Dauer gesichert ist.

Zur dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt sind entsprechend dem jeweiligen Gefährdungsgrad insbesondere:

- lebensfähige Populationen wildlebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten zu erhalten und der Austausch zwischen den Populationen sowie Wanderungen und Wiederbesiedelungen zu ermöglichen,
- Gefährdungen von natürlich vorkommenden Ökosystemen, Biotopen und Arten entgegenzuwirken,
- Lebensgemeinschaften und Biotope mit ihren strukturellen und geografischen Eigenheiten in einer repräsentativen Verteilung zu erhalten; bestimmte Landschaftsteile sollen der natürlichen Dynamik überlassen bleiben.

Großflächige, weitgehend unzerschnittene Landschaftsräume sind vor weiterer Zerschneidung zu bewahren. Verkehrswege, Energieleitungen und ähnliche Vorhaben sollen landschaftsgerecht geführt, gestaltet und so gebündelt werden, dass die Zerschneidung und die Inanspruchnahme der Landschaft sowie Beeinträchtigungen des Naturhaushalts vermieden oder so gering wie möglich gehalten werden.

Ausgewählt werden Flächenkategorien, welche konkret zur Unterstützung dieser Zielsetzungen festgelegt wurden oder eine besondere Bedeutung für die Erfüllung der o. g. Ziele indizieren.

A3.1. UNESCO Welterbestätten (Naturerbe)

Definition/Beschreibung

Bei den UNESCO Welterbestätten handelt es sich um eine Liste der weltweit bedeutendsten, einzigartigen Orte, die nach dem „Übereinkommen zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Welt“ aus dem Jahr 1972 von den unterzeichnenden Staaten, zu denen die Bundesrepublik zählt, verpflichtend zu schützen sind. Bei den Naturerbestätten handelt es sich um überragende Naturscheinungen sowie natürlich entstandene geologische und physiographische Erscheinungsformen von außergewöhnlichem, universellem Wert, die als Bestandteil des Welterbes der gesamten Menschheit erhalten werden müssen. Im deutschen Rechtssystem unterstützt das BNatSchG die Umsetzung des Schutzes der Naturerbestätten mit § 2

Abs. 2 Nr. 5 BNatSchG. Innerhalb Deutschlands befinden sich folgende Naturerbestätten: das Wattenmeer, die Grube Messel sowie die Alten Buchenwälder und Buchenurwälder der Karpaten und anderer Regionen Europas (transnationale Erbestätten) mit Jasmund, Serrahn, Grumsin, Hainich und Kellerwald.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

UNESCO Weltnaturerbestätten sind schon definitionsgemäß von sehr hohem gesellschaftlichem Wert und besitzen zudem eine internationale Bedeutung.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Es besteht eine hohe Empfindlichkeit gegenüber der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme durch eine Erdverkabelung. Die Naturerbestätten sind weltweit einzigartig und können aufgrund ihrer einzigartigen Genese und Erscheinungsformen i. d. R. nicht wiederhergestellt werden, bzw. verlieren sie durch den menschlichen Eingriff einen Teil ihres natürlichen Charakters.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen sind allenfalls im Ausnahmefall für eine Erdverkabelung verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Flächenkategorie bildet die Umwelteigenschaften und Konfliktpotenziale gut ab und die Naturerbestätten sind eindeutig räumlich abgegrenzt. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringerer Abbildungsgenauigkeit erfolgt daher nicht

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Bei den räumlich ausgedehnte Naturerbestätten wie dem Wattenmeer oder Hainich und Kellerwald kann objektbezogen ein Binnendifferenzierung der Naturerbestätten unter Berücksichtigung der tatsächlichen Ausprägung der unter Schutz gestellten Naturelemente innerhalb des zu beurteilenden Trassenkorridors zweckmäßig sein. Dies betrifft alle deutschen Naturerbestätten mit Ausnahme der Grube Messel.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Weltnaturerbestätten, als die bedeutendsten „Schätze“ der Natur, haben eine Indikatorfunktion für zahlreiche weitere Schutzgüter, darunter insbesondere das Schutzgut Kulturgüter und kulturelles Erbe aber auch die Schutzgüter Boden, Wasser und Landschaft.

Datengrundlagen

Das Welterbe in Deutschland ist auf der Website <https://www.unesco.de/kultur-und-natur> auf einer interaktiven Karte dargestellt und kann auf Anfrage als Geodaten bezogen werden.

A3.2. Nationalpark

Definition/Beschreibung

Nationalparke sind nach der Definition des Naturschutzrechts Gebiete, die

- großräumig, weitgehend unzerschnitten und von besonderer Eigenart sind,
- in einem überwiegenden Teil ihres Gebiets die Voraussetzungen eines Naturschutzgebiets erfüllen und
- sich in einem überwiegenden Teil ihres Gebiets in einem vom Menschen nicht oder wenig beeinflussten Zustand befinden oder geeignet sind, sich in einen Zustand zu entwickeln oder in einen Zustand entwickelt zu werden, der einen möglichst ungestörten Ablauf der Naturvorgänge in ihrer natürlichen Dynamik gewährleistet.

Nationalparks sollen die ökologische Unversehrtheit eines oder mehrerer Ökosysteme sichern und gleichzeitig Forschungs-, Bildungs-, Naturerfahrungs- und Erholungsangebote fördern. (§ 24 Abs. 2 BNatSchG).

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Nationalparke sind nach § 24 Abs. 1 BNatSchG rechtsverbindlich festgesetzte, einheitlich zu schützende Gebiete, deren Schutzstatus in etwa jenem von Naturschutzgebieten vergleichbar ist. Nationalparks werden durch Verordnung festgelegt, in welcher teilweise auch unterschiedliche Schutzzonen definiert werden, denen streng genommen eine unterschiedliche Bedeutung zukommt. Im Allgemeinen ist jedoch von einer sehr hohen Bedeutung auszugehen.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Es ist im Allgemeinen von einer hohen Empfindlichkeit gegenüber den Wirkfaktoren des Erdkabelbaus, insbesondere jedoch gegenüber der anlagebedingten Flächenbeanspruchung, auszugehen, da diese regelmäßig mit einem zumindest temporären Verlust von geschützten Biotopen und Habitaten verbunden ist.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen sind allenfalls im Ausnahmefall für eine Erdverkabelung verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ **Abbildungsgenauigkeit**

Nationalparke stellen zusammen mit den Naturschutzgebieten die höchste Schutzkategorie des deutschen Naturschutzrechts dar. Potenzielle Konflikte zwischen dem Erdkabelbau und den Zielen des Naturschutzes werden durch diese Flächenkategorie deutlich abgebildet. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt daher nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Auf der Objektebene kann innerhalb von ggf. in den Verordnungen festgelegten weniger schützenswerten Teilbereichen der Nationalparke (Entwicklungszonen) oder bei Betroffenheit gut wiederherstellbarer Offenlandbereiche eine Herabstufung zu einem hohen Raumwiderstand erfolgen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Als großräumiges Schutzgebiet verfügen Nationalparks über Bereiche, die auch andere Flächenkategorien des Schutzgutes Tiere und Pflanzen umfassen. Darüber hinaus sind sie ein Indikator für das Schutzgut Landschaft, unter Umständen auch für das Schutzgut Boden.

Datengrundlagen

Bundesweit einheitliche Daten sind beim BfN digital zum Download verfügbar (INSPIRE-WFS-Dienst des BfN:

<https://geodienste.bfn.de/ogc/wfs/schutzgebiet?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0>).

Es bietet sich jedoch ein Abgleich der bundesweiten Daten mit den ebenfalls digital vorliegenden Länderdaten an, um eine bestmögliche Aktualität und räumliche Auflösung zu gewährleisten.

A3.3. Naturschutzgebiete

Definition/Beschreibung

Es handelt sich um nach § 23 BNatSchG rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit oder in einzelnen Teilen erforderlich ist. Nach § 23 Abs. 2 BNatSchG sind innerhalb derartiger Gebiete alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des gesamten Schutzgebiets oder seiner Bestandteile führen können, verboten.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ **Bedeutung**

Naturschutzgebieten kommt eine herausragende Bedeutung zur Erfüllung der schutzgutbezogenen Umweltziele zu. Ferner handelt es sich um verbindliche und durch Rechtsverordnungen geregelte Vorgaben, die zwingend zu beachten sind.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Insbesondere gegenüber den baubedingten Wirkungen einer Erdkabeltrasse besteht eine hohe Empfindlichkeit, da regelmäßig mit einem zumindest temporären Verlust von geschützten Biotopen und Habitaten zu rechnen ist. Darüber hinaus sind häufig störungsempfindliche Arten verbreitet.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen sind nur im Ausnahmefall für eine Erdverkabelung verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Als Naturschutzgebiete festgelegte Bereiche von Natur und Landschaft bilden die naturschutzspezifischen Umweltziele des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt mit hoher Genauigkeit ab. In den gebietsspezifischen Schutzgebietsverordnungen sind Aussagen und Bestimmungen mit hohem räumlichen und sachlichen Konkretisierungsgrad u. a. zu Schutz-/Erhaltungszielen und -gegenständen enthalten. Gleiches gilt für innergebietliche Ge- und Verbote. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt daher nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

Soweit vorliegend und praktikabel ist eine Differenzierung der Naturschutzgebiete mit Hilfe von Biotopdaten zweckmäßig. In diesem Fall sollten auf Objektebene und je nach spezifischem Schutzgegenstand folgende Anpassungen erfolgen:

- Aufwertung um eine Stufe (äußerst hoch) Naturnahe Waldbereiche und andere nur in sehr langen Zeiträumen > 25 Jahre wiederherstellbare Biotop- bzw. Habitatstrukturen
- Abwertung um eine Stufe (hoch), kurzfristig < 25 Jahre wiederherstellbare Offenlandbiotope bzw. -habitate betroffen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Im Allgemeinen besteht auch besondere Bedeutung für das Landschaftsbild sowie Indikatorfunktion für die die naturnahe Ausprägung abiotischer Standortfaktoren (Boden, Wasser, Klima/Luft).

Datengrundlagen

Bundesweit einheitliche Daten sind beim BfN digital zum Download verfügbar (INSPIRE-WFS-Dienst des BfN:

<https://geodienste.bfn.de/ogc/wfs/schutzgebiet?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0>).

Es bietet sich jedoch ein Abgleich der bundesweiten Daten mit den ebenfalls digital vorliegenden Länderdaten an, um eine verbesserte Aktualität und räumliche Auflösung zu gewährleisten.

A3.4. Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete)

Definition/Beschreibung

FFH-Gebiete sind ein europäisches Netz aus zusammenhängenden Schutzgebieten, das dem Schutz der einheimischen Natur in Europa dient und zum Schutzgebietssystem Natura-2000 gehört. Ziel ist es, die biologische Vielfalt in Europa zu erhalten und auch einen Austausch zwischen den Lebensräumen zu ermöglichen.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

FFH-Gebiete sind Teil des europäischen Gebietsschutzes, der in der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie, vom 21. Mai 1992, 92/43/EWG) begründet ist. In dieser Richtlinie sind u. a. Lebensraumtypen (Anhang I) und Arten (Anhang II) genannt, die besonders schutzwürdig sind und für die entsprechenden Schutzgebiete ausgewiesen werden sollen. Das BNatSchG (§§ 31 - 36) setzt die europäische Richtlinie in nationales Gesetz um. Für jedes Gebiet sind Erhaltungsziele aufzustellen, die als Bezugsgröße für das allgemeine Verschlechterungsverbot gemäß § 33 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG gelten. Für Pläne oder Projekte, die FFH-Gebiete betreffen, muss nach §34 BNatSchG eine Prüfung der Verträglichkeit mit den festgelegten Erhaltungszielen des betreffenden Gebietes vorliegen. FFH-Gebieten muss daher insgesamt eine sehr hohe Bedeutung für den Schutz von Arten und Lebensräumen beigemessen werden.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Die Empfindlichkeit von FFH-Gebieten ist in gewissen Maßen von den Erhaltungszielen des jeweiligen Gebietes abhängig. Im Allgemeinen ist von einer hohen Empfindlichkeit auszugehen, da durch den Erdkabelbau eine nachhaltige Beeinträchtigung geschützter Lebensraumtypen oder Tierarten infolge direkter Flächeninanspruchnahme oder auch Lärm- und Schadstoffimmissionen nicht ausgeschlossen werden kann.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen sind nur im Ausnahmefall für eine Erdverkabelung verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ **Abbildungsgenauigkeit**

FFH-Gebiete indizieren Bereiche, denen zum Erhalt der biologischen Vielfalt eine herausragende Bedeutung zukommt. In den gebietsspezifischen Standarddatenbögen und Managementplänen sind Aussagen und Bestimmungen mit hohem räumlichen und sachlichen Konkretisierungsgrad u. a. zu Schutz-/Erhaltungszielen und -gegenständen enthalten. Soweit keine konkreten Daten zur räumlichen Verteilung der geschützten Lebensraumtypen und Arten bzw. deren Habitaten vorliegen, besteht eine gewisse Unschärfe hinsichtlich des zu erwartenden Konfliktpotenzials. Eine generelle Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit rechtfertigt dies jedoch nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Auf Objektebene ist für FFH-Gebiete, die zum Schutz von Lebensraumtypen und Arten ausgewiesen wurden, welcher eine geringe Empfindlichkeit gegenüber den Wirkfaktoren der Erdverkabelung aufweisen, eine Herabstufung des Konfliktpotenzials/Konfliktrisikos auf hoch möglich. Ggf. ist auch eine Binnendifferenzierung auf Grundlage konkreter Daten zur Verteilung der Lebensraumtypen und Arten möglich.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Im Allgemeinen besteht auch besondere Bedeutung für das Landschaftsbild sowie Indikatorfunktion für die die naturnahe Ausprägung abiotischer Standortfaktoren (Boden, Wasser, Klima/Luft).

Datengrundlagen

Bundesweit einheitliche Daten sind beim BfN digital zum Download verfügbar (INSPIRE-WFS-Dienst des BfN:

<https://geodienste.bfn.de/ogc/wfs/schutzgebiet?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0>).

Es bietet sich jedoch ein Abgleich der bundesweiten Daten mit den ebenfalls digital vorliegenden Länderdaten an, um eine verbesserte Aktualität und räumliche Auflösung zu gewährleisten.

A3.5. Europäische Vogelschutzgebiete (SPA-Gebiete)

Definition/Beschreibung

Europäische Vogelschutzgebiete dienen dem Schutz der in Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG (Vogelschutzrichtlinie) aufgeführten Vogelarten und ihrer Lebensräume.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ **Bedeutung**

Europäische Vogelschutzgebiete werden durch die §§ 31-36 BNatSchG in nationales Recht umgesetzt. Für jedes Gebiet sind Erhaltungsziele aufzustellen, die als Bezugsgröße für das allgemeine Verschlechterungsverbot gemäß § 33 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG gelten. Für Pläne oder Projekte, die SPA-Gebiete betreffen, muss nach §34 BNatSchG eine Prüfung der Verträglichkeit mit den festgelegten Erhaltungszielen des betreffenden Gebietes vorliegen. Sie genießen insoweit einen besonderen Schutzstatus und eine entsprechend sehr hohe Bedeutung.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Es muss im Allgemeinen von einer hohen Empfindlichkeit gegenüber insbesondere baubedingten Störungen des Brut- und ggf. auch Rastgeschehens ausgegangen werden. Im Falle von Wald- und Feuchtlebensräumen besteht auch eine hohe Empfindlichkeit gegenüber der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme durch den Erdkabelbau sowie eventuellen Grundwasserabsenkungen.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen sind nur im Ausnahmefall für eine Erdverkabelung verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Als Vogelschutzgebiete festgelegte Bereiche von Natur und Landschaft bilden die europäischen Ziele zum Erhalt der biologischen Vielfalt mit hoher Genauigkeit ab. In den gebiets-spezifischen Standarddatenbögen sind Aussagen und Bestimmungen mit hohem räumlichen und sachlichen Konkretisierungsgrad u. a. zu Schutz-/Erhaltungszielen und -gegenständen enthalten. Soweit keine konkreten Daten zur räumlichen Verteilung der geschützten Vogelarten und deren Habitaten vorliegen, besteht eine gewisse Unschärfe hinsichtlich des zu erwartenden Konfliktpotenzials. Eine generelle Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit rechtfertigt dies jedoch nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Herabstufung auf mittel möglich, wenn sich auf der Objektebene nur eine geringe Empfindlichkeit der Schutz- und Erhaltungsziele herausstellt. Ggf. ist auch eine Binnendifferenzierung auf Grundlage konkreter Daten zur Verteilung der Vogelarten bzw. deren Lebensräumen möglich.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Neben anderen Flächenkategorien des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt können SPA-Gebiete auch eine Indikatorfunktion für das Schutzgut Wasser (Gebiete mit hoher Empfindlichkeit des GW /hoch anstehendes GW) haben.

Datengrundlagen

Bundesweit einheitliche Daten sind beim BfN digital zum Download verfügbar (INSPIRE-WFS-Dienst des BfN:

<https://geodienste.bfn.de/ogc/wfs/schutzgebiet?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0>).

Es bietet sich jedoch ein Abgleich der bundesweiten Daten mit den ebenfalls digital vorliegenden Länderdaten an, um eine verbesserte Aktualität und räumliche Auflösung zu gewährleisten.

A3.6. Biosphärenreservate

Kernzone

Definition/Beschreibung

Biosphärenreservate sind Schutzgebiete, deren Grundlage das Programm „Der Mensch und die Biosphäre“ der Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO) bildet. Im Rahmen des Programms werden Biosphärenreservate anerkannt und für ihre Weiterentwicklung gesorgt. Die UNESCO evaluiert und vernetzt sie darüber hinaus weltweit und erforscht im globalen Maßstab die wichtigsten Ökosysteme. Nach dem BNatSchG (§ 25 Abs. 1) handelt es sich bei Biosphärenreservaten um "einheitlich zu schützende und zu entwickelnde Gebiete, die

- großräumig und für bestimmte Landschaftstypen charakteristisch sind,
- in wesentlichen Teilen ihres Gebiets die Voraussetzungen eines Naturschutzgebiets, im Übrigen überwiegend eines Landschaftsschutzgebiets erfüllen,
- vornehmlich der Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung einer durch vielfältige Nutzungen geprägten Landschaft und der darin historisch gewachsenen Arten- und Biotopvielfalt, einschließlich Wild- und früherer Kulturformen wirtschaftlich genutzter oder nutzbarer Tier- und Pflanzenarten, dienen und
- beispielhaft der Entwicklung und Erprobung von für die Naturgüter besonders schonenden Wirtschaftsweisen dienen."

In Deutschland gibt es 18 Biosphärenreservate, die differenziert in Kern-, Pflege- und Entwicklungszonen zu betrachten sind.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Das Bundesnaturschutzgesetz sieht in § 25 Abs. 3 vor, Biosphärenreservate jeweils in eine Kern-, Pflege- und Entwicklungszone zu untergliedern und deren Eigenschaften und Funktionen mit unterschiedlich strengen Schutzvorschriften zu sichern. Die Kernzone ist dabei durch das Vorkommen besonders seltener und störungsanfälliger Arten und Biotope gekennzeichnet und erfüllt i. d. R. die Voraussetzungen zur Ausweisung eines NSG. Eine Zulassung von beeinträchtigenden Vorhaben ist daher mit besonders hohen Hürden verbunden und die Bedeutung der Kernzone als sehr hoch zu bewerten.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Im Allgemeinen ist von einer hohen Empfindlichkeit auszugehen, da durch den Erdkabelbau eine nachhaltige Beeinträchtigung geschützter Lebensraumtypen oder Tierarten infolge direkter Flächeninanspruchnahme aber auch durch Lärm- und Schadstoffimmissionen nicht ausgeschlossen werden kann.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Kernzone bildet die potenziellen Konflikte mit den Zielen des Naturschutzes mit räumlich und sachlich hoher Konkrettheit eindeutig ab. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt daher nicht.

Pflegezone

➤ Bedeutung

Die Pflegezone dient der Erhaltung und Pflege von Ökosystemen, die durch Nutzung entstanden oder beeinflusst sind. Ziel ist vor allem, extensiv genutzte Kulturlandschaften zu erhalten. Es besteht eine hohe Bedeutung.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Es ist von einer hohen Empfindlichkeit gegenüber der unmittelbaren Flächeninanspruchnahme auszugehen, da in der Pflegezone schutzwürdige Kulturlandschaftsbiotope wie u. a. Grünlandbereiche oder Streuobstwiesen vorkommen.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

In der Pflegezone können unterschiedliche Entwicklungsgrade mit unterschiedlichen Empfindlichkeiten vorhanden sein, so dass potenzielle Konflikte nicht vergleichbar eindeutig abgebildet werden. Eine generelle Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit rechtfertigt dies jedoch nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung

Entwicklungszone

➤ Bedeutung

Entwicklungszone haben die Funktion eines Puffers für die Kern- und ggf. Pflegezone und sind hinsichtlich ihrer Bedeutung geringer einzustufen. Sie dient der Umsetzung nachhaltiger Nutzungsformen. Insgesamt wird von einer mittleren Bedeutung ausgegangen.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Da in der Entwicklungszone häufig auch größere forstwirtschaftlich genutzte Anteile enthalten sein können, wird vorsorglich von einer hohen Empfindlichkeit ausgegangen.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein mittleres allgemeines Konfliktpotenzial. Die Konflikte können i. d. R. im Wege der Abwägung überwunden werden.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

In der Entwicklungszone können unterschiedliche Entwicklungsgrade mit unterschiedlichen Empfindlichkeiten vorhanden sein, so dass potenzielle Konflikte nicht vergleichbar eindeutig abgebildet werden. Eine generelle Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit rechtfertigt dies jedoch nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Soweit in der Entwicklungszone ackerbauliche Nutzungen vorherrschen, ist eine Abwertung um eine Stufe möglich.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Biosphärenreservate besitzen schon aufgrund ihrer Großflächigkeit und des oftmals naturraumbezogenen Schutzansatzes eine Indikatorfunktion für das gleichzeitige Vorliegen einer schutzwürdigen Landschaft. Überdies werden potenzielle Konflikte mit dem Teilschutzgut Kulturelles Erbe (Kulturlandschaft) abgebildet.

