

Die Elektrifizierung der Kaiserstuhlbahn aus der Sicht des Uhus *Bubo bubo* – Eine Risikoanalyse

Von Christian Harms

Einleitung

Im Zuge der Realisierung des Konzepts Breisgau S-Bahn 2020 (www.bsb2020.de) stehen die Arbeiten zur Elektrifizierung der Kaiserstuhlbahn vor dem Abschluss. Die Montage der Oberleitung im knapp 12 km langen Streckenabschnitt 9432 zwischen Riegel und Gottenheim („Planfeststellungsabschnitt Ost“) ist abgeschlossen, der Fahrbetrieb wurde aufgenommen. Die Abschnitte Nord und West wurden inzwischen ebenfalls ausgebaut. Hingegen haben sich die Arbeiten an der „Breisacher Bahn“ (Freiburg – Breisach) unter Regie der DB verzögert (<https://bauprojekte.deutschebahn.com/p/breisgau-s-bahn>). Die ursprünglich auf Dezember 2019 terminierte Eröffnung der komplett elektrifizierten Kaiserstuhlbahn musste verschoben werden.

Bei einem Vorhaben dieser Art ist im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens eine landschaftspflegerische Begleitplanung vorgeschrieben, um naturschutzrechtliche Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne des § 14 BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009, in Kraft getreten am 01.03.2010) und weiterer relevanter Vorschriften (FFH Richtlinie, NATURA2000-Vogelschutzrichtlinie) zu erkennen. Das Verfahren dient auch dazu, „die erforderlichen Vorkehrungen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen und die Ausgleichs- und ggf. Ersatzmaßnahmen zu erarbeiten, zu begründen und darzustellen“ (Landschaftspflegerischer Begleitplan [LBP] vom 30.5.2016, Anlage 12 der Unterlagen zum Planfeststellungsabschnitt Ost). In einer Vorprüfung wurde festgestellt, dass eine „erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele in den tangierten FFH-Gebieten nicht zu befürchten“ sei, wohingegen Auswirkungen auf das Vogelschutzgebiet Kaiserstuhl nicht ausgeschlossen werden können. Diese Auswirkungen mussten daher in einer vertieften Verträglichkeitsuntersuchung ermittelt und bewertet werden.

Die planerischen Unterlagen gemäß Planfeststellungsbeschluss vom 27.7.2016 des Ausbauabschnitts Ost

sind öffentlich zugänglich (Regierungspräsidium Freiburg, Referat 24; <https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpf/Abt2/Ref24/Seiten/Kaiserstuhlbahn-Ost.aspx>), darunter auch der Landschaftspflegerische Begleitplan (Anlage 12) inklusive Relevanzprüfung und einem artenschutzrechtlichen Fachbeitrag zum Schutz von Vögeln und Reptilien (Anlagen 12.3 und 12.4).

Der Uhu *Bubo bubo* unterliegt als „streng geschützte Art“ dem besonderen Schutz des Bundesnaturschutzgesetzes, insbesondere § 44, Abs. 1 Nr. 1 (Tötungs- und Verletzungsverbot). Paragraph § 41 BNatSchG verlangt einen wirkungsvollen Schutz für Vögel an Energiefreileitungen. Oberleitungen der Bahn sind zwar von der für Stromleitungen geltenden Nachrüstungspflicht (bis zum 31.12.2012) ausgenommen, jedoch müssen bei Neubauten wirksame Maßnahmen zum Vogelschutz implementiert werden. Diese sind Bestandteil der artenschutzrechtlichen Fachbeurteilung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens. Durch die geplanten Baumaßnahmen und die damit bewirkten Veränderungen („Eingriffe“ im Sinne des BNatSchG § 14) darf die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes nicht erheblich und nachhaltig beeinträchtigt werden. Als Referenzgröße gilt der *Status quo ante*, der Zustand vor den geplanten Eingriffen, hier also der Zustand einer existierenden Bahntrasse mit Regelbetrieb durch Dieseltriebwagen. Zwei ausführliche und ausgezeichnete Darstellungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen im Hinblick auf den Schutz gefährdeter Arten mit Schwerpunktsetzung auf Eulenarten finden sich bei BREUER (2009, 2016).

Bei der Lektüre der Planungsunterlagen stieß ich auf erstaunliche Mängel, Auslassungen und Ungereimtheiten in der artenschutzrechtlichen Bewertung, die zahlreiche Fragen aufwarfen und den Anstoß gaben zu dieser kritischen Kommentierung und Neubewertung. Aus den Unterlagen erscheint die Bewertung der Risiken, die sich aus der Elektrifizierung der Kaiserstuhlbahn, speziell für den

Uhu, ergeben, als kritikwürdig, lückenhaft und in etlichen Punkten unzutreffend. Die hier vorgelegte Kommentierung erfolgt ausschließlich aufgrund einer Risikobewertung für den Uhu als betroffene schutzwürdige Art; andere Arten stehen nicht im Fokus der Betrachtungen. Dabei geht es nicht darum, ein vollumfängliches neues Fachgutachten vorzulegen, sondern darum aufzuzeigen, welche Aspekte und Faktoren in einer soliden artenschutzrechtlichen Verträglichkeitsuntersuchung zu berücksichtigen und in ihren Auswirkungen zu bewerten wären. Diese Stellungnahme bezieht sich in erster Linie auf den bereits fertig gestellten Planfeststellungsabschnitt Ost des Gesamtvorhabens, der zwei Brutreviere des Uhus tangiert. Die Risikobewertung hat aber auch Relevanz für die weiteren Ausbauabschnitte im Norden und Westen des Kaiserstuhls, wo die Arbeiten zur Errichtung der Oberleitungsmasten im Mai 2018 begonnen wurden. In diesem Bereich sind weitere 4-5 Uhureviere von den Ausbaumaßnahmen betroffen.

Methoden

Strecken-, Abstands- und Flächenbemessungen wurden mittels Google Earth ermittelt. Die Kenntnis der betroffenen Uhureviere am Kaiserstuhl sowie des Verhaltens von Uhus basiert auf eigenen Untersuchungen und Beobachtungen aus den Jahren 2013-2018 (HARMS et al. 2015, HARMS 2016ab, HARMS 2018a, HARMS & LÜHL 2017), ergänzt durch Arbeiten aus der Fachliteratur (vgl. Literatur). Sonnenauf- und -untergangszeiten wurden errechnet mittels www.tops-ter.de/kalender/sonnenuntergang und beziehen sich auf Freiburg. Informationen zum Streckenausbau finden sich bei www.bsb2020.de, www.sweg.de sowie <https://bauprojekte.deutschebahn.com/p/breisgau-s-bahn>. Fahrplaninformationen waren unter www.sweg.de/html/content/fahrplaene709.html abrufbar. Betriebsrelevante Informationen zum Bahnbetrieb der Deutschen Bahn wurden bezogen über die Webseiten der DB (vgl. Angaben im Text). Die offiziellen Unter-

lagen zum Planfeststellungsbeschluss sind über <https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpf/Abt2/Ref24/Seiten/Kaiserstuhlbahn-Ost.aspx> abrufbar. Die Risikobewertung wurde in Anlehnung an Empfehlungen des NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1994) vorgenommen.

Ergebnisse und Diskussion

1 Vorkommen und Raumnutzung des Uhus

Ein Uhrevier kann bis zu 40 km² umfassen, was einem fiktiven Kreisradius von etwa 3,5 km entspricht. Vereinzelt wurden bei telemetrischen Untersuchungen Zielorte bis etwa 7 km vom Revierzentrum entfernt angefliegen (GEIDEL 2012, LEDITZNIG 1996, PROMMER et al. 2018). Basierend auf Revieren in der Eifel definieren BREUER et al. (2009) ein Gebiet im Radius von 6 km um den Brutplatz als Nahrungshabitat des Uhus. Besonders bei hohem Waldanteil wurden Reviergrößen bis 138 km² festgestellt (LEDITZNIG 1996). Typischer in vielen Regionen sind Streifgebiete zwischen 1,5 und 3,5 km Radius. Günstige Bedingungen vorausgesetzt (sicherer Brutplatz, Habitat mit geeigneter Struktur und gutem Nahrungsangebot), können Uhreviere auch deutlich kleiner sein (MIOSGA et al. 2015; SITKEWITZ 2005). Ein Revierradius von 2,5 km erscheint unter hiesigen Verhältnissen als brauchbarer unterer Durchschnittswert, das entspricht einer Revierfläche von knapp 20 km² (vgl. MARTINEZ et al. 2003). Die Revier- und Bestandesdichten in einigen der gut untersuchten Regionen in Deutschland liegen zwischen unter 1 und etwa 7 Brutpaaren pro 100 km² (GEIDEL 2012, HÄNEL 2014, KOOP & BERNDT 2014, von LOSSOW 2010). Lokal können Reviere enger beieinander liegen, mit Brutplatzabständen von unter 1 km (HÄNEL 2014; ROCKENBAUCH 2018, von LOSSOW 2010). Populationsdichten von bis 40 Brutpaaren pro 100 km² sind für einige mediterrane Gebiete (Südfrankreich, Italien, Spanien) mit ausgezeichneten Vorkommen von Kaninchen (*Oryctolagus cuniculus*) als Hauptbeute des Uhus beschrieben worden (PENTERIANI et al. 2002, MARTINEZ et al. 2003, CAMPIONI et al. 2013, LEON-ORTEGA et al. 2014, PEREZ-GARCIA et al. 2012), werden aber in Mitteleuropa nicht erreicht. Im Kaiserstuhl haben wir es mit 6-8 Brutpaaren auf 195 km² zu

tun, was etwa 3,5 Paaren pro 100 km² entspricht (eigene Berechnungen; dabei wurde die Gesamtverbreitungsfläche kalkuliert als Polygonfläche tangential angelegt an die bekannten Brutreviere mit Radius 2,5 km). Der kleinste Abstand zwischen gleichzeitig genutzten Brutplätzen in benachbarten Revieren beträgt im Kaiserstuhl derzeit 1,4 km, der mittlere Abstand der Reviere beträgt 7,7 km.

Der Uhu befindet sich in etlichen Regionen Deutschlands in einer Phase der Wiedereinbürgerung, mit ansteigenden Populationen (HÄNEL 2014, MEBS 2016, PIETSCH & HORMANN 2012, RAU 2015, ROCKENBAUCH 2018). Dabei wird ehemals besiedeltes Gebiet rekolonisiert, nachdem Uhus hierzulande – in erster Linie durch menschliche Verfolgung – fast ein Jahrhundert lang nahezu ausgerottet waren. Für Baden-Württemberg wird diese anhaltende Entwicklung von der AGW (Arbeitsgemeinschaft Wandfalkenschutz in Baden-Württemberg) dokumentiert (RAU 2015, HARMS et al. 2015, ROCKENBAUCH 2018). Auch für die Region Kaiserstuhl ist von einer wachsenden Population auszugehen (HARMS et al. 2015), selbst wenn es lokal wiederholt zu erheblichen Rückschlägen und Brutverlusten gekommen ist (HARMS & LÜHL 2017, HARMS 2018a).

