

**Ersatzneubau der 380-kV-Leitung  
Brunsbüttel – Wilster – Mast 34N  
(LH-13-316), LH-13-309/309A/307**

Projekt Netzverstärkung NordElbe

**Methodendokument zu den Natura 2000-Prüfungen  
im Rahmen der Trassenführung im Vorzugskorridor**

Anlage MB03.02

Auftraggeber: BHF LandschaftsArchitekten GmbH  
Knooper Weg 99–105, Innenhof Haus A  
24116 Kiel  
Telefon: 0431 99796-0

Auftragnehmer: B.i.A. – Biologen im Arbeitsverbund  
Bahnhofstr. 75  
24582 Bordesholm  
Telefon: 04322 889671

**B · i · A**

Bordesholm, 30.09.2024.....

*R. Berg Jödicke*

**Inhaltsverzeichnis**

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Anlass und Aufgabenstellung.....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Prüfanforderungen und Prüfablauf .....</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1      | Generelle Prüfanforderungen und Prüfablauf.....   | 3         |
| 2.2      | Natura 2000-Vorprüfungen.....   | 4         |
| 2.3      | Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen.....  | 5         |
| <b>3</b> | <b>Auswahl der Gebiete.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>4</b> | <b>Beschreibung des Vorhabens sowie der relevanten Wirkfaktoren.....</b>  | <b>9</b>  |
| 4.1      | Technische Beschreibung .....   | 9         |
| 4.1.1    | Masten und Masttypen .....  | 9         |
| 4.1.2    | Fundamente.....   | 11        |
| 4.1.3    | Beseilung, Isolatoren, Erdseil .....  | 12        |
| 4.1.4    | Mastabstände und Schutzstreifen .....   | 13        |
| 4.1.5    | Bauablauf der 380 kV-Leitung .....  | 13        |
| 4.1.6    | Einsatz von Provisorien.....  | 14        |
| 4.1.7    | Rückbau der 380 kV-Bestandsleitung.....   | 14        |
| 4.2      | Wirkfaktoren .....  | 15        |
| <b>5</b> | <b>Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die maßgeblichen Gebietsbestandteile .....</b>                 | <b>19</b> |
| 5.1      | Informations- und Datenquellen .....  | 19        |
| 5.1.1    | Informationsquellen.....  | 19        |
| 5.1.2    | Datenquellen zum Vorkommen von Lebensraumtypen sowie Tier- und Pflanzenarten .....  | 19        |
| 5.2      | Bewertung der Erheblichkeit – Bewertungsverfahren.....  | 20        |
| 5.2.1    | Verfahren nach Leitfaden FFH-VP .....   | 20        |
| 5.2.2    | Hinweise auf das Verfahren nach BfN-Methodik .....  | 22        |
| 5.3      | Maßnahmen zur Schadensbegrenzung .....  | 24        |
| 5.3.1    | Maßnahme Bauzeitenregelung.....   | 24        |
| 5.3.2    | Maßnahme Beschränkung des Baubetriebes auf die Tageszeit .....  | 25        |
| 5.3.3    | Art- und LRT-bezogene Schutzmaßnahmen .....   | 25        |
| 5.3.4    | Maßnahme optimierte Standortwahl der Masten / Baustellen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen / Verlust sensibler Flächen..... | 26        |
| 5.3.5    | Maßnahme Überspannung / Mastaufhöhung zur Vermeidung von Eingriffen in Wald / Gehölze .....                                     | 26        |
| 5.3.6    | Maßnahme Erdseilmarkierung / Verdichtete Erdseilmarkierung .....  | 26        |
| 5.3.7    | Maßnahme Einsatz von Einebenenmasten .....  | 27        |

---

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 5.3.8 | Maßnahme Entwicklung von Habitatflächen für Offenlandarten ..... | 28 |
| 5.4   | Charakteristische Arten .....                                    | 28 |
| 5.5   | Kumulierende Vorhaben und Wirkungen.....                         | 30 |
| 6     | Literatur.....   | 33 |

### **Abbildungsverzeichnis**

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Ablauf der Natura 2000-Prüfungen. ....   | 3  |
| Abbildung 2: Schematische Übersicht zur Lage der im Rahmen der Verträglichkeitsprüfungen betrachteten Gebiete – Teil Nordwest. .... | 7  |
| Abbildung 3: Schematische Übersicht zur Lage der im Rahmen der Verträglichkeitsprüfungen betrachteten Gebiete – Teil Südost. ....   | 8  |
| Abbildung 4: Mastbilder der möglicherweise zum Einsatz kommenden Masttypen.....   | 11 |
| Abbildung 5: Vogelschutzmarker am Erdseil. Dem Stand der Technik entsprechen bewegliche, schwarz-weiße Lamellenmarker. ....         | 27 |

### **Tabellenverzeichnis**

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1: Raumannsprüche ausgewählter, besonders planungsrelevanter Vogelarten. .... | 4  |
| Tabelle 2: Vorhabensspezifische Wirkfaktoren Freileitungsplanung. ....                | 15 |

# 1 Anlass und Aufgabenstellung

Um die Fähigkeit des Übertragungsnetzes sicherzustellen, die Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen und durch entsprechende Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit des Netzes einen Beitrag zur Versorgungssicherheit zu leisten, plant die TenneT TSO GmbH das Vorhaben „Ersatzneubau der 380-kV-Leitung Brunsbüttel – Wilster – Mast 34N (P26)“. Hierfür soll die Transportkapazität zwischen den Umspannwerken (UW) Brunsbüttel, Büttel, Wilster/West und weiter in Richtung Stade/West bis zum Mast 34N der 380-kV-Leitung Hamburg Nord – Dollern durch den Neubau einer 380-kV-Leitung mit größerer Übertragungsfähigkeit als Ersatz der bestehenden 380-kV-Leitung erhöht werden.

Das hier betrachtete Vorhaben P26 umfasst folgende Streckenmaßnahmen, welche alle im NEP 2030 bestätigt sind:

- Streckenmaßnahme M76: Büttel – Wilster/West
- Streckenmaßnahme M432: Brunsbüttel – Büttel
- Streckenmaßnahme M89: Wilster/West – Stade/West

Durch die geplanten Maßnahmen sollten die bestehenden Leitungen LH 13-309 zwischen Brunsbüttel und Wilster, LH 13-309A (Anschluss Büttel) und LH 13-307 zwischen Wilster und Stade/W (bis Mast 34N) ersetzt bzw. ertüchtigt werden. Abschnitt der Maßnahme M89 zwischen dem Kreuzungsmast 34N Hamburg/Nord und Stade/West ist bereits realisiert. Die geplante Länge der Trasse beträgt ca. 53 km. Anvisierte Inbetriebnahme der Gesamtstrecke ist im Jahr 2030.

Vorgaben für einen möglichen Trassenverlauf gibt es durch die technisch erforderliche Einbindung der Umspannwerke Brunsbüttel, Büttel und Wilster. Zudem ist eine Einbindung der Leitung Wilster/West - Stade/West in eine sogenannte Phasenschieberanlage bei Grevenkop erforderlich. Diese dient der Optimierung der Lastverteilung und befindet sich derzeit in Bau.

Die vorhandene 110-kV-Freileitung wird über weite Abschnitte mit Parallelführung auf das Gestänge der geplanten Neubauleitung mit aufgenommen und nach deren Inbetriebnahme zurückgebaut. Ein Bau in der bestehenden Trasse erfordert zwingend provisorische Leitungsverbindungen (sogenannte Provisorien) zur Aufrechterhaltung der Energieversorgung sowie Zuwegungen und Arbeitsflächen.

Für die angestrebte Planfeststellung ist zu prüfen, ob die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen der möglicherweise vom Vorhaben betroffenen Natura 2000-Gebiete gegeben ist. Hierzu sind Natura 2000-Vorprüfungen oder Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen zu erarbeiten, in denen die möglichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Belange des europäischen Gebietsschutzes in separaten gebietsbezogenen Dokumenten gesondert zu betrachten und zu bewerten sind. So ist zu prüfen, ob das Vorhaben geeignet ist, zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen zu führen.

