



**Fachgutachten zum Konfliktpotenzial  
Fledermäuse und Windenergie  
am geplanten  
WEA-Standort  
Laudert III  
(Rhein-Hunsrück-Kreis)**



erstellt vom  
**BFL**  
Büro für Faunistik und  
Landschaftsökologie



im Auftrag der  
juwi AG  
Energie-Allee 1  
55286 Wörrstadt

Bingen am Rhein, 25.05.2020

**Auftragnehmer:**

Büro für Faunistik und Landschaftsökologie  
Dipl.-Ing. Thomas Grunwald  
Gustav-Stresemann-Straße 8  
55411 Bingen am Rhein  
Tel. 06721-30886-0  
info@bflnet.de



[www.faunistik-landschaftsoekologie.de](http://www.faunistik-landschaftsoekologie.de)

**Leitung:**

Dipl.-Ing. Thomas Grunwald

**Bearbeitung:**

Dipl.-Biol. Frank Adorf  
Dipl.-Biol. Carsten Braun  
M. Sc. Miriam Benning  
Dipl.-Biol. Alexander Geib  
Dipl.-Biogeogr. Sarah Grün  
Dr. rer. nat. Jessica Hillen  
Dipl. Biol. Anna Jenal  
Dipl.-Ing. (FH) Vanessa Korn

**Erklärung:**

Hiermit wird erklärt, dass der vorliegende Bericht unparteiisch und nach aktuellem wissenschaftlichem Kenntnisstand angefertigt wurde. Alle artenschutzrechtlichen Bewertungen und Empfehlungen wurden ausschließlich auf Grundlage geltender Gesetze, der aktuellen Rechtsprechung und verbindlicher amtlicher Vorgaben vorgenommen.

Bingen, 25.05.2020

Thomas Grunwald

Geschäftsführer

Frank Adorf

Projektleiter

**Rechtsvermerk:**

Das Werk ist einschließlich aller seiner Inhalte, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes<sup>1</sup> ist ohne Zustimmung des BFL (Büro für Faunistik und Landschaftsökologie) unzulässig und strafbar.

<sup>1</sup>Vollzitat: „Urheberrechtsgesetz vom 9. September 1965 (BGBl. I S. 1273), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 5. Dezember 2014 (BGBl. I S. 1974) geändert worden ist.“

**Auftraggeber:**

juwi AG  
Energie-Allee 1  
55286 Wörrstadt

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Untersuchungsgebiet und Lage der geplanten Anlagenstandorte .....	2
<b>2</b>	<b>Methoden</b> .....	<b>3</b>
2.1	Transektbegehungen .....	3
2.2	Bioakustische Dauererfassung .....	6
2.3	Dämmerungsbeobachtungen .....	10
2.4	Balzkontrollen .....	10
2.5	Netzfang.....	10
2.6	Kastentkontrolle .....	11
2.7	Telemetrie .....	11
2.7.1	Quartiersuche .....	11
2.7.2	Raumnutzungsanalyse .....	12
2.8	Recherche zu Fledermausvorkommen im Untersuchungsraum .....	12
2.9	WEA-Standortkontrolle/Zuwegungskontrolle und Ausgleichsflächenbilanzierung ....	12
2.10	Kartendarstellung.....	14
2.11	Quantitative Bewertungskriterien.....	15
2.11.1	Standortübergreifende Bewertung des Untersuchungsgebietes .....	15
2.11.2	Bewertung der Fledermausvorkommen im Untersuchungsgebiet .....	16
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>17</b>
3.1	Transektbegehungen.....	17
3.1.1	Artenspektrum (Transektbegehungen).....	17
3.1.2	Häufigkeitsverteilung (Transektbegehungen).....	18
3.1.3	Aktivitätsdichte (Transektbegehungen).....	19
3.2	Bioakustische Dauererfassung.....	20
3.2.1	Artenspektrum (bioakustische Dauererfassung) .....	20
3.2.2	Häufigkeitsverteilung .....	21
3.2.3	Aktivitätsdichte.....	22
3.2.4	Phänologie.....	23
3.3	Balzkontrollen: .....	27
3.4	Dämmerungsbeobachtungen .....	27
3.5	Netzfang.....	28
3.6	Kastentkontrolle .....	29
3.7	Telemetrie .....	29
3.7.1	Quartiersuche .....	30
3.8	Recherche zu Fledermausvorkommen im Untersuchungsgebiet.....	32
3.9	WEA-Standortkontrolle/Zuwegungskontrolle .....	32
3.10	Gesamtartenliste.....	37
3.11	Gesamtbetrachtung .....	38
<b>4</b>	<b>Bewertung des Konfliktpotenzials</b> .....	<b>40</b>
4.1	Potenzielle Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse .....	43
4.2	Grundlagen zur artspezifischen Empfindlichkeit von Fledermäusen gegenüber Windenergieanlagen .....	48
4.3	Bewertung und Prognose des Konfliktpotenzials am geplanten WEA-Standort .....	60
4.3.1	Tötungsverbot gemäß § 44 Bundesnaturschutzgesetz.....	60
4.3.2	Störungsverbot gemäß § 44 Bundesnaturschutzgesetz .....	65
4.3.3	Zerstörungsverbot gemäß § 44 Bundesnaturschutzgesetz .....	67
4.3.4	NATURA 2000 .....	68
<b>5</b>	<b>Naturschutzfachliche Empfehlung</b> .....	<b>69</b>
5.1	Saisonale Betriebseinschränkungen .....	70
5.2	Bioakustisches Monitoring (Erfolgskontrolle).....	72