Das Streifgebiet der Uhus umfasst keineswegs alle Bereiche ihres Reviers in gleichem Maß. Uhreviere werden sektoriell genutzt, wie sich in Telemetriestudien zur Habitatnutzung gezeigt hat. Eindrückliche bildhafte Darstellungen der Flugstrecken finden sich bei DALBECK et al. (1998), GRÜNKORN & WELCKER (2018), SITKEWITZ (2005, 2009) sowie MIOSGA et al. (2015). Nur so ist eine hohe Populationsdichte möglich: indem Uhus unterschiedliche Bereiche ihres Reviers präferenziell nutzen, und andere Bereiche ausgespart bleiben. Bei hoher Revierdichte können sich die Nahrungshabitate benachbarter Uhus überlappen. Geschlossene Waldgebiete werden vom Uhu gemieden, im Sommer mehr als im Winter; davon ausgenommen sind Lichtungen, Schneisen und Waldränder, die einen Zugriff auf Beutetiere erlauben (LEDITZNIG 1996). Telemetriestudien zeigen außerdem: Uhus bewegen sich bei der Jagd bevorzugt entlang linearer Strukturen (DALBECK et al. 1998, GEIDEL 2012, MIOSGA et

al. 2015, SITKEWITZ 2005). Baumreihen, Waldränder, Bachläufe, Feldwege, Böschungen, Umzäunungen, Uferzonen, aber auch Straßen, Mastenreihen und Bahnlinien sind daher für den Uhu attraktiv. Als Ansitzjäger bewegen sich Uhus von Ansitzpunkt zu Ansitzpunkt, verweilen jeweils, um die nähere Umgebung nach Beutetieren abzusuchen. Sofern sich keine Jagdmöglichkeit ergibt, fliegt der Uhu zum nächsten Ansitzpunkt, um erneut nach Beute Ausschau zu halten, zumeist im Gleitflug, energiesparend, unterstützt durch wenige sparsame Flügelschläge. Daher sind reich strukturierte halb-offene Landschaften bevorzugte Habitate für die Ansiedelung und den Erhalt von Uhus.

Das opportunistische Jagdverhalten des typischen Ansitzjägers (engl. „sit-and-wait predator“) schlägt sich nieder in sehr kurzen aktiven Flugzeiten und Flugstrecken, wie sich in etlichen jüngeren Untersuchungen mit besenderten Uhus bestätigt hat (MIOSGA et al. 2015, SITKEWITZ 2005, 2009). Größere Offenlandbereiche (Acker- und Grünlandflächen) werden unterproportional genutzt (GEIDEL 2012, LEDITZNIG 1996, SITKEWITZ 2005). Das liegt zum einen am Mangel an günstigen Ansitzpositionen und zum anderen daran, dass solche Flächen als Jagdhabitate des Uhus ausfallen und gemieden werden, sobald die Bewuchshöhe 30 cm übersteigt. Hieraus ergibt sich eine ausgeprägte raumzeitliche Differenzierung, was die Nutzung bestimmter Revierteile im Jahresverlauf angeht. Ein bedeutender Anteil des potenziell nutzbaren Jagdareals geht im Verlauf der Vegetationsperiode für den Uhu verloren. Ackerflächen mit hochwachsenden Kulturen (z.B. Mais) bieten dem Uhu keine Jagdmöglichkeiten. Besonders kritisch für den Uhu ist der Verlust an nutzbarem Jagdhabitat in den Sommermonaten, wenn der Beutebedarf zur Versorgung der heranwachsenden Nachkommen besonders hoch ist (HARMS 2018b). Das Streifgebiet der Uhus variiert daher jahreszeitlich entsprechend dem Nahrungsbedarf (LEDITZNIG 1996). Straßenränder und Bahntrassen gewinnen als beuteträchtige Strukturen im Revier in dieser Zeit für den Uhu an Bedeutung (BREUER et al. 2009). Dabei wird entlang von Straßen und auch Bahntrassen gezielt nach Kollisionsopferten gesucht. An Straßen und Bahntrassen

Zeitraum	Anzahl	Gebiet	Kollision**	Drahtanflug	Stromschlag**	andere***	unbekannt	Quelle, Literatur
1989-2003	1576	Spanien	6 (A)	6	16	49	23	MARTINEZ et al. 2006
1993-2000	34	Italien	12 (A)		47	6	35	MARCHESI et al. 2002
o.A.	273	Schweiz	19 (A); 9 (B)	15	33	24		AEBISCHER et al. 2005
1965-2008	1667	Deutschland	25 (A); 5 (B)	10	26; 6 (B)	28		BREUER et al. 2009
1962-1990	62	Süddeutschland, Oesterreich*	16	63	21			FIEDLER 2005
1991-2004	62	Süddeutschland, Oesterreich*	31	40	29			FIEDLER 2005
1965-2013	382	Baden-Württemberg	28 (A), 7 (B)		19 (A, B)	25	21	ROCKENBAUCH 2018
1948-1999	29	Elbsandsteingebirge (Sachsen)	21		48	24	7	AUGST 2003
1973-2015	416	Thüringen	4 (A); 5 (B)	2	38	33	28	GÖRNER 2016
2000-2012	20	Hessen	45	10	40	5		PIETSCH & HORMANN 2013
2004-2007	52	Bayern	20 (A), 6 (B)		48	12	14	LANZ 2007****
bis 2015	o.A.	o.A. (Bayern?)	25 (A); 10 (B)		46	3	16	LBV 2017

Angaben in %, gerundet; o.A.- ohne Angabe; * beringte Uhus im Zuständigkeitsbereich der Vogelwarte Radolfzell, **A = Auto, B = Bahn; *** andere Ursachen: Krankheit, Verletzung mit unbekannter Ursache, Unterernährung, Windkraft, Verdacht auf Vergiftung, verschiedene menschliche Nachstellungen; **** zitiert nach ROCKENBAUCH 2018

Tabelle 1: Angaben aus der Literatur zu den Todesursachen von tot aufgefundenen Uhus

verunglückte Tiere sind für Uhus eine leichte Beute und zugleich die gefährlichste.

Telemetriestudien zeigen auch, dass Siedlungsflächen vom Uhu gern und regelmäßig aufgesucht werden (GEIDEL 2012, MIOGA et al. 2015) und daher als wertvolles Habitatelement angesehen werden müssen. Die Kombination aus Ansitzmöglichkeiten und Nahrungsangebot macht diese Gebiete anscheinend für Uhus attraktiv. Die fundierte Kenntnis der Lebensweise und des Verhaltens von Uhus ist eine der elementaren Voraussetzungen für die Beurteilung, wie sich Eingriffe in seinen Lebensraum auswirken.

2 Gefährdungs- und Risikoanalyse

Durch die Realisierung des Ausbauprojekts Breisgau S-Bahn kommt es bei der Kaiserstuhlbahn zu artenschutzrechtlichen Auswirkungen in 3 Teilbereichen:

- zeitlich begrenzte baubedingte Auswirkungen während der Bauphase
- dauerhafte anlagebedingte Auswirkungen
- dauerhafte betriebsbedingte Auswirkungen.

Im Alltagssprachegebrauch wird häufig nicht klar unterschieden zwischen Gefahr und Risiko. Stromschlag ist eine tödliche Gefahr für den Uhu. Zum Risiko wird die Gefahr aber erst, wenn der Uhu mit der Gefahr in Berührung kommt (Exposition). Die Risikoanalyse muss beide Faktoren berücksichtigen und quantitativ

bewerten: die inhärente Gefährlichkeit einerseits und die Eintrittswahrscheinlichkeit der Gefahr (Exposition) andererseits. Im englischen Sprachgebrauch gilt die begriffliche Definition „Risk = Hazard x Exposure“ (NATIONAL RESEARCH COUNCIL 1994). Die Risikoanalyse kann dabei eine absolute Abschätzung anstreben oder aber eine relative Bewertung vornehmen im Vergleich des gegenwärtigen mit einem künftig zu erwartenden Risiko aufgrund einer veränderten Expositionslage oder wenn neue Gefahren hinzukommen. Meistens ist nur letzterer Ansatz realisierbar und praktikabel und wird bei Bauvorhaben vorzugsweise verwendet.

An einer Bahntrasse besteht für Vögel ein Verletzungs- bzw. Tötungsrisiko nach § 44, Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG durch drei unterscheidbare und getrennt zu bewertende Ursachen:

- Kollision
- Drahtanflug
- Stromschlag.

Das Gefährdungspotential aus diesen Ursachen ist für Großvögel (Störche, Reiher, Greifvögel, Uhu) besonders hoch. Mit der Flügelspannweite steigt das Risiko. Dabei spielen einerseits die bauseitigen Gegebenheiten (Konfiguration, Geometrie) und andererseits Faktoren wie Gewicht und Flügelspannweite und die daraus resultierende relative Bewegungsträgheit und reduzierte Manövrierfähigkeit eine Rolle, die sich zudem in arttypischen Verhaltensweisen beim Auf-fliegen niederschlagen (Fluchtverhalten). Uhus sind keine wendigen Flie-

ger. Wenn schwere Beute transportiert werden muss, die u.U. ein Drittel bis die Hälfte des Körpergewichts des Uhus (M: bis 2000 g, W: bis 3000 g) betragen kann, wird die Manövrierfähigkeit und Fluchtmöglichkeit stark eingeschränkt. Bei der Risikobewertung sind solche artspezifischen Faktoren zu berücksichtigen.

2.1 Mortalitätsursachen beim Uhu

Für die Gefährdungs- und Risikoanalyse ist es hilfreich, sich vorgängig ein Bild von den vorherrschenden Mortalitätsursachen beim Uhu zu verschaffen. In Tabelle 1 sind entsprechende Daten aus der Literatur zusammengestellt. Tabelle 2 enthält ergänzend lokale Daten aus dem Arbeitsbereich des Autors. Die Angaben beziffern allerdings nicht die Todesursachen für die jeweilige Gesamtpopulation, sondern beziehen sich auf jene kleine Stichprobe der zufällig aufgefundenen toten Uhus, deren Todesursache man untersuchen konnte. Eine systematische Suche hat in der Regel nicht stattgefunden. An einer Straße wird ein toter Uhu sehr viel wahrscheinlicher gefunden als irgendwo versteckt im Gelände. Bei einem beringten Uhu erfolgt eher eine Rückmeldung als bei einem unberingten (BREUER et al. 2009, FIEDLER 2005).

