

Anhang 5

Fachliche Konkretisierungen und rechtliche Hinweise zur Auswahl und zur Anwendung von Kartiermethoden im Rahmen der Ersterfassung und des Monitorings

Inhaltsverzeichnis

1	Inhalt.....	1
1.1	Anwendungsbereich, Ergänzung der Kartiermethoden.....	1
1.2	Anpassungserfordernis an geänderte Witterungsbedingungen	2
2	Fledermäuse (Methodenübersicht und Methodenbeschreibungen)	3
2.1	Detektor-Transektkartierung	6
2.2	Detektor-Transektkartierung von Flugrouten.....	8
2.3	Stationäre akustische Erfassung	10
2.4	Stationäre akustische Erfassung von Flugrouten	12
2.5	Detektorgestützte Sichtkontrolle bzgl. Flugroutennutzung.....	15
2.6	Zählung an Gewässern (Jagdaktivität).....	17
2.7	Netzfang	18
2.8	Flugrouten-Telemetrie	21
2.9	Quartier telemetrie gebäude- und baumbewohnender Arten	22
2.10	Detektorgestützte Quartiersuche gebäudebewohnender Arten	25
2.11	Detektorgestützte Quartiersuche baumbewohnender Arten.....	26
2.12	Ausflugzählung baumbewohnender Arten	28
2.13	Ausflugzählung gebäudebewohnender Arten.....	29

2.14	Zählung im Quartier (Gebäudequartier)	31
2.15	Kastenkontrolle	33
2.16	Aktionsraum-Telemetrie	34
2.17	Erfassung Quartierpotenzial (Baumhöhlenkartierung / Höhlenbaumkartierung)	39
2.18	Akustische und visuelle Kontrolle der Winterquartiernutzung	42
2.19	Winterquartiernutzung: Lichtschranken gesteuerte Fotofallenuntersuchung	43
2.20	Akustische Erfassung des Fledermauszugs	46
2.21	Kotproben und Haaranalysen (Präsenznachweis).....	48
3	Vögel.....	49
3.1	Revierkartierung.....	49
3.1.1	Bestimmung des Kartierumfangs (Zahl der Kartierdurchgänge/ wiederholungen).....	49
3.1.2	Unterscheidung von Brutverdacht und Brutnachweis	49
3.1.3	Klangattrappen	50
3.1.4	Passive halbautomatisierte akustische Erfassung.....	51
3.2	Erfassung von Horsten und Bruthöhlen mit der Funktion Fortpflanzungsstätte.....	52
3.2.1	Zeitliche Rahmenbedingungen für die Kartierung.....	53
3.2.2	Untersuchungsraum für die Horst- und Höhlenbaumkartierung	54
3.3	Erfassung von Höhlen und Horsten mit der Funktion Ruhestätte.....	55
3.4	Raumnutzungskartierung zur Erfassung des brutzeitlich genutzten Aktionsraums (Homerange)	56
3.4.1	Visuelle Raumnutzungskartierung.....	56
3.4.2	Raumnutzungskartierung mittels Telemetrie	57

3.5	Befliegung mit Drohnen	57
4	Fotofallen-Erfassung von Klein- und Mittelsäugern.....	59
5	Amphibien	60
5.1	Amphibienerfassung anhand der Umwelt-DNA (eDNA)	60
5.2	Amphibienkrankheiten / „Hygieneprotokoll“	61
6	Wirbellose	63
6.1	Libellenerfassung anhand der Umwelt-DNA (eDNA)	63
6.2	Weitere Spezialmethoden zum Nachweis von Insektenarten.....	63
7	Rechtliche Bewertung von Kartiermethoden in Bezug auf die Verbote der Störung, des Fangens und der Tötung	64
7.1	Anforderungen des Artenschutzrechtes nach BNatSchG	64
7.1.1	Fangen von Tieren (z. B. im Rahmen von Netzfängen).....	64
7.1.2	Anbringen von Sendern im Rahmen der Telemetry (hier: Fledermäuse).....	65
7.1.3	Störungen von Tieren (z. B. infolge des Einsatzes von Klangattrappen und weitere von Emissionen begleitete Methoden).....	65
7.1.4	Tötungen von Tieren (hier: im Rahmen der Kartierarbeiten)	65
7.2	Anforderungen des Artenschutzrechtes nach BArtSchV	66
7.2.1	Vogelfang	66
7.2.2	Fang von anderen Tieren.....	66
7.3	Anforderungen des Tierschutzrechtes.....	67
7.4	Sonstige rechtliche Anforderungen	68
8	Literatur.....	69

1 Inhalt

1.1 Anwendungsbereich, Ergänzung der Kartiermethoden

Die im Rahmen einer Artenschutzprüfung (ASP) im Regelfall anzuwendenden Kartiermethoden sind im vorliegenden „[Methodenhandbuch zur Artenschutzprüfung in NRW](#)“ in den jeweiligen Methoden-Steckbriefen (**Anhang A**) artspezifisch angegeben. Dort sind auch die methodischen Rahmenbedingungen (im Regelfall anzuwendende Methode, Umfang, Intensität, zeitliche Aspekte) zu ihrem Einsatz aufgeführt.

Für die Fledermausarten werden die methodischen Details der verschiedenen Methoden abweichend im hier vorliegenden **Anhang 5** dargestellt. Bei Fledermäusen unterscheiden sich die Erfassungsmethoden artspezifisch betrachtet nur sehr gering. Dafür stehen sie umso mehr in Abhängigkeit von den potenziell betroffenen Lebensraumfunktionen und den Orten, wo sich die zu beurteilenden Wirkungen entfalten (Wald/Offenland, Boden/Luftraum). Daher werden die Methoden zur Erfassung der relevanten Fledermaus-Lebensraumfunktionen (Quartiere, Jagdhabitats, Flugrouten) in dieser Unterlage präzisiert. Je nach potenziell betroffener Lebensraumfunktion muss ein Mix aus verschiedenen Methoden durchgeführt werden.

Auch bei anderen Arten sind die in den Methoden-Steckbriefen (**Anhang A**) beschriebenen Methoden unter Umständen nicht vollständig ausreichend. Kartierungen nach weiteren Methoden können erforderlich sein, zum Beispiel bei Horst- oder Höhlenbaumkartierungen, die wie bei den Fledermäusen methodisch nicht artspezifisch sind. Solche methodische Erweiterungen oder „Spezialkartierungen“ können beispielsweise zur Vorbereitung der Auswahl von Maßnahmenflächen¹ sinnvoll und unter Umständen sogar erforderlich werden. (Zum Umfang notwendiger Sachverhaltsklärung siehe in der Einführung zum Methodenhandbuch NRW). Für solche Anwendungen werden im Folgenden Hinweise gegeben, die der zielgerechten und einheitlichen Anwendung dienen sollen.

Für weitere Fragestellungen liegen artbezogen oder allgemein keine Standard-Kartiermethoden vor (z. B. Nachweis der Nutzung einer neu geschaffenen Fläche als Brut- oder Nahrungshabitat schwer zu kartierender Arten wie Waldschnepfe, Wespenbussard oder Uhu). In all diesen Fällen müssen die

¹ Z. B. Erfassung der avifaunistisch relevanten Eigenschaften wie Störquellen, vorhandene Habitatstrukturen, aktuelle Defizite, bereits vorhandener Zielartbestand, Zielkonflikte mit anderen Arten: GARNIEL & MIERWALD 2010: 77).

Methoden auf den Einzelfall zugeschnitten, in Bezug auf die Zielsetzung und die Zielarten konzipiert werden und mit den zuständigen Behörden abgestimmt werden. Auch in diesen Fällen sollten die Hinweise zur Festlegung eines Rahmens genutzt werden.

1.2 Anpassungserfordernis an geänderte Witterungsbedingungen

Generell kann aufgrund zunehmend wärmerer Winter eine Anpassung von Kartierterminen erforderlich werden. Bei Vögeln zeichnet sich eine Vorverlegung der ersten Kartiertermine um etwa eine Dekade nach vorne ab, beispielsweise bei Revierkartierung und Koloniezählung von Vögeln. Ebenso kann der wärmere Witterungsverlauf dazu führen, dass zum Beispiel Zugvögel früher eintreffen. Vergleichbares gilt auch für andere Artengruppen. Dies ist soweit möglich in den artspezifischen Methoden-Steckbriefen (**Anhang A**) beziehungsweise in der Übersicht zu den artbezogenen Erfassungszeiträumen (siehe **Anhang 4**) berücksichtigt. Die Kartierer müssen gleichwohl je nach Witterungsverlauf situativ entscheiden, inwieweit Kartiertermine vorverlegt werden müssen. Bei Amphibien muss gegebenenfalls geprüft werden, ob außerordentlich trockene Witterung eine Anwanderung an die Gewässer verzögert oder sogar jahrweise derart verhindert, dass eine systematische Erfassung in betreffenden Jahr nicht (mehr) möglich ist. Für die Informationsgewinnung, Entscheidung und Begründung sollte das örtlich vorhandene Expertenwissen genutzt werden.

2 Fledermäuse (Methodenübersicht und Methodenbeschreibungen)

Zur ausreichenden Erfassung der planungsrelevanten Fledermausarten ist ein Methodenmix gefordert. Zugleich unterscheiden sich die Erfassungsmethoden von Ausnahmen abgesehen bei dieser Artengruppe artspezifisch kaum; einige Methoden sind bei einigen Arten allerdings weniger geeignet als andere. Beispielsweise eignen sich akustische Methoden wegen der geringen akustischen Unterschiede der artspezifischen Ultraschalllaute nicht dafür die Arten Große Bartfledermaus und Kleine Bartfledermaus oder die beiden Langohr-Arten zu unterscheiden. Ist dies aufgrund der artenschutzrechtlichen Fragestellung notwendig, müssen dafür zwingend Netzfänge eingesetzt werden.

In den artspezifischen Methoden-Steckbriefen (**Anhang A**) werden die für die jeweilige Art geeigneten Methoden benannt. Die Beschreibungen der (methodischen) Durchführungsdetails der verschiedenen Methoden finden sich dementsprechend hier in den folgenden Kapiteln.

Die Auswahl der Geländemethoden steht zudem in starker Abhängigkeit von den potenziell betroffenen Lebensraumfunktionen und den Orten, wo sich die zu beurteilenden Wirkungen gegebenenfalls entfalten (Wald/Offenland, Boden/Luftraum). Deswegen werden die Methoden zur Erfassung der relevanten Fledermaus-Lebensraumfunktionen (Quartiere, Jagdhabitats, Flugrouten) in dieser Unterlage präzisiert. Je nach potenziell betroffener Lebensraumfunktion muss ein Mix aus verschiedenen Methoden durchgeführt werden (siehe **Abbildung 1**).

Abbildung 1: Methodenübersicht nach zu erfassenden Lebensraumfunktionen

Sommerlebensraum					Wochenstubenkolonie / lokale Population				Zwischen-/ Balzquartiere				Winterlebensraum		Fledermauszug		
Jagdhabitats		Flugrouten		Quartiere		Populationsgröße		Aktionsraum		Zwischenquartiere		Balzquartiere		Winterquartiere		ziehende Fledermäuse	
2.1	Detektor- Transekt- kartierung	2.2	Detektor- Transekt- kartierung	2.9	Quartier- tele- metrie (Baumhöhlen- kartierung)	2.12	Ausflug-zäh- lung baumbe- wohnender Arten	2.16	Aktions- raum-Tele- metrie	2.17	Baumhö- lenkartierung	artspezifisch	detektor- gestützte Quartiersu- che	2.18	Akustische u. visuelle Winterquar- tierkontrolle	2.20	Erfas- sungs- methode Fleder- mauszug (siehe. in MKULNV 2017)
2.3	stationäre akustische Erfassung	2.4	stationäre akustische Erfassung	2.10	detektor- gestützte Quartier- suche gebäudebe- wohnender Arten	2.13	Ausflug-zäh- lung gebäudebe- wohnender Arten							2.19	Winterquar- tiersnutzung: lichtschran- kengesteu- erte Foto- falle		
2.6	Zählung an Gewässern	2.5	detektor-ge- stützte Sicht- kontrolle	2.11	detektor- gestützte Quartiersuche baumbewoh- nender Arten	2.14	Zählung im Quartier										

2.7	Netzfang	2.8	Flugrouten-Telemetrie			2.15	Kastenkontrolle								
				2.20	Kotprobe/Haaranalyse	2.20	Kotprobe/Haaranalyse			2.21	Kotprobe/Haaranalyse	2.21	Kotprobe/Haaranalyse	2.21	Kotprobe/Haaranalyse

Fett: im Regelfall anzuwenden (im Mix mit weiteren, fett markierten Methoden)

2.1 Detektor-Transektkartierung

Bestandserfassung Sommerlebensraum

Essenzielle Jagdhabitats / Teile des Sommerlebensraumes

Detektor-Transektkartierung

Methode:

Akustische Erfassungsmethode zur Bestimmung der Aktivität im Sommerlebensraum mittels Zeitdehner- oder gegebenenfalls Echtzeitdetektoren (inklusive der digitalen Aufzeichnung der Rufergebnisse).

Die Lage der Transekte wird so gewählt, dass alle für Fledermäuse relevanten Lebensraumtypen und Strukturen berücksichtigt werden. Die Örtlichkeit kann jeder Zeit zur Überprüfung weiterer Hinweise gutachterlich angepasst werden.

- Linientransekte oder Punkt-Stopp-Methode mittels Echtzeitdetektoren.
- In der ersten Nachthälfte ab Sonnenuntergang
 - Pro Transektdurchgang müssen abwechselnde Nachtperioden für die jeweiligen Transekte gewählt werden
 - Transektdauer: 30 Minuten/Transekt pro Durchgang (oder je 10 Minuten/ Punkt).
- 1 Transekt (100m) oder 3 Punkte pro 5 ha Untersuchungsfläche in strukturarmen Untersuchungsräumen, 2 Transekte/6 Punkte in strukturreichen
 - Inkl. Referenztransekte in Gebieten mit voraussichtlich geringer Fledermausaktivität innerhalb des Untersuchungsgebiets.

Termine / Wiederholungen:

- Zwischen Mai und September.
- Mindestens 7 Wiederholungen.
- Konzentration auf Wochenstubenphase von Ende Mai bis Mitte Juli (jahrweise und regional abweichend).

Auswertung der Bestandserfassung:

- Sofern möglich artbezogene Auswertung (Auswertung in dem mit Echtzeit-Geräten erreichbaren Differenzierungsniveau)
 - Nach Kriterien für die Wertung von Artnachweisen (z. B. HAMMER et al. 2009, BayLfU 2020).
- Kontakte/h beziehungsweise Kontakte/Nacht (artbezogen).
- Gegebenenfalls zeitlicher Verlauf der Echokontaktaufzeichnungen (Peaks während der Ausflug-/Einflugphase können Hinweise auf Quartiere und/oder Flugrouten in Quartiernähe geben).

Hinweise:

- Gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von „Rotlicht“ oder Nachtsichtgeräten zur Unterstützung der rufbasierten Bestimmung durch Beobachtung arttypischer Flug- und Verhaltensmuster
 - Hierbei ist die Lichtempfindlichkeit von *Myotis*- und *Plecotus*-Arten zu beachten.

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

BayLfU (2020): Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen Teil 1 – Gattungen Nyctalus, Eptesicus, Vespertilio, Pipistrellus (nyctaloide und pipistrelloide Arten), Mopsfledermaus, Langohrfledermäuse und Hufeisennasen Bayerns. <https://www.lfu.bayern.de/>.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Säugetiere – Fledermäuse (Chiroptera). in DÖRPINGHAUS, A., EICHEN, CH., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P.; NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHÖDER, E. (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. S. 337-339.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

HAMMER, M., A. ZAHN & U. MARCKMANN (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen, Version 1 – Oktober 2009.

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz, Koblenz; 160 S..

2.2 Detektor-Transektkartierung von Flugrouten

Bestandserfassung Sommerlebensraum

Flugrouten

Detektor-Transektkartierung zur Überprüfung von Flugrouten

Methode:

Akustische Detektorerfassung zur Bestimmung der Aktivität an linearen Strukturen zur Identifikation von räumlichen und zeitlichen Peaks, die auf Flugrouten hinweisen mittels Zeitdehner- oder Echtzeitdetektoren (inklusive digitaler Aufzeichnung der Rufereignisse). Untersuchung während der Ein-/Ausflugphase zur Identifizierung von tradierten Flugrouten. Gegebenenfalls Einsatz von „Rotlicht“ oder eines Nachtsichtgerätes zur Unterstützung der rufbasierten Bestimmung durch Beobachtung arttypischer Flug- und Verhaltensmuster.

Die Anzahl der Transekte wird bestimmt durch die Anzahl der Strukturen im Untersuchungsraum. Die Lage der Transekte wird so gewählt, dass alle für die jeweiligen Arten relevanten Strukturen berücksichtigt werden. Die Örtlichkeit kann jeder Zeit zur Überprüfung weiterer Hinweisen gutachterlich angepasst werden.

- Linientransekte oder Punkt-Stopp-Methode mittels Zeitdehner- oder Echtzeitdetektor.
- Kartiergeschwindigkeit 1 km/Std.
- Während Ein- und Ausflugsphasen (ab Sonnenuntergang beziehungsweise 1 Stunde vor Sonnenaufgang).
- Transektlänge abhängig von Länge der zu untersuchenden Struktur
 - Heckenstrukturen sind gegebenenfalls beidseitig zu erfassen.

Termine / Wiederholungen:

- Zwischen Mai und September.
- Transektdauer 30 Minuten pro Durchgang.
- Mindestens 7 Wiederholungen pro Standort.

Auswertung der Bestandserfassung / Maßstäbe:

- Artbezogene Auswertung (Auswertung in dem mit Echtzeit-Geräten erreichbaren Differenzierungsniveau)
 - Nach Kriterien für die Wertung von Artnachweisen (z. B. HAMMER et al. 2009, BayLfU 2020).
- Erfassung der Frequentierung der Flugwege nach Art und Nutzungsintensität/ Menge (Rufe pro Std.).

Hinweise:

- Für die Bewertung der Aktivität kann hilfsweise der Definitionsvorschlag nach BOONMANN (2011, S. 7) herangezogen werden: Erwartungswert für eine marginal genutzte Flugroute: weniger als 2 Individuen nutzen die Flugroute jede Nacht auf dem Hin- und Rückweg zwischen Quartier und Jagdhabitaten, das heißt die Aktivität ist $< 0,55$ Kontakte/Std., bezogen auf die kürzeste Nacht im Juni).

