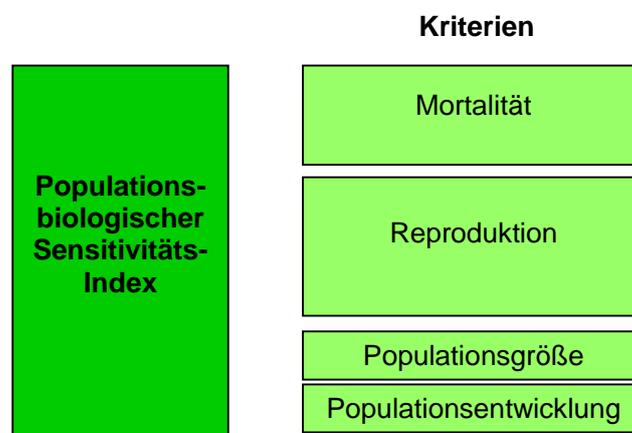


# Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen –

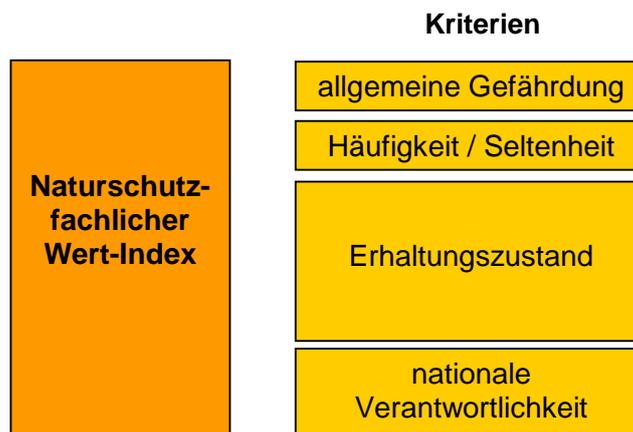
## Teil II.7: Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Fledermäusen an Straßen

4. Fassung, Stand 31.08.2021

### Populationsbiologischer Sensitivitäts-Index (9-stufig)



### Naturschutzfachlicher Wert-Index (5-stufig)



**Dipl. Ing. Dirk Bernotat**  
Bundesamt für Naturschutz  
Alte Messe 6  
04103 Leipzig  
dirk.bernotat@bfn.de

**Dipl. Biol. Dr. Volker Dierschke**  
Gavia EcoResearch  
Tönnhäuser Dorfstr. 20  
21423 Winsen (Luhe)  
volker.dierschke@gmx.de



# **Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen**

## **Teil II.7: Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Fledermäusen an Straßen**

**4. Fassung, Stand 31.08.2021**

### **Zitiervorschlag:**

**BERNOTAT, D. & DIERSCHKE, V. (2021): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen – Teil II.7: Arbeitshilfe zur Bewertung der Kollisionsgefährdung von Fledermäusen an Straßen, 4. Fassung, Stand 31.08.2021, 47 S.**

## Inhaltsverzeichnis

16.	Bewertung der Mortalitätsgefährdung von Fledermäusen an Straßen.....	5
16.1.	Einleitung .....	5
16.2.	Kollisionsrisiko von Fledermäusen an Straßen .....	6
16.3.	Vorhabentypspezifische Mortalitätsgefährdung von Fledermäusen an Straßen.....	10
16.4.	Ergebnis / Diskussion.....	12
16.5.	Liste der Gebiete und Vorkommen kollisionsgefährdeter Arten an Straßen.....	13
16.6.	Konstellationspezifisches Risiko von Straßen gegenüber Fledermäusen .....	14
16.7.	Erläuterungen zu den Parametern des konstellationspezifischen Risikos.....	15
16.7.1.	Parameter zur Konfliktintensität des Vorhabens .....	15
16.7.2.	Parameter zur Betroffenheit von Arten und Gebieten .....	19
16.7.3.	Parameter zur Entfernung des Vorhabens / zur Lage im Aktionsraum der Tiere.....	21
16.7.4.	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	23
16.8.	Beispielkonstellationen zur Einstufung des KSR .....	27
16.9.	Arbeitsschritte zur Anwendung des Bewertungsansatzes.....	30
16.10.	Beispiele der Bewertung verschiedener Fallkonstellationen zu Straßen und Fledermäusen .....	32
16.11.	Zusammenfassung.....	35
16.12.	Quellenverzeichnis .....	36
16.13.	Anhänge.....	41

## 16. Bewertung der Mortalitätsgefährdung von Fledermäusen an Straßen

### 16.1. Einleitung

Bei Vorhaben des Straßenbaus sind in zunehmendem Maße die Anforderungen des europäischen Arten- und Gebietsschutzes maßgeblich für die Ausgestaltung und die Genehmigungsfähigkeit eines Vorhabens. Im Kontext von Straßenverkehrsinfrastruktur ist unter anderem eine erhöhte Mortalität infolge des Kollisionsrisikos von Fledermäusen von besonderer Relevanz. Verkehrsmortalität kann in bestimmten Konstellationen nicht nur zum Verlust von Individuen, sondern zu negativen Auswirkungen auf lokale Populationen führen (vgl. z. B. BRINKMANN et al. 2012: 29, ROEMER et al. 2020: 3).

Die rechtlichen und methodischen Grundlagen der Mortalitätsbewertung sind im Grundlagenteil I detailliert dargestellt. Dort wird auch in einem ersten Modul die allgemeine Mortalitätsgefährdung der Arten in Form des Mortalitäts-Gefährdungs-Index (MGI) aus den relevanten populationsbiologischen Kriterien (des Populationsbiologischen Sensitivitäts-Index PSI) und den zu berücksichtigenden naturschutzfachlichen Kriterien (des Naturschutzfachlichen Wert-Index NWI) abgeleitet. Im Interesse einer einfachen Handhabung für die Praxis werden nun in dieser Arbeitshilfe die weiteren planerisch relevanten Aspekte der MGI-Methodik für die Anwendung im Sinne eines vorhabenbezogenen Leitfadens zusammengefasst.

Bei naturschutzrechtlichen Prüfungen sind immer auch die vorhabentypspezifischen Kollisionsrisiken von Arten zu berücksichtigen. Daher wurde in einem zweiten Modul zunächst eine 5-stufige Einteilung des vorhabentypspezifischen Tötungsrisikos der Arten vorgenommen. Diese basiert auf Kenntnissen zur Biologie und zum Verhalten der Art, einer sehr umfangreichen Recherche und Auswertung deutscher sowie europäischer Quellen zu Totfundzahlen, Einstufungen von Fachpublikationen sowie eigenen Einschätzungen. Dieses vorhabentypspezifische Tötungsrisiko wurde dann mit der allgemeinen Mortalitätsgefährdung der Art (MGI) zu einem vorhabentypspezifischen Mortalitäts-Gefährdungs-Index (vMGI) aggregiert. Dies ermöglicht zugleich eine Fokussierung auf die besonders kollisionsgefährdeten Arten, bei denen bereits relativ geringe konstellationsspezifische Risiken zu signifikant erhöhten Tötungsrisiken oder erheblichen Beeinträchtigungen führen können.

Für die Einstufung des konstellationsspezifischen Risikos (KSR) werden die maßgeblichen Kriterien erläutert, und es wird eine konkrete Bewertungsmethodik entwickelt, wie unterschiedliche Fallkonstellationen nach einer differenzierten, aber zugleich einheitlichen Methodik nachvollziehbar bewertet werden können. Im Hinblick auf Vorhaben des Straßenbaus erfolgte eine differenzierte Konkretisierung des Bewertungsrahmens und der methodischen Anforderungen.

Im Unterschied zu einigen anderen Themenfeldern der Mortalitätsbewertung liegen hier bereits einzelne Leitfäden und Arbeitshilfen vor. Die hier vorgestellte MGI-Methodik soll explizit nicht in Konkurrenz zu den genannten Ansätzen treten. Vielmehr wird allen naturschutzrechtlich und -fachlich geeigneten sowie etablierten oder gerichtlich anerkannten Leitfäden der Vorrang zugesprochen.

Die MGI-Methodik stellt vielmehr einen Methodenvorschlag für jene Fälle dar, in denen bislang etablierte methodische Ansätze zur Bewertung artenschutzrechtlich signifikant erhöhter Tötungsrisiken sowie gebietsschutzrechtlich durch Kollisionsrisiken an Straßen

bedingter erheblicher Beeinträchtigungen fehlen oder unzureichend sind. Sie soll zudem methodische Anregungen für etwaige Fortentwicklungen offerieren.

Vorteile der MGI-Methodik sind die fachwissenschaftliche und transparente Herleitung der jeweiligen Kriterien und Parameter, die Differenzierung der Kollisionsgefährdung innerhalb der kollisionsgefährdeten Arten, die Unterscheidung der Konfliktintensität von Vorhaben (einschließlich der Differenzierung von Neubau- und Ausbaivorhaben), die Möglichkeit, auch kumulative Beeinträchtigungen und Vorbelastungen zu berücksichtigen sowie Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen und ihre Wirksamkeit nach einem einheitlichen Ansatz in der Bewertung zu integrieren. Die Bewertung im Rahmen der arten- und gebietsschutzrechtlichen Prüfung erfolgt in Analogie zum bewährten Vorgehen in anderen Themenfeldern. Damit können alle Vorhabenkonstellationen nach einem fachlich differenzierten und zugleich transparenten und einheitlichen Ansatz geprüft und bewertet werden.

Die MGI-Methodik allgemein hat sich inzwischen als ein Fachstandard zur Mortalitätsbewertung etabliert und findet zunehmend Berücksichtigung in Wissenschaft, Praxis und Rechtsprechung (vgl. Kap. 8 des Grundlagenteils). Im Rahmen der MGI-Methodik wurde seit 2015 und 2016 auch das Modul zur Mortalitätsgefährdung von Fledermäusen an Straßen erarbeitet und veröffentlicht. ALBRECHT et al. (2017: 161,193) sehen die MGI-Methodik nach BERNOTAT & DIERSCHKE (2016) auch im Straßenkontext als Fachkonventionsvorschlag an. Im Zusammenhang mit Straßenbauvorhaben wurde sie z. B. in mehreren Verfahren des BVerwG berücksichtigt (vgl. z. B. Beschluss vom 08.03.2018 zur B 474n Ortsumfahrung Datteln, Az. 9 B 25.17, Rn. 28 oder Urteil zur A 20 vom 27.11.2018, Az. 9 A 8.17, Rn. 100). Eine weitreichende Anerkennung erfolgte z. B. auch durch das OVG Lüneburg (Urteil vom 27.08.2019 zur Ortsumfahrung Wunstorf, Az. 7 KS 24/17, Rn. 274 und im Urteil vom 22.04.2016 zur Ortsumfahrung Celle, Az. 7 KS 27/15, Rn. 188).

## **16.2. Kollisionsrisiko von Fledermäusen an Straßen**

Kollisionen von Fledermäusen im Zusammenhang mit Straßen wurden in etlichen Studien dokumentiert (vgl. z. B. RACKOW & SCHLEGEL 1994, KIEFER et al. 1995, HAENSEL & RACKOW 1996, BAFALUY 2000, NIEDERFRINIGER 2002 u. 2003, ARTHUR & LEMAIRE 2005, CAPO et al. 2006, LESINSKI 2007, GAISLER et al. 2009, LESINSKI et al. 2011, PLANCKAERT 2011, TRESS et al. 2012, MEDINAS et al. 2013, DIETZ & KIEFER 2014: 28f. oder FENSOME & MATHEWS 2016).

Kollisionen mit Fahrzeugen ergeben sich zum einem beim niedrigem Überflug über die Straße – insbesondere, wenn durch die Trasse Leitstrukturen bzw. Flugrouten zerschnitten werden – oder zum anderen beim Jagdflug im Trassenbereich. Das überwiegend nach vorne ausgerichtete und oft nur geringe Entfernungen abdeckende Ortungssystem der Fledermäuse ist häufig nicht in der Lage, Fahrzeuge mit hohen Geschwindigkeiten als Gefahr zu identifizieren. Neben der direkten Kollision können bereits die um das Fahrzeug herrschenden starken Verwirbelungen ausreichen, um tödliche Verletzungen hervorzurufen (DIETZ & KIEFER 2014: 28).

Bei bestimmten Arten oder in bestimmten räumlichen Konstellationen ist auch von einem gewissen Falleneffekt an Straßen auszugehen – z. B. durch die Habitateignung von Alleen bzw. wenig befahrenen Straßen in Wäldern oder eine witterungsbedingt bzw. durch künstliche Lichtquellen hervorgerufene Konzentration von Insekten im Straßenraum (vgl. z. B. HAENSEL & RACKOW 1996: 39, ROEMER et al. 2020: 21).

Trotz nur relativ weniger systematischer Untersuchungen und methodisch bedingt geringer Fundraten wurden bereits von allen in Deutschland heimischen Fledermausarten Kollisionsopfer an Straßen festgestellt (vgl. Anhang 16-1). Diese Totfundzahlen sind im Hinblick auf die Häufigkeit der Arten zu interpretieren (vgl. Anhang 16-3 und Kap. 4.1 des Grundlagenteils).

Auch wenn davon auszugehen ist, dass grundsätzlich alle Fledermausarten von Verkehrsverlusten betroffen sein können, so bestehen im Hinblick auf die Höhe des Kollisionsrisikos deutliche artspezifische Unterschiede. Die Datengrundlage für Deutschland ist bislang noch nicht groß genug (ca. 550 Totfunde), um für alle Arten repräsentative bzw. verlässliche Einschätzungen zu ermöglichen. Daher wurden die Risikobewertungen aus der Gesamtschau aller Totfunde in Deutschland und Europa (ca. 2.000 Totfunde) sowie auf Grundlage der Kenntnisse zur Biologie und dem Verhalten der Arten und den bereits publizierten Experteneinschätzungen vorgenommen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Einschätzungen nicht immer übereinstimmen und zumindest bei Aussagen zur Notwendigkeit oder Priorität von Querungshilfen in gewissem Umfang bereits die etwaigen Konsequenzen auf den Bestand (das heißt z. B. auch die allgemeine Gefährdungssituation und Häufigkeit) mit berücksichtigt wurden. Insofern war für die endgültige Einstufung eine eigene, neue Beurteilung erforderlich, die auch die durch die europaweit durchgeführte Recherche verbesserte Datengrundlage berücksichtigt hat.

Die Empfindlichkeiten von Arten gegenüber Lärm oder Licht scheinen sich gegenüber den anderen Parametern stark unterzuordnen und wurden daher nicht im Sinne von das Kollisionsrisiko signifikant reduzierenden Parametern berücksichtigt. Auch die regelmäßige Jagd an Straßenlaternen spielt als Risikofaktor nur im Einzelfall eine Rolle.

Basierend auf Erkenntnissen und Einschätzungen zur Strukturbindung beim Flug, Flughöhe und Mobilität, den publizierten Experteneinschätzungen sowie den Totfundzahlen wurde in Anhang 16-2 das artspezifische Kollisionsrisiko an Straßen für alle in Deutschland heimischen Fledermausarten 5-stufig eingestuft.

Ein sehr hohes Kollisionsrisiko (Stufe 1) wurde v. a. jenen Arten zugewiesen, die sehr hohe Totfundzahlen bzw. eine sehr hohe Strukturbindung beim Flug und eine überwiegend sehr niedrige Flughöhe aufweisen und bei denen die Mehrzahl der Experteneinschätzungen ein sehr hohes Risiko postuliert.

Dazu zählen die beiden Hufeisennasen (Große und Kleine Hufeisennase), die in den Ländern, in denen sie etwas verbreiteter sind, auch die ihren Flugparametern entsprechenden sehr hohen Totfundzahlen aufweisen. Dazu gehören auch die beiden Langohrarten, Bechsteinfledermaus, Wimperfledermaus und – soweit sich erste Untersuchungen bestätigen – auch die Nymphenfledermaus (vgl. z. B. OHLENDORF & FUNKEL 2008, SCHORCHT et al. 2009, SKIBA 2012). Bei Wasserfledermaus und Teichfledermaus kann das potenziell sehr hohe Kollisionsrisiko bei Gewässerquerungen durch ausreichende hohe Überbrückungen bzw. ausreichend dimensionierte Gewässerdurchlässe erfolgreich reduziert werden.

Ein hohes Kollisionsrisiko (Stufe 2) wurde v. a. für die Arten mit hohen Totfundzahlen bzw. überwiegend mittlerer bis hoher Strukturbindung beim Flug und relativ niedriger bis mittlerer Flughöhe angenommen, bei denen die Mehrzahl der Experteneinschätzungen entsprechend lautete.

Hierzu zählen Große und Kleine Bartfledermaus, Fransenfledermaus, Großes Mausohr und Mopsfledermaus. Die Auswertung der neu zusammengetragenen Totfundzahlen an Straßen hat zudem gezeigt, dass die *Pipistrellus*-Arten Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und Weißrandfledermaus zu den Arten mit den europaweit höchsten Totfundzahlen zählen. Auch die konsultierten Experten sprachen sich weitestgehend übereinstimmend für ein hohes Risiko aus. Daher wurde diesen drei Arten nach neuer Erkenntnislage – abweichend zu den bisherigen Leitfäden – ein hohes Kollisionsrisiko zugewiesen.

Ein mittleres Kollisionsrisiko (Stufe 3) wurde v. a. den Arten zugewiesen, die die mittlere Totfundzahlen bzw. eine überwiegend mittlere Strukturbindung beim Flug und eine überwiegend mittlere Flughöhe aufweisen und bei denen die Mehrzahl der Experteneinschätzungen entsprechend lautete. Hierzu zählen Rauhautfledermaus sowie Langflügelfledermaus, die jedoch in Deutschland als ausgestorben gilt und zu der es nur einzelne aktuelle Nachweise gibt (BRINKMANN 2015, schriftl.).

Ein geringes Kollisionsrisiko (Stufe 4) wurde v. a. bei den Arten angenommen, die geringe Totfundzahlen aufweisen bzw. deren Strukturbindung beim Flug überwiegend gering und deren Flughöhe überwiegend hoch ist und die überwiegend mit einem geringen Kollisionsrisiko eingestuft wurden.