5.3	Einhaltung von Bauzeitenfenstern .....	72
5.4	Ökologische Baubegleitung .....	73
5.6	Lebensraumverbessernde Maßnahmen für Fledermäuse .....	75
<b>6</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>79</b>
<b>7</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>81</b>

---



## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ergebnis der Transektbegehungen: Prozentuale Verteilung der Art-Nachweise, der Nachweise in der Gruppe der <i>Nyctaloide</i> , der Gattung <i>Myotis</i> sowie unbestimmter Fledermausrufe. ....	18
Abb. 2: Ergebnis der bioakustischen Dauererfassung: Prozentuale Verteilung aller Art-Nachweise, der Nachweise in der Gruppe der <i>Nyctaloide</i> und der Gattung <i>Myotis</i> sowie unbestimmter Fledermausrufe. ....	21
Abb. 3: Ergebnis der bioakustischen Dauererfassung: Phänologische Darstellung der Aktivitäts-dichten (K/h) von nachgewiesenen Arten/Artenpaaren, der Gattung <i>Myotis</i> , der Gruppe <i>Nyctaloide</i> und unbestimmten Fledermäusen im Untersuchungszeitraum.....	24
Abb. 4: Phänologie im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. ....	25
Abb. 5: Ergebnis der bioakustischen Dauererfassung: Phänologische Darstellung der Aktivitätsdichten (K/h) von Rauhaufledermaus (N = 254 Kontakte) und der Gruppe (weit wandernder) <i>Nyctaloide</i> (N = 76 Kontakte) im Untersuchungszeitraum.....	26
Abb.6: Darstellung der im Rahmen der Standortkontrolle erfassten potenziellen Quartierbäume, getrennt nach Wertigkeit und Einteilung der Rodungsflächen nach Habitatausstattung, auf Basis der aktuellen Ausführungsplanung.....	33
Abb. 7: Potenzielle Quartierbäume. ....	34
Abb. 8: Geplanter WEA-Standort.....	36

---

## **Tabellenverzeichnis**

Tab. 1: Begehungstermine und allgemeine Witterungsbedingungen im Untersuchungsgebiet Laudert. ....	4
Tab. 2: Aufnahmezeiträume der bioakustischen Dauererfassung mittels Batlogger an den verschiedenen Probestellen. ....	9
Tab. 3: Saisonale bzw. monatliche Messzeiten der bioakustischen Dauererfassung mittels Batlogger .....	9
Tab. 4: Bewertungsstufen für die Artenzahl im überregionalen Kontext. ....	15
Tab. 5: Bewertungsstufen für die Gesamtaktivitätsdichte im überregionalen Kontext. ....	15
Tab. 6: Ergebnis der Fangnächte .....	29
Tab. 7: Übersicht über die nachgewiesenen Quartiere und deren Besatz. ....	31
Tab. 8: potenzielle Quartierbäume für Fledermäuse im Umfeld der geplanten WEA und der Zuwegung .....	33
Tab. 9: Kategorien Rote Liste Deutschland .....	37
Tab. 10: Potenzielle Auswirkungen von WEA auf Fledermausarten in Deutschland und Einstufung des Konfliktpotenzials.....	47
Tab. 11: Kreuztabelle zur Ermittlung der Abschalt- bzw. Betriebsphasen der Anlage am geplanten WEA-Standort Laudert für das erste Jahr nach Inbetriebnahme. ....	71
Tab. 12: Ausgleichsflächenbedarf für Fledermäuse für den geplanten WEA-Standort und die Zuwegung .....	74

