

Netzverstärkung Güstrow - Wolmirstedt

**380-kV-Ersatzneubau
Perleberg – Stendal West**
Abschnitt Brandenburg

Beschreibung der Methode zur
Bewertung der Kollisionsgefährdung

Unterlage 12.1



im Auftrag der

50Hertz Transmission GmbH

Netzverstärkung Güstrow - Wolmirstedt

380-kV-Ersatzneubau Perleberg – Stendal West - Abschnitt Brandenburg

Unterlage 12.1

Beschreibung der Methode zur Bewertung der Kollisionsgefährdung

Im Auftrag der
50Hertz Transmission GmbH
Heidestraße 2
10557 Berlin

Auftragnehmer:
Planungsbüro Förster
Dudenstraße 15
10965 Berlin

Tel.: 030 / 78 99 03 96
Fax: 030 / 78 99 03 97

Bearbeitung:
Julia Stöcker M. Sc.
Dipl.-Ing. Andrea Nissen

August 2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Begriffsbestimmungen	4
2	Prüfablauf	6
2.1	Erfassung der prüfrelevanten Arten / Ansammlungen (Prüfschritt 1).....	7
2.2	Abgrenzung des Prüfbereichs (Prüfschritt 2).....	8
2.3	Ermittlung des konstellationsspezifischen Risikos im Prüfbereich (Prüfschritt 3).....	9
2.4	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (Prüfschritt 4)	16
2.5	Fazit, Bewertung der Verbots- und Planungsrelevanz (Prüfschritt 5)	17
3	Literatur.....	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einstufung des Kriteriums ba: Individuenzahl, modifiziert nach BHF 2021b	12
---	----

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zusammensetzung der vorhabentypspezifischen Mortalitätsgefährdung (vMGI) (Quelle: BERNOTAT & DIERSCHKE 2016)	4
Abbildung 2: Prüfschritte zur Einschätzung der Kollisionsgefährdung (Quelle: BHF 2021b)	6
Abbildung 3: Matrix zur Bestimmung des konstellationsspezifischen Risikos (kR) (BHF 2021a, b).....	15

1 Einleitung und Begriffsbestimmungen

Die Ermittlung des konstellationsspezifischen Risikos (kR) von Freileitungsvorhaben erfolgt gemäß der nicht veröffentlichten Methodik von BENDFELDT HERRMANN FRANKE LANDSCHAFTSARCHITEKTEN (BHF 2021a, b) in Anlehnung an die „Arbeitshilfe arten- und gebietsschutzrechtliche Prüfung bei Freileitungsvorhaben“ (BERNOTAT et al. 2018) und der Unterlage „Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen“ (BERNOTAT & DIERSCHKE 2016) unter Nutzung des darin enthaltenen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes.

Dieses Vorgehen wurde bereits im Rahmen des Vorhaben Nr. 14 gemäß BBPIG von 50Hertz durch BHF (2021) angewandt. Auch für die artenschutzrechtliche Bewertung des Kollisionsrisikos des Vorhabens Nr. 13 gemäß BBPIG wurde so verfahren.

Für die Gefährdungseinschätzung werden die artbezogene Einstufung der vorhabentypspezifischen Mortalitätsgefährdung (vMGI) und des vorhabentypspezifischen Tötungsrisikos (vT) an Freileitungen gemäß BERNOTAT & DIERSCHKE (2016) bzw. BERNOTAT et al. (2018) als Relevanz- und Beurteilungskriterien herangezogen. Zusätzlich berücksichtigt wurden die ergänzenden Unterlagen zum Verfahren von BERNOTAT & DIERSCHKE (2021), da diese die aktualisierten Einstufungen des vMGI enthalten.

Der vMGI ist ein komplexer Index, der sich aus dem vorhabentypspezifischen Tötungsrisiko (vT) einer Art durch Anflug an eine Freileitung, dem populationsbiologischen Sensitivitätsindex (PSI) und dem naturschutzfachlichen Wertindex (NWI) zusammensetzt (BHF 2021a, b).



Abbildung 1: Zusammensetzung der vorhabentypspezifischen Mortalitätsgefährdung (vMGI) (Quelle: BERNOTAT & DIERSCHKE 2016)

Die von BERNOTAT & DIERSCHKE (2016) vorgenommene Einstufung des vT „... basiert auf Kenntnissen zur Biologie und zum Verhalten der Art, Totfundzahlen bzw. -statistiken an den jeweiligen Vorhabentypen, publizierten Skalierungen von Fachkollegen und Fachkolleginnen sowie eigenen Einschätzungen ...“ und bezieht sich allgemein auf Kollisionsrisiken von Vögeln durch Anflug an Freileitungen, ohne dass zwischen verschiedenen Spannungsebenen (Nieder-, Mittel- und Höchstspannung), Leitungstypen oder Mastgrößen von Freileitungen unterschieden wird. Der MGI – gebildet aus dem PSI und NWI – bildet alle relevanten autökologischen und populationsbiologischen Parameter der einzelnen Arten wie z. B. die natürliche Mortalitätsrate,

das Lebensalter, das Alter bei Eintritt in die Reproduktion oder das Reproduktionspotenzial (PSI) sowie naturschutzfachlichen Parameter wie Gefährdungsgrad nach Roter Liste, Erhaltungszustand, Häufigkeit / Seltenheit und nationale Verantwortlichkeit (NWI) ab (BERNOTAT & DIERSCHKE 2016, BHF 2021a, b).

Damit enthält der vMGI naturschutzwertbezogene Aspekte wie die Gefährdungssituation einer Art in Deutschland bzw. die nationale Verantwortlichkeit, die mit den raum- und gebietskonkreten Beurteilungsmaßstäben im Arten- und Gebietsschutz (artbezogene Schwelle des allgemeinen Lebensrisikos in der konkreten Situation des UR, Erhaltungszustand auf Gebietsebene eines Natura-2000-Gebietes) nicht übereinstimmen müssen. Aus diesem Grund wird bei Brutvogelarten, deren vT gemäß BERNOTAT & DIERSCHKE (2016) höher eingestuft ist als der vMGI gemäß BERNOTAT & DIERSCHKE (2021), der vT bei der Bewertung des Kollisionsrisikos mit einbezogen. Dabei werden im vorliegenden Projekt die Gefährdungssituation und der Erhaltungszustand der potentiell betroffenen Brutvogelarten im Bundesland Brandenburg geprüft und bei der Einschätzung berücksichtigt. Bei Arten, deren Gefährdungssituation sowie Erhaltungszustand kritischer sind (Status Rote Liste Brandenburg 1 - 3), erfolgt vorsorglich eine Einzelfallprüfung unter Berücksichtigung der Einstufung des vT statt des vMGI. So wird z. B. der Weißstorch in Brandenburg als gefährdet in der Roten Liste (RYSILAVY et al. 2019) geführt und unterliegt zudem seit 2014 einem rückläufigen Bestandstrend (<https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/tiere-und-pflanzen/voegel/der-weissstorch/>). Vor diesem Hintergrund erfolgt nicht die Berücksichtigung der vMGI-Klasse B nach BERNOTAT & DIERSCHKE (2021), sondern es wird das vorhabentypspezifische Tötungsrisiko (vT) an Freileitungen der Einschätzung der Kollisionsgefährdung zugrunde gelegt – hier sehr hohes vT (vT1, vgl. Anhang 16-2 BERNOTAT & DIERSCHKE 2016) für den Weißstorch. Das bedeutet, dass für den Weißstorch nicht erst bei einem mittleren kR, sondern bereits bei einem geringen kR von einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos ausgegangen wird.