Es gilt auch zu berücksichtigen, dass die verwendeten Suchstrategien und Studienziele der zitierten Untersuchungen stark voneinander abweichen. Weder sind die Zeiträume noch die Verhältnisse in den Untersuchungsgebieten ohne weiteres ver-

Jahr	Kollision (A, B)*	Drahtanflug	Stromschlag	andere**	unbekannt	gesamt
2013				1		1
2014		1				1
2015	1 (A), 1 (B)		2		2	6
2016				1		1
2017	1 (A)		2		3	6
2018				1	2	3
2013-18	2 (A), 1 (B)	1	4	3	7	18

*A = Auto, B = Bahn; **Krankheit, Parasiten, Verdacht auf Vergiftung

Tabelle 2: Todesursachen für tot aufgefundene Uhus (Daten aus dem Arbeitsbereich des Autors)

gleichbar, noch sind die Kriterien der Zuordnung zu den verschiedenen Mortalitätsursachen einheitlich. In Spanien waren im Untersuchungszeitraum menschliche Nachstellungen als häufige Todesursache des Uhus auffällig, da Uhus als Beutekonkurrenten von Kaninchenjägern illegal bejagt wurden – trotz des bestehenden gesetzlichen Schutzstatus des Uhus (MARTINEZ et al. 2006). Andernorts spielten Nachstellungen nur eine untergeordnete Rolle. Oftmals wurde nicht sauber zwischen summarisch zusammengefassten „anderen“ Ursachen und „unbekannter“ Ursache unterschieden. Die Verkehrsverhältnisse in der DDR sind schwer vergleichbar denen in der Bundesrepublik, der Schweiz oder Italien, das erschwert den Vergleich der Zahlen zu Kollisionsopfern. Das Straßennetz und der Verkehr haben in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen, insofern sind ältere Befunde nur schwer mit jüngeren vergleichbar. Dennoch sind Langzeitbeobachtungen (AUGST 2003, BREUER et al. 2009, FIEDLER 2005, GÖRNER 2016, ROCKENBAUCH 2018) trotz der sich ständig verändernden Bedingungen wertvoll im Hinblick auf die Erkennung von Trends. Zwischen Kollisionen im Straßenverkehr und an Bahngleisen wurde oftmals nicht unterschieden. Desgleichen unterblieb in etlichen Untersuchungen die Differenzierung zwischen Stromschlag an elektrischen Freileitungen und Bahnoberleitungen, oder auch zwischen Stromschlag und Drahtanflug (FIEDLER 2005).

Aus all dem wird deutlich: Die Interpretation der Befunde in Tab. 1 muss mit großer Vorsicht und Zurückhal-

tung erfolgen. Auf die vielen Begrenzungen, die bei der Bewertung der vorliegenden Mortalitätsdaten zu bedenken sind, wird in den meisten Arbeiten hingewiesen (BREUER et al. 2009, FIEDLER 2005, LANGGEMACH et al. 2009, MARCHESI et al. 2002, MARTINEZ et al. 2006). Trotz der vielen *Caveats* ergibt sich dennoch ein eindrückliches Übersichtsbild, in welchem Umfang Uhus verschiedenen Mortalitätsrisiken ausgesetzt sind, wobei der hohe Anteil anthropogen bedingter Mortalität besondere Beachtung verdient. Die Angaben mögen mit zahlreichen Unsicherheiten behaftet sein; es sind aber die besten, die wir (unter Berücksichtigung der angesprochenen Vorbehalte) zur Beurteilung der Mortalitätsrisiken heranziehen können.

„*Methodisch bedingt können die dargestellten Verluste nicht vollständig das tatsächliche Mortalitätsgeschehen in der Natur wiedergeben*“ fassen LANGGEMACH et al. (2009) zusammen. Im Hinblick auf Uhuverluste vermerken diese Autoren weiter: „*nachweislich limitierend für den Bestand sind Verluste durch Stromleitungen und Verkehr*“. Von 6613 in der Eifel beringten Uhus (1965-2008) wurden 1667 (25%) wiedergefunden und mit guter Kenntnis der Fundumstände auf wahrscheinliche Todesursachen untersucht (BREUER et al. 2009; vgl. Tab. 1). Die tatsächliche Anzahl der an Straßen und Bahntrassen getöteten Uhus lässt sich nicht genau beziffern; die ermittelten Zahlen – durchweg basierend auf Zufallsfunden – dürften aber immerhin Anhaltspunkte bieten für die Einschätzung der Größenordnung des Problems (BREUER et al. 2009, FIEDLER 2005).

Abb. 1 zeigt einen jungen Uhu, der durch Kollision an der Kaiserstuhlbahn ums Leben gekommen ist; die näheren Umstände sind bei (HARMS 2016a) beschrieben.

Ein Aspekt aus den Mortalitätsbefunden (Tab. 1) verdient besonders hervorgehoben zu werden: Der Anteil der Todesfälle, die auf menschliche Ursachen zurückgehen, ist erschreckend hoch. All diese Todesfälle sind „*in der Natur so nicht vorgesehen*“ (LANGGEMACH et al. 2009). Damit nimmt der Mensch in unzulässiger Weise und massiv Einfluss auf die Evolution von Arten im Gefüge der – stark anthropogen überformten – „natürlichen Umwelt“. In der Natur werden geschwächte, kranke, behinderte sowie ungeschickte bzw. unvorsichtige Individuen aus einer Population „entnommen“. Das führt im Endeffekt zu einer gesünderen, im Darwin'schen Sinne „fitteren“ Population (DARWIN 1859). Demgegenüber führen die anthropogen bedingten Todesfälle zu einer erheblichen Verzerrung und Minderung der Populationsfitness, indem sie unselektiv auch gesunde, starke Individuen dahinraffen. Diese schleichende Verzerrung und Außerkraftsetzung natürlicher Evolutionsprozesse muss entwicklungsbiologisch und populationsdynamisch als hoch problematisch angesehen werden. Dies gilt umso mehr, als sich die Reproduktionsleistung einzelner Paare und Individuen in einer Population stark unterscheiden können. Betrifft der anthropogen verursachte Ausfall ein Individuum mit hoher Reproduktionsleistung, können die Auswirkungen auf die betroffene Population überproportional und gravierend sein (BRAMBILLA & BIONDA 2013).

An Bahntrassen kommt es gelegentlich zu einer Häufung von Todesfällen, da Beutegreifer, Greifvögel und auch Uhus die Kollisionsopfer an der Strecke als willkommene Nahrungsquelle nutzen und dabei selbst in Gefahr geraten, von Zügen erfasst und getötet zu werden (BREUER et al. 2009, MAMMEN et al. 2006, MAMMEN 2009, MÜNCH 2012).

Die hohe Mortalität von Uhus unter anderem an Bahntrassen steht hier für ein unrühmliches Beispiel einer unnötigen, weil vergleichsweise einfach zu reduzierenden Beeinträchtigung unserer natürlichen schützenswerten Biosphäre und steht in klarem Widerspruch zu den Forderungen des Bundesnaturschutzgesetzes.

2.2 Gefährdung durch Kollision

Zwar verlaufen nicht alle Kollisionen unmittelbar tödlich, doch kann man vereinfachend davon ausgehen, dass Kollisionen mit Fahrzeugen (Autos, Bahn) wegen der hohen Aufprallenergie für den Uhu in der Regel tödlich enden oder schwerwiegende Verletzungen verursachen (z.B. Schädel- und Wirbelsäulentraumata, Knochenbrüche des Flügels, Augen- und Schnabelverletzungen), die mit gewisser Verzögerung meist ebenfalls zum Tod führen. Ein verletzter Uhu wird leicht zur Beute von Fuchs & Co. oder ist außerstande zu jagen und verstirbt infolge Mangels an Nahrung. Bei steigender Geschwindigkeit erhöht sich das Gefährdungspotential, da bewegte Objekte bei Nacht umso schwerer einzuschätzen sind, je schneller sie sich bewegen. Hinzu kommt die Blendwirkung der Scheinwerfer, die rechtzeitige Ausweichbewegungen verhindert. Besonders hoch ist das Risiko einer Kollision für unerfahrene und noch nicht voll flugfähige Junguhus in den Sommer- und Herbstmonaten Juni bis November (AEBISCHER et al. 2005; vgl. Abb. 1), wenn sie ihr heimisches Brutumfeld erkunden bzw. verlassen (Exploration und Dispersion). Kollisionen mit Triebwagen sind als betriebsbedingte Schädigung im Sinne des § 44, Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG anzusehen.

2.3 Gefährdung durch Drahtanflug

Unter Drahtanflug werden Schädigungen verstanden, die infolge Kollision mit elektrischen Leitungen, Oberleitungen, Verspannungen, Zäu-



Abbildung 1: An der Bahntrasse Breisach-Sasbach der Kaiserstuhlbahn aufgefundener, durch Kollision getöteter Uhu, August 2015 (Foto: CHRISTIAN HARMS)

nen, Maschen- oder Stacheldraht und ähnlichen Gegenständen zu schwerwiegenden Verletzungen führen, überwiegend mit Todesfolge. Wegen der dünnen Struktur sind solche Objekte schwer erkennbar und stellen oftmals ein Hindernis dar, dem insbesondere große Vögel nicht rechtzeitig ausweichen können. Für den Uhu ist Drahtanflug eine der häufigeren Todesursachen (vgl. Tab. 1). Drahtanflug bei der Bahn ist primär eine anlagebedingte Gefahr, die unabhängig vom Fahrbetrieb entlang der gesamten Trasse besteht. Wenn es zum Drahtanflug als Folge einer Fluchtreaktion wegen eines herannahenden Zuges kommt, kann von einer betriebsbedingten Einwirkung nach § 44, Abs. 1 Nr. 1 des BNatSchG gesprochen werden.

2.4 Gefährdung durch Stromschlag

Bei der Gefährdung durch Stromschlag handelt es sich um ein typisches anlagebedingtes Risiko. Die Gefährdung durch Stromschlag wird maßgeblich von der Bauweise und Geometrie der Masten bestimmt. In der einfachsten und häufigsten Ausführung besteht ein Tragmast an der Kaiserstuhlbahn aus einem Doppel-T-Träger mit einem Querschnitt von 20 cm. Bei größerer Belastung, z. B. bei erhöhter seitlicher Zugbelastung in Kurven oder bei Abspannmasten, kommen auch dickere Profile mit Querschnittsmaßen von 22 bis etwa 35 cm zum Einsatz. Der Abstand zwischen Mastkopf und der Befestigung des oberen, horizontal ver-

laufenden Fahrleitungsträgers beträgt (gemäß Vorgabe) mindestens 50 cm, in der Regel jedoch 60 oder 70 cm, in wenigen Fällen auch deutlich darüber (realisiert z.B. im Kurvenbereich südlich des Michaelsbergs). Die Länge der Isolatoren am Fahrleitungsträger beträgt generell 50 cm; die Isolatoren sind mit Vogel- bzw. Kleintierabweisern versehen zum Schutz vor Kurzschlüssen (vgl. Abb. 2, Abb. 6). Für elektrische Freileitungen sind gemäß EN 50341 bestimmte Mindestabstände definiert, um die Gefahr von Spannungsüberschlägen (Kurzschluss) zu verhindern (www.wikipedia.org/wiki/Freileitung). Sie setzen sich zusammen aus einem elektrischen Grundabstand und einem zusätzlichen Sicherheitsabstand. Der elektrische Grundabstand D_{el} stellt einen fiktiven Umkreis um den Leiter dar, in dem es auch ohne Berührung des Leiters zu einem Spannungsüberschlag kommen kann. Für eine 15 kV-Leitung (= Bahnbetriebsspannung) beträgt dieser Grundabstand 20 cm. In der Folge gelten nach DIN VDE 0105 bei Arbeiten in der Nähe von spannungsführenden Teilen bei 15 kV Sicherheitsabstände von 1 m für ausgebildete Elektrofachkräfte und 2 m für elektrotechnische Laien. Da man dem Uhu schwerlich den Status einer in elektrotechnischen Fragen versierten Fachkraft zubilligen kann, müsste folglich nach Maßgabe des Regelwerks überall – auch im Bereich von Bahn Oberleitungen – ein Sicherheitsabstand von 2 m gelten, der wirksam vor Spannungsüberschlag schützen würde.



