

380 kV-Leitung

Ämter Büchen/Breitenfelde/ Schwarzenbek-Land – Lüneburg/Samtgemeinde Gellersen/Samtgemeinde Ilmenau – Stadorf – Wahle

Vorhaben Nr. 58 BBPIG (NEP P113, M778)
Abschnitt Süd: Stadorf – Wahle

Vorhabenträgerin:



Verfahrensunterlage für die Raumverträglichkeits-
prüfung (RVP) nach § 15 ROG / §§ 9 ff. NROG
Unterlage C 6.1 – Methodendokument Natura
2000-Prüfung

Version	Datum	Änderung	Erstellt	Geprüft	Freigabe
1.0	02.06.2023	Fassung zur Übergabe an AG	F. Seitz	A. Kretschmer	A. Kretschmer
2.0	29.06.2023	Fassung zur ersten Prüfung durch verfahrensführende Behörde (ArL)	F. Seitz	A. Kretschmer	A. Kretschmer
3.0	28.09.2023	Fassung zur zweiten Prüfung durch verfahrensführende Behörde (ArL)	F. Seitz	A. Kretschmer	A. Kretschmer
4.0	01.11.2023	Fassung zur Vollständigkeitsprüfung durch verfahrensführende Behörde (ArL) und Einleitung des Verfahrens	F. Seitz	A. Kretschmer	A. Kretschmer

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	I
Abkürzungsverzeichnis.....	II
1. Anlass und Aufgabenstellung	1
2. Prüfanforderungen und Prüfablauf	2
2.1 Generelle Prüfanforderungen und Prüfablauf.....	2
2.2 Natura 2000-Vorprüfungen.....	3
2.3 Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen	5
3. Auswahl der Gebiete	6
4. Beschreibung des Vorhabens sowie der relevanten Wirkfaktoren	7
4.1 Vorhabensbeschreibung Freileitung	7
4.2 Parallelführungen und Kreuzungen mit Bestandsleitungen	15
4.3 Wirkfaktoren.....	16
5. Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die maßgeblichen Gebietsbestandteile	21
5.1 Informations- und Datenquellen	21
5.1.1 Informationsquellen	21
5.1.2 Datenquellen zum Vorkommen von Lebensraumtypen sowie Tier- und Pflanzenarten	21
5.2 Bewertung der Erheblichkeit – Bewertungsverfahren	23
5.2.1 Verfahren nach Leitfaden FFH-VP.....	23
5.2.2 Hinweise auf das Bewertungsverfahren gemäß „Arbeitshilfe Arten- und gebietsschutzrechtliche Prüfung bei Freileitungsvorhaben“ (BfN-Methodik)	25
5.3 Maßnahmen zur Schadensbegrenzung.....	26
5.4 Charakteristische Arten	31
5.5 Kumulierende Vorhaben und Wirkungen.....	33
6. Literaturverzeichnis	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Technische Daten der geplanten 380 kV-Leitung.....	8
Tabelle 2: Vorhabensspezifische Wirkfaktoren Freileitungsplanung.	16

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf der Natura 2000-Prüfungen.	2
---	---

Abbildung 2: Mastprinzipskizzen der möglichen Mastgestänge.	10
Abbildung 3: Durchhangsprofil eines Leiterseils	11
Abbildung 4: Gründungsmöglichkeiten.	12
Abbildung 5: Vogelschutzmarker am Erdseil. Dem Stand der Technik entsprechen bewegliche, schwarz-weiße Lamellenmarker.....	29
Abbildung 6: Masttyp Doppeleinebene (unmaßstäblich).	30

Abkürzungsverzeichnis

Abs.....	Absatz
BBPIG	Bundesbedarfsplangesetz
BfN.....	Bundesamt für Naturschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BSG	Besonderes Schutzgebiet
cA.....	charakteristische Art/Arten
EEG	Erneuerbare Energie Gesetz
FFH-LRT	Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-RL
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
GGB.....	Gebiet gemeinschaftlicher Bedeutung
GOK.....	Geländeoberkante
HGÜ	Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsnetz
HTL	Hochtemperaturseile
i.d.R.....	in der Regel
i. V. m.....	in Verbindung mit
Ind.....	Individuum / Individuen
kV.....	Kilovolt
km	Kilometer
KSR.....	Konstellationsspezifisches Risiko
LSG.....	Landschaftsschutzgebiet
LRT	Lebensraumtyp / Lebensraumtypen
LWL.....	Lichtwellenleiter
m.....	Meter
NEP.....	Netzentwicklungsplan
NSG	Naturschutzgebiet
RL	Rote Liste
ROV	Raumordnungsverfahren

RVS.....	Raumverträglichkeitsstudie
SDB.....	Standarddatenbogen
SPA.....	Special Protected Area (Vogelschutzgebiet)
u. a.	unter anderem
UR.....	Untersuchungsraum
UW.....	Umspannwerk
VSchRL.....	Vogelschutzrichtlinie
vMGI	vorhabentypspezifische Mortalitätsgefährdung
vT.....	vorhabenspezifisches Tötungsrisiko
z. B.	zum Beispiel

1. Anlass und Aufgabenstellung

Gem. § 15 Raumordnungsgesetz (ROG, 2008; letzte Änderung 01.01.2023) ist in einem Raumordnungsverfahren die Raumverträglichkeit raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen zu prüfen. In § 1 der Raumordnungsverordnung (RoV, 2012) sind Vorhaben benannt, für die ein Raumordnungsverfahren (ROV) durchgeführt werden soll, wenn sie im Einzelfall raumbedeutsam sind und überörtliche Bedeutung haben. Gemäß § 1 RoV ist für die Errichtung von Hochspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV oder mehr ein Raumordnungsverfahren durchzuführen.

Gesetzliche Grundlage für die Netzverstärkung der Höchstspannungsleitung Ämter Büchen/Breitenfelde/Schwarzenbek-Land – Lüneburg/Samtgemeinde Gellersen/ Samtgemeinde Ilmenau – Stadorf – Wahle ist das BBPlG vom 23. Juli 2013, zuletzt geändert am 20. Juli 2022. Die geplante Leitungsverbindung wird im Bundesbedarfsplan als Vorhaben Nr. 58 aufgelistet, im Netzentwicklungsplan 2035 (2021) als Projekt P113 mit den Maßnahmen M777 und M778.

Die landesplanerische Festlegung auf einen Korridor erfolgt für die beiden Teilmaßnahmen 777 und 778 in zwei eigenständigen Raumordnungsverfahren. Die vorliegende Unterlage zur Prüfung der Vereinbarkeit des geplanten Vorhabens mit den Belangen der Raumordnung bezieht sich auf die Maßnahme 778 (Stadorf – Wahle).

Die vorliegenden Unterlagen behandeln ausschließlich den Abschnitt der Maßnahme 778. Die Herleitung der Korridore und die spezifischen Projektbeschreibungen befinden sich im Erläuterungsbericht (Unterlage 1) und werden daher an dieser Stelle nicht detailliert abgefasst.

Die Maßnahme 778 sieht den Parallelneubau einer 380 kV Höchstspannungsfreileitung mit einer Stromtragfähigkeit von 4.000 A zur bestehenden 380 kV-Freileitung vor. Dabei muss beachtet werden, dass Kreuzungen des 380 kV-Parallelneubaus mit der 380 kV-Bestandsleitung aus Gründen der Versorgungssicherheit ausgeschlossen sind. Das Vorhaben Nr. 58 ist im Bundesbedarfsplangesetz nicht als Pilotprojekt für Teilerdverkabelung im Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragungsnetz gekennzeichnet und ist daher als Freileitung zu planen und zu errichten.

Das vorliegende Methodendokument zu den FFH-Verträglichkeitsprüfungen (FFH-VP) ist Teil der Verfahrensunterlagen, die die Vorhabenträgerin TenneT TSO GmbH dem Amt für regionale Landentwicklung Braunschweig (ArL BS) als Grundlage für die raumordnerische Beurteilung für den hier zu betrachtenden Abschnitt zwischen dem Umspannwerk Stadorf und dem Umspannwerk Wahle vorlegt. Die nötigen Erweiterungen der UW Stadorf und Wahle am jeweiligen Standort sind zwar Teil des Vorhabens, werden jedoch unabhängig vom vorliegenden ROV beantragt.

Entlang und im Umfeld der zu untersuchenden Korridoralternativen befinden sich 14 FFH-Gebiete und zwei EU-Vogelschutzgebiete (SPA – Special protected area). Jedes dieser Gebiete liegt im Bundesland Niedersachsen.

Das vorliegende Methodendokument umfasst die Beschreibung der methodischen Vorgehensweise bei der Erarbeitung der Natura 2000-Prüfungen und stellt die wesentlichen Datengrundlagen zusammen, die für jede Prüfung allgemeingültig sind. Das Dokument beinhaltet

zudem eine ausführliche Vorhabensbeschreibung sowie eine Zusammenstellung und Erläuterung der vorhabenspezifischen Wirkfaktoren und der möglichen Maßnahmen zur Schadensbegrenzung.

Das Methodendokument dient somit dazu, die einzelnen Prüfungen vom Umfang her zu entlasten, in dem hier die Methoden und die allgemeingültigen Datengrundlagen zentral beschrieben werden.

2. Prüfanforderungen und Prüfablauf

2.1 Generelle Prüfanforderungen und Prüfablauf

Gem. § 34 Abs. 1 S. 1 BNatSchG sind Projekte vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes zu überprüfen, wenn sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, das Gebiet erheblich beeinträchtigen, und nicht unmittelbar der Verwaltung des Gebiets dienen. Soweit ein Natura 2000-Gebiet ein geschützter Teil von Natur und Landschaft im Sinne des § 20 Absatz 2 ist, ergeben sich die Maßstäbe für die Verträglichkeit aus dem Schutzzweck und den dazu erlassenen Vorschriften, wenn hierbei die jeweiligen Erhaltungsziele bereits berücksichtigt wurden. Ob die Möglichkeit einer erheblichen Beeinträchtigung besteht, ist im Rahmen einer sog. Vorprüfung zu klären. Fällt diese positiv aus, muss im Anschluss die Verträglichkeitsprüfung durchgeführt werden (s. Abbildung 1).

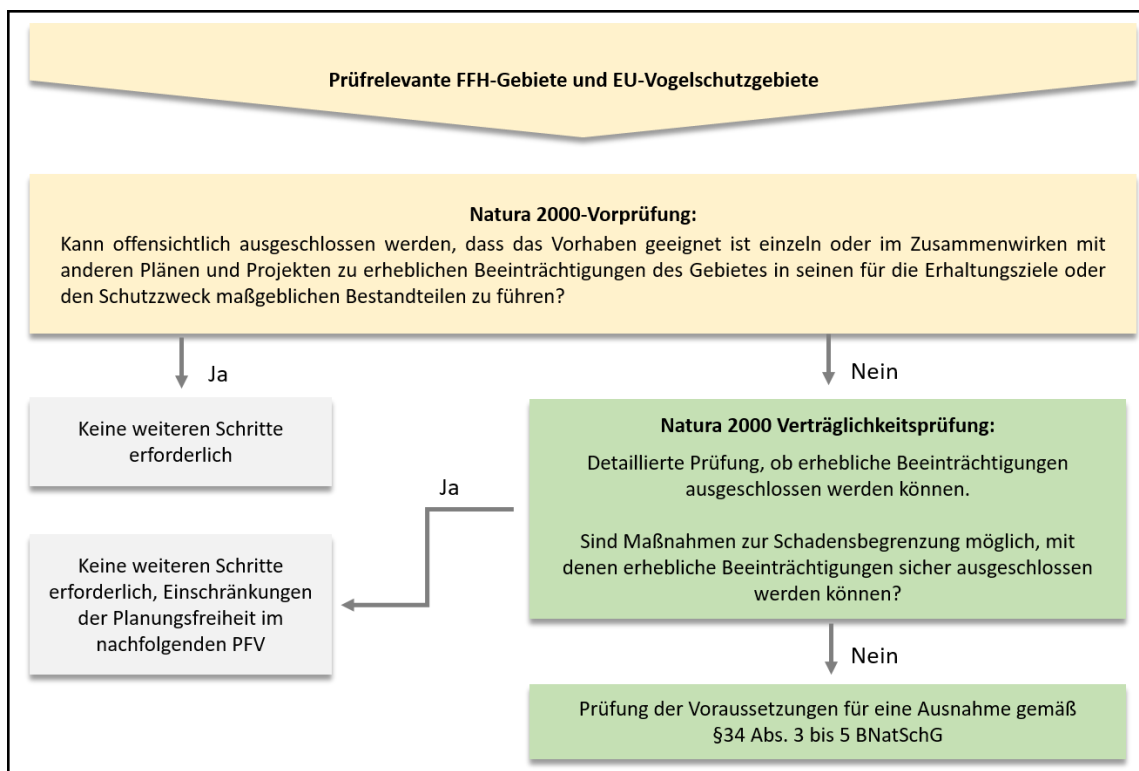


Abbildung 1: Ablauf der Natura 2000-Prüfungen.

In der Praxis hängt die Entscheidung, ob eine Vorprüfung und/oder Verträglichkeitsprüfung durchzuführen ist, in der Regel von einer überschlägigen Beurteilung des Konfliktpotenzials

ab. Bei der Ermittlung des Konfliktpotenzials wird in erster Linie die Möglichkeit einer direkten Inanspruchnahme von Lebensraumtypen und/oder Habitaten von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie bzw. von Vogelarten nach Anhang I der VS-Richtlinie betrachtet. Aufgrund der hohen Empfindlichkeit der Avifauna vor allem gegenüber dem anlagespezifischen Wirkfaktor „Leitungsanflug“ sowie gegenüber baubedingten Störungen wird ein besonderer Fokus der Bewertung möglicher Konflikte auf im Wirkraum vorkommende Vogelarten (Gebietserhaltungsziele bzw. charakteristische Arten der Lebensraumtypen) gelegt. So können sich erhebliche Beeinträchtigungen auch dann ergeben, wenn das Vorhaben außerhalb von Schutzgebieten, aber im Aktionsraum empfindlicher Arten geplant ist.

2.2 Natura 2000-Vorprüfungen

Eine Natura 2000-Vorprüfung wird als ausreichend angesehen, wenn nach erster Prüfung aller zur Verfügung stehenden Unterlagen relevante Konflikte mit Lebensraumtypen (LRT) und den, gegenüber den vorhabensbedingten Wirkungen empfindlichen Arten [in VSG sind nur Arten nach Anhang I der VS-Richtlinie maßgeblich] (auch im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten) nicht erkennbar sind bzw. erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele und der für den Schutzzweck sonstigen maßgeblichen Bestandteile offensichtlich ausgeschlossen werden können. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn

1. ein zu prüfendes Gebiet deutlich abseits (mindestens 1 km) einer möglichen Trassenalternative (= mögliche und wahrscheinliche Linienführung innerhalb der Prüfkorridore) entfernt liegt und
2. gleichzeitig Funktionsbeziehungen anfluggefährdeter Vogelarten mit größeren Raumanprüchen zu Bereichen außerhalb des Gebietes durch das geplante Vorhaben nicht beeinträchtigt werden.

Die Raumanprüche von Vogelarten unterscheiden sich in Anhängigkeit der ökologischen Ansprüche und Lebensweise der Arten. Im Hinblick auf die Bewertung möglicher Beeinträchtigungen im Rahmen der Natura 2000-Prüfungen werden im Sinne eines konservativen Ansatzes die von BERNOTAT & DIERSCHKE (2021) angegebenen artspezifischen „weiteren Aktionsräume“ zugrunde gelegt:

Arten / Artengruppen	Weiterer Aktionsraum in m*
Nicht anfluggefährdete Gehölz- und Bodenbrüter	bis max. 300
Anfluggefährdete Wasservögel	500 - 1.000
Anfluggefährdete Limikolen	1.000
Kranich	1.000
Weißstorch (keine cA von FFH-LRT)	min. 2.000
Graureiher	min. 3.000
Möwen/Seeschwalben	min. 3.000
Fischadler	4.000
Seeadler	6.000
Schwarzstorch	min. 6.000

* Angaben gemäß BERNOTAT & DIERSCHKE (2021)

cA = charakteristische Art; FFH-LRT = FFH-Lebensraumtypen

Kommen in einem Natura 2000-Gebiet keine anfluggefährdeten Vogelarten mit größeren Raumansprüchen als Erhaltungsziel bzw. charakteristische Arten der in einem FFH-Gebiet ausgebildeten Lebensraumtypen vor bzw. ist der Abstand eines zu prüfenden Gebietes deutlich größer als der weitere Aktionsraum einer Art, besteht kein Prüferfordernis.

In Einzelfällen können auch vom Vorhaben überspannte Natura 2000-Gebiete im Rahmen einer Natura 2000-Vorprüfung geprüft werden, wenn in den Erhaltungszielen ausschließlich Arten benannt werden, die gegenüber den vorhabensbedingten Wirkungen nicht empfindlich sind.