Da die tatsächliche Kollisionsgefahr für eine Art von der diesbezüglichen Konfliktrelevanz der Freileitung und in hohem Maße von der örtlichen Konstellation abhängig ist, ist die Einordnung der vorkommenden Arten in eine vMGI-Klasse allein nicht zur Bewertung eines Vorhabens geeignet. Hierfür bedarf es gemäß BERNOTAT & DIERSCHKE (2016) bzw. BERNOTAT et. al (2018) als weiteren Schritt der Bewertung des kR in der konkret zu betrachtenden Planungssituation. Anschließend ist das kR mit der vMGI-Einstufung abzugleichen (BHF 2021a, b).

Generell gilt: je höher der vMGI und damit die Bedeutung des Wirkfaktors Leitungskollision bei einer Art eingestuft ist, desto niedriger liegt die Schwelle des kR eines Vorhabens für die Verwirklichung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände bzw. erheblicher Beeinträchtigungen im jeweiligen Einzelfall (BHF 2021a, b; BERNOTAT et. al (2018)).

2 Prüfablauf

Die nachfolgende Übersicht verdeutlicht den Prüfablauf für die Bewertung des Kollisionsrisikos. Die einzelnen durchzuführenden Schritte werden im Anschluss in den Kapiteln 2.1 bis 2.5 erläutert.

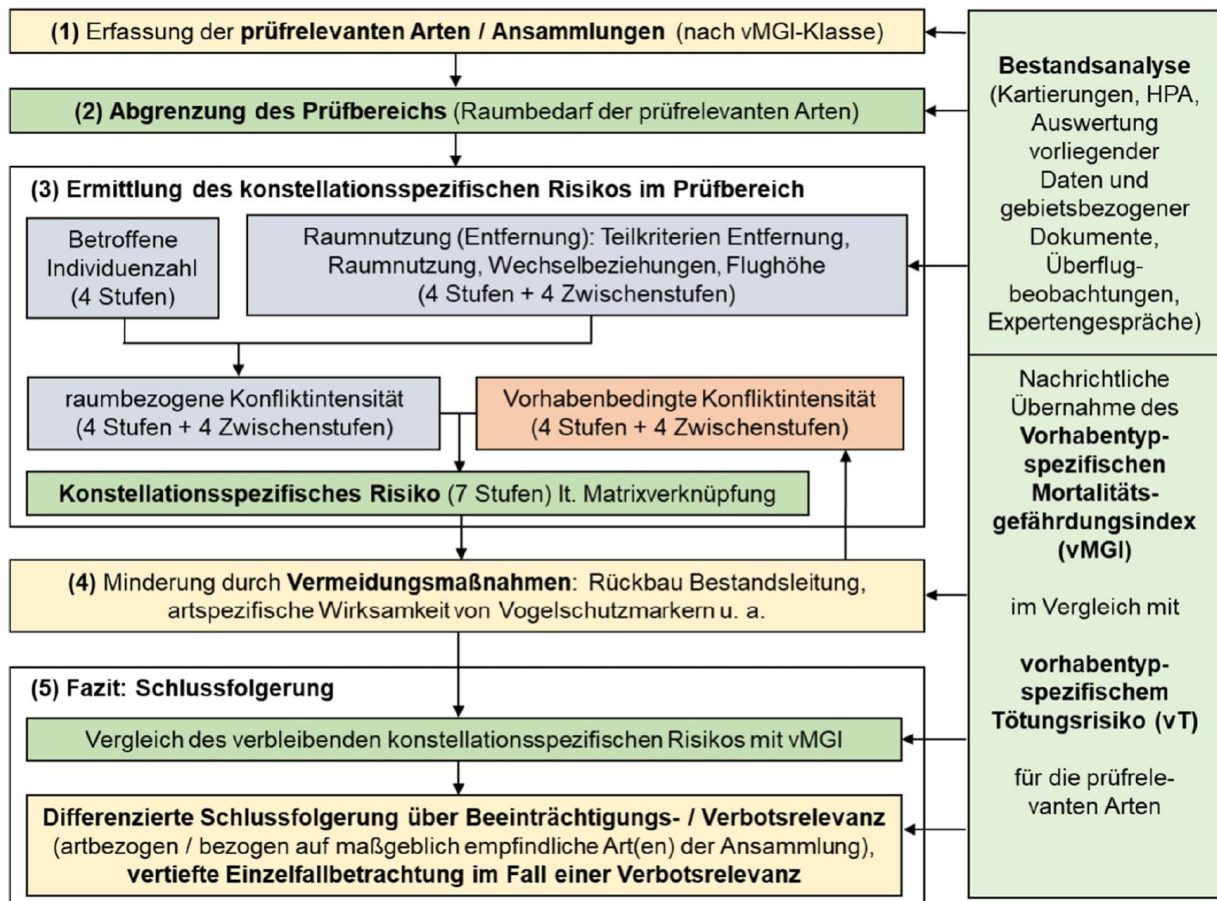


Abbildung 2: Prüfschritte zur Einschätzung der Kollisionsgefährdung (Quelle: BHF 2021b)

Der in BERNOTAT & DIERSCHKE (2016 & 2021) bzw. BERNOTAT et al. (2018) enthaltene wissenschaftliche Erkenntnisstand wird genutzt durch:

- Bewertung der vorhabenkonkreten Kollisionsgefährdung der Arten durch Zusammenführung vorhabenunabhängiger Empfindlichkeitseinstufungen der Arten (vMGI-Klasse, vT) und einer vorhabenspezifischen Risikobewertung (Bewertung des kR (siehe die vier nachfolgenden Anstriche),
- Nutzung der Einstufung der Arten in vMGI-Klassen bzw. der vT-Einstufung (siehe Schritt 1 und 5 gemäß Prüfablauf),
- Nutzung der weiteren Aktionsräume zur Abgrenzung der Prüfbereiche (siehe Schritt 2 gemäß Prüfablauf) bzw. der weiteren und zentralen Aktionsräume für die Bewertung des kR (siehe Schritt 2 und 3 gemäß Prüfablauf),
- Verwendung der Kriterien Individuenzahl, Entfernung und vorhabenbedingte Konfliktintensität und ihrer Grundeinstufungen (hoch, mittel, gering) bei der Bewertung des kR (siehe Schritt 3 gemäß Prüfablauf),

- Aufgreifen der Hinweise in BERNOTAT et al. (2018) zur Konkretisierung des Kriteriums Entfernung anhand der tatsächlichen Raumnutzung der Arten in Prüfbereich (siehe Schritt 3 gemäß Prüfablauf),
- Berücksichtigung der zur Anwendung innerhalb der Methodik gemäß BERNOTAT & DIERSCHKE (2016) bzw. BERNOTAT et al. (2018) vorgesehenen artbezogenen Wirksamkeitseinstufung von Vogelschutzmarkern gemäß LIESENJOHANN et al. (2019) (siehe Schritt 4 gemäß Prüfablauf) (BHF 2021b).