Abbildung 2: Die geometrische Konfiguration im Bereich des Mastkopfes an einem typischen Oberleitungsmast der Kaiserstuhlbahn. Kritische Ansatzpunkte (*) sind der Mastkopf sowie der spannungsführende horizontale Fahrleitungsträger links vom Isolator. Beide Positionen beinhalten ein hohes Gefährdungspotential durch tödlichen Spannungsüberschlag. Prinzipiell kann auch der rot markierte Bereich neben dem Isolator dem Uhu als Sitzplatz dienen, wodurch sich der Abstand zum geerdeten Mast auf weniger als 60 cm verkürzt (Foto und grafische Ergänzung: CHRISTIAN HARMS)

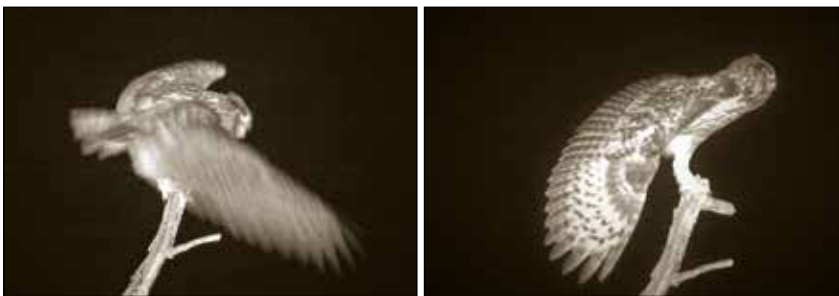


Abbildung 3: Aufgrund seiner enormen Flügelspannweite von 1,6 – 1,8 m gerät der Uhu beim Anflug oder beim Strecken seiner Flügel (Abbildung 4) leicht in den Bereich spannungsführender Teile von Oberleitungsmasten (Fotos einer Überwachungskamera, CHRISTIAN HARMS)

An den einfachen Oberleitungsmasten gibt es zwei neuralgische Punkte, an denen Vögel mit großer Flügelspannweite Gefahr laufen, einen tödlichen Spannungsüberschlag auszulösen (Abb. 2). An Spezialmasten (Schaltmasten, Abspannmasten, Masten mit mehreren Tragwerken etc.) herrschen aufgrund ihrer abweichenden Bauweise andere Bedingungen; dort werden häufig spezielle Vorrichtungen installiert, die verhindern sollen, dass sich Vögel in den kritischen Bereichen niederlassen. Auf diese Weise versucht der Bahnbetreiber, kosten-trächtige Kurzschlüsse zu vermeiden, die oftmals mit Betriebsunterbrechung und aufwendigen Instandsetzungsarbeiten einhergehen. Meine Anmerkungen konzentrieren sich hier auf den vorherrschenden Bautyp des einfachen Tragmasten. Bei einer verfeinerten Risikoanalyse wären jedoch alle Masten unterschiedlicher Bauart einzubeziehen und nach ihrem jewei-

ligen Gefahrenpotential zu bewerten. Prinzipiell sind besonders Vögel mit großer Flügelspannweite gefährdet, also Störche, Reiher, Greifvögel und Eulen. Das Gefährdungspotential ist dabei für Uhus am größten, die Langbeinigkeit von Störchen und Reiher sorgt zumeist für eine günstigere Geometrie (das gilt zumindest mit Bezug auf den Mastkopf). Landet ein Uhu auf dem Mastkopf oder neben dem Isolator auf dem horizontalen Fahrleitungsträger (vgl. Abb. 2, Abb. 3), läuft er Gefahr, die kritische Lücke zwischen spannungsführenden und geerdeten Bereichen zu überbrücken oder den erforderlichen Grund-sicherheitsabstand zu unterschreiten. Auch beim Strecken der Flügel in sitzender Position (vgl. Abb. 4) besteht die unmittelbare Gefahr eines Spannungsüberschlags.

Aus der Abbildung 2 ist leicht ersichtlich, dass die Länge des Isolators und der Abstand zwischen Tra-

versenbefestigung und Mastkopf das Ausmaß der Gefährdung durch Stromschlag bestimmen. Aus dem oben Gesagten ergibt sich, dass – im Hinblick auf den Schutz des Uhus – an den Masten ein Minimalabstand von $80 + 20$ cm eingehalten werden muss (einseitige Flügellänge + elektrischer Grundabstand D_{el}), um die Gefahr eines Spannungsüberschlags mit einiger Sicherheit zu vermeiden. Dies scheint bei der vorherrschenden Bauausführung der Masten nicht gewährleistet, d.h. die realisierten Abstände bieten keinen ausreichenden Schutz vor Spannungsüberschlag. Aus Sicht des Uhuschutzes müssen die Oberleitungsmasten der Kaiserstuhlbahn als gefährlich bewertet werden – trotz erkennbarer (und anerkennenswerter) Bemühungen um Verbesserung. Man muss davon ausgehen, dass erst ein Sicherheitsabstand von 1,2 m und darüber an allen kritischen Punkten eine für den Uhu und andere Großvögel sichere Mastenkonfiguration darstellt, die wirksam vor Spannungsüberschlag schützen würde.

Alternativ könnten geeignete Vorrichtungen installiert werden, die verhindern, dass sich ein Uhu in den kritischen Bereichen der Oberleitung niederlässt, beispielsweise in Form von speziellen Spikes auf den Mastköpfen und Abweisern an der Fahrleitungsquertraverse. Diese könnten auch nachträglich noch angebracht werden, bevor der elektrifizierte Regelbetrieb aufgenommen wird.

Welche der Maßnahmen, die einem Spannungsüberschlag an Oberleitungsmasten effektiv vorbeugen würden, ökonomisch sinnvoll implementiert werden können, sollte dem Betreiber im Benehmen mit der Genehmigungsbehörde vorbehalten bleiben. Als bestimmendes Kriterium muss gelten, dass Stromschlag durch Vögel jedweder Größe effektiv verhindert wird. Damit würde nicht nur der Schutz vor Beschädigung besonders schutzwürdiger Arten wie dem Uhu im Sinne des BNatSchG erreicht, sondern auch kostenträchtige Folgewirkungen von stromschlagbedingten Kurzschlüssen vermieden, die den Fahrbetrieb beeinträchtigen und erhebliche Instandsetzungskosten verursachen.

3 Risikobewertung

3.1 Ausmaß der Beeinträchtigung (Expositionsbewertung)

Für eine qualifizierte Risikobewertung ist Voraussetzung, die Exposition (Eintreffwahrscheinlichkeit der Gefahr) im betroffenen Lebensraum quantitativ zu ermitteln. Im Hinblick auf die Risikoanalyse wird für den Uhu ein Streifgebiet mit 2,5 km Radius um das Revierzentrum (üblicherweise Brutplatz) definiert. Für das Brutrevier im nordöstlichen Zipfel des Kaiserstuhls bedeutet dies, dass insgesamt 8,0 Streckenkilometer der Bahntrasse der Kaiserstuhlbahn im Streifgebiet des residenten Uhupaares verlaufen. Mehrgleisige Trassenführung im Bereich von Bahnhöfen ist dabei nicht berücksichtigt. Das vorliegende Fachgutachten (Anlage 12.3) bezieht sich auf 1,6 km Trasse. Im Fachgutachten bleiben somit 80% der risikorelevanten Strecke aus der artenschutzrechtlichen Bewertung ausgespart. Für die artenschutzrechtliche Risikobewertung (vgl. Anlagen 12.3 und 12.4 zum Planfeststellungsbeschluss) ergibt sich hieraus eine signifikante und systematische Unterschätzung der Exposition für alle 3 Schädigungsursachen (Kollision, Drahtanflug, Stromschlag) im Planungsgebiet.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass 3,6 km der Bahntrasse 9432 im Streifgebiet (2,5 km Radius) des benachbarten Bötzingen Uhupaares verlaufen. Die Risikoabschätzung muss diesen Streckenabschnitt ebenfalls in die Bewertung einbeziehen. Im Fachgutachten bleibt dies unberücksichtigt.

Bei der Planung wurde von einem Mastabstand von 25 bis 70 m ausgegangen, wobei in Kurven mehr, entlang gerader Streckenabschnitte weniger Masten verbaut werden. Ein Beitrag in der Badischen Zeitung vom 2.9.2017 (<http://www.badische-zeitung.de/endingen/zum-mastenbau-im-uhu-land--141311712.html>) nannte unter Bezug auf den Projektleiter 285 Masten für den knapp 12 km langen Bauabschnitt Ost. Lässt man mehrgleisige Abschnitte im Bahnhofsbereich außer Acht, entspricht das etwa 24 Masten pro km oder einem durchschnittlichen Abstand von 42 m. Im Bereich zwischen Riegel (Bahnübergang Römerstraße) und Bahlingen (Bahnübergang Bahnhofstraße) ergab meine Zählung 74 Masten auf 3,7 km Bahntrasse, ent-

sprechend 20 Masten pro km oder einen durchschnittlichen Abstand von 50 m. Hochgerechnet auf die 8 km Streckenlänge der Bahntrasse im Streifgebiet des Riegeler Uhupaares resultiert demnach eine Gesamtzahl von 160-192 Masten, die bei der Risikoabschätzung berücksichtigt werden müssen.

3.2 Expositionsbewertung Kollision

Während der Bauphase war der Bahnbetrieb mit den Dieseltriebwagen eingestellt. Damit reduzierte sich für diesen Zeitraum das Kollisionsrisiko an der betroffenen Strecke auf null. Der Bahnbetrieb im Bereich der Strecke Gottenheim-Riegel-Endingen (Streckenabschnitt 9432, Linie 101) wurde Anfang Mai 2018 wieder aufgenommen und wird bis zur Fertigstellung der anderen Bauabschnitte mit den herkömmlichen Zügen fortgeführt. Damit lebt das vor dem Ausbau existierende betriebsbedingte Kollisionsrisiko an der Strecke wieder auf. Neu hinzugekommen ist durch die Errichtung der Masten ein anlagebedingtes Risiko: die neu geschaffenen Anstzpunkte bringen sowohl ein erhöhtes Kollisionsrisiko als auch das Risiko von Drahtanflug mit sich, die vor dem Streckenausbau nicht bestanden. In dem Maße, wie der Uhu diese Anstzpunkte in seinem Streifgebiet nutzt, etwa bei der Jagd oder zur Überwachung seines Reviers, setzt er sich also einem nunmehr deutlich erhöhten Kollisionsrisiko aus (verglichen mit dem Risiko vor der Montage der Oberleitungsmasten). Später, bei Aufnahme des elektrifizierten Bahnbetriebs, kommt noch das Stromschlagrisiko hinzu.