Datengrundlagen

Bundesweit einheitliche Daten sind beim BfN digital zum Download verfügbar (INSPIRE-WFS-Dienst des BfN:

<https://geodienste.bfn.de/ogc/wfs/schutzgebiet?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0>).

Es bietet sich jedoch ein Abgleich der bundesweiten Daten mit den ebenfalls digital vorliegenden Länderdaten an, um eine verbesserte Aktualität und räumliche Auflösung zu gewährleisten.

A3.7. Nationale Naturmonumente

Definition/Beschreibung

Die Schutzgebietskategorie der Nationalen Naturmonumente umfasst national bedeutsame Naturerscheinungen inklusive herausragender geologischer und geomorphologischer Erscheinungen. Mit den Nationalen Naturmonumenten sollen jene Naturerscheinungen geschützt werden, mit denen sich besondere Natur- und Kulturwerte von nationaler Bedeutung verbinden. Laut BNatSchG (§ 24 Abs. 4) handelt es sich um „rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, die

- aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen, kulturhistorischen oder landeskundlichen Gründen und
- wegen ihrer Seltenheit, Eigenart oder Schönheit

von herausragender Bedeutung sind.“

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Nationale Naturmonumente sind nach § 24 Abs. 3 Satz 2 wie Naturschutzgebiete zu schützen und besitzen damit ebenfalls eine sehr hohe Bedeutung für die Verwirklichung der schutzgutbezogenen Umweltziele. Ferner handelt es sich um strikte und durch Rechtsverordnungen geregelte Vorgaben, die zwingend zu beachten sind.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Die national bedeutsamen Naturmonumente sind auch aufgrund ihrer z. T. geringen Größe in hohem Maße empfindlich gegenüber den bau- und anlagebedingten Vorhabenswirkungen der Erdverkabelung.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen sind nur im Ausnahmefall für eine Erdverkabelung verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Bei den Naturmonumenten handelt es sich um räumlich eng abgegrenzte Erscheinungen bzw. Landschaftsausschnitte mit gleichermaßen hoher Schutzwürdigkeit, deren Schutzverordnungen Aussagen und Bestimmungen mit hohem sachlichen Konkretisierungsgrad u. a. zu Schutz-/Erhaltungszielen und -gegenständen enthalten. Gleiches gilt für innergebietliche

Ge- und Verbote. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Die Nationalen Naturmonumente weisen aufgrund ihrer Zeugnisfunktion sowie der z. T. geschützten geologischen und geomorphologischen Formationen einen engen Bezug zu den Schutzgütern Landschaft und Kulturelles Erbe auf und weisen auch in Bezug auf diese Schutzgüter auf potenzielle Konflikte hin.

Datengrundlagen

Bundesweit einheitliche Daten sind beim BfN digital verfügbar.

A3.8. Naturdenkmäler (flächenhaft)

Definition/Beschreibung

Naturdenkmäler (ND) gemäß § 28 BNatSchG zählen zu den punktuellen bzw. kleinflächigen Kategorien des deutschen Gebietsschutzes (max. Größe 5 ha), die dem Schutz von sog. „Einzelschöpfungen der Natur“ dienen sollen. Die Unterschutzstellung erfolgt

- aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen oder landeskundlichen Gründen oder
- wegen ihrer Seltenheit, Eigenart oder Schönheit.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Naturdenkmale repräsentieren als Schutzkategorie des deutschen Naturschutzrechts gesellschaftliche Normen und werden rechtsverbindlich durch Verordnung festgesetzt. Sie dürfen nach § 28 Abs. 2 BNatSchG nicht zerstört, beschädigt oder verändert werden, wobei die Verbote per Verordnung gebietsbezogen näher zu bestimmen sind. Da ihr Schutzstatus mit dem der Naturschutzgebiete vergleichbar ist, kommt ihnen ebenfalls eine sehr hohe Bedeutung zu.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Es besteht eine hohe Empfindlichkeit gegenüber einer direkten Flächenbeanspruchung durch Veränderung der Vegetationsstruktur im Baufeld. Die Empfindlichkeit gegenüber mittelbaren Wirkungen der Erdverkabelung ist jedoch gering. Ferner können Naturdenkmäler aufgrund ihrer Kleinräumigkeit häufig im Rahmen der Trassenplanung sowie ggf. mit Hilfe von Baufeldbegrenzungen berücksichtigt und kleinräumig umgangen werden. Aufgrund der Maßstabebene der Bundesfachplanung mit dem Ziel einer flächenhaften Bewertung von Korridoren sowie in Verbindung mit der Möglichkeit einer kleinräumigen Umgehung im Rahmen der Trassierung sind aus diesem Grund ausschließlich flächenhafte Naturdenkmale als empfindlich zu berücksichtigen. Diese sollten zudem eine Mindestgröße von 1 ha nicht unterschreiten.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Flächenkategorie der Naturdenkmale bildet aufgrund ihrer räumlichen und durch Verordnung definierten sachlichen Bestimmtheit sowie in Verbindung mit ihrer geringen Flächengröße die potenziellen Umweltkonflikte sehr genau ab. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Naturdenkmale schützen häufig landschaftsprägende, charakteristische Vegetationsmerkmale, die gleichermaßen eine hohe Bedeutung für das Landschaftsbild besitzen und damit auf ein vorhandenes Konfliktpotenzial auch für das Schutzgut Landschaft hinweisen.

Datengrundlagen

Informationen zu flächenhaften Naturdenkmälern stehen bei den jeweils zuständigen Fachbehörden der Länder i. d. R. online und in digitaler Form als Geodatensatz zum Download zur Verfügung. Alternativ liegen die Daten bei den betroffenen unteren Naturschutzbehörden vor und können dort abgefragt werden.

A3.9. Gesetzlich geschützte Biotope

Definition/Beschreibung

Das deutsche Naturschutzrecht stellt einige besonders wertvolle und seltene Biotoptypen gemäß § 30 BNatSchG pauschal unter Schutz.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Gemäß § 30 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG sind in den gesetzlich geschützten Biotopen Handlungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung der Biotope führen können, verboten. Insgesamt kommt ihnen damit eine sehr hohe Bedeutung bzw. Schutzwürdigkeit zu.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Es ist in der Regel von einer hohen Empfindlichkeit gegenüber einer Veränderung der Vegetations- und Biotopstrukturen durch Eingriffe innerhalb des Baufeldes auszugehen. Auch eine Veränderung des Bodens

hoch
mittel
gering

und ggf. der hydrologisch, hydrodynamischen Verhältnisse im Bereich des Baufeldes können insbesondere die durch feuchte bis nasse Bodenverhältnisse geprägten Biotoptypen beeinträchtigen. Wenn auch die Wiederherstellbarkeit der Biotoptypen variiert, ist bei einem Großteil der geschützten Biotoptypen eher von längeren Wiederherstellungszeiten auszugehen. Auf der anderen Seite können die oftmals kleinräumigen geschützten Bereiche häufig im Rahmen der Trassenplanung sowie ggf. mit Hilfe von Baufeldbegrenzungen berücksichtigt und kleinräumig umgangen werden. Aufgrund der Maßstabebene der Bundesfachplanung mit dem Ziel einer flächenhaften Bewertung von Korridoren sowie in Verbindung mit der Möglichkeit einer kleinräumigen Umgehung im Rahmen der Trassierung sollten aus diesem Grund ausschließlich geschützte Biotope ab einer Mindestgröße von 1 ha berücksichtigt werden. Die allgemeine Empfindlichkeit geschützter Biotope wird als hoch bewertet.

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Zwar ist die Liste der geschützten Biotoptypen durch das BNatSchG sowie ergänzt durch die Gesetze der Länder vergleichsweise eindeutig definiert, jedoch existiert kein vollständiges und jederzeit aktuelles Kataster, in dem diese Biotoptypen kartiert sind. Der Konflikt zwischen Erdverkabelung und den Zielen des Biotopschutzes wird daher nur bedingt und nicht erschöpfend abgebildet. Gleichwohl ist die räumliche und sachliche Bestimmtheit der geschützten Biotope für jene Flächen, die bekannt und dokumentiert sind als hoch einzuschätzen. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt daher nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Bei Betroffenheit von leicht wiederherstellbaren geschützten Biotopen ist auf Objektebene ein Herabstufen auf einen mittleren Raumwiderstand möglich.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Die geschützten Biotope können je nach Typ das Vorhandensein besonderer Standortbedingungen indizieren und damit ggf. auch besonderer Qualitäten mit erhöhtem Konfliktpotenzial für die Schutzgüter Boden und Wasser.

Datengrundlagen

Die Qualität der Datengrundlagen variiert von Land zu Land sowie von Naturschutzbehörde zu Naturschutzbehörde. Im Regelfall liegen die Daten jedoch als Geodatensätze bei den unteren Naturschutzbehörden vor und können dort abgefragt werden. Lediglich in Einzelfällen ist mit einer noch erforderlichen Digitalisierung analoger Daten zu rechnen.

A3.10. Biototypen nach Wertstufe gemäß Bundeskompensationsverordnung

Definition/Beschreibung

Als Biotop wird in der ökologischen Wissenschaft im Allgemeinen die „Lebensstätte einer Biozönose von bestimmter Mindestgröße und einheitlicher, gegenüber seiner Umgebung abgrenzbarer Beschaffenheit“ (vgl. Schaefer 2003) verstanden. In der naturschutzfachlichen Praxis wird der Biotopbegriff im Sinne eines von spezifischen abiotischen und biotischen Faktoren bestimmten Lebensraums verwendet (vgl. Drachenfels 2002). Auf dieser Grundlage existieren in Deutschland zahlreiche Typisierungsverfahren, nach denen unterschiedliche Biotope gegeneinander abgegrenzt und bewertet werden. Für die Bundesfachplanung als Planung des Bundes gilt zwischenzeitlich die am 03. Juni 2020 in Kraft getretene Bundeskompensationsverordnung (BKompV), welche ein eigenes Typisierungs- und Bewertungsverfahren vorgibt. Hierin werden bundesweit einheitlich, basierend auf der aktualisierten Roten Liste, der FFH-Richtlinie und der gesetzlich geschützten Biotope Biototypen differenziert und auf einer Skala von 1-24 Wertpunkten bewertet.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Natürliche Lebensgemeinschaften und Biotope sind nach § 1 Abs. 2 Nr. 2 und 3 BNatSchG grundsätzlich mit ihren strukturellen und geographischen Besonderheiten zu erhalten. Nicht zu vermeidende Eingriffe in die Biotope sind nach § 15 BNatSchG auszugleichen oder zu ersetzen. Die Bedeutung des Kriteriums hängt dabei vom Wert des betroffenen Biototyps und seiner Wiederherstellbarkeit ab, sodass für das Kriterium „Biototypen“ keine allgemeine Bedeutung festgelegt werden kann. Die Wertstufen der BKompV sind vielmehr fachlich sinnvoll in die 5-stufige Skala von „äußerst hoch“ bis „gering“ zu transformieren und entsprechend mit der jeweiligen Empfindlichkeit des Biototyps gegenüber den Wirkungen der Erdverkabelung nach der in Kap. 3.1.2 beschriebenen Matrix zu verschneiden. Eine „äußerst hohe“ Bedeutung kommt jedoch entsprechend der Definition dieser Bedeutungsstufe als i. d. R. unüberwindbares, rechtliches Hindernis auch den Biototypen mit der höchsten Wertstufe nicht zu, da auch diese Konflikte mit dem Instrument der Eingriffsregelung bewältigt werden können.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Gegenüber der direkten Flächeninanspruchnahme im Baufeld besteht generell und unabhängig vom betroffenen Biototyp eine hohe Empfindlichkeit, da der Biototyp zumindest temporär vollständig zerstört wird. Unterschiede ergeben sich jedoch hinsichtlich der Wiederherstellbarkeit und Wiederherstellungsdauer. Für Biototypen mit einer Wiederherstellungszeit > 25 Jahren wird eine hohe Empfindlichkeit, für Biototypen mit einer Wiederherstellungszeit < 25 Jahren eine mittlere Empfindlichkeit festgelegt.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Je nach Biotopwert und biotopbezogener Empfindlichkeit kann ein sehr hoher bis geringer Raumwiderstand vorliegen.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Abbildungsgenauigkeit hängt bei diesem Kriterium stark von den verfügbaren Datengrundlagen ab.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Die Flächenkategorie bildet auch potenzielle Konflikte mit den Schutzgütern Luft und Klima sowie Boden, Wasser und Landschaft ab.

Datengrundlagen

Sowohl im ATKIS/ALKIS liegen digitale Daten mit einer gewissen Differenzierung von Biotoptypen (bzw. Nutzungstypen) vor. Darüber hinaus können bspw. die Daten des CORINE-Projektes berücksichtigt werden. Häufig liegen zudem flächendeckende Luftbilddauswertungen zu Biotoptypen für die Untersuchungsräume vor. Sind nur grobe Daten wie bspw. Corinedaten verfügbar, so können lediglich den hier verfügbaren Nutzungskategorien Wertstufen zugeordnet werden. Liegen flächendeckende Biotopkartierungen vor, so können diese mit Hilfe geeigneter Übertragungsschlüssel den Biotoptypen oder ggf. auch entsprechend festzulegenden Biotoptypenkomplexen der Biotoptypenliste der BKompV zugeordnet werden. Bei heterogenen Daten sollten erforderlich Zusammenfassungen zu Biotopkomplexen so gewählt werden, dass eine einheitliche länderübergreifende Bewertung möglich ist.

A3.11. International Bird and Biodiversity Areas (IBA-Gebiete)

Definition/Beschreibung

IBA-Gebiete sind Bereiche, die nach international einheitlichen Kriterien als wichtig für den Arten- und insbesondere Vogelschutz eingestuft werden. Die Gebiete werden vom weltweiten Dachverband der Vogelschutzverbände BirdLife International gelistet und wurden gemäß einschlägiger Rechtsprechung des EUGH auch zur Ausweisung von Vogelschutzgebieten herangezogen. Die IBA-Gebiete selbst weisen jedoch als nichtstaatliche Flächenkategorie für sich genommen keinerlei gesetzlichen Schutzstatus auf. Die IBA-Gebiete bilden zusammen mit den IBAs in anderen europäischen Ländern ein Netzwerk unterschiedlicher Brut-, Rast- und Überwinterungsgebiete, das den Schutz einer vielfältigen Vogelwelt gewährleisten soll.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

IBA Gebiete sind europaweit für ihre hohe avifaunistische Bedeutung fachlich anerkannt und spielen eine wichtige Rolle in der internationalen und insbesondere europäischen Artenschutzstrategie. Sie dienen zudem als zentraler Indikator für die Schutzwürdigkeit bestimmter Gebiete und die Ergänzung des nationalen Schutzgebietsnetzes. Ihnen wird daher eine hohe Bedeutung beigemessen.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Grundsätzlich besteht eine hohe Empfindlichkeit gegenüber den baubedingten Wirkungen des Vorhabens, da einerseits vorhandene Gelege im Baufeld zerstört werden können und sowohl Zug- und Rastvögel als auch Brutvögel den Störungsbereich der Baustelle in unterschiedlichem Maße meiden. Insgesamt wird eine hohe Empfindlichkeit angesetzt.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

IBA-Gebiete werden nach transparenten, fachlich begründeten Kriterien abgegrenzt und besitzen eine ausreichende räumliche Genauigkeit. Der Konflikt zwischen Erdverkabelung und Vogelschutz wird durch die Flächenkategorie grundsätzlich abgebildet, wobei die Konfliktschwere aber je nach betroffenen Habitatausprägungen und Arten (s. o.) deutlich variieren kann. Die vorgeschlagene Einstufung stellt insoweit einen Kompromiss dar.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Insbesondere in Abhängigkeit von der Art der betroffenen Habitate ist eine weitere Differenzierung des Konfliktpotenzials möglich und erstrebenswert.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Eine Indikatorfunktion für andere Schutzgüter ist im Regelfall nicht vorhanden.

Datengrundlagen

Die IBA-Gebiete Deutschlands stehen online beim Michael-Otto-Institut im NABU Deutschland in digitaler Form als Geodatensätze zum Download zur Verfügung.

A3.12. RAMSAR-Gebiete

Definition/Beschreibung

Die Ramsar-Konvention ist ein internationaler völkerrechtlicher Vertrag über Feuchtgebiete internationaler Bedeutung als Lebensraum für Wasser- und Watvögel. Ramsar-Gebiete stellen selbst keine Schutzgebietskategorie im Sinne des BNatSchG dar, ihre Ausweisung erfolgt vor dem Hintergrund internationaler Verträge.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

RAMSAR- Gebiete sind europaweit für ihre hohe avifaunistische Bedeutung anerkannt. Da sie jedoch keinen verbindlichen gesetzlichen Schutzstatus nach deutschem Recht aufweisen, ist ein Eingriff in diese Gebiete nicht mit konkreten Rechtsfolgen verbunden. Aufgrund der internationalen und außerordentlichen fachlichen Bedeutung und Verantwortung kommt den RAMSAR-Gebieten dennoch eine hohe Bedeutung zu.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Grundsätzlich besteht eine hohe Empfindlichkeit gegenüber den baubedingten Wirkungen des Vorhabens, da einerseits vorhandene Gelege im Baufeld zerstört werden können und sowohl Zug- und Rastvögel als auch Brutvögel den Störungsbereich der Baustelle in unterschiedlichem Maße meiden. Darüber hinaus handelt es sich zumeist um Feuchtgebiete, welche zusätzlich durch baubedingte Entwässerung betroffen sein können. Insgesamt wird eine hohe Empfindlichkeit angesetzt.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

RAMSAR-Gebiete werden vom deutschen Umweltministerium mit Unterstützung durch das BfN als zuständige Fachbehörde abgegrenzt und besitzen eine hohe räumliche und sachliche Genauigkeit. Der Konflikt zwischen Erdverkabelung und dem Schutz von Feuchtgebieten wird durch die Flächenkategorie hinreichend genau abgebildet. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt daher nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

RAMSAR-Gebiete weisen eine Indikatorfunktion für ein bestehendes Konfliktpotenzial hinsichtlich der Schutzgüter Boden und Wasser auf.

Datengrundlagen

Bundesweit einheitliche Daten sind beim BfN digital verfügbar.

A3.13. Bedeutende Habitatkomplexe Fauna

Definition/Beschreibung

Mit den bedeutsamen faunistischen Habitatkomplexen werden größere zusammenhängende Lebensräume und Lebensraumnetzwerke sowie Schwerpunktorkommen planungsrelevanter, d. h. gegenüber den Wirkfaktoren des Vorhabens potenziell empfindlicher sowie streng und besonders geschützter oder seltener, Arten und Artengruppen angesprochen. Als Basis für die Abgrenzung ist eine faunistische Planungsraumanalyse vorzunehmen (s. auch Wulfert et al. 2018). Unter Auswertung vorhandener Daten der zuständigen Fachbehörden sowie Berücksichtigung geeigneter Biotopkomplexe ist hierbei eine Abgrenzung faunistisch bedeutsamer Habitatkomplexe vorzunehmen. Dabei können auch Habitatkomplexe ausgewiesen werden, für die grundsätzlich eine Habitateignung für prüfrelevante Tierarten plausibel angenommen werden kann.

In Verbindung mit den unterschiedlichen Schutzansprüchen und naturschutzfachlichen Bedeutung der Arten/Artengruppen sowie der ebenfalls unterschiedlichen Empfindlichkeit gegenüber den Wirkungen einer Erdverkabelung lässt sich für das Kriterium der bedeutenden faunistischen Habitatkomplexe kein einheitlicher Raumwiderstand bestimmen. Dieser muss vielmehr im Einzelfall auf Grundlage der vorhandenen Informationen zu Vorkommen und Verbreitung planungsrelevanter Arten artspezifisch und mit Blick auf die Bestimmungen und Anforderungen des besonderen Artenschutzes nach § 44 BNatSchG vorhabenspezifisch ermittelt werden.