2.1 Erfassung der prüfrelevanten Arten / Ansammlungen (Prüfschritt 1)

Gemäß BERNOTAT et al. (2018, Tab. 10 und 11) sind als grundsätzlich prüfrelevant Brut- und Gastvogelarten mit einer sehr hohen, hohen und mittleren vorhabentypspezifischen Mortalitätsgefährdung (vMGI) einzustufen. Hinsichtlich der Gastvogelarten ist anzumerken, dass diese i. d. R. primär im Rahmen von Rastgebieten relevant sind, da es sich um regelmäßig genutzte und räumlich erfassbare bzw. abgrenzbare Bereiche handeln muss. Sporadische, unregelmäßige bzw. zufällige Rastvorkommen können planerisch nicht zielführend berücksichtigt werden. Eine Prüfrelevanz besteht nicht (BERNOTAT et al. 2018).

Zu den Arten mit einer sehr hohen Mortalitätsgefährdung durch Leitungsanflug (vMGI-Klasse A gemäß BERNOTAT & DIERSCHKE 2021) gehören u. a. Großtrappe, Nachtreier, Großer Brachvogel, Auerhuhn, Birkhuhn, Steinadler, Schreiadler (Brutvogel, im Folgenden BV), Zwerggans (Rastvogel, im Folgenden RV) sowie viele stark gefährdete Limikolenarten.

Arten mit einer hohen Mortalitätsgefährdung (vMGI-Klasse B gemäß BERNOTAT et al. 2018) sind u. a. Kranich, Schwarzstorch, Purpureiher und Singschwan als Brutvogel, Weißstorch, Schwarzstorch, Löffler, Rohrdommel, Zwergdommel, Alpenschneehuhn, Rothalstaucher, viele Limikolen-, Rallen-, Enten-, Möwen- sowie Seeschwalbenarten sowie Gänse und Schwäne als Gastvögel.

Zu den Arten mit mittlerer Mortalitätsgefährdung (vMGI-Klasse C gemäß BERNOTAT et al. 2018) zählen z. B. verschiedene Rallen- und Möwenarten, aber auch jene Arten, die zwar ein mittleres bis hohes vorhabentypspezifisches Tötungsrisiko (vT), aber eine allgemein eher niedrige allgemeine Mortalitätsgefährdung aufweisen (z. B. Blässhuhn, Stockente, Höckerschwan, Ringeltaube oder Star) sowie jene, die zwar eine hohe allgemeine Mortalitätsgefährdung, aber ein geringes vorhabentypspezifisches Risiko durch Freileitungsanflug aufweisen (z. B. viele Greifvogel- und Eulenarten). Eine gebietsschutz- bzw. artenschutzrechtliche Relevanz ergibt sich nur bei einem mindestens erhöhten oder hohen konstellationsspezifischen Risiko, z. B. bei Betroffenheit von Brutkolonien (z. B. Möwen, Seeschwalben, Graureiher), Wiesenlimikolen- oder Wasservogelbrutgebieten. Bezüglich der Rastvogelvorkommen können hierzu Wasservogelrastgebiete (z. B. von Enten, Tauchern, Sägern, Rallen, Gänsen oder Möwen), Limikolenrastgebiete, Kranichrastgebiete sowie regelmäßige Gruppenschlafplätze zählen.

Die meisten Singvogelarten wie Drosseln, Feldlerche etc., aber auch Krähenvögel und Tauben sind Arten mit einer geringen bis sehr geringen Mortalitätsgefährdung (vMGI-Klassen D und E gemäß BERNOTAT et al. 2018). Die in diese Klassen eingeordneten Arten weisen zwar durchaus

regelmäßig Anflugopfer auf, jedoch ist im Zusammenhang mit naturschutzrechtlichen Prüfungen aufgrund einer sehr niedrigen allgemeinen Mortalitätsgefährdung in der Regel nicht von einer Planungs- bzw. Verbotsrelevanz auszugehen.

Bei den Arten der vMGI-Klassen A – C besteht schon bei einem geringen (vMGI-Klasse A), mittleren (vMGI-Klasse B) sowie im Einzelfall hohem (vMGI-Klasse C) konstellationsspezifischen Risiko (kR) eine Planungs- und artenschutzrechtliche Verbotsrelevanz (vgl. BERNOTAT et al. 2018, Tab. 12 und 13).

Für Arten der vMGI-Klassen D und E wird i. d. R. davon ausgegangen, dass sich das Mortalitätsrisiko bei einem Ersatzneubauvorhaben nicht signifikant erhöht (vgl. BERNOTAT et al. 2018, Tab. 12 und 13).

2.2 Abgrenzung des Prüfbereichs (Prüfschritt 2)

Grundlage für die Ermittlung und Abgrenzung der Prüfbereiche ist der Raumbedarf der zu prüfenden Art oder Gebiete mit Vorkommen einer oder mehrerer planungsrelevanten Art (z. B. Brut- oder Rastgebiete, Ansammlungen).

Die Prüfbereiche basieren auf den entsprechenden Angaben zum weiteren Aktionsraum von Arten und Ansammlungen in BERNOTAT et al. (2018, Tab. 14 und 15). Danach erfordern verschiedene Adlerarten mit weiteren Aktionsräumen von 6.000 Metern und der Schwarzstorch mit ebenfalls mindestens 6.000 m die für Brutplätze und Brutvorkommen denkbar maximale Prüfraumgröße. Da für den Schwarzstorch ein Mindestwert angegeben ist, wurde vorsorglich von einem weiteren Aktionsraum von 10.000 m ausgegangen und dieser als maximaler Prüfraum für die Art angesetzt. Für die übrigen Arten sind für Brutplätze und Brutvorkommen als weiterer Aktionsraum 500 bis 3.000 m angegeben und als Prüfbereich zu untersuchen. Für Ansammlungen liegen die Prüfraumgrößen überwiegend zwischen 1.000 und 3.000 m. Ausnahmen bilden Trappengebiete mit 5.000 m und sehr große Kranich-Ansammlungen mit weiteren Aktionsräumen von bis zu 10.000 m.

Die Prüfbereiche der einzelnen Arten oder Ansammlungen werden im Hinblick auf eine räumliche Überlagerung mit dem Vorhaben analysiert. Bei räumlicher Überlagerung der Prüfbereiche mit der Trasse besteht Anlass, die Auswirkungen durch die Errichtung einer Freileitung – hier Kollisionsgefährdung - hinsichtlich ihrer Relevanz zu betrachten. Allein aus der Lage des Vorhabens innerhalb des Prüfbereichs leitet sich jedoch noch keine Verbotsrelevanz ab.