Entlang und im Umfeld der zu untersuchenden Vorzugstrasse befinden sich 5 FFH-Gebiete und 4 EU-Vogelschutzgebiete, für die Vorprüfungen oder Verträglichkeitsprüfungen zu erarbeiten sind. Davon liegen zwei Gebiete in 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

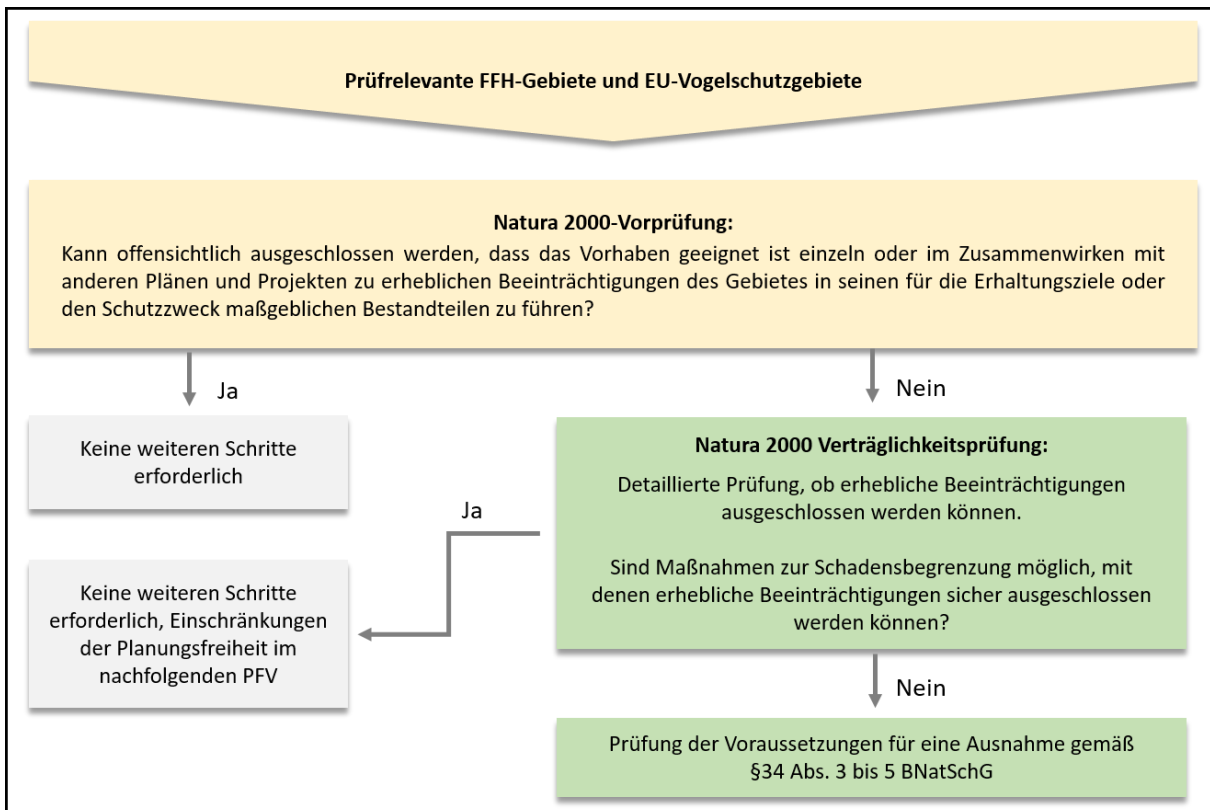
Erläuterung der vorhabensspezifischen Wirkfaktoren und der möglichen Maßnahmen zur Schadensbegrenzung.

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

Im Rahmen der Natura 2000-Prüfungen zu beurteilen, ob das Vorhaben geeignet ist, zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann. Prinzipiell ist für jedes betroffene Natura 2000-Gebiet eine Vorprüfung durchzuführen, von deren Ergebnis es anhängt, ob sich eine Verträglichkeitsprüfung anschließen muss oder nicht (Abbildung 1).



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

In der Praxis hängt die Entscheidung, ob eine Vorprüfung oder Verträglichkeitsprüfung durchzuführen ist, allerdings 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 Anhang II der FFH-Richtlinie bzw. Vogelarten betrachtet. Aufgrund der hohen Empfindlichkeiten 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 (Erhaltungsziel bzw. charakteristische Arten von Lebensraumtypen) gelegt. So können sich erhebliche Beeinträchtigungen vor allem auf Vogelarten auch 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 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 Raumansprüchen zu Bereichen außerhalb des Gebietes durch das geplante Vorhaben nicht beeinträchtigt werden.

Die Raumansprüche 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:

**Tabelle 1: Raumansprüche ausgewählter, besonders planungsrelevanter Vogelarten.**

| Arten / Artengruppen                           | Weiterer Aktionsraum in m*                 |
|--|--|
| Nicht anfluggefährdete Gehölz- und Bodenbrüter | <b>bis max. 300</b>                        |
| Anfluggefährdete Wasservögel                   | <b>500 - 1.000</b>                         |
| Anfluggefährdete Limikolen                     | <b>1.000</b>                               |
| Kranich  | <b>1.000</b>                               |
| Weißstorch (keine cA von FFH-LRT)              | <b>min. 2.000</b>                          |
| Graureiher (keine cA von FFH-LRT)              | <b>min. 3.000</b>                          |
| Möwen/Seeschwalben                             | <b>min. 3.000</b>                          |
| Fischadler (keine cA von FFH-LRT)              | <b>4.000</b>                               |
| Seeadler (keine cA von FFH-LRT)                | <b>6.000</b>                               |
| Schwarzstorch                                  | <b>min. 6.000 (LAG VSW 2015: 10.000 m)</b> |

\* Angaben gemäß BERNOTAT & DIERSCHKE (2021)

Die Arten Weißstorch, Graureiher sowie Fisch- und Seeadler sind nicht charakteristische Arten (cA) von 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 (vgl. Kap. 2.2).

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 mit Verweis auf eine ausführliche Darstellung in Kap. 4.2 des vorliegenden Methodendokumentes MB03.02).
- Eine Darstellung der im Auswirkungsbereich des Vorhabens vorkommenden maßgeblichen Bestandteile des Schutzgebietes und Einschätzung zu ihrer Betroffenheit (Kap. 4 mit Verweis auf Kap. 5.4 des Methodendokumentes MB03.02 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).
- Übersichtskarte mit Schutzgebiet und Trassenverlauf (Karte 1 im Anhang der jeweiligen Prüfung).

## 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 eine 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 störepfindliche 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.

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. 4.2 des vorliegenden Methodendokumentes MB03.02).
- 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. 5.4 des Methodendokumentes MB03.02 bei der Herleitung der charakteristischen Arten).
- Die detaillierte Bewertung möglicher Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele durch das Vorhaben, für FFH-Gebiete 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 MB03.02 bzgl. des Bewertungsverfahrens).
- Die Berücksichtigung möglicher kumulativer Wirkungen (Summationswirkungen) mit anderen Plänen und Projekten (Kap. 6).
- Die Herleitung und Benennung von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung zur Minimierung bzw. Vermeidung von Beeinträchtigungen (Kap. 7, mit Verweis auf eine ausführliche Beschreibung der Maßnahmen in Kap. 5.3 des Methodendokumentes MB03.02).
- 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. 8).
- Fazit und Zusammenfassung (Kap. 8).
- Übersichtskarte mit Schutzgebiet und Trassenverlauf (Karte 1 im Anhang der jeweiligen Prüfung).
- Detailkarte des Schutzgebietes mit Trassenverlauf sowie mit Darstellung der maßgeblichen Bestandteile des Schutzgebietes, ggf. mit Ausschnittdarstellung des zu prüfenden Gebietes und seiner maßgeblichen Bestandteile (Karte 2 im Anhang der jeweiligen Prüfung).

### 3 Auswahl der Gebiete

Entlang und im Umfeld der zu untersuchenden Trasse befinden sich vier Vogelschutzgebiete und zehn FFH-Gebiete.

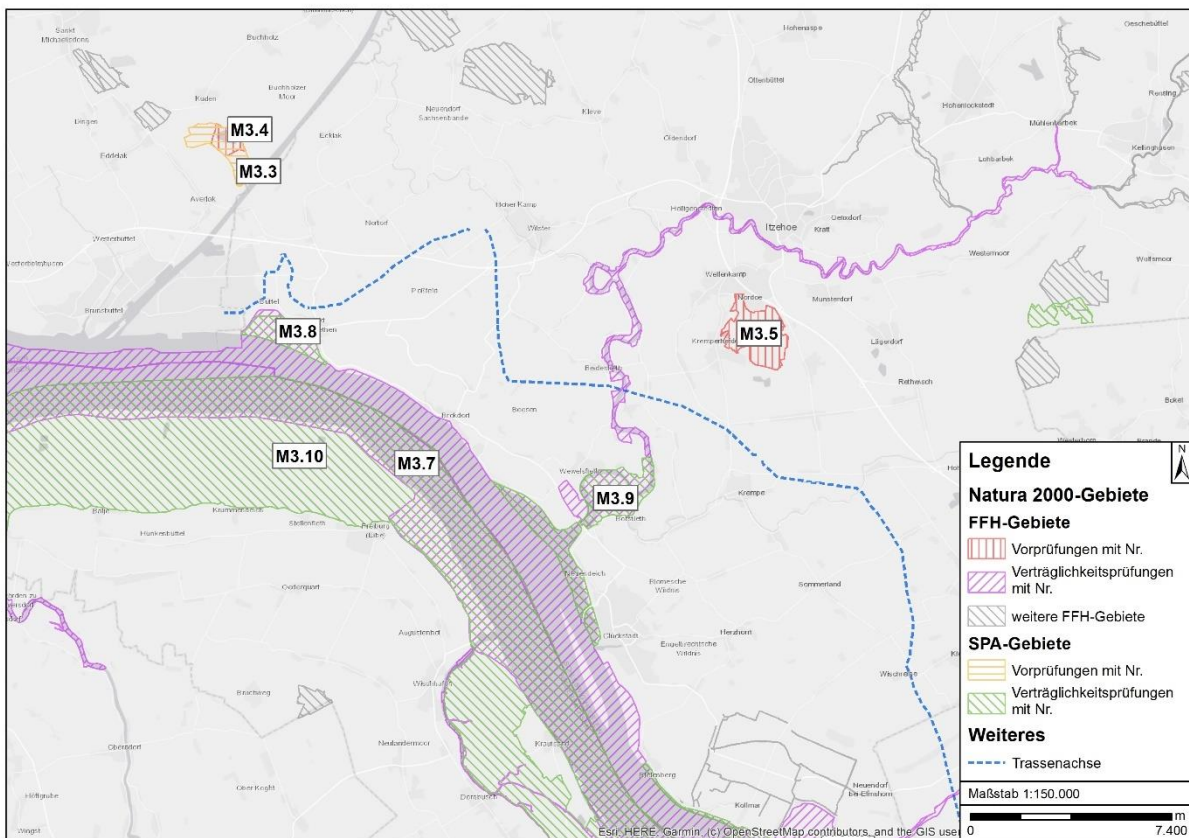
Davon prüfrelevant sind die 9 nachfolgend aufgeführten Natura 2000-Gebiete (vgl. Abbildung 2 und Abbildung 3). Davon liegen zwei Gebiete in Niedersachsen.

