

**Höchstspannungsleitung
Osterath – Philippsburg; Gleichstrom
Vorhaben gemäß Nr. 2 der Anlage zu § 1 Abs. 1
BBPIG („Ultranet“)
Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik
(HGÜ)**

**Hier:
Unterlagen gemäß § 21 NABEG für das
Planfeststellungsverfahren für den Abschnitt
Pkt. Ried – Pkt. Wallstadt**

Anhang C zum Artenschutzbericht (Register 19)

**Bewertung der artspezifischen Wirksamkeit von
Vogelschutzmarkern**

INHALT

1. BEWERTUNG DER ARTSPEZIFISCHEN WIRKSAMKEIT VON VOGELSCHUTZMARKERN 3

1.1	Auseinandersetzung mit der Methodik von LIESENJOHANN et al. (2019)	3
1.1.1	Datengrundlage und Referenzarten.....	3
1.1.2	Ähnlichkeitskriterien	4
1.1.3	Vergleichsarten	6
1.1.4	Fallbeispiel - Einstufung der artspezifischen Markerwirksamkeit	7
1.2	Kurzdarstellung der Methode gem. IBUE (2017).....	8
1.2.1	Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern beim Kiebitz.....	9

1. BEWERTUNG DER ARTSPEZIFISCHEN WIRKSAMKEIT VON VOGELSCHUTZMARKERN

Die Bewertung, ob und in wie weit das Anbringen von Vogelschutzmarkern an den Erdseilen von Freileitungen das Kollisionsrisiko von Vögeln senken kann, hängt maßgeblich von der Einschätzung der artspezifischen Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern ab. Es ist bekannt, dass die Effektivität von Vogelschutzmarkern artspezifisch unterschiedlich ist (APLIC 2012). Daher wird zusätzlich zum Nachweis einer grundsätzlichen Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern auch eine Einschätzung ihrer artspezifischen Wirkstärke notwendig. Die Anzahl an Studien, die die Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern empirisch untersucht haben, ist jedoch gering und deckt bei weitem nicht alle in Mitteleuropa vorkommenden Vogelarten ab. Daher wurden die Ergebnisse des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FKZ 3516 83 0700 „Artspezifische Wirksamkeiten von Vogelschutzmarkern an Freileitungen“ des BfN von der Fachwelt mit Spannung erwartet. Allerdings musste man feststellen, dass keine neuen, dringend notwendigen, empirischen Daten erhoben wurden. Stattdessen wurden lediglich bereits publizierte Studien ausgewertet, um einen Ansatz zu entwickeln, der sich in die BfN-Methode zur Bewertung des Vogelkollisionsrisikos an Freileitungen (BERNOTAT et al. 2018) integrieren lässt.

Methoden zur gutachterlichen Einschätzung der Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen aufgrund vorhandener Daten existieren bereits (IBUE 2017). Da damit mehrere Methoden zur Bewertung vorliegen, die sich alle auf denselben Pool an bestehenden Studien stützen, könnte sich der Vorschlag des BfN nur dann zur Fachkonvention entwickeln, wenn er deutlich besser zur artspezifischen Bewertung der Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern geeignet wäre, als dies bei anderen Methoden der Fall ist.

Sowohl die Methode des Ingenieurbüros für Umwelt und Energie (IBUE 2017) als auch die Methode unter Beteiligung des BfN (LIESENJOHANN et al. 2019) greifen zur Bewertung der artspezifischen Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern auf die Auswertung bestehender Studien zurück und basieren damit auf einer Metaanalyse vorhandener Daten und nicht auf neuen Datenerhebungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Methoden besteht in der jeweiligen Herleitung der artspezifischen Wirksamkeit.

Nachfolgend findet eine kritische fachliche Auseinandersetzung mit der neuen Methodik von LIESENJOHANN et al. (2019) statt.

1.1 Auseinandersetzung mit der Methodik von LIESENJOHANN et al. (2019)

1.1.1 Datengrundlage und Referenzarten

Der Methodik von LIESENJOHANN et al. (2019) liegen nationale und internationale Studien zur Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern an Freileitungen zugrunde. Die Auswertung dieser Studien kommt zu dem Schluss, dass für 29 Vogelarten eine ausreichende Datengrundlage vorliegt, um die Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen auf Artniveau anzugeben. Von diesen 29 Arten kommen 20 in Deutschland vor. Den Arten werden Wirksamkeitsstufen zugeteilt, welche auf der prozentualen Reduktion von Kollisionen nach der Markierung der Leitung basieren. Bei einer sehr hohen artspezifischen Wirksamkeit der Vogelmarker (d. h. > 80% Kollisionsreduktion) wird von einer Reduktion des Konstellationsspezifischen Risikos (KSR) von drei Stufen in der Bewertungstabelle nach BERNOTAT et al. (2018) für die entsprechende Art ausgegangen. Bei einer mittleren bis hohen Wirksamkeit (> 40% bis 80%) sind es zwei Stufen. Für Arten mit einer geringeren Minderungswirkung wird nur eine Stufe als Reduzierung angenommen. Diese wird auch, aufgrund der Annahme einer Grundwirksamkeit der Vogelschutzmarkierungen, für alle Arten als Mindestmaß angesetzt.