2.3 Ermittlung des konstellationsspezifischen Risikos im Prüfbereich (Prüfschritt 3)

Die Ermittlung des konstellationsspezifischen Risikos (kR) erfolgt in Anlehnung an die Methodik von BERNOTAT & DIERSCHKE (2016) bzw. BERNOTAT et. al (2018), unter Nutzung des darin enthaltenen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes (vgl. BHF 2021a, b) unter Berücksichtigung

- a) der vorhabenbedingten Konfliktintensität (Konfliktintensität der Freileitung)
- b) der raumbezogenen Konfliktintensität mit den Teilkriterien
 - ba) betroffene Individuenzahl
 - bb) Raumnutzung (Entfernung des Vorhabens)

sowie geeigneter Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.

a) Vorhabenbedingte Konfliktintensität

Die Konfliktintensität von Freileitungsvorhaben wird u. a. dadurch bestimmt, welches Mastdesign, also welche Mast-Leitungskonfiguration, gewählt wird und ob es sich um eine Anpassung der Bestandsleitung oder einen Neubau handelt. Darüber hinaus werden etwaige Vorbelastungen bzw. Bündelungsoptionen bzw. kumulativ wirkende Vorhaben berücksichtigt.

Das Kollisionsrisiko steigt, je mehr Seilebenen übereinander liegen und je breiter die Traverse ist. Auch die Höhe des Mastes und seine Lage zu Brutplätzen oder Vogelansammlungen spielen eine Rolle. Positiv wirkt sich die Bündelung von Einzelseilen aus, so erhöht sich ihre Sichtbarkeit. Das Anflugrisiko vermindert sich auch, wenn Freileitungen möglichst niedrig und ggf. versteckt entlang vorhandener Strukturen verlaufen (z. B. Waldränder, Baumreihen oder Hangkanten und Höhenzüge), durch die die Vögel zum Überfliegen gelenkt werden (BERNOTAT et al. 2018).

Parallele Bündelungen mit anderen Freileitungen können konfliktmindernd, aber auch risikohöhernd bezüglich der Kollisionsgefährdung wirken (Vorbelastung und Kumulation). Maßgeblich dafür ist die Beurteilung der Empfindlichkeit und Wertigkeit des betroffenen Bereichs. Grundsätzlich ist für eine Minderungswirkung eine Synchronisation der Maststandorte und der Beseitigung zwischen den einzelnen Leitungen notwendig, aber auch eine dichte parallele Führung (Bündelung der Raumwiderstände in der Luft, Erhöhung der Sichtbarkeit).

Im vorliegenden Fall handelt es sich um ein Ersatzneubauvorhaben. Die vorhandene 220-kV-Freileitung wird zurück gebaut und zeitgleich (bzw. unmittelbar anschließend) die 380-kV-Freileitung errichtet. Technische Angaben sind dem technischen Erläuterungsbericht (Unterlage 1) zu entnehmen.

Im vorliegenden Fall verbleibt die neue 380-kV-Leitung vollständig in der Achse der bestehenden 220-kV-Leitung. Verschwenkungsbereiche drängten sich aufgrund ausreichender Abstände zu Siedlungen und anderen Schutzbereichen nicht auf, sondern der Verbleib in der bestehenden Trasse stellt vielmehr eine sinnvolle Vermeidungsmaßnahme dar, da es zu keinen Eingriffen in bisher nicht von der Freileitung betroffenen Bereiche kommt.

Beim gesamten Leitungsvorhaben zwischen den Masten M 10 bis zur Landesgrenze handelt es sich um einen Ersatzneubau als Zweiebenenmast (Donaumast) anstelle einer bisherigen Leitung mit Einebenenmasten, d. h. mit Erhöhung der Maste und der Anzahl der Leiterseilebenen. Der Ersatzneubau erfolgt in der Trasse der bestehenden 220-kV-Freileitung. Die vorhabenbedingte Konfliktintensität wird als **mittel** eingestuft.

Im Abschnitt zwischen der Bahntrasse und der Landesgrenze (Masten M 48 bis M 56) wird mit der geplanten 110-kV-Bahnstromleitung Insel - Wittenberge gebündelt. Die Parallelführung sieht eine Synchronisierung von Maststandorten und Höhen der Leiterseile vor, um insbesondere die Kollisionsgefährdung der beiden Leitungen zu minimieren. Vorgesehen sind im Bereich der Parallelführung für die Bahnstromleitung Einebenenmaste mit Erdseilspitze mit Gesamthöhen von 25 bis 50 m. Der Achsabstand zwischen beiden Leitungen beträgt 50 m. Bei der Bewertung des Kollisionsrisikos durch die 380-kV-Leitung wurde dies bereits dadurch berücksichtigt, dass eine Parallelführung / Gleichschritt beider Leitungen als Eingangsvoraussetzung in die Prüfung eingegangen ist. So wurde bei der Ermittlung des vorhabenbedingten Kollisionsrisikos (a-Kriterium) die Einstufung **mittel** angesetzt. Da die 110-kV-Bahnstromleitung Insel – Wittenberge niedriger als die geplante 380-kV-Leitung ist und die Masten mit einer Synchronisierung der Standorte und Seilhöhen errichtet werden, wird keine Erhöhung der Einstufung der vorhabenbedingten Konfliktintensität vorgenommen.

Der Rückbau der Bestandsleitung kann bei der Einstufung der vorhabenbedingten Konfliktintensität berücksichtigt werden. Dafür muss der Rückbau im gemeinsamen Aktionsraum der durch den Neubau betroffenen Tiere erfolgen und so die Risiken für dieselben Tiere entschärfen (vgl. BERNOTAT et al. 2018, Kap. 9.2.1 und 10.6). Als Prüfmaßstab gelten die weiteren Aktionsräume (vgl. auch bb1 Lage des Vorhabens).

Der Rückbau der Bestandsleitung kann nur dann berücksichtigt werden, wenn er nicht schon sowieso aufgrund der Projektkonfiguration notwendig ist (Ersatzneubau erfolgt im Trassenkorridor der Bestandsleitung). D. h. eine Berücksichtigung ist generell nur möglich, wenn vorhabenbedingt vom Verlauf der Bestandsleitung abgewichen wird. Im vorliegenden Fall ist entsprechend der Projektkonfiguration eine diesbezügliche Abwertung der Konfliktintensität nicht möglich, da der Ersatzneubau lagegleich mit der Bestandsleitung umgesetzt wird.

Der Rückbau der Bestandsleitung wird bereits bei der Einstufung der vorhabenbedingten Konfliktintensität berücksichtigt und findet entsprechend in den weiteren Schritten keine Berücksichtigung mehr.