Zur Beurteilung des Gefährdungsrisikos durch Kollision ist eine Analyse der Zugfahrpläne unerlässlich. Die Elektrifizierung der Kaiserstuhlbahn verfolgt u. a. das Ziel, eine dichtere Zugfolge zu ermöglichen mit Halbstundentaktung zu den Hauptverkehrszeiten und verbessertem Zugangebot an den Wochenenden (www.bsb2020.de). Auf einigen Strecken soll ein viertelstündlicher Betrieb eingerichtet werden (z.B. Bhf Riegel bis Bhf Malterdingen). Durch den neuen Kreuzungsbahnhof Nimburg wird es möglich, die bisher in Bahlingen endenden Züge bis nach Riegel bzw. Endingen weiter zu führen. Das bedeutet (nach bisherigem Fahrplan) mindes-

tens vier zusätzliche Züge am Spätnachmittag und Abend auf der genannten Strecke. In Gegenrichtung werden ab Endingen/Riegel voraussichtlich vier zusätzliche Züge in den frühen Morgenstunden hinzukommen, die derzeit ab Bahlingen verkehren (und somit außerhalb des risikorelevanten Uhu-Streifgebietsradius von 2,5 km). Alle diese vorgesehenen Änderungen bewirken eine deutlich erweiterte Exposition und erhöhen damit die Wahrscheinlichkeit, dass der Uhu durch Kollision an der Strecke zu Schaden kommt. Überschlagsmäßig (und unter dem Vorbehalt eines unzureichenden Informationsstandes: alter Fahrplan) muss man davon ausgehen, dass eine Ausweitung der Zugfolge an Werktagen von derzeit 20 Zügen in Fahrtrichtung Süd auf künftig mindestens 28 erfolgen wird, was einem Anstieg um 40% entspräche. In der Gegenrichtung ist mit einer Zunahme in gleicher Größenordnung zu rechnen.

Der nach Abschluss der Ausbauarbeiten vorgesehene Fahrplan lag bei der Abfassung dieses Beitrags nicht vor, so dass sich die nachfolgenden Anmerkungen auf den (ab Mai 2018) gültigen Fahrplan beschränken müssen. Obwohl diese Aussagen grundsätzlich auch für den neuen Fahrplan Gültigkeit haben, kann eine genaue Quantifizierung der zu erwartenden Exposition erst anhand des neuen Fahrplans vorgenommen werden. Damit ist ein abschließender Vergleich zwischen der gegenwärtigen und der künftig zu erwartenden Exposition zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur mit Einschränkungen möglich. Eine vorläufige Grobabschätzung der zusätzlichen erwartbaren Risiken ist dennoch möglich.

Nicht alle auf der Strecke 9432 verkehrenden Züge sind für den Uhu risikorelevant. Bei der überwiegend nächtlichen Lebensweise stellen in erster Linie jene Züge eine potenzielle Gefährdung dar, die **vor** Sonnenaufgang (SA) bzw. **nach** Sonnenuntergang (SU) sein Streifgebiet passieren. Die Ermittlung der Exposition muss sich daher auf diese Verkehre fokussieren. Da sich die SA- und SU-Zeiten im Jahresgang erheblich verschieben, ergibt sich zwangsläufig ein jahreszeitlich stark differenziertes Gefährdungspotential für den Uhu durch Kollision – geringer im Sommer, höher im Winter.

Fahrtrichtung					Fahrtrichtung	
Nord	Süd	SA	KW	SU	Nord	Süd
	2	6:11	18	20:39	5	3
	2	6:01	19	20:48	5	3
	2	5:52	20	20:57	4	3
	2	5:44	21	21:06	4	3
	2	5:38	22	21:13	4	3
	2	5:34	23	21:20	3	3
	2	5:32	24	21:24	3	3
	2	5:33	25	21:27	3	3
	2	5:35	26	21:27	3	3
	2	5:39	27	21:26	3	3
	2	5:45	28	21:22	3	3
	2	5:52	29	21:17	3	3
	2	6:00	30	21:09	4	3
	2	6:09	31	21:00	4	3
	2	6:18	32	20:49	4	3
	3	6:27	33	20:38	5	3
	3	6:37	34	20:25	5	4
	3	6:46	35	20:12	6	4
	3	6:56	36	19:58	6	4
	3	7:05	37	19:43	6	4
	4	7:15	38	19:29	6	4
1	4	7:24	39	19:14	7	5
1	5	7:34	40	19:00	7	5
1	5	7:44	41	18:46	7	5
2	5	7:54	42	18:32	7	5
2	5	8:05	43	18:20	7	6
2	6	7:16	44	17:08	8	6
2	6	7:27	45	16:57	8	7
2	6	7:37	46	16:48	8	7
2	6	7:48	47	16:40	8	7
3	6	7:57	48	16:35	8	7
3	7	8:06	49	16:32	8	7
3	7	8:13	50	16:31	8	7
3	7	8:18	51	16:32	8	7
27	124		34		188	149
189	868				1316	1043

Tabelle 3: Für den Uhu risikorelevante Züge auf der Strecke 9432, Linie 101, in beiden Fahrtrichtungen auf dem Streckenabschnitt Bahlingen – Riegel/Endingen im Zeitraum Mai bis Dezember nach derzeitigem Fahrplan (gültig ab 6. Mai 2018). Die Modellrechnung benutzt die Zugfolge gemäß Fahrplan Montag – Freitag für alle Wochentage. Die Sonnenauf- (SA) und -untergangszeiten (SU) gelten für den Mittwoch der jeweiligen Kalenderwoche (KW) und beziehen sich auf Freiburg (Quelle: www.topster.de/kalender/sonnenuntergang). Für die KW 18-43 gilt mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ), für KW 44-51 gilt MEZ. Die letzte Zeile beziffert summarisch die Anzahl der relevanten Züge in beiden Fahrtrichtungen für die 34 KW der beispielhaften Berechnung.

Auf der Basis des laufenden Fahrplans sind in Tab. 3 die risikorelevanten Zugbewegungen zusammengestellt für einen 34 Kalenderwochen (KW) umfassenden Zeitraum von Mai bis Weihnachten 2018. Erfasst werden dabei alle Züge vor SA und nach SU in beiden Fahrtrichtungen. Aus Gründen der Vereinfachung wurde der werktägliche Fahrplan (Montag – Freitag) zugrunde gelegt; der reduzierte Fahrverkehr am Wochenende und während der Schulferien blieb unberücksichtigt. In einer verfeiner-

ten Analyse müssten diese zusätzlichen Faktoren in die Kalkulation einbezogen werden. In dem gewählten Zeitraum wurden über 3400 Zugbewegungen ermittelt, die ein Kollisionsrisiko für den Uhu darstellen; davon entfallen etwa ein Drittel auf die Morgenstunden und 2 Drittel auf die Abendstunden (Tab. 3). Diese Zahlen vermitteln eine Vorstellung von der derzeit vorliegenden Exposition (entsprechend *Status quo ante*) und können als Referenz gelten für den Vergleich mit der Situation, die sich nach

Einführung des neuen Fahrplans auf der elektrifizierten Strecke ergeben wird. Es sei hier nochmals betont, dass die Elektrifizierung der Trasse sowohl durch den verdichteten Fahrplan als auch durch die Existenz der Masten das Kollisionsrisiko für Uhus in erheblichem Umfang erhöht.

3.3 Expositionsbeurteilung Drahtanflug

Das Risiko eines Drahtanflugs besteht prinzipiell zu allen Zeiten, in denen ein Uhu in seinem Streifgebiet unterwegs ist, unabhängig vom Fahrbetrieb. Allerdings steigt das Risiko stark an, wenn der Uhu vor einem herannahenden Zug flüchtet. Dabei spielt das spezielle Verhalten des Uhus eine wichtige Rolle. Manche Tiere, die vor einem herannahenden Zug flüchten, entfernen sich im rechten Winkel von der Trasse und verlassen damit sehr schnell den Gefahrenbereich. Dieses Verhalten ist beispielsweise für Rabenvögel typisch und kann auch an Straßen immer wieder beobachtet werden. Andere Tiere flüchten *entlang* der Trasse und werden rasch vom Zug eingeholt, wenn es ihnen nicht im letzten Moment noch gelingt, die Trasse seitlich zu verlassen. Von diesem sehr unterschiedlichen Fluchtverhalten bei (zumeist nächtlichen) Kollisionen und Beinahekollisionen haben mir Zugführer der Kaiserstuhlbahn wiederholt berichtet. Allem Anschein nach gehört der Uhu zu jenen Arten, die zunächst entlang der Trasse flüchten und erst spät – oftmals zu spät – versuchen, seitwärts auszuweichen. Das Risiko, dabei vom Zug erfasst zu werden (Kollision) oder bei der Flucht mit dem Fahrdraht, seiner Aufhängung oder den begleitenden Verspannungen zu kollidieren (Drahtanflug), ist vergleichsweise hoch einzuschätzen. Besonders stark wirksam wird dieser Tunneleffekt in Streckenabschnitten, die durch bewaldetes Gebiet verlaufen, da hier die seitliche Ausweichmöglichkeit zusätzlich eingeschränkt ist. Im hier zu bewertenden Gebiet sind vor allem Streckenabschnitte entlang des Michaelsbergs südlich der Elzmündung und die Strecke zum Bahnhof Malterdingen betroffen, die stellenweise von Wald oder dicht stehenden Baumreihen gesäumt werden. Jedenfalls gilt es, das Fluchtverhalten des Uhus als wichtigen Einflussfaktor bei der Risikoabschätzung zu be-

rücksichtigen. Verschärfend für das Risiko eines Drahtanflugs dürfte wirken, dass der flüchtende Uhu, wenn er schließlich die unmittelbar drohende Gefahr der Kollision mit dem Zug realisiert, sich in seiner Ausweichreaktion panisch (d.h. unvorsichtig) verhält. Es ist anzunehmen, dass die Wahrscheinlichkeit eines Drahtanflugs (oder einer Kollision) unter solchen Umständen (extremer Stressbelastung) stark erhöht ist.