#### a) Vorprüfungen:

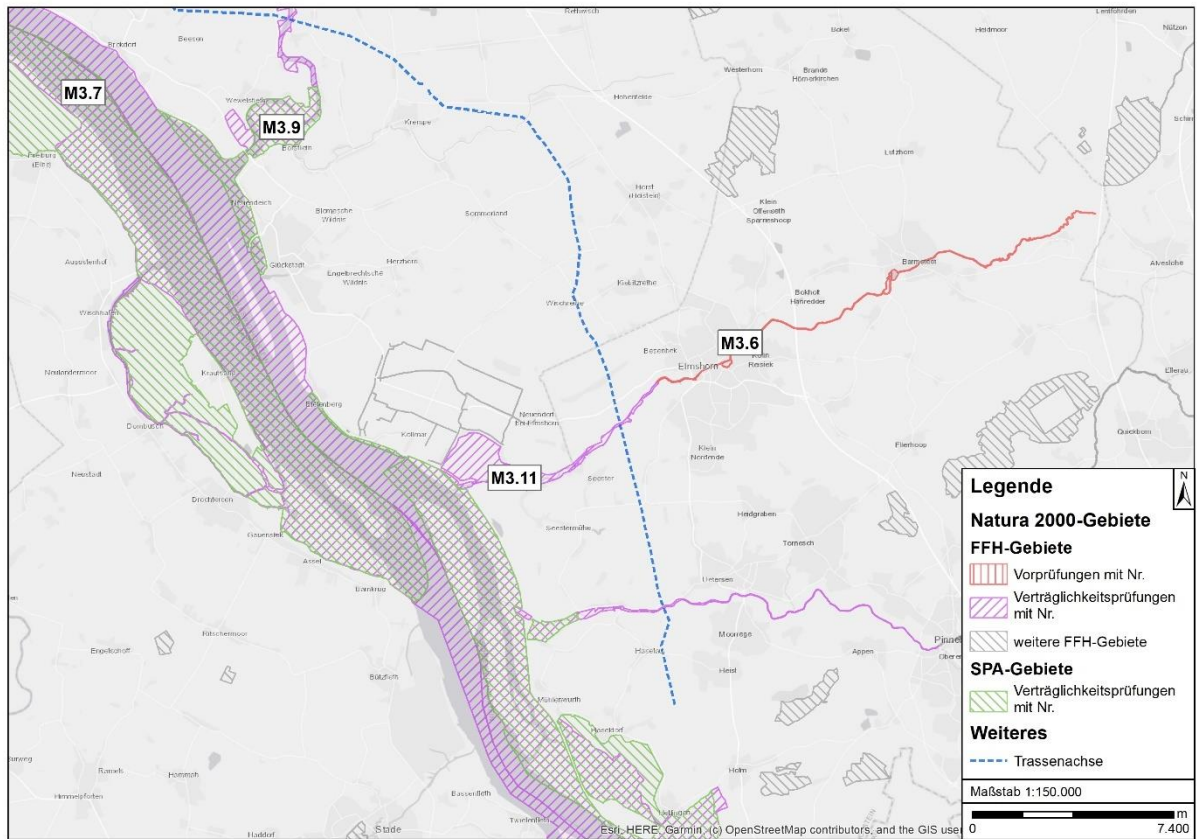
- Unterlage MB03.03: DE 2021-401 „NSG Kudensee“ VSG
- Unterlage MB03.04: DE 2021-301 „NSG Kudensee“ FFH
- Unterlage MB03.05: DE 2123-301 „Binnendünen Nordoe“ FFH
- Unterlage MB03.06: DE 2224-306 „Obere Krückau“ FFH

#### b) Verträglichkeitsprüfungen:

- Unterlage MB03.07: DE 2121-401 „Untere Elbe“ (Niedersachsen) VSG
- Unterlage MB03.08: DE 2121-402 „Vorland St. Margarethen“ VSG
- Unterlage MB03.09: DE 2323-402 „Untere Elbe bis Wedel“ VSG
- Unterlage MB03.10: DE 2018-331 „Untere Elbe“ (Niedersachsen) FFH
- Unterlage MB03.11: DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ FFH



**Abbildung 2: Schematische Übersicht zur Lage der im Rahmen der Verträglichkeitsprüfungen betrachteten Gebiete – Teil Nordwest.**



**Abbildung 3: Schematische Übersicht zur Lage der im Rahmen der Verträglichkeitsprüfungen betrachteten Gebiete – Teil Südost.**

## 4 Beschreibung des Vorhabens sowie der relevanten Wirkfaktoren

### 4.1 Technische Beschreibung

In diesem Kapitel wird der technische Aufbau der 380-kV-Freileitung erläutert. Die nachfolgende Vorhabensbeschreibung beschränkt sich auf die wesentlichen Belange, die zur Ermittlung der erheblichen Umweltauswirkungen erforderlich sind. Die genaue Vorhabensbeschreibung ist dem Technischen Erläuterungsbericht (Anlage 1 der Planfeststellungsunterlage) zu entnehmen.

#### 4.1.1 Masten und Masttypen

Der Freileitungsmast wird auch oftmals als Strommast bezeichnet und ist eine Konstruktion für die Aufhängung der Leitungsseile einer elektrischen Freileitung.

##### **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 unterteilen sich Masten (Stützpunkte) in die Mastarten Abspann- und Tragmasten.

##### **Abspann- und Winkelabspannmasten (WA)**

Abspann- und 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 (T)**

Im Gegensatz zum Abspannmast tragen Tragmasten die Leiter auf den geraden Strecken. Sie übernehmen im Normalbetrieb keine Leiterzugkräfte und können daher relativ leicht dimensioniert werden.

##### **Winkelendmasten (WE)**

Die Winkelendmasten haben eine Sonderfunktion. An diesen Masten beginnt oder endet eine Leitung.

##### **Sondermasten (WAZ)**

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.

##### **Masttypen nach ihrer Ausführungsweise**

Die Bauform, -art und Dimensionierung der Masten werden insbesondere durch die Anzahl der aufliegenden Stromkreise, deren Spannungsebene, die möglichen Mastabstände und einzuhaltende Begrenzungen hinsichtlich der Schutzbereichsbreite oder Masthöhen bestimmt.

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

Leiteseilebene 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.

Beim hier betrachteten Vorhaben kommen folgende Masttypen zum Einsatz:

### **Donaumast**

Beim Donaumast sind je drei Phasen an der linken und der rechten Seite der Ausleger in Form eines etwa gleichschenkligen Dreiecks angeordnet. Zwei Phasen eines Systems sind auf der unteren Ebene und eine Phase auf einer weiteren Ebene darüber platziert. Die Masten sind dementsprechend schmaler als Einebenenmasten ausgebildet. Der 380-kV-Donaumast weist eine typische Gesamtbreite von ca. 30 m und eine Höhe von ca. 50–60 m auf. Der Donaumast kommt wegen des Optimums der Phasenordnung und Mastabmessungen normalerweise als Regelmast zum Einsatz. Auch bei den separaten 110-kV-Leitungsabschnitten kommt dieser Masttyp zum Einsatz.