Für die Auswahl prüfrelevanter Artengruppen und Arten kann die Tabelle U (S. 403) in Wulfert et al. (2018) als Orientierung herangezogen werden. Beispielhaft wären

Fledermäuse, Amphibien der Anhänge II und IV-FFH-RL sowie Anh. I BArtSchV,
Feldhamster, Reptilien des Anhangs IV-FFH-RL sowie Anh. I BArtSchV,
Brutvögel, Holzkäfer (Eremit, Heldbock, Hirschkäfer),
Gastvögel zu nennen.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Der Schutz wildlebender Tiere und Pflanzen, ihrer Lebensgemeinschaften sowie ihrer Lebensräume vor schädlichen Einflüssen ist ein zentrales Ziel des deutschen und europäischen Naturschutzes. Es ist in § 1 Abs. 2 BNatSchG grundlegend verankert und findet sich in den verschiedenen spezifischen Regelungen des BNatSchG, insbesondere in den §§ 39 bis 47, wieder.

Die jeweilige Bedeutung betroffener Habitatkomplexe ist dabei abhängig vom Schutzstatus der betroffenen Arten sowie ihrer Seltenheit bzw. Gefährdung und den jeweils vorkommenden bzw. zu erwartenden Individuenzahlen und kann zwischen den Klassen sehr hoch bis mittel variieren.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Die Empfindlichkeit betroffener Habitatkomplexe ergibt sich entsprechend der Ökologie der betroffenen Arten/Artengruppen und lässt sich nicht übergreifend einheitlich bestimmen. Für die oben genannten Arten und Artengruppen, die als planungsrelevant einzustufen sind, ist jedoch eine mindestens mittlere Empfindlichkeit anzunehmen. Habitatkomplexe gering empfindlicher Arten sind in der Regel nicht als Kriterium des Konfliktpotenzials relevant.

hoch
mittel
gering

Das allgemeine Konfliktpotenzial ist in Abhängigkeit von der artspezifischen Bedeutung und Empfindlichkeit als sehr hoch bis gering einzustufen.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Abbildungsgenauigkeit kann je nach Datengrundlage variieren. Da die Bewertung ohnehin auf einer einzelfallspezifischen planerischen Entscheidung basiert, kann dieser Aspekt bereits bei der Grundeinstufung berücksichtigt werden.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine. Aufgrund der erforderlichen artspezifischen Betrachtung und Bewertung der Habitatkomplexe erfolgt ohnehin ein Einbezug der Objektebene.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Vorkommen geschützter oder seltener Arten indizieren häufig das Vorhandensein wenig gestörter und noch vergleichsweise naturnaher Landschaftsausschnitte. Insoweit ergeben sich Indikatorfunktionen für das Schutzgut Landschaft und die Schutzgüter Boden und Wasser.

Datengrundlagen

Teils umfangreiche Daten zu bedeutenden Vorkommen und Habitatkomplexen bestimmter Arten und Artengruppen liegen bei den oberen Naturschutzbehörden der Bundesländer vor und können dort abgefragt werden. Im Regelfall wird bei länderübergreifenden Vorhaben aufgrund der Heterogenität der länderspezifischen Daten eine Prüfung der Daten auf Vergleichbarkeit und ggf. eine Homogenisierung erforderlich. Ergänzend kann auf der Grundlage von ggf. vorliegenden Biotopkartierungen oder Luftbilddauswertungen und in Abstimmung mit den betroffenen Naturschutzbehörden eine zusätzliche Habitatpotenzialanalyse (HPA) zweckmäßig sein, in deren Rahmen weitere potenzielle Vorkommensbereiche planungsrelevanter Arten ermittelt werden.

A3.14. Flächen des bundesweiten Biotopverbunds von Wald- und Großsäugerlebensräumen

Definition/Beschreibung

Das Bundesamt für Naturschutz hat infolge der Novelle des BNatSchG aus dem Jahr 2002, seit welcher der Biotopverbund im nationalen Naturschutzrecht verankert ist, verschiedene Forschungsvorhaben initiiert, in denen die fachlichen Grundlagen für einen bundesweiten Biotopverbund erarbeitet worden sind. Ein Ergebnis dieser Bestrebungen sind die sog. Lebensraumnetzwerke (vgl. BfN 2012), welche ein System aus Kernlebensräumen, Trittsteinen und Verbundkorridoren für die verschiedenen, durch Zielarten repräsentierten Lebensräume darstellen. Unterschieden werden die Lebensraumnetzwerke für

- Feuchtlebensräume,
- Trockenlebensräume,
- naturnahe Waldlebensräume und
- größere Säugetiere deckungsreicher Lebensräume.

Aufgrund der Wirkfaktoren der Erdverkabelung werden vorliegend allein die naturnahen Waldlebensräume vertieft betrachtet, da sowohl der Feucht- als auch der Trockenverbund nicht empfindlich gegenüber der Erdverkabelung sind.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Der Biotopverbund ist seit 2002 im BNatSchG verankert und zwischenzeitlich durch die §§ 20 und 21 BNatSchG geregelt. Mit der Aufnahme in das deutsche Naturschutzrecht wurde die zunehmende gesamtgesellschaftliche Bedeutung des Biotopverbunds als Grundlage zum Erhalt der Artenvielfalt und der natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen gewürdigt und normiert. Die Entwicklung eines länderübergreifenden Biotopverbunds leistet überdies einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der FFH-Richtlinie in Deutschland. Um die Ziele des BNatSchG zu erreichen, ist die Sicherung und Entwicklung der fachlich ermittelten Verbundflächen und Kernlebensräume zwingend erforderlich. Gleichwohl beinhaltet das BNatSchG keinerlei Regelung über einen verbindlichen Schutz der vom BfN entwickelten Lebensraumnetzwerke. Dieser kann allein durch eine Überlagerung dieser Flächen mit einer der Schutzkategorien der §§ 23 bis 30 BNatSchG verbindlich sichergestellt werden. Bei den Lebensraumnetzwerken selbst handelt es sich insoweit lediglich um eine Flächenkategorie der Naturschutz-Fachplanung, deren Inanspruchnahme keinerlei unmittelbare Rechtsfolgen auslöst. Die Bedeutung der Verbundflächen wird daher als mittel eingestuft.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Baubedingt treten erhebliche Störungen und Zerschneidungswirkungen durch Lärmemissionen auf, welche aber nur kurzfristig wirken. In den Kernlebensräumen des Waldverbunds entstehen dauerhafte Schneisen. Für Säugetiere werden diese aber i. d. R. ohne Probleme überwindbar sein. Zerschneidungseffekte sind lediglich für spezialisierte Wirbellose zu erwarten. Insoweit wird insgesamt von einer mittleren Empfindlichkeit ausgegangen.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein geringes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Der Konflikt zwischen den Zielen des Biotopverbunds und der Erdverkabelung wird hinreichend genau abgebildet, sodass keine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund einer zu geringen Abbildungsgenauigkeit erfolgt.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Soweit Kenntnisse vorliegen, dass der Waldverbund für Arten bedeutsam ist, denen die Überwindung von Waldschneisen Probleme bereiten kann, erfolgt je nach Problemlage eine Heraufstufung auf einen mittleren oder hohen Raumwiderstand.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Die Flächenkategorie bildet ebenfalls potenzielle Konflikte mit den Schutzgütern Boden, Wasser, Landschaft sowie Luft und Klima ab.

Datengrundlagen

Digitale Daten zu Lebensraumkorridoren des nationalen Biotopverbunds stehen beim BfN zur Verfügung.

A4. Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Fläche

Das Schutzgut Fläche ist seit der Änderung des UVPG 2017 als eigenständiges Schutzgut zu berücksichtigen, wurde in der Planungspraxis jedoch bereits zuvor im Zusammenhang mit dem Schutzgut Boden mit Blick auf den Flächenverbrauch durch geprüfte Vorhaben mitbetrachtet. Die Reduktion der Flächeninanspruchnahme ist ein zentrales Ziel der Umweltpolitik der Bundesregierung, das zwischenzeitlich auch operationalisiert wurde. So sollte die Inanspruchnahme neuer Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke bis zum Jahr 2020 auf durchschnittlich 30 Hektar (ha) pro Tag begrenzt werden (vgl. UBA 2017).

Im Zuge von Erdkabelvorhaben steht weniger die Versiegelung von Flächen als vielmehr der Entzug von Flächen für anderweitige, ggf. extensivere Nutzungsformen im Vordergrund. Da dieses Potenzial einer Nutzungsextensivierung unabhängig von der aktuellen Nutzungsform und Flächenausprägung allorts besteht und zudem ein enger Querbezug zum Schutzgut Boden besteht, für welches die besonders empfindlichen Bereiche ermittelt und abgebildet werden, lässt sich das Schutzgut Fläche nicht sinnvoll durch Raum-/Flächenkategorien im Sinne von Konfliktpotenzialkriterien abbilden. Gleichwohl ist das mit dem Schutzgut Fläche verfolgte Umweltziel einer Reduktion des zusätzlichen Flächenverbrauchs bei bundesfachplanungspflichtigen Erdkabelvorhaben bereits durch den schon in § 5 Abs. 5 NABEG festgeschriebenen möglichst geradlinigen Verlaufs der Kabeltrassen repräsentiert, welcher als Planungsgrundsatz in die Korridorfindung einfließt.

A5. Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Boden

Gemäß § 1 BBodSchG sind u. a. schädliche Bodenveränderungen abzuwehren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen schädliche Bodenveränderungen bzw. Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte soweit wie möglich vermieden werden.

Natürliche Funktionen umfassen die Funktionen des Bodens als:

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
- Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
- Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers (vgl. §§ 1 und 2 (2) BBodSchG sowie Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG).

Für den Boden nachteilige Einwirkungen ergeben sich bei Erdkabelvorhaben insbesondere baubedingt durch die Verdichtung und Abgrabung/Umlagerung von Böden sowie ggf. durch Grundwasserabsenkungen oder Einbau von Fremdmaterial (s. auch Kap. 2 sowie BNetzA 2020: 5 ff).

Vor diesem Hintergrund sind gemäß BNetzA im Rahmen der Antragsunterlagen gemäß § 8 NABEG i. d. R. folgende Bodenschutzkriterien zu erfassen und zu bewerten:

- Besonders schutzwürdige Böden (Böden mit hoher oder sehr hoher Funktionserfüllung nach § 2(2) Satz 1&2 BBodSchG) (z. B. Böden mit besonders hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Böden mit besonders ausgeprägten natürlichen Bodenfunktionen, Böden mit natur- und kulturgeschichtlicher Bedeutung oder Böden mit besonderen Standorteigenschaften /Extremstandorte),
- Verdichtungsempfindliche Böden (z. B. Marschböden oder stau- und grundwasserbeeinflusste Böden),
- Erosionsempfindliche Böden (Wind- und Wassererosion) (z. B. auch Bodenschutzwälder gemäß § 12 BWaldG),
- Kohlenstoffreiche Böden / Moorböden und
- sulfatsaure Böden

Zur Operationalisierung dieser Kriterien wird von folgenden Überlegungen ausgegangen:

Grundsätzlich ist für alle Böden Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen zu treffen. Beeinträchtigungen durch Verdichtung oder Erosion sind daher zu minimieren. Insofern sind die Verdichtungsempfindlichkeit und Erosionsempfindlichkeit eigenständige Indikatoren für mögliche Konflikte des Erdkabels. Dabei wird davon ausgegangen, dass über die Verdichtungsempfindlichkeit auch ein Großteil der mit der Umlagerung und dem Wiedereinbau verbundenen Probleme indiziert wird. Beide Prozesse lösen Gefügestörungen aus und führen zu einer Schädigung des Hohlräumensystems sowie der Porenkontinuität des Bodens (vgl. u. a. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg, 1994). Die Empfindlichkeit der Böden ist dabei (neben der Bodenfeuchte) insbesondere von der Stabilität des Bodengefüges abhängig. Die auch als gegenüber einer Umlagerung empfindlich zu beurteilenden Moor- und sulfatsauren Böden werden aufgrund ihrer besonderen Charakteristika (Schichtung, chemische Zusammensetzung etc.) als Sonderfälle separat betrachtet.

Wenngleich das BBodSchG alle Böden gleichermaßen unter Schutz stellt, so erfolgt in der Praxis zumeist eine zweckmäßige Unterscheidung in Böden allgemeiner Bedeutung und sog. „besonders schutzwürdige Böden“, mit dem Ziel Eingriffe in diese Bereiche mit erhöhter Sensibilität wenn möglich zu vermeiden. Die besonders schutzwürdigen Böden zeichnen sich dabei durch einen besonders hohen Grad der Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen aus. Anders als bei einer Versiegelung gehen die besonders schutzwürdigen Bodenfunktionen durch die Verlegung eines Erdkabels jedoch i. d. R. nicht vollständig verloren, sondern sind zumindest teilweise mehr oder weniger gut wiederherstellbar. Insofern können mögliche Konflikte bzw. der Raumwiderstand nicht unmittelbar aus der Bedeutung der Böden abgeleitet werden, sondern es wird eine Verschneidung mit den vorstehend genannten Empfindlichkeiten gegenüber Verdichtung (inkl. Umlagerung) und Erosion empfohlen. Ausnahmen hiervon stellen die bereits genannten Spezialfälle der Moor- und sulfatsauren Böden sowie Böden mit einer besonderen Archivfunktion dar.

Böden mit einer besonderen Archivfunktion oder auch Geotope geben bspw. Auskunft über besondere, während der Bodenbildung vorherrschende Umweltbedingungen, die heute nicht mehr bestehen und somit Relikte einer vergangenen Entwicklung darstellen. Darüber hinaus kann es sich um Böden handeln, die Informationen über frühere menschliche Nutzungsformen geben. Bei der Verlegung von Erdkabeln und dem damit verbundenen Aushub, Umlagerung und Wiedereinbau von Böden ist grundsätzlich von einem Verlust der Archivfunktion auszugehen, sodass alle derartigen Böden als empfindlich zu berücksichtigen sind.

Moorböden (kohlenstoffreiche Böden) sind u. a. aufgrund ihres Biotopentwicklungspotenzials, ihrer Klimawirksamkeit und ihrer Archivfunktion von besonderer Bedeutung. Darüber hinaus führen der Aushub und die Entwässerung dieser Böden zu einem irreversiblen Verlust an Humussubstanz bzw. Torf durch die einsetzende Mineralisierung und Oxidation. Weitere durch den Erdkabelbau ausgelöste negative Prozesse sind Entwässerung, Schrumpfung und Sackung (LABO 2018). Diese Böden sind somit grundsätzlich als empfindlich gegenüber dem Erdkabelbau zu berücksichtigen, ohne dass eine weitere Verschneidung mit den o. g. Empfindlichkeiten erforderlich ist.

Gleiches gilt für die sulfatsauren Böden. Diese Böden weisen hohe Konzentrationen von reduzierten anorganischen Schwefelverbindungen auf, die in Verbindung mit einem dauerhaft hohen Grundwasserstand konserviert und nicht abgebaut werden. Geraten diese Bodenschichten längerfristig unter Lufteinfluss, setzen Oxidationsprozesse ein, die in der Folge zur Freisetzung von Sulfaten und einer mithin extremen Versauerung des Bodenmaterials führen kann (u. a. LBEG 2018). Auch diese Böden sind entsprechend als grundsätzlich empfindlich gegenüber dem Erdkabelbau zu berücksichtigen.

A5.1. Schutz- und Bannwald mit Bodenschutzfunktion (nach Bundes-/ Landesrecht)

Definition/Beschreibung

Schutzwald kann nach § 12 BWaldG zur Abwehr oder Verhütung von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen für die Allgemeinheit, wie z. B. schädliche Immissionen oder Erosion durch Wasser und Wind auf Landesebene ausgewiesen werden. In Bezug auf das Schutzgut Boden sind Bodenschutz- und Erosionsschutzwälder von Bedeutung.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Dem gesetzlichen Schutzwald ist allgemein eine hohe Bedeutung beizumessen. Gleichwohl kann der Schutzstatus je nach Bundesland unterschiedlich sein.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Gegenüber der direkten Flächeninanspruchnahme im Baufeld und der hier erforderlichen Waldrodung besteht generell eine hohe Empfindlichkeit. Ausgenommen junge Waldbestände, weisen Wälder zudem längere Regenerations- bzw. Wiederherstellungszeiten auf. Darüber hinaus dürfen tiefer wurzelnder Gehölze innerhalb des Schutzstreifens nicht wiederhergestellt werden. Innerhalb des Baufeldes besteht daher eine hohe Empfindlichkeit.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Schutzwälder sind von den zuständigen Forstbehörden fachlich hergeleitete und definierte Waldbereiche mit besonderen Funktionen im Ökosystem, die ferner dem gesetzlichen Schutz nach § 12 BWaldG und Landesrecht unterliegen. Sie sind daher sowohl sachlich als auch räumlich i. d. R. hinreichend konkret abgegrenzt.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Keine.

Datengrundlagen

Gesetzliche Schutzwälder sind bei den zuständigen Landesbehörden i. d. R. auch in digitaler Form verfügbar.

A5.2. Verdichtungsempfindliche Böden

Definition/Beschreibung

Als Bodenverdichtung wird eine Veränderung des natürlichen Bodengefüges verstanden, die allgemein mit einer Veränderung des Poren- und Hohlraumsystems im Boden einhergeht. In der Regel kommt es dabei zu einer deutlichen Abnahme des Porenvolumens. Zu schädlichen Verdichtungen von Böden kommt es im Allgemeinen durch eine übermäßige Belastung des Bodens durch das Befahren mit schweren Maschinen, wie sie auch im Zusammenhang mit dem Bau von Erdkabeltrassen regelmäßig zum Einsatz kommen. So wiegen bspw. allein die Kabeltrommeln der Erdkabel, die zur Baustelle transportiert werden müssen bis zu 55 Tonnen (BNetzA 2019). Zum Vergleich, ein in der Landwirtschaft regelmäßig zu Verdichtungen führender Mähdrescher wiegt lediglich bis zu knapp 30 Tonnen. Aufgrund dieser extremen mechanischen Beanspruchung der Böden im Umfeld einer Erdkabelbaustelle ist die Vermeidung von Eingriffen in besonders gegenüber Schadverdichtungen gefährdete Bereiche für eine bodenschonende Planung von zentraler Bedeutung.

Aus ökologischer Sicht liegt eine schädliche Bodenverdichtung immer dann vor, wenn das Porenvolumen des Bodens soweit reduziert ist, dass die verschiedenen natürlichen Bodenfunktionen temporär oder dauerhaft beeinträchtigt sind. Von einer Schadverdichtung sind dabei insbesondere Produktions-, Regelungs- und Lebensraumfunktion des Bodens negativ betroffen. Da Wasser und Luft schlechter in den Boden eindringen können, verschlechtern sich die Lebensbedingungen für Bodenorganismen und Pflanzen teils drastisch und es kommt zu einem verstärkten Oberflächenabfluss mit Auswirkungen auf das Erosionsgeschehen. Im Zuge von Starkniederschlägen können verdichtete Böden aufgrund der verringerten Infiltrationsrate auch das Auftreten von Hochwasserereignissen fördern. Bei landwirtschaftlich genutzten Böden sind nicht zuletzt signifikante Ertragseinbußen mit der Bodenschadverdichtung verbunden.

Derartige Bodenschadverdichtungen können entweder nur oberflächlich in der Ackerkrume lokalisiert sein oder aber bis in den Unterboden hineinreichen. Dabei gilt, dass die Verdichtung umso problematischer zu beurteilen ist, je tiefer sie im betroffenen Boden angesiedelt ist. So lassen sich oberflächennahe Verdichtungen meist noch mit Hilfe von Lockerungsverfahren beheben. Verdichtungen des Unterbodens gelten indes als irreversibel und führen zu einer dauerhaften Einschränkung der natürlichen Bodenfunktionen (LUNG-MV 2017). Aufgrund des hohen Gewichts der den Boden befahrenden Maschinen sind im Zuge des Erdkabelbaus tiefreichende Verdichtungen nicht grundsätzlich und von vornherein auszuschließen, da die Tiefenwirkung des Verdichtungsimpulses in erster Linie von der Radlast bestimmt wird.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Der Bodenschutz ist im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) gesetzlich geregelt. Nach § 1 BBodSchG sollen die Funktionen des Bodens nachhaltig gesichert bzw. wiederhergestellt werden. Schädliche Bodenveränderungen, denen die Bodenschadverdichtung zuzurechnen ist, sind nach BBodSchG abzuwehren und Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen nach Möglichkeit zu vermeiden. Dies gilt für den Boden im Allgemeinen und unabhängig von der Bedeutung oder Seltenheit bestimmter Bodentypen und -formen. Nachfolgend wird daher die normative Bedeutung der Vermeidung von Bodenschadverdichtungen bewertet.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

Da die Bodenschadverdichtung wie oben ausgeführt mit Beeinträchtigungen verschiedener zentraler Bodenfunktionen verbunden ist, kommt ihrer Vermeidung im Zusammenhang mit dem Bodenschutz eine erhöhte Bedeutung zu. Explizit angesprochen wird die Bodenverdichtung in § 17 BBodSchG im Zusammenhang mit der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft, wo es in Abs. 3, Nr. 3 heißt, dass Bodenverdichtungen so weit wie möglich vermieden werden sollen. Konkrete Regelungen und Bestimmungen zur Gefahrenabwehr, bspw. durch eine Festlegung von besonders zu schützenden Böden, konkrete Prüf- und Maßnahmenerfordernisse – und somit auch die Möglichkeit von Eingriffsverboten – gibt es in den gesetzlichen Regelwerken jedoch bislang nicht. Insgesamt wird dem generellen Schutz des Bodens gegenüber Verdichtung eine mittlere Bedeutung beigemessen. Soweit Böden mit besonderen Qualitäten wie bspw. einer besonderen natürlichen Ertragsfähigkeit betroffen sind, wird dies zusätzlich berücksichtigt (s. die entsprechenden Flächenkategorien, Kap. A5.4).