- Bei leise rufenden Arten ist bei den akustischen Untersuchungen darauf zu achten, dass gegebenenfalls nicht alle Transferflüge erfasst werden. Gerade bei diesen Arten kann somit eine tradierte Flugroute auch bei $< 0,55$ Kontakte/Std. bestehen. Die Bewertung ist damit stets gutachterlich in Bezug auf die Erfassungswahrscheinlichkeit der jeweiligen Art anzupassen.

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

BayLfU (2020): Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen Teil 1 – Gattungen Nyctalus, Eptesicus, Vespertilio, Pipistrellus (nyctaloide und pipistrelloide Arten), Mopsfledermaus, Langohrfledermäuse und Hufeisennasen Bayerns. <https://www.lfu.bayern.de/>.

BOONMANN, M. (2011): Factors determining the use of culverts underneath highways and railway tracks by bats in lowland areas. Lutra 2011: 54 (1).

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

HAMMER, M., A. ZAHN & U. MARCKMANN (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen, Version 1 – Oktober 2009.

2.3 Stationäre akustische Erfassung

Bestandserfassung Sommerlebensraum

Essenzielle Jagdhabitats / Teile des Sommerlebensraumes

Stationäre akustische Erfassung

Methode:

Stationäre akustische Erfassungsmethode zur Bestimmung der Aktivität innerhalb des Untersuchungsgebietes zur Erfassung des Sommerlebensraums mittels Geräten, die eine Echtzeitaufnahme und damit eine differenzierte Artdiagnostik erlauben.

Die Lage der Untersuchungsstandorte wird so gewählt, dass alle für die Art relevanten Lebensraumtypen und Strukturen berücksichtigt werden. Die Örtlichkeit kann jeder Zeit zur Überprüfung weiterer Hinweise gutachterlich angepasst werden.

- Stationäre Ultraschallaufnahmegeräten (ganznächtlig).
- 1 stationäres Aufnahmegerät pro 5 ha Untersuchungsfläche in strukturarmen Untersuchungsräume beziehungsweise 2 Geräte in strukturreichen Untersuchungsräumen.

Termine / Wiederholungen:

- Zwischen Mai und September mit 7 Phasen zu je 3 Tagen bei günstigen Wetterbedingungen.
- Konzentration auf Wochenstubenphase von Ende Mai bis Mitte Juli (jahrweise und regional sowie gegebenenfalls artspezifisch abweichend)
 - Bei der Verlängerung der Untersuchungsphasen auf je 7 Tage ist es möglich, die Untersuchungsphasen auf 4 zu reduzieren (Vorwochenstubenphase, Geburtsphase, Laktationsphase, Postlaktationsphase).

Auswertung der Bestandserfassung:

- Artbezogene Auswertung (Auswertung in dem mit Echtzeit-Geräten erreichbaren Differenzierungsniveau)
 - Nach Kriterien für die Wertung von Artnachweisen (z. B. HAMMER et al. 2009).
- Kontakte/Std. beziehungsweise Kontakte/Nacht.
- Gegebenenfalls zeitlicher Verlauf der Echokontaktaufzeichnungen (Peaks während der Ausflug-/Einflugphase können Hinweise auf Quartiere und/oder Flugrouten in Quartiernähe geben).

Hinweise:

- Sogenannte „final-buzzes“ (Ortungslaute bei der Annäherung an Beutetiere) können Hinweise auf (bevorzugte) Jagdgebiete geben.

- Aus Vergleichsgründen dürfen innerhalb einer Untersuchung nur akustische Aufnahmegeräte des gleichen Typs verwendet werden. Hierbei sind innerhalb einer Untersuchung stets die gleichen Einstellungen (z. B. Posttrigger, Threshold, Frequenzfilter) zu wählen.
- Aus Vergleichsgründen ist zudem auf eine einheitliche Einsatzhöhe zu achten (Bodenniveau, Aufstellen der Geräte an Stangen, an Bäumen oder Gebäuden).
- Zu beachten ist die gegebenenfalls erschwerte Artdiagnostik, so dass bestimmte Rufereignisse nur Gattungen/Rufgruppen zugeordnet werden können.
- Differenzierung der Rufe in Soziallaute, Balzlaute und Ortungsrufe können wichtige Hinweise liefern über das Vorhandensein naher Quartiere.

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

HAMMER, M., A. ZAHN & U. MARCKMANN 2009: Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen, Version 1 – Oktober 2009.

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz, Koblenz; 160 S..

2.4 Stationäre akustische Erfassung von Flugrouten

Bestandserfassung Sommerlebensraum

Flugrouten

Stationäre akustische Erfassung von Flugrouten

Methode:

Erfassung von Flugrouten entlang linearer Strukturen (Gehölzreihen, Alleen, Waldränder) mittels stationärer Erfassungsgeräte (ganznächtlig mit Geräten, welche eine differenzierte Artdiagnostik erlauben) mit Fokus auf die Ein- und Ausflugsphasen der jeweiligen Arten.

An schmalen Strukturen (Alleen, Gehölzreihen etc.) unter 5 m Breite:

- In Reihe aufgestellte stationäre Erfassungsgeräte.
- 2 Geräte pro zu untersuchender Struktur (Aufbau: siehe Methodenskizze F1).

An breiten Strukturen (breite Gehölzreihen, Waldränder etc.) über 5 m Breite:

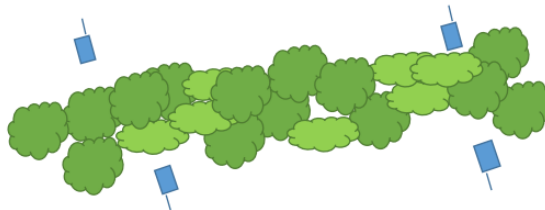
- In Reihe aufgestellte stationäre Erfassungsgeräte auf beiden Seiten der zu überprüfenden Struktur.
- 4 Geräte pro zu untersuchender Struktur (Aufbau siehe Methodenskizze F1).

Methodenskizze F1: Skizze zur Anwendung von stationären Akustischen Erfassungsgeräten zur Untersuchung von (potenziellen) Flugrouten von Fledermäusen

Schmale (lückige) lineare Strukturen
(Baumalleen, Gehölzreihen) < 5 m Breite



Breite / dichte (lineare) Strukturen
(Gehölzreihen, Waldränder) > 5 m Breite



Bäume



Sonstige Gehölzstruktur (Sträucher, junge Bäume)



Standort der stationären akustischen Erfassungsgeräte

Termine / Wiederholungen:

- Akustische Erfassung: zwischen Mai und September
 - Konzentration auf die Wochenstubezeit zwischen Mai und Anfang August.

- Mindestens 7 Wiederholungen pro Standort.

Auswertung der Bestandserfassung:

- Bestimmung auf Artniveau nach Kriterien für die Wertung von Artnachweisen (z. B. HAMMER et al. 2009).
- Erfassung der Frequentierung der Flugroute nach Art und Nutzungsintensität/Menge.

Hinweise:

- Für die Bewertung der Aktivität kann hilfsweise der Definitionsvorschlag nach BOONMANN (2011, S. 7) herangezogen werden: Erwartungswert für eine marginal genutzte Flugroute: weniger als 2 Individuen nutzen die Flugroute jede Nacht auf dem Hin- und Rückweg zwischen Quartier und Jagdhabitaten, das heißt die Aktivität ist $< 0,55$ Kontakte/Std., bezogen auf die kürzeste Nacht im Juni).
 - Bei leise rufenden Arten ist bei den akustischen Untersuchungen darauf zu achten, dass gegebenenfalls nicht alle Transferflüge erfasst werden. Gerade bei diesen Arten kann somit eine tradierte Flugroute auch bei $< 0,55$ Kontakte/Std. bestehen. Die Bewertung ist damit stets gutachterlich in Bezug auf die Erfassungswahrscheinlichkeit der jeweiligen Art anzupassen.
 - In diesen Fällen ist auf Hinweis der befragten Experten eine detektorgestützte visuelle Kontrolle der Strukturen ratsam (siehe Methodenblatt 2.5).

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

HAMMER, M., A. ZAHN & U. MARCKMANN 2009: Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Luftaufnahmen, Version 1 – Oktober 2009.

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz, Koblenz; 160 S..

2.5 Detektorgestützte Sichtkontrolle bzgl. Flugroutennutzung

Bestandserfassung Sommerlebensraum

Flugrouten

Detektorgestützte Sichtkontrolle von linearen Strukturen

Methode:

Stationäre Beobachtung (optische/akustische Erfassung) von potenziell geeigneten Strukturen zur Identifikation von Flugrouten unter Zuhilfenahme von Zeitdehner- oder Echtzeit-Detektoren und gegebenenfalls Nachtsichtgeräten. Der Untersuchungszeitraum soll an die Ausflugszeiten der im Untersuchungsraum nachgewiesenen Arten angepasst werden. Grundsätzlich gilt: Beginn ab frühestens 30 Minuten vor Sonnenuntergang.

Termine / Wiederholungen:

- Zwischen Mai und September jeweils 2 Stunden pro Durchgang.
- Konzentration auf Wochenstubenphase von Ende Mai bis Mitte Juli (jahrweise und regional abweichend).

- Mindestens 7 Wiederholungen pro Standort
 - im Rahmen des Monitorings kann eine Untersuchung mit dem Präsenznachweis der zu monitorierenden Art (Nachweis der Nutzung der Flugroute) ausreichend sein.

Auswertung der Bestandserfassung:

- Artbezogene Erfassung der Frequentierung der Flugwege pro Nacht/Std.

Hinweise:

- Für die Bewertung der Flugrouten-Frequentierung kann hilfsweise der Definitionsvorschlag nach BOONMANN (2011, S. 7) herangezogen werden: Erwartungswert für eine marginal genutzte Flugroute: weniger als 2 Individuen nutzen die Flugroute jede Nacht auf dem Hin- und Rückweg zwischen Quartier und Jagdhabitaten, das heißt die Aktivität ist $< 0,55$ Kontakte/Std., bezogen auf die kürzeste Nacht im Juni).
 - Bei leise rufenden Arten ist bei den akustischen Untersuchungen darauf zu achten, dass gegebenenfalls nicht alle Transferflüge erfasst werden. Gerade bei diesen Arten kann eine tradierte Flugroute auch bei $< 0,55$ Kontakte/Std. bestehen. Die Bewertung ist stets gutachterlich in Bezug auf die Erfassungswahrscheinlichkeit der jeweiligen Art anzupassen.

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

BOONMANN, M. (2011): Factors determining the use of culverts underneath highways and railway tracks by bats in lowland areas. *Lutra* 2011: 54 (1).

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz, Koblenz; 160 S..

2.6 Zählung an Gewässern (Jagdaktivität)

Bestandserfassung Sommerlebensraum

Essenzielle Jagdhabitats / Teile des Sommerlebensraumes

Zählungen an Gewässern

Methode:

Detektorgestützte Gewässerkontrolle und optische Zählung jagender Individuen an und über Gewässern

- In der ersten Nachthälfte ab 1 Stunde nach Sonnenuntergang.
- Bei größeren Gewässern und gegebenenfalls bei schmalen Bachläufen müssen mehrere Zählstandorte gewählt werden (im Einzelfall vom Gutachter zu bestimmen).
- Ableuchten der Gewässeroberfläche mittels Infrarotscheinwerfer
 - 3 mal im 1-minütigen Abstand.
- Zählung der jagenden Individuen (maßgeblich ist der größte Wert).

Termine / Wiederholungen:

- Sichtkontrollen an Gewässern ab Mitte Mai bis Mitte August.
- An mindestens 2 Terminen.

Auswertung der Bestandserfassung:

- Anzahl jagender Individuen.

Hinweise:

- Ist der Präsenznachweis einer bestimmten Art am Gewässer ausreichend, ist die Methode der stationären Erfassung analog zur Erfassung von Jagdgebieten ausreichend.
- Sind hinsichtlich der Fragestellung Sendertiere notwendig, sollte, wenn möglich, gezielt an beziehungsweise über Gewässern gefangen werden.
- In Gebieten mit gleichzeitigem Vorkommen von Teichfledermäusen ist die Bestimmung per Sichtbeobachtung in einigen Fällen schwierig.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Säugetiere – Fledermäuse (Chiroptera). in DÖRPINGHAUS, A., EICHEN, CH., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P.; NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHÖDER, E. (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. S. 337-339.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

2.7 Netzfang

Netzfänge sind aufwendig und für die betroffenen Tiere mit Stress verbunden. Bevor solche Untersuchungen durchgeführt werden, ist vor dem Hintergrund der naturschutzrechtlichen Anforderungen (siehe Kapitel 7) zu prüfen, ob eine exakte Artidentifizierung (und damit Netzfänge) zur Bestimmung der Eingriffsintensität oder des Bedarfs an Vermeidungs- oder vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen und zu ihrer sachgemäßen Planung tatsächlich erforderlich sind. Auch in diesem Fall sind Netzfänge auf das mindestens erforderliche Maß zu begrenzen. Bezüglich der naturschutzrechtlichen Einordnung im Hinblick auf das Verbot des Fangens (§ 44 Absatz 1 Nummer 1 BNatSchG) siehe in Kapitel 7.

Bestandserfassung Sommerlebensraum

Essenzielle Jagdhabitats

Netzfang

Netzfänge zur sicheren Artbestimmung, zur Feststellung der Geschlechterverteilung und des Reproduktionsstatus, sowie zur Bereitstellung der Sendertiere für die radiotelemetrische Verfolgung zwecks Erfassung von Quartieren (Einzelquartiere sowie Wochenstubenquartiere) und gegebenenfalls Aktionsraumtelemetrie (abhängig von Fragestellung).

Methode:

- Ganznächtlige Netzfänge mittels geeigneten Fledermausnetzen (Japan- oder Puppenhaarnetze)

- Mindeststelllänge von (80 –) 100 m und einer Mindeststellfläche von 300 qm. Mindesthöhe soll 3 m nicht unterschreiten (besser 5 m).
- Die Zahl der Netzfänge richtet sich nach der Größe des zu untersuchenden Raumes. Hierbei gilt:
 - < 30 ha: 2 Netzfangstandorte
 - 30 bis 250 ha: 4 bis 6 Netzfangstandorte
 - > 250 ha: > 6 Netzfangstandorte.

Termine / Wiederholungen:

- Netzfänge in zwei Phasen im Zeitraum Mai – Juni (Prälaktationsphase) und von Mitte Juni – August (Laktations- und Postlaktationsphase) mit 8 bis 10 Stunden Dauer (ganze Nacht).
- Der Zeitraum der Hochträchtigkeit (Ende Mai – Mitte Juni; gegebenenfalls aufgrund abweichender Witterungsverhältnisse im Frühjahr anzupassen) muss ausgenommen werden.

Auswertung der Bestandserfassung:

- Informationen über Arteninventar, Quantität und Reproduktionsstatus.

Hinweise:

- Der Einsatz von Ultraschalllautsprechern kann den Fangerfolg unter Umständen gezielt erhöhen. Das aktive akustische Anlocken von Fledermäusen (z. B. mittels Ultraschalllautsprecher) verzerrt die Netzfangergebnisse. Die Wirkung ist in seltenen Fällen einheitlich, das heißt nicht reproduzierbar. Dies begrenzt die Einsatzmöglichkeiten (Fang von Telemetrie-Tieren, weitere spezielle Untersuchungsziele).
- Die Ergebnisse der Netzfänge sind Grundlage beziehungsweise Voraussetzung für weitergehende Untersuchungen:
 - Aufgrund der Feststellung von adulten Weibchen werden intensivere Untersuchungen zum Nachweis einer vermutlich vorhandenen Wochenstubenkolonie erforderlich (vor allem der Nachweis trächtiger oder (post-)laktierender Weibchen gibt Hinweise auf eine Wochenstubengesellschaft).

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Säugetiere – Fledermäuse (Chiroptera). in DÖRPINGHAUS, A., EICHEN, CH., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P.; NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHÖDER, E. (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. S. 337-339.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz, Koblenz; 160 S..

2.8 Flugrouten-Telemetrie

Bestandserfassung Sommerlebensraum

Flugrouten

Flugrouten-Telemetrie (nur im Sonderfall anzuwenden)

Zum Einsatz von Telemetrie und Begrenzungen siehe in Kapitel 2.9 und 2.16. Rechtliche Hinweise finden sich in Kapitel 7.

Methode:

Telemetrische Untersuchung besonderer Fledermäuse zur Feststellung der räumlichen (Lebensraumverbund-) Beziehungen und zur Identifizierung tradierter Flugrouten.

Termine / Wiederholungen:

- Untersuchung von 2 weiblichen Tieren oder begründet mehr.
- Verfolgung des Sendertiers über mindestens 2 Nächte (auf die Besenderung folgende ganze Nächte).

Auswertung der Bestandserfassung:

- Kartographische Erfassung der während der Telemetrie erfassten Flugwege.
- Erfassung der Frequentierung der Flugwege pro Nacht.

Hinweise:

- Vielfach werden telemetrische Untersuchungen zur Feststellung tradierter Flugrouten vorgeschlagen. Diese Methode ist aufwendig und aufgrund der ungenauen Peilungen nur bedingt reproduzierbar.
- Mittels Telemetrie werden die Flugwegebeziehungen beziehungsweise der Lebensraumverbund im Landschaftsraum festgestellt. Oft können die in einem Landschaftsraum existierenden Flugwegebeziehungen bereits aus landschaftsstrukturellen Merkmalen, dem Fließgewässernetz beziehungsweise dem Hecken-/Wegenetz mit wegebegleitenden Gehölzen gefolgert werden. Dann kann auf eine Telemetrie mit dieser Zielsetzung verzichtet

werden. Sofern die Raumbeziehungen und das Funktionsnetz weitergehend ermittelt werden muss, sollte ist zur Ermittlung des potenziellen Flugrouten-Netzes auf eine Kombination aus beiden genannten Methoden zurückgegriffen werden.

- Die Stärke der Frequentierung der Flugrouten beziehungsweise ihre (relative) Bedeutung ergibt sich dann aus der nachfolgenden akustischen Erfassung (siehe Methodenblatt 2.4).

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 pp.

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz, Koblenz; 160 pp.

2.9 Quartiertelemetrie gebäude- und baumbewohnender Arten

Wenn die Ergebnisse der Netzfänge oder sonstige Erkenntnisse (z. B. hohe akustische Aktivität) die Existenz einer Wochenstubenkolonie einer in Nordrhein-Westfalen besonders naturschutzfachlich bedeutsamen Art (vor allem Arten in einem zurzeit ungünstigen/unzureichenden Erhaltungszustand) im Untersuchungsraum nahelegen und deren Quartier(e) ansonsten vermutlich nicht auffindbar ist/sind, sind zur Lokalisierung des Quartiers/der Quartiere 1 bis 3 Individuen (adulte Weibchen) zu besendern.