Die Gliederung und Methodik der Vorprüfungsunterlagen orientiert sich an der Mustergliederung des Leitfadens zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (ARGE KIFL, Cochet Consult & TGP 2004). Die jeweiligen Natura 2000-Vorprüfungen umfassen:

- Eine Beschreibung des Schutzgebietes und der für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile mit Nennung der Datenquellen (Kap. 2). Neben den Lebensraumtypen und Arten sowie den Erhaltungszielen erfolgen Angaben zu Managementplänen oder vergleichbaren Plänen und funktionalen Beziehungen im Netz NATURA 2000.
- Eine tabellarische Beschreibung der relevanten Wirkfaktoren und Auswirkungen des Vorhabens (Kap. 3).
- Eine Darstellung der im Auswirkungsbereich des Vorhabens vorkommenden maßgeblichen Bestandteile des Schutzgebietes und Einschätzung zu ihrer Betroffenheit (Kap. 4 mit Verweis auf Kap. 0 des Methodendokumentes D.1 bei der Herleitung der charakteristischen Arten).
- Eine Prognose möglicher Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele durch das Vorhaben (Kap. 4)
- Die Berücksichtigung möglicher Wechselbeziehungen zwischen Natura 2000-Gebieten, zwischen den Teilgebieten von Natura 2000-Gebieten und zwischen Natura 2000-Gebieten und bedeutenden umgebenden Funktionsräumen (Kap. 4).
- Die Berücksichtigung möglicher kumulativer Wirkungen (Summationswirkungen) mit anderen Plänen und Projekten (Kap. 5). Liegen Summationswirkungen vor, ist es gemäß ARGE KIFL, Cochet Consult & TGP (2004) nicht zulässig, angesichts der Ungewissheit des Eintritts bestimmter Auswirkungen auf eine Verträglichkeitsprüfung zu verzichten, da im Rahmen der Natura 2000-Vorprüfung lediglich die Möglichkeit und nicht bereits die Wahrscheinlichkeit einer erheblichen Beeinträchtigung festzustellen ist.
- Fazit und Zusammenfassung (Kap.6).
- Eine Übersichtskarte die Schutzgebiet, Trassenkorridor und Korridoralternativen im Umfeld des Schutzgebietes (Karte 1, M 1: 25.000), darstellen.
- Eine Detailkarte mit Schutzgebiet, Trassenkorridor und Korridoralternativen im Umfeld des Schutzgebietes (Karte 1, M 1: 10.000) mit Darstellung der Lage der FFH-LRT im zu prüfenden Gebiet.

2.3 Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen

Kann im Rahmen einer überschläglichen Einschätzung die Möglichkeit einer erheblichen Beeinträchtigung (ggf. im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten) bzw. das Erfordernis schadensbegrenzender Maßnahmen nicht offensichtlich ausgeschlossen werden, wird unter Berücksichtigung der entwickelten Korridoralternativen eine dem Betrachtungsniveau der Raumordnungsebene angemessene Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung durchgeführt. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn

1. ein zu prüfendes Gebiet vom Vorhaben überspannt wird oder
2. sich das Vorhaben in geringer Entfernung (< 1.000 m) zum Schutzgebiet befindet und gleichzeitig im Gebiet stöempfindliche und anfluggefährdete Vogelarten vorkommen.

In Einzelfällen können auch vom Vorhaben überspannte Natura 2000-Gebiete im Rahmen einer Natura 2000-Vorprüfung geprüft werden, wenn in den Erhaltungszielen ausschließlich Arten benannt werden, die gegenüber den vorhabensbedingten Wirkungen nicht empfindlich sind.

Auf Ebene der Raumordnung ist maßgeblich zu berücksichtigen, dass konkrete Maststandorte und dementsprechend konkrete Bauflächen und Zuwegungen noch nicht existieren. In der Regel existiert auch noch keine konkrete Linienführung, im vorliegenden Vorhaben, vor dem Hintergrund einer Vermeidung von Wohnumfeldannäherungen, wurde diese für die Prüfkorridore bereits grob entwickelt. Infolge fehlender Maststandorte können im Rahmen der zu erarbeitenden Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen mögliche vorhabensbedingte Beeinträchtigungen bezogen auf Eingriffe durch Maststandorte daher lediglich grob und unter Berücksichtigung eines Worst-Case-Szenarios beurteilt werden. Neben der Ermittlung des generellen Konfliktpotenzials für den Variantenvergleich ist es Ziel der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen, die Notwendigkeit von möglichen Maßnahmen zur Schadensbegrenzung abzuleiten und aufzuzeigen, ob für bestimmte Natura 2000-Gebiete eine Ausnahmeprüfung erforderlich werden könnte.

Auch die Gliederung und Methodik der Verträglichkeitsprüfungsunterlagen orientiert sich an der Mustergliederung des Leitfadens zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (ARGE KIFL, Cochet Consult & TGP 2004). Die jeweiligen Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen umfassen:

- Eine Beschreibung des Schutzgebietes und der für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile mit Nennung der Datenquellen (Kap. 2). Neben den Lebensraumtypen und Arten sowie den Erhaltungszielen erfolgen Angaben zu Managementplänen oder vergleichbaren Plänen und funktionalen Beziehungen im Netz NATURA 2000.
- Eine tabellarische Beschreibung der relevanten Wirkfaktoren und Auswirkungen des Vorhabens (Kap. 3 mit Verweis auf eine ausführliche Darstellung in Kap. 4.3 des Methodendokumentes D.1).
- Eine Darstellung der im Auswirkungsbereich des Vorhabens vorkommenden maßgeblichen Bestandteile des Schutzgebietes und die Herleitung der voraussichtlich betroffenen Erhaltungsziele (Kap. 4 mit Verweis auf Kap. 0 des Methodendokumentes D.1 bei der Herleitung der charakteristischen Arten).

- Die detaillierte Bewertung möglicher Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der FFH-Gebiete durch das Vorhaben, gegliedert nach Lebensraumtypen, charakteristischen Arten der möglicherweise betroffenen LRT und den Arten des Anhang II der FFH-RL (Kap. 5 mit Verweis auf Kap. 5.2 des Methodendokumentes D.1 bzgl. des Bewertungsverfahrens).
- Die Herleitung und Benennung von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung zur Minimierung bzw. Vermeidung von Beeinträchtigungen (Kap. 6, mit Verweis auf eine ausführliche Beschreibung der Maßnahmen in Kap. 5.3 des Methodendokumentes D.1).
- Die Berücksichtigung möglicher kumulativer Wirkungen (Summationswirkungen) mit anderen Plänen und Projekten (Kap. 7).
- Fazit und Zusammenfassung (Kap. 8).
- Eine Übersichtskarte die Schutzgebiet, Trassenkorridor und Korridoralternativen im Umfeld des Schutzgebietes (Karte 1, M 1: 25.000), darstellen.
- Eine Detailkarte mit Schutzgebiet, Trassenkorridor und Korridoralternativen im Umfeld des Schutzgebietes (Karte 1, M 1: 10.000) mit Darstellung der Lage der FFH-LRT im zu prüfenden Gebiet.

3. Auswahl der Gebiete

Entlang und im Umfeld von 6 km um die Korridore der zu untersuchenden Korridoralternativen befinden sich 14 FFH-Gebiete und zwei Vogelschutzgebiete.

Prüfrelevant sind die 16 nachfolgend aufgeführten Natura 2000-Gebiete. Die Auswahl ergibt sich aus der Hinzunahme von Prüfkorridoren und der damit verbundenen Ausweitung des Untersuchungsraumes sowie der frühzeitigen Abschichtung einzelner Prüfkorridore.

a) Vorprüfungen:

- Unterlage C 6.4.3: DE 2928-331 „Bobenwald“
- Unterlage C 6.4.7: DE 3126-331 „Heiden und Magerrasen in der Südheide“
- Unterlage C 6.4.9: DE 3527-332 „Kammolch-Biotop Plockhorst“
- Unterlage C 6.4.14: DE 3026-301 „Örtze mit Nebenbächen“

b) Verträglichkeitsprüfungen:

- Unterlage C 6.4.1: DE 3021-331 „Aller (mit Barnbruch), untere Leine, untere Oker“
- Unterlage C 6.4.2: DE 3427-301 „Bohlenbruch“
- Unterlage C 6.4.4: DE 3227-301 „Breites Moor“
- Unterlage C 6.4.5: DE 3427-331 „Erse“
- Unterlage C 6.4.6: DE 3526-331 „Fuhse-Auwald bei Uetze“
- Unterlage C 6.4.8: DE 2628-331 „Ilmenau mit Nebenbächen“
- Unterlage C 6.4.10: DE 3227-331 „Kleingewässer bei Dalle“
- Unterlage C 6.4.11: DE 3127-332 „Lünsholz“

- Unterlage C 6.4.12: DE 3127-331 „Lutter, Lachte, Aschau (mit einigen Nebenbächen)“
- Unterlage C 6.4.13: DE 3627-332 „Meerdorfer Holz“
- Unterlage C 6.4.15: DE 3027-401 „Große Heide bei Unterlüß und Kiehnmoor“ (Vogelschutzgebiet)
- Unterlage C 6.4.16: DE 3227-401 „Südheide & Aschauteiche bei Eschede“ (Vogelschutzgebiet)

4. Beschreibung des Vorhabens sowie der relevanten Wirkfaktoren

Bei den folgenden Vorhabensbeschreibungen in Kap. 4.1 und 4.2 handelt es sich um gekürzte Ausführungen aus der Antragsunterlage von der Antragskonferenz.

4.1 Vorhabensbeschreibung Freileitung

Die bestehende 380 kV-Freileitung verfügt über zwei Stromkreise mit je 2.580 A Stromtragfähigkeit. Parallel zu der Bestandsleitung soll eine weitere 380 kV-Freileitung mit zwei Stromkreisen und einer Stromtragfähigkeit von je 4.000 A gebaut werden. Im Vorfeld und im Zuge der Netzentwicklungsplanung wurde überprüft, welche technischen Alternativen die geforderte Stromtragfähigkeit bereitstellen können. Dabei wurde festgestellt, dass durch eine Hochtemperaturleiter (HTL)-Umbeseilung (Ersatz der Leiterseile durch HTL-Seile) die geforderte Stromtragfähigkeit von 4.000 A pro Stromkreis nicht ohne einen Ersatzneubau auf weiten Teilen der Bestandsleitung erreicht werden kann, da die Bestandsmasten zum Großteil die HTL-Seile nicht tragen können und die vorgeschriebenen Bodenabstände nicht eingehalten werden. Gemäß derzeitiger Annahmen wird es einen erhöhten Strom(transport)bedarf geben, sodass auch ein Ersatzneubau der Bestandsleitung die notwendigen Mengen an Strom nicht mehr transportieren kann. Somit ist der Parallelneubau einer zusätzlichen 380 kV-Leitung notwendig.

Die Möglichkeit einer Teilerdverkabelung nach § 4 Abs. 2 BBPIG besteht nicht, da das Vorhaben in der Anlage zum BBPIG nicht mit einem "F" und somit nicht als Pilotprojekt für Teilerdverkabelung im Höchstspannungs-Drehstrom-Übertragungsnetz gekennzeichnet ist.

Die geplante Leitung soll möglichst parallel zur Bestandstrasse der bestehenden 380 kV-Leitung Wahle – Stadorf geführt werden. Die Bestandsleitung wird nach Inbetriebnahme der Neubauleitung weiterhin in Betrieb bleiben. In der Regel soll die neue 380 kV-Leitung mit einem Abstand von ca. 50 m zwischen den Trassenachsen neben der Bestandsleitung errichtet werden. Die Neubauleitung soll dabei so errichtet werden, dass der Betrieb der Bestandsleitung auch in der Bauphase nicht gestört wird. Dies ist nicht vollständig realisierbar, muss jedoch aus Gründen der Versorgungssicherheit auf ein Mindestmaß reduziert werden. Zur Aufrechterhaltung der Energieversorgung sind daher zwingend punktuell provisorische Leitungsverbindungen (sogenannte Provisorien) erforderlich.

Aktuell wird auf dem Bestandsgestänge der 380 kV-Leitung außerdem eine Leitung anderer Spannungsebenen über einen kurzen Abschnitt mitgeführt. Solche Mitführungen von Leitungen anderer Spannungsebenen oder anderer Netzbetreiber auf denselben Masten werden als Leitungsmitnahmen bezeichnet. Inwieweit Leitungsmitnahmen für den Neubau der Freileitung mit eingeplant werden müssen, ist zum jetzigen Planungsstand noch weitestgehend offen. Die 110-kV-Leitung Stadorf – Bostel der Avacon Netz GmbH sowie die Bahnstromfernleitung BL

0459 der DB Energie GmbH verlaufen beispielsweise im Bereich des Lüßwaldes parallel zur Bestandsleitung und kreuzen diese. Eine Mitnahme von 110-kV-Leitungen kann erst in späteren Planungsschritten festgelegt werden. Mitnahmen stellen die größtmögliche Form der Bündelung von Stromleitungen dar und verursachen in Bau und Betrieb erhöhte Aufwendungen. Aus Netzsicherheitsgründen kann die Mitführung von mehreren Leitungen auf dem gleichen Mast zudem auch unzulässig sein, da Ausfälle oder Abschaltungen zu Wartungszwecken zur Gefährdung der Versorgungssicherheit führen können. Diese Netzsicherheitsaspekte sind stets im Einzelfall zu bewerten.

In der folgenden Tabelle 1 sind wesentliche technische Daten der geplanten 380 kV-Leitung Ostniedersachsenleitung zusammengestellt:

Tabelle 1: Technische Daten der geplanten 380 kV-Leitung.

Masttyp	Stahlgitter-Mast
Nenn-Betriebsspannung	380 kV
Anzahl elektrische Systeme	2 Systeme 380 kV
Höchste betriebliche Anlagenauslastung (n-1 Fall)	4.000 A je Stromkreis 380 kV
Gestänge	Standardmast: Donaumast mit geteilter Erdseilspitze (andere Masttypen je nach Genehmigungserfordernis möglich)
Leiterseil	3x4x565-AL1/72-ST1A (Finch)
Erdseil	2x OPGW-DS(S)BBB 2x24 SMF (261-AL3 25-A20SA – 26,0)
Isolatoren	Verbund-Langstabisolator in V- und DA-Kette

Die Leitungsfelder der Bestandsleitungen (LH-10-3007) variieren in ihren Masthöhen, Schutzstreifenbreiten, Feldlängen und den Abständen zwischen den Leiterseilen und dem Gelände. Die jeweiligen Werte hängen von vielen Faktoren ab, wie beispielsweise Kreuzungen mit Straßen, Gewässern oder Freileitungen, der Überspannung von Waldflächen, Leitungsmitnahmen oder der Überspannung von Wohngebieten. Um einen groben Durchschnitt anzugeben, wird sich hier vor allem auf eine Überspannung von (möglicherweise landwirtschaftlich genutzten) ebenen Feldern bezogen. Hierbei liegt der minimale Abstand zwischen Boden und Leiterseilen in einem Leitungsfeld in der Regel bei etwa 8 m bis 10 m. Die Masthöhen betragen durchschnittlich etwa 55 m, die Schutzstreifenbreite (parabolisch, breiteste Stelle) beträgt etwa 32 bis 37 m beidseitig der Leitungsachse. Die Feldlängen variieren ebenfalls, liegen aber in der Regel zwischen 350 m und 500 m. Die Masten sind als Donaumaste ausgeführt.

Unter der Annahme, dass die vorgenannten Annahmen auch auf die Neubauleitung zutreffen, werden die neuen Masten ebenfalls als Donaumasten ausgeführt. Damit würde man von einer durchschnittlichen Feldlänge von etwa 400 m bis 450 m ausgehen. Unter Berücksichtigung des von der Vorhabenträgerin angestrebten minimalen Abstandes von 12,50 m zwischen den Leiterseilen und Geländeoberkante ergeben sich so durchschnittliche Schutzstreifenbreiten und Masthöhen. Die Masthöhe normaler Tragmaste würde zwischen 55 und 65 m betragen, die Schutzstreifenbreite läge bei etwa 25 bis 30 m jeweils beidseitig der Leitungsachse.

Grundsätzlich muss berücksichtigt werden, dass die Masthöhen und Mastabstände und somit auch die Breite der Schutzstreifen von vielen Faktoren abhängig ist.

Masttypen nach ihrer Funktion

Die Masten einer Freileitung dienen als Stützpunkte für die Leiterseilaufhängungen und bestehen aus Mastschaft, Erdseilstütze (in diesem Fall zwei Erdseilhörner) und Querträgern (Traversen). Hinsichtlich ihrer Funktion unterscheiden sie sich in den Arten Abspann- und Tragmast. Die Masten werden in Gestängefamilien unterteilt und dann für übliche Anwendungsfälle (u. a. Spannungsebene, Mastkopfbild, Anzahl Stromkreise, Masthöhen, Winkelgruppen, Wind- und Eislastzonen) entwickelt, sodass ein Katalog an Standardmasten zur Verfügung steht. Dies bietet Vorteile in Entwicklung und Fertigung von Masten, da sie größtmöglich standardisiert ablaufen kann. Nur in Ausnahmefällen werden Masten für den konkreten Einsatz neu entwickelt.

Winkelabspannmasten

Winkelabspannmasten nehmen die resultierenden Leiterzugkräfte in Winkelpunkten der Leitung auf. Sie sind mit Abspannketten ausgerüstet und für unterschiedliche Leiterzugkräfte in Leitungsrichtung ausgelegt. Sie bilden daher Festpunkte in der Leitung.