Ob die in manchen Streckenabschnitten verbaute Bewimpelung mit sogenannten Vogelschutzfahnen (Abb. 5) einen merklichen Effekt im Sinne einer Verhinderung von Drahtanflug hat, ist nicht ausreichend untersucht. Vorsorglich wurde ein 2,7 km langer Abschnitt südlich der Elzmündung mit der Bewimpelung versehen (das entspricht einem Drittel der relevanten Trasse). Falls sich die Maßnahme als wirkungsvoll erweist, so kommt dieser Effekt nur einem Teil der Trasse im Uhustreifgebiet zugute. Umgekehrt gilt: wenn die Bewimpelung keine Schutzwirkung entfaltet, erhöht sich auf den Strecken mit Bewimpelung die Gefährdung durch Drahtanflug, da damit ein weiteres Seil entlang der Trasse verläuft, was zu einer Verengung des Manövrierraums führt, der beim Aufliegen generell, und besonders bei einer notwendigen Flucht, zur Verfügung steht.

3.4 Expositionsbewertung Stromschlag

Es ist zu erwarten, dass die Uhus von dem erweiterten Angebot an Ansitzpunkten in ihrem Streifgebiet Gebrauch machen werden. In welchem Umfang die Oberleitungsmasten angefliegen werden, lässt sich derzeit nicht seriös abschätzen. Auch lässt sich nicht vorhersagen, welche der Masten im Streifgebiet bevorzugt genutzt werden. Ferner ist nicht bekannt, ob die Uhus den Mastkopf als Landepunkt und Sitzwarte vorziehen werden (da er höher liegt) oder den horizontal verlaufenden Ausleger des Tragwerks (vgl. Abb. 2). Letzterer könnte durch seine Dicke und runde Form möglicherweise einladender wirken als die scharfkantige Oberseite der Masten. Dass die Masten angenommen und als Ruhe- oder Ansitzpunkte genutzt werden, machen Kotschoten deutlich (Abb. 6). Auch habe ich wiederholt Mäusebussarde auf den Oberleitungsmasten beobachtet.



Abbildung 5: Beispiel einer Bewimpelung mit sogenannten Vogelschutzfahnen entlang der Strecke 9432 südlich der Elzmündung (Foto: CHRISTIAN HARMS)



Abbildung 6: Kotschoten an einem Oberleitungsmast der Kaiserstuhlbahn unweit des Uhubrutplatzes zeigen, dass der Mastkopf als Ansitzpunkt genutzt wird (Foto: CHRISTIAN HARMS)

Welche der beiden Stromschlaggefährdeten Sitzpositionen (Abb. 2) an den Masten vom Uhu genutzt wird, wäre relativ einfach experimentell zu ermitteln, indem man einige ausgewählte Masten an den infrage stehenden Stellen mit Drucksensoren ausrüstet und durch IR-Kameras überwacht. Über einen geeigneten Zeitraum (vermutlich wären 12 Monate ausreichend) ließen sich somit aufschlussreiche Erkenntnisse zum Verhalten der Uhus an Oberleitungsmasten gewinnen. Ferner würde man ein wirklichkeitsnahes Bild der Ge-

fährdungssituation im Hinblick auf Stromschlag erhalten, aus dem sich Hinweise für eine optimierte sichere Bauweise von Oberleitungsmasten ableiten ließen. Solche Informationen wären zudem wichtig im Hinblick auf die Nachrüstung bestehender Anlagen.

Auch mit einer Besenderung der Jungvögel und/oder der Altvögel könnte man wertvolle Daten und Hinweise zur Habitatnutzung der Uhus nach dem Streckenausbau gewinnen. Es bleibt das Geheimnis der für den Ausbau der Kaiserstuhlbahn Verantwort-

lichen und der Genehmigungsbehörde, warum der fast 2 Jahre umfassende Zeitraum zwischen der Fertigstellung der Oberleitung im Bereich des Planfeststellungsverfahrens Ost und der geplanten Inbetriebnahme Ende 2019 **nicht** für eine effektive Wirkungsanalyse und projektbegleitende Erforschung effektiver Schutzmaßnahmen an Oberleitungen genutzt wurde. Diese Untersuchungen hätten in diesem Zeitrahmen unter optimalen Bedingungen durchgeführt werden können, bevor die Oberleitung unter Strom gesetzt wird und Uhus im Regelfahrbetrieb gefährdet werden.

3.5 Expositionsbewertung – Kombinierte Effekte

Die neu errichteten Oberleitungsmasten erschließen dem Uhu neue Jagdhabitate, indem sie ihm attraktive Ansitzpunkte für die Beobachtung des umliegenden Geländes zur Verfügung stellen. Das betrifft beispielsweise die Wiesen- und Ackerflächen südlich des Michaelsbergs bis Bahlingen, wo bislang geeignete Sitzwarten fehlten und die daher nur als geringwertiges temporäres Jagdhabitat gelten konnten. Aber auch der Siedlungsbereich (z.B. nordwärts der Elzmündung) gewinnt durch die neuen Ansitzpunkte an Attraktivität für den Uhu. Auf einer Strecke von etwa 0,8 km erhält er hier neue Ansitzpunkte, die bestens geeignet sind, den oberen Bereich des Leopoldkanals mit seinem Reservoir an Wasservögeln zu beobachten. Voraussichtlich wird der Uhu die neu geschaffenen Ansitzpunkte in seinem gesamten Streifgebiet nutzen. Damit unterliegt er – neu – den spezifischen Gefahren, die für Bahnanlagen mit Oberleitungen typisch sind (Kollision, Drahtanflug, Stromschlag), und zwar entlang der gesamten elektrifizierten Trasse. Damit ist eine markante Veränderung gegenüber dem *Status quo ante* gegeben, die folglich Gegenstand einer artenschutzrechtlichen Risikoabschätzung sein müsste.

Sinngemäß gilt diese Kommentierung auch für den weiter südlich gelegenen Bereich, in dem auf einem Streckenabschnitt von 3,6 km das Streifgebiet des Bötzingers Uhupaars tangiert wird. Auch in diesem Bereich werden dem Uhu durch die Oberleitungsmasten neue Ansitzpunkte geboten, die ihm eine intensivere Nutzung des umgebenden Areals ermöglichen. Al-

lerdings wird diese Positivwirkung erkaufte durch ein erhöhtes, zuvor nicht existentes Risiko, durch Kollision mit Zügen, Stromschlag oder Drahtanflug zu Schaden zu kommen. Für zwei Streckenabschnitte von 1,4 km bzw. 0,8 km Länge in diesem Bereich, die in unmittelbarer Nähe (<50 m) der L115 und L114 verlaufen, geraten Uhus in den Gefahrenbereich des Straßenverkehrs, wenn sie die Oberleitungsmasten als Sitzwarte nutzen. Hier wären Geschwindigkeitsbeschränkungen für den Straßenverkehr in Betracht zu ziehen (BREUER et al. 2009), um die Gefährdung durch tödliche Kollision mit Straßenfahrzeugen zu reduzieren.

4 Anmerkungen zur artenschutzrechtlichen Verträglichkeitsuntersuchung (Anlage 12.3)

Aus der Sicht der Risikobewertung für den Uhu ergeben sich zahlreiche Fragen, auf die in der vorgelegten Relevanzprüfung und im artenschutzrechtlichen Fachbeitrag zum Schutz von Vögeln (Anlage 12.3 der Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren) nicht zufriedenstellend eingegangen wurde.

4.1 Untersuchungsgebiet vs. risiko-relevantes Gebiet

Als Untersuchungsgebiet der artenschutzrechtlichen Bewertung definiert wird im Bericht das Offenland entlang der Trasse südlich des Michaelsbergs bis Bahlingen (der für den Uhu relevante Teilbereich beträgt 1,6 km). Im Hinblick auf den Uhu wird dieses Gebiet als Nahrungshabitat klassifiziert. Allerdings hat bei näherer Betrachtung dieses Gebiet als Jagdhabitat für den Uhu nur eine marginale Bedeutung, da es dort (bisher) an geeigneten Ansitzpunkten für die Jagd mangelt. Außerdem erreicht die Vegetation der Grünland- und Ackerflächen im Frühsommer rasch eine Höhe über 30 cm; in der Folge wird das Gebiet als Jagdhabitat zeitweise unbrauchbar und vom Uhu gemieden. Als Bezugsareal bei der Bewertung artenschutzrechtlicher Fragen, was den Uhu angeht, erscheint dieses Gebiet daher eher ungeeignet.

Demgegenüber bleiben – ohne nachvollziehbare Begründung – alle anderen Gebiete im Bereich des Ausbauplans Ost, die im Streifgebiet der hier ansässigen Uhupaare liegen, aus der Relevanzprüfung ausgeschlossen. So-

mit werden im Streifgebiet der Uhus (bei einem fiktiven Bewertungsradius von 2,5 km) zwar 1,6 km der ausgebauten Bahntrasse in einem für den Uhu marginalen Bereich in die Relevanzprüfung einbezogen (s.o.). Hingegen bleiben 4,2 km Bahntrasse entlang des Michaelsbergs bis Wilhelmshöfe kurz vor Endingen sowie die Strecke Bahnhof Riegel bis Bahnhof Malterdingen (1,6 km) von einer Risikoanalyse ausgespart, obwohl es sich um primäres Streifgebiet des Uhus handelt. Ausgespart bleiben ferner jene 3,6 km Bahntrasse, die im 2,5 km-Streifgebietsradius des Bötzingers Uhupaars verlaufen.

Durch die Elektrifizierung des Streckenabschnitts kommt es nördlich von Bahlingen zu einem anachronistischen Effekt: die vormals für den Uhu (mangels Ansitzpunkten) als Jagdhabitat geringwertige Offenlandniederung zwischen Bahlingen und Michaelsberg wird durch die Masten der Oberleitung erst in ein vom Uhu nutzbares Jagdhabitat aufgewertet – ein prinzipiell begrüßenswerter Effekt. Die Kehrseite dieser aus Sicht des Uhus – *prima facie* – positiven Biotopstrukturveränderung ist allerdings ein markant erhöhtes Risiko, dass der Uhu bei der Nutzung der neuen Ansitzpunkte in seinem Revier durch Kollision, Drahtanflug oder Stromschlag zu Schaden kommt. In der artenschutzrechtlichen Relevanzprüfung des Planfeststellungsverfahrens werden diese Auswirkungen des Streckenausbaus nicht thematisiert, obwohl sie eine artenschutzrechtlich hochrelevante Folgewirkung des Bahnausbaus bedeuten und damit eine signifikante Veränderung gegenüber dem *Status quo*. Da auch in den anderen Streckenabschnitten (Riegel, Bötzingen) mit einer intensiveren Habitatnutzung seitens des Uhus infolge des verbesserten Angebots an Ansitzpunkten zu rechnen ist, sind alle diese Bereiche automatisch relevant für eine realistische Risikobewertung.