Der Telemetrieinsatz gilt als invasive Untersuchungsmethode. Deswegen kommt die Besenderung von Individuen nur im Einzelfall zum Einsatz, nach Prüfung, ob die Methode zur Bestimmung des Eingriffs oder des Bedarfs an Vermeidungs- oder vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen und zu ihrer sachgemäßen Planung tatsächlich erforderlich sind. Jungtiere dürfen generell nicht telemetriert werden, ebenso keine reproduzierenden Weibchen unmittelbar vor, während und unmittelbar nach der Geburtsphase. Beim unsachgemäßen Einsatz der Telemetrie kann es zu erheblichem Stress für die Individuen, zu Störungen der Wochenstubengemeinschaft und im Einzelfall auch zu Verletzungen als

Folgeerscheinung der Besenderung kommen. Bei fachgerechter Ausführung sind diese Risiken aber äußerst gering.

Zum Einsatz von Telemetrie und Begrenzungen siehe weiterhin in Kapitel 2.16. Rechtliche Hinweise finden sich in Kapitel 7.

Bestandserfassung Sommerlebensraum

Quartiere

Quartier telemetrie gebäude- und baumbewohnender Arten

Methode:

Radiotelemetrische Verfolgung von besenderten Tieren (im Regelfall nur Weibchen) zum Auffinden der Tages-/Wochenstubenquartiere.

Sofern ein Wochenstubennachweis erfolgt, gelten folgende Anforderungen:

a.) Bei baumbewohnenden Wochenstuben:

- Je 2 oder begründet weitere adulte Weibchen der betreffenden Kolonie in 2 jahreszeitlichen Phasen (Vor- und Nachwochenstubenzeit) besendern, damit die von der Kolonie genutzten Wochenstubenquartiere repräsentativ ausfindig gemacht werden können (räumliche Verlagerungen im Laufe des Sommerhalbjahres)

b.) Bei gebäudebewohnenden Wochenstuben:

- 1 oder begründet weitere adulte Weibchen besendern.

Termine / Wiederholungen:

- Mindestens 2-malige Quartiersuche pro besendertem Tier an nicht aufeinander folgenden Tagen
- Zwischen Mai und August (Ausnahme: erste Woche der Laktationsphase und Hochträchtigkeitsphase).

Auswertung der Bestandserfassung:

- Lage der erfassten Quartiere, Baumart, Quartierart, Höhe.

Hinweise:

- Bei Betroffenheit der Quartiere sind in der Regel weitere Untersuchungen bezüglich Populationsgröße und Aktionsraum der erfassten Kolonie notwendig.
- Bei Arten, die eine „Aufsplittung“ der Wochenstube in Teilkolonien vornehmen, ist eine Erhöhung der Anzahl der Sendertiere sowie eine parallel stattfindende Quartiertelemetrie von mehreren Sendertieren durchzuführen.
- Angaben der befragten Experten: Die Besenderung von Fledermäusen stellt eine gewisse Störung für die Tiere dar. Aus diesem Grund sollten maximal mögliche Informationen aus der Besenderung gezogen werden. Daher ist zu empfehlen, öfter als zweimal pro Tier die Quartiere zu suchen. Aufgrund des häufigen Wechsels der Tiere können mehrere Quartiere gefunden werden.

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Säugetiere – Fledermäuse (Chiroptera). in DÖRPINGHAUS, A., EICHEN, CH., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P.; NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHÖDER, E. (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz, Koblenz; 160 S..

2.10 Detektorgestützte Quartiersuche gebäudebewohnender Arten

Bestandserfassung Sommerlebensraum

Quartiere

detektorgestützte Quartiersuche von gebäudebewohnenden Arten

Methode:

morgendliche Quartiersuche mittels eines Zeitdehner- oder Echtzeitdetektors (inkl. digitaler Aufnahmen der Rufereignisse) in Siedlungsbereichen während der Einflugsphase (Beginn 1 Stunde vor Sonnenaufgang) gegebenenfalls unter Zuhilfenahme eines Nachtsichtgerätes.

Termine / Wiederholungen:

- Im Zeitraum der Wochenstubezeit (Mai – Ende Juli).
- Mindestens 5 Wiederholungen.
- Während der Phase des ersten Ausflugs der Jungtiere (ab Ende Juni) ist die akustische Erfassung aufgrund des erhöhten Schwärmverhaltens um das Quartier Erfolg versprechend.

Auswertung der Bestandserfassung:

- Lage der erfassten Quartiere, Quartierart.

Hinweise:

- Sprechen Hinweise für eine Besiedlung eines bestimmten Gebäudes, kann die einmalige detektorgestützte Kontrolle zur Identifizierung eines Quartiers ausreichend sein.
- Bei Betroffenheit der Quartiere sind in der Regel weitere Untersuchungen bezüglich Populationsgröße und Aktionsraum der erfassten Kolonie notwendig.

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Säugetiere – Fledermäuse (Chiroptera). in DÖRPINGHAUS, A., EICHEN, CH., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P.; NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHÖDER, E. (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz, Koblenz; 160 S..

2.11 Detektorgestützte Quartiersuche baumbewohnender Arten

Bestandserfassung Sommerlebensraum

Quartiere

detektorgestützte Quartiersuche von baumbewohnenden Arten

Methode:

Quartiere der meisten baumbewohnenden Arten sind mittels der detektorgestützten Quartiersuche nicht oder nicht effizient ausfindig zu machen. Ausnahme stellen hier laut rufende Arten dar (z. B. Abendsegler).

Detektorgestützte Begehung von geeigneten Laub-/Mischbeständen > 80 Jahre während der frühen Abend-Phase zur Erfassung von „zwitschernden“ Lauten, die einen Hinweis auf besetzte Baumquartiere geben und zur Erfassung von ausfliegenden Fledermäusen.

Termine / Wiederholungen:

- Im Zeitraum der Wochenstubezeit (Mai – Ende Juli).
- Bei fehlenden Sendertieren mindestens 5 Wiederholungen.

Auswertung der Bestandserfassung:

- Lage der erfassten Quartiere, Baumart, Quartierart, Höhe.

Hinweise:

- Diese Methode ist zeitaufwendiger als die Quartiertelemetrie und anzuwenden, sofern keine Möglichkeit besteht, Sendertiere zur Erfassung von Quartieren zu fangen.
- Während der Phase des ersten Ausflugs der Jungtiere (ab Ende Juni) ist die akustische Erfassung aufgrund des erhöhten Schwärmverhaltens um das Quartier Erfolg versprechend.
- Bei Betroffenheit der Quartiere sind in der Regel weitere Untersuchungen bezüglich Populationsgröße und Aktionsraum der erfassten Kolonie notwendig.

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Säugetiere – Fledermäuse (Chiroptera). in DÖRPINGHAUS, A., EICHEN, CH., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P.; NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHÖDER, E. (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz, Koblenz; 160 S..

2.12 Ausflugzählung baumbewohnender Arten

Bestandserfassung Wochenstubenkolonie / lokale Population

Populationsgröße

Ausflugzählung Baumquartier

Methode:

Ausflugzählung an (meist mittels Radiotelemetrie festgestellten) Quartieren beginnt vor Sonnenuntergang unter der Zuhilfenahme von Ultraschalldetektoren sowie gegebenenfalls Nachtsichtgeräten oder IR-Kameras. Je nach Standort der Quartiere (geschlossener Wald, Waldrand, Offenland) ist der Beginn der Ausflugzählung aufgrund der unterschiedlichen Helligkeit zeitlich anzupassen. Ende der Ausflugzählung in der Regel 20 bis 30 Minuten nach der Erfassung des letzten ausfliegenden Tieres.

Termine / Wiederholungen:

- Während Wochenstubenzeit (Mai bis Mitte August) (unter Beachtung der in der Regel einzuhaltenden zeitlichen Einschränkungen für die Besenderung von Tieren während der Wochenstubenzeit).
- Mindestens 2-malige Ausflugzählung
 - bei stark variierenden Ergebnissen sind aufgrund der Bildung von Teilkolonien weitere Ausflugzählungen durchzuführen, wenn möglich parallel an den mittels Quartier telemetrie festgestellten Quartieren.

Auswertung der Bestandserfassung:

- Anzahl der Kolonienmitglieder sowie vermutlicher Anteil an Jungtieren (auf Basis der Angabe, ob Erfassung vor oder nach dem „Flüggewerden“ der Jungtiere stattfand).

Hinweise:

- Aufgrund der häufig festgestellten „Aufsplittung“ von Wochenstubenkolonien baumbewohnender Arten in mehrere Teilkolonien, kann es notwendig sein, zeitgleiche Ausflugzählungen an mehreren durch Sendertiere besetzten Bäumen durchzuführen.
- Ist das Ausflugsloch genau bekannt, ist es möglich die Ausflugbeobachtungen mittels Infrarot-Videoaufnahmen durchzuführen.

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 pp. + Anhang.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Säugetiere – Fledermäuse (Chiroptera). in DÖRPINGHAUS, A., EICHEN, CH., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P.; NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHÖDER, E. (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

2.13 Ausflugzählung gebäudebewohnender Arten

Bestandserfassung Wochenstubenkolonie / lokale Population

Populationsgröße

Ausflugzählung Gebäudequartier

Methode:

Die Ausflugszählung an (meist mittels Radiotelemetrie festgestellten) Quartieren beginnt spätestens mit Ende der Dämmerung, etwa 20 Minuten nach Sonnenuntergang, unter der Zuhilfenahme von Ultraschalldetektoren sowie gegebenenfalls Nachtsichtgeräten. Ende der Ausflugszählung in der Regel 20 bis 30 Minuten nach der Erfassung des letzten in der Gruppe ausfliegenden Tieres.

Termine / Wiederholungen:

- Während Wochenstubenzeit (Mai bis Mitte August) (unter Beachtung der in der Regel einzuhaltenden zeitlichen Einschränkungen für die Besenderung von Tieren während der Wochenstubenzeit).
- 2-malige Ausflugszählung; (bei schwer einsehbaren Quartieren oder Quartieren mit zahlreichen Ausflugsöffnungen gegebenenfalls mehr).

Auswertung der Bestandserfassung:

- Anzahl der Kolonienmitglieder sowie vermutlicher Anteil an Jungtieren (auf Basis der Angabe, ob Erfassung vor oder nach dem „Flüggewerden“ der Jungtiere stattfand).

Hinweise:

- Aufgrund meist diverser Ein-/Ausflugmöglichkeiten an Gebäudequartieren, ist die Ausflugszählung gegebenenfalls von mehreren Personen durchzuführen.
- Die Zählungen sind grundsätzlich nicht nach Regennächten durchzuführen, da ein Teil der Tiere Einzelquartiere in unmittelbarer Nähe zum Jagdhabitat aufsuchen.
- Ist das Ausflugsloch genau bekannt, ist es möglich, die Ausflugbeobachtungen mittels Infrarot-Videoaufnahmen durchzuführen.
- Vermeidung von Störungen während der Ausflugszählung (Licht, Lärm), da ansonsten die Ergebnisse verfälscht werden (nicht alle Tiere fliegen aus).

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Säugetiere – Fledermäuse (Chiroptera). in DÖRPINGHAUS, A., EICHEN, CH., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P.; NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHÖDER, E. (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S.

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz, Koblenz; 160 S..

2.14 Zählung im Quartier (Gebäudequartier)

Bestandserfassung Wochenstubenkolonie / lokale Population

Populationsgröße von gebäudebewohnenden Arten

Zählung im Quartier (Gebäudequartier / Datenerhebung nach „Vilmer Kriterien“)

Methode:

- Bei freihängenden Fledermausarten Bestimmung der Koloniegröße durch Zählungen entsprechend „Vilmer Kriterien“ (siehe die angegebene Literatur) innerhalb des Quartiers; Zählung tagsüber im Gebäudequartier (wenn möglich).
- Bei großen und unübersichtlichen Clustern kann die digitale Fotografie zur nachträglichen Auswertung/Zählung hilfreich sein.

Termine / Wiederholungen:

- Mindestens 2-malige Wiederholung
 - 1. Zählung: zwischen Mitte Mai und Mitte Juni (zur Ermittlung adulter Weibchen).
 - 2. Zählung: zwischen Ende Juni und Mitte Juli beziehungsweise 14 Tage nach Einsetzen der Jungtiergeburt, jedoch vor dem „Flüggewerden“ der Jungtiere.

Auswertung der Bestandserfassung:

- Anzahl der Kolonienmitglieder sowie vermutlicher Anteil an Jungtieren (auf Basis der Angabe, ob Erfassung vor oder nach dem „Flüggewerden“ der Jungtiere stattfand).

Hinweise:

- Eine reine Erfassung der Jungtiere kann nachts nach Ausflug der Muttertiere erfolgen.
- Die Zählungen sind grundsätzlich nicht nach Regennächten durchzuführen, da ein Teil der Tiere Einzelquartiere in unmittelbarer Nähe zum Jagdhabitat aufsuchen.
- Die Kontrollen im Quartier sind stets mit dem Quartierbetreuer abzusprechen.

BAG, IFT & FMKOO (Bundesarbeitsgruppe „Fledermausschutz“ im Naturschutzbund Deutschland e.V. NABU, Interessengemeinschaft Fledermausschutz und -forschung Thüringen e.V. & Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Thüringen). 2003. Handreichung zum bundesweiten Mausohr-Monitoring, 17 S.

MESCHÉDE, A. (2012): Ergebnisse des bundesweiten Monitorings zum Großen Mausohr (*Myotis myotis* - Analysen zum Bestandstrend der Wochenstuben - BfN-Skripten 325. 72 S..

2.15 Kastenkontrolle

Bestandserfassung Wochenstubenkolonie / lokale Population

Populationsgröße

Kastenkontrolle

Methode:

Im Rahmen der Ersterfassung wenn Kastenreviere existieren:

- Kontrolle der Kästen für Artnachweise in Untersuchungsgebiet.

Im Rahmen eines Monitorings (in der Regel langjährig):

- Auffinden von Wochenstuben zur Bestimmung der Koloniegröße.

Termine / Wiederholungen:

- Mindestens 3-malige Kastenkontrolle während Vor-/Spät- und Nachwochenstubenzeit.
- Der 2. Termin ist erst 2 bis 3 Wochen nach der Geburt der Jungtiere zu wählen (artbezogen anzupassen).

Auswertung der Bestandserfassung:

- Erfassung der Arten, des Alters, der biometrischen Parameter und der Individuenzahl.
- Aufnahme der Daten zur Populationsstruktur und zum Reproduktionsstatus
 - relevant ist die Zahl der reproduzierenden Weibchen beziehungsweise der Jungtiere.
- Aufnahme aktuell nicht, jedoch ehemals besetzter Kästen (mittels Hinweisen durch Kot)
 - Relevant ist grobe Anzahl und Größe der Kotpellets (gibt Hinweise auf Arten)
 - Im Sonderfall (je nach Fragestellung) können Kotpellets eingesammelt werden zur späteren Artdiagnostik im Labor über Haarnachweise oder Genetik.

Hinweise:

- Werden Kästen während der Ersterfassung im Rahmen der Quartiererfassung kontrolliert, kann dies neben Artnachweisen Hinweise auf Wochenstuben geben und die Besenderung von Einzeltieren zur nachträglichen Quartiertelemetrie zum Auffinden von Wochenstubenquartieren ermöglichen (siehe Methodenblatt 2.9).
- Zur Sicherung während Arbeiten mit der Leiter ist eine zweite Person notwendig.
- Kastenkontrollen sind stets mit den Quartierbetreuern sowie Waldbesitzern und Jagdpächtern abzusprechen.
- Der Eingriff in ein Quartier (Kasten) ist stets mit Stress für die Tiere verbunden. Die Kontrollen sind daher möglichst zügig und stressfrei durchzuführen, unter größtmöglicher Rücksicht auf die Gesundheit der Tiere.
- Es ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass gegebenenfalls bei der Erfassung von Wochenstuben in Kastenquartieren nur ein Teil der Wochenstube erfasst wird und die restlichen Wochenstubenmitglieder in nahegelegenen Baumhöhlen übertagen.

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Säugetiere – Fledermäuse (Chiroptera). in DÖRPINGHAUS, A., EICHEN, CH., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P.; NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHÖDER, E. (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz, Koblenz; 160 S..

2.16 Aktionsraum-Telemetrie

Ziel der Aktionsraumanalysen mittels Radio-Telemetrie im Rahmen einer ASP ist in der Regel die Feststellung der essenziellen Habitate innerhalb des Aktionsraumes der besenderten Individuen. Die Abgrenzung des gesamten Aktionsraumes ist dagegen von nachrangigem Interesse.

Zur Analyse des Raumnutzungsmusters einer Wochenstubenkolonie werden je nach Koloniegröße 5 bis 10 % der Kolonietiere mit Sendern ausgestattet und ihre Bewegungen im Raum verfolgt. Bei sehr kleinen oder sehr großen Kolonien wird die Mindest- und Maximalzahl an Individuen im Einzelfall in Abstimmung mit der Naturschutzbehörde festgelegt.

Die Aktionsraumtelemetrie setzt eine ausreichende Stichprobe-Größe voraus. Dies gilt auch für die Beobachtungspunkte (fixes). Kernel-Schätzungen liefern in der Regel erst mit etwa 60 (bei sehr kleinräumig variierender Nutzung unter Umständen ab etwa 30) unabhängigen Beobachtungspunkten (fixes) verteilt über die Untersuchungsperiode zuverlässige Ergebnisse. Hinweise zur Auswertung von Telemetrie-Daten für den Zweck der Eingriffsbeurteilung im Rahmen der ASP:

- radiotelemetrisch erhobene Aktionsraum-Daten von Fledermäusen sollen mittels einer Contouring-Methode berechnet werden.
- Die am häufigsten verwendete und deswegen empfohlene Methode ist die Berechnung der Aktionsräume mittels des Kernel-Modells (WORTON 1989, KIE et al. 1996, KIE et al. 2010, LAVER & KELLY 2008). Zur Berechnung mittels Geoinformationssystem (GIS) existieren zahlreiche geeignete Programme (z. B. RODGERS & KIE 2011).
- Dargestellt werden das 90 %-Kernel, welcher als (Gesamt-)Aufenthaltsraum gilt, in dessen Grenzen ein Individuum seine spezifischen Ressourcen aufsucht, und das 50 %-Kernel, welches das Kernjagdgebiet umreißt und insoweit als essentiellen Bestandteil des Lebensraumes eines Fledermaus-Individuums beziehungsweise einer Kolonie anzusehen ist.
- Wesentlich für die Berechnung von Aktionsräumen mittels der Kernel-Methode ist der Glättungsfaktor h , welcher den Grad der Konturglättung und damit die Größe und Form der Aktionsräume bestimmt. Bei Raumanalysen für den Einsatz der Ergebnisse im Rahmen der ASP sollte ein fester Glättungsfaktor (fixed-Kernel), welcher über die gesamte Fläche konstant bleibt und nach der Methode der „least-square-cross-validation (LSCV) (WORTON 1989) berechnet wird, verwendet werden.
- Da die Ausdehnung der Kernel von h beeinflusst wird, verbessert ein einheitlicher Glättungsfaktor die Vergleichbarkeit von auf der Basis verschiedener Daten berechneter Kernel (KAPHEGYI 2002).
- Um die Daten aus verschiedenen Jahren zu vergleichen, wird aus dem ersten Jahr des Monitorings das arithmetische Mittel der Glättungsfaktoren aller telemetrierten Individuen berechnet und in den nächsten Jahren des Monitorings als festes h verwendet.