### **Einebenenmast**

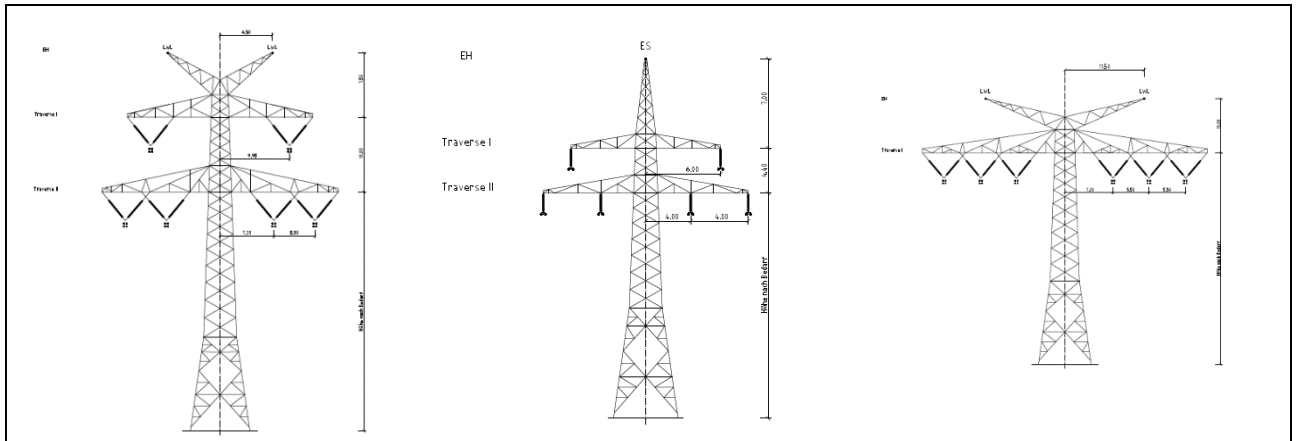
Der Einebenenmast besitzt nur eine Traverse zur Aufnahme der Leiteseile. Auf dieser einzigen Traverse sind nebeneinander zwei Systeme mit je drei Phasen aufgehängt. Der Einebenenmast weist eine Gesamtbreite von ca. 40–50 m auf. Bei der Verwendung zweier Erdseilspitzen hat dieser Mast typischerweise eine Höhe von ca. 40–50 m. Aufgrund seiner geringeren Höhe gegenüber dem Donaumast wird der Einebenenmast häufig in Bereichen eingesetzt, in denen aus naturschutzfachlicher Sicht das Anflugrisiko für Vögel minimiert werden muss.

### **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 angeordnet. 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 der Nennspannung 110 kV oder 220 kV aufgehängt. Der Donau-Einebenenmast weist eine Gesamtbreite von ca. 35 m und eine Höhe von ca. 60–70 m auf. Der Donau-Einebenenmast kommt in diesem Leitungsabschnitt für ca. 17 Masten zum Einsatz.

### **Doppel-Einebenenmast**

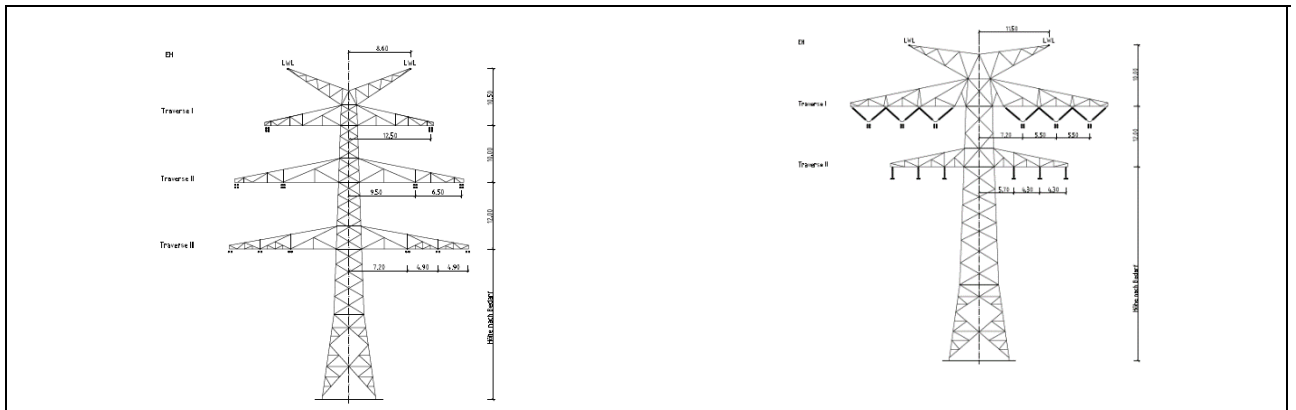
Der Doppel-Einebenenmast besitzt zwei Traversen zur Aufnahme der Leiteseile. Die obere Traverse trägt – wie der Einebenenmast – zwei 380-kV-Systeme mit je drei Phasen. Auf dieser Traverse sind nebeneinander zwei Systeme mit je drei Phasen der Spannungsebene 380 kV aufgehängt. Auf der unteren Traverse sind nebeneinander zwei Systeme mit je drei Phasen der Nennspannung 110 kV aufgehängt. Der Doppel-Einebenenmast weist eine Gesamtbreite von ca. 35–40 m und eine Höhe von ca. 60 m auf.



Donau (380 kV) - Tragmast

Donau (110 kV) - Tragmast

Einebene (380 kV) - Tragmast



Donau-Einebene (380/110 kV) - Winkelmast

Doppelseinebene (380/110 kV) - Tragmast

Abbildung 4: Mastbilder der möglicherweise zum Einsatz kommenden Masttypen.

Die geplanten Masthöhen ergeben sich aus den Längenprofilen in der Anlage 5 in Verbindung mit Anhang B. Die geplanten Masten sind im Durchschnitt ca. 50-55 m hoch, in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen können sie auch höher oder niedriger sein. Die Hauptabmessungen und die verwendete Mastart sind für jeden Standort in Anhang B der Anlage 1 der Planfeststellungsunterlagen (Mastprinzipzeichnungen) sowie Anlage 7 (Mastlisten und Bauwerksverzeichnis) zu entnehmen.

**4.1.2 Fundamente**

Die Gründungen und Fundamente sichern die Standfestigkeit der Masten. Sie haben die Aufgabe, die auf die Masten einwirkenden Kräfte und Belastungen mit ausreichender Sicherheit in den Baugrund einzuleiten und gleichzeitig den Mast vor kritischen Bewegungen des Baugrundes zu schützen.

Gründungen von Gittermasten können als Kompaktgründungen und als aufgeteilte Gründungen ausgebildet sein. Kompaktgründungen bestehen aus einem einzelnen Fundamentkörper für den jeweiligen Mast. Diese weisen für Tragmasten eine Flächengröße von 15 m x 15 m (225 m²) und für Winkelmasten von 20 m x 20 m (400 m²) auf. Aufgeteilte Gründungen haben die Eckstiele der jeweiligen Masten in getrennten Einzelfundamenten verankert. Die im Bereich der Eckstiele angeordneten Baugruben weisen in der Regel einen rechteckigen Grundriss und in der Fläche in Höhe der Baugrubensohle Abmessungen von ca. 5 m x 5 m bei einer Tiefe von ca. 1,50 m ab Geländeoberkante auf.

In diesem Abschnitt wird aufgrund der Bodenverhältnisse überwiegend von Flachgründungen ausgegangen, aber auch der Einsatz von Tiefgründungen ist möglich. Die endgültige Festlegung der Fundamente erfolgt nach Abschluss der Baugrunduntersuchungen bauseitig durch die ausführende Baufirma.

Pfahlfundamente werden aus technischen und wirtschaftlichen Gründen in Böden mit hohem Grundwasserstand ausgeführt. Stufengründungen scheiden bei solchen Bodenverhältnissen wegen der aufwendigen Wasserhaltung der Baugrube und der sich unter Berücksichtigung des Wasserauftriebes ergebenden Fundamentabmessungen meist aus. Pfahlfundamente sind außerdem zweckmäßig, wenn tragfähige Bodenschichten erst in einer größeren Tiefe anzutreffen sind und ein Bodenaustausch von nichttragfähigem oder setzungsempfindlichem Boden unwirtschaftlich ist. Nach der Herstellungsart unterscheidet man zwischen Ramm- und Bohrpfählen.

Ramppfahlgründungen erfolgen als Tiefgründung durch einen oder mehrere gerammte Stahlrohrpfähle je Masteckstiel. Zur Herstellung wird ein Rammgerät auf einem Raupenfahrwerk eingesetzt. Dies vermeidet größere Beeinträchtigungen des Bodens im Bereich der Zufahrtswege und direkt am Maststandort. Die Pfähle werden je Mastecke in gleicher Neigung wie die Eckstiele hergestellt. Die Anzahl, Größe und Länge der Pfähle ist abhängig von der Eckstielkraft und den örtlichen Bodeneigenschaften. Die Pfahlbemessung erfolgt für jeden Maststandort auf Grundlage der vorgefundenen örtlichen Bodenkenngößen. Diese werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen ermittelt.

Bohrpfahlgründungen werden in Bereichen verwendet, in denen ein erschütterungsfreies Arbeiten notwendig ist. Bohrpfähle können entweder verrohrt oder unverrohrt hergestellt werden. Mittels einer Verrohrung sind Bohrpfähle auch in nicht standfesten und Grundwasser führenden Böden anwendbar.

Die Auswahl geeigneter Fundamenttypen ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Diese sind im Wesentlichen:

- die aufzunehmenden Zug-, Druck- und Querkräfte
- die angetroffenen Baugrundverhältnisse am Maststandort und damit die Bewertung der Tragfähigkeit, Mantelreibung und des Verformungsverhaltens des Baugrunds
- Dimensionierung des Tragwerkes
- Witterungsabhängigkeit der Gründungsverfahren, die zur Verfügung stehende Bauzeit und Verfügbarkeit von Gerät

#### **4.1.3 Beseilung, Isolatoren, Erdseil**

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. Jeder Stromkreis besteht aus drei Phasen, die an den Querträgern (Traversen) der Maste 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.