Dazu zählen mit Nordfledermaus, Breitflügelfledermaus, Großem Abendsegler, Kleinabendsegler, Zweifarbfledermaus und Alpenfledermaus Arten, die – zumindest teilweise – sehr hoch im freien Luftraum jagen. Beim Großen Abendsegler, Kleinabendsegler und der Zweifarbfledermaus wird in einigen Leitfäden ein „sehr geringes“ Kollisionsrisiko postuliert. Letztlich unterliegen jedoch alle Arten aufgrund ihrer Ökologie in bestimmten Lebensphasen oder bei bestimmten Konstellationen zumindest einem geringen Risiko. So wurden bei allen in Deutschland heimischen Arten Verkehrstopfer an Straßen nachgewiesen und die hohen Totfundzahlen z. B. beim Großen Abendsegler unterstreichen dies. Auch FENSOME & MATHEWS (2016: 315) kommen in ihrer Metastudie zum Ergebnis, dass 17 % aller Totfunde von hoch-fliegenden Arten stammten. Bei manchen dieser Arten dürfte es eine spezielle Attraktionswirkung durch Alleen geben, wobei in diesen gezielt gejagt wird oder Alleebäume als Quartiere genutzt werden (z. B. Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Wasserfledermaus, Rauhautfledermaus, Braunes Langohr, vgl. z. B. BACH & LIMPENS 2008). Dies gilt vergleichbar auch für Straßen im Wald oder direkt entlang von Still- oder Fließgewässern. Bei manchen grundsätzlich hoch jagenden Arten kann es zudem witterungsbedingt zu einer niedrigen Jagd über Straßen kommen, wenn das Insektenvorkommen dort durch die aufgeheizten Straßenbeläge relativ höher ist (vgl. ähnliche Problematik bei verschiedenen Schwalbenarten). Nicht zuletzt können auch höhere Brückentrassierungen die Kollisionsrisiken in den Aktionsraum dieser Arten verlagern.

Hinzu kommt auch, dass manche Arten aufgrund der hohen Insektenkonzentrationen um Straßenlaternen dort zum Teil gezielt jagen, was ebenfalls zu Falleneffekten an Straßen führt, da die Tiere dann verstärkt in den Verkehrsraum gelangen (vgl. ähnliche Problematik mit der Anlockwirkung von Aas bei Vögeln). Die Auswertungen zeigen, dass hiervon insbesondere jene Arten – mit z. T. hohen Totfundzahlen – betroffen sind, die ansonsten hinsichtlich ihrer Flughöhe oder ihres Flugverhaltens eher weniger gefährdet wären.

Ein sehr geringes Kollisionsrisiko (Stufe 5) wurde daher angesichts der grundsätzlichen Strukturbindung und der – zumindest in bestimmten Konstellationen – niedrigen Flughöhe aller Fledermäuse sowie der nachweislichen Kollisionsbetroffenheit aller Arten nicht festgestellt. Dies wurde im Rahmen der Abstimmung dieser Arbeit vom Großteil der konsultierten Experten – in Abweichung zu einzelnen Leitfäden – explizit bestätigt.

Weitere Daten und Informationen zum Kollisionsrisiko von Fledermäusen an Straßen sowie Hinweise für Querungshilfen sind z. B. enthalten in:

RICHARZ (2000), RUDOLPH (2004: 372ff.), BIEDERMANN et al. (2004), LIMPENS et al. (2005), BRINKMANN (2005), NACHTAKTIV & SWILD (2006), BACH & LIMPENS (2008), ARBEITSGEMEINSCHAFT QUERUNGSHILFEN (2008), KERTH & MELBER (2009), GAISLER et al. (2009), RUSSELL et al. (2009), LESINSKI et al. (2011), O'CONNOR et al. (2011), LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (HRSG.) (2011), BERTHINUSSEN & ALTRINGHAM (2012), SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT U. VERKEHR (HRSG.) / BRINKMANN et al. (2012), ABBOTT et al. (2012), MEDINAS et al. (2013), DIETZ & KIEFER (2014: 28f.), ARGE FLEDERMÄUSE UND VERKEHR (2014), ABBOTT et al. (2015), FENSOME & MATHEWS (2016), ALTRINGHAM & KERTH (2016), NOWICKI et al. (2016), ROEMER et al. (2020), LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG-HOLSTEIN (2020) oder im Fachinformationssystem *FFH-VP-INFO*.

### 16.3. Vorhabentypspezifische Mortalitätsgefährdung von Fledermäusen an Straßen

Um die vorhabentypspezifische Mortalitätsgefährdung von Fledermäusen an Straßen abzuleiten, wurde für jede Art die allgemeine Mortalitätsgefährdung des MGI mit dem artspezifischen Kollisionsrisiko (Anhang 16-2) ins Verhältnis gesetzt (Tab. 16-1).

Tab. 16-1: Matrix zur Ableitung der vorhabentypspezifischen Mortalitätsgefährdung von Fledermausarten durch Kollision an Straßen.

		Artspezifische Einstufung des Kollisionsrisikos von Fledermausarten an Straßen (vgl. Anhang 16-2)				
		1 sehr hoch	2 hoch	3 mittel	4 gering	5 sehr gering
Mortalitäts-Gefährdungs-Index (MGI)	I.1					
	I.2	Große Hufeisennase, Kleine Hufeisennase, Nymphenfledermaus				
	I.3	Bechsteinfledermaus, Teichfledermaus, Graues Langohr				
	II.4	Wimperfledermaus	Mopsfledermaus		Breitflügel-fledermaus	
	II.5		Große Bartfledermaus		Nordfledermaus, Alpenfledermaus	
	III.6	Braunes Langohr	Großes Mausohr, Fransenfledermaus, Kleine Bartfledermaus		Zweifarb-fledermaus, Kleinabendsegler, Großer Abendsegler	
	III.7	Wasserfledermaus	Mückenfledermaus, Weißrandfledermaus	Rauhautfledermaus		
	IV.8		Zwergfledermaus			
	IV.9					
	V.10					
	V.11					
	VI.12					
	VI.13					

Die nachfolgende Tab. 16-2 sowie Tab. 16-3 stellen die Ergebnisse und die daraus resultierenden Einstufungen in übersichtlicherer Weise nach den jeweiligen Gefährdungsklassen zusammen.

Tab. 16-2: Vorhabentypspezifische Mortalitätsgefährdung von Fledermausarten durch Kollision an Straßen (nach Gefährdungsklassen).

vMGI-Klasse	Arten
A.1	
A.2	Große Hufeisennase, Kleine Hufeisennase, Nymphenfledermaus
A.3	Bechsteinfledermaus, Teichfledermaus, Graues Langohr
A.4	Wimperfledermaus
B.5	Mopsfledermaus
B.6	Große Bartfledermaus, Braunes Langohr
C.7	Breitflügelfledermaus, Wasserfledermaus, Großes Mausohr, Fransenfledermaus, Kleine Bartfledermaus
C.8	Mückenfledermaus, Weißrandfledermaus, Nordfledermaus, Alpenfledermaus
C.9	Zweifarbflödermaus, Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus, Kleinabendsegler, Großer Abendsegler
D.10	
D.11	
D.12	
E.13	
E.14	
E.15	
E.16	
E.17	

Tab. 16-3: Vorhabentypspezifische Mortalitätsgefährdung von Fledermausarten durch Kollision an Straßen (nach Gefährdungsklassen).

<b>A: Sehr hohe Gefährdung =&gt; I.d.R. / schon bei geringem konstellations-spez. Risiko planungs- u. verbotsrelevant</b>	<b>B: Hohe Gefährdung =&gt; I.d.R. / schon bei mittlerem konstellations-spez. Risiko planungs- u. verbotsrelevant</b>	<b>C: Mittlere Gefährdung =&gt; Im Einzelfall / bei mind. hohem konstellationsspez. Risiko planungs u. verbotsrelevant</b>	<b>D: Geringe Gefährdung =&gt; I.d.R. nicht / nur bei sehr hohem konstellations-spez. Risiko planungs- u. verbotsrelevant</b>	<b>E: Sehr geringe Gefährdung =&gt; I.d.R. nicht / nur bei extrem hohem konstellations-spez. Risiko planungs- u. verbotsrelevant</b>
Große Hufeisennase, Kleine Hufeisennase, Nymphenfledermaus, Bechsteinfledermaus, Wimperfledermaus, Teichfledermaus, Graues Langohr	Mopsfledermaus, Große Bartfledermaus, Braunes Langohr	Mückenfledermaus, Wasserfledermaus, Großes Mausohr, Fransenfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Weißrandfledermaus, Breitflügelfledermaus, Nordfledermaus, Zweifarbflödermaus, Alpenfledermaus, Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus, Kleinabendsegler, Großer Abendsegler		

#### 16.4. Ergebnis / Diskussion

Im Hinblick auf Prüfungen und Planungen und die damit verbundene Kollisionsgefährdung sind alle Fledermausarten als grundsätzlich prüfungsrelevant einzustufen. Dies liegt zum einen daran, dass alle Arten grundsätzlich durch Verkehrskollisionen nachweislich betroffen sind und zum anderen, dass Fledermäuse als K-Strategen einer relativ hohen allgemeinen Mortalitätsgefährdung unterliegen. Dennoch zeigt sich, dass sich das Artenspektrum im Hinblick auf die vorhabentypbezogene Mortalitätsgefährdung durchaus ausdifferenziert.

In vMGI-Klasse A mit einer sehr hohen Mortalitätsgefährdung durch Straßenverkehr werden insbesondere die beiden Hufeisennasen eingestuft. Bei ihnen kommt eine sehr hohe allgemeine Mortalitätsgefährdung mit einem sehr hohen Kollisionsrisiko an Straßen zusammen. Dies bestätigt z. B., dass es nicht unbegründet ist, sich bei der Kleinen Hufeisennase sehr differenziert mit der Konzeption von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung an Straßen auseinanderzusetzen. Zu den ebenfalls sehr hoch gefährdeten Arten zählen mit Teichfledermaus, Bechsteinfledermaus, Grauem Langohr und Wimperfledermaus Arten mit sehr hohem Kollisionsrisiko an Straßen und hoher allgemeiner Mortalitätsgefährdung.

In vMGI-Klasse B mit einer hohen Gefährdung durch Straßenverkehr finden sich mit Mopsfledermaus und Großer Bartfledermaus Arten mit hohem Kollisionsrisiko und hoher allgemeiner Mortalitätsgefährdung. Hinzu kommt das Braune Langohr, das ein sehr hohes Kollisionsrisiko aufweist und zusätzlich auch eine mittlere allgemeine Mortalitätsgefährdung.

Bei Arten mit einer hohen oder sehr hohen Mortalitätsgefährdung durch Straßenverkehr müssen im konkreten Fall nur geringe bis mittlere konstellationsspezifische Risiken vorhanden sein, um insgesamt ein hohes Konfliktrisiko entstehen zu lassen.

Die vMGI-Klasse C mit einer mittleren Gefährdung durch Straßenverkehr umfasst Arten mit mittlerem bis sehr hohem Kollisionsrisiko und mittlerer allgemeiner Mortalitätsgefährdung wie Wasserfledermaus, Großes Mausohr, Fransenfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Mückenfledermaus, Weißrandfledermaus, Rauhautfledermaus und Zwergfledermaus. Hinzu kommen aber auch jene Arten, die zwar nur ein geringes vorhabentypspezifisches Kollisionsrisiko, aber eine allgemein mittlere bis hohe Mortalitätsgefährdung aufweisen wie Breitflügelfledermaus, Großer Abendsegler und Kleinabendsegler, Nordfledermaus, Zweifarbfledermaus, Alpenfledermaus.

Die Betroffenheit der Arten dieser Klasse wird in naturschutzfachlichen Prüfungen wohl nur dann Relevanz entfalten, wenn mindestens ein hohes konstellationsspezifisches Risiko besteht. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn regelmäßige Flugrouten oder das unmittelbare Umfeld einer Wochenstube oder eines Winterquartieres betroffen sind.

In den vMGI-Klassen D und E mit einer geringen bzw. sehr geringen Gefährdung durch Straßenverkehr findet sich keine Fledermausart. Dies ist darin begründet, dass alle Arten ein mindestens geringes Kollisionsrisiko an Straßen aufweisen und Fledermäuse als K-Strategen generell einer relativ hohen allgemeinen Mortalitätsgefährdung unterliegen.

## **16.5. Liste der Gebiete und Vorkommen kollisionsgefährdeter Arten an Straßen**

Mit den Ergebnissen der vorhabentypspezifischen Mortalitätsgefährdung des vMGI wurde die Grundlage für die Identifizierung der Gebiete und Vorkommen „kollisionsgefährdeter Arten an Straßen“ gelegt. Damit ist eine sachdienliche und naturschutzfachlich begründete planerische Grundlage für die Bewertung der im Hinblick auf Straßenverkehr empfindlichen Arten und Konstellationen möglich.

Im Hinblick auf die Liste der an Straßen grundsätzlich kollisionsgefährdeten Fledermausarten kann auf Tab. 16-3 verwiesen werden. Die Einstufung als „kollisionsgefährdet“ bedeutet, dass bei diesen Arten ein Verstoß gegen das artenschutzrechtliche Tötungsverbot in Betracht kommt, da bei ihnen aufgrund ihrer Ökologie und ihres artspezifischen Verhaltens das vorhabenbezogene Tötungs- und Verletzungsrisiko über das Maß des allgemeinen Tötungsrisikos hinaus signifikant erhöht sein kann. Bei diesen Arten besteht daher die Relevanz für eine vertiefte Prüfung auf Artniveau (zu den rechtlichen Rahmenbedingungen vgl. auch Kap. 2 im Grundlagenteil I).

Im Zusammenhang mit dem artenschutzrechtlichen Tötungsverbot ist für alle Fledermausarten eine Bearbeitung auf Artniveau erforderlich, da sie alle als Arten des Anhangs IV der FFH-RL artenschutzrechtlich geschützt und im Hinblick auf Straßen grundsätzlich kollisionsgefährdet sind.

Beim europäischen Gebietsschutz sind grundsätzlich alle in den Erhaltungszielen genannten Arten zu bearbeiten. Dies ist ohnehin erforderlich, da neben den Verkehrsverlusten noch einige weitere Wirkfaktoren (z. B. die Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten oder die Störung durch akustische Reize oder Licht) relevant sein können.

Zu den planungsrelevanten Gebieten bzw. Konstellationen zählen insbesondere die verschiedenen Quartierskategorien, in denen es zu mehr oder weniger größeren Ansammlungen von Fledermäusen kommen kann, sowie regelmäßige Flugrouten und bedeutende Jagdhabitats. Eine Zusammenstellung findet sich in Tab. 16-4, nähere Ausführungen folgen in Kap. 16.7.

Das hiermit vorgeschlagene Vorgehen stimmt somit gut mit dem Vorgehen in anderen planerischen Kontexten überein.

## 16.6. Konstellationsspezifisches Risiko von Straßen gegenüber Fledermäusen

Für die Bewertung der Kollisionsgefährdung von Fledermäusen an Straßen im konkreten Einzelfall gibt es bislang zwar noch keine einheitlich abgestimmte Methodik, aber zahlreiche grundsätzliche Hinweise in verschiedenen Leitfäden. Die nachfolgenden Parameter zur Ermittlung des konstellationsspezifischen Risikos finden sich überwiegend auch in diesen Leitfäden und Fachveröffentlichungen zur Thematik (vgl. z. B. BRINKMANN et al. 2012: 34 f., LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ 2011: 97ff., BMVBS 2011: 21 ff. oder LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG HOLSTEIN 2020: 47 ff.). Sie wurden zudem bereits in verschiedenen Urteilen als prüferelevant eingestuft (vgl. z. B. BVerwG, Urteil vom 09.07.2008, Az. 9 A 14.07, Rn. 91 ff.; Urteil vom 14.07.2011, Az. 9 A 12/10, Rn. 99 ff.; Urteil vom 06.11.2013, Az. 9 A 14/12, Rn. 44 ff.; Urteil vom 10.11.2016, Az. 9 A 18.15, Rn. 81 ff.; Beschluss vom 08.03.2018, Az. 9 B 25/17, Rn. 10 ff. oder Urteil vom 27.11.2018, Az. 9 A 8.17, Rn. 98 ff.). Die Parameter wurden in der MGI-Methodik weitergehend systematisiert und es wird eine Bewertungsmethodik entwickelt, wie unterschiedliche Fallkonstellationen nach einer differenzierten, aber zugleich einheitlichen Methodik nachvollziehbar bewertet werden können. In der nachfolgenden Tab. 16-4 werden Beispiele für Ausprägungen der verschiedenen Parameter gegeben, nähere Erläuterungen dazu folgen in Kap. 16.7.

Tab. 16-4: Beispiele für mögliche Parameter zur Einstufung des konstellationsspezifischen Risikos der Kollision von Fledermäusen an Straßen.

abnehmende Konfliktintensität			
	<b>3 hoch</b>	<b>2 mittel</b>	<b>1 gering</b>
<b>Konfliktintensität der Straße</b> (vgl. hierzu maßgeblich Tab. 16-6)	Hohe Konfliktintensität (z.B. hohe DTV und Verkehrsgeschwindigkeit; ggf. unter Berücksichtigung von Kumulation, Bündelung und Vorbelastung)	Mittlere Konfliktintensität (z.B. mittlere DTV und Verkehrsgeschwindigkeit; ggf. unter Berücksichtigung von Kumulation, Bündelung und Vorbelastung)	Geringe Konfliktintensität (z.B. geringe DTV und geringe Verkehrsgeschwindigkeit; z.B. Ausbautvorhaben; ggf. unter Berücksichtigung von Kumulation, Bündelung und Vorbelastung)
<b>Betroffene Individuenzahl</b>	Große Wochenstuben-/Männchenkolonie oder großes Winter- / Schwärmquartier (einer Art mit mind. mittlerer vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdung)	Kleine Wochenstuben-/Männchenkolonie oder kleines Winter- / Schwärmquartier (einer Art mit mind. mittlerer vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdung)	Zwischen-/Paarungsquartier/ Quartiere von Einzeltieren (einer Art mit mind. hoher vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdung)
<b>Frequentierung v. Flugrouten</b>	Flugrouten hoher Frequentierung	Flugrouten mittlerer Frequentierung	Flugrouten geringer, aber regelmäßiger Frequentierung
<b>Frequentierung v. bedeutsamen Jagdhabitaten</b>	Jagdhabitat mit hoher Bedeutung bzw. Frequentierung (einer Art mit mind. mittlerer vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdung)	Jagdhabitat mit mittlerer Bedeutung bzw. Frequentierung (einer Art mit mind. mittlerer vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdung)	
<b>Entfernung des Vorhabens</b>	Inmitten oder unmittelbar angrenzend	Im zentralen Aktionsraum	Im weiteren Aktionsraum
<b>Maßnahmen zur Minderung / Schadensbegrenzung</b>	Geringe bis mäßige Minderungswirkung (z. B. Querungshilfen, bei denen für die Art nur geringe bis mäßige Wirkungsgrade anzunehmen sind)	Mittlere bis hohe Minderungswirkung (z. B. Querungshilfen, bei denen für die Art mittlere bis hohe Wirkungsgrade anzunehmen sind)	Sehr hohe Minderungswirkung (z. B. Querungshilfen, bei denen für die Art sehr hohe Wirkungsgrade anzunehmen sind)
<b>Maßnahmen zur Minderung / Schadensbegrenzung</b>	Geringe bis mäßige Minderungswirkung (z. B. Abrücken aus dem unmittelbaren Umfeld einer Wochenstube)	Mittlere bis hohe Minderungswirkung (z. B. Abrücken außerhalb des zentralen Aktionsraums einer Wochenstube)	Sehr hohe Minderungswirkung (z. B. Abrücken außerhalb des weiteren Aktionsraums einer Wochenstube)

## **16.7. Erläuterungen zu den Parametern des konstellationsspezifischen Risikos**

Bei der Ermittlung des konstellationsspezifischen Risikos eines Vorhabens sind im Hinblick auf Tötungsrisiken verschiedene projektbezogene und raumbezogene Kriterien und Parameter zu berücksichtigen. Allgemeine, vorhabentypübergreifende Ausführungen zur Einstufung und Bewertung finden sich hierzu in Kap. 5 des Grundlagenteils I.