Im Gutachten muss die Datenaufnahme (Datum, Ort, Bearbeiter*in, Dauer der Radiotelemetrie) und die Datenauswertung (Peilpunkte, Anzahl Peilpunkte pro Individuum, Programm, Glättungsfaktor) transparent und nachvollziehbar dokumentiert werden.

Bestandserfassung Wochenstubenkolonie / lokale Population**Aktionsraum****Aktionsraumtelemetrie**Methode:

Radiotelemetrische Untersuchung von besenderten Tieren (nur Weibchen) mittels synchronisierter Kreuzpeilungen (5 bis 10 Minuten-Rhythmus).

- Die Anzahl der zu telemetrierenden Tiere richtet sich nach der Wochenstubengröße:
 - Bei Koloniegrößen < 30 Individuen sollen 20 bis 30 % der Tiere telemetriert werden (mindestens 6 Individuen; kleinere Kolonien sollen in der Regel nicht telemetriert werden).
 - Bei Koloniegrößen < 100 Individuen sollen 10 bis 20 % der Tiere telemetriert werden (mindestens 6 Individuen).
 - Bei Wochenstubengrößen von > 100 Tieren soll der Aktionsraum von 5 bis 10 % der Individuen (maximal 30 Tiere) untersucht werden.

Termine / Wiederholungen:

- Während der Wochenstubenzeit von Mai bis Ende Juli/Anfang August, jedoch nicht im Zeitraum der Hochträchtigkeit.
- Mindestdauer pro Tier: 2 Nächte (der Fangnacht folgend).
- Mindestens 30 Kreuzpeilungspunkte pro Nacht.
- Bei großräumig agierenden Arten soll die Summe der Kreuzpeilungen 90 Punkte nicht unterschreiten
 - Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Mopsfledermaus, Breitflügelfledermaus ...).

Auswertung der Bestandserfassung:

- Geostatistische Auswertung nach Aufenthalts-/ Aktionsräumen und Kernjagdhabitaten.
- Darstellung der Aufenthaltsräume und Kernjagdhabitate in der Regel (siehe unter Hinweise) als Minimum Convex Polygone und 95 %-Kernels (beide: Aufenthaltsgebiete) sowie als 50 %-Kernels (Kernjagdgebiete).

Hinweise:

- Die Sender müssen so gewählt werden, dass sie etwa 5 % des Lebensgewichts der Art nicht überschreiten.
- Die vorgenannten Indices (Minimum Convex Polygone, 95 %-Kernels und 50 %-Kernels) sollen dargestellt werden, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse von verschiedenen Untersuchungen zu verbessern. Je nach Stand der Wissenschaft kann es außerdem sinnvoll sein, weitere geostatistische Auswertungen/Indices darzustellen, welche die Raumverteilung der essenziellen Habitate der Kolonien unter Umständen besser (realitätsnäher) darzustellen vermögen (vgl. SIGNER & BALKENHOL 2015).

ALDRIDGE, H. D. J. N. & BRIGHAM, R. M. (1988): Load Carrying and Maneuverability in an Insectivorous Bat: A Test of The 5% "Rule" of Radio-Telemetry - *Journal of Mammalogy*, Vol. 69, No. 2 379-382.

AMELON, S., DALTON, D.C. & MILLSPAUGH, J.J. (2009): Radiotelemetry; techniques and analysis. In: *Ecological and behavioral methods for the study of bats* / ed. Thomas H. Kunz and Stuart Parsons. Baltimore (University Press): 57-77.

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Fledermäuse (Chiroptera). In: DOERPINGHAUS et al. (Bearb.) (2005): *Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie*. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 20: 318-372.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

HARRIS, S., CRESSWELL, W. J., FORDE, P. G., TREWHELLA, W. J., WOOLLARD, T. & WRAY, S. (1990): Home-range analysis using radio-tracking data. A review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal Rev.* 20(2/3). 97-123.

Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2011): *Fledermaus-Handbuch LBM – Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland Pfalz*, Koblenz; 160 S..

SEAMAN, D., MILLSPAUGH, J., KERNOHAN, B., BRUNDIGE, G., RAEDEKE, K. & GITZEN, R. (1999): Effects of Sample Size on Kernel Home Range Estimates. *The Journal of Wildlife Management*, Vol. 63, No. 2 (Apr. 1999). 739-747.

SIGNER, J. & BALKENHOL, N. (2015): Reproducible Home Ranges (rhr): A New, User-Friendly R Package for Analyses of Wildlife Telemetry Data. *Wildlife Society Bulletin* 39(2):358–363; DOI: 10.1002/wsb.539.

2.17 Erfassung Quartierpotenzial (Baumhöhlenkartierung / Höhlenbaumkartierung)

Die Beurteilung der Bedeutung des Baumhöhlenangebotes als Quartiere in Wäldern ist ansatzweise über die relativen Anteile potenzieller Quartiere (Anzahl der Baumhöhlen/ha), die aus der (Habitatstrukturkartierung mit) Baumhöhlensuche resultieren, möglich (vgl. ANUVA 2013). Die Anzahl der nutzbaren beziehungsweise tatsächlich genutzten Höhlen liegt in der Regel unterhalb der kartierten Anzahl (vgl. RUDAT et al. 1979, FUHRMANN & GODMANN 1991, NOEKE 1989).

Hinweise über das von der Kolonie genutzte Quartierzentrum müssen gegebenenfalls mittels der Quartiertelemetrie im Abgleich mit der Baumhöhlenkartierung ermittelt werden. Die Quartiertelemetrie liefert Aussagen über einzelne tatsächlich genutzte Quartierstandorte. Diese während der Sommerzeit erfassten Quartiere bilden jedoch meist nur einen Bruchteil der im Jahresverlauf genutzten Quartiere ab.

Bestandserfassung Sommer- und Winterlebensraum

Quartier-Potenzial für Baumhöhlenbewohner

Höhlenbaumkartierung

Baumhöhlen stellen als maßgebliche Elemente der Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen in Wäldern beurteilungsrelevante Strukturelemente dar. Zur Erfassung des Baumhöhlenpotenzials ist eine Höhlenbaumkartierung durchzuführen. Diese ist flächendeckend durchzuführen:

- Im direkten Eingriffsbereich und in dessen Umfeld bis 100 m Entfernung.
- In vom Eingriff nicht betroffenen Waldbereichen im Umfeld (Referenzflächen).
 - Die Referenzflächen erlauben Tendenzaussagen zum Ausweichpotenzial, welches in benachbarten Bereichen besteht.
- Die Kartierung kann sich auf geeignete Gehölz- und Waldbestände beschränken. Junge Waldbereiche und Gehölzgruppen (bis schwaches Baumholz) sind zur Ausbildung geeigneter Höhlenstrukturen ungeeignet und können bei der Kartierung nach Baumhöhlen als potenzielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten für Fledermäuse vernachlässigt werden.

Methode:

- Die Kartierung erfolgt auf Sicht während der Bestand schleifenförmig langsam durchschritten wird (Abstand nach „Sicht“, abhängig von Baumabständen des zu untersuchenden Bestandes).
- „Verdächtige“ Strukturen werden mittels eines Fernglases überprüft.
- In Anlehnung an FUHRMANN & GODMANN (1994) sollen folgende relevante Strukturen bei der Kartierung aufgenommen werden. Hierbei werden folgende Strukturen unterschieden:
 - Strukturen mit Höhlenentwicklungspotenzial
 - Abstehende Rinde
 - Stammfußhöhle, Stammrisshöhle
 - Höhlen durch Astabbrüche oder Fäulnis sowie Spechthöhlen.
- Aufzunehmen sind folgende Merkmale: Art der Struktur, Koordinaten (GPS-Daten), Baumart, Höhlenhöhe, Himmelsrichtung der Höhle, Brusthöhendurchmesser und die Höhlenanzahl; Höhlenentwicklungspotenzial (nach Eignungsklassen, siehe unten).
- Das Höhlenentwicklungspotenzial kann z. B. in folgende drei Eignungsklassen eingeteilt werden:
 - Eignungsklasse 1: Höhlenbaumpotenzial: Astabbrüche mit beginnender Höhlenbildung
 - Eignungsklasse 2: Höhlenbäume mit hoher Eignung: bereits vorhandene einzelne Höhlungen
 - Eignungsklasse 3: Höhlenbäume mit sehr hoher Eignung: Strukturen mit mehreren geeigneten Höhlungen/Spechthöhlen.

Termine / Wiederholungen:

- Die Erfassung findet einmalig in der laubfreien Zeit zwischen Anfang November und Ende März statt (vgl. FÖA 2011).
- Auf gute Witterungsverhältnisse und gute Sichtverhältnisse ist zu achten (trocken und klar).

Hinweise:

- Die Standorte der Bäume müssen anhand der GPS-Koordinaten unter Umständen wieder auffindbar sein. Deswegen ist auf den Einsatz entsprechend leistungsfähiger GPS-Geräte zu achten (in der Regel genügt eine Genauigkeit von $\leq 3\text{m}$).

- Zur Eingrenzung des Aufwands kann auch eine Kartierung auf ausgewählten Teilflächen genügen. Die Teilflächen müssen ausreichend repräsentativ sein, damit die Geländekartierung anschließend, auf dieser Grundlage und unter Rückgriff auf eine Luftbilddauswertung, qualifiziert extrapoliert werden kann.

ANDREWS, H. L. (2013): Bat Tree Habitat Key. <http://www.aecol.co.uk/Pages/41/Downloads.html> [Stand 20.09.2013]. 340 S.

ANUVA (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014. 311 S. + Anhang.

DIETZ, M. (2004): Untersuchungen zur Fledermausfauna und Baumhöhlendichte in dem hessischen Naturwaldreservat "Langenstüttig und Stirnberg" sowie in den Kernzonen "Dreienberg" und "Steinkopf" im Biosphärenreservat Rhön. I. A. Hessen-Forst. Unveröff. Mskr.

FRANK, R. (1997): Zur Dynamik der Nutzung von Baumhöhlen durch ihre Erbauer und Folgenutzer am Beispiel des Philosophenwaldes in Giessen an der Lahn. Vogel und Umwelt 9: 59-84.

KNEITZ, G. (1961): Zur Frage der Verteilung von Spechthöhlen und der Ausrichtung des Flugloches. Waldhygiene 4: 80-121.

NOEKE, G. (1990): Abhängigkeit der Dichte natürlicher Baumhöhlen von Bestandesalter und Totholzangebot. NZ NRW Seminarberichte 10: 51-53.

RUCZYNSKI, I., KALKO, E. K. V. & SIEMERS, B. M. (2009): Calls in the Forest: A Comparative Approach to How Bats Find Tree Cavities. Ethology 115: 167-177.

WEGGLER, M. & ASCHWANDEN, B. (1999): Angebot und Besetzung natürlicher Nisthöhlen in einem Buchenmischwald. Der Ornithologische Beobachter 96 (2): 83-94.

2.18 Akustische und visuelle Kontrolle der Winterquartiernutzung

Bestandserfassung Winterlebensraum

Winterquartiere

Methodenkombination: akustische Langzeiterfassung vor Winterquartieren, Winterquartierkontrolle

Methode:

- Sollen Informationen hinsichtlich der qualitativen Artenzusammensetzung im Winterquartier gewonnen werden, sind akustische Langzeiterfassungen während der Schwarmphase (mittels Geräten die eine Echtzeitaufnahme und damit eine differenzierte Artdiagnostik erlauben) und Sichtkontrollen im Winterquartier ausreichend.
- Sind artspezifisch quantitativ belastbare Daten erforderlich (z. B. im Rahmen eines Monitorings), ist die Erfassung der Winterpopulation mittels lichtschrangesteuerter Fotofalle durchzuführen (siehe Kapitel 2.6).

Termine / Wiederholungen:

- Akustische stationäre Langzeiterfassung: zwischen Mitte August und Ende November.
- Visuelle Winterquartierkontrollen: zwischen November – Ende Februar
 - Je nach Witterung und Arteninventar gegebenenfalls länger
 - Mindestens 2 Kontrollen, vorzugsweise eine im Dezember und eine späte Kontrolle im Februar.

Auswertung der Bestandserfassung:

- Stationäre akustische Erfassung: Arteninventar und Abundanzen (im Rahmen der methodischen Möglichkeiten) sowie zeitliche Verteilung.
- Quartierkontrolle: Arteninventar und Anzahl erfasster Individuen.

Hinweise:

- Vielfach werden Netzfänge vor Winterquartieren als Methode zur Bestimmung des Winterbestandes beschrieben (u. a. DIETZ et al. 2005). Die Qualität und Quantität der Frequenzierung der Winterquartiere beziehungsweise der Aktivität an Winterquartieren durch Fledermäuse variiert während der Schwarmzeit, teilweise täglich, stark. Wenige Netzfänge

liefern keine belastbaren Ergebnisse. Qualitativ hinreichende Aussagen über das Arteninventar erfordern zahlreiche Netzfänge, die einen unangemessenen Eingriff in einen sensiblen Teillebensraum der Fledermäuse und unter Umständen eine erhebliche Störung darstellen. Daher ist im Regelfall auf Netzfänge zur Bestimmung der Winterquartiersnutzung zu verzichten und die qualitative Erfassung des Bestandes über stationäre akustische Aufnahmegeräte anzuwenden.

- Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Auswertung akustischer Daten auf Artniveau gegebenenfalls sehr schwierig ist.
- Im Sonderfall kann der Netzfang genügen. Dann sind drei Netzfänge durchzuführen (2x von Ende August – Oktober und gegebenenfalls 1x ab April).
- Je nach Quartierausstattung (Versteckmöglichkeiten) und -größe ist die Erfassung des gesamten Winterbestands mittels visueller Kontrollen nicht ausreichend. Vergleiche zwischen visuellen Winterquartierkontrollen und lichtschrankengesteuerten Fotofallen-Untersuchungen (vgl. WEISSHAAR et al. 2014) zeigen, dass die Ergebnisse sowohl qualitativ als auch quantitativ stark voneinander abweichen, da einige Arten offensichtlich im Quartier hängen und damit erfasst werden, andere jedoch in Spalten versteckt nicht visuell zu erfassen sind.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Fledermäuse (Chiroptera). In: DOERPINGHAUS et al. (Bearb.) (2005): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Naturschutz und Biologische Vielfalt 20:318-372.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S.

WEISSHAAR, M., HANNAPPEL, A. & SIEBERT, G. (2014): Klassische Winterkontrollen versus >Fotofalle – ein Methodenvergleich bei der Erfassung von Fledermäusen. In: Dedrocoopus – Band 41 (2014): 39-48.

2.19 Winterquartiernutzung: Lichtschranken gesteuerte Fotofallenuntersuchung

Bestandserfassung Winterlebensraum

Winterquartiere

Lichtschranken gesteuerte Fotofallenuntersuchung

Methode:

Sind artspezifisch quantitativ belastbare Daten erforderlich (z. B. im Rahmen eines Monitorings), ist die Erfassung der Winterpopulation in einem Quartier am besten mittels lichtschrankengesteuerter Fotofalle durchzuführen.

Termine / Wiederholungen:

- Mindestens zwischen Anfang Januar (Februar) und Ende April (Abwanderungszeitraum).
- Gegebenenfalls zur Absicherung Ausweitung auf die Einflugphase vorher (das heißt von September – Ende April), siehe weiter unten.

Auswertung der Bestandserfassung:

- Fotofalle: qualitative und quantitative Erfassung des Winterbestands.

Hinweise:

- Je nach Quartierausstattung (Versteckmöglichkeiten) und Quartiergröße ist die Erfassung des Winterbestands mittels visueller Kontrollen nicht ausreichend, sondern soll durch die lichtschrankengesteuerte Fotofallenuntersuchung ergänzt werden. Vergleiche zwischen visuellen Winterquartierkontrollen und lichtschrankengesteuerten Fotofallen-Untersuchungen (vgl. WEISSHAAR et al. 2014) zeigen, dass die Ergebnisse sowohl qualitativ als auch quantitativ stark voneinander abweichen und die Fotofallen belastbarere Daten ergeben, da einige Arten offensichtlich im Quartier hängen und damit erfasst werden, andere jedoch in Spalten versteckt am Hangort nicht visuell zu erfassen sind.
- Trotzdem bringen Installationsfehler und Ausfälle der Geräte auch bei dieser Methodik Datenfehler mit sich, welche bei der Auswertung der Daten in Bezug auf den Gesamtbestand berücksichtigt werden müssen.
- Der günstigste Erfassungszeitraum ist der Zeitraum zwischen Februar und Ende März, da die Tiere beim Verlassen des Quartiers kein (weniger) Schwärmverhalten aufweisen und dementsprechend genauere Angaben über die tatsächliche Quantität der Ein- und Ausflüge zu erhalten sind. Die belastbarsten Daten werden gewonnen, wenn von September bis Ende April (Ein- bis Ausflugsphase) untersucht wird.
- Der Einsatz (zu) gering dimensionierter Lichtschranken kann zu einer ungünstigen Querschnitts-Verengung des Raumes für den Durchflug der Fledermausindividuen führen und Meidereaktionen auslösen. Ebenso reagieren einige Arten auf Blitzlicht (Fotofalle). Mögliche Beunruhigungen und Verfälschungen der Daten müssen rechtzeitig bedacht werden.

Der Einsatz der Methode sollte deswegen mit den Naturschutzbehörden abgestimmt werden.

DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Fledermäuse (Chiroptera). In: DOERPINGHAUS et al. (Bearb.) (2005): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Naturschutz und Biologische Vielfalt 20:318- 372.

FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Entwurf Stand 10/2011. Bearb. J. Lüttmann unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (BG Natur), R. Heuser (FÖA Landschaftsplanung), G. Kerth (Univ. Greifswald), M. Melber (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institut für Ornithologie) und W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie“. Trier / Bonn, 108 S..

KUGELSCHAFTER, K. (2014): Überraschende Befunde zur Nutzung von Fledermausquartieren. ChiroTEC Verhaltenssensorik und Umweltgutachten. Lohra. Vortrag Bern. 29.11.2014. 13 S..