4.2 Sicherheit der Masten

Der landschaftspflegerische Begleitplan vom 30.5.2016 (Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen) verweist auf die „konstruktive Ausführung der Oberleitungsmasten gem. DB-Richtlinie 997.9114 Vogelschutz an Oberleitungsanlagen in der Form, dass das Stromschlagrisiko für Vögel minimiert wird“; daher werden „alle

Masten ohne Speiseleitung ... mit einer Überlänge zu aktiven Teilen der Oberleitung von mind. 60 cm ausgeführt, so dass Vögel, welche den Mastkopf als Ansitzwarte oder Ruheplatz nutzen wollen, ausreichend Abstand zum Isolator haben.“ Offensichtlich wird im Begleitplan davon ausgegangen, dass 60 cm Abstand einen tödlichen Spannungsüberschlag wirksam verhindern können. Folgt man meiner (im Abschnitt 2.4 näher ausgeführten) Bewertung, reichen 60 cm Abstand nicht aus, um einen Spannungsüberschlag mit möglicher Todesfolge für den Uhu zu verhindern. Die verbauten Masten stellen im Hinblick auf Stromschlag weiterhin eine erhebliche Gefahr für den Uhu dar. Die beim Ausbau realisierte Verlängerung des Abstands von ursprünglich vorgesehenen 50 auf 60 cm erscheint halbherzig und bringt für den Uhu – *realiter* – keine Sicherheit. Gerne würde man sich über das zitierte DB-Regelwerk informieren, doch die betreffende Richtlinie ist auf den Webseiten der DB nicht mehr abrufbar. Hingegen findet sich im Kapitel ‚Naturschutz‘ der Hinweis *„Um Vögel und Kleintiere vor Stromschlägen zu schützen, überarbeiten wir gemeinsam mit Naturschutzverbänden und Behörden die Richtlinie zum Schutz von Vögeln an Oberleitungsanlagen.“* (DB Integrierter Bericht 2016, 2017; www.deutschebahn.com/ib2016; bzw. .../ib2017). Die Absichtserklärung findet sich nahezu gleichlautend in beiden Berichten; es scheint sich demnach eher um PR-Sprech zu handeln als um ein Bemühen mit Dringlichkeit. Prioritär scheint der Bahn hingegen, *„die Anzahl der Kurzschlussereignisse zu verringern“*, denn damit *„können auch die resultierenden Instandhaltungs- und Schadensfolgekosten spürbar reduziert werden“* (DB Integrierter Bericht 2014). Angeführt werden in den jeweiligen Jahresberichten für 2014 5000 und für 2015-2017 gleichbleibend je ca. 3700 Kurzschlussereignisse bundesweit pro Jahr im Zusammenhang mit Vögeln, die eine Störung des Fahrbetriebs zur Folge hatten. Es hat daher den Anschein, dass die in Aussicht gestellten Bemühungen in den letzten Jahren nicht zu einer spürbaren Reduzierung der Kurzschlüsse geführt hätten.

4.3 Arttypisches Verhalten als Risikofaktor

Eine realistische Abschätzung der Risiken, die sich aus der Elektrifizierung der Kaiserstuhlbahn ergeben, ist ohne eine fundierte Kenntnis der Biologie der schutzwürdigen Arten nicht möglich. Arttypische Verhaltensweisen haben einen maßgeblichen Einfluss darauf, ob und in welcher Weise und in welchem Umfang ein Tier an Bahnanlagen und im Fahrbetrieb gefährdet ist. Etliche der arttypischen Verhaltensweisen von Uhus wurden in den obigen Abschnitten angesprochen. Ohne ausreichende Berücksichtigung des arttypischen Verhaltens werden gut gemeinte Schutzmaßnahmen wirkungslos bleiben und wirklich zielführende, d.h. gefahren-reduzierende Maßnahmen unterbleiben. Aus den Anmerkungen und Hinweisen zur Habitatnutzung sowie zum Jagd- und Fluchtverhalten wird erkennbar, dass bei der Erarbeitung der artenschutzrechtlichen Bewertung im Planfeststellungsverfahren der ausreichend vorhandene Sachverstand, den Uhu betreffend, möglicherweise nicht im gebotenen Ausmaß genutzt wurde.

5 Ausblick auf die weiteren Ausbaustufen der Elektrifizierung

Die anlage- und betriebsbedingten Gefahren, denen Uhus bei und nach dem weiteren Ausbau der Kaiserstuhlbahn ausgesetzt sein werden (Streckenabschnitt 9431, Ausbauplan Nord bzw. West), sind grundsätzlich die gleichen wie auf der bereits besprochenen Strecke 9432. In der Risikobewertung geht es demnach in erster Linie um eine Abschätzung der zu erwartenden Exposition, also um die Frage, in welchem Umfang die im nördlichen und westlichen Kaiserstuhl ansässigen Uhus vom Streckenverlauf der künftig elektrifizierten Breisgau-S-Bahn betroffen sind. Für die Bewertung wird (wie oben) ein Streifgebiet von 2,5 km Radius als typisch und risikorelevant angenommen. Der Planfeststellungsabschnitt Kaiserstuhlbahn Nord (Strecke 9431) erstreckt sich vom Bahnhof Riegel-Malterdingen über Riegel, Endingen, Sasbach, Oberrotweil bis Breisach auf einer Länge von ca. 26 km. Vom Streckenabschnitt Bf Riegel-Malterdingen – Riegel – Endingen wurden in der obigen Kommentierung bereits 1,6 + 2,7 km berücksichtigt, da sie im Streifgebiet des

Riegeler Uhupaars verlaufen und risikorelevant sind.

Zu bewerten sind im Ausbaubereich Nord 8,0 Streckenkilometer von Endingen-Ost (Wilhelmshöfe) bis Sasbach Bf, 6,5 km von Sasbach bis Oberrotweil Bf, 3,7 km von Oberrotweil bis Achkarren Bf, sowie 3,4 km zwischen Achkarren Bf und der L104, insgesamt also 21,6 km, von denen 19,6 km (knapp 91%) innerhalb des fiktiven 2,5 km-Streifgebietsradius von derzeit 5 betroffenen Uhubrutrevieren verlaufen. In einigen Abschnitten der Bahntrasse sind mehrere Reviere gleichzeitig tangiert, die im westlichen Kaiserstuhl näher beieinanderliegen. Alle für den Ausbaubereich Ost (Strecke 9432) festgestellten Risiken müssen als relevant für die Uhus im Ausbaubereich Nord und West angesehen werden entsprechend meiner obigen Kommentierung. Zum Kollisionsrisiko können zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Vorhersagen gemacht werden, da der Fahrplan für die elektrifizierte Strecke noch nicht vorliegt.

Zusätzlich zu den Risiken, die sich zwangsläufig aus der Elektrifizierung der Kaiserstuhlbahn ergeben (infolge bahntypischer Gefährdungen und Risiken), sind einige Bereiche entlang der Trasse 9431 als besonders gefahrenträchtig einzuschätzen. Das gilt primär dort, wo die Bahntrasse nahe entlang einer gut frequentierten Straße verläuft. Zusätzlich zu den bekannten, bahnbezogenen, Risiken führt die zu erwartende Nutzung der Oberleitungsmasten als Ruhe- oder Ansitzpunkte dazu, dass Uhus Gefahr laufen, mit Fahrzeugen des Straßenverkehrs zu kollidieren. Für solche besonders kritischen Bereiche, an denen es im Kaiserstuhl bereits in den zurückliegenden Jahren zu tödlichen Kollisionen von Junguhus mit Autos gekommen ist (HARMS, unveröffentlicht), wäre die Einrichtung einer Geschwindigkeitsbegrenzung sinnvoll und vordringlich (BREUER et al. 2009).

Fazit

Die Elektrifizierung der Kaiserstuhlbahn birgt für die hier lebenden Uhus erhebliche Risiken. Wenn der Begriff nicht so abgedroschen und gleichzeitig aufgeladen wäre, könnte man sogar von einer „Todesfalle“ sprechen: Als neue und attraktive Ansitzpunkte verheißen die Masten der Oberleitung

dem Uhu Jagderfolg und locken ihn in den Wirkungskreis der drei bahntypischen tödlichen Gefahren. Kollision, Drahtanflug und Stromschlag entlang der Bahntrasse bilden für den Uhu eine ernsthafte Bedrohung – und zwar in einem zuvor nicht gekannten Ausmaß, wie die oben ausgeführte Expositions- und Risikoanalyse aufzeigt. Die Elektrifizierung der Bahnstrecke hat das Mortalitätsrisiko für die in ihrem Umfeld ansässigen Uhus stark erhöht. Die Oberleitungsmasten sind konstruktionsbedingt gefährlich für den Uhu. Die vorgesehene dichtere Zugfolge wirkt gleichfalls risikoerhöhend. Die Stellschraube zum besseren Schutz des Uhus vor den Gefahren der elektrifizierten Strecke heißt Reduzierung der Exposition: Indem **alle** Masten im Streifgebiet kurzfristig so nachgerüstet werden, dass sie als Ansitzpunkte für den Uhu unattraktiv bzw. unbrauchbar werden, ließe sich eine wirkungsvolle Verringerung der Exposition erreichen und damit das Mortalitätsrisiko für die Uhus am Kaiserstuhl signifikant und nachhaltig reduzieren.

Zusammenfassung

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den Ausbau und die Elektrifizierung der Kaiserstuhlbahn im 12 km langen Streckenabschnitt Ost wurde ein artenschutzrechtliches Gutachten vorgelegt, das den Anforderungen des Uhuschutzes nach meiner Beurteilung nur unzureichend Rechnung trägt. Die bahntypischen Gefahren Kollision, Drahtanflug und Stromschlag werden hier nochmals eingehend analysiert und kritisch kommentiert. Die verbauten Oberleitungsmasten bedeuten (trotz Verbesserungen) für den Uhu eine tödliche Gefahr, da sie Stromschlag nicht wirkungsvoll verhindern können. Aufgrund seiner Habitatnutzungsgewohnheiten sind für die betroffenen Uhus wesentlich mehr Streckenabschnitte risikorelevant als im Gutachten berücksichtigt wurden. Markante Unterschiede der Bewertung ergeben sich als Folge der verdichteten Zugfolge, die um mindestens 40% über dem derzeitigen Betrieb liegen dürfte. Die vorgesehene Verkehrsverdichtung betrifft primär die für Uhus besonders sensiblen und risikorelevanten Zeiten vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang. Die neu errichteten Oberleitungsmasten bie-

ten dem Uhu attraktive Ansitzpunkte für die Jagd und setzen ihn gleichzeitig einem stark erhöhten Risiko von Stromschlag, Drahtanflug und Kollision aus. In manchen Bereichen erhöht sich dadurch auch das Risiko von Kollisionen mit Straßenfahrzeugen. Es werden Möglichkeiten diskutiert, mit denen sich im Zuge von Nachrüstungsmaßnahmen der Schutz des Uhus, einer vom Bundesnaturschutzgesetz als besonders schützenswert eingestuften Art, signifikant und nachhaltig verbessern ließe, bevor die elektrifizierte Breisgau-S-Bahn ihren Betrieb aufnimmt.