### **16.7.1. Parameter zur Konfliktintensität des Vorhabens**

Für die Konfliktintensität eines Vorhabens sind verschiedene Aspekte der Trassierung sowie der Vorhabenkonfiguration relevant.

#### **Verkehrsgeschwindigkeit**

Es besteht fachlich breite Übereinstimmung darin, dass das Kollisionsrisiko von Fledermäusen und auch die dokumentierten Totfundzahlen mit zunehmender Verkehrsgeschwindigkeit wachsen, u. a. da die Wahrnehmbarkeit der Fahrzeuge und die Reaktionsfähigkeit der Tiere sinkt (vgl. z. B. HAENSEL & RACKOW 1996: 39, BAFALUY 2000: 15, LIMPENS et al. 2005: 14, SÉTRA 2008: 18, LUGON et al. 2017: 16, ROEMER 2018, LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG HOLSTEIN 2020: 57 ff.).

LESINSKI et al. (2011: 222) stellten eine Zunahme der Kollisionsoffer nach dem Ausbau einer Straße fest. Auf der untersuchten 16,6 km langen Strecke einer zweispurigen Straße stieg die Anzahl der Totfunde nach dem Ausbau von 0 auf 61 Tiere. Die Verkehrsgeschwindigkeit von nun über 100 km/h wird als ein zentraler Parameter für das Kollisionsrisiko angesehen.

CAPO et al. (2006: 45 f.) haben wiederum einen starken Rückgang der Kollisionsoffer an einem ehemaligen Kollisionsschwerpunkt nach der Etablierung von Maßnahmen zur Geschwindigkeitsbegrenzung (Kreisverkehr und Bodenschwellen) festgestellt.

In der Literatur wird diskutiert, ob ab einer Verkehrsgeschwindigkeit von unter 50 km/h das Kollisionsrisiko nur noch gering bis sehr gering ist (FOURASTÉ et al. 2014: 28).

Andererseits hat die ARGE FLEDERMÄUSE UND VERKEHR (2014: 134) bei mehreren, insbesondere breitflügeligeren Arten selbst gegenüber dem mit 50-60 km/h langsam fahrenden Untersuchungsfahrzeug nur selten frühzeitige Ausweichmanöver vor Eintritt in den "Gefährdungsraum" beobachtet.

Der LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG HOLSTEIN (2020: 57 ff.) geht davon aus, dass für alle in Schleswig-Holstein vorkommenden Fledermausarten bei Fahrgeschwindigkeiten unter 50 km/h im Regelfall mit keinem über das allgemeine Lebensrisiko hinaus signifikant erhöhten Tötungsrisiko zu rechnen sei.

#### **Verkehrsaufkommen / Verkehrsmenge**

Zunächst ist naheliegend, dass das Kollisionsrisiko an Straßen mit zunehmendem Verkehrsaufkommen ansteigt, da mit jedem Fahrzeug ein Risiko verbunden ist und sich diese Risiken demzufolge kumulieren.

Zwischenzeitlich wurde allerdings erörtert, ob bei einer hohen Verkehrsmenge mehr oder weniger geschlossene Fahrzeugkolonnen entstehen, die von Fledermäusen als durchgehendes Hindernis wahrgenommen würden und es zusammen mit Gewöhnungs- und Vermeidungseffekten zu einem abnehmenden Kollisionsrisiko käme (z. B. LANDESBETRIEB

STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG HOLSTEIN 2011: 28 ff.). Dies wird nach aktuellem Forschungsstand nicht mehr oder nur noch bei sehr starkem Verkehrsaufkommen angenommen (z. B. LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG HOLSTEIN 2020: 58 ff.).

Grundsätzlich stimmen die verschiedenen Forschungsergebnisse weitestgehend darin überein, dass das Kollisionsrisiko von Fledermäusen an Straßen mit zunehmendem Verkehrsaufkommen ansteigt (vgl. z. B. MEDINAS et al. 2013: 235, IKOVIC et al. 2014, RAMALHO et al. 2021 oder die Metastudie von FENSOME & MATTHEWS 2016: 319). Auch die sehr umfangreichen Untersuchungen mit dreidimensional aufgezeichneten Flugbahnen von Fledermäusen an unterschiedlichen Straßenabschnitten in Südfrankreich von ROEMER et al. (2020: 22) haben ergeben, dass ein steigendes Verkehrsaufkommen entgegen der Erwartungen nicht zu einer Reduktion von Fledermäusen im Gefahrenbereich führte. Vielmehr haben die Ergebnisse ganz schlicht gezeigt, dass mit einer zunehmenden Verkehrsintensität das temporäre Kollisionsrisiko von Fledermäusen im Gefahrenbereich der Autos zunahm.

In der Regel steigt daher mit zunehmendem Verkehrsaufkommen die Wahrscheinlichkeit einer Kollision offenbar stärker an, als die durch regelmäßigeren Verkehrsfluss ermöglichten Lerneffekte oder dass die durch Lärmimmissionen bedingte Verdrängung eine Reduktion der Verlustrate bewirken könnte (*FFH-VP-Info*, Fledermäuse, Wirkfaktor 4-3, Datensatz 3.02).

Die ARGE FLEDERMÄUSE UND VERKEHR (2014: 133) kommt im Rahmen von Modellierungen zu dem Ergebnis, dass bereits ab einem DTV von 7.000 bis 13.000 Kfz/24 Std. eine sehr hohe Mortalitätswahrscheinlichkeit für Fledermäuse bestünde.

Bei der Bewertung der Konfliktintensität des Verkehrsaufkommens ist daher davon auszugehen, dass das Kollisionsrisiko mit zunehmender Verkehrsintensität zunimmt und daher gestuft bzw. graduell in die Bewertung der Konfliktintensität einer Straßenplanung einbezogen werden sollte (siehe Beispiele in Kap. 16.10).

### **Sonstige ggf. relevante Parameter des Einzelfalls**

Im Einzelfall können auch das Trassenprofil (Einschnitt, höhengleich, Dammlage) oder die spezielle Einbindung in die landschaftliche Situation (angrenzende Gelände- und Vegetationsstruktur, Straßenbegleitvegetation) Einfluss auf das Kollisionsrisiko haben (vgl. z. B. ARGE FLEDERMÄUSE UND VERKEHR 2014: 135 ff.).

Mit Tab. 16-5 wird ein Bewertungsrahmen dargestellt, in den das konkrete prüfgegenständliche Vorhaben nachvollziehbar einzustufen ist. Je nach Rechtsnorm sind dabei ggf. noch Aspekte der Vorbelastung, Bündelung und Kumulation mit zu berücksichtigen, die zu Zu- oder Abschlägen führen können (vgl. Kap. 5.1 des Grundlagenteils I).

Tab. 16-5: Straßenbauvorhabentypen und deren Konfliktintensität hinsichtlich Kollision von Fledermausarten (Beispiele ohne Anspruch auf Vollständigkeit).

Straßenbauvorhabentyp	Konfliktintensität	Begründung
<u>Straßeninstandsetzung</u> ohne Änderung kollisionsrelevanter Parameter	i.d.R. nicht relevant (-)	<u>Straßeninstandsetzung</u> ohne Änderungen an Trassierung, Verkehrsaufkommen oder -geschwindigkeit (z.B. kleinere Oberflächenbehandlungen am Fahrbahnbelag, Sicherung von Böschungen, Unterhaltung Bankett)
<u>Straßenausbau</u> ohne relevante Veränderung kollisionsrelevanter Parameter	i.d.R. nicht relevant (-)	<u>Straßenausbau</u> mit geringfügigen oder punktuellen Anpassungen (z.B. geringfügige Anpassung von Kurvenradien), aber ohne relevante Veränderung kollisionsrelevanter Parameter wie z.B. Verkehrsaufkommen oder Verkehrsgeschwindigkeit
<u>Straßenausbau</u> mit sehr geringer negativer Veränderung für das Kollisionsrisiko relevanter Parameter	sehr gering (0*)	<u>Straßenausbau</u> mit sehr geringen, aber potenziell relevanten Auswirkungen z.B. auf Verkehrsaufkommen oder Verkehrsgeschwindigkeit, Anlockwirkung (z.B. Ergänzung eines Standstreifens, Erhöhung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, teilweise Beseitigung von Gehölzvegetation)
<u>Straßenausbau</u> mit deutlich negativer Veränderung für das Kollisionsrisiko relevanter Parameter	gering (1)	<u>Straßenausbau</u> mit deutlichen Auswirkungen z.B. auf Verkehrsaufkommen oder Verkehrsgeschwindigkeit (z.B. Erweiterung um einen Fahrstreifen und Erhöhung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit)
<u>Straßenneubau</u> (z.B. mit geringer DTV <sup>1</sup> und geringer Verkehrsgeschwindigkeit)	gering (1)	<u>Straßenneubau</u> (z.B. mit geringer DTV und geringer Verkehrsgeschwindigkeit)
<u>Straßenneubau</u> (z.B. mit mittlerer DTV <sup>1</sup> und Verkehrsgeschwindigkeit)	mittel (2)	<u>Straßenneubau</u> (z.B. mittlerer DTV und mittlerer Verkehrsgeschwindigkeit)
<u>Straßenneubau</u> (z.B. mit hoher DTV <sup>1</sup> und Verkehrsgeschwindigkeit)	hoch (3)	<u>Straßenneubau</u> (z.B. mit hoher DTV und hoher Verkehrsgeschwindigkeit)

(-): Wenn die Maßnahme bzw. das Vorhaben als i. d. R. nicht relevant erachtet wird, kann auf die Beurteilung des konstellationsspezifischen Risikos (KSR) verzichtet werden.

(0\*): Für diese Straßenbauvorhaben ist insbesondere im Zusammenhang mit arten- und gebietsschutzrechtlichen Prüfungen entsprechend der MGI-Methodik eine Prüfung des konstellationsspezifischen Risikos vorzunehmen, wobei die Konfliktintensität mit 0 zu bewerten ist.

(1): Geringe Konfliktintensität des Vorhabens im Rahmen des KSR.

(2): Mittlere Konfliktintensität des Vorhabens im Rahmen des KSR.

(3): Hohe Konfliktintensität des Vorhabens im Rahmen des KSR.

<sup>1</sup> DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke/DTV in: [Anzahl Kfz].

Eine ausschließliche Straßeninstandsetzung und unveränderte Nutzung oder ein geringfügiger Ausbau einer Straße, die sich nicht auf die für das Kollisionsrisiko relevanten Parameter auswirken, kann in ihrer Konfliktintensität in der Regel als „nicht relevant“ (-) eingestuft werden. Für solche Maßnahmen bzw. Vorhaben kann im Rahmen der MGI-Methodik auf die Beurteilung des konstellationsspezifischen Risikos (KSR) verzichtet werden.

Erfolgt im Rahmen eines Straßenausbaus eine zwar relativ geringe, aber relevante negative Veränderung für das Kollisionsrisiko relevanter Parameter, so wird Konfliktintensität in der Regel als „gering“ (0\*) eingestuft und das Vorhaben mit Hilfe des konstellationsspezifischen Risikos bewertet. Kommt es im Rahmen eines Straßenausbaus zu einer deutlich negativen Veränderung von für das Kollisionsrisiko relevanten Parametern, wird dem Vorhaben mindestens eine „geringe“ (1) Konfliktintensität zugewiesen. Z. B. können sich infolge einer Fahrbahnverbreiterung durch den Anbau eines Fahrstreifens eine Erhöhung der Durchschnittsgeschwindigkeit oder durch den Anziehungseffekt (besserer Verkehrsfluss) auch ein höheres Verkehrsaufkommen ergeben. Zudem erhöht sich für Fledermäuse graduell die Querungsbreite und die Querungsdauer.

Neubauvorhaben sind aufgrund der Schaffung neuer Kollisionsrisiken im Raum als die konfliktträchtigsten Ausbaukategorien anzusehen. Beim Neubau einer Straße mit hoher Verkehrsintensität und -geschwindigkeit ist entsprechend von einer „hohen“ Konfliktintensität (3) auszugehen. Erfolgt der Neubau dagegen mit mittlerer Verkehrsintensität und -geschwindigkeit, so ist eine „mittlere“ Konfliktintensität (2) des Vorhabens anzusetzen. Erfolgt der Neubau mit geringer Verkehrsintensität und -geschwindigkeit, so ist üblicher Weise eine „geringe“ Konfliktintensität (1) des Vorhabens anzusetzen.

Grundsätzlich können auch die Trassierung und die landschaftliche Einbindung als weitere Parameter in die Bewertung der Konfliktintensität einbezogen werden. Da dies aber v. a. bei bestimmten Querungskonstellationen oder räumlich-funktionalen Beziehungen bestimmter kollisionsgefährdeter Arten eine Relevanz entfaltet, wird empfohlen, dies nur im begründeten Einzelfall und unter Berücksichtigung des vorkommenden Artenspektrums kollisionsgefährdeter Arten und ihrer konstellationsspezifischen Gefährdung zu berücksichtigen.

Hier bestehen explizit Spielräume für fachgutachterlich begründete Einschätzungen.

## 16.7.2. Parameter zur Betroffenheit von Arten und Gebieten

Prinzipiell ist davon auszugehen, dass vorhabenbedingte Kollisionsrisiken umso eher als signifikant erhöht bzw. erheblich einzustufen sind, je mehr Individuen einer Art betroffen sind. Bei der Prognose von Mortalitätsrisiken kann daher zunächst in gewissem Umfang aus dem Vorkommen von Tieren im Gefahrenbereich des Vorhabens auf potenzielle Verluste geschlossen werden. Bereiche mit hoher Fledermausdichte sind gegenüber projektbedingter Mortalität als problematischer einzustufen als Bereiche mit geringer Bedeutung. Von planerischer Relevanz sind insbesondere die Nähe von Fledermausquartieren zur Trasse sowie die Betroffenheit regelmäßig frequentierter Jagdhabitats sowie Flugrouten z. B. zwischen Quartieren und Nahrungshabitats (vgl. z. B. BRINKMANN et al. 2012, MEDINAS et al. 2013, LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG HOLSTEIN 2020).

### Fledermausquartiere

Fledermäuse nutzen im Jahresverlauf eine Vielzahl verschiedener Unterschlupfmöglichkeiten. Dazu zählen die Wochenstubenkolonien der Weibchen und Jungtiere, die Männchenkolonien, Paarungsquartiere, Tagesquartiere einzelner Tiere oder kleiner Gruppen sowie die Winterquartiere für den Winterschlaf oft gemischter Fledermausgemeinschaften zwischen Oktober/November und März/April.

Planerisch sind Ansammlungen mit einer großen Individuenzahl v. a. im Bereich der Wochenstuben-, z. T. auch der Männchenkolonien sowie der Winter- und größerer Schwärmquartiere gegeben.

In der Nähe von Quartieren nehmen potenziell die Kollisionsrisiken einer Straße zu (z. B. MEDINAS et al. 2013). Dies ergibt sich durch eine erhöhte Anzahl der Tiere im Raum bzw. durch eine quartiernah erhöhte Nutzungsfrequenz von Flugrouten oder Jagdhabitats. In Waldbeständen, in denen sich keine Flugrouten oder speziellen Jagdhabitats abgrenzen lassen, können die Informationen zu den Quartieren maßgebliche Zusatzinformationen darstellen. Dies gilt auch im Zusammenhang mit großen Winterquartieren, da es in deren Einzugsbereich (z. B. von 3 km) zu deutlichen Konzentrationen von Fledermäusen kommen kann (vgl. z. B. CAPO et al. 2006: 45 f., LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG HOLSTEIN 2020: 42 ff.).

Bei der Bewertung der Bedeutung von Quartieren ist zunächst eine Unterscheidung von „kleinen“ und „großen“ Ansammlungen zielführend. Sofern bereits vorhanden bzw. möglich, sollten hierbei die gängigen Kategorien „lokale“ bis „regionale“ bzw. „landesweite“ bis „nationale“ Bedeutung berücksichtigt werden. Dies ist ein für planerische Bewertungen unterschiedlicher Kontexte seit Jahren etabliertes und bewährtes Vorgehen. Große Wochenstuben und Winterquartiere von landesweiter bis nationaler Bedeutung sowie Vorkommen von seltenen Arten sind i. d. R. bekannt und können bei den zuständigen Landesbehörden bzw. Fledermausexperten abgefragt werden. Zum Teil wurden entsprechende Quartiere auch als FFH-Gebiet ausgewiesen.

Die Abgrenzung der Größe bzw. Bedeutung von Quartieren ist artspezifisch und ggf. je nach Region bzw. Bundesland vorzunehmen. Dabei sollten die entsprechenden Bewertungsmaßstäbe sowie die Individuenzahlen und Bestände des jeweiligen Bundeslandes berücksichtigt werden. Insbesondere bei der Bewertung der weniger etablierten Quartierstypen bestehen im konkreten Einzelfall größere gutachterliche Spielräume.

### Artenspektrum

Das Artenspektrum, dem in Prüfungen eine Relevanz zukommt, ergibt sich rechtlich aus dem gesetzlichen Kontext der Prüfnorm. Fachlich sind insbesondere die Arten der vMGI-Klassen A und B mit sehr hoher und hoher vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdung von Bedeutung. Bei ihnen ist auch schon die Betroffenheit einzelner Tiere planungsrelevant.

Für Arten der vMGI-Klasse C mit mittlerer vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdung ist i. d. R. eine Berücksichtigung von Wochenstubenkolonien, Männchenkolonien, Winterquartieren sowie regelmäßigen Schwärmquartieren ausreichend und eine Betrachtung von Zwischen-/Paarungsquartieren oder Quartieren von Einzeltieren verzichtbar, da es bei diesen Vorhabenbedingt i. d. R. zu keinem signifikant erhöhten Tötungsrisiko kommt.