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Grundsätzlich können in Abhängigkeit von ihren gegenwärtigen Feuchteverhältnissen zunächst alle Böden als mehr oder weniger verdichtungsempfindlich angesehen werden. Die DIN 19639 zum Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben benennt neben vorbelasteten Böden lediglich Sandböden mit einem Ton- und Schluffgehalt von unter 15 Massenprozent und einem Humusgehalt unter 8 Massenprozent sowie Böden mit über 75 % Grobbodenanteil als unempfindlich.

hoch
mittel
gering

Der Grad der Empfindlichkeit eines Bodens gegenüber einer Schadverdichtung ist zum einen abhängig von seinen physikalisch-mechanischen Eigenschaften, welche maßgeblich durch die Bodenart bestimmt werden. Diesbezüglich benennt bspw. das Bodenschutzprogramm Mecklenburg-Vorpommern (LUNG-MV 2017) Sand-, Sandlehm-, Tieflehm- und Lehmstandorte als besonders gefährdet. Zum anderen ist jedoch der Wassergehalt des betroffenen Bodens von außerordentlicher Bedeutung für seine spezifische Verdichtungsempfindlichkeit. Ursächlich hierfür ist, dass das in den Bodenporen befindliche Wasser die Oberflächenrauigkeit der festen Bodenpartikel herabsetzt und damit die Partikelbewegung, die zum Verlust der Hohlräume führt erleichtert (LUNG-MV). Grundsätzlich sind daher feuchte und nasse Böden deutlich stärker verdichtungsgefährdet als trockene Böden, was dazu führt, dass die sehr durchlässigen und daher an grundwasserfernen Standorten zumeist trockenen Sandböden trotz ihrer mechanischen Verdichtungsempfindlichkeit in der Praxis häufig nicht als besonders verdichtungsempfindlich zu berücksichtigen sind. Nach der DIN 19639 sind Böden mit den folgenden Eigenschaften als besonders verdichtungsempfindlich anzusprechen:

- Böden mit einem mittleren Grundwasserhöchststand von weniger als 8 dm unterhalb der Geländeoberfläche,
- Böden mit einem vergleichbaren Stauwassereinfluss,
- Stark humose Böden mit einem Humusanteil von mehr als 8 Massenprozent und
- Böden mit einem Tongehalt von mehr als 40 Massenprozent.

Aus diesen Charakteristika lassen sich typische, besonders verdichtungsempfindliche Bodengesellschaften ableiten. Gemäß UBA (2010) sind dies folgende Böden:

- Marschen der Küstenregion,
- (tonige) Böden der Flusslandschaften (und Niederungen),
- Geschiebelehme der Jungmoränenlandschaften,
- Löss- und Böden des Tertiärhügellandes aus Tonschluffen und Schlufftonen und
- tonige Verwitterungsböden.

Hierbei sind aufgrund ihres Wasserhaushalts mit zumeist ganzjährig hoher Bodenfeuchte die Marschen sowie die Böden der Flusslandschaften und Niederungen als hoch empfindlich einzustufen, auch da hier die Bauzeitenregelung als bedeutsame Vermeidungsmaßnahme kaum greift. Darüber hinaus muss auf diesen feinmaterialreichen und feuchten Böden im Zusammenhang mit den großen Gewichten der zum Einsatz kommenden Maschinen mit besonders tiefreichenden, irreversiblen Verdichtungen und einer entsprechend hohen Intensität der Beeinträchtigung ausgegangen werden.

Für die tonreichen Lehm- und Lössböden ist indes von einer mittleren Empfindlichkeit auszugehen. Diese Böden sind in der Regel nicht ganzjährig feucht, sodass Beeinträchtigungen bis zu einem gewissen Grad durch Bauzeitenregelungen vermieden bzw. gemindert werden können. Darüber hinaus ist der geringere mittlere Feuchtegrad mit einer etwas geringeren Beeinträchtigungsintensität verbunden.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Das allgemeine Konfliktpotenzial ist in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit gering bis mittel.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Abbildungsgenauigkeit ist als hoch einzustufen. Der Schutz empfindlicher Böden vor Schadverdichtungen repräsentiert zu einem hohen Grad die Ziele des BBodSchG und bildet den aufgrund der Wirkfaktoren des Erdkabelbaus zu erwartenden Konflikt mit dem Bodenschutz realitätsnah ab. Eine nachträgliche Abstufung des Konfliktpotenzials erfolgt daher nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Eine Anpassung des Konfliktpotenzials (allgemeines Konfliktpotenzial) auf der Objektebene ist für das Kriterium Verdichtungsempfindlichkeit im Allgemeinen nicht vorgesehen.

- Handelt es sich bei dem verdichtungsempfindlichen Boden um einen besonders schutzwürdigen Boden gemäß Kap. A5.4 (s. Begründung entsprechendes Kriterium), so wird auf der Raumwiderstand entsprechend der dort beschriebenen Vorgehensweise ermittelt.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Keine.

Datengrundlagen

Als Datengrundlage wird eine Nutzung der bundesweit vorliegenden BÜK200 der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) empfohlen. Die hierin enthaltenen flächengewichteten Informationen zu Bodentypen, Substraten und Schichtungen ermöglichen eine Zuordnung der o. g. Empfindlichkeits-Parameter (Feuchteverhältnisse, Feinmaterial und Humusanteil) zu den jeweiligen Bodentypen der BÜK200. Diese Zuordnung wurde im Rahmen des vorliegenden FuE-Vorhabens in einer umfangreichen Datenanalyse für die mehr als 3.500 Bodengesellschaften der BÜK200 gutachterlich vorgenommen. Ausgangspunkt waren hierbei neben den Empfindlichkeits-Parametern insbesondere die vom UBA genannten empfindlichen Bodengesellschaften sowie die im Umweltbericht zum Netzentwicklungsplan (BNetzA 2021) als verdichtungsempfindlich benannten Bodeneinheiten der BÜK1.000. Demnach sind 21 der 72 Bodeneinheiten als verdichtungsempfindlich anzusprechen. Darunter 7 hoch empfindliche Bodeneinheiten:

- Wattböden im Gezeitenbereich der Nordsee (Bodeneinheit Nr. 2)
- Niedermoorböden (Bodeneinheit Nr. 6)
- Hochmoorböden (Bodeneinheit Nr. 7)
- Auenböden/Gleye, tiefgründig, lehmig bis tonig (Bodeneinheit Nr. 8)
- Gley-Tschernosem, tiefgründig, tonig-schluffig bis tonig (Bodeneinheit Nr. 9)
- Auenböden/Gleye, tief- mittelgründig, sandig bis sandig-lehmig (Bodeneinheit Nr. 10)
- Auenböden/Gleye, tief- mittelgründig, lehmig und tonig, (Bodeneinheit Nr. 11)

sowie weitere 14 Bodeneinheiten mittlerer Empfindlichkeit:

- Braunerde/Parabraunerde/Pararendzina aus lössvermischten Tertiärablagerung (Bodeneinheit Nr. 18)
- Parabraunerde/Fahlerde/Pseudogley-Parabraunerde aus Geschiebelehm (Bodeneinheit Nr. 19)
- Parabraunerde-Tschernosem/Parabraunerde aus Geschiebemergel oder Beckenablagerungen (Bodeneinheit Nr. 20)
- Pararendzina aus Löss im Wechsel mit Rendzina aus Mergel-Kalkstein (Bodeneinheit Nr. 35)
- Tschernosem der mitteldeutschen Trockengebiete aus Löss (Bodeneinheit Nr. 36)
- Tschernosem/Braunerde aus Löss im Wechsel mit Rendzina aus Mergel- und Kalkgestein (Bodeneinheit Nr. 37)
- Tschernosem/Pseudogley-Tschernosem aus Löss über Ton- und Mergelgestein (Bodeneinheit Nr. 38)
- Tschernosem-Parabraunerde/Parabraunerde-Tschernosem aus Löss oder Lösslehm (Bodeneinheit Nr. 40)

- Parabraunerde/Fahlerde/Pseudogley aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen (Bodeneinheit Nr. 42)
- Parabraunerde-Pseudogley aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen (Bodeneinheit Nr. 43)
- Pseudogley/Braunerde/Parabraunerde aus Löss oder Lösslehm (Bodeneinheit Nr. 48)
- Rendzina/Braunerde-Rendzina/Pararendzina aus Hangschutt über Kalk-, Mergel- und Dolomitgesteinen im Wechsel mit Flacher Braunerde über Terra fusca/Terra fusca-Parabraunerde aus schluffig-tonigen Umlagerungsprodukten der Kalksteinverwitterung (Bodeneinheit Nr. 49)
- Braunerde und Terra fusca aus Umlagerungsprodukten der Kalk-, Mergel- und Dolomitstein-Verwitterung sowie Rendzina aus Kalkstein (Bodeneinheit Nr. 50)
- Pelosol-Braunerde/Pelosol-Pseudogley aus Verwitterungsprodukten von Mergel- und Tongesteinen (Bodeneinheit Nr. 51)

Diesen Bodeneinheiten der BÜK1.000 können nun die stärker differenzierten und höher aufgelösten Bodenkomplexe der BÜK200 zugeordnet werden. Somit lassen sich nunmehr direkt aus der BÜK200 die verdichtungsempfindlichen Böden mit mittlerem bzw. hohem Raumwiderstand ableiten und räumlich darstellen. Auf dieser Basis kann im Rahmen der Konfliktpotenzialanalyse durch Verknüpfung der in einer Excel-Tabelle zusammengestellten Bodentypen mit den online bei der BGR abrufbaren [Shapefileschrome-extension://napopfidpjodcicieodljofhkefpoelh/index.html](http://shapefileschrome-extension://napopfidpjodcicieodljofhkefpoelh/index.html) der BÜK200 im GIS erfolgen²³.

Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass die BNetzA in ihrem Rahmenpapier zum Bodenschutz beim Stromnetzausbau (BNetzA 2020) wie auch die „Empfehlungen zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden für erdverlegte Höchstspannungsleitungen“ (LABO 2018) auf Ebene der Bundesfachplanung (bei Vorliegen) die Verwendung länderspezifischer Daten empfiehlt. Jedoch hat eine bundesweite Recherche der zur Verfügung stehenden Länderdaten zur Verdichtungsempfindlichkeit von Böden ergeben, dass diese Daten hinsichtlich methodischer Herangehensweise und Erfassungsmaßstab äußerst heterogen sind. An den Schnittstellen länderübergreifender Vorhaben der Bundesfachplanung muss bei einem Rückgriff auf diese Daten daher immer mit fachlich nicht begründbaren Diskontinuitäten und insbesondere auch Ungleichgewichten in den Alternativenvergleichen gerechnet werden. Daher wird eine Nutzung der gröber aufgelösten, aber für eine Bewertung der 1.000 m breiten Korridore hinreichend genauen BÜK200 als Datengrundlage zur räumlichen Abgrenzung verdichtungsempfindlicher Böden empfohlen. Diese ist aufgrund der räumlichen Homogenität auch für den anschließenden Vergleich von Korridorsegmenten fachlich besser geeignete. Bei Vorliegen länderspezifischer Daten empfiehlt sich gleichwohl eine Validierung der auf Basis der BÜK200 ermittelten verdichtungsempfindlichen Bereiche. Sofern für die vom Vorhaben betroffenen Bundesländer hinsichtlich Abgrenzungsmaßstab und Bewertungsmethode vergleichbare Daten bei den zuständigen Landesbehörden vorliegen, können auch diese Daten verwendet werden. Zudem ist auch vorstellbar, für nur ein einzelnes Bundesland betreffende Untervariantenvergleiche auf länderspezifische Daten zurückzugreifen. Als verdichtungsempfindlich zu berücksichtigt werden sollten in diesem Fall alle Böden ab einer mäßigen Verdichtungsempfindlichkeit (mäßig und hoch mit mittlerer KPK und sehr hoch und äußerst hoch mit hoher KPK).

²³ Auf Anfrage können die Ergebnis-Geodaten abgefragt werden (Format: ESRI-Shapefiles)

A5.3. Erosionsgefährdete Böden (Wassererosion)

Definition/Beschreibung

Als Erosion wird der Abtrag von festen Bodenpartikeln durch Wasser, Wind, Schneeschmelze und andere (natürliche) Bodenverlagerungen verstanden. Die erodierten fruchtbaren und nährstoffreichen Bodenpartikel werden wiederum an anderer Stelle in Ökosysteme eingetragen, in denen es hierdurch zu einer ungewollten Nährstoffanreicherung kommen kann. Hiervon betroffen sind insbesondere Gewässer. Nicht zuletzt kann es durch die Bodenerosion auch zu Schäden an Sachgütern wie Infrastrukturtrassen (Straßen, Schienenwege etc.) und Gebäuden kommen.

Die (potenzielle) Erosionsgefährdung von Böden lässt sich anhand verschiedener natürlicher Faktoren mit Hilfe der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) ermitteln, die auch in Form der DIN 19708 veröffentlicht ist und gleichzeitig einen Bewertungsrahmen zur Einschätzung der jeweiligen Erosionsgefährdung liefert. Die Abschätzung der natürlichen Erosionsgefährdung durch Wasser erfolgt in der ABAG durch die Verknüpfung von Erodibilität des Oberbodens (bestimmt durch die Bodenart und den Humusanteil) mit den Reliefverhältnissen und dem Niederschlagsregime. Im Ergebnis wird der jährlich zu erwartende Bodenabtrag in Tonne pro Hektar ermittelt.

Neben der Erosionsursache (Wasser, Wind etc.) unterscheidet man zwischen flächenhaften und linienhaften Formen der Erosion. Beim Erdkabelbau spielen überwiegend die letztgenannten linienhaften Prozesse eine Rolle. Hierbei handelt es sich um deutlich sichtbare rillen-, rinnen- oder grabenartige Formen, die durch den Oberflächenabfluss von Wasser ausgelöst werden. Diese Erosionsformen orientieren sich meist an Abfluss- und Tiefenlinien sowie den Fahr- und Bearbeitungsspuren und sind in besonderem Maße abhängig vom Relief. Der Bereich des Abtrags und der erneuten Ablagerung liegen also deutlich auseinander. Die vor allem durch Wind ausgelöste flächenhafte Bodenerosion spielt beim Erdkabelbau aufgrund verschiedener Faktoren in der Regel keine Rolle. Zum einen handelt es sich bei den Erdkabeltrassen um weniger als 50 m breite Bänder, die in eine meist vegetationsbedeckte Umgebung eingebettet sind, welche die bodennahe Windgeschwindigkeit herabsetzt und verhindert, dass dem Wind eine großräumige Angriffsfläche geboten wird. Zum anderen ist die Winderosion an trockenes Bodenmaterial gebunden. Somit lässt sie sich durch bedarfsweise einzusetzende Bewässerungsmaßnahmen während potenziell problematischer Witterungsabschnitte in der Bauzeit einfach vermeiden. Potenzielle Beeinträchtigungen durch Winderosion im Zuge des Erdkabelbaus werden daher im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Erosionsempfindliche Böden sind aus den o. g. Gründen als ökologisch schützenswerte Bereiche bei der Planung und Errichtung von Erdkabeltrassen zu berücksichtigen, mit dem Ziel erosive Prozesse nach Möglichkeit zu vermeiden.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Der Bodenschutz ist im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) gesetzlich geregelt. Nach § 1 BBodSchG sollen die Funktionen des Bodens nachhaltig gesichert bzw. wiederhergestellt werden. Da mit einer anhaltenden Bodenerosion langfristig ein Verlust der natürlichen Bodenfunktionen erwartet werden muss, ist diese entsprechend zu vermeiden bzw. so weit möglich zu begrenzen. Wie auch die Bodenschadverdichtung stellt die Bodenerosion einen schadhafte Prozess dar, der für jeden Boden vermieden werden soll. Die Bedeutung des betroffenen Bodens

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

selbst spielt hierbei keine Rolle. Nachfolgend wird daher die normative Bedeutung der Vermeidung von Bodenerosion bewertet.

Gezielt angesprochen wird die Bodenerosion als zu vermeidender Eingriff in den Boden in § 17 BBodSchG im Zusammenhang mit der „Guten fachlichen Praxis“ (GfP) in der Landwirtschaft. Demnach sind Bodenabträge durch eine standortangepasste Nutzung unter Berücksichtigung der Hangneigung, der Wasser- und Windverhältnisse sowie der Bodenbedeckung möglichst zu vermeiden. Dieser an die landwirtschaftliche Nutzung gerichtete Vermeidungsgrundsatz muss aus fachlicher Sicht auch auf alle anderen Bodennutzungen übertragen werden und ist somit auch beim Bau von Erdkabeltrassen zu berücksichtigen. Wenngleich aus den Regelungen des BBodSchG hier keine verbindlichen Ge- oder Verbote mit entsprechenden Rechtsfolgen für die Durchführbarkeit von Erdkabel-Vorhaben abgeleitet werden können, so handelt es sich zumindest um ein gesetzlich definiertes Umweltziel mit erhöhter Abwägungserheblichkeit.

Neben dem gesetzlichen Rahmen des BBodSchG bestimmen indirekt auch die Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) die Bedeutung des Kriteriums „Erosionsgefährdete Böden“. Die Reduzierung von Nähr- und Schadstoffeinträgen in Gewässer spielen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der Ziele der WRRL. Da ein Großteil dieser Stoffeinträge durch erosive Prozesse erfolgen, ist die Vermeidung von Bodenerosion zwingend erforderlich. So haben bereits zahlreiche Bundesländer konkrete Maßnahmensteckbriefe im Rahmen ihrer Bewirtschaftungspläne erarbeitet, welche die Verringerung und Vermeidung von Bodenerosion zum Ziel haben (vgl. z. B. FGG Weser 2021).

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Das Konfliktpotenzial, welches von der Inanspruchnahme erosionsgefährdeter Böden für den Bau von Erdkabeltrassen ausgeht, wird bestimmt vom Gefährdungsgrad des Bodens einerseits und den Wirkfaktoren des Vorhabens andererseits. Letztere lassen allein bauzeitliche Wirkungspfade erkennen. Infolge des Abräumens jeglichen Bewuchses innerhalb des Baufeldes können für die Dauer des Eingriffes bei entsprechenden Niederschlägen und erosionsgefährdeten Böden erhöhte Bodenabträge auftreten. Darüber hinaus kann es durch Anlage der Kabelgräben zu einer Kanalisierung von Oberflächenabflüssen mit entsprechend verstärkter Erosionswirkung kommen. Auch dies ist jedoch zeitlich begrenzt auf den Zeitraum zwischen Aushub und Wiederverschließen der Gräben. Somit ergeben sich unabhängig von der Erosionsgefährdung der betroffenen Böden lediglich zeitlich auf wenige Monate begrenzte potenzielle Beeinträchtigungen. Da die negativen Folgen der Bodenerosion auf die natürlichen Bodenfunktionen jedoch wie oben beschrieben – abseits von Extremereignissen – insbesondere im Ergebnis langfristiger Prozesse auftreten, ist das Konfliktpotenzial durch die baubedingten Wirkungen des Erdkabelbaus begrenzt und auf besonders gefährdete Böden

hoch
mittel
gering

beschränkt. Als besonders gefährdete Böden sind fachlich diejenigen Böden anzusprechen, die gemäß DIN 19108 (bzw. ABAG) eine hohe oder sehr hohe Erosionsgefährdung durch Wasser aufweisen (s. Tab. 23). Diesen wird eine hohe Empfindlichkeit zugeordnet.

Tab. 23: Einstufung der natürlichen Bodenerosion durch Wasser (aus DIN19708)

Stufen der natürlichen Erosionsgefährdung		Bodenabtrag in t/(ha*a)	Farbgebung
Kurzzeichen	Benennung		
E _{nat0}	keine bis sehr geringe Erosionsgefährdung	< 0,5	
E _{nat1}	sehr geringe Erosionsgefährdung	0,5 bis < 2,5	
E _{nat2}	geringe Erosionsgefährdung	2,5 bis < 5,0	
E _{nat3}	mittlere Erosionsgefährdung	5,0 bis < 7,5	
E _{nat4}	hohe Erosionsgefährdung	7,5 bis < 15,0	
E _{nat5}	sehr hohe Erosionsgefährdung	≥ 15,0	

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein mittleres allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Abbildungsgenauigkeit ist als hoch einzustufen. Die Vermeidung bzw. Begrenzung von Bodenerosion repräsentiert zu einem hohen Grad die Ziele des BBodSchG und bildet den aufgrund der Wirkfaktoren des Erdkabelbaus zu erwartenden Konflikt mit dem Bodenschutz realitätsnah ab.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Eine Anpassung des Konfliktpotenzials (allgemeines Konfliktpotenzial) auf der Objektebene kann erfolgen, soweit durch den zu prüfenden Trassenkorridorverlauf eine Verlegung des Erdkabels quer zur Hangrichtung absehbar ist.
- Handelt es sich bei dem erosionsempfindlichen Boden um einen besonders schutzwürdigen Boden gemäß Kap. A5.4 (s. Begründung entsprechendes Kriterium), so wird der Raumwiderstand entsprechend der dort beschriebenen Vorgehensweise ermittelt.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Die Vermeidung von Erosion besitzt auch eine besondere Bedeutung für das Schutzgut Wasser, indem hierdurch Schad- und Nährstoffeinträge in Gewässer vermieden werden (s. Ausführungen zum Querbezug Ziele der EU-WRRL oben).