Für Arten ohne eigenen Wirksamkeitsnachweis sollen Analogieschlüsse in Bezug auf Referenzarten (d. h. Arten mit Wirksamkeitsnachweis) getroffen werden, um evtl. eine über die Grundwirksamkeit hinausgehende Wirkung der Erdseilmarkierungen zu begründen. Arten, für welche in den vorliegenden Studien kein Nachweis der Wirksamkeit gelang, werden nicht weiter berücksichtigt (Blässhuhn,

Zwergschwan). Um zu ermitteln bei welchen Arten eine hinreichend belegte Wirksamkeit der Markierungen angenommen werden kann, wurde die Qualität der Studien bewertet. Von den zuvor ermittelten 29 Arten wurden weitere 13 Arten gestrichen, weil die Datengrundlage als unzureichend angesehen wurde, um sie als Referenzarten zu verwenden. Dies ist nicht nachvollziehbar, da die Prüfung auf eine ausreichende Datengrundlage bereits im vorhergegangenen Schritt erfolgte. Alle Arten mit einer hinreichenden Datengrundlage sollten weiter in die Betrachtung einbezogen werden. Zwei weitere Arten (Ludwigtrappe und Paradieskranich) wurden gestrichen, weil sie nicht in Europa beheimatet sind. Dies kann nicht nachvollzogen werden. Die Verbreitung auf einem anderen Kontinent spricht in keiner Weise gegen Analogieschlüsse zu europäischen Arten.

Für die verbleibenden 14 Arten werden anschließend Ähnlichkeiten zu Arten ohne Wirksamkeitsnachweis ermittelt, um gegebenenfalls einen Analogieschluss zur Vogelmarkerwirksamkeit zu ziehen. Problematisch erscheint hierbei die Vorgehensweise, wenn Studien unterschiedliche Markertypen betrachtet haben.

Für die Lachmöwe als Referenzart wurden zwei Studien zur Wirksamkeit der Erdseilmarkierungen herangezogen, die von LIESENJOHANN et al. (2019) mit der gleichen Qualitätsstufe bewertet wurden. Eine Studie hat die Wirksamkeit von roten Spiralen getestet, die andere die von neueren, und gezielt für eine höhere Wirksamkeit entwickelten, beweglichen, schwarz-weißen Markern. Dabei ist nicht verwunderlich, dass letztere Studie im Ergebnis eine stärkere Wirkung der Erdseilmarkierung angibt (90% gegenüber 60%). Aus diesen beiden Ergebnissen wird ein Mittelwert gebildet, der dazu führt, dass die Reduktion des KSR nur um zwei Stufen (wie bei den roten Spiralen) anstatt drei Stufen (wie bei den schwarz-weißen Markierungen) möglich sein soll. Aufgrund der besseren Wirksamkeit gelten die neueren Marker-Typen jedoch als Standard in der Praxis (FNN 2014), sodass diese Einstufung somit nicht zutreffend ist.

Liegen nur Daten aus einer Studie mit älteren Marker-Typen vor, kann zwar davon ausgegangen werden, dass die neueren Marker eine höhere Wirksamkeit aufweisen werden, ohne empirische Daten ist allerdings keine Quantifizierung möglich. In der Methodik von LIESENJOHANN et al. (2019) wird daher korrekterweise bis zum Vorliegen weiterer Daten von einer gleichen Wirksamkeit ausgegangen. Eine Reduktion der Wirksamkeitsprognose aufgrund der geringeren Wirksamkeit älterer Marker-Typen ist dagegen nicht nachvollziehbar. Gerade bei der Lachmöwe hat dieses Vorgehen weitreichende Konsequenzen, da diese Art für 23 Vergleichsarten als Referenzart herangezogen wird.

1.1.2 Ähnlichkeitskriterien

Als Kriterien zur Ermittlung der Ähnlichkeit werden Taxonomie, Manövrierfähigkeit, Körpergröße, Fluggeschwindigkeit, Sehphysiologie, Lebensraum- bzw. Habitatnutzung, Verhaltensökologie bei Nahrungssuche, Aktivitätszeiten, Status und Wanderverhalten sowie Bildung von Schwärmen bzw. Ansammlungen herangezogen.