Tragmasten

Im Gegensatz zum Abspannmast tragen Tragmasten die Leiter auf den geraden Strecken. Sie übernehmen im Normalbetrieb keine Leiterzugkräfte, müssen daher geringere statische Anforderungen erfüllen und können dadurch in einer leichteren Bauweise bzw. Dimensionierung errichtet werden.

Winkelendmasten

Die Winkelendmasten haben eine Sonderfunktion. Sie können Differenzzüge aufnehmen, wie sie durch unterschiedlich große oder einseitig fehlende Leiterseilzugkräfte der ankommenden und abgehenden Leiterseile entstehen. Das ist z. B. vor Portalen an UW erforderlich, da diese Portale nicht den vollen Leiterzug der Leiterseile aushalten. Darüber hinaus können sie aufgrund besonderer Anforderungen an anderen Stellen der Leitung platziert werden.

Sondermasten

Neben den Standardmasten gibt es auch Sondermasten, wie z. B. Abzweig- oder Kreuzmasten, die eine spezielle Form von Winkelmasten annehmen und deren Traversen nicht parallel, sondern in einem anderen Winkel zueinanderstehen. Diese Masten sind oft Sonderkonstruktionen, die für den speziellen Anwendungsfall entwickelt werden.

Masttypen nach ihrer Ausführungsweise

Bei Stahlgittermasten können die drei Phasen eines Systems prinzipiell in einer Ebene nebeneinander (Einebenenmast), in zwei übereinander angeordneten Ebenen (zwei Phasen auf der unteren und eine auf der oberen Ebene, Donaumast) oder in drei übereinander angeordneten Ebenen (Tonnenmast) angeordnet werden. Beim Vergleich der Masttypen einer 380 kV-Leitung ist festzustellen, dass sich die Breite des Mastes mit der Verwendung einer zusätzlichen Leiterseilebene jeweils um ca. 10 m verringert. Gleichzeitig nimmt die Höhe des Mastes mit

jeder zusätzlichen Ebene um ca. 10 m zu. Stahlgittermasten werden als geschraubte Fachwerkstruktur aus Winkelstahlprofilen errichtet. Als Korrosionsschutz werden die Stahlprofile feuerverzinkt und gegen Abwitterung zusätzlich durch Beschichtungen geschützt.

Donaumast

Der Donaumast besteht aus drei Phasen jeweils an der linken und der rechten Seite der Ausleger. Die Phasen sind in Form eines etwa gleichschenkligen Dreiecks angebracht. Zwei Phasen eines Systems sind auf der unteren Ebene und eine Phase auf einer weiteren Ebene darüber platziert. Die Masten sind dementsprechend schmaler als die Einebenenmasten ausgebildet. Der Donaumast weist eine typische Gesamtbreite von ca. 30 m und eine Höhe von ca. 60 m auf. Der Donaumast kommt wegen des Optimums der Phasenordnung und Mastabmessungen als Regelmast zum Einsatz.

Einebenenmast

Der Einebenenmast besitzt nur eine Traverse zur Aufnahme der Leiterseile. Auf dieser einzigen Traverse sind nebeneinander zwei Systeme mit je drei Phasen aufgehängt. Der Einebenenmast weist eine Gesamtbreite von ca. 40 m auf. Bei der Verwendung zweier Erdseilspitzen hat dieser Mast typischerweise eine Höhe von ca. 50 m.

Donau-Einebenenmast

Der Donau-Einebenenmast besitzt drei Traversen. Die beiden oberen Traversen tragen wie der Donaumast zwei 380 kV-Systeme mit je drei Phasen. Die Phasen sind in Form eines etwa gleichschenkligen Dreiecks angebracht. Zwei Phasen eines Systems sind auf der mittleren Ebene und eine Phase auf der obersten Ebene darüber platziert. Auf der untersten Traverse sind nebeneinander zwei Systeme mit je drei Phasen 110 kV aufgehängt, d.h. auf diesem Mast können unterschiedliche Spannungsebenen mitgeführt werden, wenn es die räumliche Situation erfordert. Der Donau-Einebenenmast weist eine Gesamtbreite von ca. 35 m und eine Höhe von ca. 65 m auf.

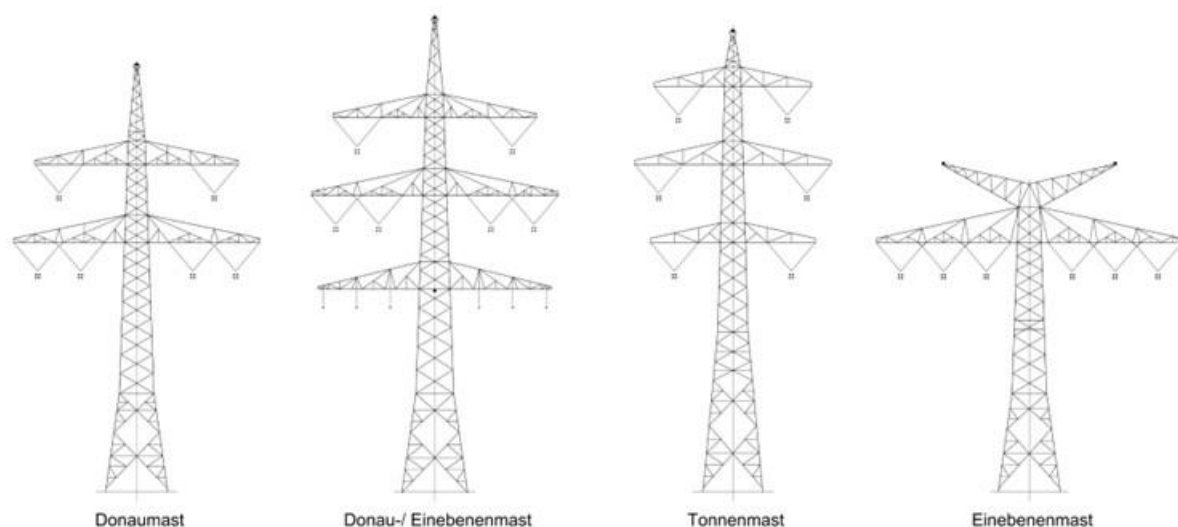


Abbildung 2: Mastprinzipskizzen der möglichen Mastgestänge.

Masthöhen

Die Höhe der Masten hängt ab von

- dem Masttyp und der Mastart (Donau, Einebene, Tonne, Donau-Einebene),
- dem Abstand der Masten zueinander (Feldlänge): Je größer die Feldlänge, desto höher müssen die Aufhängehöhen sein, um den erforderlichen Mindestabstand zwischen Leiterseil und Gelände einzuhalten. Bei der geplanten Leitung wird sich die Masthöhe überwiegend zwischen 55 und 65 m bewegen,
- dem erforderlichen Mindestabstand zwischen Leiterseilen und Gelände. Bei der geplanten 380 kV-Freileitung ist am Punkt des tiefsten Durchhangs der Leiterseile (i.d.R. in Feldmitte zwischen zwei Masten) ein Mindestabstand von 12,5 m zum Gelände vorgesehen.
- Hierdurch werden die in der 26. BImSchV festgesetzten Grenzwerte für magnetische und elektrische Felder auch direkt unterhalb der Leitung eingehalten. Zudem wird durch den großen Bodenabstand gewährleistet, dass alle gängigen in der Landwirtschaft eingesetzten Fahrzeuge und Maschinen genügend Abstand zu den Leiterseilen haben,
- Spezielle Konstellationen: vor allem bei den Tragmasten der Elbekreuzung muss mit besonders hohen Masten gerechnet werden.
- Spezielle Konstellationen: bei Waldquerungen zur Minimierung des Waldeingriffs durch Überspannung (Einzelfallprüfung)

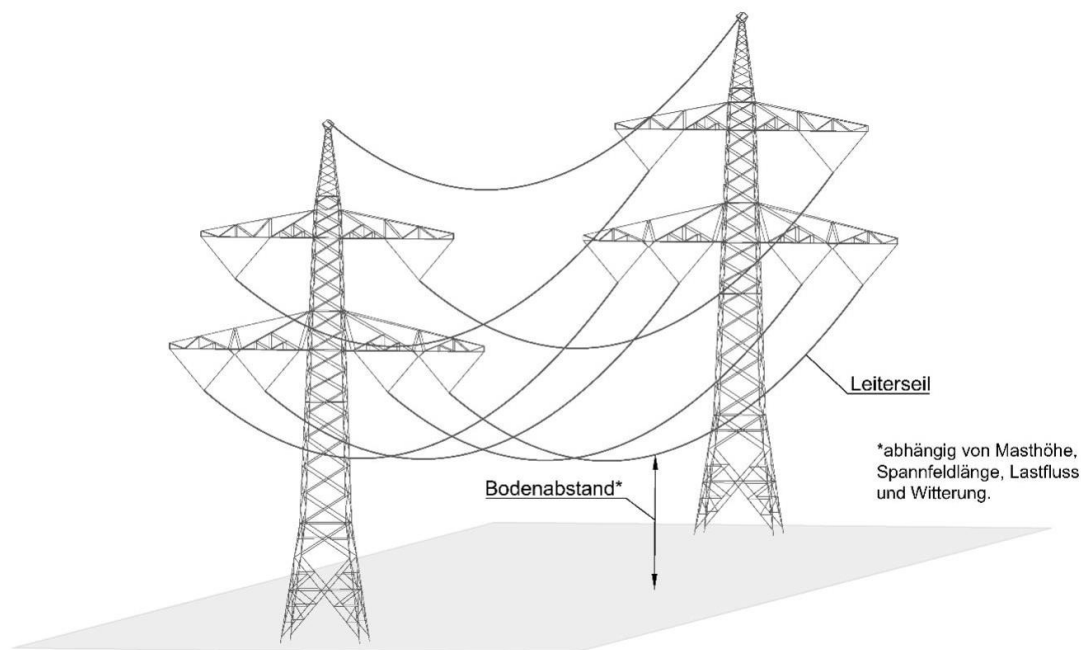


Abbildung 3: Durchhangsprofil eines Leiterseils

Gründung und Fundamenttypen

Die Gründungen haben die Aufgabe, die auf die Masten einwirkenden Kräfte und Belastungen mit ausreichender Sicherheit in den Baugrund einzuleiten. Entwurf, Berechnung und Ausführung von Gründungen sind nach DIN EN 50341 und den entsprechenden Folgevorschriften durchzuführen.

Gründungen können als Kompaktgründungen und als aufgeteilte Gründungen ausgebildet sein. Kompaktgründungen bestehen aus einem einzelnen Fundamentkörper für den jeweiligen Mast. Unter aufgeteilte Gründungen versteht man, dass jeder Eckstiel des Mastes in einem Einzelfundament verankert ist. Folgende Gründungsausführungen sind möglich:

- Stufenfundamente
- Plattenfundamente
- Rammpfahlgründungen / Bohrpfahlgründungen

In Abbildung 4: Gründungsmöglichkeiten. sind verschiedene Gründungstypen dargestellt.

Die Auswahl geeigneter Fundamenttypen ist von verschiedenen Faktoren abhängig und daher erst im Zuge der Bauausführungsplanung möglich. Die Faktoren sind im Wesentlichen:

- die aufzunehmenden Zug-, Druck- und Querkräfte,
- Bewertung des Baugrundes,
- Dimensionierung des Tragwerkes,
- Witterungsabhängigkeit der Gründungsverfahren und die zur Verfügung stehende Bauzeit.

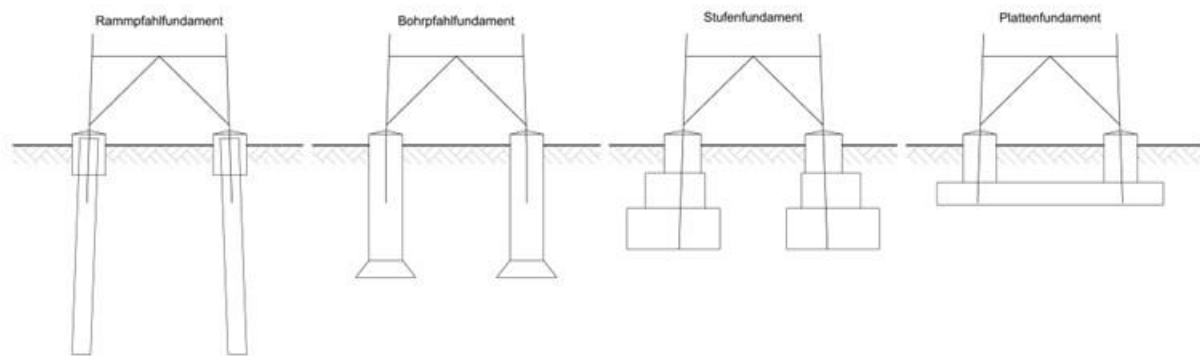


Abbildung 4: Gründungsmöglichkeiten.

Beseilung und Isolation

Die Beseilung der geplanten 380 kV-Leitung erfolgt für zwei Stromkreise mit jeweils drei Phasen. Die Stromkreise werden auch Systeme genannt und besitzen eine Nennspannung von jeweils 380.000 Volt (380 kV). Die Seilbelegung je Phase wird als 4er-Bündel ausgeführt. Das heißt, es werden je Phase vier Leiterseile über Abstandshalter zu einem Bündel zusammengefasst. Dadurch wird die erforderliche Stromtragfähigkeit ermöglicht, außerdem führt diese

Bauweise zu einer Minimierung der Schallemissionen der Leitung gegenüber der Bestandsleitung. Jeder Stromkreis besteht aus drei Phasen, die an den Querträgern (Traversen) der Masten mit Abspann- oder Tragketten befestigt sind. Die Lage der Leiterseile im Raum zwischen den Masten entspricht der Form einer Kettenlinie, die einer Parabel ähnelt. Als Leitermaterial werden Leiterseile vom Typ 565-AL1/72-ST1A („Finch“) verwendet.

Zur Isolation der Leiterseile gegenüber dem geerdeten Mast werden Isolatorenketten eingesetzt. Mit ihnen werden die Leiterseile der Freileitung an den Traversen der Freileitungsmasten befestigt. Die Ketten müssen die elektrischen und mechanischen Anforderungen aus dem Betrieb der Freileitung erfüllen. Die wesentliche Anforderung ist dabei eine ausreichende Isolation zur Vermeidung von elektrischen Überschlügen von den spannungsführenden Leiterseilen zu den geerdeten Mastbauteilen. Darüber hinaus ist eine ausreichende mechanische Festigkeit der Isolatorenkette zur Aufnahme und Weiterleitung der auf die Seile einwirkenden Kräfte in das Mastgestänge erforderlich. Die Isolatorketten bestehen beim Abspannmast grundsätzlich aus zwei parallel in Leitungsrichtung angeordneten Isolatoren, beim 380 kV-Tragmast aus zwei V-förmig hängenden Isolatoren. Auf den Spitzen des Mastgestänges werden Erdseile oder Erdseil-Luftkabel mitgeführt, die deutlich dünner dimensioniert sind als Leiterseile. Sie dienen dem Blitzschutz der Leitung und sollen direkte Blitzeinschläge in die Stromkreise verhindern, da diese, wenn sie keinen größeren Schaden verursachen, zumindest eine Kurzunterbrechung des betroffenen Stromkreises hervorrufen würden. Der Blitzstrom wird mittels des Erdseils auf die benachbarten Masten und über diese weiter in den Boden abgeleitet. Ein Erdseil-Luftkabel ist zusätzlich mit Lichtwellenleitern (LWL) ausgerüstet und dient neben dem Blitzschutz der innerbetrieblichen Informationsübertragung und zum Steuern und Überwachen von elektrischen Betriebsmitteln (z. B. Schaltgeräten in Umspannwerken).

Mastabstände und Schutzstreifen

Die Mastabstände liegen in der Regel zwischen 400 und 450 m.

Der Schutzstreifen dient dem Schutz der Freileitung und stellt die durch Überspannung einer Leitung dauernd in Anspruch genommenen Flächen dar, die für die Instandhaltung und den sicheren Betrieb einer Freileitung aufgrund der vorgegebenen Normen notwendig sind. Die Dimension des Schutzstreifens ergibt sich aus der durch die Leiterseile überspannten Fläche unter der Berücksichtigung der größtmöglichen Auslenkung der äußersten Leiterseile bei Wind und des Schutzabstands in dem jeweiligen Spannungsfeld. Im Ergebnis werden die Schutzstreifen an ihrer breitesten Stelle eine Breite von etwa 25 bis 30 m beidseitig der Leitung aufweisen.

Innerhalb des Schutzstreifens bestehen Aufwuchsbeschränkungen für Gehölzbestände zum Schutz vor umstürzenden oder heranwachsenden Bäumen. Direkt unter der Trasse gelten zudem Beschränkungen für die bauliche Nutzung. Einer weiteren, zum Beispiel landwirtschaftlichen Nutzung, steht unter Beachtung der Sicherheitsabstände zu den Leiterseilen der Freileitung nichts entgegen.

Bauablauf der 380 kV-Leitung

Als Erstes werden die für den jeweiligen Standort geeigneten Fundamente für die Gründungen der Masten eingebracht. Um die erforderlichen Gerätewege gering zu halten, werden die einzelnen Standorte möglichst in einer Arbeitsrichtung nacheinander hergestellt. Zur Festlegung der notwendigen Fundamenttypen (Platten-, Stufen-, Bohrpfahl- oder Ramppfahlfundament)

werden im Vorfeld Baugrunduntersuchungen an jedem Maststandort durchgeführt. Nach Fertigstellung der Mastfundamente werden im Anschluss Stahlgittermasten in Einzelteilen zu den Standorten transportiert, vor Ort in größeren Einheiten (sogenannte "Schüsse") vormontiert und diese dann mit einem Mobilkran aufgestellt.