Insgesamt stellt sich die vorhabenbedingte Konfliktintensität wie folgt dar:

- mittlere Konfliktintensität: Ersatzneubau einer 380-kV-Leitung mit Zweiebenenmasten anstelle einer 220-kV-Leitung mit Einebenenmasten (Maststandorte M 11 bis M 47),
- mittlere Konfliktintensität: Ersatzneubau einer 380-kV-Leitung mit Zweiebenenmasten anstelle einer 220-kV-Leitung mit Einebenenmasten in Parallelführung mit einer 110-kV-Leitung mit Einebenenmast (Parallelführung Bahnstromleitung, Maststandorte M 48 bis Landesgrenze).

b) raumbezogene Konfliktintensität

Die raumbezogene Konfliktintensität setzt sich aus den im Raum auftretenden Individuenzahlen kollisionsempfindlicher Arten (Brutpaar bzw. Arten einer Ansammlung) (ba) und der Raumnutzung (bb) zusammen. Letztgenanntes Kriterium berücksichtigt vor allem den Abstand zwischen dem Aktivitätsmittelpunkt der Art(en) und dem Vorhaben (bb1), welches durch die Einschätzung zur Frequentierungshäufigkeit / Flugaktivität bzw. -verhaltender Art(en) im Gefahrenbereich (bb2 – bb4) konkretisiert wird.

Für die raumbezogene Konfliktintensität werden die Kriterien ba und bb aggregiert, wobei beide Kriterien gleichgewichtet sind. Bei ungleichen Einstufungen der einzelnen (Teil-)Kriterien wird bei der Zusammenführung generell der Mittelwert gebildet. Sollte der Mittelwert nicht auf eine der definierten vier Stufen bzw. Zwischenstufen fallen, wird als Wert die nächsthöhere Einstufung angenommen.

ba) betroffene Individuenzahl

Da die konkret mit der Freileitung interagierende Anzahl von Individuen nicht bestimmt werden kann, wird die potenziell betroffene Individuenzahl als Anzahl der, bezogen auf das zu prüfende Einzelbrutvorkommen bzw. die zu prüfende Ansammlung im Raum, vorkommenden Individuen in Ansatz gebracht. Generell wird als Prämisse zugrunde gelegt, dass bei steigenden Individuenzahlen kollisionsgefährdeter Arten sich auch die Kollisionsgefährdung mit Freileitungen erhöht. Neben einzelnen Brutplätzen sind vor allem Ansammlungen (Brutgebiete, Rastgebiete, Brutkolonien, Schlafplatzansammlungen, Dichtezentren, regelmäßig genutzte Flugkorridore) relevant. Hinsichtlich der Ansammlungen erfolgt zur Einschätzung ihrer Bedeutung (große oder kleine Ansammlungen) eine Beurteilung über die Ergebnisse der vorhabenbezogenen Kartierungen. In Brandenburg liegen mit Ausnahme von ausgewiesenen Gastvogellebensräumen keine Daten über lokale Bestände und keine Kategorisierungen wie „nationale“, „landesweite“, „regionale“ oder „lokale“ vor.

Die Einstufung des Kriteriums erfolgt generell entsprechend BERNOTAT & DIERSCHKE (2016, Tab. 67) bzw. BERNOTAT et al. (2018, Tab. 16). Abweichend davon wird zusätzlich zwischen Ansammlungen lokaler und regionaler Bedeutung unterschieden, wobei den Gebieten mit lokaler Bedeutung mit geringen Individuenzahlen im UR lediglich eine geringe Bedeutung zugesprochen wird (BHF 2021b).

Tabelle 1: Einstufung des Kriteriums ba: Individuenzahl, modifiziert nach BHF 2021b	
Individuenzahl	Kriterien für die Einstufung
keine	Keine Individuen (dann auch keine Prüfung notwendig)
sehr gering	--
gering	Einzelnes Brutpaar bzw. Überlagerung der Aktionsräume von zwei Brutpaaren Funktionsgebiet lokaler Bedeutung (geringe Individuenzahl)
mittel	Überlagerung der Aktionsräume von mindestens drei und maximal neun Brutpaaren Funktionsgebiet lokaler Bedeutung (mittlere Individuenzahl) bis regionaler Bedeutung
hoch	Überlagerung der Aktionsräume von mindestens 10 Brutpaaren Funktionsgebiet überregionaler Bedeutung
sehr hoch	Funktionsgebiet internationaler Bedeutung

Gemäß BERNOTAT et al. (2018) ist „[...] der Vogelzug im Zusammenhang mit der Leitungskollision (jedenfalls außerhalb der Küstenbereiche und spezieller topografisch bedingter Zugkorridore) weniger bedeutsam als lokale/regionale Vogelflugbewegungen, da der Zug meist in einer Höhe stattfindet, die deutlich über der entsprechenden Freileitungstrassen liegt (ROGAHN & BERNOTAT 2016). Auch HEIJNES (1980: 124) konnte mittels Radarkontrollen zeigen, dass der Vogelzug meist hoch über den Leitungen stattfindet, kommt aber zu dem Schluss, dass bei schlechtem Wetter die Zughöhe auch deutlich geringer ausfallen kann und damit stärker im Bereich der Hochspannungsleitungen liegt.“ Zu Spezifika des Naturraums, die zu erhöhten Risiken führen, zählen z. B. die Lage in Küstennähe, im Bereich von Hauptzugkorridoren oder in Naturräumen mit häufigem Auftreten von Nebel, Regen oder Starkwinden, die regelmäßig die Sicht oder die Flugfähigkeit von Vögeln beeinträchtigen.

Das Vorhaben liegt nicht in Küstennähe, es bestehen zudem keine Hinweise auf eine Region mit einem erhöhten Auftreten von schlechten Sichtbedingungen.

Die Elbaue stellt einen wesentlichen Zugkorridor dar, insbesondere für nordische Gänse- und Schwänenarten (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT UNESCO-BIOSPHÄRENRESERVAT FLUSSLANDSCHAFT ELBE 2017). Dies sind gleichzeitig Arten, die auch im UR regelmäßig rasten. Insofern wird das möglicherweise auf dem Zugweg betroffene Artenspektrum über die Betrachtung der Rastvögel berücksichtigt.

bb) Raumnutzung (Entfernung des Vorhabens)

Ausgangspunkt der Bewertung der Raumnutzung bildet die räumliche Lage des Vorhabens zum Aktionsraum einer Art (bb1).

bb1) Lage des Vorhabens

Je weiter das Vorhaben vom Artvorkommen bzw. Aktionsraum einer Art entfernt ist, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit einer Kollision. Dementsprechend wird die Entfernung als „inmitten bzw. unmittelbar angrenzend“, „zentraler Aktionsraum“ und „weiterer Aktionsraum“ ein-

gestuft (BERNOTAT et al. 2018). Das gilt sowohl für einen einzelnen Brutplatz als auch für Ansammlungen von Brut- und Rastvögeln. Die Aktionsräume der einzelnen Arten und Ansammlungen sind den Tabellen 14 und 15 in BERNOTAT et al. (2018) entnommen. Die Einstufung des Kriteriums erfolgt in Anlehnung an BERNOTAT & DIERSCHKE (2016, Tab. 67) bzw. BERNOTAT et al. (2018, Tab. 16).