Die Verwendung der **Taxonomie** bzw. phylogenetischen Verwandtschaft ist wenig plausibel und unterschätzt die ökologische, physiologische und morphologische Variabilität innerhalb von Taxa. Sie könnte lediglich als Hilfskriterium herangezogen werden, wenn zu den anderen Punkten keine oder widersprüchliche Informationen vorliegen. Da dies aber nicht der Fall ist, müsste dieses Kriterium entfallen.

Die **Manövrierfähigkeit** ist ein wichtiges Indiz für die Wahrscheinlichkeit von Kollisionen mit Freileitungen. Indirekt kann diese auch einen Einfluss auf die Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern haben. Die Manövrierfähigkeit wird in Gramm Körpergewicht pro Zentimeter Flügelspannweite angegeben. Eine Berücksichtigung von quantifizierbaren Größen ist grundsätzlich positiv zu bewerten, stellt aber höhere Anforderungen an die Aussagekraft, wenn gleichzeitig eine fachgutachterliche Einschätzung entfällt. In diesem Fall stellt die Reduktion der Manövrierfähigkeit auf die Flügellänge relativ zur Körpermasse für einen interspezifischen Vergleich tatsächlich eine grobe Vereinfachung, dar, da hier nur die sogenannte *fixed-wing* Manövrierfähigkeit erfasst wird (WARRICK

1998), und nicht die Manövrierfähigkeit durch Flügelschlag, die bei manchen Artengruppen eine größere Rolle spielt (z. B. bei Greifvögeln). Eine Berücksichtigung der Handschwingenproportionen (z. B. die *wing pointedness*, SACCAVINO et al. 2018, BALDWIN et al. 2010) oder der Flügelgeometrie (LOCKWOOD et al. 1998, SWADDLE & LOCKWOOD 2003), um die Manövrierfähigkeit solcher Artengruppen korrekt darzustellen, findet nicht statt.

Die **Körpergröße** beeinflusst in Relation mit anderen Faktoren (s. o.) zu großen Teilen die Manövrierfähigkeit, hat für sich alleine genommen aber keinen erkennbaren Zusammenhang mit der Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen. Eine Verwendung als Ähnlichkeitskriterium ist deshalb nicht nachvollziehbar.

Die **Fluggeschwindigkeit** kann nur in Verbindung mit der Manövrierfähigkeit einen Hinweis auf die Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen geben und sollte daher ebenfalls nicht als alleinstehender Faktor berücksichtigt werden.

LIESENJOHANN et al. (2019) liefern keinen Hinweis darauf, warum die **Lebensraum-** bzw. **Habitatnutzung** in Zusammenhang zur Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen gestellt wird. Daher müsste dieser Faktor gestrichen werden.

Für die Beurteilung der **Sehphysiologie** wird die Wahrnehmung in Flugrichtung herangezogen. Hierbei dürfte es sich um den entscheidenden Faktor zur Herleitung von Analogien handeln. Allerdings sollte zusätzlich eine Aussage zu anderen Bereichen der Sehfähigkeit getroffen werden (siehe Faktor Nahrungssuche).

Es wird postuliert, dass die Verhaltensökologie bei der **Nahrungssuche** Rückschlüsse auf die Sehphysiologie zulässt. Die zugrundeliegenden Argumentationsketten sind nachvollziehbar (z. B. eine Nahrungssuche unter Wasser begründet ein gutes Sehvermögen mit dem Brechungsindex des Wassers, aber ein schlechteres beim Brechungsindex von Luft; Arten, die kleine Insekten in der Luft jagen, müssen ein gutes Sehvermögen besitzen; Fluchttiere haben die Augen eher seitlich am Kopf mit guter Rundumsicht und eingeschränktem dreidimensionalen Sehen, Jäger eher vorne mit eingeschränkter Sicht zur Seite und guter dreidimensionaler Sicht). Allerdings ist nicht erkennbar, warum die Sehphysiologie, die bereits als eigenständiges Kriterium betrachtet wurde, hier erneut mit eingestellt wird. Da dieser Faktor entscheidend ist, kann eine doppelte Verwendung nachvollzogen werden, bedarf jedoch einer klaren Darlegung. Die derzeitige Formulierung erweckt den Eindruck, als sei diese doppelte Betrachtung durch ein Versehen entstanden. Auch die artspezifische Einstufung für dieses Kriterium erscheint teilweise fragwürdig. So bleibt z. B. unklar, warum eine gründelnde Nahrungssuche anders zu bewerten sein soll als eine tauchende, da in beiden Fällen das Auge auf ein Sehen unter Wasser angepasst sein muss. Auch die Augenposition am Kopf unterscheidet sich in beiden Fällen nicht. Hier müssten die Kriterien zur Einstufung überarbeitet werden. Weiterhin kann nicht nachvollzogen werden, warum für die Sehphysiologie eine Herangehensweise über das Hilfskriterium der Nahrungssuche gewählt wurde, obwohl zu den meisten Arten ausführliche Untersuchungen zum Sehvermögen verfügbar sind.