In der Bauphase werden zur Errichtung der Freileitung möglichst vorhandene öffentliche Straßen und Wege genutzt. Bei Maststandorten, die nicht unmittelbar neben vorhandenen Straßen oder Wegen liegen, müssen provisorische Zuwegungen vorgesehen werden. Die Zuwegungen zu den Maststandorten und die Arbeitsflächen müssen ausreichend tragfähig sein. Zur Herstellung der Tragfähigkeit werden je nach Situation entweder Lastverteilerplatten (Baggermatten) ausgelegt oder durch Aufschottern der Zufahrtswege bzw. Arbeitsflächen die Durchführung der Arbeiten ermöglicht. Nach Abschluss der Arbeiten wird angestrebt, dass die Funktionen des Bodens nach Abschluss der Baumaßnahmen ohne nachhaltige Beeinträchtigung wiederhergestellt werden können; alle Wegebaumaßnahmen werden zurückgebaut.

Der Seilzug erfolgt nach Abschluss der Mastmontage nacheinander in den einzelnen Trassenabschnitten (die Strecke von einem Winkelabspannmast zum nächsten bildet einen Trassenabschnitt). Die Arbeiten finden überwiegend an den Abspannmasten an den Enden der einzelnen Trassenabschnitte statt. An einem Ende eines Trassenabschnitts befindet sich der „Trommelplatz“ mit den neuen Seilen auf Stahltrommeln und den Seilbremsen. Am anderen Ende des Abspannabschnittes befindet sich der „Windenplatz“ mit den Seilwinden zum Ziehen der Seile. Von hier wird das Seil mit Hilfe eines Vorseiles vom Trommelplatz über Laufräder an den Masttraversen in den Trassenabschnitt eingezogen. Zu querende Verkehrswege oder andere Infrastrukturen werden bei Bedarf durch Schutzgerüste mit Netzen geschützt. Nach Abschluss des Seilzuges wird der Durchhang der Seile durch Regulierung der Seilspannung auf die vorgeschriebene Höhe eingestellt. Abschließend werden die Seile in die Isolatorenketten eingeklemmt.

Einsatz von Provisorien

In den Abschnitten, in denen der Leitungsneubau genau in der Trassenachse der bestehenden 380 kV-Trasse erfolgen muss oder vorhandene Freileitungen gekreuzt werden, kommt zur Aufrechterhaltung des Betriebes der 380 kV Leitung (ggf. auch der mitgeführten Leitungen) oder der zu kreuzenden Freileitung ein Provisorium zum Einsatz. Die technische Ausprägung und die Streckenlänge des Provisoriums hängt dabei maßgeblich von der Länge der provisorisch in Betrieb gehalten Bestandsleitung, deren Abschaltfähigkeit und Abschaltdauer der Stromkreise und den vorliegenden (netztechnischen) Prämissen ab. Das Provisorium wird mittels eines Baueinsatzgestänges (Notgestänge) möglichst in der Nähe der Bestandsleitung errichtet. Die Standzeit kann derzeit noch nicht definiert werden, da für derartige Aussagen eine komplette technische Detailplanung der Neubauleitung vorliegen muss. Grundsätzlich sind Standzeiten von wenigen Monaten bis mehreren Jahren möglich.

Umbau der Bestandsleitung

Aufgrund der notwendigen Kreuzungsfreiheit der Bestandsleitung mit der geplanten Neubauleitung ist es möglich, dass Umbaumaßnahmen an der Bestandsleitung notwendig sind, um Konfliktbereiche mit der Neubauleitung zu umgehen. Dabei soll, wenn möglich, die Bestandsleitung parallel zur Neubauleitung geführt werden. Der Bereich der Bestandsleitung, auf dem

eine Verlegung notwendig ist, wird zurückgebaut. Für bestehende Leitungen niedrigerer Spannungsebenen, die auf neu zu errichtenden Masten mitgeführt werden sollen, ist ebenfalls in Rückbau geplant.

Im Fall von zurückzubauenden Leitungen erfolgt nach Demontage der Leiterseile der Rückbau der Masten entweder durch Umlegen oder Abstocken. Das Umlegen ist nur in Bereichen mit ausreichend Platz möglich, wobei anschließend der Mast in kleinere Teile zerlegt und abtransportiert wird. Beim Abstocken wird der Mast durch Trennen des Mastschafts an geeigneten Stellen in kleinere Mastteile zerlegt, mit einem Kran angehoben und abtransportiert. Die Fundamente werden anschließend bis zu einer Bewirtschaftungstiefe von etwa 1,2 m unter Geländeoberkante zurückgebaut. Die nach Demontage der Fundamente entstehenden Gruben werden mit geeignetem und ortsüblichem Boden entsprechend den vorhandenen Bodenschichten wiederverfüllt. Das eingefüllte Erdreich wird ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird. Das demontierte Material wird ordnungsgemäß entsorgt oder einer Weiterverwendung zugeführt.

Sicherung von Leitungsrechten

Die Inanspruchnahme von Grundstücken durch Maststandorte, im Bereich des Schutzstreifens und der notwendigen Zufahrten zum Betrieb der Leitung sichert sich der Leitungsbetreiber für das jeweilige Flurstück durch Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit in das Grundbuch. Der Eigentümer behält sein Eigentum und wird für die Inanspruchnahme einmalig entschädigt. Kann keine Einigung über die erforderlichen Leitungs- und Wegerechte erzielt werden, stellt das anschließende Planfeststellungsverfahren nach § 43 EnWG mit seiner enteignungsrechtlichen Vorwirkung die Grundlage für nachfolgende Besitzeinweisungs- und Enteignungsverfahren dar.

4.2 Parallelführungen und Kreuzungen mit Bestandsleitungen

Ein wesentlicher Prüfungsgegenstand ist die Bündelung von Stromleitungen mit linienhafter Infrastruktur durch die Parallelführung eines Vorhabens mit linienhafter Infrastruktur oder die Mitführung („Mitnahme“) eines Systems auf bestehenden oder neuen Leitungen. Beispiele für linienhafte Infrastruktur sind Stromleitungen, Bahninfrastruktur und Verkehrswege. Der Bündelungsgedanke bzw. -grundsatz zur Schonung von Natur und Landschaft und zum Schutz der Wohnbevölkerung findet sich u. a. in § 2 Abs. 2 Nr. 2 ROG, im LROP und in § 1 Abs. 5 S. 1 und 3 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). Eine Freileitung bringt deutlich andere Vorbelastungen für den Raum mit sich als bspw. eine Verkehrsstrasse. Eine Bündelung mit anderen Freileitungen ist daher vorzugswürdig.

Die Bestandsleitung Wahle – Stadorf verläuft in Süd-Nord-Richtung in Teilen parallel zu anderen Freileitungen verschiedener Netzbetreiber. Im südlichen Bereich verläuft die Bestandsleitung vom UW Wahle bis ungefähr der Kreuzung mit der Bundesautobahn A2 parallel zur 380 kV-Leitung LH-10-3023 Wahle – Hattorf auf einer Strecke von ca. 7 km Länge. Innerhalb des Lüßwaldes wird ab dem Bereich um die Ortschaft Eschede die 110-kV-Leitung Stadorf – Bostel der Avacon Netz GmbH und die Bahnstromfernleitung Uelzen – Lehrte parallel zur Bestandsleitung geführt. Nahe der Kreuzung mit der ICE-Strecke Lehrte – Hamburg-Harburg verlässt die Bahnstromfernleitung die Parallelführung nach ca. 16 km. Die 110-kV-Leitung Stadorf – Bostel wird bis zum UW Stadorf auf einer Strecke von insgesamt 34

km weiter parallel geführt. Darüber hinaus kreuzt die Bestandsleitung andere Hochspannungsleitungen bzw. nähert sich diesen an. Das UW Wahle ist ein Knotenpunkt für eine Vielzahl weiterer Leitungen. Da zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht feststeht, an welchem Punkt des UW die neu zu errichtende Leitung angeschlossen wird, können notwendige Umbaumaßnahmen an bestehenden Leitungen nicht ausgeschlossen werden. Dies wären neben der Bestandsleitung und der parallel zu ihr geführten 380 kV-Leitung Wahle – Hattdorf, z. B. die 220-kV-Leitung Wahle – Braunschweig-Nord, die 220-kV-Leitung Wahle – Gleidingen oder auch die 380 kV-Leitungen Wahle – Mecklar und Grohnde – Wahle. Im Verlauf der Leitung nach Norden tritt eine Kreuzung mit der Bahnstromfernleitung Lehrte – Solpke auf. Am UW Stadorf wird darüber hinaus die Bahnstromfernleitung Hamburg – Harburg – Uelzen nahe des UW gekreuzt. In bestimmten Bereichen könnte es möglich sein, verschiedene Netzebenen auf einem Mastgestänge zu kombinieren und so eine Mitnahme zu realisieren.

4.3 Wirkfaktoren

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen (Wirkfaktoren) skizziert, die für die Lebensraumtypen mit ihren charakteristischen Arten sowie die Arten des Anhangs II der FFH-RL im Hinblick auf mögliche Beeinträchtigungen durch das Vorhaben relevant werden können. Dabei geht die Darstellung der zu erwartenden Wirkfaktoren auf die individuelle Situation des betroffenen Schutzgebietes ein. Reichweite und Intensität der Wirkungen werden auf die empfindlichsten Lebensphasen von Arten bzw. auf die empfindlichsten Funktionen der Schutzgebiete bezogen. Es werden bau-, anlagen- und betriebsbedingte Wirkfaktoren berücksichtigt.

Baubedingte Wirkfaktoren treten während der Bauphase auf. Sie sind in der Regel zeitlich und räumlich begrenzt und können die Erhaltungsziele eines Natura 2000-Gebietes vorübergehend, aber auch dauerhaft beeinträchtigen.

Anlagenbedingte Wirkfaktoren werden durch die Bauwerke selbst und durch die – in Zusammenhang mit den Bauwerken – durchzuführenden Maßnahmen verursacht. Sie sind meist dauerhaft und können die Erhaltungsziele eines Natura 2000-Gebietes weiträumig beeinträchtigen.

Als betriebsbedingte Wirkfaktoren sind solche anzusehen, die nach Fertigstellung der baulichen Anlagen durch die Nutzung dieser Anlagen entstehen. Sie sind in der Regel dauerhaft und können die Erhaltungsziele eines Natura 2000-Gebietes beeinträchtigen.

In der folgenden Tabelle werden die relevanten Wirkfaktoren, die zu Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der Schutzgebiete führen können, zusammengefasst:

Tabelle 2: Vorhabensspezifische Wirkfaktoren Freileitungsplanung.

Vorhaben	Nr.	Wirkfaktor
<i>Baubedingte Wirkungen</i>		
Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten,	W1	Temporäre Flächeninanspruchnahme / Veränderung von Lebensraumtypen und Habitaten einschließlich direkter Schädigungen (Verletzung/Tötung) von Tieren

Vorhaben	Nr.	Wirkfaktor
einschließlich Maßnahmen zur Bauwerksgründung, Baubetrieb		<p>Lebensraumverlust durch Eingriffe in Kraut- und Gehölzvegetation, mögliche Zerstörung von Nestern und Baumquartieren, mögliche Zerschneidungswirkungen.</p> <p><u>Erläuterung:</u></p> <p>In der Bauphase der Freileitung (einschließlich Provisorien und Rückbau der Bestandsleitung) werden Flächen für Zuwegungen und Baufelder für Fundamentierungs-, Montage- und Beseilungsarbeiten in Anspruch genommen. Die Auswirkungen können temporäre, im Fall von Eingriffen in Gehölze und Vegetation jedoch auch längerfristige Wirkungen haben.</p> <p>Da zum Stand der RVP konkrete Maststandorte noch nicht bekannt sind, erfolgt die Berücksichtigung in der Prüfung – soweit erforderlich – pauschaliert über den durchschnittlichen baubedingten Flächenbedarf je Mast und die Anzahl der Masten im zu prüfenden Gebiet bzw. Lebensraum auf der Grundlage einer wahrscheinlichen Trassenlinie.</p> <p>In der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung sind die potenziellen Auswirkungen des Wirkfaktors dahingehend zu betrachten, ob Flächen der LRT oder Habitate bzw. Individuen der im Gebiet geschützten Arten beeinträchtigt werden und sich dadurch der Erhaltungszustand der maßgeblichen Gebietsbestandteile bezogen auf das zu prüfende Gebiet verschlechtert.</p>
	W2	<p>Störungen von Tieren</p> <p>Störungen insbesondere durch Lärm- und Lichtemissionen und optische Reizung. Für Vögel werden die Fluchtdistanzen nach GASSNER et al. (2010) herangezogen, die für fast alle in Deutschland vorkommenden Arten in BERNOTAT & DIERSCHKE (2021) aufgeführt werden.</p> <p><u>Erläuterung:</u></p> <p>Baubedingt können in der Phase von Neubau und Rückbau Störungen durch temporäre Lärmemissionen und Sichtbeziehungen im Bereich der Baustellen und ggf. der Zuwegungen auftreten. Die Arbeiten für diese jeweiligen Bauphasenabschnitte an den einzelnen Maststandorten dauern jeweils nur wenige Tage bis einige Wochen.</p> <p>Da zum Stand der RVP konkrete Maststandorte noch nicht bekannt sind, erfolgt die Ermittlung der Auswirkungen – soweit erforderlich – pauschaliert bezogen auf den Verlauf der Korridoralternativen unter Annahme von durchschnittlichen Abständen (ca. 400 m) der Masten. Entsprechend störungsempfindliche Arten (v.a. Vögel) werden durch Puffer artspezifischer Fluchtdistanzen berücksichtigt, wobei die Arten je nach ihrer maximalen, in der Literatur angegebenen Fluchtdistanz (für Vögel vorrangig nach Angaben von GASSNER et al. 2010, aufgeführt in BERNOTAT & DIERSCHKE 2021) in folgende Gruppen eingeteilt werden können: Fluchtdistanz sehr hoch: > 250-600 m, Fluchtdistanz hoch: > 100-250 m, Fluchtdistanz mittel: > 50-100 m, Fluchtdistanz gering, > 25-50 m, Fluchtdistanz sehr gering: 0-25 m (vgl. hierzu auch BERNOTAT & DIERSCHKE 2021b). Entsprechende Angaben zu Säugern wurden der Internet-Plattform „FFH-VP-Info“ des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) entnommen.</p> <p>In der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung sind die ermittelten baubedingten Störungen dahingehend zu betrachten, ob relevante Verhaltensänderungen der im Gebiet geschützten Arten ausgelöst werden. Nicht jede Störung von Tieren ist für das Natura 2000-Gebiet erheblich beeinträchtigend, sondern erst solche, durch die sich der Erhaltungszustand einer im Gebiet geschützten Art bezogen auf das zu prüfende Gebiet verschlechtert.</p>
Anlagebedingte Wirkungen		
Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	W3	Dauerhafter Verlust von Lebensraumtypen / Habitaten durch Baukörper und Versiegelungen