Eine Relevanz dieser Ansammlungen ist generell dann gegeben, wenn die Arten gegenüber dem jeweiligen Vorhabentyp zumindest eine „mittlere“ Mortalitätsgefährdung aufweisen.

### Flugrouten und ihre Frequentierung

Bei Flugrouten handelt es sich um regelmäßig genutzte Verbindungsachsen bzw. räumlich-funktionale Beziehungen, wie sie z. B. zwischen Quartier und regelmäßig genutzten Jagdhabitaten oder zwischen verschiedenen Quartieren oder Jagdhabitaten vorkommen. Für die strukturgebunden fliegenden Fledermäuse verlaufen Flugrouten meist entlang linearer Landschaftsstrukturen und Orientierungslinien wie Hecken, Baumreihen, Alleen, Waldrändern, Gehölzsäumen oder Fließgewässern.

Flugrouten sind als Parameter zur Beschreibung der Betroffenheit von Arten durch ein Vorhaben von besonderer Bedeutung, da insbesondere bei Querung solcher Flugrouten erhöhte Kollisionsrisiken bestehen und regelmäßig hohe Kollisionsopferzahlen gefunden werden (vgl. z. B. LESINSKI 2007, BRINKMANN et al. 2012: 28, FENSOME & MATHEWS 2016: 315 f., LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG HOLSTEIN 2020: 5 ff.).

In der MGI-Methodik werden Flugrouten mit mittlerer und solche mit hoher Frequentierung bzw. Bedeutung berücksichtigt. Lediglich vereinzelte oder sporadische Flugaktivitäten von Fledermäusen sollten dagegen nicht als „Flugroute“ oder aber als „nicht bedeutende Flugroute“ bewertet und planerisch nicht weiter berücksichtigt werden, da hier von keinen signifikant erhöhten Kollisionsrisiken auszugehen ist (vgl. auch LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG HOLSTEIN 2020: 48). Die Bewertung der Bedeutung von Flugrouten ist artspezifisch und ggf. je nach Region bzw. Bundesland zu unterscheiden.

Die Flugrouten liegen i. d. R. im zentralen und weiteren Aktionsraum der Arten und können durch Habitatpotenzialanalysen und Raumnutzungsanalysen ermittelt bzw. abgeleitet werden. Sie können jedoch auch systematisch im näheren Wirkband des Straßenbauvorhabens erfasst und bewertet werden.

### Jagdhabitats besonderer Bedeutung und regelmäßiger Frequentierung

Jagdhabitats mit einer hohen und möglichst über den Jahresverlauf kontinuierlichen Nahrungsverfügbarkeit kommt eine besondere Bedeutung zu. Dazu zählen z. B. Still- und Fließgewässer, strukturreiche Waldbestände und Feldgehölze oder extensive, insektenreiche Grünländer.

Verschiedene Studien betonen, dass in Nahrungshabitats mit besonderer Bedeutung und regelmäßiger Frequentierung für Fledermäuse aufgrund der dortigen Individuen-

konzentrationen erhöhte Kollisionsrisiken auftreten (vgl. z. B. GAISLER et al. 2009, LESINSKI 2007, BRINKMANN et al. 2012, MEDINAS et al. 2013 oder ROEMER et al. 2020).

In der MGI-Methodik werden Jagdhabitats mit mittlerer und solche mit hoher Bedeutung bzw. Frequentierung berücksichtigt.

#### Zug-/Migrationsrouten

Sofern Hinweise für ein gerichtetes Zuggeschehen (z. B. entlang von Flusstälern) vorliegen, können im Einzelfall auch Zugrouten Relevanz entfalten.

### **16.7.3. Parameter zur Entfernung des Vorhabens / zur Lage im Aktionsraum der Tiere**

Die Konfliktintensität eines Vorhabens ergibt sich immer auch aus der Entfernung und Lage zu den betroffenen Arten sowie ihren Lebensräumen und Aktionsräumen.

Die räumliche Entfernung bzw. der Raumbezug eines Vorhabens zu den betroffenen Arten sind zu ermitteln und einzustufen.

Bei Fledermausarten ist hier insbesondere der Abstand zu Wochenstubenkolonien als Zentren der lokalen Population (vgl. z. B. BRINKMANN et al. 2012: 35, ARGE FLEDERMÄUSE UND VERKEHR 2014: 125, 133, ROEMER et al. 2020: 24) und zu Winterquartieren als zum Teil überregional relevanten Ansammlungen relevant.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass ein Vorhaben nur dann Relevanz im Hinblick auf arten- oder gebietsschutzrechtliche Tatbestände entfalten kann, wenn es sich innerhalb des Aktionsraums einer kollisionsgefährdeten Art befindet. Hierbei ist anzunehmen, dass das Kollisionsrisiko von Individuen einer Art umso höher ist, je näher sich das Vorhaben zum Artvorkommen befindet, da dann von einer entsprechend höheren Nutzung bzw. Frequentierung des vorhabenbedingten Risikobereichs ausgegangen werden muss. Dies gilt z. B. für die Nutzung von essentiellen Nahrungshabitats oder auch die flächige Nutzung in Waldlebensräumen, da hier eine alleinige Fokussierung auf Flugrouten nicht möglich bzw. zielführend ist. Auch im Hinblick auf etwaige Attraktionswirkungen und Falleneffekte einer neu geplanten Straße auf die Tiere kann die Entfernung einen bewertungsrelevanten Parameter darstellen – zumal hier die Möglichkeiten von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sehr begrenzt sind. Bei ausreichender Entfernung können sowohl die Zerschneidung von Flugrouten als auch Attraktionseffekte bezüglich Nahrungshabitats (z. B. bei Alleen) hinreichend sicher ausgeschlossen werden.

Für die Bewertung des konstellationsspezifischen Risikos wird daher zwischen Vorhaben „inmitten“ eines Gebiets bzw. einer Ansammlung bzw. „unmittelbar angrenzend“ zu einem Quartier (3), „im zentralen Aktionsraum“ einer Art (2) bzw. „im weiteren Aktionsraum“ einer Art (1) unterschieden.

Im Hinblick auf den Realisierungsort des Vorhabens bezieht sich der Begriff „inmitten“ i. d. R. auf eine Gebietskategorie, d. h. z. B. inmitten eines größeren Jagdhabitats.

Der Begriff „unmittelbar angrenzend“ bezieht sich dagegen auf den Nahbereich bzw. die unmittelbare Umgebung um Quartiere, in dem eine regelmäßige Raumnutzung und z. B. auch das Schwärmen der Tiere stattfinden. Bei einem Vorhaben „unmittelbar angrenzend“ ist i. d. R. von einem unmittelbaren Einfluss auf das Quartier auszugehen.

Durch eine Betroffenheit der Aktionsräume ergibt sich dagegen primär eine Gefährdung aufgrund der Mobilität der Tiere. Die Unterscheidung des „zentralen“ und „weiteren“ Aktionsraums ergibt sich aufgrund der anzunehmenden Raumnutzungsfrequenz, die im zentralen Umfeld eines Artvorkommens naturgemäß deutlich höher ist als im weiteren Umfeld.

Anders als bei Vögeln gibt es bei Fledermäusen keinen als Fachkonvention heranziehbaren Orientierungsrahmen für artspezifische Einstufungen zum „zentralen“ und „weiteren“ Aktionsraum. Es bleibt daher den Gutachtern im konkreten Einzelfall überlassen, diese Einstufungen basierend auf den aktuellen wissenschaftlichen Kenntnissen zur Mobilität der Arten vorzunehmen.

Grundsätzlich sind für die Beurteilung des Aktionsraums auch die artspezifischen Habitatpräferenzen und die konkrete räumliche Habitatnutzung einzubeziehen. Erhöhte Kollisionsrisiken können sich in einem Raum nur dann ergeben, wenn dieser auch durch die Art frequentiert wird. Bereiche innerhalb des potenziellen Aktionsraums einer Art, die weder als Teilhabitat nutzbar sind noch regelmäßig durchflogen werden, um z. B. zu benachbarten Jagdhabitaten zu gelangen, werden räumlich zu keinen signifikant erhöhten Kollisionsrisiken führen.

Nähere Ausführungen zur Herleitung von Orientierungswerten für die zentralen und weiteren Aktionsräume sowie zur Integration von Habitatpotenzialanalysen (HPA) oder Raumnutzungsanalysen (RNA) in die Bewertung des konstellationsspezifischen Risikos finden sich in Kap. 5.3 des Grundlagenteils I.

Hinsichtlich der Prüfung möglicher (erheblicher) Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes in seinen maßgeblichen Gebietsbestandteilen, ist für die Prüfung räumlich der „weitere Aktionsraum“ der in den Erhaltungszielen bzw. im Schutzzweck des Gebiets genannten kollisionsgefährdeten Arten maßgeblich. Bei Vorhaben in größerer Entfernung sind i. d. R. keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten. Im konkreten Fall bedarf es jedoch zusätzlich einer Überprüfung, ob Anhaltspunkte vorliegen, die abweichende Einstufungen erfordern. Falls Hinweise auf weiterreichende räumlich-funktionale Beziehungen vorliegen, sind diese zu berücksichtigen.

Für artenschutzrechtliche Prüfungen kann der Untersuchungsrahmen i. d. R. basierend auf den weiteren Aktionsräumen der im Untersuchungsgebiet potenziell vorkommenden Arten abgegrenzt werden. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, den Untersuchungsrahmen primär aus der Perspektive der Trasse zu definieren und dabei die Betroffenheit von Flugrouten und Jagdhabitaten in den Fokus zu stellen.

#### 16.7.4. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Eine der wichtigsten und wirksamsten Vermeidungsmaßnahmen stellt die optimierte Trassenwahl dar. Dabei besteht die Möglichkeit, besonders konfliktrichtige Bereiche zu meiden oder die Abstände zu den Gebieten mit Vorkommen kollisionsgefährdeter Arten und deren Aktionsräumen soweit zu erhöhen, dass das konstellationsspezifische Kollisionsrisiko ausreichend vermindert wird (vgl. z. B. BVerwG, Urteil vom 06.04.2017, Az. 4 A 1/16, juris, Rn. 49 f.). So könnte z. B. schon das Abrücken einer Straßentrasse um wenige hundert Meter genutzt werden, um bei einem Wochenstubenquartier von einer „unmittelbaren angrenzenden Betroffenheit“ (3) in den „zentralen“ (2) oder den „weiteren“ (1) Aktionsraum zu kommen und damit das konstellationsspezifische Risiko um bis zu zwei Stufen zu reduzieren.

Hinweise zu grundsätzlich möglichen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen finden sich in zahlreichen Veröffentlichungen (vgl. z. B. AG QUERUNGSHILFEN 2008, O'CONNOR et al. 2011, LUGON et al. 2017, BRINKMANN et al. 2012, ARGE FLEDERMÄUSE UND VERKEHR 2014, NOWICKI et al. 2016, FGSV 2018).

Nachfolgend werden kurz und ohne Anspruch auf Vollständigkeit einige zentrale Möglichkeiten zur Vermeidung bzw. Minderung von Kollisionsrisiken genannt.

- Verschiebung der Trasse in weniger konfliktrichtige Bereiche bzw. Wahl einer aus Naturschutzsicht günstigeren Linie (vgl. z. B. BRINKMANN et al. 2012, LUGON et al. 2017, ROEMER et al. 2020).
- Einhalten eines größeren Abstands insbesondere zu den Quartieren (vgl. z. B. ROEMER et al. 2020).
- Reduzierung der Verkehrsgeschwindigkeit, um Fledermäusen ein besseres Ausweichen zu ermöglichen – sofern verhältnismäßig und zumutbar (vgl. z. B. SÉTRA 2009, ROEMER et al. 2020).
- Gestaltung von Querungshilfen z. B. in Form von Unterführungen, Überführungen bzw. Grünbrücken, Leiteinrichtungen, Überflughilfen etc. (vgl. z. B. BRINKMANN et al. 2012, ARGE FLEDERMÄUSE UND VERKEHR 2014: 219 ff., LUGON et al. 2017, FGSV 2018).
- Konzipierung ausreichend dimensionierter Querungsbauwerke über Gewässer z. B. für Wasserfledermaus oder Teichfledermaus (vgl. z. B. ARGE FLEDERMÄUSE UND VERKEHR 2014: 211 ff.).
- Reduktion der Konfliktintensität durch optimierte Gestaltung des Trassenquerschnitts und der Straßenbegleitvegetation.
- Schaffung von attraktiven Ausweichhabitaten z. B. im Rahmen vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen in größerer Entfernung zur Straße (z. B. LUGON et al. 2017).

In naturschutzfachlichen Prüfungen besteht nun die Aufgabe, die Wirksamkeit konzipierter Maßnahmen qualitativ und quantitativ im Hinblick auf die artspezifischen Tötungsrisiken und die vorhabenbezogenen Konstellationen zu bewerten.

Für die Berücksichtigung der Wirksamkeit von Minderungsmaßnahmen im Rahmen der Bewertung sind daher die Maßnahmen – wie auch in anderen Bewertungszusammenhängen etabliert – in Minderungsstufen des konstellationsspezifischen Risikos (KSR) zu transferieren. Dies ist auch erforderlich, um einen einheitlichen Rahmen und bessere

Vergleichsmöglichkeiten zwischen verschiedenen Mortalitätsursachen zu ermöglichen (z. B. zu Minderungsmaßnahmen für Freileitungen, WEA onshore oder WEA offshore).

Dafür kann auf einen im Zusammenhang mit der Bewertung der Wirksamkeit von Vogelschutzmarkern in einem Forschungsvorhaben entwickelten und als Fachkonvention abgestimmten Ansatz zurückgegriffen werden (vgl. LIESENJOHANN et al. 2019).

Danach kann durch eine oder mehrere Minderungsmaßnahme(n) mit einer geringen bis mäßigen (artspezifischen) Wirksamkeit der Kollisionsminderung (20 % bis 40 %) das durch das Vorhaben ausgelöste konstellationsspezifische Risiko (KSR) um eine Stufe reduziert werden. Eine mittlere bis hohe Kollisionsminderung (40 % bis 80 %) bedeutet eine Reduktion des bestehenden KSR um zwei Stufen und eine sehr hohe Kollisionsminderung (>80 %) entspricht drei Stufen KSR-Reduktion (vgl. Tab. 16-6). Eine in Studien dokumentierte Minderungswirkung unter 20 % wird als „sehr gering“ eingestuft und insbesondere im Zusammenhang mit dem europäischen Arten- und Gebietsschutz als nicht ausreichend bewertet, um eine ganze Minderungsstufe im KSR anzuerkennen.

Tab. 16-6: Orientierungsrahmen zur Ableitung der KSR-Reduktion aus der artspezifischen Minderungs- bzw. Reduktionswirkung von Maßnahmen (nach LIESENJOHANN et al. 2019: 53).

<b>Minderungswirkung (ordinal skaliert)</b> nach BERNOTAT & DIERSCHKE (2016)	<b>Reduktionswirkung (in %)</b> nach LIESENJOHANN et al. (2019: 53)	<b>KSR Reduktion</b>
„sehr gering“	< 20 %	-
„gering“ bis „mäßig“	20 % bis 40 % (gering bis mäßig)	1 Stufe
„mittel“ bis „hoch“	40 % bis 80 % (mittel bis hoch)	2 Stufen
„sehr hoch“	> 80 % (sehr hoch)	3 Stufen

Aufgrund der unterschiedlichen Autökologie von Arten ist davon auszugehen, dass sich die Wirksamkeit von Vermeidungsmaßnahmen artspezifisch unterscheidet, was in Prüfungen eine differenzierte Betrachtung erfordert.

An der BAB 17 Dresden-Prag wurde z. B. die Wirksamkeit einer 20 m breiten Wildtierbrücke mit Blendschutz und 4 m hohen Schutzzäunen sowie einer Heckenbrücke mit Wirtschaftsweg überprüft. Während erstere relativ schnell wirksam war, konnte letztere eine Wirksamkeit zwar zunehmend, nach 5 Jahren aber erst ungenügend erreichen (NACHTaktiv & SWILD 2016: 71). Nach LUGON et al. (2017:57 f.) sei die Wirksamkeit nach 10 Jahren dann aber auf über 90 % angewachsen.

LUGON et al. (2017) dokumentieren zudem beispielhaft eine Untersuchung von L'AZURÉ & CPEPESC (2011) zur Wirksamkeit von drei unterschiedlichen Unterführungen einer Bahntrasse für eine Wochenstube von 2.500 Langflügelfledermäusen in Frankreich und kommen dabei auf Wirksamkeiten von 52 %, 60 % sowie 100 %.

KARST et al. (2019) kommen in ihren Feldexperimenten zur Wirksamkeit von 4 m hohen Fledermausschutzzäunen bei der Kleinen Hufeisennase zu folgenden Ergebnissen. Die Schutzzäune eignen sich für diese sehr strukturgebunden fliegende Art nicht als sichere Überflughilfe im Sinne eines die Flughöhe steigernden überleitenden Kollisionsschutzes, aber sie eignen sich als Leiteinrichtung zu Querungshilfen in räumlicher Nähe. Die Wirksamkeit als Leiteinrichtung zu Querungshilfen in kurzen Distanzen von 10-20 m betrug ca. 95 %, was einer sehr hohen artspezifischen Wirksamkeit entspräche. Da die Zaunlänge bzw. die noch durch die Tiere tolerierten Umwege nicht Gegenstand des Experiments waren,

müssen mit zunehmender Entfernung der Querungshilfen Risikoabschläge vorgenommen werden.

Solche quantifizierten Angaben zur Wirksamkeit können im Hinblick auf die Reduktion des konstellationsspezifischen Risikos nach Tab. 16-7 herangezogen werden. Eine alternative Möglichkeit der Einschätzung artspezifischer Wirksamkeiten besteht in der Zuordnung von in etablierten Fachpublikationen für die Art attestierten ordinalen Wirksamkeitseinstufungen in zu berücksichtigende Stufenreduktionen im Rahmen der MGI-Methodik. Dies ermöglicht eine einfachere Berücksichtigung der artspezifischen Wirksamkeit in jenen Fällen, in denen quantifizierte Angaben zur artspezifischen Wirksamkeit noch fehlen (vgl. Tab. 16-7).

Tab. 16-7: Orientierungsrahmen zur Ableitung der KSR-Reduktion aus der artspezifischen Minderungs- bzw. Reduktionswirkung von Maßnahmen (nach BRINKMANN et al. 2012: 83).