KUGELSCHAFTER, K. (2014): Fledermausmonitoring im Hessenloch. Der Flattermann, Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden ---Württemberg 26:11-18.

WEISSHAAR, M., HANNAPPEL, A. & SIEBERT, G. (2014): Klassische Winterkontrollen versus >Fotofalle – ein Methodenvergleich bei der Erfassung von Fledermäusen. In: Dedrocoopus – Band 41 (2014): 39-48.

2.20 Akustische Erfassung des Fledermauszugs

Bestandserfassung Migrationsphase (fernwandernde Fledermäuse)

Akustische Erfassung des Fledermauszugs

Methode:

Die Erfassung von Migrationsergebnissen ist im Rahmen von geplanten Projekten notwendig, bei denen von artenschutzrechtlich relevanten Sachverhalten / Funktionen ausgegangen werden muss (vorrangig Neuplanung und Repowering von Windkraftanlagen).

Akustische Erfassungsmethoden zur Überprüfung des Migrationsgeschehens von ziehenden / wandernden Fledermausarten während des Frühjahr und Herbst, in Anlehnung an die Vorgaben MKULNV & LANUV (2017).

Kombination aus Detektorbegehungen und stationärer akustischer Dauererfassung mittels Zeitdehner- oder Echtzeitdetektoren (inkl. digitaler Aufzeichnung der Rufereignisse).

Die Anzahl der zu wählenden Transekte / Standorte für stationäre akustische Erfassungen ist abhängig von der Größe und strukturellen Ausprägung des Untersuchungsraumes (Offenland / Wald) und muss im Einzelfall gutachterlich begründet festgelegt werden.

Termine / Wiederholungen:

Detektorbegehungen in Anlehnung an MKULNV & LANUV (2017):

- 3 Begehungen von 01.04.-15.05.
- 5 Begehungen von 01.08.-31.10., davon
 - 3 über die gesamte Nacht (Erfassung Paarungsquartiere), davon 2 von 01.-31.08.
- Beginn: vor Sonnenuntergang (z.B. früh ziehende Große Abendsegler).
- Transektlänge abhängig von den vorhandenen Strukturen (i.d.R. 250 – 500 m)
- Kartiergeschwindigkeit 1 km/h
- Erfassung während folgenden Witterungsbedingungen: Temperaturen über 10 °C und wenig Wind (vgl. HURST et al. 2020)

Stationäre akustische Erfassung:

- akustische Dauererfassung vom 01.04.-15.05 und und vom 01.08.-31.10.
 - In Expertenkreisen gilt diese Methode als geeignetste zur Ermittlung des Artenspektrums und der Phänologie kollisionsgefährdeter Arten. Die Methode stellt durch die kontinuierliche Aufzeichnung sicher, dass punktuelle Ereignisse wie z.B.

der Durchzug von Rauhaufledermäusen nicht verpasst werden (HURST et al. 20210: 37).

- In Waldstandorten sollten die Erfassungsgeräte über dem Kronendach oder im Bereich von z.B. Waldlichtungen (freier Zugang zum freiem Luftraum) angebracht werden (vgl. HURST et al 2020: 37).
 - Sie dürfen nicht durch das Laub- / Kronendach bedeckt sein (Abschwächung des Schalls oberhalb der Baumkrone fliegender Individuen).
- Stattdessen kann die Dauererfassung auch z.B. an bestehenden WEA (im Zuge des Repowering) oder an einem Windmessmast (falls vorhanden) vorgenommen werden.

Auswertung der Bestandserfassung:

- Artbezogene Auswertung (Auswertung in dem mit Echtzeit-Geräten erreichbaren Differenzierungsniveau)
 - Nach Kriterien für die Wertung von Artnachweisen (z.B. HAMMER et al. 2009 – in der jeweils neuesten Version)
- Kontakte / h bzw. Kontakte / Nacht
- Art- / gruppenbezogene Auswertung hinsichtlich Peaks / Konzentrationsphasen von Zugerignissen (bezogen auf fernwandernde Arten)
- Einbeziehung und Bewertung von visuellen Eindrücken in der Dämmerungsphase im Rahmen der Detektorerfassung (Sichtungen von ziehenden / jagenden Individuen)

Hinweise:

- Aus Vergleichsgründen dürfen innerhalb einer Untersuchung nur akustische Aufnahmegeräte des gleichen Typs verwendet werden. Innerhalb einer Untersuchung sind stets die gleichen Einstellungen (z.B. Posttrigger, Threshold, Frequenzfilter) zu wählen.
- Zu beachten ist die ggf. erschwerte Artdiagnostik, so dass bestimmte Rufereignisse nur Gattungen / bzw. Rufgruppen zugeordnet werden können.

Hammer, M., A. Zahn & U. Marckmann 2009: Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen, Version 1 – Oktober 2009.

Hurst, J.; Biedermann, M.; Dietz, M.; Dietz, Ch.; Reers, H.; Karst, I.; Petermann, R.; Schorcht, W. & R. Brinkmann (2020): Windkraft im Wald und Fledermausschutz – Überblick über den Kenntnisstand und geeignete Erfassungsmethoden und Maßnahmen. 53 p. – Voigt C. (eds) Evidenzbasierter Fledermausschutz in Windkraftvorhaben. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.

MKULNV & LANUV (2017): Leitfaden - Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen. 65 p.

2.21 Kotproben und Haaranalysen (Präsenznachweis)

Die Entnahme und Untersuchung von Kotproben oder Haarproben sind keine Standard-Erfassungsmethoden. Die Suche nach Kotresten (Kotpellets) stellt in vielen Fällen einen wenig aufwändigen Baustein zum Erkennen der Präsenz von Fledermäusen zum Beispiel in Gebäuden dar. Bei Kastenkontrollen im Rahmen des Monitorings kann die Annahme der Kästen belegt werden, auch wenn die Art nicht im Kasten präsent ist. Weitere (aufwändigere) Möglichkeiten für eine Probenentnahme sind unter anderem das Aussaugen von Baumhöhlen (mittels „Mulmsauger“). In engen Grenzen erlaubt die Bestimmung anhand von Kotpellets der Fledermäuse einen Präsenznachweis (SKIBA 2004, DIETZ & KIEFER 2014). Menge und Zustand liefern zusätzliche Hinweise auf die Quartiertradition.

Die von Fledermäusen bei der Fellpflege aufgenommenen und mit dem Kot wieder ausgeschiedenen Haare erlauben eine weitgehende Artbestimmung (MEIER-LAMMERING & STARRACH 2016), nach morphologischen Merkmalen beziehungsweise der Oberflächenstruktur der Deckhaare, mittels Binokular und Mikroskop. Eine diesbezügliche Anleitung und ein entsprechender Bestimmungsschlüssel von HÄUSSLER findet sich unter anderem in DIETZ & KIEFER (2014: 134ff). Für eine sichere Artbestimmung sind allerdings eine Referenzsammlung und der Vergleich mit dieser unabdingbar.

3 Vögel

3.1 Revierkartierung

Die Methode der Revierkartierung stellt im Rahmen der ASP die im Regelfall anzuwendende Kartiermethode für die Brutvogelerfassung dar. In den Methoden-Steckbriefen (**Anhang A**) sind die Angaben zur Durchführung artspezifisch angegeben. Die in **Anhang A** artspezifisch angegebenen Zeitspannen für die Kartiertermine gelten für durchschnittliche Jahre. Fallweise (z. B. bei einem besonders kalten oder einem warmen Frühjahr) sind Abweichungen nötig (siehe Kapitel 1.2). Ergänzend zu den Methoden-Steckbriefen in **Anhang A** werden folgende Hinweise zur Bestimmung des Kartierumfangs gegeben, vor allem für den Fall, dass mehrere Arten von dem im Rahmen einer ASP zu prüfenden Vorhaben betroffen sein können.

3.1.1 Bestimmung des Kartierumfangs (Zahl der Kartierdurchgänge/-wiederholungen)

Die Zahl der Erfassungstermine ist im Regelfall so zu wählen, dass pro Zielart mindestens 3 Termine innerhalb der artspezifisch definierten Erfassungszeiträume (in **Anhang 4**) abgedeckt werden (vgl. ALBRECHT et al. 2014: 206). Damit sind die Vorgaben für eine eindeutige Identifikation von besetzten Revieren (im Regelfall: mindestens 2 mal Beobachtung von revieranzeigendem Verhalten) sicher zu erfüllen. In einigen Fällen besteht die Anforderung, nur eine einzelne Zielart zu kartieren. Hierfür sind dann im Regelfall mindestens die ersten 3 Standard-Termine erforderlich (siehe die artspezifischen Angaben in **Anhang 5**), um diesem Anspruch Genüge zu tun. Sofern eine Art nur 1 oder 2 Standard-Termine hat, ist es ausreichend, wenn nur diese eingehalten werden (z. B. bei der Mehlschwalbe).

3.1.2 Unterscheidung von Brutverdacht und Brutnachweis

In den Methoden-Steckbriefen (**Anhang A**) werden Kriterien für den Status „Brutverdacht“ (z. B. Nachweis revieranzeigenden Verhaltens im Abstand von mind. 7 Tagen) und „Brutnachweis“ (z. B. flügge Jungvögel) in Anlehnung an ANDRETTKE et al. (2005) gegeben. Der „Brutnachweis“ stellt strengere Anforderungen als der „Brutverdacht“². Daher sind für den „Brutverdacht“ im Regelfall mehrere Nachweise mit revieranzeigendem Verhalten erforderlich, während für den „Brutnachweis“

² Z. B. bedeutet der zweimalige Nachweis von revieranzeigendem Verhalten im Abstand von mindestens 7 Tagen, wie er bei mehreren Arten für den „Brutverdacht“ gefordert wird, nicht immer, dass die Art auch tatsächlich dort brütet (z. B. unverpaarte, singende Männchen, erfolglose Paare).

ein Nachweis ausreicht. Bei einigen Arten mit hoher Ortstreue kann auch für den „Brutverdacht“ bereits ein Einzelnachweis ausreichend sein (siehe Angaben in **Anhang A**). Unabhängig davon muss die kartierende Person nach weiteren fachlichen und situationsspezifischen Kriterien entscheiden, ob bereits ein Einzelnachweis als „Brutverdacht“ gewertet wird, mit der Folge, dass das Vorkommen artenschutzrechtlich als Fortpflanzungsstätte zu behandeln ist. Sowohl der Status „Brutverdacht“ wie der Status „Brutnachweis“ sind für die Abgrenzung eines Reviers im Rahmen der Anwendung zur ASP ausreichend.

3.1.3 Klangattrappen

Klangattrappen werden verwendet, um das Vorkommen einer Tierart zweifelsfrei feststellen zu können. Dabei wird eine auf einem Tonträger gespeicherte Lautäußerung einer Tierart in freier Natur abgespielt, um eine Reaktion der ins Auge gefassten Tierart hervorzurufen. Antwortreaktionen sind entsprechende Lautäußerungen und/oder Annäherung. Für die Durchführung der Revierkartierung sehen SÜDBECK et al. (2005) bei einigen Arten regelmäßig den Einsatz einer Klangattrappe vor (ebd., dort: Tabelle 5). Allgemeine Ausführungen zur Methode sind in BOSCHERT et al. (2005) enthalten.

Der Einsatz von Klangattrappen ist artspezifisch in den Methoden-Steckbriefen (**Anhang A**) beschrieben. Der Nachweis von einzelnen Brutpaaren kann schwierig sein, da das Männchen in der Brutzeit das Revier nicht gegen Artgenossen abgrenzen und auch kein Weibchen mehr anlocken muss. Dementsprechend sinkt seine Gesangsaktivität zu dieser Zeit stark ab, so dass die Art von den Kartierenden unter Umständen gar nicht bemerkt wird. Oder der für eine Revierbestätigung notwendige zweite Nachweis gelingt nicht. Aus diesen Gründen wird der Einsatz von Klangattrappen bei einigen Arten als notwendig angesehen (auch bei Arten, die bei BOSCHERT et al. 2005 nicht angegeben werden). Passende Habitate sollen auf die Anwesenheit bestimmter Arten (siehe **Anhang A**) mit Klangattrappen kontrolliert werden, wenn ein Vorkommensverdacht besteht, die Arten sich aber nicht spontan äußern.

Der fachgerechte Umgang mit Klangattrappen erfordert einige Erfahrung. Eine gründliche Vorbereitung der Geländearbeit ist notwendig, um ein systematisches Vorgehen zu ermöglichen und den Einsatz von Klangattrappen effizient zu gestalten. Im Falle hoher Siedlungsdichten sind nicht immer alle Männchen gleichzeitig akustisch aktiv. Insbesondere, wenn die Reviergrenzen schon festgelegt sind, vernimmt man unter Umständen nur unverpaarte und/oder dominante Männchen. Stille Männchen können aber durch einen kurzen (ca. 15 Sekunden) Einsatz einer Klangattrappe zur Antwort motiviert werden. Auch bei guten Bedingungen rufen zum Beispiel in den Dichtezentren des Steinkauzes am

Unteren Niederrhein spontan selten mehr als zwei Männchen gleichzeitig. Nach dem kurzen Einsatz einer Klangattrappe kann sich dies auf bis zu fünf gleichzeitig rufende Männchen steigern. Nur durch die Simulation eines neuen Eindringlings wird der gesamte Bestand motiviert, die Revierbesetzung anzuzeigen. Daher wird (entgegen älterer Angaben in der Literatur) empfohlen, eine Klangattrappe auch dann kurz einzusetzen, wenn bereits Individuen rufen.

Bei der Verwendung von Tonaufnahmen sind immer die durch Aufzeichnung und Abspielgeräte bedingten Grenzen im Auge zu behalten. Wissenschaftliche Untersuchungen zu ihrem Einfluss sind nicht bekannt, jedoch sprechen Erfahrungswerte dafür, dass Unterschiede bestehen können. Für die Klangattrappe sollen möglichst unkomprimierte Aufnahmen (WAV) zum Einsatz kommen. In den meisten Fällen (noch) geeignet sind handelsübliche Aufnahmen wie zum Beispiel CDs im mp3-Format (MP3-Komprimierung mit hoher Bit-Rate, ≥ 192 kBit/s). Nicht zu empfehlen sind Aufnahmen mit sehr starker Komprimierung. Die Lautsprecher dürfen nicht zu klein sein, da ansonsten insbesondere tiefe Rufe verzerrt wiedergegeben werden. Auch die erforderliche Lautstärke wird nur mittels externer Lautsprecher erreicht (vgl. DDA 2020: 2). Werden mehrere Standorte vergleichend beprobt, ist auf ein identisches Gerätesetting zu achten.

Bezüglich der naturschutzrechtlichen Einordnung im Hinblick auf das Verbot des Störens (§ 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG) siehe in Kapitel 7.

3.1.4 Passive halbautomatisierte akustische Erfassung

Bei der Kartierung von Vogelarten hat die automatische Erfassung und Rufauswertung in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Die Anwendung kann für die Anwendung im Rahmen der ASP aber noch nicht als ausreichend breit etabliert gelten. Sie bleibt bis auf weiteres auf spezielle Einsatzzwecke begrenzt, wo die passive akustische Aufnahme die Erfassungseffizienz bereits heute wirksam erhöht und zu einer für den Zweck ausreichenden Erfassungsdichte und zu einem relevanten Erkenntnisgewinn führt. Die Geräte gestützte Erfassung unterliegt zahlreichen Begrenzungen: schlechte Erkennungsraten beispielsweise bei lärmintensiver Umgebung, bei weit entfernt rufenden Vögeln oder bei vielen überlappenden Rufen (Vogelkonzert) (PRIYADARSHANI et al. 2018: 1, ZSEBÖK et al. 2018: 1106).

Für folgende Arten (in Nordrhein-Westfalen) kommt die passive halbautomatisierte akustische Erfassung als Ergänzung zur Revierkartierung grundsätzlich in Betracht:

- Tüpfelsumpfhuhn,

- Uhu,
- Wachtelkönig,
- Ziegenmelker.

Diese (und gegebenenfalls weitere) Arten weisen charakteristische, im Spektrogramm leicht erkennbare Rufe auf, haben tageszeitlich begrenzten Rufzeiten und/oder sind Arten, die in lokal eng klar begrenzten Habitaten vorkommen (z. B. Schilfröhrich, Steinbruch), deren Habitate zur Rufzeit schwer zugänglich sind. Anwendungsfälle sind solche, bei denen die Sachverhaltsklärung ein besonders hohes Maß an Zuverlässigkeit und Vollständigkeit verlangt und evtl. verbleibende Lücken nicht mittels worst-case-Annahmen geschlossen werden sollen/können.

Für die Bestandserfassung der übrigen Arten ist der Mehrwert der Anwendung noch nicht geklärt beziehungsweise nicht erprobt: Auf dem Markt befindliche Geräte sind ebenso wie die bei der stationären Fledermauserfassung etablierten Geräten, vergleichsweise kostenintensiv. Die Bedienung und die Auswertung (Einstellung der Software, Qualitätssicherung der Auswertung) erfordern Spezialkenntnisse. Der Aufwand für die überwiegend nicht automatische Auswertung, das „Durchhören“ oder das „Durchschauen“ der Aufnahmen im Spektrogramm, ist hoch. Alternative Auswertungsmethodik, artspezifische, automatische Erkennungsalgorithmen, stehen nicht bereit (PRIYADARSHANI et al. 2018). Sofern sie projektbezogen erst aufwändig entwickelt werden müssen, ist dies unter Umständen ebenso aufwendig wie das Durchschauen der Aufnahmen im Spektrogramm (KNIGHT et al. 2018: 11, SHOFIELD et al. 2018: 52.).

3.2 Erfassung von Horsten und Bruthöhlen mit der Funktion Fortpflanzungsstätte

Eine **Horstbaumkartierung** wird für folgende Arten als Ergänzung zur Revierkartierung vorgesehen:

- Baumbrütende Greifvögel: Habicht, Mäusebussard, Rotmilan, Schwarzmilan, (Seeadler), Sperber, (Wespenbussard).
- Schwarzstorch, (Weißstorch).
- Uhu (in Bereichen potenzieller Baumbrüter, im Regelfall über die Horstbaumkartierung der Greifvögel abgedeckt).

Eine Kartierung von **Höhlenbäumen** wird für folgende Arten als Ergänzung zur Revierkartierung vorgeschlagen:

- Grauspecht, Schwarzspecht³.

Eine Kartierung von **Bruthöhlen an Steilwänden** wird für den Eisvogel vorgeschlagen.