Vorhaben	Nr.	Wirkfaktor
		<p>Anlagebedingte Biotop- bzw. Habitatverluste im Mastfußbereich durch die Herstellung des Mastfundamentes.</p> <p><u>Erläuterung:</u></p> <p>Dauerhafte Habitatverluste sind insgesamt von geringem Umfang, da es sich in der Regel um punktuelle, kleinflächige Beeinträchtigungen handelt. Kleinflächig kann es zum Verlust von Tierhabitaten oder von Brutplätzen von gehölzbrütenden Arten und Arten des Offenlandes im Mastfußbereich kommen.</p> <p>Da zum Stand der RVP konkrete Maststandorte noch nicht bekannt sind, erfolgt die Berücksichtigung in der Prüfung pauschaliert über den durchschnittlichen baubedingten Flächenbedarf je Mast und die Anzahl der Masten im zu prüfenden Gebiet bzw. Lebensraum auf der Grundlage einer wahrscheinlichen Trassenlinie unter Annahme von durchschnittlichen Abständen (ca. 400 m) der Masten.</p> <p>In der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung sind die potenziellen Auswirkungen des Wirkfaktors dahingehend zu betrachten, ob Flächen der Lebensraumtypen oder Habitate bzw. Individuen der im Gebiet geschützten Arten verloren gehen bzw. beeinträchtigt werden und sich dadurch der Erhaltungszustand der maßgeblichen Gebietsbestandteile bezogen auf das zu prüfende Gebiet verschlechtert.</p>
Raumanspruch der Freileitung	W4	<p>Habitatentwertung durch Scheuchwirkung und Lebensraumzerschneidung</p> <p>Meideabstand empfindlicher Offenlandarten wie Wiesenlimikolen und Feldlerche, maximale Reichweite 100 m (vgl. z.B. HEIJNIS 1980, ALTEMÜLLER & REICH 1997, Hinweise auch bei LLUR 2013). Eine Lebensraumzerschneidung infolge einer Barrierewirkung ist für die meisten Tiergruppen nicht bekannt. Für empfindliche Vogelarten kann eine Freileitung aber zu Umkehrflügen führen.</p> <p><u>Erläuterung:</u></p> <p>Anlagebedingte Habitatentwertung kann durch indirekte, trennende Wirkung zwischen Lebensräumen / Habitaten, die Meidung trassennaher Flächen durch bestimmte Arten (Scheuchwirkung) bzw. die dauerhafte Veränderung der Lebensräume entstehen.</p> <p>Von der Freileitungstrasse (Masten, mit Seilen überspannte Flächen) können optische Scheuchwirkungen auf Tiere und damit verbundene Flächenfunktionsverluste ausgehen. Dies kann zu Habitatentwertungen oder Brutplatzverlusten in Räumen parallel zum Leitungsverlauf führen. Zwei oder mehrere parallel verlaufende Leitungen haben eine entsprechend breitere Wirkzone, die aus der Flächenüberlagerung der Wirkzonen der Einzelleitungen entsteht. Entsprechend kommt es zu einer Verkleinerung der Habitate, die ggf. sogar durch die Leitung voneinander getrennt werden. Eine nachgewiesene Empfindlichkeit ist bislang allein für einzelne Vogelarten der Offenlandschaft bekannt (Wiesenlimikolen und Feldlerche, maximale Reichweite 100 m, vgl. z.B. HEIJNIS 1980, ALTEMÜLLER & REICH 1997, Hinweise auch bei LLUR 2013).</p> <p>Habitatentwertung kann auch durch die Erhöhung des Prädationsdruckes am Boden brütende Arten des Offenlandes durch die Schaffung von Nistmöglichkeiten auf Freileitungsmasten für Greif- und Krähenvögel entstehen.</p> <p>In der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung sind diese potenziellen Auswirkungen dahingehend zu betrachten, ob Flächen der Lebensraumtypen oder Habitate bzw. Individuen der im Gebiet geschützten Arten beeinträchtigt werden und sich dadurch der Erhaltungszustand der maßgeblichen Gebietsbestandteile bezogen auf das zu prüfende Gebiet verschlechtert. Außerdem dürfen die Austauschbeziehungen zwischen den Natura 2000-Gebieten nicht beeinträchtigt werden.</p>
	W5	<p>Leitungsanflug: Kollision empfindlicher Arten mit den Seilsystemen, insbesondere mit den Erdseilen</p>

Vorhaben	Nr.	Wirkfaktor
		<p><u>Erläuterung:</u></p> <p>Einen für empfindliche Vogelarten relevanten Wirkfaktor stellt der Leitungsanflug dar. Ursächlich sind Kollisionen vor allem mit den an den Mastspitzen befindlichen Erdseilen (Blitzschutzseilen), seltener mit den stromführenden Leiterseilen, da das Erdseil wegen des geringeren Materialquerschnittes schlechter sichtbar ist als die Leiterseilbündel und in der Regel am weitesten in den Flugraum hineinragt (vgl. hierzu beispielsweise FAANES 1987, HOERSCHELMANN et al. 1988 sowie HAACK 1997). Außerdem kann es zur Kollision mit dem Erdseil beim Ausweichen gegenüber den besser sichtbaren Leiterseilen kommen.</p> <p>Dieser Wirkfaktor ist sowohl für Zug- und Rastvögel als auch für empfindliche Brutvögel relevant. Zugvögel verlassen bei ungünstigen Witterungsbedingungen (Starkwind, Nebel) ihre bei guter Sicht hoch verlaufende Zugbahn und können so in den Bereich der Beseilung geraten. Gefahrensituationen können v.a. Leitungstrassen in tradierten Zugkorridoren (z. B. Flusstäler) hervorrufen; davon können Arten zahlreicher systematischer Gruppen betroffen sein.</p> <p>Kollisionen von Gastvögeln können speziell bei An- oder Abflügen von Rast- und Nahrungsflächen durch die geringen Flughöhen sowie bei panikartiger Flucht bei plötzlichen Störungen während der Rast oder der Nahrungsaufnahme vorkommen, wenn sich eine Freileitung im An- und Abflugbereich sowie v.a. über oder in der unmittelbaren Nähe präferierter Aufenthaltsplätze (z. B. Schlaf- und Sammelpunkte, hoch frequentierte Nahrungsplätze) befinden. Dabei werden die Erdseile der Leitung insbesondere bei schlechter Sicht nicht oder zu spät wahrgenommen.</p> <p>Viele Brutvogelarten sind aufgrund der stetigen Nutzung des Habitats und der sich einstellenden Gewöhnung insgesamt seltener durch Leitungsanflug betroffen. Potenziell höhere Betroffenheiten bestehen für Limikolen des Offenlandes (Wiesenbrüter) oder z. B. für unerfahrene Jungvögel von kollisionsempfindlichen Großvögeln, die in der Nähe einer Freileitung bzw. auf Freileitungsmasten brüten. Ebenfalls treten potentielle Betroffenheiten bei Leitungsbaumaßnahmen in ungünstigen Geländesituationen wie der Kreuzung von tradierten Flugbahnen im Wald bzw. an Geländekanten oder der Überspannung von Waldbächen als präferiertes Nahrungshabitat des Schwarzstorchs (JANSSEN et al. 2004) auf. Je nach Flughöhe, Sicht- und Flugverhalten, Manövrierfähigkeit, Fluggeschwindigkeit und Körpergröße differiert die Gefahr des Leitungsanflugs art- und situationsspezifisch.</p> <p>Die meisten Vogelverluste entstehen in Durchzugs- und Rastgebieten mit großen Vogelzahlen. Geringer Kollisionsverlust durch Freileitungen ist in durchschnittlich strukturierten Landschaften festgestellt worden (LLUR 2013: 13).</p> <p>In der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung werden die vorgenannten potenziellen Auswirkungen dahingehend betrachtet, ob für im Gebiet geschützte Arten (für FFH-Gebiete einschließlich der charakteristischen Vogelarten der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie, vgl. Kap. 0) ein dem Vorhaben zurechenbares gesteigertes Tötungsrisiko entsteht. Es sind nur solche Individuenverluste erheblich, die sich auf die Population einer Art im Schutzgebiet negativ auswirken und damit der Erhaltungszustand der Art oder des Lebensraumtyps bezogen auf das Natura 2000-Gebiet verschlechtern kann.</p> <p>Eine umfassende Zusammenstellung des artspezifischen Kollisionsrisikos geben Bernotat et al. (2018) bzw. BERNOTAT & DIERSCHKE (2021), die die Kollisionsgefährdung von Vogelarten als „vorhabensspezifisches Tötungsrisiko“ (vT) in fünf Kategorien einstufen. Der Einstufung wird in den Verträglichkeitsprüfungen in der Regel gefolgt, Abweichungen werden fachlich begründet.</p> <p>Eine belastbare quantitative Prognose der Kollisionsrate auf Artniveau ist seriös derzeit nicht durchführbar, da insgesamt zu wenige Studienergebnisse vorliegen und sich die zu beurteilenden Gebiete hinsichtlich Artenspektrum, Individuenmenge und Gebietsstruktur erheblich unterscheiden können. Für</p>

Vorhaben	Nr.	Wirkfaktor
		die Ermittlung der Wirkungen des Wirkfaktors Leitungsanflug wird daher eine qualitative Gefährdungsabschätzung auf Artniveau vorgenommen, anhand derer bewertet wird, ob eine erhebliche Beeinträchtigung im o. g. Sinne eintreten kann.
<i>Betriebsbedingte Wirkungen</i>		
Maßnahmen im Schutzstreifen	W6	<p>Veränderungen von Gehölzhabitaten durch Aufwuchshöhenbeschränkungen</p> <p>Gehölzbeseitigung zur Einhaltung der Schutzabstände in Form von Einzelbaumentnahmen, Kappungen oder flächigen Fällungen.</p> <p><u>Erläuterung:</u></p> <p>Für Gehölze besteht im Freileitungsschutzbereich eine Aufwuchshöhenbeschränkung. Der Bodenabstand der Leiterseile variiert je nach Lage im Spannungsfeld und je nach Geländetopographie und beträgt mindestens 12 m. Der Sicherheitsabstand von Gehölzen zu den unteren Leiterseilen beträgt im Betrieb 5 m. Entsprechend besteht für Gehölze im Schutzbereich eine Beschränkung der Wuchshöhe, sodass regelmäßig bzw. in Abständen eine Beseitigung bzw. Einkürzung von Gehölzen erforderlich wird.</p> <p>Empfindlich sind insbesondere Wälder und andere gehölzgeprägte Lebensräume, einschließlich Galeriewälder der Fließgewässer, Feldgehölze, Hecken, Alleen und Baumreihen. Hecken, Obstwiesen und, aufgrund des Geländehöhenunterschiedes zu den Maststandorten, auch Galeriewälder der Bäche in tieferen Tälern, können in der Regel ohne Gehölzeinkürzung überspannt werden.</p> <p>Unter den Tierarten sind gegenüber Baumentnahmen im Schutzstreifen insbesondere Gehölzfreibrüter, Höhlenbrüter und baumquartierbewohnende Fledermäuse sowie andere an Gehölze gebundene Kleinsäuger wie die Haselmaus empfindlich. Soweit Schneisen im Schutzstreifen freigestellt werden müssen, kann sich dies ungünstig auf das Habitatkontinuum (z. B. hinsichtlich Kleinklima, Temperatur, Belichtung bzw. Beschattung von Gewässern oder Waldböden, räumlicher Kontinuität von Gehölzstrukturen) stenöker oder eng strukturgebundener Arten (z. B. bestimmter Fledermausarten) aber auch auf bodenbewohnende Arten wie Amphibien auswirken.</p> <p>Geprüft wird, ob und um welchem Flächenumfang zur Umsetzung des Vorhabens im Schutzstreifen der potenziellen Trassenachse zusätzlich zum vorhandenen Schutzstreifen voraussichtlich Maßnahmen zur Beschränkung von Vegetationsaufwuchs in Lebensraumtypen mit Baumbewuchs bzw. entsprechenden Habitaten der im Gebiet zu schützenden Arten erforderlich sind. Diese Prüfung kann auf Ebene der Raumordnung nur grob erfolgen, da konkrete Maststandorte noch nicht bekannt sind.</p> <p>In der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung sind diese potenziellen Auswirkungen dahingehend zu betrachten, ob Flächen der Lebensraumtypen oder Habitate bzw. Individuen der im Gebiet geschützten Arten, die maßgebliche Gebietsbestandteile oder charakteristische Arten darstellen, erheblich beeinträchtigt werden. Außerdem dürfen die Austauschbeziehungen zwischen den Natura 2000-Gebieten nicht beeinträchtigt werden.</p>
Elektrische Felder und magnetische Flussdichten	-	<p><i>Emissionen elektrischer und magnetischer Felder</i></p> <p><i>Es kann davon ausgegangen werden, dass bei Einhaltung der Grenzwerte durch Überspannung mit Freileitungen keine Beeinträchtigungen von Tier- und Pflanzenarten erfolgen (vgl. SILNY 1997, ALTEMÜLLER & REICH 1997 und HAMANN et al. 1998).</i></p>

5. Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die maßgeblichen Gebietsbestandteile

5.1 Informations- und Datenquellen

5.1.1 Informationsquellen

Als Informationsquellen zur Ermittlung der charakteristischen Arten der FFH-Lebensraumtypen, für die Beurteilung von Auswirkungen bzw. Empfindlichkeiten der Arten und Lebensraumtypen sowie hinsichtlich der Einschätzung der Erheblichkeit von Auswirkungen werden insbesondere verwendet:

- BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie (SSYMANK et al. 1998; 2021)
- Grundlagen und Kriterien zur Berücksichtigung charakteristischer Arten der FFH-Lebensraumtypen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung (WULFERT et al. 2016),
- das BfN-Fachinformationssystem und die Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung (LAMBRECHT & TRAUTNER 2007),
- die Internet-Datenbank des BfN (FFH-VP-Info) hinsichtlich der Auswirkungen von Freileitungsvorhaben auf Arten und Lebensräume (<https://ffh-vp-info.de>)
- die artbezogene Einstufung der artspezifischen Anfluggefährdung von Vögeln an Freileitungen sowie die Angaben zu artspezifischen Aktionsräumen und Fluchtdistanzen nach BERNOTAT et al. (2018) bzw. BERNOTAT & DIERSCHKE (2021),
- Artspezifische Wirksamkeiten von Vogelschutzmarkern an Freileitungen (LIESENJOHANN et al., 2019),
- die Arbeitshilfe „Vögel und Straßenverkehr“ (KIFL 2010) hinsichtlich der Vorbelastung durch Straßen und von Vogelarten mit mittlerer bis hoher Lärmempfindlichkeit,
- Angaben zur Bemessung der art- bzw. artgruppenbezogenen Prüf- bzw. Untersuchungsräume unter hilfsweiser Nutzung von entsprechenden Angaben zu Windenergieanlagen in LAG VSW (2015) und FNN (2014), da vergleichbare Angaben in Bezug auf Freileitungen noch nicht publiziert wurden,
- die Veröffentlichungen von BERNOTAT et al. (2017) sowie UHL et al. (2019) zur Bewertung kumulativer Beeinträchtigungen.

5.1.2 Datenquellen zum Vorkommen von Lebensraumtypen sowie Tier- und Pflanzenarten

Auf Ebene der Raumordnung erfolgt die Beurteilung möglicher Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen sowie Tier- und Pflanzenarten auf Grundlage vorhandener Daten. Hierzu wurden die im Folgenden aufgeführten Datenquellen abgefragt und ausgewertet. Für Gebietsabschnitte, für die keine bzw. nur punktuelle Daten zum Vorkommen von Tier- und Pflanzenarten vorliegen, wurde ein Vorkommen planungsrelevanter Arten (insbesondere charakteristische

Arten der einzelnen LRT) über eine Potenzialanalyse ermittelt. Hierbei wurden die Habitatansprüche der einzelnen Arten mit der Lebensraumausstattung der zu prüfenden Gebiete unter Berücksichtigung des Verbreitungsgebietes der Arten in Niedersachsen in Beziehung gesetzt und ein potenzielles Vorkommen abgeleitet. Die Vorgehensweise folgt somit einem worst case-Ansatz.

Unabhängig von dieser Vorgehensweise weisen mehrere Stellungnahmen im Zuge der Antragskonferenz darauf hin, bereits auf Raumordnungsebene umfangreiche Kartierungen durchzuführen. Die Vorhabenträgerin hat sich daraufhin entschlossen, im Herbst 2022 eine Probeflächenkartierung zur Erfassung von Rastvögeln und im Frühjahr und Sommer 2023 eine Probeflächenkartierung zur Erfassung von Brutvögeln durchzuführen. Kartiert wurde vollflächig jeweils 300m beidseits der Mittellinie der Korridorvarianten angelegt. Zusätzlich wurden in einem Puffer von 500 m beidseitig der Koridormittellinie die vorkommenden Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete und SPA-Gebiete mitkartiert. Die Auswahl der Probeflächen wurde mit den Naturschutzbehörden der jeweiligen Landkreise abgestimmt.

Die Kartierungen sind noch nicht vollständig abgeschlossen bzw. ausgewertet (Rastvögel und Brutvögel).

Im Hinblick auf die Beurteilung gebietsschutzrechtlicher Konflikte werden in Bezug auf die Avifauna die Erkenntnisse aus den vorhandenen Daten um Informationen aus den Artenlisten der laufenden Brut- und Gastvogelerfassungen ergänzt. Vorkommen von Vogelarten, die basierend auf der Habitatpotenzialanalyse im vorhabenspezifischen Wirkungsbereich angenommen werden müssen, können über die in den laufenden Kartierungen bisher tatsächlich erfassten Vogelarten bestätigt und somit ggf. eine fundiertere Aussage zu potenziellen artenschutzrechtlichen Konflikten getroffen werden. Keinesfalls werden jedoch potenziell vorkommende Arten basierend auf der vorläufigen Artenliste vorzeitig ausgeschlossen, sodass die Abschätzungen über mögliche gebietsschutzrechtliche Konflikte im Hinblick auf die Avifauna zum jetzigen Stand der Planung stets den worst case darstellen. Grund dafür ist, dass die Brut- und Gastvogelerfassungen zum jetzigen Stand der Planung noch nicht gänzlich abgeschlossen bzw. ausgewertet sind und somit lediglich einen Zwischenstand darstellen und noch nicht das vollständige Artenspektrum wiedergeben.

Folgende Datenquellen standen zur Auswertung zur Verfügung:

- Daten aus dem landesweiten FFH-Monitoring (Lebensraumtypenkartierung NLWKN, Abfrage aus 03/2023),
- Verbreitungsdaten von Pflanzen- und Tierarten (Pflanzen- und Tierartenkataster NLWKN, Abfrage Stand 11/2021),
- Verbreitungsdaten von Pflanzen- und Tierarten bei den Unteren Naturschutzbehörden der Landkreise (Abfrage Stand 01/2022),
- Avifaunistisch wertvolle Bereiche für Brutvogel-Lebensräume (Abgrenzung, Bewertung, Datenbögen; NLWKN, Stand 2010, ergänzt 2013),
- Avifaunistisch wertvolle Bereiche für Gastvogel-Lebensräume (Abgrenzung, Bewertung, Datenbögen; NLWKN, Stand 2018),

- Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz (Artensteckbriefe / Verbreitungskarten der FFH-Arten Niedersachsens, Steckbriefe der Lebensraumtypen) des NLWKN (2011, 2022)
- KRÜGER et al. (2014): Atlas der Brutvögel in Niedersachsen und Bremen,
- GEDEON et al. (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten (ADEBAR),
- Berichtsdaten des Nationalen Vogelschutz-Berichts (BfN 2019).