Für die Bewertung wird die Lage des bekannten Brut-/Rastplatzes bzw. der Ansammlung, in Einzelfällen die Lage des potenziell geeigneten Habitats zur Abschätzung der Entfernung zum Vorhaben herangezogen.

Als „unmittelbar angrenzend“ zu einem Brutplatz wird eine Distanz von ca. 1/10 der Dimension des zentralen Aktionsraums gewertet.

Bei großen Rastgebieten ohne erkennbaren räumlichen Zusammenhang mit Rastgewässern wird grundsätzlich der weitere Aktionsraum als bb1-Kriterium in Ansatz gebracht. Diese Rastgebiete liegen typischerweise in Agrarlandschaften und sind abhängig von den angebauten Feldfrüchten. Die Flächennutzung ist wenig fixiert und wechselt jährlich. Es fehlt ein Aktivitätsmittelpunkt.

Gemäß BERNOTAT et al. (2018) sind bei der Beurteilung des Aktionsraums grundsätzlich immer auch die artspezifische Habitatpräferenzen und die konkrete räumliche Habitatnutzung einzu beziehen. Ein Raum, der durch die Art nachweislich nicht frequentiert wird, kann i. d. R. auch keine erhöhten Kollisionsrisiken aufweisen. Dementsprechend erfolgt eine artspezifische Konkretisierung des Teilkriteriums bb1 durch die Berücksichtigung weiterer Erkenntnisse zur Aufenthaltswahrscheinlichkeit im Trassenbereich (bb2), zu Wechselbeziehungen über den Trassenbereich (bb3) sowie zum Flugverhalten im Leitungsbereich (bb4). Im Vergleich zur Einstufung von bb1 kann unter Berücksichtigung der Teilkriterien bb2 - bb4 die Gesamteinstufung von bb begründet höher (↑), niedriger (↓) oder auch gleich (→) ausfallen. Eine Herauf- bzw. Abstufung erfolgt i. d. R. um maximal eine Stufe (z. B. von mittel auf gering oder umgekehrt), wenn mindestens zwei Teilkriterien darauf Hinweise geben. Ggf. vorgenommene größere Korrekturen werden gesondert begründet.

Für die Einschätzung werden Erkenntnisse zur Lebensraumeignung und zu Wechselbeziehungen im Vorhabenbereich sowohl aus Bestandsdaten als auch aus den vorhabenbezogenen Kartierungen herangezogen.

bb2) Aufenthaltswahrscheinlichkeit im Trassenbereich

Dieses Teilkriterium beinhaltet die Frequentierung von Habitaten im Trassenbereich. Befinden sich beispielweise artgeeignete Habitate im Trassenbereich, die entsprechend ihrer Lage im zentralen Aktionsraum einer Art eine mittlere Frequentierung erwarten lassen, bleibt die Einstufung von bb1 gleich. Sind dagegen nur Habitatflächen ohne bzw. mit geringer Eignung für eine Art vorhanden (z. B. sind Waldflächen für Offenlandarten, intensiv genutzte Acker- und Grünlandflächen für den Schwarzstorch sowohl als Brut- als auch als Nahrungshabitat ungeeignet), die nicht und / oder nicht regelmäßig befliegen werden, kann das Teilkriterium bb1 aufgrund fehlender oder herabgesetzter Nutzungsfrequenz abgewertet werden (vgl. auch JÖDICKE et al. 2021).

bb3) Wechselbeziehungen

Innerhalb des pauschal aufgespannten Aktionsraums können Flächen aufgrund ihrer heterogenen Habitateignung eine asymmetrische Nutzungsfrequenz aufweisen (JÖDICKE et al. 2021). Je nach Lage der geplanten Freileitung kann sich die Frequentierung von Flugrouten im Gefahrenbereich der Beseilung im Vergleich zur Einstufung von bb1 verändern. Bei einem Verlauf der Freileitung durch den Flugweg zwischen Brutplatz / Ansammlung und Hauptnahrungsflächen ist eine erhöhte Frequentierung zu erwarten, so dass eine Erhöhung der Einstufung von bb1 angezeigt ist. Dagegen kann eine Abwertung von bb1 erfolgen, wenn diesseits der Trasse sich sowohl Brutplatz / Ansammlung und geeignete Nahrungshabitate befinden, jenseits der Freileitung jedoch keine präferierten Nahrungsflächen vorhanden sind. Sind ausgehend vom Brutplatz / Ansammlung beidseitig der Trasse gleichermaßen weitere geeignete Habitate in den Aktionsräumen einer Art ausgebildet, sind Austauschbeziehungen zu erwarten, allerdings ohne erhöhte Frequentierung in eine bestimmte Richtung. Eine Korrektur der Einstufung von bb1 erfolgt in diesem Fall nicht.

bb4) Flugverhalten

Das artspezifische Flugverhalten hat Einfluss auf die Kollisionsgefährdung, daneben spielen auch Geländemerkmale wie z. B. Wald- und Siedlungsränder oder Talkanten eine Rolle.

Ist z. B. die typische Flughöhe einer Art i. d. R. immer deutlich höher als die Leitung (wie bei Transferflügen), kann das Kriterium bb1 abgestuft werden. Gleiches gilt z. B. für Brutvögel, die sich nahezu ausschließlich am Boden aufhalten und nur selten Flüge durchführen. Eine Herabstufung kann ebenfalls erfolgen, wenn Siedlungs- oder Waldränder zwischen Freileitung und Brut- oder Rastplatz bzw. -gebiet einen hohen An- und Abflug fördern und die Art so nicht direkt mit der Leitung interagiert.

Treten dagegen sowohl teils kritische Situationen durch Flüge in Leiterseilhöhe als auch gefahrlose Querungen durch Unter- oder Überfliegen der Freileitung bzw. Parallelflug oder Abdrehen vor der Leitung auf, bleibt die Einstufung von bb1 bestehen.

Allerdings können bestimmte Konstellationen auch die Kollisionsgefährdung begünstigen. Das gilt z. B. für den Fall, dass die Freileitung vertikal durch den An- und Abflugraum eines Brutplatzes einer anfluggefährdeten Art führt, so dass sich in Situationen mit schlechter Sicht oder plötzlichen Störungen erhöhte Gefährdungen ergeben. Ebenso ist eine Heraufstufung des Teilkriteriums bb1 vorzunehmen, wenn Erkenntnisse aus Literatur und vorhabenbezogenen Kartierungen zu gehäuftem Flügen in Leitseilhöhe vorliegen.

Liegen keine Informationen zum Flugverhalten bezüglich einer Art vor, ist von einer höheren bzw. niedrigeren Einstufung des Teilkriteriums bb1 abzusehen.