Begründung: Für kleinräumig agierende Arten (z. B. Feldlerche) ist die Fortpflanzungsstätte im Regelfall über das gesamte Revier abgegrenzt (siehe die artspezifischen Definitionen in den Maßnahmen-Steckbriefen, **Anhang B**). Für diese Arten erlaubt die Revierkartierungsmethode mit der Abgrenzung des theoretischen Revierzentrums anhand von Beobachtungsschwerpunkten eine für den Zweck der ASP hinreichend genaue Ermittlung der Lage der Fortpflanzungsstätte.

Für großräumig agierende Arten wird die Fortpflanzungsstätte dagegen im Regelfall eng abgegrenzt (z. B. Schwarzspecht). Die Methode der Revierkartierung kann bei diesen Arten in der Abgrenzung des theoretischen Revierzentrums als Anhaltspunkt für die Fortpflanzungsstätte zu einer räumlichen Unschärfe von mehreren hundert Metern führen. Je nach Vorhaben kann es bei diesen Arten notwendig sein, innerhalb der projektbedingten Wirkzone⁴ ergänzend eine Horst- oder Höhlenbaumkartierung vorzunehmen, um zu klären, ob potenzielle beziehungsweise vermutliche Fortpflanzungsstätten durch Vorhabenwirkungen betroffen sind.

3.2.1 Zeitliche Rahmenbedingungen für die Kartierung

- Die Horst- und Höhlenbaumkartierung (Ersterfassung) soll in den Wintermonaten vor Laubaustrieb erfolgen, unter Beachtung der Störungsempfindlichkeit vor allem von bereits im März mit der Balz beginnenden Arten wie dem Rotmilan. Spätere Termine führen im Regelfall wegen des artübergreifend beginnenden Brutablaufs zu starken Störungen. Oder Horste können wegen dem zunehmenden Belaubungsgrad nicht mehr sicher erkannt werden.
- Die auf diese Weise kartierten/erkannten Horstbäume sind zur Brutzeit beziehungsweise zur Jungenaufzuchtzeit unter Beachtung der Störempfindlichkeit in Anlehnung an ALBRECHT et al. (2014: 207) im Regelfall zweimal auf ihre Funktion als Fortpflanzungsstätte zu überprüfen. Auszusparen sind gegebenenfalls besonders empfindliche „Tabuzeiten“, siehe die Hinweise in den Methoden-Steckbriefen (**Anhang A**). Im

³ Mittel- und Kleinspecht haben im Gegensatz zu Grau- und Schwarzspecht kleinere Reviergrößen. Die Fortpflanzungsstätte wird entsprechend weit abgegrenzt. Die Lage des mittels Revierkartierung ermittelten Revierzentrums ist daher für diese Arten im Regelfall hinreichend genau und eine Höhlenbaumkartierung nicht erforderlich.

⁴ Z. B. für Vögel und Straßenverkehr die Effektdistanzen, Fluchtdistanzen und Isophonen aus GARNIEL & MIERWALD (2010).

Regelfall können die verifizierenden Horstbaumkontrollen in den Zeiträumen Ende April/Anfang Mai sowie Ende Juni/Anfang Juli stattfinden (vgl. ALBRECHT et al. 2014: 207). Abweichungen sind möglich, sofern nur eine Zielart zu kartieren ist.

- Die Kontrolle der Bereiche mit Höhlenbäumen/Höhlenwänden auf Besatzzhinweise erfolgt in Anlehnung an ALBRECHT et al. (2014: 208) im Rahmen der artspezifischen Erfassungstermine dieser Arten. Im Einzelfall, zum Beispiel bei Verbleiben von Unsicherheiten, können lokal weitere Durchgänge sinnvoll sein.⁵
- Die Zielarten der Horst- und Höhlenbaumkartierung nutzen ihre Fortpflanzungsstätten regelmäßig mehrmals, so dass durch die Erfassung vor Laubaustrieb ein Großteil der potenziellen Fortpflanzungsstätten erfasst wird. Allerdings ist zu beachten, dass die Zielarten im Frühjahr auch neue Horste/Höhlen anlegen können, die unmittelbar besetzt werden. Diese Fortpflanzungsstätten werden über die Kartierung nicht (vollständig) erfasst. Deshalb kann aus einem fehlenden Nachweis eines besetzten Horstes/Höhle nicht das Fehlen einer Art in einem Untersuchungsgebiet abgeleitet werden, wenn andere Beobachtungen (z. B. Balz, Futter eintragende Altvögel) ein Revierzentrum nahelegen. In solchen Fällen ist aus den Beobachtungen das potenziell zur Brut genutzte Waldstück zu identifizieren und im Rahmen des ASP als Fortpflanzungsstätte zu unterstellen.

3.2.2 Untersuchungsraum für die Horst- und Höhlenbaumkartierung

Die Horst- und Höhlenbaumsuche kann sich im Regelfall auf die artspezifisch geeigneten Gehölzbestände beschränken, die anhand von beispielsweise Luftbildern oder Forsteinrichtungsdaten ermittelt werden können. Oft handelt es sich dabei um ältere Laubwälder/Laubmischwälder, Feldgehölze oder auch Baumreihen mit Vorherrschen von mind. mittlerem Baumholz.

Je nach Zielartenspektrum der Horst- und Höhlenbaumkartierung sind weitere Einschränkungen der Kartierkulisse möglich:

- Zum Beispiel kann man sich bei Horstbaumkartierungen für den Rotmilan auf die waldrandnahen Bereiche beschränken, da Rotmilane außer in Hanglagen im Regelfall nicht mehr als etwa 200 m vom Waldrand entfernt brüten.

⁵ Sofern beispielsweise im Rahmen der Standard-Erfassungen von Grau- oder Schwarzspecht im März/April Unsicherheiten über die Besetzung eines Bereiches mit Höhlenbäumen verbleiben, kann eine weitere gezielte Begehung zur Jungenaufzuchtzeit im Mai/Juni sinnvoll sein.

- Nadelholzbestände: Obwohl einige Greifvögel auch in Nadelholzbeständen brüten können (z. B. Rotmilan), werden diese Bestände in der Regel von der Kartierung ausgespart, sofern die Kronenstruktur nicht wie beispielsweise in großkronigen (lichten) Kiefernbeständen gut einsehbar ist. In dichten Beständen ist die Horstkartierung nur wenig aussagekräftig (ALBRECHT et al. 2014: 39), zumal am Boden auch bei besetzten Horsten keine Spuren auftreten müssen. Falls Beobachtungen ein Revierzentrum in solchen Beständen nahelegen, ist der betreffende Bestand auch ohne Horstnachweis im Rahmen des ASP als Revierzentrum (= Fortpflanzungsstätte) zu unterstellen. Dasselbe gilt für Bestände, in denen die Beobachtungen ein Revierzentrum nahelegen und für die auch ein Horstnachweis besteht, der Horst allerdings keine aktuellen Nutzungsspuren aufweist.

3.3 Erfassung von Höhlen und Horsten mit der Funktion Ruhestätte

Die Ruhestätte ist in den Maßnahmen-Steckbriefen in **Anhang B** artspezifisch definiert. Bei den meisten kleinräumig agierenden Arten ist die Ruhestätte innerhalb der Abgrenzung der Fortpflanzungsstätte enthalten, darüber hinaus unspezifisch und nicht konkret abgrenzbar. In diesen Fällen ist eine separate Kartierung der Ruhestätte im Regelfall nicht erforderlich (Ausnahmen siehe in den Steckbriefen).

Auch bei den großräumig agierenden Arten ist die Ruhestätte im Regelfall in der Abgrenzung der Fortpflanzungsstätte enthalten, darüber hinaus oft (z. B. bei in Gehölzen nächtigenden Greifvögeln) unspezifisch und nicht konkret abgrenzbar, siehe in den Steckbriefen.

Die Schlafhöhlen (Ruhestätten) der Großspechte sind konkret abgrenzbar. Ihre Verfügbarkeit (potenzielles Angebot) wird im Regelfall bereits durch die Baumhöhlenkartierung zur Ermittlung der Fortpflanzungsstätten erfasst. Ist für ein Projekt die Kenntnis der Schlafhöhlen der Großspechte relevant, können im Rahmen der ASP alle kartierten Großspechthöhlen als potenzielle Ruhestätten gelten. Die Ansprüche an die Schlafhöhlen sind meist geringer als die an die Bruthöhle (z. B. BLUME 1961: 41 und GÜNTHER 2007: 8 für den Schwarzspecht). Die Funktionsüberprüfung, ob beispielsweise eine kartierte Schwarzspechthöhle vom Schwarzspecht auch tatsächlich als Schlafhöhle angenommen wird, ist methodisch durch Überprüfung von morgendlichem Abflug oder abendlichem Anflug möglich. Allerdings ist dies mit hohem Zeitaufwand verbunden und in der Regel im Rahmen des ASP nicht erforderlich und unverhältnismäßig.

3.4 Raumnutzungskartierung zur Erfassung des brutzeitlich genutzten Aktionsraums (Homerange)

3.4.1 Visuelle Raumnutzungskartierung

Für spezielle Fragestellungen zur brutzeitlichen Raumnutzung (Interaktionsflüge/Richtungsflüge zwischen Brutplatz und Nahrungshabitaten, zeitliche und räumliche Unterschiede bezüglich der Nutzungsintensität von Teilräumen des Nahrungshabitates) eignet sich unter Umständen die „Raumnutzungskartierung“ (auch: „Funktionsraumanalyse“). Dabei handelt es sich um eine feldornithologische Methode zur Erfassung des brutzeitlich genutzten Aktionsraumes

(Homerange) und der darin stattfindenden, funktional bedeutsamen Raumnutzungen der Vögel durch Beobachtung.⁶ Die Methode der Raumnutzungsbeobachtung ist nicht invasiv, das heißt es ist nicht erforderlich die Tiere zu fangen und an ihren Körpern Funksender zu befestigen.

Der Untersuchungsansatz weist hinsichtlich Zielsetzung und Auswertung Parallelen zur der Erfassung der Raumnutzung mittels Telemetrie auf, kann aber im Gegensatz zu dieser (vgl. Kapitel 2.5.2) keine Differenzierung auf der individuellen Ebene leisten. Außer im Einzelfall kann die visuelle Raumnutzungsanalyse nicht belegen, dass die beobachteten Individuen den Brutbestand (die Revierinhaber) im Untersuchungsgebiet abbilden oder Gastvögel/Nichtbrüter. Für die meisten Fragestellungen im Rahmen der artenschutzrechtlichen Beurteilung ist diese individuelle Information auch nicht erforderlich.

Die visuelle Raumnutzungsanalyse wird im Zusammenhang mit WEA Planungen im NRW-Leitfaden „Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen“ (in der Fassung vom 10.11.2017) zur Anwendung im Einzelfall bei bestimmten WEA-empfindlichen But- und Rastvögeln empfohlen (MULNV & LANUV 2017: 26). Genannt werden in diesem Kontext die folgenden Arten: Baumfalke, Fischadler, Kranich (Rastvögel, Schlafplätze bzgl. Barrierewirkung), Rohrweihe, Rotmilan, Schwarzmilan, Schwarzstorch, Wanderfalke, Seeadler, Weißstorch, Wiesenweihe und nordischen Wildgänsen (Rastvögel, bzgl. Barrierewirkung).

⁶ Weitere detaillierte methodische Anweisungen zur Funktionsraumanalyse bei WEA-Planungen in Bezug auf den Rotmilan enthalten RICHARZ et al. (2013) sowie ISSELBÄCHER et al. (2013, als Entwurf veröff.).

Im Zusammenhang mit der Planung von WEA werden methodische Hinweise zur Anwendung der Methode im genannten Leitfaden gegeben (MULNV & LANUV (2017: Kapitel 6.3, S. 26f.). Diese methodischen Hinweise können sinngemäß auch bei der Anwendung bei anderen Vorhabentypen als WEA Anwendung finden. Ergänzende Hinweise zur Geländeanwendung sowie zur Auswertung finden sich in der spezifischen Literatur (ISSELBÄCHER et al. 2018, ferner: ROHDE 2009, SITKEWITZ 2009).

3.4.2 Raumnutzungskartierung mittels Telemetrie

Sofern für die Sachverhaltsklärung über die oben genannten Zielsetzungen hinaus eine individuelle Differenzierung erforderlich ist oder wenn die direkte Beobachtung am Tag aus anderen Gründen nicht oder nur eingeschränkt möglich ist (bei nachtaktiven Arten), kann über die Beobachtung beispielsweise mittels Nachtsichtbrillen hinaus die Besenderung und Telemetrie eine adäquate Lösung sein, zum Beispiel für die Beobachtung des Jagdverhaltens und der räumlichen Verteilungspräferenzen oder des Höhenflugverhaltens von Eulen (vgl. MIOGA et al. 2015). Je nach Fragestellung kommen die „konventionelle“ Radiotelemetrie im VHF (Very High Frequency)-Bereich in Betracht (Kleinstsender mit relativ geringer Reichweite) oder auch die Satellitentelemetrie (bei großräumig agierenden, größeren Vögeln, da die Sender entsprechend groß und schwer sind). Bezüglich der besonderen methodischen Anforderungen wird auf die Literatur verwiesen (Überblick z. B. in AMRHEIN 2006; zur Telemetrie APOLLONI et al. 2018, GULA & THEUERKAUF 2013, HEUCK et al. 2019, SITKEWITZ 2009, SPATZ et al. 2019; weitere spezifische Angaben siehe in Kapitel 2.6).

Bei der Planung des Einsatzes von Telemetrie (und des damit einhergehend notwendigen Fanges der zu telemetrierenden Individuen) sind spezielle rechtliche Anforderungen zu beachten (siehe Kapitel 7).

3.5 Befliegung mit Drohnen

Die Verwendung von Drohnen (unbemannten ferngesteuerten Luftfahrtsystemen zur Überwachung) mit der Möglichkeit zur Video-/Bilderfassung von Tierbeständen wird im Regelfall nicht für Bestandserfassungen im Zusammenhang mit der ASP vorgesehen. Die zusätzlichen Erkenntnisse, wie zum Beispiel bei Weihen über den konkreten Brutplatz (nicht nur die Parzelle/den Bereich der Sichtbeobachtung) oder beispielsweise bei Koloniebrütern über die exakte Anzahl der Brutpaare (nicht nur eine Schätzung), werden im Rahmen der ASP für gewöhnlich nicht benötigt. Außerhalb des engen Kontextes der Bestandserfassungen im Zuge einer ASP können Drohnen zum Beispiel zur Ermittlung konkreter Neststandorte der Weihen sinnvoll sein,

um diese vor Verlusten durch landwirtschaftliche Bearbeitungsgänge zu schützen. Dem Nutzen gegenüber stehen die mit der Anwendung verbundenen Störungen und sonstigen Nachteile (Lärm, Aufwirbeln von Staub, Verletzungsgefahr an den Rotoren für Mensch und Tier, unkontrollierte Abstürze, eingeschränkter Einsatz bei ungünstiger Witterung sowie Kosten).

Weil auch eine Reihe von rechtlichen Anforderungen zu erfüllen sind, zum Schutz des Einzelnen (z. B. Arbeitsschutzgesetz und Betriebssicherheitsverordnungen), der Allgemeinheit (Bedienung des Gerätes nur durch qualifizierte Personen mit einem Kenntnissnachweis nach § 21a Absatz 4 LuftVO, ausreichende Sicherheitsabstände zu öffentlichen Verkehrswegen, Hochspannungsleitungen sowie anderen Hindernissen) sowie des Naturschutzes (Betriebsverbote nach § 21b LuftVO i.V.m. NFL der DFS, Einflugverbote in NSG etc.), steht der Drohnen-Einsatz vor hohen Hürden.

4 Fotofallen-Erfassung von Klein- und Mittelsäußern

In der Wildtier-Erfassung sind Fotofallen eine häufig eingesetzte Methode. Im Rahmen des hier vorliegenden [Methodenhandbuchs NRW](#) werden sie zur Erfassung von Wildkatze, Luchs und Fischotter zur Anwendung empfohlen (in Ergänzung anderer Methoden wie z. B. Lockstockmethoden), soweit ein Präsenznachweis angestrebt wird.

Fotofallen sind Foto- oder Videorekorder, die automatisch auslösen, wenn ein Tier in ihre Reichweite (< 5 bis 10 Meter) gelangt. Ein eingebauter Infrarot-Bewegungsmelder reagiert auf Wärme und Bewegung. Vorteile sind die lange Standzeit, welche nur durch die Batteriekapazität (und gegebenenfalls die Kapazität der Speicherkarte) begrenzt wird. Zu beachten ist, dass auch rechtlichen Anforderungen zu erfüllen sind, beispielsweise zum Schutz des Einzelnen wie auch der Allgemeinheit (Datenschutz-Grundverordnung DSGVO). In der Regel benötigt der Einsatz keine besondere naturschutzrechtliche Befreiung (z. B. vom Störungsverbot des § 44 Absatz 1 Nummer 2 BNatSchG). Abweichende Regelungen wie zum Beispiel Vorgaben von Naturschutzgebietsverordnungen sind zu beachten. Für weitere Angaben wird auf die Literatur verwiesen (ODERMATT 2009, STREIF et al. 2016, THOMAE et al. 2012, YOUNG 2018). Siehe auch: <https://www.bund-hessen.de/wildkatze/rettungsnetz/fotofallen/>.

5 Amphibien

5.1 Amphibienerfassung anhand der Umwelt-DNA (eDNA)

Die Analyse von Umwelt-DNA (environmental DNA, eDNA) ist ein neues Verfahren zur Arterfassung.⁷ Dies wird dadurch ermöglicht, dass Organismen ständig eigene, artspezifische DNA in die Umwelt abgeben, indem sie Kot, Urin oder Speichel ausscheiden oder zum Beispiel Körperzellen wie Haare oder Schuppen verlieren. Dank der modernen molekularbiologischen Methoden kann diese in der Umwelt vorhandene DNA nachgewiesen werden. Da die DNA einer zunehmend größer werdenden Anzahl Arten in Referenzdatenbanken verfügbar ist, können nachgewiesene DNA-Sequenzen unter Umständen auch den entsprechenden Amphibien-Arten zugewiesen werden.

Die Nachweiswahrscheinlichkeit wird beim Kammmolch zwischen 91 und 99 % (BIGGS et al. 2014; Thomsen et al. 2012; <http://www.herpetofauna-nrw.de/forum/bestandserfassung/edna---kreis-wesel/index.php>) angegeben, bei der Knoblauchkröte mit 75 und 100 % (HERDER 2013, HERDER et al. 2014, THOMSEN et al. 2012). Allerdings berichtet KRONSHAGE (2017) von unzuverlässigen Nachweisen bezüglich dieser Art vor allem in sauren (dystrophen) Heidewiehern im NSG Heiliges Meer (Kreis Steinfurt, Nordrhein-Westfalen). Als weniger geeignet gilt die Methodik beispielsweise für den Laubfrosch und die Geburtshelferkröte, die nur kurze Zeit (als Larve) im Gewässer verweilen. Die Anwendung bei weiteren Arten wird als noch nicht zuverlässig beschrieben.