---

## Anhang

Tab. A-2: Ergebnistabelle Transektbegehungen

Tab. A-2: Ergebnistabelle bioakustische Dauererfassung

Abb. A-1: Phänologie der Wasserfledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 2 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-2: Phänologie der Bartfledermäuse im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 788 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-3: Phänologie der Fransenfledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 350 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-4: Phänologie der Bechsteinfledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 2 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-5: Phänologie des Großen Mausohrs im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 384 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-6: Phänologie der unbestimmten Rufe aus der Gattung *Myotis* im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 2154 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-7: Phänologie des Abendseglers im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 1 Kontakt, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-8: Phänologie des Kleinabendseglers im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 7 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-9: Phänologie der unbestimmten Rufe aus der Gruppe der *Nyctaloide* im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 68 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-10: Phänologie der Zwergfledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 22662 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-11: Phänologie der Rauhaufledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 254 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-12: Phänologie der Mückenfledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 46 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Abb. A-13: Phänologie der Langohrfledermäuse im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 121 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

---

Karte 1: Methoden Fledermäuse

Karten 2A und 2B: Ergebnisse und Bewertung der bioakustischen Erfassungen

Karte 3: Quartiere Fledermäuse

## 1 Einleitung

Im Rahmen der Planung einer Windparkerweiterung um eine Windenergieanlage (WEA) nördlich der Ortsgemeinde Laudert (Verbandsgemeinde Sankt Goar - Oberwesel, Rhein – Hunsrück – Kreis) wurde das Büro für Faunistik und Landschaftsökologie (BFL, Bingen am Rhein) durch die Firma juwi AG, Wörrstadt, beauftragt, eine Untersuchung zum Konfliktpotenzial hinsichtlich Fledermausvorkommen durchzuführen. Geplant ist das Modell Vestas V 150 mit einer Nabenhöhe von 166 m und einem Rotordurchmesser von 150 m. Die Rotorunterkante liegt 91 m über dem Boden.

Die Notwendigkeit einer eingehenden Prüfung potenzieller WEA-Standorte aus Sicht des Natur- und Artenschutzes ergibt sich insbesondere aus der Regelung für die Umsetzung artenschutzrechtlicher Anforderungen bei Eingriffen in die Landschaft (letzte Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) vom 29.07.2009, zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert, vgl. RUNGE et al. 2010) sowie den potenziellen negativen Auswirkungen der Anlagen auf die Fauna, insb. der Avifauna und der Fledermäuse (BLG 2009, HÖTKER 2006, HÖTKER et al. 2004). Windenergieanlagen können jedoch unter der Voraussetzung einer sorgfältigen Standortplanung und ggf. Kompensation nicht vermeidbarer Beeinträchtigungen von Mensch und Natur einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieerzeugung leisten (WINKELBRANDT et al. 2000), so soll der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bis zum Jahr 2025 auf 40 - 45 % ansteigen (§ 1 Abs. 2 Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG) 2014).

Hinsichtlich der Thematik WEA und Fledermäuse hat das BMU (Bundesministerium für Umwelt) bzw. das Bundesamt für Naturschutz (BfN) eine umfangreiche Studie erstellt (BRINKMANN et al. 2011). Ziel der Studie war es, Methodenstandards zu entwickeln, die sich auf Anlagen gleichen Bautyps übertragen lassen. In der Folge könnte somit eine Vergleichbarkeit gemessener Höhenaktivitäten hergestellt werden, die als Grundlage für die Entwicklung von Abschaltalgorithmen dienen kann. Allerdings – und dies ist entscheidend – gelten die Erkenntnisse nur für Windparks im Offenland und sind nur sehr eingeschränkt auf Waldstandorte sowie auf andere Anlagentypen übertragbar. Die Gutachter verweisen daher auf eine der ersten Waldstudien in Südwestdeutschland (BLG 2009), die sich mit der Erfolgskontrolle von Betriebseinschränkungen beschäftigte sowie neue Ergebnisse weiterer Studien (ADORF et al. 2013). Die derzeit aktuellsten Erkenntnisse stammen aus dem durch das BfN beauftragte F+E-Vorhaben „Untersuchung zur Minderung der Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse, insbesondere im Wald“ und deuten darauf hin, dass die im Offenland entwickelten Methoden für Abschaltalgorithmen auf Waldstandorte übertragbar sind (HURST et al. 2016).