Datengrundlagen

Eine Verwendung länderspezifischer Daten zur Erosionsgefährdung wie sie u. a. im Rahmenpapier zum Bodenschutz beim Stromnetzausbau der BNetzA (2020) empfohlen wird, sollte lediglich erfolgen, wenn sichergestellt werden kann, dass die Länderdaten der von einem Vorhaben betroffenen Bundesländer hinsichtlich Erfassungsmaßstab, -methodik und Bewertungsrahmen vergleichbar sind. Eine bundesweite Recherche der zur Verfügung stehenden Länderdaten zur Erosionsempfindlichkeit von Böden im Rahmen dieses Forschungsvorhabens hat jedoch ergeben, dass die o. g. Anforderungen nur selten erfüllt werden (s. Tab. 24). An den Schnittstellen länderübergreifender Vorhaben der Bundesfachplanung muss bei einem Rückgriff auf diese Daten daher zumeist mit fachlich nicht begründbaren Diskontinuitäten und insbesondere auch Ungleichgewichten in den Alternativenvergleichen gerechnet werden.

Tab. 24: Daten und Bewertungsverfahren der Bundesländer zur Erosionsempfindlichkeit von Böden gegenüber Wasser

Bundesland	Daten zur Erosionsempfindlichkeit
Schleswig-Holstein	Schlagbezogene Auswertung, Angabe in t/ha*a, 6 Bewertungsstufen (DIN 19708)
Niedersachsen/Bremen	Feldblockbezogene Auswertung, 7 Bewertungsstufen (nach Cross Compliance, alternativ auch nach DIN 19708 verfügbar)
Mecklenburg-Vorpommern	Erfassungsmaßstab 1:25.000, Angabe in t/ha*a, 6 Bewertungsstufen (DIN 19708)
Brandenburg/Berlin	Angabe in t/ha*a, 6 Bewertungsstufen (DIN 19708)
Sachsen-Anhalt	Erfassungsmaßstab 1:50.000, 5 Bewertungsstufen
Nordrhein-Westfalen	7 Bewertungsstufen (in Anlehnung an DIN 19708)
Rheinland-Pfalz	2 Bewertungsstufen (CC1 und CC2 nach Cross Compliance, alternativ auch nach DIN 19708 in 5 Stufen verfügbar)
Thüringen	3 Bewertungsstufen (in Anlehnung an ABAG)
Bayern	5 Bewertungsstufen (in Anlehnung an ABAG)
Baden-Württemberg	2 Bewertungsstufen (CC1 und CC2 nach Cross Compliance, alternativ auch nach DIN 19708 in 5 Stufen verfügbar)
Sachsen	Erfassungsmaßstab 1:50.000, 7 Bewertungsstufen (in Anlehnung an ABAG)
Saarland	Bewertungsgrundlage BÜK100, 7 Bewertungsstufen
Hamburg	Keine Daten
Hessen	Schlagbezogene Auswertung (nur landwirtschaftliche Flächen), Angabe in t/ha*a, 9 Bewertungsstufen (DIN 19708)

Als zu verwendende Datengrundlage wird daher eine Nutzung der bundesweit vorliegenden Erosionsgefährdungskarte Wasser der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) empfohlen. Diese enthält eine Bewertung der Erosionsgefährdung nach DIN 19708 mit einer Rasterweite von 250 m, welche für die Bewertung und den Vergleich von 1000 m breiten Trassenkorridoren als hinreichend angesehen wird. Die Daten berücksichtigen zudem die für das Erosionsgeschehen maßgeblichen Reliefbedingungen in noch einmal höherer Auflösung von 50 m Rasterweite. Potenzielle Konfliktschwerpunkte und im Hinblick auf die Erosion sensible Bereiche können daher mit Hilfe dieser Daten für die Ebene der Bundesfachplanung hinreichend genau abgebildet werden. Dies zeigt auch der nachfolgende beispielhafte Vergleich der bundesweiten Daten mit den höher aufgelösten Daten des Landes Niedersachsens (s. Abb. 15).

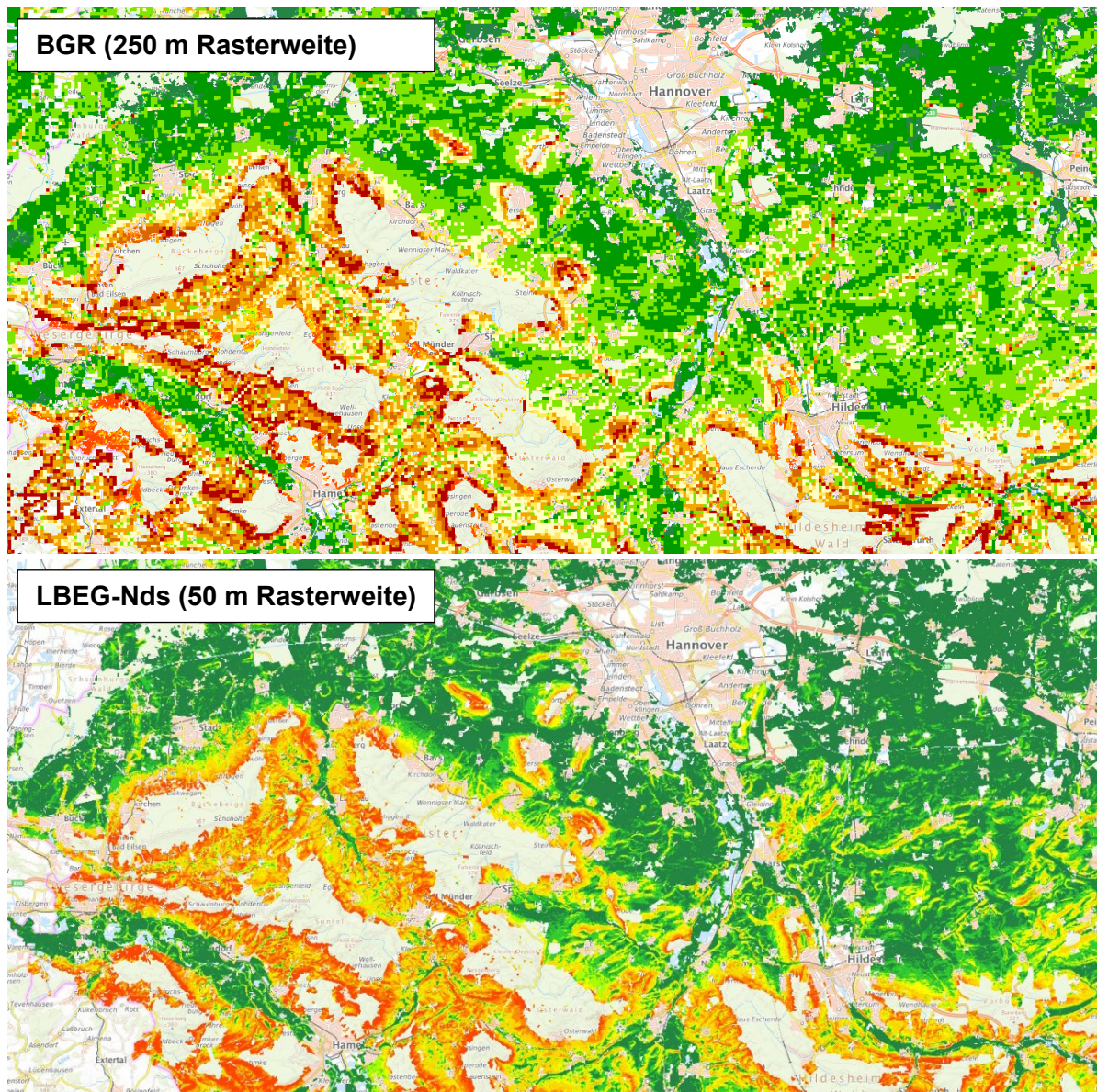


Abb. 15: Beispielhafter Vergleich der Erosionsempfindlichkeit gegenüber Wasser in verschiedenen Auflösungen

Sofern länderspezifische Daten zwar in vergleichbarem Maßstab vorliegen und sich lediglich durch unterschiedliche Bewertungsskalen unterscheiden, kann auf Grundlage der Angaben zum Bodenabtrag in Tonnen pro Hektar und Jahr (sofern jeweils verfügbar) auch eine eigenständige Anpassung an die einheitliche Bewertungsskala nach DIN 19708 erfolgen, aus welcher sodann die hoch und sehr hoch empfindlichen Böden selektiert und zur Darstellung des Konfliktpotenzials herangezogen werden können. Grundsätzlich empfiehlt sich bei Vorliegen länderspezifischer Daten eine Validierung der bundesweiten Daten der BGR.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass sich alle verfügbaren Daten zur Erosionsgefährdung von Böden in Deutschland ausschließlich auf landwirtschaftlich genutzte Böden beziehen. Zur Erosionsempfindlichkeit forstwirtschaftlich genutzter Böden und sonstigen Böden liegen ganz überwiegend keine Informationen vor. Da aber auch und insbesondere hier mit einer Erosionsgefährdung infolge des Baus von Erdkabeltrassen zu rechnen ist, müssen diese Datenlücken geschlossen werden. Diesbezüglich wird empfohlen in den fraglichen

Bereichen die vorkommenden Bodentypen der BÜK 200 hinsichtlich ihrer Erosionsempfindlichkeit zu bewerten und sodann mit den Reliefverhältnissen zu verschneiden. Zu den häufig erosionsempfindlichen Bodentypen zählen insbesondere:

Podsol-Regosol	Braunerde-Rendzina	Ranker	Fahlerde
Locker-Syrosem	Pararendzina	Podsol-Braunerde	Tschernosem
Rendzina	Terra fusca	Parabraunerde	alle Lössböden

Im Ergebnis sollten erosionsempfindliche Bodentypen, die in Bereichen mit Hangneigungen oberhalb von 9 % (Standardhangneigung der ABAG für den K-Faktor) vorkommen als potenziell erosionsempfindliche Böden mit in die Konfliktpotenzialanalyse einbezogen werden.

A5.4. Besonders schutzwürdige Böden

Definition/Beschreibung

Als besonders schutzwürdige Böden werden im Allgemeinen Böden angesehen, welche die natürlichen Bodenfunktionen sowie die Funktion des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte, wie sie in § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 2 BBodSchG aufgeführt sind, zu einem besonders hohen Grad erfüllen (vgl. u. a. LABO 2018, LBEG 2019 und MUNLV-NRW 2007). Zwar stellt das BBodSchG grundsätzlich alle Böden unter Schutz, jedoch werden unter den besonders schutzwürdigen Böden mit Blick auf die Anforderungen von Planungs- und Genehmigungsverfahren regelmäßig die in diesen Verfahren mit besonderem Gewicht zu berücksichtigenden Böden abgegrenzt. Eine fachlich angemessene Berücksichtigung des Bodens im Rahmen derartiger Verfahren setzt hierbei die Bewertung der relevanten Bodenfunktionen voraus. Eine einheitliche, bundesweit geltende und angewandte Methodik zur Ermittlung der entsprechend definierten besonders schutzwürdigen Böden existiert indes nicht. Aufgrund der unterschiedlichen regionalen naturräumlichen Gegebenheiten und damit auch Verbreitungen bestimmter Böden ist eine derartige bundesweit einheitliche Vorgehensweise fachlich zumindest in Bezug auf das Kriterium der „Seltenheit“ auch nicht unbedingt zielführend. Ferner erschweren die Vielfalt der Bodenentwicklungen sowie die Einzigartigkeit bestimmter Merkmale eine bundesweit einheitliche Abgrenzung besonders schutzwürdiger Böden (vgl. MUNLV-NRW 2007). Aus den meisten Bundesländer liegen daher unterschiedliche Informationen und Arbeitshilfen zu schutzwürdigen Böden vor, die entsprechend zu berücksichtigen sind. Einige Bodenfunktionen bzw. Kriterien zur Abgrenzung besonders schutzwürdiger Böden werden dabei vergleichsweise häufig in den länderspezifischen Methodenpapieren definiert. Dies sind:

- • ein besonderes Standortpotenzial für die Biotopentwicklung (Extremstandorte),
- • eine hohe natürliche Bodenfruchtbarkeit,
- • die Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte,
- • eine besondere Seltenheit (bspw. vulkanische Böden),
- • eine hohe Repräsentativität.

Aufgrund des unterschiedlichen Werthintergrunds der o. g. Funktionen wird nachfolgend zwischen einer besonderen Schutzwürdigkeit aufgrund der ökologischen Funktionserfüllung sowie einer besonderen Schutzwürdigkeit aufgrund Archivfunktion und Seltenheit unterscheiden. Moore als Sonderform sowohl seltener als auch ökologisch besonders wertvoller Böden werden in Kap. A5.5 gesondert betrachtet.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Der Bodenschutz ist im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) gesetzlich geregelt. Nach § 1 BBodSchG sollen die Funktionen des Bodens nachhaltig gesichert bzw. wiederhergestellt werden. Der besondere Schutz der natürlichen Bodenfunktionen und die Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sind dabei in § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 2 BBodSchG verankert. Wie oben bereits ausgeführt, stellt das BBodSchG hiermit zunächst alle Böden pauschal unter Schutz. Die Ausweisung besonders schutzwürdiger Böden dient in diesem Zusammenhang dazu, Eingriffe in den Boden, die aus verschiedenen Gründen nicht vermieden werden können, räumlich nach Möglichkeit dahingehend zu steuern, dass derartige besonders sensible Bereiche geschont werden. Insoweit handelt es sich beim Kriterium der besonders schutzwürdigen Böden um eine aus einer gesetzlichen Norm abgeleitete, fachplanerische Flächenkategorie, die im Zuge von Planungsverfahren zu berücksichtigen und mit angemessenem Gewicht in die Abwägung einzustellen ist. Hierbei sollte der Tatsache Rechnung getragen werden, dass es sich bei der Kategorie der besonders schutzwürdigen Böden bereits um eine fachlich begründete Auswahl der ökologisch wichtigsten Elemente des Schutzguts Boden handelt. Fachlich sind derartige Böden insoweit bis zu einem gewissen Grad vergleichbar mit den Schutzgebieten des BNatSchG, welche ebenfalls dem Schutz besonders wertvoller Ausschnitte von Natur und Landschaft dienen. Zwar ist die Beanspruchung besonders schutzwürdiger Böden (ohne Überlagerung mit einer anderen Schutzkategorie des BNatSchG) nicht mit direkten Folgen für die Zulassungsfähigkeit eines Vorhabens verbunden, jedoch kommt dem Bodenschutz in Verbindung mit dem Erdkabelbau aufgrund der besonderen Betroffenheit dieses Schutzguts generell eine erhöhte Bedeutung zu, die sich aus fachlicher Sicht bei der Prüfung räumlicher Alternativen mit angemessenem Gewicht auch gegenüber anderen Schutzgütern, insbesondere auch vor dem Hintergrund einer wirkungsvollen Vermeidungsstrategie, widerspiegeln muss. Ferner können nicht vermeidbare Eingriffe in derartige Böden einen besonderen Kompensationsbedarf auslösen. Die Bedeutung des Kriteriums im wird daher insgesamt als sehr hoch eingestuft.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Die schutzwürdigen Bodenfunktionen gehen durch die Verlegung eines Erdkabels, anders als durch Versiegelung nicht vollständig verloren. Das Konfliktpotenzial im Zusammenhang mit einer Inanspruchnahme von besonders schutzwürdigen Böden im Zuge des Baus von Erdkabeltrassen leitet sich für die ökologisch wertvollen Böden daher analog zu den sonstigen Böden aus der Empfindlichkeit des Bodens gegenüber den Wirkfaktoren des Erdkabelbaus ab. Maßgebliche Wirkungen sind hier die bereits durch eigenständige Kriterien berücksichtigte Verdichtung und Beförderung der Erosion von Böden. Besonders schutzwürdige Böden, die eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Verdichtung und/oder Erosion aufweisen, sind als besonders konflikträchtig einzustufen. Demgegenüber sind schutzwürdige Böden, die gegenüber den o. g. Wirkungen

hoch
mittel
gering

wenig oder nicht empfindlich sind, nur mit einem mittleren vorhabensbezogenen Konfliktpotenzial behaftet. Hierzu zählen bspw. häufig trockene, sandige Extremstandorte oder auch verschiedene Böden mit hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit, deren Eigenschaften nach Beendigung der Bauarbeiten weitgehend wiederhergestellt werden können. Diese Böden weisen eine geringe oder keine Empfindlichkeit auf und sind lediglich mit einem geringen Raumwiderstand zu berücksichtigen. Archivböden sowie seltene Böden sind demgegenüber aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegenüber jeglicher Umlagerung als grundsätzlich hoch empfindlich zu berücksichtigen.

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Tab. 25: Konfliktpotenzial durch Inanspruchnahme besonders schutzwürdiger Böden abhängig von ihrer Empfindlichkeit.

	Empfindlichkeit		
	Hoch	Mittel	Gering
Bedeutung sehr hoch	Archivböden		
	Seltene Böden		
		Besonders schutzwürdige Böden sehr hoher und hoher Erosionsgefährdung nach ABAG (Enat4/5)	Besonders schutzwürdige Böden mit vorhandener Erosionsgefährdung nach ABAG (Enat1-3)
	Besonders schutzwürdige Böden hoher Verdichtungsempfindlichkeit	Besonders schutzwürdige Böden mäßiger Verdichtungsempfindlichkeit	Besonders schutzwürdige Böden mit vorhandener Verdichtungsempfindlichkeit

Das allgemeine Konfliktpotenzial ist in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit sehr hoch, hoch oder mittel (s. Tab. 25).

	Empfindlichkeit			
	hoch	mittel	gering	
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Abbildungsgenauigkeit ist als hoch einzustufen. Durch die Berücksichtigung besonders schutzwürdiger Böden werden die Ziele des BBodSchG konkretisiert und räumlich mit vergleichsweise hoher Genauigkeit abgebildet. Das Konfliktpotenzial des Erdkabelbaus mit dem Bodenschutz wird durch das Kriterium räumlich und sachlich gut abgebildet.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- keine (durch die Differenzierung der Empfindlichkeit besonders schutzwürdiger Böden erfolgt letztlich bereits auf Ebene der allgemeinen Empfindlichkeit eine objektbezogene Spezifikation).

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Böden mit hohem Biotopentwicklungspotenzial weisen auf ein mögliches Vorkommen hochwertiger Biotopstrukturen hin und besitzen im Falle nasser Sonderstandort häufig auch eine

Bedeutung für den Klimaschutz. Überdies besitzen Archivböden mithin eine Bedeutung für das Schutzgut kulturelles Erbe.

Datengrundlagen

Wie eingangs erläutert, sind bundesweit einheitliche Daten zu besonders schutzwürdigen Böden aktuell noch nicht verfügbar. Es ist daher auf die länderspezifischen Daten zurückzugreifen. Zur Ermittlung der als empfindlich einzustufenden besonders schutzwürdigen Böden, für die ein hoher Raumwiderstand angenommen wird, müssen die Informationen über die schutzwürdigen Böden weiteren Auswertungsschritten unterzogen werden. Eine undifferenzierte Verwendung der Datensätze ohne Berücksichtigung der tatsächlichen Empfindlichkeit der jeweils schutzwürdigen Böden gegenüber dem Erdkabelbau ist wie im Abschnitt zur Empfindlichkeit erläutert nicht sachgerecht.

In einem ersten Schritt müssen die schutzwürdigen Böden daher (räumlich mit Hilfe eines GIS) mit den verdichtungsempfindlichen Böden (ab mittlerer Empfindlichkeit, s. Kap. A5.2) sowie den erosionsempfindlichen Böden (ab hoher Empfindlichkeit nach ABAG, s. Kap. A5.3) verschnitten werden. Auf diese Weise können die entsprechend empfindlichen besonders schutzwürdigen Böden ermittelt und mit einem hohen Raumwiderstand belegt werden. In einem zweiten Schritt sind anschließend diejenigen Böden aus den besonders schutzwürdigen fachgutachterlich auszuwählen, für die eine Empfindlichkeit gegenüber einer temporären Umlagerung erfolgt. Insbesondere dieser zweite Schritt sollte in enger Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden erfolgen.