Summary

HARMS C 2020: The electrification of the Kaiserstuhl regional railway from an Eagle Owl *Bubo bubo* perspective – A risk assessment. – Eulen-Rundblick 70: 19-31

In the context of the planning and approval of construction measures for the electrification of the Kaiserstuhl regional railway, an environmental impact assessment has been presented which elaborated the foreseeable effects on certain wildlife species affected along the tracks. These include a small population of Eagle Owls (*Bubo bubo*), a species defined as „particularly worthy of protection“ according to federal law (Bundesnaturschutzgesetz, BNatSchG). With particular focus on Eagle Owls in the project region, I present here a refined risk analysis and critical assessment of the hazards which are typically associated with railway infrastructure, i.e. collision, wire impact and electrocution. The installed masts carrying the power transfer lines represent a deadly hazard for Eagle Owls and other birds with a wide wing span because their geometry cannot effectively protect from hazardous short circuit. Taking into account how Eagle Owls use their habitat, significantly more sections of the railway must be included as risk relevant than have been considered in the official assessment and impact documents. An expanded train schedule, estimated to increase by 40+% during the critical hours before dawn and after sunset, will significantly increase the exposure of the local Eagle Owls to deadly railway hazards. The masts installed along the track offer new and attractive perching posts and improved

hunting opportunities for diurnal and nocturnal raptors including the Eagle Owl. Concurrently, they expose them to a greatly increased risk of being killed by collision, wire impact and electrocution, and in some areas along the tracks also increase the risk of collision with road vehicles. Various options are being discussed which may be implemented to effectively and sustainably reduce the mortality risk of the local Eagle Owl population before the electrified regional railway starts its operation.

Literatur

- AEBISCHER A, NYFFELER P, KOCH S & ARLETTAZ R 2005: Jugenddispersion und Mortalität Schweizer Uhus *Bubo bubo*. Ein aktueller Zwischenbericht. – Ornithologischer Anzeiger 44: 197-200
- AUGST U 2003: Reproduktion und Bestandsentwicklung des Uhus *Bubo bubo* im Elbsandsteingebirge. – Vogelwelt 124: 229-239
- BRAMBILLA M & BIONDA R 2013: Variation in productivity and territory occupancy in an Eagle Owl *Bubo bubo* population. – Ornithologica 90: 50-56
- BREUER W 2009: Die Reichweite der Zugriffsverbote des Bundesnaturschutzgesetzes am Beispiel des Schutzes einheimischer Eulenarten. – Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 6: 371-388
- BREUER W 2014: Die Entwicklung naturschutzrechtlicher Bestimmungen in den letzten 40 Jahren im Hinblick auf den Eulenartenschutz. – Eulen-Rundblick 66: 13-24
- BREUER W, BRÜCHER S & DALBECK L 2009: Straßentod von Vögeln. Zur Frage der Erheblichkeit am Beispiel des Uhus. – Natur und Landschaft 41: 41-46
- CAMPIONI L, DELGADO MM, LOURENÇO R, BASTIANELLI G, FERNANDEZ N & PENTERIANI V 2013: Individual and spatio-temporal variations in the home range behaviour of a long-lived, territorial species. – Oecologia 172: 371-385
- DALBECK L, BERGERHAUSEN W & KRISCHER O 1998: Telemetriestudie zur Orts- und Partnertreue beim Uhu *Bubo bubo*. – Vogelwelt 119: 337-344
- DARWIN C 1859: On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. – John Murray, London.

- FIEDLER W 2005: Ist Uhuberingung noch zeitgemäß? Anforderungen an Uhu-Beringungsprogramme aus Sicht der Vogelwarte. – Ornithologischer Anzeiger 44: 171-176
- GEIDEL C 2012: Entwicklung neuerartiger Schutzkonzepte für den Uhu (*Bubo bubo*). Abschlussbericht 2012. – Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV), Hipoltstein
- GÖRNER M 2016: Zur Ökologie des Uhus (*Bubo bubo*) in Thüringen – Eine Langzeitstudie. – Acta ornithoecologica 8: 151-320
- GRÜNKORN T & WELCKER J 2018: Raumnutzung und Flugverhalten von Uhus im Umfeld von Windenergieanlagen im Landesteil Schleswig. – EulenWelt 2018: 39-42
- HÄNEL K 2014: Populationsentwicklung des Uhus *Bubo bubo* im Weserbergland – Zwischenstand einer laufenden Untersuchung. – Eulen-Rundblick 64: 4-11
- HARMS C 2016a: Kurz gelebt – Junguhus sterben durch Stromschlag und Kollision. – Eulen-Rundblick 66: 44-45
- HARMS C 2016b: Das Rufverhalten des Uhus *Bubo bubo* – I. Haupt- und Herbstbalz im Vergleich. – Eulen-Rundblick 66: 54-67
- HARMS C 2018a: 2017 erneut hohe Verluste bei Uhubruten im Raum Freiburg. – Eulen-Rundblick 68: 15-20
- HARMS C 2018b: Zum Beuteeintrag an einem videoüberwachten Brutplatz des Uhus *Bubo bubo* während der Brut: Einordnung, Dynamik, Bilanzierung. – Eulen-Rundblick 68: 72-82
- HARMS C & LÜHL R 2017: Hohe Verluste bei Uhubruten im Raum Freiburg – Vergleich mit erfolgreichen Brutplätzen. – Eulen-Rundblick 67: 11-19
- HARMS C, RAU F & LÜHL R 2015: Der Uhu (*Bubo bubo*) am Südlichen Oberrhein – Bestand und Gefährdung. – Naturschutz südl. Oberrhein 8: 25-40
- KOOP B & BERNDT RK 2014: Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Band 7: Zweiter Brutvogelatlas, Uhu *Bubo bubo*, S. 262-265. – Wagenholtz, Neumünster
- LANGGEMACH T, SÖMMER P, BLOCK B & DÜRR T 2009: Langzeituntersuchungen zu den Verlustursachen bei Greifvögeln, Eulen und anderen Vogelarten in Brandenburg. – Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 6: 27-46
- LBV (Landesbund für Vogelschutz in Bayern, Hipoltstein) 2017: <https://www.lbv.de/naturschutz/artenschutz/voegel/uhu/gefaehrung-und-schutz-massnahmen/>
- LEDITZNIG C 1996: Habitatwahl des Uhus (*Bubo bubo*) im Südwesten Niederösterreichs und in den donaunahen Gebieten des Mühlviertels auf Basis radiotelemetrischer Untersuchungen. – Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Österreich 29: 47-68
- LEON-ORTEGA M, GONZALEZ-WANGÜEMERT M, MARTINEZ JE & CALVO JF 2014: Spatial patterns of genetic diversity in Mediterranean Eagle Owl *Bubo bubo* populations. – Ardeola 61: 45-62
- MAMMEN U, KLAMMER G & MAMMEN K 2006: Greifvogeltod an Eisenbahntrassen – ein unterschätztes Problem. – Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten 5: 477-482
- MAMMEN U 2009: Brücke des Todes – Greifvögel verunglücken an Bahnstrecke. – Der Falke 56: 117
- MARCHESI L, SERGIO F & PEDRINI P 2002: Costs and benefits of breeding in human-altered landscapes for the Eagle Owl *Bubo bubo*. – Ibis 144: E164-E177
- MARTINEZ JA, SERRANO D & ZUBEROGOITIA I 2003: Predictive models of habitat preferences for the Eurasian Eagle Owl *Bubo bubo*: a multiscale approach. – Ecography 26: 21-28
- MARTINEZ JA, MARTINEZ JE, MAÑOSA S, ZUBEROGOITIA I & CALVO JF 2006: How to manage human-induced mortality in the Eagle Owl *Bubo bubo*. – Bird Conservation International 16: 265-278
- MEBS T 2016: Positive Bestandsentwicklung beim Uhu *Bubo bubo* in Deutschland im Laufe der letzten Jahrzehnte. – Ornithologische Mitteilungen 68: 309-310
- MIOGA O, GERDES S, KRÄMER D & VOHWINKEL R 2015: Besonderes Uhu-Höhenflugmonitoring im Tiefland. – Natur in NRW 40 (3): 33-39
- MÜNCH C 2012: Mäusebussarde als Verkehrsoffer: extrem hohe Zahl von Kollisionsopfern auf einer Bahnstrecke. – Naturschutz südl. Oberrhein, Beiheft 4: 12-13
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL 1994: Science and Judgment in Risk Assessment. Washington, USA
- PENTERIANI V, GALLARDO M & CAZASSUS H 2002: Conspecific density biases passive auditory surveys. – Journal of Field Ornithology 73: 387-391
- PEREZ-GARCIA JM, SANCHEZ-ZAPATA JA & BOTELLA F 2012: Distribution and breeding performance of a high-density Eagle Owl *Bubo bubo* population in southeast Spain. – Bird Study 59: 22-28
- PIETSCH A & HORMANN M 2013: Artgutachten für den Uhu (*Bubo bubo*) in Hessen. Gutachten im Auftrag der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland. Planungsgruppe Natur & Umwelt, Frankfurt, 80 S.
- PROMMER M, MOLNAR IL, TARJAN B & KERTESZ B 2018: Preliminary study on the tolerance to human disturbance of Eagle Owl (*Bubo bubo*) in an active quarry in NW Hungary. – Ornis Hungarica 26: 54-64
- RAU F 2015: Bestands- und Arealentwicklung von Wanderfalke *Falco peregrinus* und Uhu *Bubo bubo* in Baden-Württemberg 1965 – 2015. In: RAU F, LÜHL R & BECHT J (Hrsg.) 50 Jahre Schutz von Fels und Falken. – Ornithologische Jahreshefte für Baden-Württemberg 31 (Sonderband): 99-127
- ROCKENBAUCH D 2018: Die ersten 50 Jahre nach der Heimkehr des Uhus (*Bubo bubo*) in Baden-Württemberg (1963-2012). – Ökologie der Vögel (Ecology of Birds) 33: 1-90
- SITKEWITZ M 2005: Telemetrische Untersuchung zur Raum- und Habitatnutzung des Uhus *Bubo bubo* im Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen. – Ornithologischer Anzeiger 44: 163-170
- SITKEWITZ M 2009: Telemetrische Untersuchung zur Raum- und Habitatnutzung des Uhus *Bubo bubo* in den Revieren Thüningersberg und Retzstadt im Landkreis Würzburg und Main-Spessart – mit Konfliktanalyse bezüglich des Windparks Steinhöhe. – Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 6: 433-459
- von Lossow G 2010: Der Uhu *Bubo bubo* am Mittleren Lech 2003 bis 2009. – Ornithologischer Anzeiger 49: 1-24

Anschrift des Autors:
Dr. Christian Harms
Brandensteinstr. 6
79110 Freiburg im Breisgau
E-Mail: cth-frbg@go4more.de
Info: www.researchgate.net/profile/Christian_Harms2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Eulen-Rundblick](#)

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Harms Christian

Artikel/Article: [Die Elektrifizierung der Kaiserstuhlbahn aus der Sicht des Uhus Bubo bubo – Eine Risikoanalyse 19-31](#)