Derzeit ist davon auszugehen, dass zu langfristigen Auswirkungen von WEA auf Fledermäuse im Wald, aber auch in walddreichen Halboffenlandgebieten, zwar bereits erste Erkenntnisse vorliegen aber überwiegend noch viele Unklarheiten bestehen. Dies gilt auch im Hinblick auf die Höhenaktivität sowie die Nutzung der überplanten (Wald-) Gebiete. Nicht zu vernachlässigen sind dabei sowohl mögliche Beeinträchtigungen, deren Auswirkungen erst langfristig in Erscheinung treten als auch mögliche Gewöhnungseffekte an Lebensraumveränderungen. Die Berücksichtigung von Summationseffekten rückt zukünftig stärker in den Fokus der fachgutachterlichen Einschätzung. Die genannten Argumente sprechen daher grundsätzlich für eine Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips (IUCN 2007, KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 2000). Im hier vorliegenden Fachgutachten

werden daher eigene Erkenntnisse aus laufenden bzw. abgeschlossenen Monitoring-Studien bei der abschließenden Bewertung/Einschätzung zu Grunde gelegt.

Die Untersuchung richtet sich nach den Untersuchungsanforderungen der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland sowie des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz (VSW & LUWG 2012, LfU 2018). Sofern sich in Teilaspekten der Untersuchung fachlich begründete Abweichungen von den Vorgaben ergaben, werden diese in den entsprechenden Kapiteln erläutert.

## 1.1 Untersuchungsgebiet und Lage der geplanten Anlagenstandorte

Das ca. 314 ha umfassende Untersuchungsgebiet erstreckt sich zwischen den Ortschaften Laudert im Süden, Pfalzfeld im Norden und Lingerhahn im Westen (Karte 1). Die relevanten Bereiche um den aktuell geplanten Anlagenstandort (Stand Januar 2020) sind durch die Geländearbeiten im Jahr 2019 räumlich und zeitlich vollumfänglich untersucht, aufgrund einer Standortoptimierung hat sich das Untersuchungsgebiet im Laufe der Untersuchungsphase jedoch geringfügig verschoben, sodass einzelne Transekte und Dauererfassungsprobestellen knapp außerhalb des 1000 m-Radius liegen.

Großlandschaftlich gehört der untersuchte Bereich zum *Hunsrück*, genauer zum Landschaftsraum *Innere Hunsrückhochfläche*.

Der geplante Anlagenstandort befindet sich im Wald, auf Kahlschlag- und Jungwuchsflächen. Der Waldanteil am Untersuchungsgebiet beträgt rund 70 % und setzt sich hauptsächlich aus Nadelwald- und Laub-Nadelmischwaldparzellen zusammen. Reiner Laubwald stockt kleinflächig im Süden des Untersuchungsgebietes, im Bereich des Kulturdenkmals *Alte Burg*. Im Bereich der Planung stocken vorrangig junge und mittelalte Bestände, ältere Gehölze stocken vereinzelt im Süden, im Umfeld der *Alten Burg*, insgesamt betrachtet dominieren im Untersuchungsgebiet junge bis mittelalte Bestände. Innerhalb des Waldbestandes finden sich mehrere Windwurf- und Kahlschlagflächen mit aufkommender Sukzession, bereits vorhandene Anlagenstandorte sowie eine Stromtrasse unweit des geplanten Anlagenstandortes. Der geschlossene Waldbestand wird hier durch offene Flächen unterbrochen, sodass eine mosaikartige Landschaft vorliegt. Weiterhin schneiden die Landstraßen L116 und L214 das Untersuchungsgebiet in Ost-West und Nord-Süd-Richtung und im Osten des Gebietes schneidet die A61 parallel zur Stromtrasse eine breite Schneise in den Waldbestand. Im Süden des Gebietes schließen einzelne Grünlandflächen an, hier befindet sich zudem ein kleiner Teich sowie zeitweise wasserführende Gräben. Ein weiteres kleines Stehgewässer befindet sich am westlichen Rand des Untersuchungsgebietes, innerhalb des Waldbestandes. Aufgrund des Bestandsalters liegt insgesamt kein hohes Quartierpotenzial vor, im Süden und Westen des Untersuchungsgebietes sowie unmittelbar daran angrenzend befinden sich jedoch mehrere Vogelkästen, die das Quartierpotenzial erhöhen. Die Nähe zu Ortschaften bedingt zudem ein gutes Quartierpotenzial für gebäudebewohnende Fledermausarten.