Soweit eine Mitnahme der 110-kV-Leitung vorgesehen ist, besteht deren Beseilung aus zwei Systemen mit jeweils drei Phasen, die an den unteren Querträgern (Traversen) der Masten mit Abspann- oder Tragketten befestigt sind. Die jeweilige Seilbelegung kann den entsprechenden Profilplänen entnommen werden.

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 zur innerbetrieblichen Informationsübertragung und zum Steuern und Überwachen von elektrischen Betriebsmitteln (z. B. Schaltgeräten in Umspannwerken). Als Maximalbelegung sind die Mastgestänge für Erdseile vom Typ 264-AL1/34-ST1A (Al/St 265/35) oder äquivalente Erdseil-Luftkabel geeignet. An der Ostküstenleitung werden zwei Erdseil-Luftkabel auf den Erdseilspitzen geführt, um beim Ausfall einer Nachrichtenverbindung auf die andere Verbindung zurückgreifen zu können. Im Fall von Leitungsmitnahmen können zusätzliche Erdseile im Mastschaft geplant sein, um eine zusätzliche (räumlich getrennte) Nachrichtenverbindung für den unterlagerten Netzbetreiber zu ermöglichen.

Die Anordnung des Erdseils hat Auswirkungen auf die Höhe der Masten. Um die erforderliche abschirmende Wirkung für beide Seiten des Mastes zu erreichen, ist ein einzeln verlaufendes Erdseil in deutlicher Höhe über den Leiterseilebenen anzuordnen. Dieser zur Abschirmung erforderliche Abstand zwischen Leiter- und Erdseilebene kann durch Verwendung von zwei Erdseilen, die jeweils seitlich über den Systemen rechts und links des Mastes angeordnet werden, deutlich verringert werden. Aufgrund seiner großen Breite wird z. B. beim Einebenenmast ein besonders großer Abstand zwischen Leiter- und Erdseilebene zur Erreichung der abschirmenden Wirkung benötigt.

#### **4.1.4 Mastabstände und Schutzstreifen**

Die Mastabstände liegen in der Regel zwischen 350 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.

#### **4.1.5 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.

#### **4.1.6 Einsatz von Provisorien**

In den Abschnitten, in denen der Leitungsneubau genau in der Trassenachse der bestehenden 380 kV-Leitung 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 (s. Abbildung 7 Anlage A Erläuterungsbericht). 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 zu mehreren Jahren möglich.

#### **4.1.7 Rückbau der 380 kV-Bestandsleitung**

Nach Demontage der Leiterseile erfolgt 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 (GOK) 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.

## 4.2 Wirkfaktoren

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen (Wirkfaktoren) skizziert, die für die Lebensraumtypen, die Arten des Anhangs II und des Artikels 4 sowie die (charakteristischen) Vogelarten im Hinblick auf mögliche Beeinträchtigungen durch das Vorhaben relevant werden können. Dabei muss die Darstellung der zu erwartenden Wirkfaktoren auf die individuelle Situation des betroffenen Schutzgebietes eingehen. Reichweite und Intensität der Wirkungen sind auf die empfindlichsten Lebensphasen von Arten bzw. auf die empfindlichsten Funktionen der Schutzgebiete zu beziehen. Es sind bau-, anlagen- und betriebsbedingte Wirkfaktoren zu berücksichtigen.

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 (Masten, Beseilung) 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, einschließlich Maßnahmen zur Bauwerksgründung, Baubetrieb | <b>W1</b> | <p><b>Temporäre Inanspruchnahme / Veränderung von Lebensraumtypen und Habitaten einschließlich direkter Schädigungen</b> (Verletzung/Tötung) von Tieren</p> <p>Lebensraumverlust durch Eingriffe in Kraut- und Gehölzvegetation, mögliche Zerstörung von Nestern und Baumquartieren, mögliche Zerschneidungswirkungen.</p> <p><u>Erläuterung:</u><br/>In der Bauphase der Freileitung (einschließlich Provisorien und Rückbau der Bestandsleitung) und des Umspannwerks werden Flächen für Zuwegungen und Baufelder für Fundamentierungs-, Montage- und Beseilungsarbeiten in Anspruch genommen. Die Auswirkungen können temporäre, im Fall von Eingriffen in Gehölze jedoch auch längerfristige Wirkungen haben.</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> |
|  | <b>W2</b> | <p><b>Störungen</b> 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 &amp; DIERSCHKE (2021) aufgeführt werden.</p>  |

| Vorhaben                          | Nr.       | Wirkfaktor  |
|-----------------------------------|-----------|---|
|                                   |           | <p><u>Erläuterung:</u><br/>Baubedingt können in der Phase von Neubau und Rückbau der Freileitung 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>Entsprechend störungsempfindliche Arten (v.a. Vögel) werden durch Puffern 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 &amp; DIERSCHKE 2021) in Gruppen eingeteilt werden können: Fluchtdistanz sehr hoch: &gt; 250-600 m, Fluchtdistanz hoch: &gt; 100-250 m, Fluchtdistanz mittel: &gt; 50-100 m, Fluchtdistanz gering, &gt; 25-50 m, Fluchtdistanz sehr gering: 0-25 m (vgl. hierzu auch BERNOTAT &amp; DIERSCHKE 2021b). Entsprechende Angaben zu Säugern wurden der Internet-Plattform „FFH-VP-Info“ des 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> |
|                                   | -         | <p><b>Wasserhaltungsmaßnahmen</b></p> <p>Direkte und indirekte Einleitung von Grundwasser</p> <p>Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die Einleitung von nährstoffärmerem, kaltem und sauerstoffreichem Grundwasser in die nährstoffreichen und durch feine Schwebstoffe getrübbten Marschgewässer von Stör, Krückau und Pinnau keine Beeinträchtigungen von Tier- und Pflanzenarten erfolgen. Weitere Einleitungen von Wasser in Schutzgebiete mit empfindlichen LRT sind nicht bekannt.</p>   |
| <b>Anlagebedingte Wirkungen</b>   |           |   |
| Dauerhafte Flächeninanspruchnahme | <b>W3</b> | <p><b>Dauerhafter Verlust von Lebensraumtypen /Habitaten durch Baukörper und Versiegelungen</b></p> <p>Anlagebedingte Biotop- bzw. Habitatverluste im Mastfußbereich durch die Herstellung des Mastfundamentes.</p> <p><u>Erläuterung:</u><br/>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 Arten der Gehölze und des Offenlandes im Mastfußbereich kommen.</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      | <b>W4</b> | <p><b>Habitatentwertung durch Scheuchwirkung und Lebensraumzerschneidung</b></p> <p>Meideabstand empfindlicher Offenlandarten wie Wiesenlimikolen und Feldlerche zu vertikalen Strukturen, maximale Reichweite 100 m. Eine Lebensraumzerschneidung durch Freileitungen 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><br/>Anlagebedingte Habitatentwertung kann durch indirekte, trennende Wirkung zwischen Lebensräumen / Habitaten, die Meidung trassennaher und umspannerwerksnaher 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</p>   |

| Vorhaben | Nr.       | Wirkfaktor  |
|----------|-----------|---|
|          |           | <p>Habitats, 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 &amp; REICH 1997, Hinweise auch bei LLUR 2013 und Abstimmungsprotokoll vom Mai 2013 im Rahmen Planfeststellung Westküstenleitung LLUR-GFNMBH).</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 Habitats 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>  |
|          | <b>W5</b> | <p><b>Leitungsanflug: Kollision empfindlicher Arten mit den Seilsystemen, insbesondere mit den Erdseilen</b></p> <p><u>Erläuterung:</u><br/>Einen für empfindliche Vogelarten relevanten Wirkfaktor für Freileitungsplanungen stellt der Leitungsanflug dar. Ursächlich sind Kollisionen vor allem mit den einzelnen 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, hochfrequentierte 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 potenzielle 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 situationspezifisch.</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. 5.4) 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 &amp; DIERSCHKE (2021), die die Kollisionsgefährdung von Vogelarten als „vorhabenspezifisches Tötungsrisiko“ (vT) in fünf Kategorien</p> |

| Vorhaben   | Nr.       | Wirkfaktor   |
|--|-----------|--|
|  |           | <p>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 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.</p>  |
| <i>Betriebsbedingte Wirkungen</i>                      |           |  |
| Maßnahmen im Schutzstreifen                            | <b>W6</b> | <p><b>Veränderungen von Gehölzhabitaten durch Wuchshöhenbeschränkungen</b></p> <p>Gehölzbeseitigung zur Einhaltung der Schutzabstände in Form von Einzelbaumentnahmen, Kappungen oder flächigen Fällungen (Freileitung und Provisorien).</p> <p><u>Erläuterung:</u><br/>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 in welchem Flächenumfang zur Umsetzung des Vorhabens im Schutzstreifen der Trasse 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.</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> |
| <i>Elektrische Felder und magnetische Flussdichten</i> | -         | <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 &amp; 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. 2021, 2022)
- 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,
- 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. Untersuchungs-räume 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

Die Beurteilung möglicher Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen sowie Tier- und Pflanzenarten erfolgt auf Grundlage vorhandener und projektspezifisch erhobener Daten. Hierzu wurden die im Folgenden aufgeführten Datenquellen abgefragt und ausgewertet.