A5.5. Moore

Definition/Beschreibung

Moore sind Ökosysteme, in denen durch Niederschläge, Grundwasserzufluss, Oberflächen- oder Quellwasser der Boden permanent wassergesättigt ist. Je nach Ausprägung des Moores entwickeln sich hier sehr unterschiedliche, teilweise hoch spezialisierte Pflanzengesellschaften und Tiergemeinschaften. Während Hochmoore ihren Wasserüberschuss allein aus Niederschlägen speisen, beziehen Niedermoore ihn von Grund- und Oberflächenwasservorkommen. Große Teile der Moore sind, überwiegend durch Entwässerungsmaßnahmen, die auch eine Nutzung durch Land- und Forstwirtschaft ermöglichen, degradiert. Alle Moorbiotoptypen werden auf der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen als stark gefährdet und teils von vollständiger Vernichtung bedroht geführt. Die meisten Moor-Lebensraumtypen stehen unter besonderem Schutz. Moore haben darüber hinaus eine besondere Funktion für den Klimaschutz (CO₂-Senke) und als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Moore weisen eine besondere Bedeutung als Lebensraum für gefährdete Tier- und Pflanzenarten, für den Klimaschutz sowie als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte auf. Der besondere Schutz von Mooren ist ferner u. a. in § 30 BNatSchG sowie den verschiedenen Landesnaturschutzgesetzen verbindlich normiert. Hinzu kommen zahlreiche länderspezifische Fachkonzepte zum Moorschutz. Den Mooren bzw. Moorböden wird daher zumindest in weitgehend intakter Ausprägung eine sehr hohe Bedeutung beigemessen.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Moore sind sehr fragile Ökosysteme, die besonders empfindlich auf Veränderungen durch Eingriffe in das Bodengefüge und insbesondere den Wasserhaushalt reagieren. Im Zuge der Erdverkabelung kommt es sowohl zu einer Umlagerung und damit irreversiblen Zerstörung des gewachsenen Moorbodens sowie zu einer Entwässerung infolge erforderlicher Drainagen. Es ist daher anlagebedingt mit einem dauerhaften und weitgehend irreversiblen Verlust der verschiedenen natürlichen Funktionen des Moores innerhalb des Wirkungsbereichs der Erdverkabelung zu rechnen. Entsprechend besteht eine hohe Empfindlichkeit gegenüber den Wirkfaktoren des Vorhabens.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Moore und einzelne Vorkommen von Moorböden lassen sich anhand von Bodenkarten exakt bestimmen und abgrenzen. Konflikte mit dem Moorschutz werden eindeutig abgebildet. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund einer geringen Abbildungsgenauigkeit erfolgt nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Der Raumwiderstand bzw. das Konfliktrisiko von bereits stark degenerierten Moorböden, die entwässert und intensiv ackerbaulich genutzt werden, kann um eine Stufe auf hoch reduziert werden.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Die Flächenkategorie hat eine Indikatorfunktion im Hinblick auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Wasser und Klima.

Datengrundlagen

Die Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 (WMS) wird als Web Map Service (WMS) von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten (SGD) der Länder angeboten und enthält bereits Informationen zur räumlichen Lage von Moorstandorten. In der Regel können jedoch höher aufgelöste Daten bei den zuständigen Fachbehörden der Länder in Form von Geodaten abgefragt werden.

A5.6. Sulfatsaure Böden

Definition/Beschreibung

Als sulfatsaure bzw. strenggenommen „potenziell sulfatsaure Böden“ werden Böden bezeichnet, die geogen bedingt hohe Gehalte an reduzierten anorganischen Schwefelverbindungen enthalten (LBEG 2018). Die Sulfate wurden dabei während des Holozäns aus Meer und Brackwasser abgelagert. Besonders verbreitet treten sulfatsaure Böden daher in den Marschgebieten auf. Grundsätzlich handelt es sich zudem um tonige Böden mit erhöhten Kohlenstoffgehalten.

Probleme treten im Zusammenhang mit Vorkommen solcher Böden immer dann auf, wenn sie entwässert oder umgelagert werden und es in der Folge zur Oxidation der Schwefelverbindungen kommt. Sofern diese Oxidation das bodeneigene Puffervermögen übersteigt, kommt es zu einer teilweise schwerwiegenden und progressierenden Versauerung des Bodens bis zu pH-Werten unterhalb von 4,0 (LBEG 2018). In einem derart sauren Milieu sind u. a. die Lebensraum-, Ertrags- und Filterfunktion des Bodens erheblich beeinträchtigt. Überdies steigt die Aluminium- und Schwermetallverfügbarkeit, sodass es zu einer Mobilisation dieser Schadstoffe mit entsprechenden Folgen kommen kann. Nicht zuletzt ergeben sich auch technische Schwierigkeiten an Bauwerken durch eine hohe Korrosionsgefahr.

Gemäß LBEG bedürfen zu Gefährdungsminimierung im Bereich sulfatsaurer Böden alle Baumaßnahmen mit Eingriffen in den Boden-/Grundwasserhaushalt einer eingehenden fachlichen Planung und Begleitung (LBEG 2018).

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Der Bodenschutz ist im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) gesetzlich geregelt. Nach § 1 BBodSchG sollen die Funktionen des Bodens nachhaltig gesichert bzw. wiederhergestellt werden. Schädliche Bodenveränderungen, wie die im Zuge des Eingriffes in potenziell sulfatsaure Böden extreme Versauerung, sind nach BBodSchG abzuwehren und Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen nach Möglichkeit zu vermeiden. Da es sich bei der ausgelösten Versauerung ferner um einen irreversiblen und auch durch Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen kaum zu relativierenden Prozess handelt, der zur dauerhaften erheblichen Schädigung mehrerer natürlicher Bodenfunktionen führt, erscheint insgesamt eine hohe Bedeutung des Kriteriums angemessen.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

(Potenziell) Sulfatsaure Böden sind grundsätzlich hoch empfindlich gegenüber Veränderungen des Grundwasserstandes (Drainage etc.) sowie jeglicher Umlagerung oder Entnahme, die mit einer Störung der natürlichen Bodenschichtung einhergeht. Im Zuge der Erdverkabelung ist unvermeidlich sowohl mit einer Entwässerung im Bereich des Kabelgrabens als auch mit erheblichen Bodenentnahmen und Umlagerungen zu rechnen, sodass offensichtlich eine hohe Empfindlichkeit der sulfatsauren Böden gegenüber dem Vorhabentyp Erdkabel festzustellen ist.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Das allgemeine Konfliktpotenzial sulfatsaurer Böden wird mit hoch bewertet.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Abbildungsgenauigkeit wird als hoch eingestuft. Das erhebliche Konfliktpotenzial des Erdkabelbaus im Hinblick auf die Ziele des Bodenschutzes wird durch den Teilaspekt der Inanspruchnahme potenziell sulfatsaurer Böden gut abgebildet. Überdies ist aufgrund der guten Kenntnisse über die Verbreitungsgebiete solcher Böden auch eine hohe räumliche Genauigkeit anzunehmen. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt daher nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Eine Anpassung des Konfliktpotenzials (allgemeines Konfliktrisiko) auf der Objektebene ist für das Kriterium nicht vorgesehen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Keine.

Datengrundlagen

Die Vorkommen sulfatsaurer Böden in Deutschland sind räumlich auf die Küsten(-übergangs) gebiete begrenzt. Informationen zu ihrer genauen räumlichen Verbreitung können bei den für den Bodenschutz zuständigen Behörden aller Bundesländer mit Küstenzugang (Hamburg, Bremen, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern) bezogen werden.

A5.7. Geotope

Definition/Beschreibung

Geotope stellen schutzwürdige abiotische (geowissenschaftliche) Einzelschöpfungen wie geologische Aufschlüsse, hydrogeologische Besonderheiten, seltene Bodentypen oder Bodenbildungen, mineralienreiche Gesteine sowie Fossilien führende Schichten unter Schutz. Sie ermöglichen Einblicke in die Erdgeschichte und die Entstehung des Lebens auf der Erde. Schutzwürdig sind solche Geotope, die durch Seltenheit, außergewöhnliche Schönheit oder durch ihre besondere wissenschaftliche Bedeutung herausragen. In allen Bundesländern werden nach einem von den staatlichen geologischen Diensten erarbeiteten einheitlichen Schlüssel (Ad-Hoc-AG Geotopschutz 1996) Geotope systematisch erfasst, räumlich abgegrenzt und bewertet.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Der Schutz von Geotopen ist über das BNatSchG bzw. die Naturschutzgesetze der Länder oder das Denkmalschutzgesetz geregelt. Geotope bilden im Naturschutzrecht keine eigene Schutzkategorie, sondern können im Einzelfall nach § 28 BNatSchG als Naturdenkmal oder nach dem Denkmalschutzgesetz geschützt werden. Ihnen kommt damit eine den Naturdenkmalen vergleichbare sehr hohe Bedeutung zu.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Geotope sind im Regelfall hoch empfindlich gegenüber Veränderungen der Oberflächengestalt und des Bodens im Bereich des Baufeldes des Erdkabels. Je nach Ausdehnung des Geotops kann es durch den Erdkabelbau zur unwiederbringlichen Zerstörung von Teilen des Geotops kommen. Die Empfindlichkeit ist dabei zusätzlich abhängig von der genauen Ausprägung des Geotops. Besonders kleinflächige Geotope können jedoch innerhalb des zu bewertenden Korridors im Zuge der Trassierung sicher umgangen werden. Aus diesem Grund wird eine Mindestgröße von 1 ha für die Flächenkategorie der Geotope empfohlen.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Das allgemeine Konfliktpotenzial von Geotopen wird mit sehr hoch bewertet.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Geschützte Geotope sind per Verordnung sachlich und räumlich exakt definiert. Es besteht daher eine hohe Abbildungsgenauigkeit, sodass eine Herabstufung des Raumwiderstandes nicht erfolgt.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Eine Anpassung des Konfliktpotenzials (allgemeines Konfliktrisiko) auf der Objektebene ist für das Kriterium nicht vorgesehen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Eine Indikatorfunktion kann im Einzelfall für die Schutzgüter Boden und Landschaft sowie das kulturelle Erbe bestehen.

Datengrundlagen

Die Landesämter für Geologie, in einigen Bundesländern auch die Landesämter für Umwelt führen Geotopkataster, die i. d. R. auch in Form von Geodaten abgefragt werden können.

A6. Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Wasser

Wasser ist eine der wichtigsten natürlichen Ressourcen. Das Schutzgut Wasser umfasst sowohl das Grundwasser wie auch oberirdische Gewässer und Küstengewässer. Ziel ist der Schutz und die Verbesserung des Zustands der Oberflächengewässer, der Wasserqualität von Grundwasser und Oberflächengewässern sowie des Wasserdargebots, daneben auch der vorbeugende Schutz vor Hochwasserschäden. Das WHG (§ 1) dient dem Zweck, „durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen.“ Oberirdische Gewässer unterliegen dem Schutz des die europäische WRRL umsetzenden WHG. Nach § 27 WHG sind oberirdische Gewässer, „so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
- ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.“

Die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) und die Grundwasserverordnung (GrwV) sorgen für eine Umsetzung der Umweltqualitätsnormen der Wasserrahmenrichtlinie und der Grundwasserrichtlinie. So regelt die OGewV die Einstufung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials sowie die Einstufung des chemischen Zustands von Oberflächengewässern.

Die Benutzung eines Gewässers bedarf grundsätzlich einer Erlaubnis oder Bewilligung (§ 8 Abs. 1 WHG). Dazu gehören:

- das Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern,
- das Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern,
- das Entnehmen fester Stoffe aus oberirdischen Gewässern, soweit sich dies auf die Gewässereigenschaften auswirkt,
- das Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer,
- das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser.

Das BNatSchG formuliert das Ziel der dauerhaften Sicherung des Naturhaushaltes und benennt in § 1 Abs. 3 Nr.3 natürliche und naturnahe Gewässer einschließlich ihrer Ufer, Auen und sonstigen Rückhalteflächen sowie den vorsorgenden Grundwasserschutz. Die europäische HWRM-RL dient dem Schutz vor Hochwasserschäden.

Ausgewählt werden Flächenkategorien, welche konkret zur Unterstützung dieser Zielsetzungen festgelegt wurden oder eine besondere Bedeutung für die Erfüllung der o. g. Ziele indizieren.

A6.1. Schutz- und Bannwald mit Wasserschutzfunktion (nach Bundes-/ Landesrecht)

Definition/Beschreibung

Ein Schutzwald kann nach § 12 BWaldG zur Abwehr oder Verhütung von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen für die Allgemeinheit, wie z. B. schädliche Immissionen oder Erosion durch Wasser und Wind auf Landesebene ausgewiesen werden. In Bezug auf das Schutzgut Wasser sind Grundwasserschutzwälder sowie Wälder mit Wasserrückhaltefunktion von Bedeutung.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

- Bedeutung: sehr hoch Bedeutung

Dem gesetzlichen Schutzwald ist allgemein eine hohe Bedeutung beizumessen. Gleichwohl kann der Schutzstatus je nach Bundesland unterschiedlich sein.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

- Empfindlichkeit (Konflikt)

Gegenüber der direkten Flächeninanspruchnahme im Baufeld und der hier erforderlichen Waldrodung besteht generell eine hohe Empfindlichkeit. Ausgenommen junge Waldbestände, weisen Wälder zudem längere Regenerations- bzw. Wiederherstellungszeiten auf. Darüber hinaus dürfen tiefer wurzelnder Gehölze innerhalb des Schutzstreifens nicht wiederhergestellt werden. Innerhalb des Baufeldes besteht daher eine hohe Empfindlichkeit.

hoch
mittel
gering

- Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

- Abbildungsgenauigkeit

Schutzwälder sind von den zuständigen Forstbehörden fachlich hergeleitete und definierte Waldbereiche mit besonderen Funktionen im Ökosystem, die ferner dem gesetzlichen Schutz nach § 12 BWaldG und Landesrecht unterliegen. Sie sind daher sowohl sachlich als auch räumlich i. d. R. hinreichend konkret abgegrenzt.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Keine.

Datengrundlagen

Gesetzliche Schutzwälder sind bei den zuständigen Landesbehörden i. d. R. auch in digitaler Form verfügbar.

A6.2. Wasserschutzgebiete

Definition/Beschreibung

Wasserschutzgebiete (Schutz- und Gewinnungsgebiete für Grund- und Trinkwasser (SGGW)) werden festgesetzt, um das Grundwasser im Gewinnungs- bzw. Einzugsgebiet

einer Grundwasserentnahme vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen. Sie sind nach § 51 Abs. 1 WHG geschützt und werden in drei Zonen mit unterschiedlichen Schutzbestimmungen unterteilt. Die jeweiligen Schutzgebietsverordnungen enthalten Ge- und Verbote, die den Eintrag von wassergefährdenden Stoffen vermeiden sollen.

a) Wasserschutzgebiet Zone I

Die Zone I dient dem Schutz der Trinkwassergewinnungsanlagen und ihrer unmittelbaren Umgebung vor jeglichen Verunreinigungen und Beeinträchtigungen. Sie umfasst mindestens 10 m allseitig um einen Brunnen, bei Quellen mindestens 20 m in Richtung des ankommenden Grundwassers, bei Karstgrundwasser mindestens 30 m.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Die Verordnungen zu den Schutzzonen I von Wasserschutzgebieten enthalten strikte Verbote zum Schutz der Trinkwassergewinnungsanlagen und ihrer unmittelbaren Umgebung vor jeglichen Verunreinigungen und Beeinträchtigungen. In der Schutzzone I sind häufig das Betreten (ausgenommen Pflege, Betrieb und Überwachung der Trinkwassergewinnung) sowie die Vornahme jeglicher Handlungen verboten. Aufgrund der geringen räumlichen Größe und der Wirkfaktoren der Erdverkabelung kann auch eine Ausnahmereglung in aller Regel nicht erteilt werden. Insofern besteht eine äußerst hohe Bedeutung bzw. Schutzwürdigkeit.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Durch die Erdverkabelung erfolgt ein baubedingter Eingriff in die Deckschichten des Grundwassers mit dem Risiko von Schadstoffeinträgen sowie anlagebedingt das Einbringen von Fremdkörpern in den Untergrund. Darüber hinaus kann die Bettung der Kabel Veränderungen der hydraulischen Verhältnisse zur Folge haben. Grundsätzlich ist die Empfindlichkeit abhängig von der Art und Mächtigkeit der Deckschichten über dem genutzten Grundwasserkörper. Soweit diese nicht genauer betrachtet werden, ist aufgrund der unmittelbaren Nähe zu den Wassergewinnungsanlagen sowie in Verbindung mit den hohen Ansprüchen an den Reinheitsgrad von Trinkwasser vorsorglich eine hohe Empfindlichkeit anzunehmen.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein äußerst hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen sind im Regelfall für eine Erdverkabelung nicht verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ **Abbildungsgenauigkeit**

Die Schutzzonen von Wasserschutzgebieten sind per Verordnung räumlich und sachlich, i. d. R. auf der Basis hydrogeologischer Untersuchungen, exakt definiert. Sie bilden den Konflikt zwischen der Erdverkabelung und dem Trinkwasserschutz mit hoher Genauigkeit ab. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials erfolgt daher nicht.

b) Wasserschutzgebiet Zone II

Die Zone II dient dem Schutz vor Verunreinigungen durch pathogene Mikroorganismen (zum Beispiel Bakterien, Viren und Wurmeier), die bei geringer Fließdauer und -strecke zur Trinkwassergewinnungsanlage gefährlich sind. Sie reicht vorbehaltlich näherer Bestimmungen von der Grenze der Zone I bis zu einer Linie, von der aus das genutzte Grundwasser eine Verweildauer von mindestens 50 Tagen bis zum Eintreffen in der Trinkwassergewinnungsanlage hat.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ **Bedeutung**

Die Verordnungen zu den Wasserschutzgebieten enthalten Ver- und Gebote für die Schutzzone II zum Schutz vor Verunreinigungen durch pathogene Mikroorganismen (zum Beispiel Bakterien, Viren und Wurmeier), die bei geringer Fließdauer und -strecke zur Trinkwassergewinnungsanlage gefährlich sind. Die Ver- und Gebote der Schutzzone II sind weniger strikt als jene der Schutzzone I, sind jedoch bei Verstößen gleichermaßen mit der Unzulässigkeit von Eingriffen verbunden. Die Nds. Empfehlungen zur Erstellung von Wasserschutzgebietsverordnungen sehen hier bspw. ein Verbot für unterirdische Höchstspannungsleitungen und auch ein Verbot für das Herstellen räumlich und zeitlich begrenzter Erdaufschlüsse vor (s. NLWKN 2013), sodass auch hier eine sehr hohe Bedeutung bzw. Schutzwürdigkeit besteht.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ **Empfindlichkeit (Konflikt)**

Durch die Erdverkabelung erfolgt ein baubedingter Eingriff in die Deckschichten des Grundwassers mit dem Risiko von Schadstoffeinträgen sowie anlagebedingt das Einbringen von Fremdkörpern in den Untergrund. Darüber hinaus kann die Bettung der Kabel Veränderungen der hydraulischen Verhältnisse zur Folge haben. Grundsätzlich ist die Empfindlichkeit abhängig von der Art und Mächtigkeit der Deckschichten über dem genutzten Grundwasserkörper. Soweit diese nicht genauer betrachtet werden, ist aufgrund der auch in der Schutzzone II noch großen Nähe zu den Wassergewinnungsanlagen sowie in Verbindung mit den hohen Ansprüchen an den Reinheitsgrad von Trinkwasser vorsorglich eine hohe Empfindlichkeit anzunehmen.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen können im Einzelfall nicht für eine Erdverkabelung zur Verfügung stehen.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Schutzzonen von Wasserschutzgebieten sind per Verordnung räumlich und sachlich, i. d. R. auf der Basis hydrogeologischer Untersuchungen, exakt definiert. Sie bilden den Konflikt zwischen der Erdverkabelung und dem Trinkwasserschutz mit hoher Genauigkeit ab. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials erfolgt daher nicht.

c) Wasserschutzgebiet Zone III

Die Zone III dient dem Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen oder radioaktiven Verunreinigungen. Sie reicht von der Grenze der Zone II bis zur Grenze des unterirdischen Einzugsgebietes der Fassungsanlage

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Die Verordnungen zu den Wasserschutzgebieten enthalten Ver- und Gebote für die Schutzzone III zum Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen oder radioaktiven Verunreinigungen. Die Länder haben in ihren Verordnungen unterschiedliche Nutzungsbeschränkungen erlassen. Die nds. Empfehlungen zur Erstellung von Wasserschutzgebietsverordnungen sehen hier bspw. eine beschränkte Zulässigkeit für unterirdische Höchstspannungsleitungen und für das Herstellen räumlich und zeitlich begrenzter Erdaufschlüsse vor. Beschränkt zulässigen Handlungen dürfen nur mit Genehmigung der zuständigen Wasserbehörde vorgenommen werden (s. NLWKN 2013). Die Bedeutung wird daher als hoch eingestuft.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Durch die Erdverkabelung erfolgt ein baubedingter Eingriff in die Deckschichten des Grundwassers mit dem Risiko von Schadstoffeinträgen sowie anlagebedingt das Einbringen von Fremdkörpern in den Untergrund. Darüber hinaus kann die Bettung der Kabel Veränderungen der hydraulischen Verhältnisse zur Folge haben. Grundsätzlich ist die Empfindlichkeit abhängig von der Art und Mächtigkeit der Deckschichten über dem genutzten Grundwasserkörper. Soweit diese nicht genauer betrachtet werden, ist vorsorglich eine hohe Empfindlichkeit anzusetzen.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Schutzzonen von Wasserschutzgebieten sind per Verordnung räumlich und sachlich, i. d. R. auf der Basis hydrogeologischer Untersuchungen, exakt definiert. Sie bilden den Konflikt zwischen der Erdverkabelung und dem Trinkwasserschutz mit hoher Genauigkeit ab. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials erfolgt daher nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- In der Schutzzone III können sich insbesondere bei hoch empfindlichen Grundwasserleitern wie Kluft- und Karstgrundwasserleitern oder geringer Schutzwirkung der Deckschichten aber auch auf Grund spezifischer Länderregelungen höhere Schutzanforderungen ergeben, als vorstehend angenommen. In diesen Fällen erfolgt eine Hochstufung in den sehr hohen Raumwiderstand.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Es können ebenfalls potenzielle Konflikte mit dem Schutzgut Boden abgebildet werden.