Rund 3,5 km nordwestlich der Planung befindet sich das FFH-Gebiet *Moselhänge und Nebentäler der unteren Mosel* (Nr. DE-5809-301). Als Schutzgüter werden hier unter den Fledermäusen die Arten Bechsteinfledermaus und Großes Mausohr gelistet. Etwa 4 km südöstlich liegt das FFH-Gebiet *NSG Struth* (Nr. DE-5911-301), hier wird die Bechsteinfledermaus unter den Schutzgütern gelistet.

## 2 Methoden

### 2.1 Transektbegehungen

Die Transektbegehungen fanden von Ende März bis Ende Oktober 2019 statt. In insgesamt 23 Nächten (Tab 1) wurden sechs ausgewählte Transekte mit einer Länge von jeweils 200-300 m regelmäßig zu unterschiedlichen Nachtzeiten auf Fledermausvorkommen kontrolliert. Die Anzahl der Transekte entspricht nicht den Empfehlungen des Naturschutzfachlichen Rahmens (VSW & LUWG 2012) von einem Transekt pro 25 ha, da zusätzlich eine stationäre Dauererfassung über den gesamten Untersuchungszeitraum erfolgte, sodass die vorhandene Datengrundlage die Empfehlungen deutlich übersteigt. Die Lage einzelner Transekte knapp außerhalb des Untersuchungsgebietes ist auf die Standortoptimierung zurückzuführen, die eine marginale Verschiebung des Untersuchungsgebietes zur Folge hatte. Die Verteilung dieser linearen Probeabschnitte wurde so vorgenommen, dass möglichst viele vorhandene Biotopstrukturen sowie der geplante Anlagenstandort berücksichtigt wurden. Ab August kam im Rahmen der Balzkontrolle ein zusätzliches Transekt (T7) hinzu, dieses ist in Karte 1 als Fläche dargestellt (vgl. Kapitel 2.4). Im Gebiet ergab sich bei den Transekten folgende Biotoptypenverteilung (Karte 1):

- ein Transekt in Nadelwaldparzellen (T1)
- vier Transekte in Laub-Nadel-Mischwaldparzellen (T2, T3, T5, T6)
- ein Transekt im (Halb-)Offenland (unter der Stromtrasse) (T4)
- zur Balzzeit zusätzlich ein Untersuchungsabschnitt im Laub-Nadelmischwald mit hohem Laubholzanteil (Fläche der Balzkontrollen: T7) im Bereich *Alte Burg*

Die Transekte wurden pro Untersuchungstermin für 20 Minuten mit einem Fledermausdetektor begangen, sodass sich insgesamt eine Begehungszeit von zwei Stunden ergab (reine Begehungszeit ohne Transektwechsel). Als Detektor kam ein Batlogger der Firma Elekon AG zum Einsatz. Das Gerät bietet die Vorteile eines Echtzeit-Aufnahmesystems (Digitalisierung von Rufaufnahmen ohne Veränderung des Ultraschallsignals) inklusive einer hohen Abtastrate. Im Zuge der Auswertung wurden alle Aufnahmesequenzen in einen Computer eingespielt und mit Hilfe des Soundanalyse-Programms EcoObs batldent analysiert. Da bei der nächtlichen Erfassung von Fledermäusen in der Regel nicht zwischen verschiedenen Individuen eindeutig unterschieden werden kann, wurde jeder Fledermauskontakt als ein neuer Nachweis (Kontakt) gewertet. Für die Auswertung bedeutet dies, dass es sich bei der Gesamtsumme von Nachweisen nicht um eine absolute Individuenanzahl handelt, sondern um die Summe erfasster Rufsequenzen. Um eine Vergleichbarkeit der Transekte untereinander zu ermöglichen, wurde die jeweilige Beobachtungszeit berücksichtigt und eine Aktivitätsdichte (Kontakte pro Stunde) ermittelt (Tab. A-1). Bei der Aktivitätsdichteberechnung werden alle Fledermauskontakte (inklusive der unbestimmten Gattungen bzw. der unbestimmten Fledermäuse (*Chiroptera*)), die auf einem Transekt bzw. im gesamten Untersuchungsgebiet, also auf allen Transekten (als Gesamtaktivitätsdichte bezeichnet), erfasst wurden, berücksichtigt.