In Fließgewässern ist der Nachweisaufwand generell deutlich erhöht und dementsprechend die Nachweiswahrscheinlichkeit deutlich geringer (Anwendbarkeit dementsprechend eingeschränkt). Der Ort des Nachweises (Probenentnahme) belegt wegen der Verfrachtung zudem nicht zwingend ein Vorkommen an diesem Ort.

Die Probenentnahme für Umwelt-DNA hat Vorteile im Vergleich zu einem herkömmlichen Monitoring: geringer Zeit-Bedarf pro Gewässer, größere Unabhängigkeit von der Witterung und der Tageszeit (jedoch nicht von der Jahreszeit) und damit die Möglichkeit, Beprobungen von mehreren Gewässern an einem Tag durchzuführen und keine Nacharbeit einsetzen zu müssen sowie weniger Wiederholungen der Untersuchung an einem Gewässer, als bei klassischem feldherpetologischen Erfassungen (Monitoring). Neben der eigentlichen Arbeitszeit im Feld entsteht dagegen zusätzlicher Aufwand mit zusätzlichen Kosten für die Analysen im Labor (vgl. hierzu unter anderem ARNAL 2019).

⁷ Weitere Angaben in DEJEAN et al. (2011), THOMSEN et al. (2012), SCHMIDT & URSENBACHER 2015, SCHMIDT & GRÜNIG (2017), HERDER et al. (2014), ARNAL (2019).

Die Methode stellt nach aktuellem Stand eine rein qualitative Nachweismethode dar (Präsenznachweis). Abundanzen/Dichten können mit dieser Methode aktuell nicht beziehungsweise nur sehr grob abgeschätzt werden (THOMSEN et al. 2012). Bei hoher DNA-Konzentration ist entweder die Dichte der Tiere hoch oder aber die Probe wurde in unmittelbarer Nähe eines Tieres entnommen. Ebenso wenig können Nachweise für Reproduktion abgeleitet werden. Angaben zu Alter, Größe oder Gesundheitszustand kann Umwelt-DNA ebenso nicht liefern. Sofern für ein Monitoring derartige Merkmale wichtig sind, muss der Präsenz-Nachweis mittels Umwelt-DNA durch weitere Methoden ergänzt werden (vgl. SCHMIDT & GRÜNIG 2017).

Die Anwendung von Umwelt-DNA-Verfahren zur Erfassung von geschützten Arten wird für die Kartierung der über längere Zeit aquatisch lebende Arten Kammolch, Knoblauchkröte, Gelbbauchunke in Stillgewässern empfohlen. Hier hat die Methode mittlerweile eine ausreichende Reife für eine Standardanwendung erreicht (Details artbezogen, siehe weiter unten, HERDER et al. 2014). Die Methodik ist bei den Arten, bei denen die Methodik in den artspezifischen Methoden-Steckbriefen (**Anhang A**) angeführt wird, ausreichend etabliert. Sie kann zur Ergänzung und zur Unterfütterung der Erfassungen genutzt werden, insbesondere dann, wenn klassische Methoden nur eingeschränkt anwendbar sind (unzugängliche Standorte, durch ungünstige Witterung jahreszeitlich begrenzter Erfassungszeitraum).

Noch nicht geklärt ist (insbesondere in der Rechtsprechung), ob für die artenschutzrechtlichen Nachweise der (ausschließliche) indirekte Artnachweis einer streng geschützten Art durch Umwelt-DNA formal ausreichend ist, oder ob der physische Nachweis von Individuen dieser Art erforderlich ist. Weiterhin zu beachten ist mit Blick auf Amphibienkrankheiten die Einhaltung der notwendigen Hygienemaßnahmen (siehe Kapitel 5.2).

5.2 Amphibienkrankheiten / „Hygieneprotokoll“

Kartierende, die sich in (semi-)aquatischen Lebensräumen von Amphibien aufhalten, müssen die Regeln des „Hygieneprotokolls“ einhalten (siehe den Link unten, letzter Stand 2019). Das Hygieneprotokoll des LANUV und Hintergrundinformationen über die Chytridiomykose sind abrufbar auf der LANUV-homepage unter:

- <https://www.lanuv.nrw.de/natur/artenschutz/amphibienkrankheiten/>
- <https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/natur/hygieneprotokoll/Hygieneprotokoll.pdf>.

Im Zusammenhang mit Kartiertätigkeiten in (semi-)aquatischen Lebensräumen haben sich hochinfektiöse Amphibienkrankheiten in den vergangenen Jahren zu einer schwerwiegenden Bedrohung für die heimische Amphibienfauna entwickelt.

Die Bedrohung geht von Ranaviren und der Infektionskrankheit Chytridiomykose aus. Chytridiomykose wird durch die krankheitserregenden mikroskopisch kleinen Pilze *Batrachochytrium dendrobatidis* und durch *B. salamandrivorans* hervorgerufen. Das seit 2008 in der niederländischen Provinz Zuid-Limburg und seit 2014 auch in den belgischen Ardennen beobachtete Salamandersterben hat spätestens 2015 auch die nordrhein-westfälische Eifel erreicht. Vermutlich wurde *B. salamandrivorans* aus den gemäßigten Breiten Ostasiens nach Europa eingeschleppt. Die dort lebenden Schwanzlurcharten sind gegen diesen Erreger oft resistent. Für die heimischen Molch- und Salamanderpopulationen sowie für die in Terrarien gehaltenen Schwanzlurche stellt der Chytridpilz dagegen eine ernst zu nehmende Bedrohung dar. Es ist dringend geboten, die Ausbreitung von allen Krankheitserregern für die heimischen Amphibien zu erschweren.

Das „Hygieneprotokoll“ richtet sich an alle Feldbiologinnen und Feldbiologen, die im Rahmen von Kartierungen in Feuchtlebensräumen tätig sind. Die genannten Hygienemaßnahmen sollen allgemein bei allen Geländebegehungen in (semi-)aquatischen Lebensräumen gelten, also nicht nur bei Arbeiten mit Amphibien im Gewässer. Es wird empfohlen, dass Auftraggeber diese Hygieneregeln als verbindlichen Bestandteil der Beauftragung von Freilandkartierungen vorgeben.

6 Wirbellose

6.1 Libellenerfassung anhand der Umwelt-DNA (eDNA)

Umwelt-DNA-Verfahren (siehe zur Beschreibung bezüglich der Amphibien unter Kapitel 5.1) eignen sich in naher Zukunft auch breiter zur Erfassung von Libellenarten in Stillgewässern, insbesondere, wenn klassische Methoden nur eingeschränkt anwendbar sind (unzugängliche Standorte, ungünstige Witterung).

Für die Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) wird die Methode als anwendbar beurteilt. Sie kann in den genannten Fällen zur Ergänzung und zur Unterfütterung der Erfassungen genutzt werden. Stärker als bei den Amphibien befindet sich die Methodik artbezogen derzeit noch in einer Phase der Entwicklung und Erprobung (THOMSEN et al. 2012, HERDER et al. 2013, HOLDEREGGER et al. 2019). Die Anwendung bei weiteren (eigentlich vergleichbaren) Arten wie beispielsweise der Zierlichen Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*) kann erfolgen, sobald die Voraussetzungen seitens der Laboruntersuchungsmethodik (Referenzen) erfüllt sind und entsprechende wissenschaftliche Daten vorliegen. Für den Nachweis von Fließgewässerlibellen ist die Methodik bis auf weiteres nicht zu empfehlen; bei Fließgewässern belegt der Ort des Nachweises (Probenentnahme) wegen der Verfrachtung kein Vorkommen an diesem Ort.

Wie bei den Amphibien beschrieben (siehe Kapitel 5.1) ist noch nicht geklärt, ob für die artenschutzrechtlichen Nachweise der (ausschließliche) indirekte Artnachweis einer streng geschützten Art durch Umwelt-DNA formal ausreichend ist. Weiterhin zu beachten ist die Einhaltung der notwendigen Hygienemaßnahmen (siehe Kapitel 5.2).

6.2 Weitere Spezialmethoden zum Nachweis von Insektenarten

In den Artsteckbriefen wird zum Teil auf die Existenz weiterer Methoden zur Erfassung hingewiesen. Zu nennen sind beispielsweise die Erfassung des Eremiten (*Osmoderma eremita*) mittels Methoden zur Brutbaumkontrolle auf Larvenkot, die Erfassung mittels Pheromon-Fallen (ZAULI et al. 2014) und die Suche mit Spürhunden (FRIESS & HOLZINGER 2017, KÖHLER schriftliche Mitteilung). Die Anwendung dieser Methoden befindet sich nach der Recherche (Stand Mitte 2020) artbezogen noch in einer Phase der Entwicklung und Erprobung. Die Anwendung im Rahmen einer ASP ist derzeit nicht zu empfehlen, weil die Methoden wissenschaftlich noch nicht zuverlässig evaluiert sind oder weil weitere Voraussetzungen für eine breitere, standardisierte Anwendung noch nicht erfüllt sind (z. B. Verfügbarkeit von Suchhunden in Nordrhein-Westfalen).

7 Rechtliche Bewertung von Kartiermethoden in Bezug auf die Verbote der Störung, des Fangens und der Tötung

7.1 Anforderungen des Artenschutzes nach BNatSchG

Nach § 44 Absatz 6 BNatSchG gelten die artenschutzrechtlichen Zugriffs- und Besitzverbote des § 44 Absatz 1 BNatSchG „nicht für Handlungen zur Vorbereitung gesetzlich vorgeschriebener Prüfungen, die von fachkundigen Personen unter größtmöglicher Schonung der untersuchten Exemplare und der übrigen Tier- und Pflanzenwelt im notwendigen Umfang vorgenommen werden. Die Anzahl der verletzten oder getöteten Exemplare von europäischen Vogelarten und Arten der in Anhang IV Buchstabe a der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführten Tierarten ist von der fachkundigen Person der für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörde jährlich mitzuteilen.“. Insoweit gelten die Verbote/Beschränkungen des § 44 Absatz 1 Nummer 1 nicht für die im vorliegendem Methodenhandbuch NRW zur Anwendung im Rahmen der ASP empfohlenen Methoden. Bedingung hierfür ist die Einhaltung der nachfolgend dargestellten Rahmenbedingungen der guten fachlichen Praxis.

7.1.1 Fangen von Tieren (z. B. im Rahmen von Netzfängen)

Das Fangen von Tierindividuen (Vögel, Fledermäuse, Amphibien, Reptilien, Insekten) im Rahmen von gesetzlich vorgeschriebenen Prüfungen (d. h. Bestandserhebungen im Rahmen der Ersterfassung oder des Monitorings) kann trotz der ordnungsgemäßen Anwendung der hier empfohlenen Kartiermethoden unvermeidbar sein. Zur Artidentifikation von einigen Fledermausarten und vielen Insektenarten existieren oftmals keine anderen geeigneteren Methoden als Netzfänge und die nachfolgende Artdetermination „in der Hand“ beziehungsweise mit der Lupe (anhand ansonsten nicht erkennbarer Bestimmungsmerkmale). Für derartige Handlungen im Zusammenhang mit der Vorbereitung einer ASP ist in Nordrhein-Westfalen grundsätzlich keine naturschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich.

Allerdings dürfen unter artenschutzfachlichen Gesichtspunkten beispielsweise Netzfänge sowie die Besenderung von Fledermausweibchen nicht unmittelbar vor, während und nach der Geburtsphase zum Einsatz kommen. Besonders kritisch sind diesbezüglich die Hochträchtigkeitsphase sowie die frühe Laktationsphase (eine Woche vor und nach der Geburt). Beeinträchtigungen in dieser Zeit stellen eine unnötige Schädigung der Individuen dar und entsprechen insofern nicht der Anforderung des § 44 Absatz 6 BNatSchG, der eine „größtmögliche Schonung der untersuchten Exemplare und der übrigen Tier- und Pflanzenwelt im notwendigen Umfang“ verlangt.

7.1.2 Anbringen von Sendern im Rahmen der Telemetrie (hier: Fledermäuse)

Zur Ermittlung von räumlich-funktionalen Beziehungen, der Größe der lokalen Population und der Lage der Wochenstubenquartiere werden unter Umständen Telemetrieuntersuchungen im Rahmen von Fledermausuntersuchungen als Datengrundlage für eine zutreffende artenschutzrechtliche Beurteilung erforderlich. Bezüglich der artenschutzrechtlichen Voraussetzungen gelten die Ausführungen für Netzfänge (siehe Kapitel 7.1.1) analog. Zur Abwicklung der im Zusammenhang mit der Telemetrie notwendigen Befestigung von Kleinstsendern an den Tieren, bei Fledermäusen in der Regel mittels Hautklebern im Rückenfell der Individuen, in dem durch die Untersuchungsziele begründeten geringen Umfang ist in Nordrhein-Westfalen insofern ebenfalls keine artenschutzrechtliche Ausnahmegeheimigung nach § 45 Absatz 7 BNatSchG erforderlich.

7.1.3 Störungen von Tieren (z. B. infolge des Einsatzes von Klangattrappen und weitere von Emissionen begleitete Methoden)

Der Einsatz von Klangattrappen (und ähnlich emittierenden Geräten, siehe unten) durch fachkundige Personen muss auf den zur Sachverhaltsklärung mindestens erforderlichen Umfang begrenzt werden. Unnötige Störungen sind zu vermeiden. Eine artenschutzrechtliche Ausnahmegeheimigung nach § 45 Absatz 7 BNatSchG ist im Zusammenhang mit der Vorbereitung einer ASP für Bestandserhebungen im Rahmen der Ersterfassung oder des Monitorings insofern nicht erforderlich. Gleiches gilt für weitere, Schall oder Licht emittierende, Methoden, wie zum Beispiel Fotofallen mit Zusatzlicht, sowie für den Einsatz von Drohnen im Einzelfall (bezüglich der weiteren rechtlichen Rahmenbedingungen und notwendiger Zulassungen für den Drohneneinsatz siehe Kapitel 2.6).

7.1.4 Tötungen von Tieren (hier: im Rahmen der Kartierarbeiten)

Totsammlungen von Tieren (z. B. Fang von Laufkäfern und Nachtfaltern in Totfallen) sind für den Zweck der Verwendung der Daten im Rahmen der ASP nicht erforderlich und sind bei den hier beschriebenen Kartiermethoden nicht vorgesehen. Werden Individuen der streng geschützten Arten im Rahmen der Kartierarbeiten im Einzelfall unbeabsichtigt verletzt oder getötet (z. B. infolge nicht beabsichtigter Verletzung, Stress), ist dies der für den Artenschutzvollzug zuständigen unteren Naturschutzbehörde mitzuteilen.

7.2 Anforderungen des Artenschutzrechtes nach BArtSchV

Unabhängig von der Frage, ob eine artenschutzrechtliche Ausnahme nach dem BNatSchG erteilt werden muss (siehe Kapitel 7.1), sind immer auch die besonderen Anforderungen des § 4 Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) für verbotene Handlungen, Verfahren und Geräte zu beachten. Eine Sonderstellung besteht insoweit, als dass die Untersuchungen im Zuge des ASP aufgrund rechtlicher Vorgaben unternommen werden.

§ 4 BArtSchV enthält eine Aufzählung von Hilfsmitteln, mit denen der Zugriff auf Tiere der besonders geschützten Arten und der nicht besonders geschützten Wirbeltierarten – soweit sie nicht dem Jagdrecht oder Fischereirecht unterliegen – verboten ist. Im Zusammenhang mit Kartierarbeiten im Rahmen der ASP werden die notwendigen Ausnahmen nach § 4 Absatz 3 BArtSchV durch die untere Naturschutzbehörde erteilt. Dabei gelten folgende Besonderheiten für den Einsatz von Schlingen, Netzen, Fallen, Haken, Leim und sonstigen Klebstoffen (§ 4 Absatz 1 Nummer 1 BArtSchV):

7.2.1 Vogelfang

Das Fangen von Vögeln mittels Netzen und Fallen ist grundsätzlich verboten (§ 4 Absatz 1 Satz 2 BArtSchV). Eine Ausnahmegenehmigung ist immer erforderlich. Für vogelkundliche Bestandserfassungen sind Klangattrappen bei bestimmten Vogelarten ein unverzichtbares Hilfsmittel. Sie werden zur Provokation eingesetzt, um gegebenenfalls anwesende Vögel zu einer kurzen Reaktion zu veranlassen (z. B. Gesang, Warnrufe) und sie so registrieren zu können. Sofern Klangattrappen in diesem Sinne eingesetzt werden, liegt kein Nachstellen oder Anlocken vor, so dass der Verbotstatbestand in diesem Fall nicht berührt wird.

7.2.2 Fang von anderen Tieren

Der Lebendfang mittels Netzen und Fallen (z. B. von Fledermausarten zum Zwecke der Besenderung) ist nur dann verboten (und damit genehmigungspflichtig), wenn die Falle nicht selektiv wirkt, also verschiedene Tiere/Arten wahllos oder Exemplare in größeren Mengen gefangen werden können. Dieses ist bei den im hier vorliegenden Methodenhandbuch NRW methodisch geforderten Lebendfangfallen, die in freier Natur aufgestellt werden (Fangnetzen), aufgrund ihres Zuschnitts und bei ordnungs- und bestimmungsgemäßer Anwendung für den Zweck des ASP in der Regel nicht anzunehmen. Bei verantwortlichem Handeln nach

den im Methodenhandbuch NRW aufgeführten Anforderungen zum gesetzlichen Artenschutz ist ein verbotswidriges Handeln beim Netz- und Fallenfang sowie bei der Anwendung von Methoden mit akustischen Wirkungen oder Lichtwirkungen grundsätzlich auszuschließen oder jedenfalls auf das notwendige Minimum reduziert. Für die Anwendung im Einzelfall ist nach BArtSchVO eine Ausnahme von den Verboten des § 4 Absatz 1 BArtSchVO erforderlich. Diese kann zugelassen werden, weil die Untersuchungen zum Schutz der heimischen Tier- und Pflanzenwelt dienen und die Anwendung im Sinne der Methodenempfehlungen alternativlos ist (Ausnahmegründe nach § 4 Absatz 3 Satz 2 und 3 BArtSchVO). Im Einzelfall entscheidet die nach Landesrecht zuständige untere Naturschutzbehörde.