Datengrundlagen

Daten liegen über Online-Informationssysteme der Länder (z. B. ELWAS-Web NRW, Umweltkarten Niedersachsen) vor und können im Internet in Form von Geodaten heruntergeladen oder bei den zuständigen Behörden abgefragt werden. Zusätzlich dienen die Wasserschutzgebietsverordnungen der detaillierteren Prüfung auf eine möglicherweise bestehende Unvereinbarkeit mit dem Schutzzweck.

A6.3. Stillgewässer

Definition/Beschreibung

Natürliche oder künstliche Stillgewässer (Abgrabungsgewässer, Talsperren u. ä.) sind definiert als dauerhaft oder zumindest über große Teile des Jahres wasserführende Gewässer, deren Wasser nicht abfließt bzw. in denen keine oder nur eine geringfügige Fließgeschwindigkeit vorhanden ist. Hinsichtlich Größe, Tiefe, Wasserführung, Entstehung und Trophiegrad bestehen große Unterschiede zwischen den einzelnen Stillgewässertypen.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Stillgewässer sind generell, d. h. unabhängig vom Typ durch das Wasserhaushaltsgesetz geschützt. Nach § 8 Abs. 1 WHG bedarf die Benutzung eines Gewässers grundsätzlich einer Erlaubnis oder Bewilligung durch die zuständige Wasserbehörde. Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Behörde eine Nutzung oder auch Zerstörung eines Gewässers zulassen. Die Bedeutung wird vorsorglich generell als hoch einge-

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Stillgewässer sind grundsätzlich hoch empfindlich gegenüber einer Erdverkabelung in offener Bauweise, da hierzu das Gewässer – zumindest temporär – trockengelegt werden muss. Überdies besteht auch gegenüber mittelbaren Wirkungen durch Stoffeintrag oder Trübung eine Empfindlichkeit. Da Klein- und Kleinstgewässer im Zuge der Trassierung innerhalb des Korridors sicher umgangen werden können, wird eine Mindestgröße zu berücksichtigender Gewässer von 1 ha empfohlen. Dies gilt jedoch nicht innerhalb von Teilräumen, in denen eine besondere Häufung solcher Gewässer festzustellen ist, innerhalb derer eine Umgehbarkeit aufgrund der hohen Dichte nicht vorausgesetzt werden kann. Relevant sind diesbezüglich Teichgebiete und Landschaften mit einer Dichte von mehr als 10 Gewässern pro km².

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

Abbildungsgenauigkeit

Stillgewässer lassen sich eindeutig abbilden und ihre sachliche Bestimmtheit ist durch den Schutz des WHG, wonach jedes Stillgewässer zu schützen ist, hoch. Eine Herabstufung aufgrund einer geringen Abbildungsgenauigkeit erfolgt nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Eine Anpassung des Konfliktpotenzials (allgemeines Konfliktpotenzial) auf der Objektebene ist für das Kriterium nicht vorgesehen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Es können potenzielle Konflikte der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sowie Landschaft abgebildet werden.

Datengrundlagen

Im ATKIS werden Stillgewässer digital geführt. Darüber hinaus stehen digitale Daten der Landesämter für Hydrologie zur ökologischen, hydromorphologischen und physikalisch-chemischen und chemischen Bewertung der Gewässer nach der WRRL zur Verfügung.

A6.4. Fließgewässer (ggf. mit Uferzonen gemäß § 61 BNatSchG)

Definition/Beschreibung

Fließgewässer zeichnen sich gegenüber Stillgewässern durch eine hohe Dynamik aus. So nimmt die Wasserführung entlang des Laufes zu und die Gestalt ist sehr variabel. Die kurze Verweildauer des Wassers und die turbulente Durchmischung sind weitere solcher Merkmale. Dies hat Auswirkungen auf die Gewässerbiologie und -chemie, sowie auf die Hydromorphologie. Es entstehen verschiedenste Fließgewässertypen. Fließgewässer sind überwiegend auf vielfältige Weise durch Wasserentnahmen und -ausleitungen, Wasserspeicherung, Regenentwässerung und Gewässerausbauten – wie Begradigung und Eindeichung – verändert. Fließgewässer als Ökosystem zu schützen, dauerhaft zu verbessern und Verschlechterungen zu vermeiden, sind die Ziele der WRRL, des WHG (§ 27 Abs. 1 und 2) und des BNatSchG. Fließgewässer können Funktionen als Lebensraum für Tiere und Pflanzen, für die Trinkwasserversorgung, für den Hochwasserschutz, für die Fischwirtschaft und Schifffahrt sowie für die Energieerzeugung haben, die zu berücksichtigen sind.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Nach § 8 Abs. 1 WHG bedarf die Benutzung eines Fließgewässers grundsätzlich einer Erlaubnis oder Bewilligung durch die zuständige Wasserbehörde, welche diese unter bestimmten Voraussetzungen erteilen kann. Der Schutz ist insoweit den genehmigungsbedürftigen Handlungen in der TWSG-Zone III vergleichbar (hohe Bedeutung). Darüber hinaus ist der Schutz der Fließgewässer durch das BNatSchG sowie die WRRL normiert. Für Gewässer 1. Ordnung und Bundeswasserstraßen besteht darüber hinaus nach § 61 BNatSchG in einem Korridor von 50 m um die Uferlinie ein generelles Bauverbot. Für derartige Gewässer wird eine sehr hohe für die übrigen eine hohe Bedeutung angesetzt.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Fließgewässer sind grundsätzlich hoch empfindlich gegenüber der offenen Bauweise von Erdverkabelungen, da es hierbei zu erheblichen Eingriffen in die Gewässersohle sowie zu Stoffeinträgen und Trübungen kommt.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hoher Raumwiderstand für Fließgewässer 1. Ordnung u. Bundeswasserstraßen sowie ein hoher Raumwiderstand für die übrigen Gewässer.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ **Abbildungsgenauigkeit**

Fließgewässer lassen sich eindeutig abbilden und ihre sachliche Bestimmtheit ist durch den Schutz des WHG, wonach alle Fließgewässer zu schützen sind, hoch. Eine Herabstufung aufgrund einer geringen Abbildungsgenauigkeit erfolgt nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung vorgesehen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Es können potenzielle Konflikte der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sowie Landschaft abgebildet werden.

Datengrundlagen

Es stehen digitale Daten der Landesämter zur ökologischen, hydromorphologischen und physikalischen sowie chemischen Bewertung der Gewässer nach der WRRL zur Verfügung.

A6.5. Gebiete mit hoher Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeinträgen

Definition/Beschreibung

Das Grundwasser wird zu einem überwiegenden Teil aus Niederschlagswasser gebildet, welches durch den Boden in den Untergrund eindringt und dort gespeichert wird. Es stellt ferner das größte Süßwasservorkommen dar und ist damit eine der wichtigsten Lebensgrundlagen für Menschen, Pflanzen und Tiere. Es bedarf als solches eines nachhaltigen Schutzes. Die Empfindlichkeit des Grundwasserkörpers gegen Verunreinigungen infolge eines Eintrags von Fremd- und Schadstoffen basiert dabei auf den allgemeinen Eigenschaften der Deckschichten des Grundwasserleiters. Eine geringmächtige Grundwasserüberdeckung hat i. d. R. nur eine geringe Schutzfunktion gegenüber Stoffeinträgen, d. h. die Grundwasserverschmutzungsempfindlichkeit im Sinne geringer Verweilzeiten in der Versickerungszone ist insgesamt als hoch einzustufen. Auch die Art der Überdeckung (Bodenart) führt i. d. R. bei sandiger Grundwasserüberdeckung zu einer geringeren Verweilzeit des Sickerwassers und damit zu einer größeren Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers als in Gebieten mit eingeschränkter Grundwasserneubildung, die durch eine bindige Grundwasserüberdeckung gekennzeichnet sind.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ **Bedeutung**

Der Grundwasserschutz ist in Deutschland gesetzlich insbesondere mit dem Instrument der Wasserschutzgebiete ausgestattet. Gleichwohl ist das Grundwasser auch abseits dieser Gebiete in empfindlichen Bereichen schutzbedürftig. Eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands ist zu vermeiden (s. § 47 WHG). Der Schutzanspruch ist aber geringer als die Schutzbedürftigkeit der Schutzzone III von TWSG und wird daher als mittel eingestuft.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

In Gebieten mit geringer Schutzwirkung der Deckschichten ist eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen gegeben wie sie in Verbindung mit dem Bau und der Anlage des Erdkabels bei sachgerechtem Umgang und unter Berücksichtigung von gezielten Vermeidungsmaßnahmen zwar sehr stark minimiert aber nicht vollständig ausgeschlossen werden können.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein mittleres allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Der Konflikt zwischen Grundwasserschutz und Erdkabelbau wird durch die Flächenkategorie gut abgebildet. Eine Einschränkung der Abbildungsgenauigkeit besteht allenfalls auf der räumlichen Ebene, soweit die zugrundeliegenden Bodendaten nicht hinreichend aufgelöst sind. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund eingeschränkter Abbildungsgenauigkeit ist jedoch nicht erforderlich, da es sich hierbei vermutlich um Einzelfälle handelt.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung vorgesehen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Keine.

Datengrundlagen

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe verfügt über bundeseinheitliche digitale Daten zum Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung. Für die Länder Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen liegen differenziertere Daten vor, sodass hier bei ausreichender Homogenität auch die landesspezifischen Daten hinzugenommen werden sollten.

A6.6. Gebiete mit geringem Grundwasserflurabstand

Definition/Beschreibung

Gebiete mit geringem Grundwasserflurabstand von unter 1 m weisen i. d. R. eine höhere Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen auf. Darüber hinaus besitzen sie als feuchte bis nasse Extremstandorte ein besonderes Biotopentwicklungspotenzial für Feuchtbiotope. Die Flächenkategorie bezeichnet feuchte Gebiete, die i. d. R. auch eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit (Schutzgut Boden) sowie eine hohe Bedeutung als Lebensraum für Tiere und Pflanzen (Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt) haben. In Abhängigkeit von der Tiefe des Kabelgrabens können Maßnahmen zur Grundwasserrückhaltung erforderlich sein, die zu vorübergehender Störung des Bodenwasserhaushaltes führen, aber bei grundwasser-

abhängigen Flächen, wie Moorstandorten und anderen feuchten Lebensräumen auch zu einer dauerhaften Schädigung der vorkommenden Tier- und Pflanzenarten, Böden und auch Bodendenkmale führen. Neben einer vorübergehenden Drainagewirkung durch Grundwasserrückhaltung kann es auch zu einer dauerhaften Entwässerung kommen, wenn durch Kabelgräben durchgängige wasserstauende Bodenhorizonte, oder gespannte Grundwasserleiter durchstoßen werden.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Für Gebiete mit geringem Grundwasserflurabstand existieren keine gesetzlichen Schutzbestimmungen. Sie können gleichwohl vor dem Hintergrund der allgemeinen Grundsätze des Grundwasserschutzes als Flächenkategorie mittlerer Bedeutung angesehen werden.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Die hoch anstehenden Grundwasserkörper werden vom Kabelgraben angeschnitten und müssen entwässert werden, sodass sich ein Absenkungstrichter für das Grundwasser mit entsprechenden Folgen auch für die Biotopentwicklung ergibt. Darüber hinaus besteht durch den direkten Eingriff in das Grundwasser eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen. Insgesamt wird die Empfindlichkeit insbesondere gegenüber den baubedingten Wirkungen des Erdkabels als hoch eingestuft.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Der Konflikt zwischen Grundwasser- und z. T. auch Biotopschutz und Erdkabelbau wird durch die Flächenkategorie gut abgebildet. In Bezug auf die zu erwartenden Konfliktpotenziale für eine Störung des Bodenwasserhaushaltes und insbesondere eine Bodenverdichtung, ist eine hohe Abbildungsgenauigkeit anzusetzen. Eine Einschränkung der Abbildungsgenauigkeit besteht jedoch auf der räumlichen Ebene, soweit die zugrundeliegenden Bodendaten nicht hinreichend aufgelöst sind. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund eingeschränkter Abbildungsgenauigkeit ist jedoch nicht erforderlich.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung vorgesehen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Neben dem Schutzgut Wasser können potenzielle Konflikte mit den Schutzgütern Boden, auch Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt abgebildet werden.

Datengrundlagen

Digitale Daten zur Lage der Grundwasseroberfläche liegen nicht bundesweit flächendeckend vor. Entsprechende Daten sind beim Nds. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz in Berlin, in Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Hamburg u. a. Landesämtern meist als Hydrogeologische Übersichtskarte vorhanden. In anderen Bundesländern wie z. B. in Hessen sind diese Daten jedoch nicht frei verfügbar, können jedoch ggf. bei den zuständigen Behörden abgefragt werden. Alternativ kann hier in Abstimmung mit den Fachbehörden eine Herleitung aus den vorhandenen Bio-otypen oder den allgemeinen Bodendaten erfolgen.

A6.7. Gesetzliche und vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete

Definition/Beschreibung

Überschwemmungsgebiete (ÜSG) sind „Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser eines oberirdischen Gewässers überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden“ (§ 76 Abs. 1 Satz 1 WHG).

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

ÜSG sind von den jeweiligen Landesregierungen durch Rechtsverordnung festgesetzte Gebiete nach § 76 Abs. 2 Satz 1 WHG,

- in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist, und
- die zur Hochwasserentlastung und Rückhaltung beansprucht werden.

Nach § 77 WHG sind alle Überschwemmungsgebiete in ihrer Funktion als Rückhalteflächen zu erhalten. In ihnen gelten ferner verbindliche bauliche und sonstige Schutzvorschriften (§78, §78a WHG). So ist u. a. das Erhöhen oder Vertiefen der Erdoberfläche laut § 78a WHG Abs. 1 grundsätzlich verboten. Da jedoch nach § 78 Abs. 5 Nr. 1 a) Vorhaben auch innerhalb von ÜSG zugelassen werden können, sofern sie die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigen, besteht insgesamt eine hohe Bedeutung. Entsprechende, noch nicht durch Verordnung ausgewiesen Gebiete sind in Karten darzustellen und vorläufig zu sichern.

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Die Empfindlichkeit wird als mittel eingeschätzt. Die Hochwasserrückhaltung wird durch den Erdkabelbau anlagebedingt nicht wesentlich beeinträchtigt. Eine erhöhte Empfindlichkeit besteht aber baubedingt gegenüber einer verstärkten Erosion und damit verbundenen Stoffeinträgen in die Gewässer bei Überschwemmungsereignissen während der Bauphase. Vorsorglich wird daher eine mittlere Empfindlichkeit vergeben.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein mittleres allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

ÜSG werden durch Verordnung festgelegt und sind entsprechend sachlich und räumlich bestimmt. Sie bilden den Konflikt zwischen Fließgewässer-/Hochwasserschutz und Erdverkabelung hinreichend genau ab. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Soweit Auwälder betroffen sind, erfolgt entsprechend des Umwandlungsverbots in § 78 Abs. 1 Nr. 8 WHG eine Heraufstufung auf einen hohen Raumwiderstand.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Neben dem Schutzgut Wasser können potenzielle Konflikte mit den Schutzgütern Boden, auch Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt abgebildet werden.

Datengrundlagen

Die gesetzlichen und vorläufig gesicherten ÜSG können bei den jeweils zuständigen Landesbehörden in Form von Geodaten abgefragt werden.

A7. Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Klima/Luft

Klima und Luft wirken als Umweltfaktoren auf Menschen, Tiere und Pflanzen sowie auf die abiotischen Naturgüter Boden und Wasser. Nach § 2 Abs. 1 Nr. 6 BNatSchG sind Beeinträchtigungen des Klimas zu vermeiden. Wälder und sonstige Gebiete mit günstiger klimatischer Wirkung sowie Luftaustauschbahnen sind zu erhalten, zu entwickeln oder wiederherzustellen. Aufgrund der Wirkfaktoren von Erdkabelvorhaben ergeben sich relevante potenzielle Konflikte mit den Zielen des Schutzgutes Klima/Luft ausschließlich in Bezug auf Waldgebiete mit schutzgutrelevanten Funktionen. Eine Beeinträchtigung oder Unterbrechung von Luftaustauschbahnen oder auch eine Beeinträchtigung von Kalt- und Frischluftentstehungsgebieten außerhalb von Wäldern kann indes ausgeschlossen werden, sodass entsprechende Raum-/Flächenkategorien nicht als eigenständige Kriterien zur Ermittlung des Konfliktpotenzials herangezogen werden. Sie können per se den verbleibenden Flächen mit geringem Raumwiderstand zugeordnet werden und müssen nicht explizit betrachtet und ermittelt werden.

A7.1. Schutz- und Bannwald mit Klimaschutzfunktion (nach Bundes-/ Landesrecht)

Definition/Beschreibung

Schutzwald kann nach § 12 BWaldG zur Abwehr oder Verhütung von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen für die Allgemeinheit, wie z. B. schädliche Immissionen oder Erosion durch Wasser und Wind auf Landesebene ausgewiesen werden. In Bezug auf das Schutzgut Klima/Luft sind Klima- und Immissionsschutzwälder von Bedeutung.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Dem gesetzlichen Schutzwald ist allgemein eine hohe Bedeutung beizumessen. Gleichwohl kann der Schutzstatus je nach Bundesland unterschiedlich sein.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Gegenüber der direkten Flächeninanspruchnahme im Baufeld und der hier erforderlichen Waldrodung besteht generell eine hohe Empfindlichkeit. Ausgenommen junge Waldbestände, weisen Wälder zudem längere Regenerations- bzw. Wiederherstellungszeiten auf. Darüber hinaus dürfen tiefer wurzelnder Gehölze innerhalb des Schutzstreifens nicht wiederhergestellt werden. Innerhalb des Baufeldes besteht daher eine hohe Empfindlichkeit.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Schutzwälder sind von den zuständigen Forstbehörden fachlich hergeleitete und definierte Waldbereiche mit besonderen Funktionen im Ökosystem, die ferner dem gesetzlichen Schutz nach § 12 BWaldG und Landesrecht unterliegen. Sie sind daher sowohl sachlich als auch räumlich i. d. R. hinreichend konkret abgegrenzt.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Keine.

Datengrundlagen

Gesetzliche Schutzwälder sind bei den zuständigen Landesbehörden i. d. R. auch in digitaler Form verfügbar.

A8. Kriterien zur Abbildung des Schutzguts Landschaft

Das BNatSchG sieht die Sicherung der Qualität der Landschaft als Ressource der naturgebundenen Erholung des Menschen vor (§ 1 Abs. 1 Nr. 3, § 1 Abs. 4 BNatSchG). Dazu gehören sowohl die Naturlandschaft als auch die Kulturlandschaft. Die Flächenkategorien des Schutzgutes Landschaft umfassen folgende Umweltziele:

- Schutz bestimmter Teile von Natur und Landschaft,
- Sicherung des Erholungswertes von Flächen zur landschaftsgebundenen Erholung,
- Sicherung von Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft und
- Schutz des Kultur- und Naturerbes.

Ausgewählt werden Flächenkategorien, welche konkret zur Unterstützung dieser Zielsetzungen festgelegt wurden oder eine besondere Bedeutung für die Erfüllung der o. g. Ziele indizieren.

A8.1. Landschaftsschutzgebiete

Definition/Beschreibung

Das BNatSchG (§ 26 Abs. 1) definiert Landschaftsschutzgebiete als „rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft erforderlich ist

- zur Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, einschließlich des Schutzes von Lebensstätten und Lebensräumen bestimmter wildlebender Tier- und Pflanzenarten,
- wegen der Vielfalt, Eigenart und Schönheit oder der besonderen kulturhistorischen Bedeutung der Landschaft oder
- wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Erholung.“

Da die Wirkfaktoren des Erdkabelbaus sich auf Waldgebiete in stärkerem Maße auswirken als im Offenland und dort zu einer dauerhaften Veränderung des Landschaftsbildes führen, wird im Folgenden eine Differenzierung in Wald-bestimmte LSG und Offenland-LSG vorgeschlagen.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

a) Landschaftsschutzgebiet im Wald (Waldanteil > 50 %)

➤ Bedeutung

In LSG sind alle Handlungen verboten, die dem besonderen Schutzzweck entgegenstehen oder den Charakter des Gebietes verändern (§ 26 Abs. 2 BNatSchG). Nähere Schutzbestimmungen werden in der Schutzgebietsverordnung festgelegt, wobei aktuelle Verordnungen oftmals spezifische Bauverbote beinhalten. Die Bedeutung der LSG ist damit als hoch einzustufen.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

In Wald-dominierten oder stark durch Gehölze geprägten LSG sind starke Beeinträchtigungen durch die Wirkfaktoren des Erdkabels zu erwarten, da es infolge der Rodungsmaßnahmen der erforderlichen Freihaltung des Schutzstreifens von tiefwurzelnden Gehölzen zu dauerhaften Veränderungen im Bereich des Baufelds kommt. Hier ist von einer

hoch
mittel
gering

Schneisenbildung und damit einer nachhaltigen Veränderung des Landschaftsbilds auszugehen. Es muss insoweit regelmäßig mit Verboten nach § 26 Abs. 2 BNatSchG i.V.m. der konkreten Gebietsverordnung gerechnet werden. Insgesamt wird daher eine hohe Empfindlichkeit angesetzt.