Tab. 1: Begehungstermine und allgemeine Witterungsbedingungen im Untersuchungsgebiet Laudert.\* Termine der Dämmerungsbeobachtungen. **Begehungstermine, an denen zusätzlich Balzkontrollen erfolgten.**

Ifd.-Nr.	Datum	Uhrzeit		Temperatur (°C)	relative Feuchte (%)	Bewölkung (%)	Wind (Bft)	Niederschlag
		von	bis					
1	26.03.2019	18:20* 19:30	19:15* 22:01	9-6	40	100	2-1	Nein
2	04.04.2019	18:55* 20:04	20:01* 23:01	5	80	75	1	Nein
3	15.04.2019	19:20* 20:45	20:25* 23:56	11	60	0	4-3	Nein
4	23.04.2019	19:30* 20:56	20:40* 23:49	13-11	60	90	3-2	Nein
5	07.05.2019	19:55* 21:20	20:58* 00:03	6-5	75	30	1	Nein
6	03.06.2019	22:00	00:40	20-18	70-75	30-0	1-2	Nein
7	12.06.2019	22:13	00:56	11-10	70-80	0	1	Nein
8	18.06.2019	22:20	00:47	20-15	40	30	0-1	Nein
9	27.06.2019	22:25	00:56	22-18	50	0	0-2	Nein
10	01.07.2019	22:18	00:57	19-14	50	60-0	1-3	Nein
11	08.07.2019	22:12	00:42	10	60	10-0	1	Nein
12	05.08.2019	21:55	00:29	22	40	70	1	Nein
13	15.08.2019	20:53	23:40	14-13	70-100	30-100	2-1	Nein
14	29.08.2019	19:25* 20:34	20:25* 23:31	21-19	55	10	2	Nein
15	02.09.2019	19:15* 20:18	20:15* 23:26	13-10	60	15-10	0-1	Nein
16	03.09.2019	19:40* 20:48	20:00* 00:03	16-12	50	10-0	3-1	Nein
17	10.09.2019	19:00* 20:38	20:30* 23:09	16-9	40-60	5	0	Nein
18	17.09.2019	18:50* 20:12	20:10* 22:53	11-10	40-50	10-80	2-3	Nein
19	23.09.2019	18:30* 19:57	19:45* 22:19	14-13	40-60	50-70	1	Nein
20	03.10.2019	19:19	22:43	9-5	80	80-10	0	Nein
21	14.10.2019	17:40* 19:15	19:10* 22:16	19	40	1	1	Nein
22	23.10.2019	17:25* 18:33	18:25* 21:30	12-10	95-85	100	2	Nein
23	30.10.2019	16:10* 18:15	17:10* 21:11	4-2	70	80	2-1	Nein



Ziel der Transektbegehungen (Detektorbegehungen) ist die Erhebung des Arteninventars, der jeweiligen artspezifischen Aktivitätsdichte sowie des saisonalen Auftretens der einzelnen Arten.

Mittels Detektorbegehung können Fledermäuse störungsfrei und mit relativ geringem Aufwand auch in größeren Gebieten untersucht werden. Unterschiede bestehen in der artspezifischen Reichweite der Rufe. Laut rufende Arten (z. B. Mausohr, Abendsegler) lassen sich über größere Entfernungen erfassen, während leise rufende Arten (z. B. Bechsteinfledermaus, Langohrfledermäuse) aufgrund des geringeren Schalldrucks nur auf geringen Distanzen (< 15 (20) m) detektiert werden können.

## 2.2 Bioakustische Dauererfassung

Für die automatische Erfassung von Fledermausrufen wurde als stationärer Fledermausdetektor der Batlogger der Firma Elekon AG eingesetzt. Mittels Batlogger als automatische Erfassungseinheit und einer zusätzlichen wetterfesten Batterieversorgung (sog. Strongbox) besteht die Möglichkeit einer dauerhaften autonomen Detektion von Fledermausrufen an einer ausgewählten Probestelle.