Wirksamkeit (ordinal skaliert) nach BRINKMANN et al. (2012: 83)	KSR Reduktion
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungeeignet (keine oder fast keine Tiere nutzen die Querungshilfe)</li> </ul>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenig geeignet (nur ein kleiner Teil der Tiere nutzt die Querungshilfe)</li> </ul>	1 Stufe
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedingt geeignet (rund die Hälfte der Tiere nutzen die Querungshilfe)</li> <li>• Geeignet (die allermeisten Tiere nutzen die Querungshilfe)</li> </ul>	2 Stufen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr geeignet (alle oder fast alle Tiere nutzen die Querungshilfe)</li> </ul>	3 Stufen

Da bei BRINKMANN et al. (2012) in sehr differenzierter Weise alle üblichen Querungshilfen (Unterführungen, Überführungen, Schutzzäune und sog. Hop-over-Strukturen) in verschiedenen Ausprägungen für nahezu alle in Deutschland vorkommenden Fledermausarten bewertet wurden, kann hiermit die Wirksamkeit von Maßnahmen und die damit verbundene Reduktion des konstellationsspezifischen Risikos abgeleitet werden.

Sofern aktuellere Forschungsergebnisse zur Wirksamkeit veröffentlicht und breit anerkannt werden, können diese in vergleichbarer Art und Weise in diesen übergeordneten Bewertungsrahmen integriert und in der MGI-Methodik berücksichtigt werden.

Ob eine Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahme ausreicht, um die Verwirklichung von Verbotstatbeständen zu verhindern, kann nur im Einzelfall entschieden werden. Maßgeblich hierfür sind zum einen die nachgewiesene Wirksamkeit für die Art bzw. Artengruppe und die daraus resultierende Höhe der Minderungswirkung, zum anderen das konstellationsspezifische Risiko, das sich aus der Konfliktintensität des Vorhabens, der Zusammensetzung des Artenspektrums und den räumlichen Verhältnissen ergibt.

Selbst eine nachweisliche Reduktion des Kollisionsrisikos um 80 % kann bei besonders kollisionsgefährdeten Arten oder konfliktträchtigen Konstellationen als nicht ausreichend zu werten sein (vgl. z. B Urteil des OVG Lüneburg vom 22.04.2016, Az. 7 KS 27/15, juris, Rn. 339, bestätigt durch Beschluss des BVerwG vom 20.03.2018, Az. 9 B 43/16, juris, Rn. 69).

Je nach Konfliktpotenzial kann es erforderlich werden, verschiedene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen so miteinander zu kombinieren, dass die geforderte Minderungswirkung erreicht wird. Es sollten daher generell nähere Ausführungen zur Quantifizierung der Wirksamkeit der Maßnahme bzw. Maßnahmenpakete getroffen werden, um darzulegen, ob die Maßnahmen geeignet sind, das artspezifische Tötungsrisiko unter die jeweilige Schwelle zu mindern.

Angesichts der Rechtsprechung des BVerwG (vgl. z. B. Urteil vom 21.01.2016, Az. 4 A 5.14, juris, Rn. 113 ff.) ist davon auszugehen, dass eine Maßnahme nur dann als Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahme in Frage kommt, wenn ihre Minderungswirkung im räumlich-funktionalen Zusammenhang mit dem durch das Vorhaben beeinträchtigten Artenspektrum (Arten, Individuen/Bestände) steht. Als Prüfmaßstab hierfür sollten – wie an anderer Stelle auch – i. d. R. die „weiteren Aktionsräume“ der Arten als Orientierungsrahmen herangezogen werden. Im Einzelfall kann der gebotene räumlich-funktionale Zusammenhang mit fachgutachterlicher Herleitung und Begründung auch größer oder kleiner eingestuft werden.

In den Nahrungshabitaten oder auf Flugrouten kommen unterschiedliche Arten mit unterschiedlichem vMGI und unterschiedlichen Wirksamkeitsnachweisen vor. Unter Berücksichtigung des Vorsorgemaßstabs ist artbezogen die empfindlichste bzw. konfliktrichtigste Konstellation aus vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdungsklasse (A>B>C) und zugeordneter Minderungswirkung (1 Stufe < 2 Stufen < 3 Stufen) zu identifizieren.

Weitere Hinweise zu Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen finden sich im Grundlagenteil in Kap. 5.4 des Grundlagenteils I.

## **16.8. Beispielkonstellationen zur Einstufung des KSR**

In der nachfolgenden Tab. 16-8 werden zur Erleichterung für die Planungspraxis verschiedene projekt- und raumbezogene Parameter-Konstellationen eines Straßenbauvorhabens zusammenfassend dargestellt.

Dabei werden die Kriterien bei jeder abnehmenden Risikostufe um eine „Stellgröße“ verringert. So kann das konstellationsspezifische Risiko (KSR) 7-stufig von „extrem hoch“ bis „sehr gering“ bzw. „kein“ beschrieben und operationalisiert werden.

Die Ziffern hinter den jeweiligen Parametern verdeutlichen die jeweilige Ausprägungsstufe des Parameters innerhalb seiner Skalierung und sollen eine bessere Nachvollziehbarkeit des Bewertungsrahmens ermöglichen. Weitergehende Hinweise zur Einstufung finden sich in den vorherigen Kapiteln.

Bei der Ableitung des KSR ist zu beachten, dass Vorhaben in Flugwegen und in Jagdhabitaten aus fachlichen Gründen über zwei Parameter bewertet werden, während die Bewertung über die Entfernung zu Quartieren über drei Parameter erfolgt.

Sofern im konkreten Fall keine weiteren bewertungsrelevanten Aspekte (z. B. Bündelung, Kumulation, Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen) hinzukommen, kann das konstellationsspezifische Risiko über die Parameter-Konstellationen des Vorhabens aus der Tabelle unmittelbar abgeleitet werden.

Diese Vorgehensweise ermöglicht es im konkreten Einzelfall, die jeweilige Parameter-Konstellation und somit das konstellationsspezifische Risiko anhand eines übergeordneten und einheitlichen Rahmens sicher einzustufen.

Damit soll zum einen die Konsistenz zwischen den methodischen Arbeitshilfen gewahrt, zum anderen aber auch eine möglichst anschauliche Handreichung für die Praxis erreicht werden.

Tab. 16-8: Beispiele zur Einstufung des konstellationsspezifischen Risikos der Kollision von Fledermäusen an Straßen.

	<b>Konstellationsspezifisches Risiko des Vorhabens (Beispiele)</b>
<b>6 (extrem hoch)</b> 3, 3 (6)  3, 3, 3 (9) 3, 3, 2 (8) 3, 2, 3 (8) 2, 3, 3 (8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) im Bereich von Flugrouten mit hoher Frequentierung (3)</u></li> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) in einem Jagdhabitat mit hoher Bedeutung / Frequentierung (3)</u></li> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) unmittelbar angrenzend (3) an eine große Wochenstuben-/Männchenkolonie oder ein großes Winter-/Schwärmquartier einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (3)</u></li> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) unmittelbar angrenzend (3) an eine kleine Wochenstuben-/Männchenkolonie oder ein kleines Winter-/Schwärmquartier einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (2)</u></li> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) im zentralen Aktionsraum (2) einer großen Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines großen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (3)</u></li> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität (2) unmittelbar angrenzend (3) an eine große Wochenstuben-/Männchenkolonie oder ein großes Winter-/Schwärmquartier einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (3)</u></li> </ul>
<b>5 (sehr hoch)</b> 3, 2 (5) 2, 3 (5)  3, 2, 2 (7) 2, 3, 2 (7) 2, 2, 3 (7) 3, 3, 1 (7) 3, 1, 3 (7) 1, 3, 3 (7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) im Bereich von Flugrouten mit mittlerer Frequentierung (2)</u></li> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität (2) im Bereich von Flugrouten mit hoher Frequentierung (3)</u></li> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) in einem Jagdhabitat mit mittlerer Bedeutung / Frequentierung (2)</u></li> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität (2) in einem Jagdhabitat mit hoher Bedeutung / Frequentierung (3)</u></li> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) im zentralen Aktionsraum (2) einer kleinen Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines kleinen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (2)</u></li> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität (2) unmittelbar angrenzend (3) an eine kleine Wochenstuben-/Männchenkolonie oder ein kleines Winter-/Schwärmquartier einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (2)</u></li> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität (2) im zentralen Aktionsraum (2) einer großen Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines großen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (3)</u></li> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) unmittelbar angrenzend (3) an ein Zwischen-/Männchenquartier von Einzeltieren einer Art mit mind. hoher Mortalitätsgefährdung (1)</u></li> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) im weiteren Aktionsraum (1) einer großen Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines großen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (3)</u></li> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität (1) unmittelbar angrenzend (3) an eine große Wochenstuben-/Männchenkolonie oder ein großes Winter-/Schwärmquartier einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (3)</u></li> </ul>
<b>4 (hoch)</b> 2, 2 (4) 1, 3 (4)  3, 2, 1 (6) 3, 1, 2 (6) 1, 3, 2 (6) 1, 2, 3 (6) 2, 1, 3 (6) 2, 3, 1 (6) 2, 2, 2 (6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität (2) im Bereich von Flugrouten mit mittlerer Frequentierung (2)</u></li> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität (1) im Bereich von Flugrouten mit hoher Frequentierung (3)</u></li> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität (2) in einem Jagdhabitat mit mittlerer Bedeutung / Frequentierung (2)</u></li> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität (1) in einem Jagdhabitat mit hoher Bedeutung / Frequentierung (3)</u></li> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) im zentralen Aktionsraum (2) eines Zwischen-/Männchenquartiers von Einzeltieren einer Art mit mind. hoher Mortalitätsgefährdung (1)</u></li> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität (3) im weiteren Aktionsraum (1) einer kleinen Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines kleinen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (2)</u></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität</u> (1) <u>unmittelbar</u> angrenzend (3) an eine <u>kleine</u> Wochenstuben-/Männchenkolonie oder ein kleines Winter-/Schwärmquartier einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (2)</li> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität</u> (1) <u>im zentralen Aktionsraum</u> (2) einer <u>großen</u> Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines großen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (3)</li> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität</u> (2) <u>im weiteren Aktionsraum</u> (1) einer <u>großen</u> Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines großen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (3)</li> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität</u> (2) <u>unmittelbar</u> angrenzend (3) an ein <u>Zwischen-/Männchenquartier von Einzeltieren</u> einer Art mit mind. hoher Mortalitätsgefährdung (1)</li> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität</u> (2) <u>im zentralen Aktionsraum</u> (2) einer <u>kleinen</u> Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines kleinen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (2)</li> </ul>
<b>3 (mittel)</b> 1, 2 (3)  3, 1, 1 (5) 1, 3, 1 (5) 1, 1, 3 (5) 2, 2, 1 (5) 2, 1, 2 (5) 1, 2, 2 (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität</u> (1) im Bereich von <u>Flugrouten mit mittlerer Frequentierung</u> (2)</li> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität</u> (1) in einem <u>Jagdhabitat mit mittlerer Bedeutung / Frequentierung</u> (2)</li> <li>• <u>Straße mit hoher Konfliktintensität</u> (3) <u>im weiteren Aktionsraum</u> (1) eines <u>Zwischen-/Männchenquartiers von Einzeltieren</u> einer Art mit mind. hoher Mortalitätsgefährdung (1)</li> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität</u> (1) <u>unmittelbar</u> angrenzend (3) an ein <u>Zwischen-/Männchenquartier von Einzeltieren</u> einer Art mit mind. hoher Mortalitätsgefährdung (1)</li> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität</u> (1) <u>im weiteren Aktionsraum</u> (1) einer <u>großen</u> Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines großen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (3)</li> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität</u> (2) <u>im zentralen Aktionsraum</u> (2) eines <u>Zwischen-/Männchenquartiers von Einzeltieren</u> einer Art mit mind. hoher Mortalitätsgefährdung (1)</li> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität</u> (2) <u>im weiteren Aktionsraum</u> (1) einer <u>kleinen</u> Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines kleinen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (2)</li> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität</u> (1) <u>im zentralen Aktionsraum</u> (2) einer <u>kleinen</u> Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines kleinen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (2)</li> </ul>
<b>2 (gering)</b>  2, 1, 1 (4) 1, 2, 1 (4) 1, 1, 2 (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Straße mit mittlerer Konfliktintensität</u> (2) <u>im weiteren Aktionsraum</u> (1) eines <u>Zwischen-/Männchenquartiers von Einzeltieren</u> einer Art mit mind. hoher Mortalitätsgefährdung (1)</li> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität</u> (1) <u>im zentralen Aktionsraum</u> (2) eines <u>Zwischen-/Männchenquartiers von Einzeltieren</u> einer Art mit mind. hoher Mortalitätsgefährdung (1)</li> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität</u> (1) <u>im weiteren Aktionsraum</u> (1) einer <u>kleinen</u> Wochenstuben-/Männchenkolonie oder eines kleinen Winter-/Schwärmquartiers einer Art mit mind. mittlerer Mortalitätsgefährdung (2)</li> </ul>
<b>1 (sehr gering)</b> 1, 1, 1 (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Straße mit geringer Konfliktintensität</u> (1) <u>im weiteren Aktionsraum</u> (1) eines <u>Zwischen-/Männchenquartiers von Einzeltieren</u> einer Art mit mind. hoher Mortalitätsgefährdung (1)</li> </ul>
<b>0 (kein)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Straße außerhalb des Aktionsraums relevanter kollisionsgefährdeter Fledermausvorkommen</li> </ul>

## 16.9. Arbeitsschritte zur Anwendung des Bewertungsansatzes

Die MGI-Methodik besteht im Wesentlichen aus folgenden vier Arbeitsschritten (weitere Ausführungen hierzu finden sich in Kap. 5.5 des Grundlagenteils I).

### Arbeitsschritt 1: Einstufung der Kriterien des konstellationsspezifischen Risikos

Die Einstufung des konstellationsspezifischen Risikos erfolgt im Einzelfall unter Berücksichtigung der in den Kap. 16-6 und 16-7 dargestellten vorhaben- und raumbezogenen Parameter. Hierzu zählen die konkrete Konfliktintensität des Vorhabens, die betroffenen Individuenzahlen bzw. die Nutzungsfrequenz im Gefährdungsbereich, die Entfernung des Vorhabens bzw. seine Lage im Aktionsraum der Arten sowie ggf. vorgesehene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen in Abhängigkeit von ihrer Wirksamkeit.

Sofern eine eindeutige Einstufung für einzelne Parameter nicht möglich ist – z. B. auf vorgelagerten Planungsebenen – und eine tiefere Sachverhaltsermittlung nicht durchführbar ist, sollte eine vorsorgliche Einstufung vorgenommen werden, insbesondere in Zusammenhang mit den europarechtlichen Prüfnormen des Gebiets- und Artenschutzes.

### Arbeitsschritt 2: Ermittlung der jeweiligen Kriterienkonstellation im konkreten Fall

Anhand der Einstufung der erforderlichen Parameter ergibt sich eine Kriterienkonstellation. Diese beschreibt basierend auf einem einheitlichen und übergreifenden Bewertungsrahmen das konstellationsspezifische Risiko (KSR) des konkreten Vorhabens. Die Skalierung sieht eine Spanne des KSR von „extrem hoch“ bis „sehr gering“ bzw. „keinem“ Risiko vor (vgl. Tab. 16-9).

Dabei gibt es im Hinblick auf Flugwege bzw. Jagdhabitats eine Konstellation aus zwei Parametern mit ihren Ausprägungen (z. B. 3, 3), im Hinblick auf Quartiere eine Konstellation aus drei Parametern (z. B. 3, 3, 3).

Tab. 16-9: Ermittlung des konstellationsspezifischen Risikos (KSR) durch die jeweilige Kriterienkonstellation (aus BERNOTAT & DIERSCHKE 2017: 74).

extrem hoch	sehr hoch	hoch	mittel	gering	sehr gering	kein
3, 3 (6)	3, 2 (5)	3, 1 (4) 2, 2 (4)	2, 1 (3)	1, 1 (2)	-	
3, 3, 3 (9) 3, 3, 2 (8)	3, 2, 2 (7)	3, 2, 1 (6) 2, 2, 2 (6)	3, 1, 1 (5) 2, 2, 1 (5)	2, 1, 1 (4)	1, 1, 1 (3)	

In diesem zweiten Arbeitsschritt kann daher die jeweilige Konstellation der Kriterien in der zum Themenfeld gehörigen Tabelle gesucht und das konstellationsspezifische Risiko des Vorhabens abgeleitet werden.

Wenn eine Fallkonstellation über zwei Wege beschrieben und bewertet werden kann, dann sollte die Vorgehensweise fachlich begründet oder aus Gründen der Vorsorge das „ungünstigere“ Bewertungsergebnis angenommen werden. So kann beispielsweise in einem Trassenbereich mit vielen querenden Flugrouten die Bewertung des Kollisionsrisikos primär hierüber erfolgen während in einem Waldgebiet – ohne strukturell ableitbare Flugrouten – die Bewertung über die Entfernung zum Wochenstubenquartier zielführender sein kann.

### Arbeitsschritt 3: Überprüfung, welche Konsequenzen das ermittelte konstellations-spezifische Risiko bei der jeweiligen Art hat

Hierzu ist in der entsprechenden vorhabenbezogenen Ergebnistabelle (Tab. 16-3) nachzulesen, in welcher Klasse der vorhabentypspezifischen Mortalitätsgefährdung sich die Art befindet, und ob durch das ermittelte konstellationsspezifische Risiko die dort genannte Schwelle des konstellationsspezifischen Risikos erreicht bzw. überschritten wird und somit z. B. eine arten- oder gebietsschutzrechtliche Verbotsrelevanz eintritt.

Ein „mittleres“ konstellationsspezifisches Risiko würde z. B. bei Arten der vMGI-Klasse A zur Überschreitung der entsprechenden Schwelle um 2 Stufen führen, da für diese Arten hierfür bereits ein „geringes“ konstellationsspezifisches Risiko ausreicht (vgl. Tab. 16-10).

Ein „mittleres“ konstellationsspezifisches Risiko würde andererseits aber bei Arten der vMGI-Klasse C zu keiner Überschreitung der entsprechenden Schwelle führen, da für diese Arten hierfür mindestens ein „hohes“ konstellationsspezifisches Risiko erforderlich wäre.

Tab. 16-10: Bewertungsansatz unter Berücksichtigung von vorhabentypspezifischer Mortalitätsgefährdung und konstellationsspezifischem Risiko.