5.2 Bewertung der Erheblichkeit – Bewertungsverfahren

5.2.1 Verfahren nach Leitfaden FFH-VP

Das im Folgenden verwendete Bewertungsverfahren lehnt sich eng an die bei ARGE KIFL, Cochet Consult & TGP (2004) vorgeschlagene Methode an und berücksichtigt darüber hinaus die von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) aufgestellten Kriterien für die Erheblichkeitsschwellen. Das von ARGE KIFL, Cochet Consult & TGP (2004) verwendete Verfahren setzt sich aus drei Bewertungsschritten zusammen:

Schritt 1: Bewertung der Beeinträchtigungen durch das zu prüfende Vorhaben	a. Bewertung der einzelnen Beeinträchtigungen (Wirkfaktoren) durch das zu prüfende Vorhaben b. Bewertung der verbliebenen Beeinträchtigungen nach Maßnahmen zur Schadensbegrenzung c. Zusammenführende Bewertung aller einen Lebensraum bzw. eine Art betreffenden Beeinträchtigungen
Schritt 2: Bewertung der kumulativen Beeinträchtigungen durch andere Vorhaben	a. Bewertung der kumulativen Beeinträchtigungen durch andere Vorhaben b. Bewertung der verbliebenen Beeinträchtigungen nach Maßnahmen zur Schadensbegrenzung c. Zusammenführende Bewertung aller die Art bzw. den Lebensraum betreffenden Beeinträchtigungen
Schritt 3: Formulierung des Gesamtergebnisses der Bewertung	Erheblichkeit bzw. Nicht-Erheblichkeit der Beeinträchtigung der Art bzw. des Lebensraums

Schritt 1

a) Bewertung der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen ohne Schadensvermeidung/-minimierung

Hierbei werden die Beeinträchtigungen beschrieben und bewertet, die durch das geprüfte Vorhaben selbst ausgelöst werden. Aus Gründen der Transparenz werden die Beeinträchtigungen erst ohne Schadensvermeidung/-minimierung dargestellt und bewertet. Vom Bewertungsergebnis hängt ab, ob Maßnahmen zur Schadensvermeidung/-minimierung erforderlich sind oder nicht.

b) Bewertung der verbliebenen Beeinträchtigungen nach Schadensvermeidung/-minimierung

Anschließend werden ggf. erforderliche Maßnahmen zur Schadensvermeidung/-minimierung beschrieben. Das Ausmaß der Reduktion der Beeinträchtigungen muss nachvollziehbar dargestellt werden. Dieses geschieht durch eine Bewertung der verbliebenen Beeinträchtigung nach Schadensvermeidung/-minimierung anhand derselben Bewertungsskala, die für die Bewertung der ursprünglichen Beeinträchtigung verwendet wurde.

c) Zusammenführende Bewertung aller auf die Art bzw. den Lebensraum einwirkenden Rest-Beeinträchtigungen durch das geprüfte Vorhaben

Die einzelnen auf die Art bzw. den Lebensraum einwirkenden Rest-Beeinträchtigungen werden zu einer Gesamtbewertung zusammengeführt.

- Wenn keine Maßnahmen zur Schadensvermeidung/-minimierung erforderlich sind, findet dieser Schritt am Ende des Unterschritts a) statt, wenn alle vorhabenbedingten Beeinträchtigungen beschrieben und bewertet worden sind. Diese zusammenführende Bewertung kann in der Mehrheit der Fälle nur verbal-argumentativ erfolgen, da die gemeinsamen Folgen verschiedenartiger Beeinträchtigungen (z. B. Kollisionsrisiko, Lärm, Grundwasserabsenkung) betrachtet werden müssen.
- Wenn keine Maßnahmen zur Schadensbegrenzung erforderlich sind, findet dieser Schritt am Ende des Unterschritts a) statt, wenn alle vorhabenbedingten Beeinträchtigungen beschrieben und bewertet worden sind. Diese zusammenführende Bewertung kann in der Mehrheit der Fälle nur verbal-argumentativ erfolgen, da die gemeinsamen Folgen verschiedenartiger Beeinträchtigungen (z. B. Kollisionsrisiko, Lärm, Grundwasserabsenkung) betrachtet werden müssen.
- Wenn keine anderen Pläne oder Projekte mit kumulierenden Auswirkungen zu berücksichtigen sind, können die Erheblichkeit der Beeinträchtigungen und die Verträglichkeit des Vorhabens am Ende von Schritt 1 abgeleitet werden (s. Schritt 3).

Schritt 2

Nachdem im ersten Schritt die vom geprüften Vorhaben ausgelösten Beeinträchtigungen bewertet und ggf. durch Maßnahmen zur Schadensbegrenzung vermieden bzw. gesenkt wurden, wird die „Schnittmenge“ der verbleibenden Beeinträchtigungen mit den von anderen Plänen und Projekten verursachten Beeinträchtigungen ermittelt.

Dabei weisen die Arbeitsschritte 1 und 2 dieselbe aus drei Unterschritten bestehende Grundstruktur auf.

Schritt 3

Die Erheblichkeit der Beeinträchtigung eines Lebensraums bzw. einer Art ergibt sich aus dem Beeinträchtigungsgrad der kumulierten Beeinträchtigungen nach Schadensbegrenzung. Sie steht prinzipiell bereits am Ende von Schritt 2 c) fest. Im Schritt 3 findet eine Reduktion der sechs Stufen der voranstehenden Schritte zu einer 2-stufigen Skala „erheblich“/ „nicht erheblich“ statt, die das Ergebnis der Verträglichkeitsprüfung klar zum Ausdruck bringt. Ein zusätzlicher Bewertungsschritt findet auf dieser Ebene nicht statt, sondern lediglich eine Übersetzung der Aussagen in eine vereinfachte Skala. Deswegen wird Schritt 3 als „Ableitung“ und nicht als „Bewertung“ der Erheblichkeit bezeichnet.

Für eine differenzierte Darstellung und einen Vergleich der Beeinträchtigungsquellen untereinander wird in den ersten beiden Schritten des Bewertungsverfahrens eine 6-stufige Bewertungsskala verwendet, die im Rahmen des dritten Bewertungsschrittes – der Formulierung des Gesamtergebnisses der Bewertung im Hinblick auf eine Erheblichkeit oder Nicht-Erheblichkeit der Beeinträchtigungen – auf zwei Stufen reduziert wird:

6-stufige Skala des Beeinträchtigungsgrads	2-stufige Skala der Erheblichkeit
Keine Beeinträchtigung	Nicht erheblich
Geringer Beeinträchtigungsgrad	
Noch tolerierbarer Beeinträchtigungsgrad	
Hoher Beeinträchtigungsgrad	Erheblich
Sehr hoher Beeinträchtigungsgrad	
Extrem hoher Beeinträchtigungsgrad	

Als **nicht erheblich** werden isoliert bzw. kumuliert auftretende Beeinträchtigungen von geringem und im konkreten Fall noch tolerierbarem Beeinträchtigungsgrad eingestuft. Der Erhaltungszustand eines Lebensraumtyps bzw. einer Art des Anhangs II der FFH-RL (bzw. einer Vogelart in Vogelschutzgebieten) ist weiterhin günstig oder ein bestehender schlechter Erhaltungszustand wird jedenfalls nicht weiter verschlechtert. Die Funktionen des Gebiets innerhalb des Netzes Natura 2000 bleiben gewährleistet.

Als **erheblich** werden isoliert bzw. kumuliert auftretende Beeinträchtigungen mit hohem, sehr hohem und extrem hohem Beeinträchtigungsgrad eingestuft. Der Erhaltungszustand eines Lebensraumtyps bzw. einer Art des Anhangs II der FFH-RL (bzw. einer Vogelart in Vogelschutzgebieten) erfährt Verschlechterungen, die mit den Zielen der FFH-RL nicht kompatibel sind.

Im Rahmen der Bewertung werden die von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) aufgestellten Kriterien für die Erheblichkeitsschwellen (Orientierungswerte, 1 %-Kriterium etc.) berücksichtigt.

5.2.2 Hinweise auf das Bewertungsverfahren gemäß „Arbeitshilfe Arten- und gebietsschutzrechtliche Prüfung bei Freileitungsvorhaben“ (BfN-Methodik)

Im Hinblick auf das Tötungsrisiko durch Kollision anfluggefährdeter Arten mit der Freileitung wird das Über- bzw. Unterschreiten der Erheblichkeitsschwelle für das vorliegende Vorhaben gemäß dem im vorstehenden Kapitel beschriebenen Bewertungsverfahren verbal-argumentativ abgeleitet. Hierbei werden in einem ersten Schritt im Zuge Beurteilung voraussichtlich betroffener Erhaltungsziele alle vorkommenden bzw. potenziell vorkommenden Arten betrachtet und diejenigen von der weiteren Prüfung ausgeschlossen, die entweder nicht als anfluggefährdet oder weitergehend sensibel gegenüber vorhabenbedingten Wirkungen gelten oder für die aufgrund der Raumnutzung (z. B. Vorkommen liegen nachweislich in deutlicher Entfernung zur geplanten Trasse) relevante Beeinträchtigungen mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können.

In einem zweiten Schritt werden für alle anfluggefährdeten Arten die ermittelten bzw. potenziellen Vorkommen (Brut- und Rastvorkommen) mit den artspezifischen Empfindlichkeiten, der

konkreten (erfassten oder potenziellen) Raumnutzung und den relevanten Leitungsmerkmalen (Gesamthöhe, Anzahl Traversen, Anzahl Leiterseile pro Leiterbündel etc.) einzelfallbezogen in Beziehung gesetzt und im Ergebnis ein Gefährdungspotenzial formuliert. Informationen sowohl zur Anfluggefährdung (art- bzw. artengruppenspezifisches Kollisionsrisiko) als auch zur (artspezifischen) Wirksamkeit von Erdseilmarkierungen werden der Fachliteratur entnommen. Hierbei bilden auch die aktuellen Veröffentlichungen von BERNOTAT & DIERSCHKE (2021) bzw. BERNOTAT et al. (2018) sowie die hierauf aufbauende Arbeit von LIESENJOHANN et al. (2019) eine Grundlage, da diese Arbeiten die jeweiligen Erkenntnisse zur Anfluggefährdung und zur Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen zusammenfassen. Werden Erkenntnisse der zuvor genannten Arbeiten zitiert, erfolgt eine Plausibilisierung durch Abgleich mit Originalveröffentlichungen.

5.3 Maßnahmen zur Schadensbegrenzung

Maßnahmen zur Schadensbegrenzung dienen der Minimierung bzw. Beseitigung negativer Auswirkungen des Vorhabens. Ihre Umsetzung ist Voraussetzung für die Zulässigkeit des Vorhabens, wenn es ansonsten nicht ohne erhebliche Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes durchgeführt werden kann. Die Maßnahmen sind im Planfeststellungsverfahren zeitlich, räumlich und inhaltlich zu konkretisieren.

Die Maßnahmen zur Schadensbegrenzung werden in Kap. 6 der jeweiligen Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen den Vorhabenauswirkungen zugeordnet und im Folgenden beschrieben.

Bei der Beurteilung der erheblichen Beeinträchtigung im Rahmen der Natura 2000-Vorprüfungen werden Schadensbegrenzungsmaßnahmen hingegen nicht in Ansatz gebracht.

M1: BAUZEITENREGELUNG

Zur Vermeidung baubedingter Störungen und Schädigungen von Tierarten und zur Vermeidung ihrer Ansiedlung im Baubereich, einschließlich der auf- und abzubauenden Leitung, hat der Beginn der Bautätigkeiten außerhalb der Hauptbrut- bzw. Aktivitätszeit relevanter Tierarten zu erfolgen. Anschließend ist der Bau möglichst zügig und ohne längere Unterbrechungen bis zum Ende durchzuführen. Sofern die Baumaßnahmen für längere Zeit unterbrochen werden müssen, sind unter ökologischer Baubegleitung geeignete Maßnahmen durchzuführen, um Ansiedlungen der im Gebiet geschützten Tierarten im Baubereich zu verhindern bzw. über Besatzkontrollen sicherzustellen, dass der Baubereich nicht besiedelt wird.

Relevant hinsichtlich der vorgenannten Bauzeitenregelung sind aus Sicht des Gebietsschutzes die Querungsbereiche des Vorhabens in Natura 2000-Gebieten sowie Querungsbereiche wichtiger Austauschbeziehungen.

Eine Bauzeiteneinschränkung kann entfallen, wenn über geeignete Maßnahmen gewährleistet ist, dass betreffende Arten das Baufeld nicht besiedeln. Hierzu gehören vor allem die Beseitigung von Gehölzbeständen außerhalb der Brutzeit aber auch spezielle Vergrämnungsmaßnahmen für Bodenbrüter (Flutterbänder) oder Besatzkontrollen unmittelbar vor Baubeginn.

Prognose der Wirksamkeit: Mit der Maßnahme wird der hinsichtlich Störungen sensibelste Zeitraum, die Brut- bzw. Aktivitätszeit, von Störungen freigehalten. Außerdem wird durch die

Verhinderung der Ansiedlung der im Gebiet geschützten Arten im Baubereich verhindert, dass Individuen verletzt bzw. begonnene Gelege verlassen werden.

M2: BESCHRÄNKUNG DES BAUBETRIEBES AUF DIE TAGESZEIT

Zur Vermeidung baubedingter Störungen von nacht- und dämmerungsaktiven, lärm- und störungsempfindlichen Tierarten der Gruppen Avifauna, Sonstige Säuger, Fledermäuse und ggf. Amphibien werden Beschränkungen des Baubetriebes auf die Tageszeit als Maßnahmen in Ansatz gebracht. Dement-sprechend sind Bauarbeiten zur Nachtzeit (i.d.R. 22:00 – 06:00 Uhr) nicht zulässig. Hinsichtlich bestimmter Tierarten hat der Baubetrieb jahreszeitlich angepasst (v. a. in der winterlichen Paarungs- und Brutphase der Eulen) nur während der hellen Tageszeiten zu erfolgen, um Licht- bzw. Lock- und Scheuchwirkungen zu vermeiden.

Prognose der Wirksamkeit: Da die Tiere dämmerungs- und nachtaktiv sind, kann eine Störung der inner- und zwischenartlichen Kommunikation sowie eine Minderung der Effektivität des Beutefangs und sonstige relevante Störungen auf diese Weise vermieden werden.

M3: ART- UND LRT-BEZOGENE SCHUTZMAßNAHMEN

In der Regel handelt es sich um die baubegleitende Durchführung von Schutzmaßnahmen, die das Einwandern von relevanten Tierarten in das Baufeld verhindern sollen. Vor allem das Aufstellen temporärer Schutzzäune verhindert, dass Amphibien- und Reptilienarten in das Baufeld gelangen. Die Maßnahmen werden nur erforderlich, wenn Vorkommen der Arten im Umfeld nachgewiesen wurden (Kartierung oder gezielte Besatzkontrolle) oder ihr Vorkommen angenommen werden muss. Die Maßnahme muss bei Bedarf mit der schonenden sachgerechten Verbringung von Individuen aus der umzäunten Baustelle in ungefährdete Bereiche verbunden werden. Die Verbringung von Individuen streng geschützter Arten aus dem Baufeld zu deren Schutz im Zuge festgesetzter und geeigneter, wirksamer Vermeidungsmaßnahmen ist bei fachgerechter Ausführung von den artenschutzrechtlichen Verboten ausgenommen (§ 44 Abs. 5 S. 1 Nr. 2 BNatSchG).

In Bereichen sensibler LRT und Habitate, in denen eine Beanspruchung während der Bauphase unumgänglich ist, sind die Flächen für Zuwegungen und Baustellenflächen auf ein unmittelbar notwendiges Maß zu beschränken. Schädigungen der Vegetation während der Bauphase sind durch einen mobilen Wegebau zu reduzieren. Dabei können Fahrbohlen oder Baggermatten zu einer Verringerung des Bodendrucks und einer Minderung der Verdichtung führen. Dies kann auch durch den gezielten Einsatz geeigneter Maschinen erreicht werden.

In Kombination kann ein Verlust von Altbäumen vermieden werden, indem Habitatbäume mit potenzieller Eignung als Wochenstuben- und Winterquartier für Fledermäuse und als Brutstätten für Höhlenbrüter oder Bäume mit Horsten gezielt erhalten werden.

Unter Berücksichtigung der technischen Planung ist zu prüfen, ob Bäume mit nachgewiesenen Höhlen mit Quartierpotenzial erhalten bleiben können, indem nur die oberen, höhlenlosen Partien der Bäume entfernt werden (Kappung). Ist das der Fall, kann nach einer endoskopischen Besatzkontrolle die Kappung durchgeführt werden. Es ist darauf zu achten, dass sie mindestens 1,5 m oberhalb der Quartieröffnung durchgeführt wird.

Prognose der Wirksamkeit: Der vollständige Erhalt der Bäume gewährleistet eine weitere Nutzung als Hörst- oder Höhlenbaum. Eine Kappung ermöglicht zumindest den Erhalt und damit die kontinuierliche Nutzung der Höhlenstruktur durch Fledermäuse oder Höhlenbrüter.