Konstellationspezifisches Risiko (lt. Matrixverknüpfung)

Die Vorgehensweise bei der Kriterienaggregation weicht in der hier verwendeten nicht veröffentlichten Methodik (BHF 2021a, b in Anlehnung an die Methodik von BERNOTAT & DIERSCHKE (2016) bzw. BERNOTAT et. al (2018), unter Nutzung des darin enthaltenen wissenschaftlichen

Erkenntnisstandes) von der Methodik in BERNOTAT & DIERSCHKE (2016: 157 ff.) bzw. BERNOTAT et al. (2018: 24 ff.) ab.

BERNOTAT & DIERSCHKE (2016) bzw. BERNOTAT et al. (2018) stellen drei Kriterien (Individuenzahl, Entfernung und vorhabenbedingte Konfliktintensität) gleichberechtigt nebeneinander und ermitteln durch Addition der ordinalen Wertstufen das konstellationsspezifische Risiko (kR). In der hier durchgeführten Methodik wurden hingegen zunächst Individuenzahl und Raumnutzung (Entfernung) zu einer raumbezogenen Konfliktintensität zusammengeführt. Sodann wurden in nachfolgend dargestellten Matrix (Abb. 3) raumbezogene und vorhabenbedingte Konfliktintensität gegenübergestellt und daraus das kR ermittelt. Grund zur Abweichung von o. g. Veröffentlichungen bestand deshalb, dass einerseits die Verrechnung ordinaler Werte vermieden wird. Weiterhin sind Individuenzahl und Raumnutzung (Entfernung) enger miteinander korreliert als mit dem dritten Kriterium (vorhabenbedingte Konfliktintensität). Zudem dient es einer transparenten Vorgehensweise in der umweltbezogenen Konfliktbewertung, wenn einerseits die Schutzwürdigkeit / Empfindlichkeit des betroffenen Raumes bewertet und diese Bewertung der Konfliktträchtigkeit des Vorhabens gegenübergestellt wird (BHF 2021b).

Die Einstufung der vorhabenbedingten bzw. der raumbezogenen Konfliktintensität erfolgt in den vier Stufen kein, gering, mittel, hoch, zuzüglich der Zwischenstufen sehr gering, gering-mittel, mittel-hoch und sehr hoch.

Die Stufe „kein“ wird angewandt, sofern das entsprechende Teilkriterium in der konkreten Anwendung nicht erfüllt ist (z. B. Lage außerhalb der vorhabenbezogenen Wirkreichweiten).

Die vorhabenbezogene Konfliktintensität (a) wird abschnittsweise für die geplante Freileitung ermittelt, die raumbezogene Konfliktintensität (b) separat für jede Art, beim Kriterium b unter Berücksichtigung der Teilkriterien ba und bb (mit den Teilkriterien bb1 – bb4). Zur Einstufung des kR werden die Kriterien a und b entsprechend nachfolgender Matrix zusammengeführt.

		vorhabenbedingte Konfliktintensität (Stufen / Zwischenstufen)							
		keine	sehr geringe	geringe	geringe bis mittlere	mittlere	mittlere bis hohe	hohe	sehr hohe
raumbezogene Konfliktintensität (Stufen / Zwischenstufen)	keine	kein	kein	kein	kein	kein	kein	kein	kein
	sehr geringe	kein	sehr gering	gering	gering	gering	mittel	mittel	mittel
	geringe	kein	gering	gering	gering	mittel	mittel	mittel	hoch
	geringe bis mittlere	kein	gering	gering	mittel	mittel	mittel	hoch	hoch
	mittlere	kein	gering	mittel	mittel	mittel	hoch	hoch	hoch
	mittlere bis hohe	kein	mittel	mittel	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch
	hohe	kein	mittel	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	sehr hoch
	sehr hohe	kein	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	sehr hoch	extrem hoch

Abbildung 3: Matrix zur Bestimmung des konstellationsspezifischen Risikos (kR) (BHF 2021a, b)

Hinsichtlich der konkreten Berücksichtigung aller Teilkriterien und der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen wird auf den Artenschutzbeitrag (Unterlage 10) und die Natura 2000-Prüfungen (Unterlage 11) verwiesen.

2.4 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (Prüfschritt 4)

Verschiedene Maßnahmen sind geeignet, das konstellationsspezifische Kollisionsrisiko zu senken. Sie setzen unmittelbar am Vorhaben an.

Folgende Vermeidungsmaßnahmen werden vorhabenbedingt umgesetzt:

Rückbau der Bestandsleitung

Der Rückbau der Bestandsleitung wird, wie unter Prüfschritt 3 Ermittlung des konstellationsspezifischen Risikos im Prüfbereich, Kriterium a) Vorhabenbedingte Konfliktintensität erläutert, nur einmal, und zwar mindernd auf die vorhabenbedingte Konfliktintensität angerechnet.

V_{ASB/FFH} 8 Markierung des Erdseils

Leitungsanflug kann durch die Erhöhung der Sichtbarkeit der Leitung (Vogelmarker) deutlich gemindert werden (BVerwG, Urt. v. 21.01.2016 – 4 A 5.14, juris, Rn. 105 ff.; Urteil vom 18.07.2013 – 7 A 4/12; OVG SH, Urt. vom 01.07.2011 – 1 KS 20/10; KALZ & KNERR 2014, 2015, 2017; BERNSHAUSEN et al. 2014). BERNSHAUSEN et al. (2007) konnten in einigen Gebieten mit hohem Aufkommen anfluggefährdeter Arten eine Reduzierung des Vogelschlagrisikos von bis zu 90 % nachweisen. Auch KALZ et al. (2015) zeigten für die 380-kV-Freileitung Vierraden-Krajnik im Nationalpark Unteres Odertal im Bereich der Oderquerung, dass die Anzahl der Kollisionsopfer nach Montage von Vogelschutzmarkern hoch signifikant sinkt. Verwendet wurden schwarze und weiße Spiral-Paare, die gegenläufig montiert wurden. Die einzelnen Spiralen sind 53 cm lang und haben an der weitesten Stelle einen Durchmesser von 12,5 cm. Die Spiral-Paare wurden im Abstand von 10 m (mittlerer Abschnitt eines Spannungsfeldes, 60 % des Feldes) bzw. 20 bis 25 m (Spannungsfeld-Randbereiche, jeweils 20 %) angebracht (KALZ et al. 2015).

Im Rahmen des hier betrachteten Vorhabens werden schwarz-weiße Spiralmarker und Klappenmarker verwendet. Bei den Klappenmarkern handelt es sich um Vogelschutzfahnen mit beweglichen Markierungslaschen. Diese sind zwischen den Masten M 42 und M 56 im Niederungsbereich der Elbe vorgesehen, auf den sich auch das Rastvogelgeschehen konzentriert. Die Spiralmarker sind im Bereich von Mast M 10 bis 23 und 36 bis 42 vorgesehen.