Vorhabentypspezifische Mortalitätsgefährdung der Art (vMGI-Klassen)				
A: Sehr hohe Gefährdung =>	B: Hohe Gefährdung =>	C: Mittlere Gefährdung =>	D: Geringe Gefährdung =>	E: Sehr geringe Gefährdung =>
I.d.R. / schon bei geringem konstellationsspezifischen Risiko planungs- u. verbotsrelevant	I.d.R. / schon bei mittlerem konstellationsspezifischen Risiko planungs- u. verbotsrelevant	Im Einzelfall / bei mind. hohem konstellationsspezifischen Risiko planungs- u. verbotsrelevant	I.d.R. nicht / nur bei sehr hohem konstellationsspezifischen Risiko planungs- u. verbotsrelevant	I.d.R. nicht / nur bei extrem hohem konstellationsspezifischen Risiko planungs- u. verbotsrelevant

Bei Quartieren verschiedener Arten (z. B. Winterquartieren) sind jeweils die Arten mit der höchsten vorhabentypspezifischen Mortalitätsgefährdung maßgeblich.

### Arbeitsschritt 4: Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Schadensbegrenzung

Ziel dieses Arbeitsschrittes ist es, durch geeignete Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Schadensbegrenzung das konstellationsspezifische Risiko um das erforderliche Maß zu senken, so dass die Schwelle einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos bzw. einer erheblichen Beeinträchtigung nicht mehr überschritten wird. Es sollte daher dargelegt werden, zu welcher Reduktionswirkung – ausgedrückt in Stufen des KSR – die festgelegte Maßnahme bzw. Maßnahmenkombination für eine Art führt. Weitergehende Hinweise zu Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Schadensbegrenzung finden sich in Kap. 16.7.4.

Abschließend ist festzustellen, ob die Maßnahmen zur Minderung bzw. Schadensbegrenzung geeignet sind, das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände bzw. erheblicher Beeinträchtigungen oder sonstiger rechtlicher Verbotsnormen mit der jeweils gebotenen Gewissheit auszuschließen. Falls dies nicht der Fall ist, kommt bei Vorhaben im öffentlichen Interesse z. B. die Prüfung arten- und gebietsschutzrechtlicher Ausnahmetatbestände in Betracht.

## 16.10. Beispiele der Bewertung verschiedener Fallkonstellationen zu Straßen und Fledermäusen

Abschließend wird anhand einiger Beispiele erläutert, wie die MGI-Methodik in konkreten Fällen angewandt werden kann. In den Fallkonstellationen werden sowohl die Konfliktintensität und Entfernung des Vorhabens als auch die betroffenen Arten breit variiert, um das Anwendungsspektrum des Ansatzes zu verdeutlichen.

### Beispiel 1:

Bei einem Straßenbauvorhaben handelt es sich um ein Neubauvorhaben einer Bundesstraße mit einem hohem Verkehrsaufkommen und einer hohen zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Entsprechend der Skalierungen in Tab. 16-5 wird die Konfliktintensität der Straße als „hoch“ (3) eingestuft. Folgende Konfliktkonstellationen sollen beispielhaft bewertet werden.

**A:** Die Straße ist im Bereich von „Flugrouten mit hoher Frequentierung“ (3) durch der Kleinen Hufeisennase geplant.

Das konstellationsspezifische Risiko wird entsprechend Tab. 16-8 als „extrem hoch“ (6) beurteilt.

Die Kleine Hufeisennase gehört zu den Arten der vMGI-Klasse A, bei denen nach Tab. 16-3 bereits ein „geringes“ konstellationsspezifisches Risiko zur Einstufung eines „signifikant erhöhten Tötungsrisikos“ im artenschutzrechtlichen Sinne führt, so dass diese Schwelle um fünf Stufen überschritten wäre.

Hier wäre i. d. R. eine Umplanung der Trasse unter Beachtung des weiteren Aktionsraums der besonders kollisionsgefährdeten Art oder ein sehr aufwändiges Maßnahmenkonzept zur Reduktion der Kollisionsrisiken erforderlich. Bei fehlenden räumlichen Trassenalternativen wäre sonst ggf. auch die Prüfung einer artenschutzrechtlichen Ausnahmeprüfung erforderlich.

### Beispiel 2:

Bei einem Straßenbauvorhaben handelt es sich um ein Neubauvorhaben mit einem mittleren Verkehrsaufkommen und einer mittleren zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Entsprechend der Skalierungen in Tab. 16-5 wird die Konfliktintensität der Straße als „mittel“ (2) eingestuft.

**B:** Die Straße ist im Bereich von „Flugrouten mit mittlerer Frequentierung“ (2) der Großen Bartfledermaus geplant. Das konstellationsspezifische Risiko wird entsprechend Tab. 16-8 als „hoch“ (4) beurteilt.

**C:** Die Trasse liegt zudem im „zentralen Aktionsraum“ (2) einer „kleinen Wochenstubenkolonie“ (2) der Mopsfledermaus. Das konstellationsspezifische Risiko wird entsprechend Tab. 16-8 ebenfalls als „hoch“ (6) beurteilt.

Beide Arten gehören zu den Arten der vMGI-Klasse B, bei denen nach Tab. 16-3 bereits ein „mittleres“ konstellationsspezifisches Risiko zur Einstufung eines „signifikant erhöhten Tötungsrisikos“ im artenschutzrechtlichen Sinne führt, so dass diese Schwelle um zwei Stufen überschritten wäre.

Hier wäre i. d. R. eine Umplanung der Trasse unter Beachtung des weiteren Aktionsraums der besonders kollisionsgefährdeten Arten oder ein Maßnahmenkonzept zur Reduktion der Kollisionsrisiken erforderlich. Nach BRINKMANN et al. (2012: 84) weist z. B. die Anlage einer Grünbrücke ausreichender Breite mit geeigneten Leitstrukturen für beide Arten eine „hohe Wirksamkeit“ auf, so dass davon auszugehen ist, dass das konstellationsspezifische Risiko dadurch um die erforderlichen zwei Stufen gemindert werden kann.

### **Beispiel 3:**

Bei einem Straßenbauvorhaben handelt es sich um ein Neubauvorhaben mit einem mittleren Verkehrsaufkommen und einer mittleren zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Entsprechend der Skalierungen in Tab. 16-5 wird die Konfliktintensität der Straße als „mittel“ (2) eingestuft.

**D:** Die Straße ist im Bereich von „Flugrouten mit mittlerer Frequentierung“ (2) von Zwergfledermäusen und Fransenfledermäusen geplant.

Das konstellationsspezifische Risiko wird entsprechend Tab. 16-8 als „hoch“ (4) beurteilt.

Beide Arten gehören zu den Arten der vMGI-Klasse C, bei denen nach Tab. 16-3 ein „hohes“ konstellationsspezifisches Risiko zur Einstufung eines „signifikant erhöhten Tötungsrisikos“ im artenschutzrechtlichen Sinne führt, so dass diese Schwelle um eine Stufe überschritten wäre.

Es ist davon auszugehen, dass sich hier verschiedene Möglichkeiten ergeben, wie mit Querungshilfen und Leitstrukturen eine erforderliche Reduktion des konstellationsspezifischen Risikos erreicht werden kann.

**E:** Die Straße quert zudem in Dammlage ein Fließgewässer, welches als „Jagdhabitat mit hoher Bedeutung / Frequentierung“ (3) von Wasserfledermäusen genutzt wird.

Das konstellationsspezifische Risiko wird entsprechend Tab. 16-8 zunächst als „sehr hoch“ (5) beurteilt.

Die Wasserfledermaus gehört zu den Arten der vMGI-Klasse C, bei denen nach Tab. 16-3 ein „hohes“ konstellationsspezifisches Risiko zur Einstufung eines „signifikant erhöhten Tötungsrisikos“ im artenschutzrechtlichen Sinne führen würde.

Nach BRINKMANN et al. (2012: 84) weist jedoch z. B. eine Bachunterführung in ausreichender Breite (> 6 m) und Höhe (> 2,5 m) für die Wasserfledermaus eine „hohe Wirksamkeit“ auf, so dass davon auszugehen ist, dass das konstellationsspezifische Risiko dadurch um mehr als das erforderliche Maß gemindert ist.

### **Beispiel 4:**

Bei einem Straßenbauvorhaben handelt es sich um eine Straße mit einem geringen Verkehrsaufkommen und einer geringen zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Entsprechend der Skalierungen in Tab. 16-5 wird die Konfliktintensität der Straße als „gering“ (1) eingestuft.

**F:** Die Straße ist im Bereich von „Flugrouten mit mittlerer Frequentierung“ (2) von Zwergfledermäusen geplant.

Das konstellationsspezifische Risiko wird entsprechend Tab. 16-8 als „mittel“ (3) beurteilt.

Die Zwergfledermaus gehört zu den Arten der vMGI-Klasse C, bei denen nach Tab. 16-3 erst ein „hohes“ konstellationsspezifisches Risiko zur Einstufung eines „signifikant erhöhten Tötungsrisikos“ im artenschutzrechtlichen Sinne führen würde. Dies ist hier nicht der Fall.

### **Mögliche Maßnahmen zur Reduktion des Kollisionsrisikos**

Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Schadensbegrenzung sind – wo sinnvoll und möglich – aus artenschutzrechtlichen Gründen grundsätzlich immer vorzusehen (vgl. Kap. 5.4). In Bereichen bzw. Fallkonstellationen, in denen ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko zu konstatieren ist, sind aber darüber hinausgehende Maßnahmen erforderlich.

So wäre zunächst zu prüfen, ob durch eine veränderte Trassierung besonders konfliktrichtige Bereiche gemieden oder die Abstände zu den Quartieren und Habitaten der kollisionsgefährdeten Arten und ihren Aktionsräumen soweit erhöht werden können, dass das konstellationsspezifische Kollisionsrisiko ausreichend vermindert wird.

Zu prüfen wäre auch, ob sich durch geeignete Querungshilfen mit Kollisionsschutz- und Leiteinrichtungen für die jeweils betroffenen Arten (nachgewiesener Maßen) eine so weit reichende Reduktion der Konfliktrichtigkeit des Vorhabens bzw. des konstellationsspezifischen Risikos erreichen lässt, dass für die Arten nicht mehr von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko auszugehen ist.

Darüber hinaus könnte z. B. auch geprüft werden, ob sich durch Optimierung der Trasse bzw. Gradienten sowie der Straßenrandbereiche Kollisionsrisiken reduzieren lassen.

### **Ausnahmeprüfung**

Werden am Ende immer noch artenschutzrechtliche Tötungsverbote verwirklicht, so müsste das Vorhaben im Rahmen der artenschutzrechtlichen Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG geprüft werden. Dabei geht es naturschutzfachlich insbesondere um die Prüfung zumutbarer Alternativen mit geringeren Beeinträchtigungen. Auch hier können und sollten die Kriterien der vorhabentypspezifischen Mortalitätsgefährdung von Arten berücksichtigt werden (vgl. hierzu auch die Bewertungsansätze zur europarechtlichen Alternativenprüfung beim Gebiet- und Artenschutz von SIMON et al. 2015).

## **16.11. Zusammenfassung**

Mit den Ergebnissen der vorhabentypspezifischen Mortalitätsgefährdung des vMGI wurde das Spektrum der an Straßen bzw. im Straßenverkehr besonders kollisionsgefährdeten Fledermausarten ermittelt. Mit dem Bewertungsansatz ist somit eine sachdienliche und naturschutzfachlich begründete planerische Fokussierung auf die im Hinblick auf Kollisionsgefährdungen an Straßen besonders empfindlichen Arten und Konstellationen möglich.

Im Zusammenhang mit dem artenschutzrechtlichen Tötungsverbot ist eine Bearbeitung auf Artniveau erforderlich. Von besonderer Bedeutung ist die räumliche Betroffenheit der verschiedenen Quartiere sowie insbesondere die Zerschneidung von regelmäßig frequentierten Flugrouten und Jagdhabitaten.

Beim europäischen Gebietsschutz sind grundsätzlich alle in den Erhaltungszielen der Natura 2000-Gebiete genannten Arten zu bearbeiten.

Bei der Einstufung des konstellationsspezifischen Risikos werden neben einer Differenzierung der artspezifischen Empfindlichkeiten und Aktionsräume auch die verschiedenen Neu- und Ausbaukonfigurationen von Straßen berücksichtigt. Als geeignete Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sind besonders konfliktträchtige Bereiche und die maßgeblichen Aktionsräume der besonders kollisionsgefährdeten Arten möglichst zu meiden. Zudem können auch weitere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen insbesondere in Form spezieller Querungshilfen und Leiteinrichtungen bei der Bewertung berücksichtigt werden.

Das hiermit vorgeschlagene Vorgehen stimmt sehr gut mit dem Vorgehen in anderen Themenfeldern der Mortalitätsbewertung überein. Die aktuelle Rechtsprechung insbesondere des BVerwG und des EuGH wurde berücksichtigt.

Insofern soll diese Arbeitshilfe einen Beitrag zur Planungserleichterung und zu mehr Verfahrens- und Rechtssicherheit in diesem bewertungsmethodisch schwierigen Themenfeld leisten.

## **Danksagung**

Für die Übermittlung von Fachpublikationen, grauer Literatur oder unveröffentlichten Originaldaten zu Kollisionsopfern an Straßen und zur Ökologie von einzelnen Fledermausarten möchten wir uns bedanken bei Dr. Fabio Bontadina (Zürich), Katarina Denac (Ljubljana), Dr. Christian Dietz (Haigerloch), Markus Dietz (Gonterskirchen), Marie-Jo Dubourg-Savage (Saint-Antonin), Tobias Dürr (Buckow), Carolina García-Suikkanen & Vicent Benedito Durà (València), Conor Kelleher (Ballinagree), Nathalie Leclerc (Bourges), Ophélie Planckaert (Grenoble), Primož Presetnik (Ljubljana), Wolfgang Rackow (Osterode) sowie Wigbert Schorcht (Erfurt).

Für die vielfältigen konstruktiven Hinweise und die intensive Abstimmung der Einstufungen zur Attraktionswirkung an Straßenlampen, zum Kollisionsrisiko und zur vorhabentypspezifischen Mortalität von Fledermäusen an Straßen möchten wir uns bedanken bei Lothar Bach (Bremen), Dr. Robert Brinkmann (Freiburg), Dr. Christian Dietz (Haigerloch), Markus Dietz (Gonterskirchen), Dr. Jochen Lüttmann (Trier), Wolfgang Rackow (Osterode), Guido Reiter (Salzburg), Sebastian Rogahn (Halle), Matthias Simon (Marburg), Wigbert Schorcht, Inken Karst und Martin Biedermann (Erfurt).

## 16.12. Quellenverzeichnis

- ABBOTT, I. M., BERTHINUSSEN, A., STONE, E., BOONMAN, M., MELBER, M. & ALTRINGHAM, J. (2015): Bats and Roads. – In: REE, R. VAN DER, SMITH, D. J. & GRILO, C. (Hrsg.): Handbook of Road Ecology. – Wiley-Blackwell, Chichester: 290-299.
- ABBOTT, I. M., BUTLER, F. & HARRISON, S. (2012): When flyways meet highways – The relative permeability of different motorway crossing sites to functionally diverse bat species. *Landscape and Urban Planning* 106: 293-302.
- ALBRECHT, K., SCHLEICHER, A., LIESENJOHANN, M., GHARADJEDAGHI, B. & SCHENK, S. (2017): Analyse biodiversitätsfördernder Maßnahmen im Verkehr. F+E-Vorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. FE 97.0361/2015. Schlussbericht März 2017. 206 S.
- ALTRINGHAM, J. & KERTH, G. (2016): Bats and Roads. In: VOIGT, C. C. & KINGSTON, T. (Hrsg.): Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. – Springer: 35-62.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT QUERUNGSHILFEN (2008): Experteneinschätzung zum Kollisionsrisiko von Fledermäusen auf dem Transferflug und zur Wirksamkeit verschiedener Querungshilfen. BRINKMANN, R., BIEDERMANN, M., BONTADINA, F., DIETZ, M., HINTEMANN, G., KARST, I., SCHMIDT, C. & SCHORCHT, W. (2008): Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse. – Ein Leitfaden für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit: 84 S.
- ARGE FLEDERMÄUSE UND VERKEHR, LÜTTMANN, J., FUHRMANN, M., HELLENBROICH, T., KERTH, G., SIEMERS, S. et al. (2014): Zerschneidungswirkungen von Straßen und Schienenverkehr auf Fledermäuse. Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie. Schlussbericht Dezember 2013 – FuE-Vorhaben 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. Bonn/Trier. 331 S.
- ARTHUR, L., LEMAIRE, M., BARBOTTE, Q. & JAOUEN, M. (2010): Etude du franchissement des voies routières par les chiroptères en transit: synthèse 2010. - Muséum d'histoire naturelle de Bourges, 27 p.
- ARTHUR, L. & LEMAIRE, M. (2005): Les chauves-souris maîtresses de la nuit. La bibliothèque du naturaliste, 272 p.
- ARTHUR, L. & LEMAIRE, M. (2009): Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope); Muséum national d'Histoire, Paris, 544 S.
- BACH, L. & LIMPENS, H. J. G. A. (2008): Alleen und Baumreihen als Bindeglied zu vernetzender Fledermauslebensräume. – In: LANDESGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ UND UMWELT NORDRHEIN-WESTFALEN E. V. (Hrsg.): Alleen im Spannungsfeld von Verkehrssicherheit und Landschafts- und Umweltschutz. becker-druck, Arnsberg: 73-83.
- BAFALUY, J. J. (2000): Mortandad de Murciélagos por atropello en carreteras del sur de la Provincia De Huesca. *Galemys* 12 (1): 15-23.
- BERNOTAT, D. & DIERSCHKE, V. (2017): Der Mortalitäts-Gefährdungs-Index (MGI) zur Bewertung vorhabenbedingter Mortalität in der FFH-VP – am Beispiel der Vögel. – In: BERNOTAT, D., DIERSCHKE, V. & GRUNEWALD, R. (Hrsg.): Bestimmung der Erheblichkeit und Beachtung von Kumulationswirkungen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 160: 61-78.
- BERTHINUSSEN, A. & ALTRINGHAM, J. (2012): Do bat gantries and underpasses help bats cross roads safely? *PloS ONE* 7 (6): e38775. doi: 10.1371/journal.pone.0038775.
- BIEDERMANN, M., MEYER, I., SCHORCHT, W. & BONTADINA, F. (2004): Sonderuntersuchung zur Wochenstube der Kleinen Hufeisennase in Friedrichswalde-Ottendorf/Sachsen. Bericht im Auftrag der DEGES, Berlin, 104 S. (unveröff.).