Beim Faktor **Aktivitätszeit** wird zwischen den Grundtypen tag-, nacht-, und dämmerungsaktiv unterschieden. Auf Arten können ein oder zwei, aber auch alle drei Grundtypen zutreffen. Hier kann bei bestimmten Konstellationen ein Zusammenhang zwischen Aktivitätszeit und Wirksamkeit der Vogelschutzmarkierungen bestehen. Allerdings ist die Zuordnung von Arten nicht immer nachvollziehbar. Die Lachmöwe wird z. B. allen drei Aktivitätstypen zugeordnet. Die empirische Grundlage dieser Zuordnung wirft allerdings Fragen auf. Nach GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966-1997) treffen im Winter die letzten Tiere bei stark fortgeschrittener Dämmerung am Schlafplatz ein. Während der Brutzeit kommt es bei Dunkelheit lediglich zu kurzzeitigem Kreisen über der Kolonie, nur selten zu Nahrungsflügen. Aus Beobachtungen zum Verhalten von Lachmöwen in der Brutkolonie Zwillbrocker Venn geht hervor, dass bei nächtlichen Störungen der Lachmöwe lediglich ein kurzes Auffliegen stattfindet, welches sich deutlich zu den ausgeprägteren Flucht- und Flugreaktionen bei Störungen tagsüber unterscheidet (JECHOW mündlich). Auch Aktivitäten wie Rufen und Gefiederpflege sind gegenüber den Tagesstunden deutlich reduziert. Wertet man dieses Verhalten als ausreichend zur

Einstufung in die Kategorie „nachtaktiv“, müsste diese Kategorie bei den meisten anderen Vogelarten ebenfalls ergänzt werden. Im Umkehrschluss würde der nacht- und dämmerungsaktive Uhu auch als tagaktiv gelten, da er während der Brutzeit mit verkürzter Dunkelheit durchaus auch teilweise die Tagstunden benötigt, um genügend Nahrung für die Jungvögel zu beschaffen (dies trifft auf nahezu alle nachtaktiven Arten zu). Außerdem schläft der Uhu nicht den ganzen Tag, sondern widmet sich auch tagsüber der Gefiederpflege (auch dies trifft auf nahezu alle nachtaktiven Arten zu). Die Einteilung müsste folglich grundlegend überdacht werden, um zu einer konsistenten und realistischen Einschätzung zu kommen.

Beim Faktor **Status und Wanderverhalten** wird der Zusammenhang mit der Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen nicht erläutert und scheint auch nicht gegeben. Dieser Faktor müsste gestrichen werden.

Der Faktor **Bildung von Schwärmen und Ansammlungen** kann relevant sein, weil im Trupp oder Schwarm fliegende Vögel dazu neigen, den Flugweg aus den Augen zu verlieren. Kollisionen werden hierdurch unter Umständen häufiger auftreten. Allerdings wird hier in die Kriterien Truppbildung und Koloniebrüter unterschieden. Der beschriebene Effekt tritt aber bei Schwärmen und Trupps, nicht bei Kolonien auf. Der Graureiher ist zwar ein ausgesprochener Koloniebrüter, er ist aber trotzdem meist als Einzeltier unterwegs. Das Kriterium Koloniebrüter passt demnach nicht in diesen Faktor und müsste gestrichen werden.

Grundsätzlich stellt die Herleitung von Analogien über Ähnlichkeiten eine akzeptable Möglichkeit dar. Es wird jedoch deutlich, dass die angelegten Kriterien nur teilweise Aussagen zu einer potenziellen Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen zulassen. Daher besteht hier ein dringender Überarbeitungsbedarf.

1.1.3 Vergleichsarten

In einem nächsten Schritt wird in LIESENJOHANN et al. (2019) zu jeder Vergleichsart eine Referenzart bestimmt, die mit den angegebenen Kriterien auf den größten Ähnlichkeitswert kommt. Für jedes der zehn Kriterien werden maximal drei Punkte vergeben, sodass maximal 30 Punkte erzielt werden können. Positiv- als auch Negativabweichungen innerhalb eines Kriteriums führen immer zu einer reduzierten Ähnlichkeitspunktzahl. Bei Vergleichsarten, die 24-30 Ähnlichkeitspunkte erreichen, wird von einer gleich starken Wirksamkeit der Erdseilmarkierung wie bei der Referenzart ausgegangen. Bei 17-23 Punkten wird von einer um eine Stufe geringeren Wirksamkeit der Erdseilmarkierung ausgegangen (d. h. maximal zwei Stufen Reduktion des KSR). Bei < 17 Punkten wird von einer um zwei Stufen geringeren Wirksamkeit der Erdseilmarkierung ausgegangen. Hier beträgt die Reduktion des KSR nur eine Stufe, was auch der angenommenen Grundwirksamkeit entspricht. Bei Streichung der unter Kapitel 8.2.1.2 identifizierten irrelevanten Faktoren müsste die Einteilung angepasst werden.