Durch eine ökologische Baubegleitung können diese Maßnahmen betreut werden.

Prognose der Wirksamkeit: Der Einsatz von Schutzzäunen in Verbindung mit der Verbringung von Arten aus dem Gefahrenbereich, der Schutz der Vegetation oder die Auszäunung sensibler Flächen sind etablierte und in ihrer Wirksamkeit erprobte Maßnahmen. Eine wichtige Bedingung der Wirksamkeit ist die fachgerechte Durchführung und laufende Funktionskontrolle.

M4: OPTIMIERTE STANDORTWAHL DER MASTEN / BAUSTELLEN ZUR VERMEIDUNG VON BEEINTRÄCHTIGUNGEN / VERLUSTEN IN SENSIBLEN FLÄCHEN

Die geplante Freileitung erfordert bei einer durchschnittlichen Spannfeldlänge von etwa 400 m nur punktuell Bodeneingriffe bzw. Flächeninanspruchnahmen für Masten und Baustellen. Im Rahmen der Trassierung können die Maststandorte in gewissem Maße und unter Beachtung der Masthöhen, Spannfeld-längen und einzuhaltenden Mindestabstände zu Gelände und sonstigen Objekten (z. B. Straßen, andere Freileitungen, Bauwerke und Bäume) an die örtlichen Verhältnisse angepasst werden.

Im Hinblick auf Natura 2000-Gebiete ist oftmals eine Anpassung zur Vermeidung der Inanspruchnahme von Lebensraumtyp- und Habitatflächen erforderlich.

Da zum Stand der Raumordnungsplanung konkrete Maststandorte noch nicht bekannt sind, wird die Maßnahme im Falle einer Überspannung von Natura 2000-Gebieten durch die Korridoralternativen pauschaliert angegeben. Die Maßnahme ist im Zuge der Feintrassierung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zu konkretisieren.

Prognose der Wirksamkeit: Im Rahmen der Trassierung trägt die Wahl der Maststandorte maßgeblich dazu bei, die Inanspruchnahme von Lebensraumtypen und Habitatflächen zu minimieren oder vollständig zu vermeiden. Zwischen den Masten kann die Inanspruchnahme wertvoller Flächen – auch bauzeitlich – vollständig vermieden werden, sofern nicht Maßnahmen im Schutzstreifen erforderlich sind. Hinsichtlich des Schutzes von Gehölzen (siehe M5) können unter Beachtung der sich verändernden Bodenabstände im Spannfeld Eingriffe vielfach durch geeignete Maststandorte auf erhöhten oder in der Nähe der betroffenen Bestände gelegenen Plätzen vermieden werden.

M5: ÜBERSPANNUNG / MASTAUFGHÖHUNG ZUR VERMEIDUNG VON EINGRIFFEN IN WALD / GEHÖLZE

Bei unvermeidbarer Querung von Wald- bzw. höherwüchsigen Gehölzbeständen kann eine Inanspruchnahme von Gehölzen durch eine geeignete Trassenwahl bzw. die Überspannung durch Mastaufhöhung vermieden oder zumindest minimiert werden. Die Entscheidung über den Eingriff hängt von der geplanten Höhe der unteren Leiterseile im Vergleich zur (End-) Wuchshöhe der Gehölze ab.

Da zum Stand der Raumordnungsplanung konkrete Maststandorte noch nicht bekannt sind, wird die Maßnahme im Falle einer Überspannung von Wald-LRT in Natura 2000-Gebieten durch die Korridoralternativen pauschaliert angegeben. Die Maßnahme ist im Zuge der Feintrassierung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zu konkretisieren.

Prognose der Wirksamkeit: Aufgrund der hohen Bedeutung von Gehölzen und Wäldern als LRT des Anhang I der FFH-Richtlinie und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen und der hohen Regenerationszeit von Bäumen sollen Neueingriffe in Wälder und Aufweitungen von Schneisen möglichst vermieden werden. Die Inanspruchnahme von Wäldern und Gehölzen kann durch eine geeignete Feintrassierung bzw. durch die Wahl geeigneter bzw. erhöhter Masten vermieden werden. Dabei ist ggf. eine Berücksichtigung des Vogelschutzes infolge der höheren Masten erforderlich.

M6: ERDSEILMARKIERUNG / VERDICHTE ERDSEILMARKIERUNG

Zur Reduzierung des Kollisionsrisikos werden die geplanten Leitungen in Abschnitten mit Vorkommen anfluggefährdeter Brut- und Rastvogelarten mit effektiven Vogelschutzmarkierungen versehen. Dabei ist das zumeist solitär verlaufende und daher für Vögel besonders schlecht wahrnehmbare Erdseil als besonders unfallträchtig (vgl. beispielsweise FAANES 1987, HOERSCHELMANN et al. 1988 sowie HAACK 1997) und seine Markierung ist besonders zielführend. Eine verdichtete Erdseilmarkierung ergibt sich im Zusammenhang mit dem Einsatz einer geteilten (doppelten) Erdseilspitze. Hier werden die Markierungen auf den beiden Erdseilen versetzt alternieren im halben Abstand angebracht.

Dem Stand der Technik entsprechen insbesondere schwarz-weiße, bewegliche „Klappenmarker“ (s. Abbildung 5; vgl. auch FNN/VDE 2014). Die kontrastreichen Marker besitzen einen hohen Wirkungsgrad und stehen der Betriebssicherheit nicht entgegen.



Abbildung 5: Vogelschutzmarker am Erdseil. Dem Stand der Technik entsprechen bewegliche, schwarz-weiße Lamellenmarker.

Prognose der Wirksamkeit: Nach aktuellen Erfahrungen mit der Verwendung von Markierungen (BERNSHAUSEN et al. 2007, BERNSHAUSEN et al. 2014, PRINSEN et al. 2011, FNN/VDE 2014, JÖDICKE et al. 2018, LIESENJOHANN et al. 2019) kann das Kollisionsrisikos hierdurch erheblich reduziert werden. Dabei haben einzelne Untersuchungen artspezifische Wirkungen von bis zu 90 % nachgewiesen (beispielsweise für Gänse). Dass die positive Wirkung der kontrastreichen Marker auch für die in der Nacht ziehenden bzw. aktiven Arten zutrifft, konnte anhand von mit Nachtsichtkameras beobachtete Ausweichreaktionen von Rallen (F. BERNSHAUSEN mdl. Mitt. 2015) nachgewiesen werden. Die Studie zeigte auch, dass sich an markierten Leitungen der Anteil der nachtaktiven und tagaktiven Vogelarten am Gesamtartenspektrum nicht unterschied.

Die Markierung bewirkt vor allem eine Zunahme an Fernreaktionen, was zeigt, dass eine Leitung früher wahrgenommen wird und dementsprechend rechtzeitig überflogen werden kann.

BERNSHAUSEN et al. (2014) weisen allerdings auf bestimmte vorhabenspezifische Konstellationen hin, bei denen die kollisionsreduzierende Wirkung der Markierungen für Einzelarten gemindert sein kann. Die Autoren nennen vor allem Parallelführungen von Leitungen unterschiedlicher Höhe und Bauart sowie lokale Gegenlichtsituationen in Rastgebieten, in Einzelfällen auch den erhöhten Prädationsdruck durch Beutegreifer auf Rastvogelschwärme.

Gemäß den Empfehlungen von LLUR (2013) ist der Abstand der Vogelschutzmarker pro Erdseil in Bereichen mit durchschnittlichem Konfliktpotenzial (einzelne Brutvogelarten, Rastgebiete geringer bis mittlerer Bedeutung) auf 40 m festzulegen („Standardmarkierung“). Dabei sind die Marker bezogen auf die beiden Erdseile alternierend zu installieren, sodass ein Abstand von insgesamt 20 m bezogen auf beide Erdseile erreicht wird.

In Abschnitten mit höherem und hohem Konfliktpotenzial (größere Brutkolonien anfluggefährdeter Arten, Rastgebiete hoher Bedeutung) ist eine Verdichtung der Markierungen mit einem Abstand von 20 m pro Erdseil (Abstand von insgesamt 10 m bezogen auf beide Erdseile) vorzunehmen (vgl. hierzu auch LLUR 2013 sowie FNN/VDE 2014). Eine Korrelation zwischen Wirksamkeit und Abstand von Erdseilmarkierungen weist beispielsweise KOOPS (1997) nach.

M7: EINSATZ VON DOPPELEINEBENENMASTEN

Der Einsatz des niedrigeren Masttyps Doppelseitenmast führt in Kombination mit einer geteilten Erdseilspitze im Vergleich zum Standardmasttyps „Donau“ zu einer Reduzierung der Masthöhen. In Kombination mit einer Erdseil-/Vogelschutzmarkierung (vgl. M6) führt diese Maßnahme, in den Bereichen der Korridoralternativen mit einem sehr hohen Konfliktpotenzial für anfluggefährdete Brutvögel, zur Reduzierung des Kollisionsrisikos unter die Signifikanz-/Erheblichkeitsschwelle. Ein besonders hohes Konfliktrisiko besteht z. B. in geschlossenen Waldkomplexen mit Brutplatzfunktion, in denen Funktionsbeziehungen und Flugbewegungen von anfluggefährdeten Arten (z. B. Schwarzstorch) regelmäßig über den Baumwipfeln stattfinden. Das Mastbild des Doppelseitenmastes zeigt Abbildung 6.

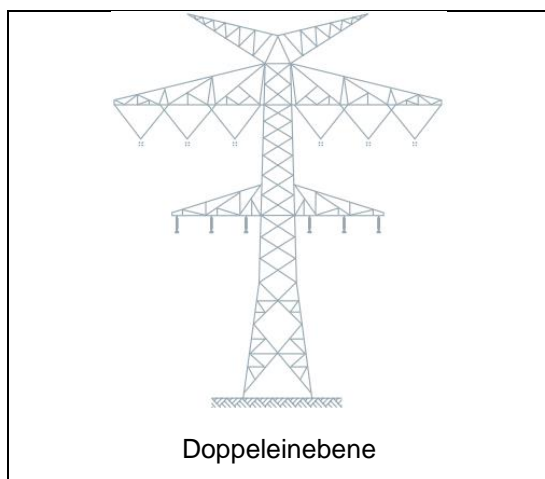


Abbildung 6: Masttyp Doppelseitenmast (unmaßstäblich).

Prognose der Wirksamkeit: Im Gegensatz zum standardisierten Donaumastgestänge (siehe hierzu Erläuterungsbericht) besitzt der Doppelseitenmast bei einer Mitnahme der 110-kV-Leitung (ergibt dann die s.g. Doppelseitenmast) eine Traverse für die Leiterseile weniger und somit bis zum Erdseil eine geringere Gesamthöhe von bis zu 15 m. Die Relevanz der Höhe ergibt sich

daraus, dass sich bei größerer Höhe der potenzielle Flugraum der Arten und der Bereich der Leitung stärker überschneiden. Dies ist insbesondere dort der Fall, wo verstärkt Flugbewegungen von anfluggefährdeten Arten über den Baumwipfeln in Waldbeständen oder in geringer Höhe (z.B. Wiesenvogelbrutgebieten) zu verzeichnen sind. Außerdem versuchen die meisten Arten, die Freileitung zu überfliegen. Aber auch bei Durch- und Unterflügen verringert die reduzierte Anzahl an Seilebenen das Anflugrisiko.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass der höhenbedingten Verringerung des Anflugrisikos eine größere Flächenüberspannung der Leitung infolge der gegenüber eines Do-naumastes breiteren Traverse der Leiterseilebene entgegensteht. So können z. B. in Wiesenvogelbrutgebieten auch die breiteren Traversen zu einer Erhöhung der anlagebedingte Habitattentwertung infolge der Scheuchwirkung führen (vgl. hierzu Kap. 4.3 Wirkfaktor W4 und folgende Maßnahme M8).

Die Wirksamkeit in der konkreten Situation und bezogen auf die betroffenen Arten wird in der jeweiligen gebietsbezogenen Prüfunterlage erläutert.

M10: BÜNDELUNG/MASTMITNAHME

Die Maximierung der Bündelung durch Mitnahme der Freileitungen (110kV und 220kV) anderer Leitungsträger auf dem Gestänge der neuen oder umgebauten 380kV-Leitungen erfolgt mit dem Ziel, die Anzahl der Freileitungsanlagen nicht zu erhöhen bzw. im besten Falle zu reduzieren. Dies führt zur Reduzierung des Kollisionsrisikos anfluggefährdeter Vogelarten sowie zur Minderung dauerhafter Flächenverluste.

5.4 Charakteristische Arten

Die „Charakteristischen Arten“ und deren Beeinträchtigungen sind als integraler Bestandteil der FFH-Lebensraumtypen maßgeblich für die Verträglichkeitsprüfung (z. B. BVerwG 9 A 22.11 und BVerwG 4 A 5.14). So wird der Erhaltungszustand eines Lebensraumtyps in Art. 1 Buchstabe e der FFH-RL unter Einschluss der darin vorkommenden charakteristischen Arten definiert.

Als „Charakteristische Arten“ werden gemäß SSYMANK et al. (2021) Arten definiert, die regelmäßig, d. h. mit hoher Abundanz bzw. Deckung und/oder hoher Stetigkeit/Frequenz in einem FFH-LRT oder aber mindestens in einem wichtigen Subtyp oder Variante auftreten. Charakteristische Arten haben i.d.R. einen Schwerpunkt in einem einzigen Lebensraumtyp, sind aber nicht ausschließlich auf einen LRT beschränkt. Oftmals sind charakteristische Arten auch kennzeichnend für die Bildung von für den Lebensraum prägenden Strukturen (Struktur-/ Habitatbildner, vgl. hierzu auch SSYMANK et al. 1998). Nach Art. 1 Buchstabe e der FFH-RL wird der Erhaltungszustand eines natürlichen Lebensraums u. a. dann als günstig erachtet, „[...] wenn der Erhaltungszustand der für ihn charakteristischen Arten günstig ist.“ Nicht zu den charakteristischen Arten zählen alle unregelmäßig oder vereinzelt auftretende Arten oder Arten mit geringer Stetigkeit sowie alle invasiven gebietsfremden Arten.

Maßgeblich ist für die Beurteilung von Vorhabenauswirkungen auf den Erhaltungszustand der charakteristischen Art, ob deren lebensraumtypische Teil-Population stabil bleibt. Die Beurteilung der Auswirkungen auf charakteristische Arten hat in der Verträglichkeitsprüfung ausschließlich im Hinblick auf den Erhaltungszustand des LRT zu erfolgen.

Unter Berücksichtigung der o. g. Urteile des BVerwG haben WULFERT et al. (2016, S. 4 f.) nachfolgende Kriterien für die Auswahl prüfrelevanter charakteristischer Arten aufgestellt:

1. Die Art weist einen deutlichen **Vorkommensschwerpunkt** im jeweiligen Lebensraumtyp (Vorkommen in der betreffenden Region ausschließlich oder überwiegend in dem LRT) bzw. einen hohen (engen) **Bindungsgrad** an den jeweiligen Lebensraumtyp in einem guten bzw. sehr guten Erhaltungszustand auf. Bevorzugt sollen gefährdete Arten ausgewählt werden, weil sie in der Regel eine engere Bindung an spezifische Lebensraumstrukturen zeigen.
2. Die Art ist für die Bildung von für den Lebensraumtyp typischen Strukturen verantwortlich und nimmt somit eine besondere funktionale Bedeutung für den Lebensraumtyp ein (**Struktur- / Habitatbildner**). Als Struktur- / Habitatbildner bezeichnen WULFERT et al. (2016) die Arten Europäischer Biber, Grauspecht, Mittelspecht und Schwarzspecht.
3. Die Auswahl der charakteristischen Art muss passend zu der **Ausprägung des Lebensraumtyps in dem konkreten FFH-Gebiet** erfolgen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die charakteristischen Arten im FFH-Gebiet beziehungsweise innerhalb des plan- / projektbedingten Wirkbereiches **innerhalb des FFH-Gebietes vorkommen beziehungsweise nachgewiesen** sein müssen. Belege für ein Vorkommen geben die Nennung im SDB bzw. aktuelle (nicht älter als fünf Jahre) Nachweise der Art aus Kartierungen oder vorliegenden Daten.
4. Die Art muss eine Indikatorfunktion für potenzielle Umweltauswirkungen des jeweiligen Plans / Projektes auf den Lebensraumtyp besitzen bzw. eine aussagekräftige **Empfindlichkeit gegenüber Wirkfaktoren** des Plans / Projektes aufweisen.

Eine Empfindlichkeit der Arten gegenüber vorhabenbedingtem Lebensraumverlust wird in der Regel immer gegeben sein. Deshalb wird darüber hinaus speziell beachtet, ob eine Empfindlichkeit der Art gegenüber baubedingter Störwirkung, anlagebedingtem Habitatfunktionsverlust oder – bei Vogelarten – anlagebedingter Kollisionsgefahr vorliegt und ob sich das Vorhaben im Prüfbereich derartiger Auswirkungen gemessen am Mindestabstand zur nächstgelegenen LRT-Fläche befindet.

Von den Kriterien 1 und 2 muss mindestens eines zutreffen, Kriterien 3 und 4 müssen beide zutreffen.