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein hohes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Innerhalb von Wald werden die potenziellen Konfliktpotenziale sehr genau abgebildet. Ein Herabstufen aufgrund einer geringen Abbildungsgenauigkeit erfolgt nicht.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

b) Landschaftsschutzgebiet im (Halb-)Offenland

➤ Bedeutung

In LSG sind alle Handlungen verboten, die dem besonderen Schutzzweck entgegenstehen oder den Charakter des Gebietes verändern (§ 26 Abs. 2 BNatSchG). Nähere Schutzbestimmungen werden in der Schutzgebietsverordnung festgelegt, wobei aktuelle Verordnungen oftmals spezifische Bauverbote beinhalten. Die Bedeutung der LSG ist damit als hoch einzustufen.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Im Offenland sind im Allgemeinen weniger starke Beeinträchtigungen durch die Wirkfaktoren der Erdverkabelung zu erwarten, da es sich hier häufig um landwirtschaftlich genutzte Flächen handelt, auf denen keine dauerhaften Veränderungen des Landschaftsbilds sichtbar werden. Gegenüber einer Veränderung von schnell wiederherstellbaren Vegetationsstrukturen besteht eine geringe Empfindlichkeit, da i. d. R. nur ein temporärer Verlust zu erwarten ist und das Landschaftsbild nur bauzeitlich beeinträchtigt wird. Die Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen der Vegetations- und Biotopstrukturen ist allein bei einem möglichen Verlust landschaftsbildprägender Gehölzstrukturen als mittel einzustufen, da diese Gehölze an anderer Stelle mittel- bis langfristig zu ersetzen sind. In der offenen Landschaft ist der Verlust von Gehölzen jedoch teilweise auch im Zuge der Trassenplanung vermeidbar, sodass insgesamt eine allenfalls mittlere Empfindlichkeit besteht.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein mittleres allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Direkte Veränderungen der Vegetations- und Biotopstrukturen im Bau Feld können je nach Ausprägung des Offenlands zu unterschiedlichen Konfliktpotenzialen führen. Bei großräumigen LSG können auch wenig schützenswerte Teilflächen wie Ackerschläge betroffen sein, bei denen kein Konfliktpotenzial besteht. Die potenziellen Konflikte werden daher nur bedingt abgebildet. Da sich die LSG im Offenland jedoch bereits der untersten RW-Klasse zugeordnet sind und ein Kompletterverzicht auf diese Flächenkategorie nicht sachgerecht erscheint, wird auf eine Herabstufung verzichtet.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Eine Anpassung des Konfliktpotenzials (allgemeines Konfliktrisiko) auf der Objektebene ist für das Kriterium nicht vorgesehen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Die Flächenkategorie bildet potenzielle Konflikte mit dem Landschaftsbild und der Erholungsfunktion sowie mit dem kulturellen Erbe in Form von prägenden Landschaften naturgeschichtlicher oder kulturhistorischer Bedeutung abbilden. Auch Konflikte im Hinblick auf den Schutz von Lebensräumen von Tieren und Pflanzen, zu deren Schutz sie ebenfalls ausgewiesen sein können, werden widerspiegelt (Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt).

Datengrundlagen

Bundesweit einheitliche Daten sind beim BfN digital zum Download verfügbar (INSPIRE-WFS-Dienst des BfN:

<https://geodienste.bfn.de/ogc/wfs/schutzgebiet?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0>).

Es bietet sich jedoch ein Abgleich der bundesweiten Daten mit den ebenfalls digital vorliegenden Länderdaten an, um eine verbesserte Aktualität und räumliche Auflösung zu gewährleisten.

Überdies ist für die vorgeschlagene Differenzierung zwischen LSG in Wald- und Offenlandgebieten eine Verschneidung der Schutzgebietsflächen mit den Biotopstrukturen sowie ggf. eine Kategorisierung der LSG nach dem Schutzzweck (Waldbezug ja oder nein) erforderlich.

A8.2. Naturparke

Definition/Beschreibung

Naturparke (NP) sind gemäß § 27 Abs. 1 BNatSchG "einheitlich zu entwickelnde und zu pflegende Gebiete, die

- großräumig sind,
- überwiegend Landschaftsschutzgebiete oder Naturschutzgebiete sind,
- sich wegen ihrer landschaftlichen Voraussetzungen für die Erholung besonders eignen und in denen ein nachhaltiger Tourismus angestrebt wird,
- nach den Erfordernissen der Raumordnung für die Erholung vorgesehen sind,
- der Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung einer durch vielfältige Nutzung geprägten Landschaft und ihrer Arten- und Biotopvielfalt dienen und in denen zu diesem Zweck eine dauerhaft umweltgerechte Landnutzung angestrebt wird,
- besonders dazu geeignet sind, eine nachhaltige Regionalentwicklung zu fördern.“

Naturparke dienen sowohl dem Schutz und Erhalt der Kulturlandschaften mit ihrer Biotop- und Artenvielfalt als auch der Erholung, dem natur- und umweltverträglichen Tourismus und einer dauerhaft natur- und umweltverträglichen Landnutzung sowie auch der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Die Flächenkategorie umfasst alle Umweltziele des Schutzgutes Landschaft.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

Naturparke stellen im deutschen Gebietsschutz die Kategorie mit dem geringsten Schutzniveau dar. Dies ergibt sich schon aus ihrer Großräumigkeit, welche zu einer Unterschützstellung auch weniger bedeutender Bereiche von Natur und Landschaft zu führt. Die für sich genommen besonders schutzwürdigen Teile von Natur und Landschaft sind ferner im Allgemeinen bereits gezielt als NSG oder LSG ausgewiesen. Dennoch ist ein Naturpark eine „Marke“, an dessen „intakter“ Landschaft Erwartungen, insbesondere auch der Erholungsbranche und des Regionalmanagements geknüpft sind. Es besteht eine mittlere Bedeutung.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Es besteht eine – jedoch räumlich angesichts der Größe von Naturparks eng begrenzte – Empfindlichkeit gegenüber einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch eine direkte Veränderung der Vegetations- und Biotopstrukturen im Baufeld. Die Empfindlichkeit ist gering.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein geringes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Direkte Veränderungen der Vegetations- und Biotopstrukturen im Baufeld können je nach Ausprägung des Offenlands zu unterschiedlichen Konfliktpotenzialen führen. Aufgrund der räumlichen Ausdehnung von Naturparks sind häufig auch weniger schützenswerte Teilflächen wie Ackerschläge betroffen, bei denen kein Konfliktpotenzial besteht. Die potenziellen Konflikte werden daher nur bedingt abgebildet. Da sich die Naturparks jedoch bereits der untersten RW-Klasse zugeordnet sind und ein Komplettverzicht auf diese Flächenkategorie nicht sachgerecht erscheint, wird auf eine Herabstufung verzichtet.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Bei Betroffenheit von großräumigen und weitgehend störungsarmen Wäldern kann eine Heraufstufung zu einem mittleren Raumwiderstand erfolgen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Darüber hinaus werden potenzielle Konflikte mit den Schutzgütern Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sowie kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter abgebildet.

Datengrundlagen

Bundesweit einheitliche Daten sind beim BfN digital zum Download verfügbar (INSPIRE-WFS-Dienst des BfN:

<https://geodienste.bfn.de/ogc/wfs/schutzgebiet?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0>).

Es bietet sich jedoch ein Abgleich der bundesweiten Daten mit den ebenfalls digital vorliegenden Länderdaten an, um eine verbesserte Aktualität und räumliche Auflösung zu gewährleisten.

A8.3. Besonders schutzwürdige Landschaften (BfN)

Definition/Beschreibung

Bei den besonders schutzwürdigen Landschaften handelt es sich um eine fachplanerische Flächenkulisse, die vom BfN vor dem Hintergrund internationaler Projekte und Programme für einen wirksamen Schutz und die Entwicklung von Kulturlandschaften (z. B. Landschaftsschutzkonvention des Europarates, Aufnahme von Kulturlandschaften in das Welterbeprogramm der UNESCO) in Deutschland abgegrenzt wurde. Die Kulisse beinhaltet 24 Landschaftstypen, die in fünf Wertstufen eingeteilt sind. Die höchste dieser Wertstufen stellen die besonders schutzwürdigen Landschaften dar, die sich neben dem Vorkommen besonderer Biotoptypen durch einen hohen Schutzgebietsanteil, das Vorkommen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten sowie einen über dem Durchschnitt liegenden Anteil unzerschnittener Verkehrsarmer Räume auszeichnen (vgl. <https://www.bfn.de/themen/biotop-und-landschaftsschutz/schutzwuerdige-landschaften.html>).

Da die Wirkfaktoren der Erdverkabelung sich in Waldlandschaften in stärkerem Umfang auf das Landschaftsbild auswirken und dort zu einer dauerhaften Veränderung der Landschaft führen, wird nachfolgend analog zu den LSG eine Differenzierung zwischen Waldbestimmten Landschaften und Offenlandschaften vorgeschlagen.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

a) Besonders schutzwürdige Waldlandschaft

➤ Bedeutung

Innerhalb der besonders schutzwürdigen Landschaften ist mit einer generell erhöhten Bedeutung des Landschaftsbildes zu rechnen. Die besonders schutzwürdigen Landschaften nach BfN stellen jedoch keine rechtsverbindliche Schutzgebietskategorie dar, sodass ihre Inanspruchnahme nicht mit direkten Folgen für die Zulassungsfähigkeit von Vorhaben verbunden ist. Sie stellen als fachplanerische Flächenkulisse jedoch eine Konkretisierung der allgemeinen Grundsätze des BNatSchG zum Landschaftsschutz dar und indizieren eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für zusätzliche Kompensationserfordernisse. Insgesamt besteht eine mittlere Bedeutung.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Besonders schutzwürdige Waldlandschaften bestehen aus naturnahen Wäldern mit einem hohen Schutzgebietsanteil. Die Wirkfaktoren der Erdverkabelung führen hier zu einer Rodung und damit dauerhaften Veränderung des Landschaftsbilds. Es besteht eine hohe Empfindlichkeit.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein mittleres allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Betroffenheit besonders schutzwürdiger Waldlandschaften bildet den Konflikt zwischen Erdkabelbau und Schutz des Landschaftsbilds sowohl sachlich als auch räumlich hinreichend bestimmt ab. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials erfolgt nicht.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

b) Besonders schutzwürdige Halboffen- und Offenlandschaft

➤ Bedeutung

Innerhalb der besonders schutzwürdigen Landschaften ist mit einer generell erhöhten Bedeutung des Landschaftsbildes zu rechnen. Die besonders schutzwürdigen Landschaften nach BfN stellen jedoch keine rechtsverbindliche Schutzgebietskategorie dar, sodass ihre Inanspruchnahme nicht mit direkten Folgen für die Zulassungsfähigkeit von Vorhaben verbunden ist. Sie stellen als fachplanerische Flächenkulisse jedoch eine Konkretisierung der allgemeinen Grundsätze des BNatSchG zum Landschaftsschutz dar und indizieren eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

zusätzliche Kompensationserfordernisse. Insgesamt besteht eine mittlere Bedeutung.

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Soweit es sich nicht um eine Moorlandschaft handelt (in diesem Fall erfolgt eine Berücksichtigung über die eigenständige Flächenkategorie der Moore, s. Kap. A5.5) wird eine geringe Empfindlichkeit festgestellt. Bei Eingriffen in Gewässerlandschaften oder heide- und magerrasenreiche Kulturlandschaften wirken sich die Eingriffe der Erdverkabelung nur kurzfristig und räumlich eng begrenzt negativ auf das Landschaftsbild aus.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein geringes allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Betroffenheit besonders schutzwürdiger Offenlandschaften bildet den Konflikt zwischen Erdkabelbau und Schutz des Landschaftsbilds sowohl sachlich als auch räumlich hinreichend bestimmt ab. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials erfolgt nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Bei Betroffenheit prägender Gehölzstrukturen oder besonders wertvollen Strukturelementen kann eine Heraufstufung zu einem mittleren Raumwiderstand erfolgen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Darüber hinaus werden potenzielle Konflikte mit den Schutzgütern Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt abgebildet.

Datengrundlagen

Bundesweit einheitliche Daten sind beim BfN digital zum Download verfügbar (INSPIRE-WFS-Dienst des BfN:

<https://geodienste.bfn.de/ogc/wfs/landschaften?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS&VERSION=2.0.0>).

Es bietet sich jedoch ein Abgleich der bundesweiten Daten mit den ebenfalls digital vorliegenden Länderdaten an, um eine verbesserte Aktualität und räumliche Auflösung zu gewährleisten.

A8.4. Naturdenkmäler (flächenhaft)

Je nach Schutzgegenstand und Schutzzweck können Naturdenkmäler sowohl dem Schutzgut Tiere und Pflanzen als auch dem Schutzgut Landschaft zugeordnet werden. Zur Definition und Bewertung des Raumwiderstandes s. Kap. A3.8

A8.5. Kriterien zur Abbildung des Schutzguts kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter (mit Umweltbezug)

Das Schutzgut umfasst Güter mit einer Archiv- und Informationsfunktion, die eine besondere kulturhistorische Bedeutung haben. Hierunter fallen insbesondere Denkmäler im Sinne des Denkmalrechts der Länder. Neben Denkmälern, die zum UNESCO-Weltkulturerbe gehören, sind hier (archäologische) Bodendenkmäler erfasst.

A8.6. UNESCO-Welterbestätten (Kulturerbe)

Definition/Beschreibung

Zum UNESCO-Weltkulturerbe gehören 45 Denkmäler, Ensembles und (archäologische) Stätten, die aus geschichtlichen, künstlerischen oder wissenschaftlichen Gründen einen außergewöhnlichen universellen Wert haben. Gemäß der Welterbekonvention von 1972 soll das Kulturerbe in Bestand und Wertigkeit geschützt und erhalten werden. Das BNatSchG unterstützt die internationalen Bemühungen um den Erhalt des Kultur- und Naturerbes in § 2 Abs. 2 Nr. 5 BNatSchG.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

➤ Bedeutung

UNESCO Weltkulturerbestätten sind schon definitionsgemäß von sehr hohem gesellschaftlichem Wert und besitzen zudem eine internationale Bedeutung.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Die Flächenbeanspruchung für Kabelgraben und Baufeld führt zu einer unwiederbringlichen Zerstörung von Teilen der Welterbestätten. Es besteht eine hohe Empfindlichkeit.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen sind allenfalls im Ausnahmefall für eine Erdverkabelung verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ **Abbildungsgenauigkeit**

Die Flächenkategorie bildet die Umwelteigenschaften eindeutig ab, bzw. sind die Kulturerbestätten eindeutig räumlich abgegrenzt. Darüber hinaus wird der Konflikt zwischen Erdverkabelung und den Zielen des Welterbes weitgehend abgebildet. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials aufgrund geringer Abbildungsgenauigkeit erfolgt daher nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine vorgesehen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Keine.

Datengrundlagen

Digitale Daten sind unter Welterbestätten die Daten der UNESCO (Bonn, 2016) verfügbar sowie unter UNESCO-Welterbestätten Prähistorische Pfahlbauten: Regierungspräsidium Stuttgart, Ref. 85 – Feuchtbodenarchäologie, Stuttgart 2012 und UNESCO-Welterbestätten Obergermanisch-Raetischer Limes: Deutsche Limeskommission, Bad Homburg v. d. H. 2014.

A8.7. Flächenhafte Bodendenkmäler und Grabungsschutzgebiete

Definition/Beschreibung

Bodendenkmäler und Grabungsschutzgebiete gehören zu den Kulturdenkmalen, die durch die Denkmalschutzgesetze (DSchG) der Bundesländer geschützt werden. Veränderungen der Nutzung oder sonstige Veränderungen bedürfen der Erlaubnis der Unteren Denkmalbehörde. Das DSchG ermächtigt die unteren Denkmalschutzbehörden, Gebiete, die begründeter Vermutung nach Kulturdenkmale von besonderer Bedeutung bergen, durch Rechtsverordnung zu Grabungsschutzgebieten zu erklären. Arbeiten dürfen hier nur mit Genehmigung der unteren Denkmalschutzbehörden durchgeführt werden. Die Mindestgröße für hinsichtlich des allgemeinen Konfliktpotenzials/Konfliktrisikos zu berücksichtigende Bodendenkmäler und Grabungsschutzgebiete sollte maßstabsbedingt 1 ha betragen. Räume, in denen zahlreiche kleinere Bodendenkmäler verdichtet auftreten, sind ebenfalls ab einer Flächengröße von 1 ha zu berücksichtigen.

Es wird vorgeschlagen nachgewiesenen und dezidiert verorteten Bodendenkmälern inkl. Grabungsschutzgebieten und archäologischen Verdachtsflächen zu unterscheiden.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

a) Bekannte Bodendenkmäler

➤ **Bedeutung**

Bodendenkmäler sind fest mit dem Boden verbundene, sichtbare oder unterirdische Überreste von Dingen, die von Menschen geschaffen oder bearbeitet wurden. Als Beispiel können u. a. Burgruinen oder Grabhügel genannt werden. Diese Denkmäler geben ferner Aufschluss über menschliches Leben in vergangener Zeit. Die Bodendenkmäler sind gesetzlich geschützt und besitzen eine sehr hohe Bedeutung.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Da Bodendenkmäler und Grabungsschutzgebiete durch die Veränderung der Oberflächengestalt und Überbauung vollständig entfernt oder in ihrer Gesamtheit beeinträchtigt und i. d. R. nicht wiederhergestellt werden können, besteht eine hohe Empfindlichkeit.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein sehr hohes allgemeines Konfliktpotenzial. Die Flächen sind im Normalfall nicht für eine Erdkabeltrasse verfügbar.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ Abbildungsgenauigkeit

Die Betroffenheit sichtbarer Bodendenkmäler bildet den Konflikt zwischen Erdkabelbau und Schutz des Landschaftsbilds sowohl sachlich als auch räumlich hinreichend bestimmt ab. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials erfolgt nicht.

Allgemeines Konfliktpotenzial (Typebene)

b) Archäologische Verdachtsflächen

➤ Bedeutung

Als Beispiele können u. a. Urnenfelder oder Überreste alter Siedlungstätigkeiten genannt werden. Diese können Aufschluss über menschliches Leben in vergangener Zeit geben. Sie besitzen eine hohe Bedeutung.

äußerst hoch
sehr hoch
hoch
mittel
gering

➤ Empfindlichkeit (Konflikt)

Verdachtsflächen können überwiegend im Vorfeld von Eingriffen in den Boden im Zuge einer Prospektion gesichert und archiviert werden. Lediglich im Ausnahmefall und bei Vorkommen unbeweglicher unterirdischer Bodendenkmäler ist dies nicht möglich. Die Empfindlichkeit wird insgesamt als mittel eingestuft.

hoch
mittel
gering

➤ Ermittlung allgemeines Konfliktpotenzial

Es besteht ein mittleres allgemeines Konfliktpotenzial.

		Empfindlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Bedeutung	äußerst hoch	6	5	4
	sehr hoch	5	4	3
	hoch	4	3	2
	mittel	3	2	2
	gering	2	2	2
	sehr gering	1	1	1

➤ **Abbildungsgenauigkeit**

Die Betroffenheit unterirdischer Bodendenkmäler bildet den Konflikt zwischen Erdkabelbau und Schutz des Landschaftsbilds sowohl sachlich als auch räumlich hinreichend bestimmt ab. Eine Herabstufung des Konfliktpotenzials erfolgt nicht.

Hinweise zur Ermittlung des spezifischen Konfliktpotenzials (Objektebene)

- Keine Anpassung vorgesehen.

Indikatorfunktion für weitere Schutzgüter

Eine Indikatorfunktion ist nicht festzustellen.

Datengrundlagen

In einigen Bundesländern liegen landesweite Geodaten zu Vorkommen von Bodendenkmälern vor. Dort wo dies nicht der Fall ist, müssen die Daten bei den lokalen Denkmalschutzbehörden abgefragt werden.

Die „BfN-Schriften“ sind eine seit 1998 unperiodisch erscheinende Schriftenreihe in der institutionellen Herausgeberschaft des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) in Bonn. Sie sind kurzfristig erstellbar und enthalten u.a. Abschlussberichte von Forschungsvorhaben, Workshop- und Tagungsberichte, Arbeitspapiere oder Bibliographien. Viele der BfN-Schriften sind digital verfügbar. Printausgaben sind auch in kleiner Auflage möglich.

DOI 10.19217/skr688