Folgende Datenquellen standen zur Auswertung zur Verfügung:

- Daten aus dem landesweiten FFH-Monitoring (Biotopkartierung des Landes mit integrierter Lebensraumtypenkartierung LfU, Stand 05/2021),
- Biototypenkartierung und Lebensraumtypenkartierung im Zuge des LBP (BHF 2024),

- BIA (BIOLOGEN IM ARBEITSVERBUND) (2024): Faunistischer Fachbeitrag im Rahmen der geplanten 380-kV-Freileitung P26 Brunsbüttel – Wilster – Dollern.- Unveröff. Gutachten im Auftrag der BHF LandschaftsArchitekten GmbH, Kiel.
- Abfrage Artkataster LANIS, Verbreitungsdaten von Pflanzen- und Tierarten im LfU (Abfrage Stand 09/2024),
- Abfrage von Verbreitungsdaten ausgewählter Artengruppen bei der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft SH/HH (OAG) (Stand 07/2023),
- BfN (2020): Der nationale Bericht 2019 zur FFH-Richtlinie. Ergebnisse und Bewertung der Erhaltungszustände. Teil 2 – Die Arten der Anhänge II, IV und V. – BfN-Skripten 584: 419 S.
- Berichtsdaten des Nationalen Vogelschutz-Berichts (BfN 2019),
- KOOP & BERNDT (2014): Zweiter Brutvogelatlas Schleswig-Holstein,
- Auswertung weiterer Werke zur Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten in Schleswig-Holstein (v. a. BORKENHAGEN 2011, HAACKS & PESCHEL 2007, KLINGE & WINKLER 2005, MEKUN 2022, MELUND 2017-21, STUHR & JÖDICKE 2013, LLUR 2018, AKLSH 2015),
- GEDEON et al. (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten (ADEBAR).

## 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 et al. (2007) aufgestellten Kriterien für die Erheblichkeitsschwellen. Das von ARGE KIFL, COCHET CONSULT & TGP (2004) verwendete Verfahren setzt sich aus drei Bewertungsschritten zusammen:

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

## Schritt 1

### a) Bewertung der vorhabensbedingten Beeinträchtigungen ohne Schadensbegrenzung

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

### b) Bewertung der verbliebenen Beeinträchtigungen nach Schadensbegrenzung

Anschließend werden ggf. erforderliche Maßnahmen zur Schadensbegrenzung beschrieben. Das Ausmaß der Reduktion der Beeinträchtigungen muss nachvollziehbar dargelegt werden. Dieses geschieht durch eine Bewertung der verbliebenen Beeinträchtigung nach Schadensbegrenzung 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 Schadensbegrenzung erforderlich sind, findet dieser Schritt am Ende des Unterschritts a) statt, wenn alle vorhabensbedingten Beeinträchtigungen beschrieben und bewertet worden sind. Diese zusammenführende Bewertung kann in der Mehrheit der Fälle nur verbalargumentativ 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                     | <b>Nicht erheblich</b>            |
| Geringer Beeinträchtigungsgrad             |                                   |
| Noch tolerierbarer Beeinträchtigungsgrad   |                                   |
| Hoher Beeinträchtigungsgrad                | <b>Erheblich</b>                  |
| 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 der der Vogelschutzrichtlinie 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 Verfahren nach 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 vorhabensbedingten 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. Dieses Vorgehen entspricht den von der Oberen Naturschutzbehörde des Landes Schleswig-Holstein herausgegebenen „Empfehlungen zur Berücksichtigung der tierökologischen Belange beim Leitungsbau auf der Höchstspannungsebene“ (LLUR 2013).

Ein anderes, hier nicht angewandtes Vorgehen zur Bestimmung der Erheblichkeitsschwelle schlagen BERNOTAT & DIERSCHKE (2021) bzw. BERNOTAT et al. (2018) vor. Mit der ergänzend dazu Ende 2019 erschienenen Arbeitshilfe „Artspezifische Wirksamkeiten von Vogelschutzmarkern an Freileitungen“ (LIESENJOHANN et al. 2019) wurde der Methodenvorschlag komplettiert.

Die zentralen Bausteine des methodischen Ansatzes nach BERNOTAT et al. (2018) i. V. m. LIESENJOHANN et al. (2019) zur Beurteilung der Planungs-/Verbotsrelevanz des Vorkommens einer anfluggefährdeten Vogelart im Umfeld eines Freileitungs-Bauvorhabens sind

- die vorhabentypspezifische Mortalitätsgefährdung der Art (vMGI),
- das konstellationsspezifische Risiko (KSR) für die Art im konkreten Fall und
- Möglichkeiten der Risikominderung durch Vermeidungsmaßnahmen.

Durch Verknüpfung von vMGI der untersuchten Art und des ermittelten KSR ist zu beurteilen, ob eine Erheblichkeit eintritt. Dazu definieren BERNOTAT et al. (2018) Schwellen, bei denen mit einer planungs- bzw. verbotsrelevanten Wirkung zu rechnen ist. Je höher der vMGI einer Art, desto niedriger liegt die Schwelle des KSR eines Vorhabens für die Verwirklichung gebiets- oder artenschutzrechtlicher Verbote im jeweiligen Einzelfall. Im Rahmen der Prüfung erfolgt dabei eine Fokussierung auf die freileitungssensiblen Arten. Wenn die Schwelle im Hinblick auf eine Art erreicht oder überschritten wird, liegt eine Erheblichkeit im gebietsschutzrechtlichen Sinne vor. Entsprechend sind für das Vorhaben bzw. den entsprechenden Trassenabschnitt Maßnahmen zur Schadensbegrenzung vorzusehen (z. B. Vogelschutzmarker, Verschiebung des Trassenkorridors, Nutzung bestimmter Masttypen etc.), deren Wirksamkeit wiederum artspezifisch in die Bewertung eingestellt wird.

Die Methode nach BERNOTAT et al. (2018) wird für die vorliegende Verträglichkeitsprüfung nicht angewendet, weil generelle Bedenken vor allem gegenüber den starren Vorgaben bestehen, mit denen unterschiedliche Bewertungsindices zu einem Endergebnis verknüpft werden. Es stellt sich die grundsätzliche Frage, ob sich – aufgrund der großen Vielfalt an artspezifischen Verhaltensweisen, Reaktionsmustern sowie räumlichen Einzelfallkonstellationen – die daraus resultierenden hochkomplexen ökologischen Wirkungsgefüge hinsichtlich möglicher Kollisionsrisiken in ordinale Zahlenskalen und relativ einfache Tabellenverknüpfungen überführen lassen. Die konkrete Bewertung des Einzelfalls ist durch die starren Vorgaben und durch fehlende Modifikations- und Erweiterungsmöglichkeiten oftmals nur eingeschränkt möglich.

Bedenken bestehen weiter dahingehend, ob dieses zur Bestimmung der artenschutzrechtlichen Signifikanzschwelle entwickelte Verfahren gleichermaßen für die Erheblichkeitsschwelle im Kontext des Gebietsschutzes gem. § 34 BNatSchG anzuwenden ist. So differenzieren BERNOTAT et al. (2018) bzgl. der aus der Bewertung des KSR im Abgleich mit der vMGI-Klasse

zuziehenden Schlussfolgerung im Sinne einer Planungs- und Verbotsrelevanz nicht zwischen der möglichen Verwirklichung des artenschutzrechtlichen Tötungsverbotes und erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen (BERNOTAT et al. 2018, Kap. 4.4.2, S. 29). Dabei sind sehr verschiedene fachliche und rechtliche Beurteilungsmaßstäbe sowie verschiedene Maßstäbe an die Prognosesicherheit anzulegen. Die von BERNOTAT et al. 2018 (Kap. 4.4.2, S. 29) benannte Berücksichtigung des Erhaltungszustandes einer Art innerhalb des MGI bezieht sich ausschließlich auf einen überregionalen Zustand. Vorhandene oder zukünftige Beeinträchtigungen der Population einer Art im Gebiet dürfen allerdings – anders als beim Artenschutz – nicht dadurch relativiert werden, dass die Art auf nationaler Ebene einen günstigen Erhaltungszustand aufweist.

Wenn die Konfliktbewertung im Rahmen einer Verträglichkeitsprüfung für ein konkretes Gebiet durch den vMGI maßgeblich auf den Erhaltungszustand einer Art in Deutschland (Rote Liste-Status, Bestandstrend) fokussiert – wie es in der Methode von BERNOTAT et al. (2018) angelegt ist – und nicht auf die Situation der betroffenen Art im jeweiligen Gebiet, bestehen daher erhebliche rechtliche Risiken.

Eine ausführliche Methodenkritik zum Verfahren nach BERNOTAT et al. (2018) haben JÖDICKE et al. (2021) vorgelegt. Die von BERNOTAT et al. (2021) formulierte Erwiderung dieses Fachartikels können jedoch die o.g. Bedenken nicht entkräften.