- BRINKMANN, R. (2005): Positionspaper: Querungshilfen für Fledermäuse – Schadensbegrenzung bei der Lebensraumzerschneidung durch Verkehrsprojekte. *Nyctalus N.F.* 10 (1): 76-78.
- BRINKMANN, R., BIEDERMANN, M., BONTADINA, F., DIETZ, M., HINTEMANN, G., KARST, I., SCHMIDT, C. & SCHORCHT, W. (2012): Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse. – Ein Leitfaden für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, 116 S.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (2016): FFH-VP-Info: Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung, [www.ffh-vp-info.de](http://www.ffh-vp-info.de).
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (BMVBS) (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr, Entwurf Mai 2011, 108 S. (unveröff.).
- CAPO, G., CHAUT, J.-J. & ARTHUR, L. (2006): Quatre ans d'étude de mortalité des Chiroptères sur deux kilomètres routiers proches d'un site d'hibernation. *Symbioses* 15: 45-46.
- CHOQUÈNE, G.-L. (2006): Mortalité de chauves-souris suite à des collisions avec des véhicules routiers en Bretagne. *Symbioses* 15: 43-44.
- DE FIGUEIREDO RAMALHO, D., RESENDE, D., DE OLIVEIRA, T.F., SANTOS, R. A. L. & DE SOUZA AGUIAR, L. M. (2021): Factors influencing bat road casualties in a Neotropical savanna. *Perspectives in ecology and conservation* 19: 189-194.
- DENAC, K (2003): Mortaliteta vretenčarjev na cestah Ljubljanskega barja. Diplomsko delo Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, pp. 62.
- DIETZ, C. & KIEFER, A. (2014): Die Fledermäuse Europas. Kosmos-Verlag, 394 S.
- DUBOURG-SAVAGE, M.-J. (2011): High toll paid by horseshoe bats to French motorways. Vortrag anlässlich der Internationalen Tagung "Erfahrungen beim Schutz von Hufeisennasen im Zuge von Straßenplanungen und Gebäudeabrissen" am 26./27.3.2011, Neudietendorf (Thüringen).
- FENSOME, A. G. & MATHEWS, F. (2016): Roads and bats: a meta-analysis and review of the evidence on vehicle collisions and barrier effects. *Mammal Review* 46: 311-323.
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2018): Entwurf des Merkblatts zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen (M AQ). Überarbeitung der Ausgabe 2008 der FGSV unter Einbeziehung des Merkblattes zum Amphibienschutz an Straßen (MAmS), Ausgabe 2000 des BMVBS Entwurfsstand. Entwurfsstand 20.12.2018.
- FOURASTÉ, S., COSSON, E., PLANCKAERT, O., BASSI, C. & HÉNOUX, V. (2014): Systems to help with the crossing of roads – Integrated conservation and management of two bat species The greater Horseshoe Bat and Geoffroy's bat in the Mediterranean region of France. *Life+ Chiro Med Program*. 56 p.
- GAISLER, J., ŘEHÁK, Z. & BARTONIČKA, T. (2009): Bat casualties by road traffic (Brno-Vienna). *Acta Theriologica* 54 (2): 147-155.
- GONZALEZ-PRIETO, S., VILLARINO, A. & FREAN, M. M. (1993): Mortalidad de vertebrados por atropello en una carretera nacional del NO de Espana. *Ecologica* 7: 375-389.
- HAENSEL, J. & RACKOW, W. (1996): Fledermäuse als Verkehrsoffer – ein neuer Report. *Nyctalus* 6 (1): 29-47.
- IKOVIĆ, V., ĐUROVIĆ, M. & PRESETNIK, P. (2014): First data on bat traffic casualties in Montenegro. *Vespertilio* 17: 89-94.
- KARST, I., BIEDERMANN, M., SCHORCHT, W. & BONTADINA, F. (2019): Verhindern Schutzzäune Kollisionen von Fledermäusen an Straßen? Ableitungen zur Wirksamkeit von Querungshilfen für die Kleine Hufeisennase. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 51 (1): 28-35.
- KERTH, G. & MELBER, M. (2009): Species-specific barrier effects of a motoway on the habitat use of two threatened forest-living bat. species. *Biological Conservation* 142 (2): 270-279.
- KIEFER, A., MERZ, H., RACKOW, W., ROER, H. & SCHLEGEL, D. (1995): Bats as traffic casualties in Germany. *Myotis* 32-33: 215-220.

- LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland-Pfalz, Koblenz.
- LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG-HOLSTEIN (Hrsg.) (2011): Fledermäuse und Straßenbau. Arbeitshilfe zur Beachtung der artenschutzrechtlichen Belange bei Straßenbauvorhaben in Schleswig-Holstein. Kiel.
- LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG-HOLSTEIN (Hrsg.) (2020): Fledermäuse und Straßenbau – Arbeitshilfe zur Beachtung der artenschutzrechtlichen Belange bei Straßenbauvorhaben in Schleswig-Holstein. 2. überarbeitete Fassung Kiel. 79 S.
- LESINSKI, G. (2007): Bat road casualties and factors determining their number. *Mammalia* 71 (3): 138-142.
- LESINSKI, G. (2008): Linear landscape elements and bat casualties on roads – an example. *Annales Zoologici Fennici* 45 (4): 277-280.
- LESINSKI, G., SIKORA, A. & OLSZEWSKI, A. (2011): Bat casualties on a road crossing a mosaic landscape. *European Journal of Wildlife Research* 57: 217-223.
- LIESENJOHANN, M., BLEW, J., FRONCZEK, S., REICHENBACH, M. & BERNOTAT, D. (2019): Artspezifische Wirksamkeiten von Vogelschutzmarkern an Freileitungen. Methodische Grundlagen zur Einstufung der Minderungswirkung – ein Fachkonventionsvorschlag. BfN-Skripten 537, 286 S.
- LIMPENS, H. J. G. A., TWISK, P. & VEENBAAS, G. (2005): Bats and road construction. *Dienst Weg- en Waterbouwkunde*, Delft, 24 S.
- LUGON, A., EICHER, C. & BONTADINA, F. (2017): Fledermausschutz bei der Planung, Gestaltung und Sanierung von Verkehrsinfrastrukturen - Arbeitsgrundlage. Im Auftrag von BAFU und ASTRA. 78 S.
- MEDINAS, D., MARQUES, J. T. & MIRA, A. (2013): Assessing road effects on bats: the role of landscape, road features, and bat activity on road-kills. *Ecological Research* 28: 227-237.
- MESCHEDE, A. & RUDOLPH, B.-U. (Bearb.) (2004): Fledermäuse in Bayern. Ulmer-Verlag, Stuttgart, 411 S.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO MAR, DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO & INSTITUTO DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (ICNF) (2013): Agreement on the conservation of populations of European bats – Report on implementation of the Agreement in Portugal – 2013 / 18 Advisory Committee Meeting.
- NACHTAKTIV & SWILD (2006): S 170 OU Friedrichswalde-Ottendorf, VKE 315. Nachuntersuchung 2006 Konfliktbereich S 5 zur Sonderuntersuchung "Kleine Hufeisennase Friedrichswalde Ottendorf/Sachsen". Bericht im Auftrag der DEGEG, Berlin, 40 Seiten. (unveröffentlicht).
- NACHTAKTIV & SWILD (2008): Monitoring von Schadensbegrenzungsmaßnahmen für die Kleine Hufeisennase BAB A 17, VKE 391.3 Kurzbericht - Funktionskontrolle 2008. – Unveröff. Bericht im Auftrag der DEGEG, Berlin, 23 S. <http://www.swild.ch/deges>.
- NACHTAKTIV & SWILD (2016): Monitoring von Schadensbegrenzungsmaßnahmen für die Kleine Hufeisennase, Staatsstraße S 170n (Freistaat Sachsen), Bereich Friedrichswalde- Ottendorf – Ergebnisse der fünfjährigen Funktionskontrolle 2009 bis 2013, aktualisierte Version vom September 2019. Abschlussbericht im Auftrag der DEGEG, Berlin, 90 Seiten (inkl. Anhang).
- NERI, F. (2004): Diagnostic sur la mortalité de chauves-souris par collision, dans le Lot, sur l'A20 entre Cahors Nord et la Dordogne, et propositions d'aménagements. *Espaces naturels Midi-pyrénées*, 14 p.
- NERI, F. (2006): Diagnostic sur la mortalité de chauves-souris par collision, dans le Lot, sur l'A20 entre Cahors Nord et la Dordogne, et propositions d'aménagements. *Symbioses* 15: 35-38.

- NIEDERFRINIGER, O. (2002): Zur Verbreitung der Fledermäuse (Chiroptera) in Südtirol (1): Hufeisennasen (Rhinolophidae) und Bulldogg-Fledermäuse (Molossidae). *Gredlerina* 2: 163-182.
- NIEDERFRINIGER, O. (2003): Zur Verbreitung der Fledermäuse (Chiroptera) in Südtirol (2): Glattnasen (Vespertilionidae). *Gredlerina* 3: 243-312.
- NOWICKI, F., ARTHUR, L., DOREY, J., RAUEL, V. & ROUSSELLE, K. (2016): Chiroptères et infrastructures de transport – Guide méthodologique. Ed.: CEREMA - Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement. 167 S.
- O'CONNOR, G., GREEN, R. & WILSON, S. A. (2011): A Review of Bat Mitigation in Relation to Highway Severance Agency. London.
- OHLENDORF, B. & FUNKEL, C. (2008): Zum Vorkommen der Nymphenfledermaus, *Myotis alcaethoe* von Helversen & Heller, 2001, in Sachsen-Anhalt. Teil 1. Vorkommen und Verbreitung (Stand 2007). *Nyctalus* (N.F.) 13 (2-3): 99-114.
- PLANCKAERT, O. (2011): Travaux Préalables à la Réalisation de dispositifs de Franchissements routiers Mortalité Routière et Corridors de Vol. *Compte-Rendu. Les 7<sup>e</sup> Rencontres Chiroptères Grand Sud. Les 5 et 6 Novembre 2011 A Sanilhac-Sagriès (Gorges du Gardon).*
- PRÜTER, J., VAUK, G. & VIßE, C. (1995): Wirbeltierverluste durch Straßenverkehr im Naturschutzgebiet "Lüneburger Heide". *Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens* 48:187-196.
- RACKOW, W. & SCHLEGEL, D. (1994): Fledermäuse (Chiroptera) als Verkehrsoffer in Niedersachsen. *Nyctalus* (N.F.) 5 (1): 11-18.
- RICHARZ, K. (2000): Auswirkungen von Verkehrsstraßen auf Fledermäuse. *Bayerische Akademie Naturschutz und Landschaftspflege, Laufener Seminarbeiträge* 2/00: 71-84.
- ROEMER, C. (2018): Bat collisions at secondary roads: the importance of bat density and flight behaviour. Presentation at the IENE-Seminar „Bats and Infrastructures“, 27-28.11. 2018 in Stockholm. [http://iene.se/wp-content/uploads/Roemer\\_181127.pdf](http://iene.se/wp-content/uploads/Roemer_181127.pdf).
- ROEMER, C., COULON, A., DISCA, T. & BAS, Y. (2020): Influence of local landscape and time of year on bat-road collision risks. <https://doi.org/10.1101/2020.07.15.204115> Preprint: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.07.15.204115v1.full>.
- RUDOLPH, B.-U. (2004): Gefährdung und Schutz. – In: MESCHÉDE, A. & RUDOLPH, B.-U.: *Fledermäuse in Bayern*. – E. Ulmer Verlag, Stuttgart: 356-383.
- RUSSELL, A. L., BUTCHKOSKI, C. M., SAIDAK, L. & MCCRACKEN, G. F. (2009): Road-killed bats, highway design, and the commuting ecology of bats. *Endangered species research* 8: 49-60.
- SCHORCHT, W., KARST, I. & BIEDERMANN, M. (2009): Die Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe* von Helversen & Heller, 2001) im Kyffhäusergebirge/Thüringen (Mammalia: Chiroptera) – aktuelle Kenntnisse zu Vorkommen und Habitatnutzung. *Vernate* 28: 115-129.
- SEMRL, M., PRESETNIK, P. & GREGORC, T. (2012): First proper "after construction" monitoring in Slovenia immediately reveals bats (Chiroptera) as highway traffic casualties. Abstract of poster. In IENE (2012) International Conference, October 21-24, 2012, Potsdam, S. 217.
- SETRA, CETE (2008): *Routes et Chiroptères, état des connaissances. Rapport bibliographique*, 67 p +180 p de fiches bibliographiques annexes.
- SETRA, CETE (2009): *Chiroptères et infrastructures de transports terrestres: Menaces et actions de préservation*, 21 p.
- SIMON, M., RUNGE, H., SCHADE, S. & BERNOTAT, D. (2015): Bewertung von Alternativen im Rahmen der Ausnahmeprüfung nach europäischem Gebiets- und Artenschutzrecht, FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplans des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des BfN – FKZ 3511 82 1000. BfN-Skripten 420, 221 S.

- SKIBA, R. (2012): Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*) bei Eschershausen/Niedersachsen. ne-associated bat fatalities. *Nyctalus* (N.F.) 17 (3-4): 219-225.
- TRESS, J., BIEDERMANN, M., GEIGER, H., PRÜGER, J., SCHORCHT, W., TRESS, C. & WELSCH, K.-P. (2012): Fledermäuse in Thüringen. 2. Auflage, Naturschutzreport 27 (Themenheft), 654 S.
- TWISK, P. (1999): Bats as traffic victims: 66. Abstracts of the VIIIth European Bat Research Symposium, Cracow 23-27 August 1999.

### **16.13. Anhänge**

Anhang 16-1: Totfundzahlen von Fledermausarten an Straßen

Anhang 16-2: Einschätzung des Tötungsrisikos von Fledermausarten an Straßen

Anhang 16-3: Interpretation der Totfundzahlen vor dem Hintergrund der Häufigkeit der Arten  
in Deutschland

Anhang 16-1: Totfundzahlen von Fledermausarten an Straßen

Art	Quellen zu Totfunden an Straßen																				D+EU																
	Totfunde Deutschland										Totfunde Europa																										
	Prüter et al. (1995)	Kiefler et al. (1995, zit. in Haenssel & Rackow 1996)	Haenssel & Rackow (1996)	Meschede & Rudolph (2004:372ff.)	Tress et al. (2012)	Rackow (2014, schriftl.)	C. Dietz (2014, schriftl.)	T. Dürr (11.11.2020, schriftl.) (Brandenburg)	Sonstige Quellen <sup>9</sup>	Summe Deutschland <sup>1</sup>	C. Kelleher (2015, briefl.) (GB+IE v. 2009-2009)	Gaisler et al. (2009) (CZ)	Lesinski (2007) (PL, other parts of Poland)	Lesinski (2007) (PL, NP Kampinos)	Lesinski (2008, zit. in Lesinski 2011:221) (PL, NE Warsaw)	Lesinski et al. (2011) (NP Kampinos PL)	Neri (2004/2006) (FR)	Choquéne (2006) (FR)	Capo et al. (2006) (FR)	Arthur & Lemaire (2009:172) Cher depuis 1990 (FR)		Arthur & Lemaire (2009:173) (FR)	Groupe Mammalogique et Herpéologique du Limousin, zit. in Dubourg-Savage et al. (2011)	Planckaert (2011) (FR)	Niederfingier (2002/2003) (IT)	Denac (2003) (SL)	Semir et al. (2012) (SL)	Icovic et al. (2014) (ME)	Gonzalez-Prieto et al. (1993) (ES)	Bataluy (2000) (ES)	García-Suikkanen & Durá (2015, briefl.) (ES)	Medinas et al. (2013) (PT)	Ministerio da Agricultura & ICNF (2013:7) (PT)	Twisk (1999) (4-Länder)	C. Dietz (2014, briefl.) (BG, GR, DE, FR)	Summe Europa <sup>2</sup>	Summe Deutschland + Europa
Kleine Hufeisennase <i>Rhinolophus hipposideros</i>		3			1			1	5	35		2				6			2		69				3		4	14	1	1	7	3		1	148	153	
Große Hufeisennase <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		1		1					2							15	2	2	2		3	3	2							3	1	15		3	51	53	
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>		12	13	17	14	5	5	4	70	9		13	25	6	14		4	2														?	1	2	76	146	
Graues Langohr <i>Plecotus austriacus</i>		7	4	4	9		1	2	27				1				14	3		4	3	1				5	1				?		2	34	61		
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>		4	1	1	3		2		11										1	5		2												8	19		
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>		9	8	6	4	2	5	2	36		19	9	53	1		1	12	14	3					1			18	1		3		4		139	175		
Teichfledermaus <i>Myotis dasycneme</i>									0				2																			1		3	3		
Wimperfledermaus <i>Myotis emarginatus</i>									0		2					1		7	2	1	2							1						16	16		
Nymphenfledermaus <i>Myotis alcathoe</i>							1		1		1																						11	12	13		
Kleine Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	1	10	2	8	8	1	3		33	7		5	4				2	8	1		1					6	1						2	20	57	90	
Große Bartfledermaus <i>Myotis brandtii</i>		1		2	2	1	1		7		1	2	4																				3	10	17		
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>		6	1	6	3	1	1	2	20	3	1	2	10	37	6			2	3		1											1		66	86		
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	55	28	6	13	3	7	10	124	23	2					1	58	47	19	10	7	7	3			33	11	?	21	6	18	2	268	392			
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>							2		2	1	32										1	37			1	3							28	45	2	152	154
Weißrandfledermaus <i>Pipistrellus kuhlii</i>									0								43	4		1	10	11	2	1	5	6		19	?	67	2	5	176	176			
Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>		20	2	8	10		6		46			1						2	1															4	50		
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>		3	1	11	4				19	1		2			10		2	1	2	1						3						1		28	47		
Langflügelfledermaus <i>Miniopterus schreibersii</i>		1							1							1					1	2					1					1	9	15	16		
Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>		1	1		5		2		9		32	1	2		3							10	1			1								50	59		
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	1	23	12	3	8	2	2		51		4	12	3		5		1		2							2	1	4		3			37	88			
Nordfledermaus <i>Eptesicus nilssonii</i>		2	1	1	10	2	2		18																										0	18	
Kleinabendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>		3	2	1	1	1			8		1		1		1						1			3								1		10	18		
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>		25	14	8	5	8		5	65		1	1	2		18					2		1												25	90		
Zweifelfledermaus <i>Vespertilio murinus</i>		3		5	1		1	1	11															1											1	12	
Alpenfledermaus <i>Hypsugo savii</i>									0																		2	2						4	8	8	
Summe:									566																											1952	