Die charakteristischen Arten der LRT werden gebietsbezogen in Kap. 4 der Natura 2000-Vorprüfungen (Unterlagen D.2 bis D.8) und der Verträglichkeitsprüfungen für FFH-Gebiete (Unterlagen D.9 bis D.20) bestimmt.

Hierbei werden in den jeweiligen Verträglichkeitsprüfungen tabellarisch für alle im Gebiet ausgebildeten Lebensraumtypen (Spalte A) die potenziellen charakteristischen Vogelarten (Spalte B) aufgeführt und für diese die besonders vorhabensrelevanten und artspezifischen Parameter „Kollisionsgefährdung“ (Spalte C, nach BERNOTAT & DIERSCHKE (2021), „Störwirkungen (Fluchtdistanzen)“ (Spalte D, nach GASSNER et al. (2010), und „Weiterer Aktionsraum“ (Spalte E, nach BERNOTAT & DIERSCHKE (2021) benannt. In der Spalte F der Tabelle wird die minimale Entfernung der ausgebildeten Lebensraumtypen zu den zu prüfenden Korridoralternativen angegeben. In Spalte G wird ein mögliches Vorkommen der zu prüfenden potenziellen

charakteristischen Art im Gebiet in Bezug auf den Wirkraum des Vorhabens sowie die artspezifische Empfindlichkeit gegenüber den Wirkfaktoren beschrieben und daraus die Prüfrelevanz ermittelt. Das Ergebnis wird in Spalte H dargestellt.

Für alle prüfrelevanten Arten (o.g. Kriterien nach WULFERT et al. 2016 erfüllt, Entfernung Vorhaben geringer als artspezifischer Prüfbereich) erfolgt eine detaillierte Prüfung möglicher Beeinträchtigungen in Kap. 5 der jeweiligen Verträglichkeitsprüfung.

In den jeweiligen Vorprüfungen entfällt diese detaillierte Prüfung, da sich diese Gebiete durch ihren großen Abstand zum geplanten Vorhaben und/oder durch das Fehlen besonders störempfindlicher oder anfluggefährdeter Arten auszeichnen und dementsprechend eine Prüfrelevanz nicht vorliegt.

5.5 Kumulierende Vorhaben und Wirkungen

Vorhaben können ggf. erst im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen führen (sogenannte synergistische und/oder summative Wirkung). Deshalb wird in der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung beurteilt, ob das Vorhaben einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet ist, ein Gebiet erheblich zu beeinträchtigen (§ 34 Abs. 1 BNatSchG). Die Regelung verfolgt das Ziel, eine schleichende Beeinträchtigung durch nacheinander genehmigte, jeweils für sich genommen das Gebiet nicht erheblich beeinträchtigende Projekte zu verhindern, soweit deren Auswirkungen sich in ihrer Summe nachteilig auf die Erhaltungsziele des Gebiets auswirken würden (vgl. BVerwG, Beschluss v. 05.09.2012 – 7 B 24.12, Rn.12).

Es werden kumulierende Pläne und Projekte berücksichtigt, die ab dem so genannten Referenzzeitpunkt genehmigt wurden, aber noch nicht umgesetzt sind. Solche Pläne und Projekte unterlagen vor ihrer Zulassung ihrerseits der Pflicht zur Natura 2000-Prüfung.

Als Referenzzeitpunkt gilt für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (GGB, FFH-Gebiete) der Zeitpunkt der Aufnahme der Gebiete in die Gemeinschaftsliste der EU nach erfolgter Gebietsmeldung. Dieser Zeitpunkt ist in den SDB als Datum hinter „Bestätigt als GGB:“ angegeben. Referenzzeitpunkt für EU-Vogelschutzgebiete ist der Zeitpunkt, zu dem die Vogelschutzgebiete benannt und als Besonders geschütztes Gebiet (BSG, englisch SPA) unter Schutz gestellt wurden oder hätten werden müssen. Der Zeitpunkt der Unterschutzstellung ist in den SDB als Datum hinter „Ausweisung als BSG:“ angegeben.

Die Prüfung relevanter kumulierender Pläne und Projekte erfolgt generell in Kap. 5 der Natura 2000-Vorprüfungen (Unterlagen C 6.4.3, C 6.4.7, C 6.4.9, C 6.4.14) und in Kap. 7 der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen (Unterlagen C 6.4.1, C 6.4.2, C 6.4.4, C 6.4.5, C 6.4.8, C 6.4.8, C 6.4.10, C 6.4.11, C 6.4.12, C 6.4.13, C 6.4.15, C 6.4.16).

Untersuchungsraum für kumulierende Wirkungen ist grundsätzlich das betrachtete Natura 2000-Gebiet mit seinen maßgeblichen Bestandteilen. Dabei sind alle von den Auswirkungen des Freileitungsvorhabens betroffenen Erhaltungsziele und maßgeblichen Bestandteile dahingehend zu betrachten, ob sie, insbesondere der Erhaltungszustand der maßgeblichen Bestandteile, durch Auswirkungen kumulierender Vorhaben und Pläne sowie durch offensichtlich erkennbare fortwirkende Beeinträchtigungen von Ur-Altvorhaben beeinträchtigt werden. Hinsichtlich des kumulativen Zusammenwirkens von Wirkfaktoren wird der in der

jeweiligen Natura 2000-Prüfung selbst aufgrund der Aktionsräume der betrachteten Arten in Ansatz gebrachte Raum betrachtet.

Als potenziell kumulierend kommen nachfolgend genannte Auswirkungen des Freileitungsvorhabens in Betracht:

a) Verläuft das Freileitungsvorhaben (die Trassenalternative) im Natura 2000-Gebiet, können folgende Wirkungen potenziell kumulationsrelevant sein:

- Habitat- bzw. Lebensraumtypverlust (Wirkfaktoren W1 und W3),
- Habitatentwertung (Wirkfaktor W4) und / oder
- Leitungsanflug (Wirkfaktor W5).

b) Verläuft das Freileitungsvorhaben (die Trassenalternative) außerhalb des Natura 2000-Gebietes, so dass ausschließlich der Umgebungsschutz zu betrachten ist, können nur die Umweltauswirkungen

- Leitungsanflug (Wirkfaktor W5) und in Einzelfällen
- Habitatentwertung (Wirkfaktor W4), wenn sich das Schutzgebiet unmittelbar an die Trassenalternative anschließt.

Baubedingte Auswirkungen des Freileitungsvorhabens (Bauflächen, baubedingte Störungen) können zwar auf Raumordnungsebene aufgrund von Annahmen und technischen Baubeschreibungen generell beschrieben, jedoch noch nicht genau zeitlich und räumlich determiniert werden. Insofern können diesbezüglich potenziell kurzzeitige kumulierende Wirkungen anderer Vorhaben derzeit nicht bewertet werden. Eine entsprechende Betrachtung ist bei Bedarf im Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Hieraus lässt sich ableiten, dass prioritär Projekte und Pläne zu berücksichtigen sind, die ein Kollisionsrisiko von Vogelarten bergen. Dies sind neben weiteren Freileitungsprojekten Straßenbau- und Windkraftplanungen. Neben der Berücksichtigung dieser Projekte schließt die Betrachtung kumulierender Wirkungen weitere Wirkfaktoren ein (v.a. Flächeninanspruchnahme) ein, die mit anderen Plänen oder Projekten verbunden sind und das betrachtete Natura 2000-Gebiet beeinträchtigen können, sofern diese sich auf das betrachtete Erhaltungsziel auswirken. Denn Voraussetzung für eine mögliche Kumulation von Auswirkungen durch das Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten sind mögliche Auswirkungen anderer Pläne und Projekte auf das jeweils von dem zu prüfenden Vorhaben betroffene gleiche Erhaltungsziel (ARGE KIFL, Cochet Consult & TGP 2004, S. 49).

6. Literaturverzeichnis

- ALTEMÜLLER, M. & M. REICH (1997): Untersuchungen zum Einfluß von Hochspannungsfreileitungen auf Wiesenbrüter – Vogel und Umwelt 9, Sonderheft: 111-127.
- ARGE KIfL, Cochet Consult & TGP (Arbeitsgemeinschaft Kieler Institut für Landschaftsökologie, Planungsgesellschaft Umwelt, Stadt und Verkehr Cochet Consult & Trüper Gondesens Partner) (2004): Gutachten zum Leitfaden für Bundesfernstraßen zum Ablauf der Verträglichkeits- und Ausnahmeprüfung nach §§ 34, 35 BNatSchG. F+E-Vorhaben 02.221/2002/LR im Auftrag des BMVBW, Bonn, 96 S. und 320 S. Anhang.
- BERNOTAT, D. & DIERSCHKE, V. (2021): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen – Teil II.1: Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Vögeln an Freileitungen, 4. Fassung, Stand 31.08.2021, 94 S.
- BERNOTAT, D. & DIERSCHKE, V. (2021b): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen – Teil II.6: Arbeitshilfe zur Bewertung störungsbedingter Brutauffälle bei Vögeln am Beispiel baubedingter Störwirkungen 4. Fassung, Stand 31.08.2021, 31 S.
- BERNOTAT, D., ROGAHN, S., RICKERT, C., FOLLNER, K., HENDRISCHKE, O. & V. DIERSCHKE (2021): Die BfN-Arbeitshilfe zur „arten- und gebietsschutzrechtlichen Prüfung bei Freileitungsvorhaben“. Erwiderung zur Kritik von JÖDICKE et al. (2021).- Naturschutz und Landschaftsplanung 53 (6): 30-38.
- BERNOTAT, D., ROGAHN, S., RICKERT, C., FOLLNER, K. & SCHÖNHOFER, C. (2018): BfN-Arbeitshilfe zur arten- und gebietsschutzrechtlichen Prüfung bei Freileitungsvorhaben. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 512, 200 S.
- FAANES, C. A. (1987): Bird behavior and mortality in relation to power lines in prairie habitats. – U.S. Fish Wildl. Tech. Rep. 7: 24 S.
- FNN – Forum Netztechnik / Netzbetrieb im VDE (2014): Vogelschutzmarkierung an Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen. 39 S.
- GASSNER, E.; WINKELBRANDT, A.; BERNOTAT, D. (2010): UVP und strategische Umweltprüfung: Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung. 5. Auflage. Kapitel: D. Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt. Empfindlichkeit von Tierarten gegenüber anthropogener Störung. 5. Auflage, (C. F. Müller Verlag) Heidelberg.
- GEDEON, K., GRÜNBERG, C., MITSCHKE, A., SUDFELDT, C., EIKHORST, W., FISCHER, S., FLADE, M., FRICK, S., GEIERSBERGER, I., KOOP, B., KRAMER, M., KRÜGER, T., ROTH, N., RYSLAVY, T., STÜBING, S., SUDMANN, S.R., STEFFENS, R., VÖKLER, F. & WITT, K. (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten. Atlas of German Breeding Birds. Hrsg.: Stiftung Vogelmonitoring Deutschland & Dachverband Deutscher Avifaunisten. 800 S.
- GERLACH, B., R. DRÖSCHMEISTER, T. LANGGEMACH, K. BORKENHAGEN, M. BUSCH, M. HAUSWIRTH, T. HEINICKE, J. KAMP, J. KARTHÄUSER, C. KÖNIG, N. MARKONES, N. PRIOR, S. TRAUTMANN, J. WAHL & C. SUDFELDT (2019): Vögel in Deutschland – Übersichten zur Bestandssituation. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.
- HAACK, C. T. (1997): Kollision von Bläßgänsen (*Anser albifrons*) mit einer Hochspannungsfreileitung bei Rees (Unterer Niederrhein), Nordrhein-Westfalen – Vogel und Umwelt 9, Sonderheft: 295-299.
- HAMANN, H. J., SCHMIDT, K.-H. & WILTSCHKO, W. (1998): Mögliche Wirkung elektrischer und magnetischer Felder auf die Brutbiologie am Beispiel einer Population von höhlenbrütenden Singvögeln an einer Stromtrasse. – Vogel und Umwelt 9 (6): 215-246.

- HEIJNIS, R. (1980): Vogeltod durch Drahtanflug bei Hochspannungsleitungen. – Ökologie der Vögel 2 (Sonderheft): 111-129.
- HOERSCHELMANN, H., HAACK, A. & WOHLGEMUTH, F. (1988): Verluste und Verhalten von Vögeln an einer 380 kV-Leitung – Ökologie der Vögel 10: 85-103.
- JANSSEN, G., HORMANN, M. & ROHDE, C. (2004): Der Schwarzstorch. Die Neue Brehm-Bücherei. Bd. 468. 414 S.
- JÖDICKE, K., H. LEMKE, M. MERCKER (2018): Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen an Erdseilen von Höchstspannungsfreileitungen. Ermittlung von artspezifischen Kollisionsraten und Reduktionswerten in Schleswig-Holstein. Naturschutz und Landschaftspflege 50, H.8, S. 286-294.
- JÖDICKE, K., REINHARDT, A., VAN DE FLIERDT, M., BERNSHAUSEN, F., BESTE, C., GÖBEL, B., HERDEN, C., JECHOW, B., MERCKER, M., SPANNAGEL, J. & STROBACH, T. (2021): Artenschutzprüfung mit dem Rechenschieber? Kritische Anmerkungen zur Arbeitshilfe „Arten- und gebietschutzrechtliche Prüfung bei Freileitungsvorhaben“ des BfN. Naturschutz und Landschaftsplanung 53 (3): 18-27.
- KIfL – Kieler Institut für Landschaftsökologie (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr – Ausgabe 2010. i.A. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. 140 S.
- KOOPS, F. B. J. (1997): Markierungen von Hochspannungsfreileitungen in den Niederlanden – Vogel und Umwelt 9, Sonderheft: 276-278.
- KRÜGER, T. & K. SANDKÜHLER (2022): Rote Liste der Brutvögel Niedersachsens und Bremens. 9. Fassung Oktober 2021.- Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 41: 111-174.
- KRÜGER, T., LUDWIG, J., PFÜTZKE, S., ZANG, H. (2014): Atlas der Brutvögel in Niedersachsen und Bremen 2003-2008. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachsen, Heft 48, 1-5552 + DVD, Hannover.
- LAG VSW – Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (2015): Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutenden Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten (Stand April 2015). Berichte zum Vogelschutz 51: 15-42.
- LAMBRECHT, H. & TRAUTNER, J. (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP. Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlussstand Juni 2007.
- LIESENJOHANN, M., BLEW, J., FRONCZEK, S., REICHENBACH, M. & BERNOTAT, D. (2019): Artspezifische Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern an Freileitungen. Methodische Grundlagen zur Einstufung der Minderungswirkung durch Vogelschutzmarker – ein Fachkonventionsvorschlag. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 537: 286 S.
- LLUR – Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (2013): Empfehlungen zur Berücksichtigung der tierökologischen Belange beim Leitungsbau auf der Höchstspannungsebene. 31 S.
- NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2011): Vollzugshinweise zum Schutz von Brutvogelarten in Niedersachsen in EU-Vogelschutzgebieten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. URL: http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/natura_2000/vollzugshinweise_arten_und_lebensraumtypen/vollzugshinweise-fuer-arten-und-lebensraumtypen-46103.html (abgerufen Oktober 2021).
- NLWKN– Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2011, 2022): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Vollzugshinweise

für Arten und Lebensraumtypen. URL: <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/vollzugshinweise-arten-lebensraumtypen/vollzugshinweise-fuer-arten-und-lebensraumtypen-46103.html> (abgerufen August 2022, Aktualisierungen in 2022).

NLWKN–Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2013): Avifaunistisch wertvolle Bereiche für Brutvogel-Lebensräume (Abgrenzung, Bewertung, Datenbögen).

NLWKN–Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2013): Avifaunistisch wertvolle Bereiche für Gastvögel-Lebensräume (Abgrenzung, Bewertung, Datenbögen).

PRINSEN, H.A.M., BOERE, G. C., PIRES, N. & SMALLIE, J. J. (COMPILERS) (2011): Review of the conflict between migratory birds and electricity power grids in the African-Eurasian region – CMS Technical Series, AEWA Technical Series No. XX. Bonn, Germany.

SILNY, J. (1997): Die Fauna in elektromagnetischen Feldern des Alltags – Vogel und Umwelt 9, Sonderheft: 29-40.

SSYMANK, A., ELLWANGER, G., ERSFELD, M., FERNER, J., LEHRKE, S., MÜLLER, E., RATHS, U., RÖHLING, M., VISCHER-LEOPOLD, M. (2021): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000 - BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. Hrsg. BfN, 795 S., Bonn-Bad Godesberg.

SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C. & E. SCHRÖDER (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000 - BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. Hrsg. BfN, 560 S., Bonn-Bad Godesberg.

UHL, R., RUNGE, H. & LAU, M. (2019): Ermittlung und Bewertung kumulativer Beeinträchtigungen im Rahmen naturschutzfachlicher Prüfinstrumente. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 534, 179 S.

WULFERT, K., LÜTTMANN, J., VAUT, L. & KLUßMANN, M. (2016): Berücksichtigung charakteristischer Arten der FFH-Lebensraumtypen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung. Leitfaden für die Umsetzung der FFH-Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG in Nordrhein-Westfalen. Schlussbericht (19.12.2016) i.A. d. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz.

Internetquellen:

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (2023): FFH-VP-Info: Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung. Zuletzt abgerufen am 25.05.2023 unter <http://www.ffh-vp-info.de/>