7.3 Anforderungen des Tierschutzrechtes

Im Zusammenhang mit Kartierarbeiten ist auch sicherzustellen, dass die entsprechenden Tätigkeiten mit dem Tierschutzgesetz (TierSchG) vereinbar sind. Entscheidend ist dabei die Frage, ob die Kartiertätigkeit (z. B. Telemetrie einer Fledermauswochenstubenkolonie im Zusammenhang mit der ASP für ein Straßenbauvorhaben) als Tierversuch gemäß Tierschutzgesetz (vgl. § 7 Absatz 1 TierSchG) zu werten ist. Bei der tierschutzrechtlichen Einstufung einer Maßnahme als Tierversuch ist zu klären, ob ein Versuchszweck (wissenschaftliche Fragestellung) vorliegt und ob mit der Maßnahme mögliche Belastungen der Tiere verbunden sind.

Nach Auffassung des insoweit zuständigen LANUV sind Artenschutz-Untersuchungen (auch solche mit Einsatz von Telemetrie), die aufgrund rechtlicher Vorgaben im Zusammenhang mit einem Eingriffsvorhaben (z. B. im Zusammenhang mit der Genehmigung von Windenergieanlagen oder anderen Infrastrukturvorhaben) in Nordrhein-Westfalen stattfinden, keine wissenschaftliche Fragestellung, die im Sinne des Tierschutzrechtes einen Versuchszweck verfolgen. Es handelt sich bei solchen Untersuchungen nicht um Tierversuche, da mit ihnen keine Grundsatzzfragen bearbeitet werden. Im Hinblick auf die Tierschutzrelevanz ist bei entsprechenden Kartiertätigkeiten aber darauf zu achten, dass nur die für die ASP des jeweiligen Vorhabens unverzichtbaren Untersuchungen durchgeführt werden.

Sofern im Einzelfall dennoch Unsicherheiten darüber bestehen ob eine Untersuchung als Tierversuch im Sinne des § 7 Absatz 1 TierSchG anzusehen ist und wenigstens eine Anzeige nach § 8a Absatz 1 TierSchG erforderlich ist, wäre dies zu klären. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die beim LANUV ansässige Kommission nach § 15 TierSchG in

größeren Abständen tagt. Es wird daher empfohlen, die Genehmigungs-/Anzeigefrage rechtzeitig zu klären und gegebenenfalls einen ausreichenden zeitlichen Vorlauf einzuplanen um die Untersuchungen im Freiland an den Tieren rechtzeitig beginnen zu können.

7.4 Sonstige rechtliche Anforderungen

Unabhängig von den zuvor dargestellten, sehr weitgehenden Freistellungen des Artenschutzrechts nach § 44 Absatz 6 BNatSchG sowie der Anforderungen des § 4 BArtSchV für Kartierarbeiten im Rahmen der Artenschutzprüfung können im Einzelfall weitere Genehmigungen/Erlaubnisse erforderlich sein.

Sofern die Kartierungen beispielsweise in Naturschutzgebieten, Naturdenkmälern, geschützten Landschaftsbestandteilen oder Landschaftsschutzgebieten stattfinden, ist möglicherweise das Fangen oder Beunruhigen von Tieren durch Verordnungen oder Landschaftsplan verboten. In diesen Fällen bedarf es einer Befreiung nach § 67 BNatSchG durch die zuständige Untere Naturschutzbehörde. Der Einsatz von Drohnen benötigt gegebenenfalls eine Überfluggenehmigung der Luftfahrtbehörde beziehungsweise darf den Schutz der Privatsphäre nicht verletzen.

Jagdbare Tierarten, gleich ob sie eine ganzjährige Schonzeit haben wie beispielsweise der Rotmilan, unterliegen dem Jagdrecht (Bundesjagdgesetz).⁸ Unter den planungsrelevanten Arten betrifft dies Wildkatze, Luchs, Fischotter, Rebhuhn, Wachtel, Haselhuhn, Turteltaube (als Vertreter der Columbidae), Wildgänse (Gattungen Anser und Branta), Wildenten (Anatinae), Säger (Gattung Mergus), Waldschnepe, Möwen (Laridae), Haubentaucher, Graureiher, Greife (Accipitridae), Falken (Falconidae) und Kolkrabe.

Der Fang und jeglicher andere Zugriff auf diese Arten (etwaige Aneignung) bedarf einer Genehmigung beziehungsweise Duldung durch die Jagd ausübungsberechtigten des Jagdbezirks.

⁸ In der Fassung der Bekanntmachung vom 29. September 1976 (BGBl. I S. 2849), zuletzt durch Artikel 291 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert.

8 Literatur

- AEBISCHER, N. J., ROBERTSON, P. A. & KENWARD, R. E. (1993): Compositional analysis of habitat use from animal radiotracking data. *Ecology* 74 (5): 1313-1325.
- ALBRECHT, K., HÖR, T., HENNING, F., TÖPFER-HOFMANN, G. & GRÜNFELDER, C. (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Schlussbericht 2014. ANUVA Stadt- und Landschaftsplanung. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.332/2011/LRB. Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST). Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 312 S. + Anhang.
- AMRHEIN, V. (2006): Radiotelemetrie. In: Marc NAGUIB (2006) (Hrsg.). *Methoden der Verhaltensbiologie* (pp.193-197). DOI: 10.1007/3-540-33495-5_14.
- APOLLONI, N., GRÜEBLER, M.U., ARLETTAZ, R., GOTTSCHALK, T.K. & NAEF - DAENZE, B. (2018): Habitat selection and range use of little owls in relation to habitat patterns at three spatial scales. *Animal Conservation*. Volume 21 Issue1: 65-75.
- ARNAL (2019): Methodik eDNA Amphibien Feldprobenahme. ARNAL, Büro für Natur und Landschaft AG Herisau, Salzburg; IC Infraconsult AG Bern; Info fauna / karch Neuchâtel; Kaden & Partner AG Frauenfeld; Naturschutz und Feldherpetologie Peyer Ottenbach; Quadra GmbH Zürich; UMG Umweltbüro Grabher Bregenz. http://arnal.ch/media/files/methodik_edna_2019_190122_d.pdf 12 S..
- BLUME, D. (1961): Über die Lebensweise einiger Spechtarten. *Journal für Ornithologie* 102, Sonderheft: 1-115.
- BOSCHERT, M., SCHWARZ, J. & SÜDBECK, P. (2005): Einsatz von Klangattrappen. In SÜDBECK, P., ANDREZKE, H., FISCHER, A., GEDEON, K., SCHIKORE, S., SCHRÖDER, K. & SUDFELDT, C. (Hrsg.): *Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschland*. Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten und des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten. e.V. DDA Verlag, Radolfzell, S. 80-87.
- CHIRIMA, G. J. & OWEN-SMITH, N. (2015). Comparison of kernel density and local convex hull methods for assessing distribution ranges of large mammalian herbivores. *Transactions in GIS* 21(2): 359-375.
- DIETZ, M. & KIEFER, A. (2014): *Die Fledermäuse Europas – kennen, bestimmen, schützen*. Kosmos-Verlag, 394 S..

- FRIESS, Th. & HOLZINGER, W. (2017): Artenschutzprojekt Juchtenkäfer in der Steiermark (Scarabaeidae, Cetoniinae: *Osmoderma eremita* s.l.) *Entomologica Austriaca* Bd. 24: 197-202.
- GARNIEL, A. & MIERWALD, U. (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“.
- GULA, R. & THEUERKAUF, J. (2013): The need for standardization in wildlife science: home range estimators as an example. *European Journal of Wildlife Research*. October 2013, Volume 59, Issue 5, pp 713-718.
- GÜNTHER, V. (2007): Der Schwarzspecht *Dryocopus martius* (Linnaeus 1758). Erarbeitung des aktuellen Wissensstandes zum Schwarzspecht *Dryocopus martius* - auf der Grundlage eines umfassenden Literaturstudiums, unter besonderer Berücksichtigung der Eignung des Schwarzspechtes als „Bioindikator“ zur Beurteilung der Naturnähe eines Waldes. Website der Deutschen Wildtier-Stiftung, Download 27.11.2008, 64 S.
- HERDER, J. E., TERMAAT, T. & VALENTINI, A. (2013): Environmental DNA als inventarisatiemethode voor libellen, 2013 – *Vlinders* 2: 22-25.
- HEUCK C., SOMMERHAGE M., STELBRINK P., HÖFS C., GEISLER K., GELPKE C. & KOSCHKAR, S. (2019): Untersuchung des Flugverhaltens von Rotmilanen in Abhängigkeit von Wetter und Landnutzung unter besonderer Berücksichtigung vorhandener Windenergieanlagen im Vogelschutzgebiet Vogelsberg – Abschlussbericht. Im Auftrag des Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen.
- HOLDEREGGER, R., STAPPER, A., SCHMIDT, B. R., GRÜNIG, C., MEIER, R., CSENCICS, D., GASSNER, M. (2019). Werkzeugkasten Naturschutzgenetik: eDNA Amphibien und Verbund. Birmensdorf: Eidg.Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/175036/1/Holderegger_etal-2019-Werkzeugkasten_Naturschutzgenetik-eDNA.pdf
- ISSELBÄCHER, T., GELPKE, C., GRUNWALD, T., KORN, M., KREUZIGER, J., SOMMERFELD, J. & STÜBING, S. (2018): Leitfaden zur visuellen Rotmilan-Raumnutzungsanalyse. Untersuchungs- und Bewertungsrahmen zur Behandlung von Rotmilanen (*Milvus milvus*) bei der Genehmigung für Windenergieanlagen. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten. Mainz, Linden, Bingen. 22 S. https://lfu.rlp.de/fileadmin/lfu/Naturschutz/Dokumente/Erneuerbare_Energien/Leitfaden_Rotmilan_RNA_2018_07_23_LfU_final_MUEEF.pdf

- JAEHNE, S. (2018): Vogelschutz und Windenergie im Wald. *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 55 (4): 171-174.
- JAGER, J. & PECHACEK, P. (2002): Minimale Stichprobengröße für Berechnungen von Kernel-basierten Aktionsräumen beim Dreizehenspecht (*Picoides tridactylus*). *Journal für Ornithologie* 143-416.
- KAPHEGYI, T. (2002): Untersuchungen zum Sozialverhalten des Rotfuchses (*Vulpes vulpes* L.). Dissertation der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau. 104 S..
- KENWARD, R.E. (2001): *A Manual for Wildlife Radio Tagging*. London.
- KIE J.G., MATTHIOPOUL J., FIEBERG J., POWELL R.A., CAGNACCI F., MITCHELL M.S., GAILLARDAND J-M. & MOORCROFT P.R. (2010): The home-range concept: are traditional estimators still relevant with modern telemetry technology? *Phil. Trans. R. Soc. B.* 365, 2221-2231.
- KIE, J.G., BALDWIN, J.A. & EVANS, C.J. (1996): CALHOME: a program for estimating home ranges. *Wild. Soc. Bull.* 24: 342-344.
- KNIGHT, E. C., HANNAH, K. C., FOLEY, G., SCOTT, C., BRIGHAM, R. M. & BAYNE, E. (2017): Recommendations for acoustic recognizer performance assessment with application to five common automated signal recognition programs. *Avian Conservation and Ecology* 12 (2):14, 29 S.
- VSW (Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten) (2020): Fachliche Empfehlungen für avifaunistische Erfassung und Bewertung bei Windenergieanlagen-Genehmigungsverfahren – Brutvögel. Stand 24.04.2020. 27 S.
- LAVER P.N., KELLY M.J. (2008): A Critical Review of Home Range Studies. *Journal of Wildlife Management*, 72(1): 290-298.
- MEIER-LAMMERING, B. & STARRACH, M. (2016): Mulmprobenuntersuchung mit Haaranalyse zur Feststellung der Nutzung von Baumhöhlen durch Fledermäuse. *Nyctalus (N.F.)*, Berlin 18 (2013-2016), Heft 3-4, S. 315-320.
- MILLSPAUGH, J.J. & MARZLUFF, J.M. (eds) (2001): *Radio Tracking and Animal Populations*. London.
- MIOGA, O. et al. (2015): Besonderes Uhu-Höhenflugmonitoring im Tiefland – Dreidimensionale Raumnutzungskartierung von Uhus im Münsterland. *Natur in NRW* 40(3): 35-39.

- MULLER, Y. (2005): Der Schwarzspecht in den Nord-Vogesen: Bestandsdichte, Brutplätze und Höhlenbäume. In: Holst, S. (Hrsg.): Der Schwarzspecht – Indikator intakter Waldökosysteme? Tagungsband zum 1. Schwarzspechtsymposium der Deutschen Wildtier Stiftung vom 5.-6. November in Saarbrücken. Elbwerkstätten, Hamburg: 95-110
- MULNV, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen & LANUV Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2017): Leitfaden Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen. Fassung: 10.11.2017, 65 S.
- ODERMATT, O. (2009): Einsatz von Fotofallen im Waldschutz. www.waldwissen.net.
- PRIYADARSHANI, N., MARSLAND, S. & CASTRO, I. (2018): Automated birdsong recognition in complex acoustic environments: a review. *Journal of Avian Biology* e01447 doi: 10.1111/jav.01447, 27 S.
- RICHARZ, R., HORMANN, M., ISSELBÄCHER, T., STÜBING, S., GELPKE, C., KORN, M. & KREUZIGER, J. (2013): „Aktionsraumanalyse Rotmilan“. Untersuchungsrahmen für Windenergie-Planungen in Rheinland-Pfalz. Teil 1 (Erfassungsmethode), Stand 30.04.2013. AG fachliche Standards der VSW Frankfurt, 9 S.
- RODGERS, A. & KIE, J. (2011): HRT: Home Range Tools for ArcGIS®. User's Manual. Update 10. August 2011. <http://flash.lakeheadu.ca/~arodgers/hre/HRT%20Users%20Manual%20Draft%20August%2010%202011.pdf> (online, abgerufen am 02.10.2014).
- ROHDE, C. (2009): Funktionsraumanalyse der zwischen 1995 und 2008 besetzten Brutreviere des Schwarzstorches *Ciconia nigra* in Mecklenburg-Vorpommern. *Orn. Rundbrief Meckl.-Vorp.* 46 (Sonderheft 2): 191-204.
- SCHMIDT, B.R., & GRÜNIG, C.R. (2017): Einsatz von eDNA im Amphibien-Monitoring. - *WSL-Berichte (Forum des Wissens)* 60: 57-62.
- SHOFIELD, J., HEEMSKERK, S. & BAYNE, E. M. (2018): Utility of Automated Species Recognition For Acoustic Monitoring of Owls. *Journal of Raptor Research* 52(1): 42-55.
- SIGNER, J. & BALKENHOL, N. (2015): Reproducible home ranges (rhr): A new user-friendly R pack-age for Analyses of Wildlife Telemetry Data. *Wildlife Society Bulletin*, 39(2): 358-363.

- SITKEWITZ, M. (2009): Telemetrische Untersuchungen zur Raum- und Habitatnutzung des Uhus (*Bubo bubo*) in den Revieren Thüngersheim und Retzstadt im Landkreis Würzburg und Main-Spessart - mit Konfliktanalyse bezüglich des Windparks Steinhöhe. *Pop.-Ökol. Greifvögel- & Eulenarten* 6: 433-459.
- SKIBA, R. (2004): Möglichkeiten und Grenzen der Artbestimmung von Fledermäusen mit Hilfe von Kot. *Nyctalus N.F.* 9(5): 477-488.
- SPATZ, T., SCHABO, D. G., FARWIG, N. & RÖSNER, S. (2019): Raumnutzung des Rotmilans (*Milvus milvus*) im Verlauf der Brutzeit: Eine Analyse mittels GPS-basierter Bewegungsdaten. *Die Vogelwelt* 139 2/2019 (Sonderheft Rotmilan): 161-169.
- SPRÖTGE, M., SELLMANN, E. & REICHENBACH, M. (2018): Windkraft Vögel Artenschutz. Ein Beitrag zu den rechtlichen und fachlichen Anforderungen in der Genehmigungspraxis. Books on Demand, Norderstedt, 229 S.
- STREIF, S., KOHNEN, A., KRAFT, S., VEITH, S., WILHELM, C., SANDRINI, M., et al. (2016). Die Wildkatze (*Felis s. silvestris*) in den Rheinauen und am Kaiserstuhl - Raum-Zeit-Verhalten der Wildkatze in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft. Projektbericht, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg. https://www.fva-bw.de/fileadmin/user_upload/Abteilungen/Wald_und_Gesellschaft/Wildtieroekologie/Kleine_Raubsaeger/woek_kleine_raubsaeger_forschung_wildkatze_projektbericht.pdf.
- SÜDBECK, P., ANDRETTKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & SUDFELDT, C. (Hrsg. 2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell, 790 S.
- THOMAE, M., ZSCHILLE, J. & ROTH, M. (2012): Fotofallen- und Lockstockmonitoring im Rahmen der Luchserfassung in Sachsen - Relevanz der Methode für den Nachweis anderer Arten. In: *Mitteilungen für sächsische Säugetierfreunde* 2012: 5-12.
- THOMSEN, P.F., KIELGAST, J., IVERSEN, L.L., WIUF, C., RASMUSSEN, M., GILBERT, M.T.P., ORLANDO, L. & WILBERSLEV, E., (2012): Monitoring endangered freshwater biodiversity using environmental DNA. *Mol. Ecol.* 21: 2565–2573.
- VEITH M., KIEFER A. & HILLEN J. (2005): Monitoring der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) im Bereich der geplanten Verlängerung der Start- und Landebahn des Flugplatzes Frankfurt-Hahn – Endbericht. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Flughafen Frankfurt-Hahn GmbH. 43p.

WALTER, D.W., FISCHER, J.W., BARUCH-MORDO, S. & VERCAUTEREN, K.C. (2011). What Is the Proper Method to Delineate Home Range of an Animal Using Today's Advanced GPS Telemetry Systems: The Initial Step. *Modern telemetry*. 249-265.

WORTON, B.J. (1989): Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70: 164-168.

YOUNG, S. (2018): CCTV for Wildlife Monitoring. Pelagic Publishing. <https://pelagicpublishing.com/products/cctv-for-wildlife-monitoring>. ISBN 9781784270971.

ZAULI, A., CHIARI, S., HEDENSTROM, E., SVENSSON, G.P. & CARPANETO, G.M. (2014): Using odour traps for population monitoring and dispersal analysis of the threatened saproxylic beetles *Osmoderma eremita* and *Elater ferrugineus* in central Italy. *Journal of Insect Conservation* 18: 801–813. <https://doi.org/10.1007/s10841-014-9687-8>.

ZIESEMER, F., MEYBURG, B.-U. (2015): Home range, habitat use and diet of Honey-buzzards during the breeding season. *British Birds* 108. 467-481.

ZSEBÖK, S., BLAZI, G., LACZI, M., NAGY, G., VASKUTI, E. & GARAMSZEGI, L. Z. (2018): "Ficedula": an open-source MATLAB toolbox for cutting, segmenting and computer-aided clustering of bird song. *Journal of Ornithology* 159: 1105-1111.