Eine erhebliche Schwäche der Methodik von LIESENJOHANN et al. (2019) ist, dass für eine Vergleichsart von einer geringeren Wirksamkeit der Markierungen ausgegangen wird, auch wenn diese gegenüber der Referenzart in Bezug auf die Erkennbarkeit der Marker bessere Merkmale aufweist. So erhält der Schwarzstorch (Vergleichsart) im Vergleich zum Kranich (Referenzart) für den Faktor Sehphysiologie nur einen von drei möglichen Punkten, weil der Kranich einen ausgedehnten Blindbereich in Flugrichtung aufweist (LIESENJOHANN et al. 2019). Dies gilt jedoch nur in sehr geringem Maße für den Schwarzstorch (LIESENJOHANN et al. 2019). Der Schwarzstorch kann folglich die Leitung und erst recht die angebrachten Markierungen sehr wahrscheinlich besser und früher erkennen, als dies beim Kranich der Fall ist. Trotzdem wird für den Schwarzstorch aufgrund der Methodik eine gegenüber dem Kranich reduzierte Wirksamkeit der Markierung prognostiziert. Diese Fehleinschätzung liegt in der fehlerhaften Methodik begründet. Für den Schwarzstorch heißt dies, dass er trotz besserer Manövrierfähigkeit (LIESENJOHANN et al. 2019), eines besseren Sehvermögens und des Fehlens von Nacht- und Dämmerungsaktivitäten (LIESENJOHANN et al. 2019) gegenüber dem Kranich eine Reduktion der Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen um eine Stufe erhält. Es könnte darüber diskutiert werden, ob die vorliegenden Informationen ausreichen, um von einer höheren Wirksamkeit beim Schwarzstorch im Vergleich zum Kranich auszugehen, oder ob lediglich

eine gleiche Wirksamkeit anzunehmen ist. Die LIESENJOHANN et al. (2019) angenommene geringere Wirksamkeit ist aber in jedem Fall nicht sachgerecht.

Für viele Vergleichsarten ist das Ergebnis der Methodik von LIESENJOHANN et al. (2019), dass es keine Referenzart gibt, die eine Annahme einer über die Grundwirksamkeit hinausgehenden Reduzierung des Kollisionsrisikos zulässt. Für manche Arten ist dies in der Auswahl der Ähnlichkeitskriterien begründet, die angepasst werden müssten (siehe Kapitel 8.2.1.2). Für andere Arten würde auch bei angepassten Ähnlichkeitskriterien keine Vergleichsart mit den verwendeten Ermittlungskriterien zu finden sein. Hier wäre es notwendig auf die von LIESENJOHANN et al. (2019) nicht berücksichtigten Arten, für die Studien vorliegen, zurückzugreifen (siehe Kapitel 8.2.1.1). Aus wissenschaftlicher Sicht spricht auch nichts gegen begründete Analogieschlüsse zwischen Artengruppen, mit dem Vorteil, dass auf Artengruppenebene viele weitere Studien zur Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern vorliegen.

In der vorliegenden Form ist die Methodik von LIESENJOHANN et al. (2019) nicht geeignet, eine Bewertung der Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen auf Artniveau durchzuführen. Sie ist hinsichtlich der Belastbarkeit der resultierenden Einschätzungen im Vergleich zu bereits existierenden Methoden (IBUE 2017) mit deutlich erkennbaren Fehlern behaftet, und bedarf einer umfangreichen Überarbeitung. Insbesondere der Bezeichnung als Fachkonvention durch das BfN (D. Bernotat, Wissenschaftsdialog der BNetzA in Bonn am 11.10.2019) muss entschieden widersprochen werden. Die Methodik ist weder mit einer breiten Fachöffentlichkeit abgestimmt worden, noch wird sie von dieser akzeptiert. Eine Etablierung aufgrund praktischer Anwendung ist auch nicht gegeben.

Eine allgemeingültige Fachkonvention zu dieser Thematik ist wünschenswert. Die Methodik von LIESENJOHANN et al. (2019) ist allerdings in ihrer derzeitigen Form als Fachkonvention leider nicht geeignet.

Die vorgenommenen Bewertungen der Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern an Freileitungen basieren daher auf der Metaanalyse von IBUE (2017). Diese Methode wurde zur Abschätzung der Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern für das BBPIG Vorhaben Nr. 11 entwickelt und seither als Bewertungsmaßstab auch in weiteren Freileitungsprojekten verwendet (z. B. in BBPIG Nr. 14). Eine Kurzdarstellung dieser Methodik findet sich nachfolgend in Kapitel 8.2.2.