Gemäß BERNOTAT et al. (2018) ist jedoch nicht für alle Arten oder Artengruppen aufgrund von Flugverhalten, Körperform und -größe oder Sehvermögen von derselben Wirksamkeit der Marker auszugehen, so dass es in Abhängigkeit von der vorhabenspezifischen Konstellation trotz Leitungsmarkierung zu einer signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos der Art kommen kann.

Die Grundlage bezüglich der Einschätzung der Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern für einzelne Vogelarten oder Artgruppen bildet das BfN-Skript „Artspezifische Wirksamkeiten von Vo-

gelschutzmarkern an Freileitungen. Methodische Grundlagen zur Einstufung der Minderungswirkung durch Vogelschutzmarker“ (LIESENJOHANN et al. 2019).

Danach kann das konstellationsspezifische Kollisionsrisiko (kR) folgendermaßen reduziert werden:

- geringe bis mäßige artspezifische Wirksamkeit (Kollisionsminderung > 20 - 40 %): 1 Stufe,
- mittlere bis hohe artspezifische Wirksamkeit (Kollisionsminderung > 40 - 80 %): 2 Stufen,
- sehr hohe artspezifische Wirksamkeit (Kollisionsminderung > 80 %): 3 Stufen.

Auch bei hoher Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern kann nicht mit ausreichender Sicherheit eine Reduktion des kR quasi auf „null“ prognostiziert werden. Daher ist ein sehr geringes kR das Minimum des durch Markierung erreichbaren.

Bei einer Überspannung von Gewässern oder in Einzelfällen bei anderen Habitaten mit häufigem Auffliegen und Landen von Vögeln ist nur eine reduzierte Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen anzunehmen, da hier der Anflug auch potenziell von unten her erfolgen kann (BERNOTAT et al. 2018). In Fällen von Gewässerüberspannung, wo bedeutende Ansammlungen von Rastvögeln zu erwarten sind, wird daher übereinstimmend mit BERNOTAT et al. (2018) die anzurechnende Markerwirksamkeit nach LIESENJOHANN et al. (2019) um eine Stufe reduziert.

2.5 Fazit, Bewertung der Verbots- und Planungsrelevanz (Prüfschritt 5)

Abschließend erfolgt der Abgleich des artbezogen ermittelten kR mit der vMGI-Klasse der Art. Abhängig von der vMGI-Klasse der Art, leitet sich gemäß BERNOTAT & Dierschke (2016) bzw. BERNOTAT et al. (2018) aus dem konstellationsspezifischen Risiko, einschließlich der Berücksichtigung von Vermeidungs- oder schadenbegrenzender Maßnahmen, eine Schlussfolgerung hinsichtlich der Verbots- oder Planungsrelevanz ab.

In den arten- bzw. gebietsschutzrechtlichen Prüfungen wird davon ausgegangen, dass bei einem, nach Berücksichtigung der unter Schritt 4 genannten Vermeidungsmaßnahmen / Maßnahmen zur Schadensbegrenzung verbleibenden, „verbots- und planungsrelevanten“ konstellationsspezifischen Risiko eine Verbotsauslösung im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG bzw. eine erhebliche Beeinträchtigung maßgeblicher Bestandteile eines Natura 2000-Gebietes nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann, es sei denn, eine vertiefende Einzelfallbetrachtung der Kriterien bzw. Maßnahmen entsprechend den Schritten 3 bis 5 lässt den begründeten Schluss zu, dass es vorhabenbedingt nicht zu einer signifikanten Erhöhung des Tötungs- und Verletzungsrisikos / erheblichen Beeinträchtigung kommt. In der Einzelfallbetrachtung, die nur in den Fällen durchgeführt wird, in denen die Anwendung der formalisierten Methode auf verbotsrelevante / erhebliche Risiken weist, werden die unter den Schritten 3 bis 5 enthaltenden Hinweise für die Einzelfallbetrachtung berücksichtigt.

Ergibt sich abschließend für eine artenschutzrechtlich bzw. eine im Natura 2000-Gebiet prüfrelevante Art ein im Vergleich zur vMGI-Klasse bzw. vT auch unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen / schadensbegrenzender Maßnahmen höheres kR, so ist ein Verstoß gegen das artenschutzrechtliche Verletzungs- und Tötungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) bzw. eine erhebliche Beeinträchtigung maßgeblicher Bestandteile möglich und vertiefend auf Basis der Populationsgröße und des Erhaltungszustandes der jeweiligen Art im Gebiet zu prüfen.

3 Literatur

- 50HERTZ TRANSMISSION GMBH (2022): Netzverstärkung Güstrow – Wolmirstedt. 380-kV-Ersatzneubau Perleberg - Stendal West, Abschnitt Brandenburg. Planfeststellungsunterlagen zur 1. Planänderung. Erläuterungsbericht zum Planfeststellungsverfahren. Stand August 2022. Unterlage 1 der Antragsunterlagen.
- BERNOTAT, D., ROGAHN, S. RICKERT, C., FOLLNER, K., SCHÖNHOFER, C. (2018): Arbeitshilfe Arten- und gebietsschutzrechtliche Prüfung bei Freileitungsvorhaben. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). BfN-Skripten 512, 200 Seiten.
- BERNOTAT, D. & DIERSCHKE, V. (2016): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen – 3. Fassung – Stand 20.09.2016, 460 Seiten.
- BERNOTAT & DIERSCHKE (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.
- BERNSHAUSEN, F., KREUZIGER, J., UTHER, D. & WAHL, M: (2007): Hochspannungsfreileitungen und Vogelschutz: Minimierung des Kollisionsrisikos. – Natur und Landschaftsplanung 39 (1): 512-379.
- BERNSHAUSEN, F., KREUZIGER, K. RICHARZ, S. SUDMANN (2014): Wirksamkeit von Vogelabweisern an Hochspannungsfreileitungen. Naturschutz und Landschaftsplanung 46 (4), S. 107-115.
- BHF - BENDFELDT HERRMANN FRANKE LANDSCHAFTSARCHITEKTEN GMBH (2021a): 380-kV-Ersatzneubau Güstrow – Parchim Süd. Unterlage 10: Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag.
- BHF - BENDFELDT HERRMANN FRANKE LANDSCHAFTSARCHITEKTEN GMBH (2021b): Netzverstärkung 380-kV-Höchstspannungsleitung Röhrsdorf – Weida – Remptendorf (BBPIG Nr. 14), Abschnitt West (Weida – Remptendorf). Unterlagen zur Planfeststellung gemäß § 21 NABEG. Unterlage 8 – Artenschutzfachbeitrag (AFB).
- JÖDICKE K., VAN DE FLIERT M., REINHARDT A., 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 (03), DOI: 10.1399/NuL.2021.03.01
- KALZ, B. & KNERR, R. (2014): 380-KV-Leitung Vierraden-Krajnik 507/508. Sonderuntersuchung zur Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen. Abschlussbericht: Untersuchung zur Zahl der Kollisionsoffer vor und nach Montage von zwei verschiedenen Vogelschutzmarkern (2012/2013). Unveröff.