### **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 zur Schadensbegrenzung werden in Kap. 7 der jeweiligen Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen – falls sie erforderlich werden – 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.

Die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen können, müssen aber nicht, für die zu prüfenden Gebiete relevant werden. In den einzelnen Verträglichkeitsprüfungen wird, falls nötig, zusätzlich zur Maßnahmenbeschreibung ein Verweis auf die Maßnahmen des LBP vorgenommen.

#### **5.3.1 Maßnahme 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 Vergrämuungsmaßnahmen 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.

### **5.3.2 Maßnahme 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. Dementsprechend 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.

### **5.3.3 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 Satz 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.

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.

#### **5.3.4 Maßnahme optimierte Standortwahl der Masten / Baustellen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen / Verlust sensibler 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, Spannfeldlängen 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.

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 Kap. 5.3.5) 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.

#### **5.3.5 Maßnahme Überspannung / Mastaufhöhung 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.

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. Generell finden sich bei dem hier geplanten Vorhaben Gehölzbestände nur in vergleichsweise geringem Umfang im Bereich der geplanten Trasse. Die Inanspruchnahme von Wäldern und Gehölzen innerhalb von Schutzgebieten ist voraussichtlich nicht gegeben. Es ist ggf. eine Berücksichtigung des Vogelschutzes infolge der höheren Masten erforderlich.

#### **5.3.6 Maßnahme Erdseilmarkierung / Verdichtete Erdseilmarkierung**

Zur Reduzierung des Kollisionsrisikos ist die geplante Leitung in Abschnitten mit Vorkommen anfluggefährdeter Brut- und Rastvogelarten mit effektiven Markierungen zu versehen. Da sich das zumeist solitär verlaufende und daher besonders schlecht wahrnehmbare Erdseil als besonders unfallträchtig erwiesen hat (vgl. beispielsweise FAANES 1987, HOERSCHELMANN et al. 1988 sowie HAACK 1997), erscheint seine Markierung besonders zielführend.

Dem Stand der Technik entsprechen insbesondere schwarz-weiße, bewegliche „Klappenmarker“ (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 aus der Verwendung von Markierungen (BERNSHAUSEN et al. 2007, BERNSHAUSEN & Kreuziger 2009, BERNSHAUSEN et al. 2014, PRINSEN et al. 2011, FNN/VDE 2014, JÖDICKE et al. 2018, LIESENJOHANN et al. 2019) kann das Kollisionsrisiko 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 die in der Nacht ziehenden bzw. aktiven Arten betrifft, zeigt neben einzelnen mit einer Nachtsichtkamera beobachteten Ausweichreaktionen von Rallen (F. Bernshausen mdl. Mitt. 2015) vor allem die Tatsache, dass der Anteil nachtaktiver Vogelarten an markierten Leitungen bei den o. g. Studien gegenüber dem Anteil tagaktiver Arten nicht erhöht war.

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.

### **5.3.7 Maßnahme Einsatz von Einebenenmasten**

In Bereichen entlang der Trassenalternativen mit besonders hohem Konfliktpotenzial im Hinblick auf das Vorkommen anfluggefährdeter Brut- und Rastvögel (vor allem artenreiche Wiesenbrüterareale und arten- und individuenreiche Rastgebiete von Wasservögeln und Limikolen) kann der Einsatz von Einebenenmasten das Kollisionsrisiko in Kombination mit einer

Erdseilmarkierung im Vergleich zu einem Donaumast zusätzlich vermindern. Das Mastbild eines Einebenenmastes im Vergleich zum Donaumast ist Abbildung 4 Seite 11 zu entnehmen.

Prognose der Wirksamkeit: Im Gegensatz zum Donaumastgestänge (Zweiebenenmast) besitzt ein Einebenenmast lediglich eine Traverse für die Leiterseile und somit zusammen mit dem Erdseil nur zwei Seilebenen. Durch diese Bauart kann die Gesamthöhe im Vergleich zum Donaumast um ca. 10-15 m verringert werden. Die Relevanz der Höhe ergibt sich daraus, dass sich bei größerer Höhe der potenzielle Flugraum der Arten und der Bereich der Leitung stärker überschneiden. 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 einem Donaumast breiteren Traverse der Leiterseilebene entgegensteht. Dies kann insbesondere in Wiesenvogelbrutgebieten zu einer Erhöhung der anlagebedingte Habitatentwertung durch Scheuchwirkung führen (vgl. hierzu Kap. 4.2, Wirkfaktor W4 und folgendes Kap. 5.3.8).

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

### **5.3.8 Maßnahme Entwicklung von Habitatflächen für Offenlandarten**

Eine Hochspannungsfreileitung kann für empfindliche Offenlandarten zu einer funktionalen Entwertung von Bruthabitaten auf Acker- und Grünlandstandorten durch den artspezifischen Meideabstand (Scheuchwirkung) führen. Zudem werden die Schutzbereiche unterhalb der Beileitung nicht oder in ebenfalls geringerer Dichte besiedelt. Betroffen sein von dieser anlagebedingten Habitatentwertung können Offenlandarten wie Feldlerche und Wiesenbrüter wie Kiebitz, Großer Brachvogel und Rotschenkel. Diese Arten gelten als charakteristisch für bestimmte LRT (z. B. LRT 1330, LRT 6510) oder sind als Erhaltungsziel im Vogelschutzgebiet Vorland St. Margarethen festgelegt. Der Umfang der Beeinträchtigung ist abhängig von der Revierdichte der Arten. Diese wird neben der Gehölzdichte maßgeblich durch bestehende Freileitungen und/oder vielbefahrene Straßen beeinflusst. Eine verringerte Revierdichte vor allem der Feldlerche entlang von Autobahnen ist durch die hohe Empfindlichkeit der Arten gegenüber Lärmemissionen und optischen Störungen im Nahbereich der Autobahn zu begründen (500 m Effektdistanz gemäß KIFL 2010 für die Feldlerche).

Die anlagebedingte Habitatentwertung kann als Maßnahme zur Schadensbegrenzung entweder durch artspezifische, Habitat aufwertende Maßnahmen oder durch Rückbau von Bestandsleitungen ausgeglichen werden. Die genaue Bilanzierung verlustiger Reviere durch die anlagebedingte Habitatentwertung ist anhand der im Zuge der Kartierungen konkret ermittelten Revierdichte durchzuführen.

## **5.4 Charakteristische Arten**

Gemäß der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes<sup>1</sup> sind auch die „charakteristischen Arten“ und deren Beeinträchtigungen maßgeblich für die Verträglichkeitsprüfung, die integraler Bestandteil der FFH-Lebensraumtypen sind. So wird der Erhaltungszustand eines Lebensraumtyps in Art. 1 Buchstabe e der FFH-RL unter Einschluss der darin vorkommenden

---

<sup>1</sup> BVerwG (2013a), Urteil vom 06.11.2013 (A 20; 9 A 14.12), Rn. 54; Urteil vom 06.11.2012, Az. 9 A 17.11 (A 33), Rn. 52; vgl. auch BMVBS 2008, 32).

BVerwG (2013b): Urteil vom 06.11.2013 (A 20) - 9 A 14.12, Rn. 54 und Rn. 80; vgl. auch Urteile vom 06.11.2012 - 9 A 17.11, Rn. 52, vom 14.04.2010 - 9 A 5.08, Rn. 55; vom 12.03.2008 - 9 A 3.06, Rn. 79

charakteristischen Arten definiert: Erhaltungszustand eines natürlichen Lebensraums u. a. wird dann als günstig erachtet, „[...] wenn der Erhaltungszustand der für ihn charakteristischen Arten günstig ist.“

Des Weiteren sind nach der Rechtsprechung des BVerwG charakteristische Arten solche Pflanzen- und Tierarten, „anhand derer die konkrete Ausprägung eines Lebensraums und dessen günstiger Erhaltungszustand in einem konkreten Gebiet und nicht nur ein Lebensraumtyp im Allgemeinen gekennzeichnet wird.

Was eine charakteristische Art oder Artengruppe ist und welche charakteristischen Arten oder Artengruppen in den einzelnen FFH-Verträglichkeitsprüfungen zu berücksichtigen und zu bewerten sind, ist rechtlich nicht einheitlich geklärt. Allerdings gilt, dass Arten für das Erkennen und Bewerten von Beeinträchtigungen relevant sein müssen, das heißt, es sind Arten auszuwählen, die eine Indikatorfunktion für potenzielle Auswirkungen des Vorhabens auf den Lebensraumtyp besitzen“. Von den charakteristischen Arten sind ausdrücklich alle unregelmäßig oder vereinzelt auftretende Arten ebenso ausgeschlossen wie alle invasiven gebietsfremden Arten.