1.1.4 Fallbeispiel - Einstufung der artspezifischen Markerwirksamkeit

Die teilweise wissenschaftlich fehlerhafte methodische Vorgehensweise zur Einstufung der artspezifischen Markerwirksamkeit in LIESENJOHANN et al. (2019) wird anhand des nachfolgenden Fallbeispiels erläutert.

Eine von FROST (2008) durchgeführte Studie im Hinblick auf die Wirksamkeit von Vogelmarkern an einer Freileitung am Rande eines Feuchtgebiets in England kam zu dem Ergebnis, dass das Anbringen passiver Marker (rote Spiralen) an das Erdseil eine 95%ige Reduktion der Leitungskollision bei Höckerschwänen bewirkte. Bevor die Marker an der Leitung angebracht wurden, kamen 9 Höckerschwäne 2004 und 21 Höckerschwäne 2006 durch Kollision mit der Leitung zu Tode. Nach der Markierung der Leitung 2006 kam es bei Vergleichskontrollen 2007 und 2008 insgesamt nur noch zur tödlichen Kollision eines Höckerschwans an der Leitung. Das Ergebnis dieser Wirksamkeit der angebrachten Marker für den Höckerschwan war statistisch signifikant.

In LIESENJOHANN et al. (2019) wurde der in FROST (2008) ermittelte, artspezifisch vorliegende Reduktionswert von 95% als Referenzwert für den Höckerschwan als „primäre Art“ übernommen. Entsprechend wurde die Markerwirksamkeit für den Höckerschwan als „sehr hoch“ eingestuft (d. h. Reduktion um drei Stufen bei der Ermittlung des konstellationsspezifischen Risikos).

Grundsätzlich ist die Studie von FROST (2008) gut zur Bestimmung einer artspezifischen Markerwirksamkeit für den Höckerschwan geeignet, da sie über mehrere Jahre durchgeführt wurde, auf einer ausreichenden Stichprobengröße basiert und statistisch signifikante Ergebnisse lieferte. Anders sieht dies jedoch im Fall der anderen Vogelarten aus, die gemäß der Studie von FROST (2008) ebenfalls durch Kollision mit der untersuchten Freileitung zu Tode kamen.

FROST (2008) fand innerhalb des Untersuchungszeitraums vor Anbringung der Erdseilmarkierungen u. a. jeweils ein totes Kollisionsoffer von Graureiher, Kormoran und Schnatterente. Nach der Markierung der Leitung mit roten Spiralen wurden, mit Ausnahme eines Individuums des Höckerschwan, keine Kollisionen von Vögeln mit der Freileitung mehr festgestellt. Allein aufgrund dieser Feststellung wird die Studie von FROST (2008) für Graureiher, Kormoran und Schnatterente in LIESENJOHANN et al. (2019) als ausreichend belastbar bewertet um diese als „primäre Arten“ einzustufen (d. h. Arten für die artspezifische Wirksamkeitsnachweise von Markern in Studien vorliegen) und für sie eine Markerwirksamkeit von 100% bzw. eine „sehr hohe“ artspezifische Markerwirksamkeit anzusetzen.

Dieses Vorgehen ist nicht nachvollziehbar, da FROST (2008) explizit darauf hinweist, dass Schlussfolgerungen zur Markerwirksamkeit für andere Arten als den Höckerschwan aus seiner Studie nicht abgeleitet werden können. Eine statistische Signifikanz bezüglich der in FROST (2008) festgestellten Totfundzahlen von Graureiher, Kormoran und Schnatterente vor und nach der Erdseilmarkierung ist aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht gegeben (nur jeweils ein totes Individuum vor der Markierung und keines nach der Markierung). Folglich kann und sollte die Studie von FROST (2008) nicht für die Bestimmung der artspezifischen Markerwirksamkeit für Graureiher, Kormoran und Schnatterente herangezogen werden.

Besonders problematisch ist dieser Fehler im Kontext der gesamten Methode zur Bestimmung artspezifischer Markerwirksamkeiten nach LIESENJOHANN et al. (2019), weil diese „primären Arten“, d. h. Graureiher, Kormoran und Schnatterente, in einem nachfolgenden Schritt als „Referenzarten“ (siehe Kapitel 8.2.1.1) abgeleitet werden (durch eine Evidenzbewertung der Studie, in der eine artspezifische Markerwirksamkeit angegeben wurde, in diesem Fall FROST 2008). Anhand der so bestimmten Referenzarten wird dann, anhand von Ähnlichkeiten zu den Referenzarten (siehe Kapitel 8.2.1.2), die artspezifische Markerwirksamkeit von „Vergleichsarten“ abgeleitet (d. h. Arten für die kein artspezifischer Nachweis der Markerwirksamkeit durch Studien vorliegt). Demnach setzt sich der oben beschriebene Fehler in den nachfolgenden Methodenschritten fort und kann folglich zu verfälschten Endergebnissen führen.