Anhang 16-2: Einschätzung des Kollisionsrisikos von Fledermausarten an Straßen

Art	Totfunde		Verhaltensparameter										Einschätzung Kollisionsrisiko u. Konfliktpotenzial							Eindeinstufung des Kollisionsrisikos an Straßen (5-stufig)					
	D	D+EU	Flughöhe				Strukturbindung				Latern.	Transf.	Dispos.	allg.	Flugr.	Zersch.	Risiko	Notw.	Priorit.	Eindeinstufung	Kommentar / Begründung				
	Summe Deutschland <sup>1</sup>	Summe Deutschland + Europa <sup>2</sup>	Flughöhe (m) Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2011:44ff.)	FGSV MAQ (Dez. 2018)	Flughöhen von - bis (m) (Landesbetrieb Mobilität RP 2011:85)	Überwiegende Flughöhe (Landesbetrieb Mobilität RP 2011:85)	Flughöhe (m) / Flugverhalten nach Dietz et al. (2007)	Strukturbindung beim Flug (Brinkmann et al. 2012: 27)	Strukturbindung beim Flug (Landesbetrieb Mobilität RP 2011:85)	Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr SH (2020:551)	Strukturbindung beim Flug (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2011:44ff.)	MAQ (Dez. 2018)	Regelmäßige Jagd an Straßenlaternen (verändert n. Dietz et al. 2007)	AG Querungshilfen (2008) auf Transferflügen	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011)	MAQ (Dez. 2018)	Landesbetrieb Mobilität RP (2011)	Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr SH (2020:551)	Brinkmann et al. (2012) (SN)						
Kleine Hufeisennase <i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	153	1-5	g	1-5	niedrig	bis 10	1	sehr eng		sh	sh						sh	bes. erf.	sh	1 (sh)	Flughöhe sehr niedrig; Strukturbindung sehr hoch; Verlustz. in Europa sehr hoch; Risiko in Leitfäden und Expertenkonsultation einheitlich mit sehr hoch eingestuft			
Große Hufeisennase <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2	53	0,3-6	g	1-5	niedrig	4-6		sehr eng		sh	sh									1 (sh)	Flughöhe sehr niedrig; Strukturbindung sehr hoch; Verlustz. in Europa sehr hoch; Risiko in Leitfäden und Expertenkonsultation ganz überwiegend mit sehr hoch eingestuft			
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	70	146	(1) 3-6 (-15)	g	1-5 (-15)	niedr.+ mittel	vorn Boden bis Krone	1	sehr eng	ja	sh	sh		h	sh	sh	sh	sh	h	erforderl.	v	1 (sh)	Flughöhe überwiegend niedrig; Strukturbindung sehr hoch; Verlustz. sehr hoch; Risiko in Leitfäden und Expertenkonsultation überwiegend mit sehr hoch eingestuft		
Graues Langohr <i>Plecotus austriacus</i>	27	61	2-5, z.T. tiefer, in Baumkr.h.	g	1-5	mittel+ hoch	meist 2-5 (>10)	1	eng		sh	sh		h	sh	sh	h	h	h	bes. erf.	sh	1 (sh)	Flughöhe niedrig-mittel; Strukturbindung sehr hoch; Verlustz. sehr hoch; Risiko in Leitfäden mit hoch-sehr hoch, in Expertenkonsultation mit sehr hoch eingestuft		
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>	11	19	1-5 (-15)	g	1-5 (-15)	mittel	1-5 bis Krone	1	eng	ja	h	sh		h-sh	sh	sh	sh	sh	h-sh	bes. erf.	sh	1 (sh)	Flughöhe überwiegend niedrig; Strukturbindung hoch-sehr hoch; Verlustz. rel. hoch; Risiko in Leitfäden und Expertenkonsultation überwiegend mit sehr hoch eingestuft		
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	36	175	1-5, dicht u. Wasserberfl.	g	1-5	niedr.+ mittel	meist 0,05-0,4	1-(2)	eng	ja	h	sh		h	sh	sh	h	h	h-sh	h	erforderl.	v	1 (sh)	Flughöhe überwiegend niedrig; Strukturbindung hoch; Verlustz. in EU sehr hoch; Risiko in Leitfäden mit hoch, in Expertenkonsult. zumindest bei niedr. Gewässerüberbrückungen überw. mit sh eingest.	
Teichfledermaus <i>Myotis dasycneme</i>	0	3	<1-5, über Wasser 0,1	g	1-5	niedr.+ mittel	etwas > Wasserferr.	(1)-2	eng	mäßig-ja	h	sh		sh	sh	sh	sh	sh	h-sh	sh	erforderl.	h	1 (sh)	Flughöhe überwiegend sehr niedrig; Strukturbindung überwiegend hoch; Verlustz. wg. Seltenh. nicht aussagegr.; Risiko in Leitfäden und Expertenkonsult. überw. mit sehr hoch eingestuft	
Wimperfledermaus <i>Myotis emarginatus</i>	0	16		g	1-15	niedr.+ mittel	nahe an Veg., auch Krone		eng			sh		sh	sh	sh	sh	sh					1 (sh)	Flughöhe niedr.-mittel; Strukturbindung hoch; Verlustz. wg. Seltenh. nicht aussagegr.; Risiko in Leitfäden und Expertenkonsultation überwiegend mit sehr hoch eingestuft	
Nymphenfledermaus <i>Myotis alcathoe</i>	1	13		m			Ufer v. Bächen, unt. Krone	1			m-h	sh		sh	unbek.	sh			sh	bes. erf.	sh	1 (sh)	Flugh. niedr., z.T. oberh. Baumkr. (Skiba 2012); 3-4 m (Ohlendorf & Funkel 2008); z.T. sehr bodennah (Schorcht et al. 2009); Strukturb. hoch; Verlustz. nicht aussagegr.; Risiko überw. als sehr hoch		
Kleine Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	33	90	1-4 (-15)	g	1-5 (-15)	mittel	häufig 1-6 (bis Krone), Gewäs.	1-(2)	eng	ja	h	h		h	h	h	h	h	h	h	erforderl.	h	2 (h)	Flughöhe niedr.-mittel; Strukturbindung hoch; Verlustz. rel. hoch; Risiko in Leitfäden und Expertenkonsultation einheitlich mit hoch eingestuft	
Große Bartfledermaus <i>Myotis brandtii</i>	7	17	3-5 (-15)	g	1-5 (-15)	mittel	bodennah bis Krone, Gewäs.	1-(2)	eng	ja	h	h		h	h	h	h	h	h	h	erforderl.	h	2 (h)	Flughöhe niedr.-mittel; Strukturbindung hoch; Verlustz. mittel; Risiko in Leitfäden und Expertenkonsultation einheitlich mit hoch eingestuft	
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	20	86	1-4, -15	g	1-15	mittel	nahe an Veg., über Gew.	1	eng	ja	h	h		h	h	h	h	h	h	h	erforderl.	m-h	2 (h)	Flughöhe niedr.-mittel; Strukturbindung hoch-sehr hoch; Verlustz. rel. hoch; Risiko in Leitfäden und Expertenkonsultation einheitlich mit hoch eingestuft	
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	124	392	2-6, Transferfl. auch höher	m	1-15	mittel	entl. linearer Strukt.	2	eng	ja	m	m		x	v	m	m	v	v	m	v	erforderl.	g	2 (h)	Flugh. niedr.-mittel (hoch); Strukturb. mittel-hoch; Verlustz. sehr hoch; Risiko in Leitf. einh. mit mittel/ vorh., aber im Zuge der Expertenkonsult. überw. in hoch eingest.; Risiko während Jagd- u. Transferflug
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	2	154	1-15	m	1-15	mittel	eng an Veg.	2	eng	ja	m	m		x	v	m	m	v	v	m	v	erforderl.	v	2 (h)	Flugh. niedr.-mittel (hoch); Strukturb. mittel-hoch; Verlustz. in Europa sehr hoch; Risiko in Leitfäden einh. mit mittel/ vorh. eingest.; aber im Zuge der Expertenkonsultation einheitlich in hoch eingestuft
Weißrandfledermaus <i>Pipistrellus kuhlii</i>	0	176		m			2-10 (>100) wie Zwerg					g		x	v		m							2 (h)	Flugh. niedr.-mittel (hoch); Strukturb. mittel-hoch; Verlustz. in Europa sehr hoch; Risiko im Zuge der Expertenkonsultation mehrheitlich in hoch eingestuft
Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>	46	50	Jagdfl. 0,5-3, Transferfl. höh.	g	1-15	niedr.+ hoch	meist 1-2 (Ruheschl. 5-10)	(1)-2	eng	mäßig-ja	m	h		v	h	h	v	v	m	v	erforderl.	h	2 (h)	Flughöhe sehr niedr.-mittel; Strukturbindung mittel-hoch; Verlustz. rel. hoch; Risiko in Leitfäden und Expertenkonsultation mit vorh.-hoch eingest.	
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	19	47	2-5 (-15)	m	1-5 (-15)	mittel	nahe an Veg., dicht u. Krone	(1)-2	eng		m	m		v	m	m	v	v		v	erforderl.	h	2 (h)	Flughöhe niedr.-mittel; Strukturbindung mittel-hoch; Verlustz. hoch-sehr hoch; Risiko in Leitfäden einheitl. mit vorh./mittel, in Expertenkonsultation aber überwiegend mit hoch-sehr hoch eingestuft	
Langflügel-Fledermaus <i>Miniopterus schreibersii</i>	1	16					niedr. in 1-2 (Flugstr.)							x										3 (m)	Flughöhe niedr.-mittel; Strukturbindung mittel-hoch (Dietz et al. 2007:372); Verlustz. nicht aussagegr.; Risiko im Zuge der Expertenkonsultation mehrheitlich als mittel eingeschätzt
Rauhauflfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	9	59	5-15 (Zug >15)	h	5-15 (>15)	mittel+ hoch	meist 3-20; niedr. u. Wass.	2	leicht	mäßig	m-g	g		x	v	g	g	v	v	g-m	v	erforderl.	g	3 (m)	Flughöhe überwiegend hoch; Strukturbindung gering-mittel; Verlustz. gering-mittel.; Risiko in Leitfäden und Expertenkonsultation überwiegend mit vorh./mittel eingestuft
Breitflügel-Fledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	51	88	5-10 (Jagd ü. Grünl. gering.)	h	(1)-5-15	hoch	Boden; Krone; fr. Luftraum	2	leicht	mäßig	m-g	g		x	g	g	g	g	v	m	g	weniger erf.	g	4 (g)	Flughöhe überw. hoch; Strukturb. gering-mittel; Verlustz. rel. hoch; Risiko überw. mit gering eingest.; Kollisionsrisiko v.a. während des Jagdflugs / an Straßenlampen, weniger auf Transferflügen
Nordfledermaus <i>Eptesicus nilssonii</i>	18	18	(2)-5-10 (-50)	h	1-15	mittel+ hoch	niedr., entl. Veg. Luftr. bis 50	(2)-3	leicht		m-g	g		x	g	g	g	g	g	g	g	weniger erf.	g	4 (g)	Flugh. überw. hoch; Strukturb. gering-mittel; Verlustz. rel. gering.; Risiko in Leitfäden einheitlich und in Expertenkonsult. überw. mit gering eingestuft; Risiko v.a. an Straßenlampen, z.T. auf Transferflügen
Kleinabendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>	8	18	>5, selten niedriger	h	1-5 (-15)	hoch	Schneisen; ü+u Kronen; fr. Luftr.	3	leicht	nicht-wenig	m-g	g		x	sg	g	g	g	g	sg	sg	weniger erf.	g	4 (g)	Flugh. überw. hoch; Strukturb. gering; Verlustz. rel. gering.; Risiko mit (sehr)gering, in Expertenkonsult. überw. als gering eingest.; Kollisionsrisiko v.a. während des Jagdflugs, kaum auf Transferflügen
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	65	90	>15	h	>15 (5-15)	sehr hoch	(niedrig), oft 10-50, (>100)	3	gering	nicht-wenig	g	g		x	sg	g	g	g	g	sg	sg	weniger erf.	g	4 (g)	Flugh. hoch-sh; Strukturb. gering-sehr gering; Verlustz. hoch; Risiko in Leitfäden mit (sehr)gering, in Expertenkonsult. überw. als gering eingest.; Risiko v.a. während des Jagdflugs, kaum auf Transferfl.
Zweifelfledermaus <i>Vesperugo murinus</i>	11	12	>15	h	>15	sehr hoch	10-40; meist fr. Luftr.	(2)-3	gering	nicht-wenig	m-g	g		x	sg	g	g	g	g	sg	sg	weniger erf.	g	4 (g)	Flugh. hoch-sh; Strukturb. gering; Verlustz. rel. gering.; Risiko in Leitfäden mit (sehr)gering, in Expertenkonsult. überw. als gering eingest.; Risiko v.a. während des Jagdflugs, kaum auf Transferflügen
Alpenfledermaus <i>Hypsugo savii</i>	0	8					nur sehr niedr.; bis >100							x										4 (g)	Flugh. hoch-sehr hoch; Strukturb. gering (Dietz et al. 2007:312f.); Jagd regelm. an Lampen; Verlustz. nicht aussagegr.; Kollisionsrisiko v.a. auf Jagdflug/an Straßenlampen, kaum auf Transferflügen

Summe: 566 1952



### **Anhang 16-3: Interpretation infrastrukturbedingter Totfundzahlen von Fledermäusen an Straßen in Deutschland**

Wie in Kap. 4.1 des Grundlagenteils bereits dargelegt, muss bei der Ableitung artspezifischer Risiken aus ermittelten Totfundzahlen u. a. die Häufigkeit der Arten in Deutschland berücksichtigt werden. Die nachfolgende Tabelle soll hierfür einen nachvollziehbaren Rahmen bieten, der die vorgenommene Interpretation der Daten transparent macht.

Für die Fundzahlen in Deutschland wurden hierfür die jeweiligen Häufigkeitseinstufungen der Arten in der Roten Liste herangezogen (MEINIG et al. 2020). Dabei bedeutet in den Spaltenüberschriften im Tabellenkopf sh = sehr häufig, h = häufig, mh = mäßig häufig, s = selten, ss = sehr selten, es = extrem selten, ex = ausgestorben oder verschollen.

Es wurde davon ausgegangen, dass eine Eichung zum einen vorhabentypspezifisch erforderlich ist, zum anderen aber auch die jeweiligen Klassengrenzen in Abhängigkeit von den insgesamt ermittelten Eingangsdaten bzw. Gesamttotfundzahlen skaliert werden müssen. Da z. B. die Anzahl der registrierten Totfunde von Fledermäusen an Windenergieanlagen (ca. 3.700) insgesamt deutlich höher ist als die an Straßen (ca. 550), müssen die Fundzahlen (in Klammer hinter dem Artnamen) tendenziell niedriger bewertet werden. Daher wurden die Skalierungen entsprechend angepasst. Letztlich wurde versucht, alle Skalierungen auch im Hinblick auf die Ökologie der Arten und v. a. hinsichtlich des bekannten Risikos von Arten zu eichen und plausibel auszugestalten.

In den Zeilenbeschriftungen für die Einschätzung des Tötungsrisikos bedeutet 1 (sh) = sehr hoch, 2 (h) = hoch, 3 (m) = mittel, 4 (g) = gering und 5 (sg) = sehr gering. Aus der Einordnung der Totfunde einer Art im – die Häufigkeit der Arten berücksichtigenden Klassensystem – lassen sich somit Hinweise auf das artspezifische Kollisionsrisiko einer Art an einem Vorhabentyp ableiten. Diese Einschätzung wird in den maßgeblichen Anhängen zur Bewertung des vorhabentypspezifischen Tötungsrisikos der Arten durch entsprechende Einfärbung der Totfundzahlen (von rot für sehr hoch bis dunkelgrün für sehr gering) übernommen.

Insgesamt wurden basierend auf einem vergleichbaren Rahmen und Stufungssystem für jede Thematik eigenständige Skalierungen vorgenommen. Im Zuge von etwaigen Fortschreibungen müssten die Klassengrenzen in Abhängigkeit von wachsenden Fundzahlen ggf. nach oben korrigiert werden.

Bei sehr seltenen Arten ist die Aussagekraft der Totfundzahlen nicht sehr hoch, so dass bei diesen Arten die Fundzahlen entweder gar nicht bewertet wurden oder die Bewertung im Rahmen einer Plausibilitätsprüfung modifiziert wurde. Dies gilt z. B. auch für Arten, die sich auf einer Klassengrenze befanden und bei denen andere Faktoren eindeutig für eine entsprechende Auf- oder Abstufung sprachen. Diese Modifikationen sind rot gekennzeichnet und unterhalb der Tabellen findet sich zu der Art eine entsprechende Begründung.

## Einschätzung der Totfundzahlen von Fledermäusen an Straßen basierend auf der Häufigkeit in Deutschland (bei ca. 550 Totfunden)

	es / ex	ss	s	mh	h	sh
1 (sh)	> 2 Große Hufeisennase (2)	> 3 Graues Langohr (29), Mopsfledermaus (19) Kleine Hufeisennase (5)	> 10 Nordfledermaus (18), Bechsteinfledermaus (11), Zweifarbfloderm Maus (12)	> 25 Braunes Langohr (75), Großer Abendsegler (73), Breitflügelfledermaus (53), Kleine Bartfledermaus (33)	> 50	> 100 Zwergfledermaus (137)
2 (h)	> 1	> 2	> 5 Kleinabendsegler (8)	> 10 Fransenfledermaus (24)	> 25 Großes Mausohr (46), Wasserfledermaus (38)	> 50
3 (m)	> 0	> 1	> 3	> 5 Große Bartfledermaus (7)	> 10	> 25
4 (g)		> 0	> 2	> 3	> 5 Rauhautfledermaus (10)	> 10
5 (sg)			</= 2	</= 3	</= 5	</= 10

### Anmerkungen zur Einschätzung der Totfundzahlen von Fledermäusen an Straßen:

- Die Nymphenfledermaus und die Mückenfledermaus wurden nicht eingestuft, da die auf überwiegend älteren deutschen Untersuchungen basierenden Verlustzahlen aufgrund der relativ neuen Artabspaltung bzw. taxonomischen Unterscheidung der Arten nur bedingt aussagekräftig sind. Beide Arten treten nun in jüngeren Untersuchungen im Ausland (regelmäßig) als Kollisionsopfer auf.
- Für die Zweifarbfledermaus wurde in der Roten Liste Deutschland keine Häufigkeit angegeben. Diese wurde daher hilfsweise basierend auf Angaben von C. Dietz (2014, briefl.) als „selten“ angenommen.
- Langflügelfledermaus, Alpen-, Wimper-, Teich-, Nymphen- und Weißrandfledermaus wurden nicht eingestuft, da die Verlustzahlen aufgrund der großen Seltenheit der Arten in Deutschland nicht aussagekräftig sind.
- Die Große Hufeisennase wurde hochgestuft, da sich der Wert auf der Klassengrenze befindet und die Verluste aufgrund der extremen Seltenheit der Art in Deutschland und der bekannter Maßen sehr hohen Gefährdung der Hufeisennasen durch Straßenverkehr allgemein höher zu bewerten sind.