Unter Berücksichtigung der o. g. Urteile des BVerwG haben WULFERT et al. (2016) Kriterien für die Auswahl prüfrelevanter charakteristischer Arten aufgestellt. Auf Grundlage der Auswahlkriterien von WULFERT et al. (2016) die wie folgt – angepasst für Schleswig-Holstein – angewandt werden:

1. Die Art muss **im Untersuchungsraum (Schleswig-Holstein bzw. Niedersachsen) vorkommen** und einem **Lebensraumtyp zugeordnet** werden können. Es werden Arten ausgewählt, deren Hauptvorkommen/Vorkommen sich in (möglichst) wenigen Biotoptypen konzentrieren (gelegentliche Vorkommen bleiben unberücksichtigt). 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. SSYMANK et al. (2021) nennen diesen Typ „Diagnostische Kennarten“ (Code K).
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. SSYMANK et al. (2021) nennt diesen Typ „Besondere Indikatorenarten“ (Code B).
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 Wirkungsbereiches **innerhalb des FFH-Gebietes vorkommen beziehungsweise nicht sicher ausgeschlossen werden können**. 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.

Die Gesamtheit der möglichen zu betrachtenden charakteristischen Arten richtet sich nach dem sog. BfN-Handbuch (SSYMANK et al. 2021, 2022) sowie der „Niedersächsischer Strategie“ (NLWKN 2011, 2022). Letztere wird – obwohl auf Niedersachsen bezogen – herangezogen, weil Schleswig-Holstein hinsichtlich der naturräumlichen Ausstattung zahlreiche

Überschneidungen mit Niedersachsen aufweist und Schleswig-Holstein bislang kein landesspezifisches System zur Identifikation charakteristischer Arten vorgelegt hat.

Die charakteristischen Arten der LRT werden zunächst entsprechend den Punkten 1 oder 2 und Punkt 4 vorausgewählt, wobei die Arten in Schleswig-Holstein vorkommen müssen. Von den Kriterien 1 und 2 muss mindestens eines zutreffen, Kriterien 3 und 4 müssen beide zutreffen.

Die Beurteilung der Prüfrelevanz der einzelnen charakteristischen Arten erfolgt tabellarisch im Kap. 4 der jeweiligen Verträglichkeitsprüfungen (Unterlagen MB03.10 und MB03.11). Die Tabelle zeigt die für die im Gebiet ausgebildeten Lebensraumtypen (Spalte A), und die charakteristischen Vogelarten (Spalte B). Für die jeweiligen Arten werden die besonders vorhabensrelevanten und artspezifischen Parameter „Kollisionsgefährdung“ (Spalte C), „Störwirkungen (Fluchtdistanzen)“ (Spalte D), und „weiterer Aktionsraum“ (Spalte E) benannt. In der Spalte F der Tabelle wird die minimale Entfernung der ausgebildeten Lebensraumtypen zu der prüfenden geplanten Trasse 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.

Im weiteren Bewertungsprozess werden die charakteristischen Arten gebietsbezogen entsprechend den Kriterien Punkt 3 in Kombination mit Punkt 4 und Abstand zum Vorhaben in Kap. 4 abgegrenzt und in Kap. 5 bewertet.

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. 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.

Für alle vorausgewählten prüfrelevanten Arten erfolgt eine detaillierte Prüfung der möglichen Beeinträchtigungen in Kap. 5 der Verträglichkeitsprüfung.

## 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 kumulative bzw. summative Wirkung). Projekte sind daher in der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung dahingehend zu prüfen, ob sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, das 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).

Zu betrachten sind einerseits kumulierende Pläne und Projekte, die ab dem so genannten Referenzzeitpunkt umgesetzt oder genehmigt, aber noch nicht umgesetzt, oder konkret

vorgeschlagen wurden. Solche Pläne und Projekte unterlagen vor ihrer Zulassung 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 MB03.03 bis MB03.06) und in Kap. 6 der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen (Unterlagen MB03.07 bis MB03.11).

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 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 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 (z. B. Störungen, Wirkfaktor W2) des Freileitungsvorhabens sind dann zu betrachten, wenn andere kumulativ zu betrachtende Projekte zeitgleich mit dem Freileitungsvorhaben umgesetzt werden und potenziell kurzzeitige kumulierende Wirkungen auftreten können.

Insgesamt 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 Literatur

- 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 Gondesen 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. & R. GRUNEWALD (2017): Bestimmung der Erheblichkeit und Beachtung von Kumulationswirkungen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung – Naturschutz und Biologische Vielfalt 160, BfN, 376 S., Bonn-Bad Godesberg.
- 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. & SCHÖNHOFER, C. (2018): BfN-Arbeitshilfe zur arten- und gebietsschutzrechtlichen Prüfung bei Freileitungsvorhaben. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 512, 200 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.
- BERNSHAUSEN, F., & J. KREUZIGER (2009): Überprüfung der Wirksamkeit von neu entwickelten Vogelabweisern an Hochspannungsfreileitungen anhand von Flugverhaltensbeobachtungen rastender und überwinternder Vögel am Alsee/Niedersachsen. Unveröff. Gutachten im Auftrag der RWE Transportnetz Strom GmbH, 30 S. + Anhang.
- BERNSHAUSEN, F., J. KREUZIGER, D. UTHER & M. WAHL (2007): Hochspannungsfreileitungen und Vogelschutz: Minimierung des Kollisionsrisikos – Bewertung und Maßnahmen kollisionsgefährlicher Leitungsbereiche. Naturschutz und Landschaftsplanung 1/2007: 5–12.
- BERNSHAUSEN, F., J. KREUZIGER, K. RICHARZ & S. SUDMANN (2014): Wirksamkeit von Vogelabweisern an Hochspannungsfreileitungen – Fallstudien und Implikationen zur Minimierung des Anflugrisikos. Naturschutz und Landschaftsplanung 46 (4): 107–115.
- BfN (ELLWANGER, G., RATHS, U., BENZ, A., RUNGE, S., ACKERMANN, W. & SACHTELEBEN, J. Hrsg.) (2020): Der nationale Bericht 2019 zur FFH-Richtlinie. Ergebnisse und Bewertung der Erhaltungszustände. Teil 2 – Die Arten der Anhänge II, IV und V. – BfN-Skripten 584: 419 Seiten.
- BIA (BIOLOGEN IM ARBEITSVERBUND) (2024): Faunistischer Fachbeitrag im Rahmen der geplanten 380-kV-380-kV-Freileitung P26 Brunsbüttel – Wilster – Dollern - unveröff. Gutachten im Auftrag der BHF LandschaftsArchitekten GmbH, Kiel.
- BORKENHAGEN, P. (2011): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins. Husum Druck- und Verlagsgesellschaft, Husum. 666 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/VDE (FORUM NETZTECHNIK/NETZBETRIEB IM VERBAND DER ELEKTROTECHNIK ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK E. V.) (2014): Vogelschutzmarkierung an Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen. FNN-Hinweis, 39 S., Berlin.
- GASSNER, E.; WINKELBRANDT, A.; BE RNOTAT, 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.
- HAACKS, M., & R. PESCHEL (2007): Die rezente Verbreitung von *Aeshna viridis* und *Leucorrhinia pectoralis* in Schleswig-Holstein – Ergebnisse einer vierjährigen Untersuchung (Odonata: Aeshnidae, Libellulidae. *Libellula* 26 (1/2): 41–57.
- 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.
- 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 gebietsschutzrechtliche 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.
- KLINGE, A., & C. WINKLER (BEARB.) (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt f. Naturschutz u. Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Flintbek, 277 S.

- KOOP, B., & R. K. BERNDT (2014): Vogelwelt Schleswig-Holsteins, Band 7, Zweiter Brutvogelatlas. Wachholtz Verlag Neumünster.
- 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 Wirksamkeiten von Vogelschutzmarkern an Freileitungen. Methodische Grundlagen zur Einstufung der Minderungswirkung durch Vogelschutzmarker – ein Fachkonventionsvorschlag. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). Abschlussbericht des FuE-Vorhabens „Wirksamkeitsanalyse unterschiedlicher Vogelschutzmarker“. 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.
- LLUR (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume) (2018): Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*): Merkblatt zur Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Bestimmungen zum Schutz der Haselmaus bei Vorhaben in Schleswig-Holstein. Stand Oktober 2018, Abteilung 5 Naturschutz und Forst.
- MELUND (MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN) (2017): Jahresbericht 2017. Zur biologischen Vielfalt, Jagd und Artenschutz, 195 S., Kiel.
- 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](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).
- PRINSEN, H.A.M., BOERE, G. C., PIRES, N. & SMALLIE, J. J. (Compilers) (2011): Review of the conflict between migratory birds an electricity power grids in the African-Eurasian region – CMS Technical Series, AEW 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, C., RATHS, U., RÖHLING, M. & M. VISCHER-LEOPOLD (2021): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000 – Naturschutz und Biologische Vielfalt 172 (2.1), BfN, 795 S., Bonn-Bad Godesberg.
- SSYMANK, A., ELLWANGER, G., ERSFELD, M., FERNER, J., IDILBI, I., LEHRKE, S., MÜLLER, C., RATHS, U., RÖHLING, M. & M. VISCHER-LEOPOLD (2022): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000 – Naturschutz und Biologische Vielfalt 172 (2.2), BfN, 898 S., Bonn-Bad Godesberg.
- STUHR, J., & JÖDICKE, K. (2013): Erfassung von Bestandsdaten von Tier- und Pflanzenarten der Anhänge II–IV der FFH-Richtlinie – FFH-Arten-Monitoring Höhere Pflanzen. Berichtszeitraum 2007–2012, Abschlussbericht. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, 48 S. + Anhang.
- 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.