In IBUE (2017) wird darauf hingewiesen, dass bei Studien die sich auf die Untersuchung einzelner Arten beschränken (z. B. den Höckerschwan in FROST 2008), keine absolut gültigen Wirksamkeiten abgeleitet werden sollten, sofern pro Art nicht mehrere Studien vorliegen. In diesem Punkt ist die Vorgehensweise in IBUE (2017) daher als konservativer anzusehen. Anhand den Ergebnissen von einzelnen Studien lassen sich jedoch Rückschlüsse ziehen, welche durch weitere Kriterien verfestigt werden können, wie z. B. anhand von Sehvermögen, Morphologie, Verhalten oder Wendigkeit im Flug der jeweiligen Vogelart. Dies ist die in IBUE (2017) gewählte Vorgehensweise, welche aus fachgutachterlicher Sicht nachvollzogen werden kann. Eine derartige Prüfung, ob sich die in FROST (2008) festgestellte sehr hohe Wirksamkeit von Markern beim Höckerschwan in anderen Studien fortsetzt, oder durch weitere Kriterien verfestigt, wurde in LIESENJOHANN et al. (2019) jedoch nicht durchgeführt. Dort wird ausschließlich die Studie von FROST (2008) als ausschlaggebend für die artspezifische 100%ige Markerwirksamkeit beim Höckerschwan, aber auch wie oben anderweitig bemängelt, für Graureiher und Schnatterente, angesehen.

1.2 Kurzdarstellung der Methode gem. IBUE (2017)

IBUE (2017) hat 22 Studien zur Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern ausgewertet. dabei erfolgte die Analyse in drei Schritten: (1) Identifizierung von belastbaren artspezifischen Aussagen zur Wirksamkeit; (2) Analyse auf artgruppenspezifischen Aussagen; und (3) Analogieschlüsse/Prognosen für weitere Arten(gruppen).

Zu 13 Arten wurde eine artspezifische Einschätzung der Wirksamkeit vorgenommen. Die Einschätzung gilt dabei gemäß IBUE (2017) nur dann als belastbar, wenn Daten aus mehr als einer Studie vorliegen. Wurden unterschiedliche Ausführungen von Vogelschutzmarkern eingesetzt, wurde dies entsprechend diskutiert und bei der gutachterlichen Einschätzung der Wirksamkeit berücksichtigt.

Eine artgruppenspezifische Einschätzung wurde nur für Gänse vorgenommen (11 Arten), für die eine entsprechende Studie vorliegt (BERNSHAUSEN et al. 2014). Die sehr hohe Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern für Gänse in dieser Studie (> 90 %) macht die Annahme einer hohen Wirksamkeit für die einzelnen, subsumierten Arten sehr plausibel.

Für weitere Arten(gruppen) nimmt IBUE (2017) eine Einschätzung der Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern durch Analogieschlüsse zu den Arten(gruppen) mit empirischen Befunden aus Schritt 1 und 2 vor, d. h. das Vorgehen ist vom Prinzip ähnlich wie die Methode, die zwei Jahre später von LIESENJOHANN et al. vorgestellt wurde. Dabei wurden die Referenzarten so ausgewählt, dass auch die Abschätzung der Wirksamkeit für Arten ohne Datenbasis als sehr zuverlässig angesehen werden kann. Als Analogiekriterien berücksichtigt werden maßgeblich die Sehphysiologie, aber auch Manövrierfähigkeit/Morphologie. Rückschlüsse auf das Sehvermögen werden teilweise über damit korrelierendes Verhalten gezogen (Nahrungsaufnahme, Brutpflege, Jagdverhalten). Die Sehphysiologie ist ein entscheidender Faktor für die Wahrnehmung von Vogelschutzmarkern, während die Manövrierfähigkeit/Morphologie das Ausweichvermögen von Arten nach Erkennen eines Hindernisses maßgeblich bestimmt (BALDWIN et al. 2010, MARTIN & SHAW 2010, MARTIN 2011, SACCAVINO et al. 2018). Beide Kriterien sind daher nachvollziehbar und wichtig für eine Analogiebewertung. Es findet keine Reduktion auf eine bestimmte, quantifizierbare Größe statt (vgl. Flügellänge zu Gewicht bei LIESENJOHANN et al. 2019). Stattdessen werden Analogieschlüsse zur Markerwirksamkeit aufgrund allgemeiner Literaturdaten v. a. zur Sehphysiologie und durch fachgutachterliche Einschätzung vorgenommen. IBUE (2017) berücksichtigen bzgl. der Sehphysiologie die Größe des binokularen und seitlichen Sichtfelds sowie die Lage und Größe des Bereiches außerhalb des Sichtfelds („Blindes Feld“). Eine erhöhte Kollisionsgefährdung wird dabei für solche Arten angenommen, bei denen die vertikale Ausdehnung des binokularen Sichtfelds kurz ist (beschränkte räumliche Wahrnehmung), und das blinde Feld in der vorderen oberen Hälfte des Kopfes liegt (eingeschränkte Sicht während des Steigflugs). Die Methode nach IBUE (2017) berücksichtigt den aktuellen Stand der Wissenschaft, und sieht grundsätzlich für Arten(gruppen), für die keine belastbaren Daten vorliegen, von einer Einstufung der artspezifischen Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern ab. Hier wird lediglich eine geringe Grundwirksamkeit angenommen, da ein grundsätzlicher Effekt der Marker, wenn teilweise auch nur gering bzw. nicht signifikant, nicht angezweifelt wird (FNN 2014). Dies betrifft neun von 19 untersuchten Arten(gruppen) (gem. Tabelle 4 in IBUE 2017) und unterstreicht damit, dass IBUE äußerst vorsichtig bei der Beurteilung der Wirksamkeit der Vogelschutzmarker vorgegangen ist.