### Möglichkeiten und Grenzen der bioakustischen Dauererfassung

Die Batlogger liefern Informationen über vorkommende Arten sowie Aktivitäten der Fledermäuse im Jahresverlauf an festen Standorten. Mittels akustischer Erfassung können so räumliche Aktivitätsschwerpunkte lokalisiert werden, jedoch sind die phänologischen Aktivitätsschwerpunkte für die Planung deutlich relevanter. Zu berücksichtigen ist bei quantitativen Auswertungen die Intensität der arteigenen Rufe hinsichtlich der bioakustischen Erfassung.

Da sich die Ergebnisse von Boden- und Höhenerfassungen in Gebieten i.d.R. stark unterscheiden, können die Ergebnisse der bioakustischen Dauererfassung nicht oder nur eingeschränkt für die Entwicklung gebietsspezifischer Abschaltalgorithmen eingesetzt werden. Vielmehr eignen sich die Bodenerfassungen dazu, die Anwesenheit kollisionsgefährdeter Arten im Untersuchungsgebiet nachzuweisen und somit die Notwendigkeit einer Restriktion zu bestätigen (HURST et al. 2016). Weiterhin können durch den akustischen Nachweis planungsrelevanter Arten gezielt Netzfänge im Bereich der Erfassungsgeräte erfolgen und die Verteilung der Rufnachweise im Nachtverlauf kann Hinweis auf das Vorkommen von Quartieren geben (ebd.). Neuere Studien zeigten im Vergleich von Boden- und Höhenerfassungen bei dauerhaft im Gebiet anwesenden Arten, wie der Zwergfledermaus, deutliche Unterschiede in der Phänologie, wohingegen saisonal auftretende Arten, wie die Rauhautfledermaus, hier Parallelen zeigten (HURST et al. 2016). Für den Kleinabendsegler konnte eine Korrelation zwischen am Boden auftretenden Sozialrufen und einem Aktivitätspeak in der Höhe festgestellt werden (ebd.). Das Vorkommen von Sozialrufen dieser Art sowie der Nachweis saisonal auftretender Arten sollte somit im Hinblick auf die Betriebseinschränkungen berücksichtigt werden.

### Untersuchungsdesign

Die bioakustische Dauererfassung von Fledermausrufen erfolgte vom 21.03. bis 11.11.2019. Innerhalb dieses Zeitraumes wurden zwei Batlogger zeitgleich als automatische Erfassungseinheit im Wechselverfahren an sechs Standorten (Probestellen) im Gebiet installiert (Karte 1). Die systematische Verteilung der Probestellen im Gebiet wurde auf Grundlage eines 1 km<sup>2</sup>-Rasters vorgenommen. Eine punktuelle Erfassung am Anlagenstandort erfolgte nicht, da es sich bei Fledermäusen um eine hochmobile Tiergruppe handelt und somit die Gesamtbetrachtung des Untersuchungsgebietes im Vordergrund steht. Mittels akustischer Erfassung können zwar räumliche Aktivitätsschwerpunkte lokalisiert werden, jedoch sind die phänologischen Aktivitätsschwerpunkte für die Planung deutlich relevanter.

Bei der Verteilung der Probestellen wurden die verschiedenen vorhandenen Biotopstrukturen berücksichtigt. Die systematische Verteilung der Probestellen im Gebiet deckt somit sowohl Wald- als auch Offenlandhabitate ab, was eine vollumfängliche Abbildung des Arteninventars ermöglicht. Die Beprobung von offenen Bereichen ist zudem Grundvoraussetzung für den

Nachweis höhenaktiver Arten (BACH et al. 2012, MÜLLER et al. 2013). Da sich die Ergebnisse benachbarter Aufnahmegeräte stark unterscheiden können, empfiehlt sich grundsätzlich der Einsatz möglichst vieler Erfassungsgeräte (HURST et al. 2016).