Insgesamt geben IBUE (2017) zu 19 Arten bzw. Artengruppen jeweils eine ausführliche und nachvollziehbare fachgutachterliche Bewertung vor. Widersprüche zwischen der Einstufung von Referenz- und Vergleichsarten sind bei der Bewertung nicht festzustellen. Die Methode ermöglicht zudem eine Aktualisierung der Bewertungen, um die Daten von zusätzlichen empirischen Studien zu berücksichtigen (z. B. JÖDICKE et al. 2018), oder z. B. im begründeten Einzelfall eine abweichende fachgutachterliche Einschätzung zu implementieren (s. u.).

IBUE (2017) stuft die Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern anhand der prozentualen Reduktion des Kollisionsrisikos in drei Klassen ein (hoch = 71–100%, mittel = 31–70% und niedrig ≤ 30%). Damit ist diese Einstufung bewusst kompatibel mit der dreistufigen Methode zur Bestimmung des Kollisionsrisikos an Freileitungen nach BERNOTAT et al. (2018) angelegt, und kann entsprechend mit dem „Konstellationsspezifischen Risiko“ verrechnet werden.

1.2.1 Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern beim Kiebitz

Die Methode von IBUE (2017) ermöglicht eine Aktualisierung der Wirksamkeitseinstufung von Vogelschutzmarkern, wenn z. B. neue Studienergebnisse vorliegen. In IBUE (2017) wird beim Kiebitz von einer geringen Wirksamkeit der Erdseilmarkierung ausgegangen, weil keine eindeutigen Belege für eine höhere Wirksamkeit vorliegen. Die Studie von JÖDICKE et al. (2018) unterstützt allerdings bestehende Hinweise, dass bei dieser Art von einer höheren Wirksamkeit als der Grundwirksamkeit ausgegangen werden muss.

Insgesamt findet sich in den verfügbaren Studien nur eine geringe Anzahl an Kollisionsopfern des Kiebitzes. HARTMAN et al. (2010) kommen bei 25 Kollisionsopfern ohne und acht mit Erdseilmarkierung auf eine mittlere Wirksamkeit von 48%. Bei der Studie von JÖDICKE et al. (2018) herrschten im Erhebungsjahr mit der Erdseilmarkierung sehr gute Umweltbedingungen für Limikolen (und somit auch für den Kiebitz), sodass bei den meisten Limikolenarten mehr Kollisionsopfer gefunden wurden, als im vorhergehenden Jahr ohne Markierung. Dass bei markiertem Seil trotzdem nur zwei Kollisionsopfer für den Kiebitz festgestellt wurden, spricht für eine höhere Wirksamkeit der Markierungen für diese Art. MARQUES et al. (2007) kommen bei der Wirksamkeit von roten Spiralen als Erdseilmarkierungen auf eine Reduzierung der Kiebitz-Kollisionsopfer von mindestens 50% bei 21 Kollisionsopfern im Jahr ohne und sieben im Jahr mit Erdseilmarkierung. Gemäß der Einstufung in IBUe (2017) entspricht eine Kollisionsreduktion zwischen 31 und 70% einer mittleren Wirksamkeit. Aufgrund der Anzahl von Studien mit vergleichbarem Ergebnis, die auf eine mindestens mittlere Wirksamkeit hindeuten, wird aus gutachterlicher Sicht die Wirksamkeit der Erdseilmarkierungen für den Kiebitz als mindestens mittel eingestuft.