Im Gebiet ergab sich bei den Batlogger-Probestellen folgende Biotoptypenverteilung (Karte 1):

- eine Probestelle am Waldrand (angrenzend Wiese/Feuchtgrünland (P3))
- eine Probestelle an einem Wildacker (P1)
- zwei Probestellen in Laub-Nadel-Mischwaldparzellen (P4, P5)
- zwei Probestellen in Nadelwaldparzellen (Fichte) (P2 und P6)

Der Wechsel der Probestellen erfolgte überwiegend im 10-Tagesrhythmus, so dass jede Probestelle i. d. R. einmal pro Monat über den Zeitraum von rund acht Monaten bestückt war. Auf diese Weise lagen für die Probestellen Daten aus sieben bis neun Wechselterminen vor. Der Aufnahmezeitraum des Batloggers wurde auf ein nächtliches bzw. tägliches Zeitfenster von zwei Stunden vor Sonnenuntergang bis zwei Stunden nach Sonnenaufgang (März bis Juli), bzw. später im Jahr ab August von 16:00 bis zwei Stunden nach Sonnenaufgang eingestellt. Somit wurden auch tagziehende Individuen bei der Erfassung berücksichtigt. Da die Fledermausaktivität i. d. R. jedoch auf die Nachtzeit beschränkt ist, wird für die Auswertung ausschließlich der Zeitraum von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang betrachtet, Vorkommen tagziehender Individuen werden separat berücksichtigt. Weiterhin fließt in die Auswertung ausschließlich der Zeitraum vom 21.03.2019 bis 31.10.2019 ein, wenngleich die Batlogger bis Mitte November liefen. Je nach Anzahl und Größe der Einzelaufnahmen verkürzt sich die Akkulaufzeit, welche in der Regel zehn Tage beträgt. Im Hochsommer trugen zum Teil zudem Heuschreckenrufe, die ebenfalls von der automatischen Erfassungseinheit aufgezeichnet werden, dazu bei, dass die SD-Karten bereits vor Ablauf der 10 Tage voll waren. Kleinere Erfassungslücken von einzelnen Nächten traten an allen Probestellen vereinzelt auf. An den Probestellen P2, P3 und P5 kam es aufgrund defekter Strongboxen jeweils einmal zu einem Komplettausfall (keine Aufnahmen innerhalb einer Erfassungsperiode), der jeweils andere Batlogger (es wurden immer zwei Probestellen synchron beprobt) lief währenddessen jedoch. Synchroner Datenausfälle an beiden Erfassungsgeräten traten nur vereinzelt in insgesamt 13 Nächten an den folgenden Daten auf:

- 03.06.2019
- 09.07.2019
- 25.07.2019 - 31.07.2019
- 19.08.2019 - 22.08.2019

Die tatsächlichen Aufnahmezeiten sind in den Tabellen 2 und 3 dargestellt. Sie variieren bei den verschiedenen Probestellen sowie in den einzelnen Monaten entsprechend geringfügig (Tab. 2 und Tab. 3). Insgesamt betrug die ausgewertete Aufnahmezeit 2260,1 Stunden.

### **Geräteeinstellungen**

Die Aufzeichnung der Ultraschallrufe von Fledermäusen erfolgte in Echtzeit auf ein externes Speichermedium (SD/SDHC-Karte). Die aufgezeichneten wav-Dateien stehen anschließend für eine manuelle und/oder computergestützte Artbestimmung und weitere Auswertungen zur Verfügung. Der Empfindlichkeitsbereich des Mikrofons (Ultraschallsensor) liegt zwischen 10-

150 kHz und deckt somit alle europäischen Fledermausarten ab. Über die Einstellung verschiedener Triggerparameter können dabei die auslösenden Aufnahmebedingungen der eintreffenden Ultraschallsignale angepasst werden und somit verschiedene Gegebenheiten berücksichtigt werden. Dies führt zu qualitativ hochwertigen Rufaufnahmen. Es wurden folgende Geräteeinstellungen gewählt:

- Modus „Advanced crest“
- Minimal crest = 7
- Minimal frequency = 16
- Maximal frequency = 155
- Autotrig\_maxtime\_(maximale Dateilänge) = 20.000 ms
- Pre trigger = 500 ms
- Post trigger = 1000 ms

### Auswertung

Die Aktivitätsdichte der einzelnen Fledermausarten und Gruppen wird im Folgenden als Maßeinheit zugrunde gelegt. Diese wird, wie bereits in Kapitel 2.1 beschrieben, aus der Anzahl Kontakte pro Stunde berechnet. Die gespeicherten Sequenzen werden hier zur quantitativen Einordnung des Fledermausvorkommens ebenfalls als jeweils ein Rufkontakt gewertet (bei zwei Tieren entsprechend zwei Rufkontakte usw.). Die Aktivität einzelner Tiere, die sich lange im Bereich des Erfassungsgerätes aufhielten, werden durch diese Methode zwar stärker gewichtet als bei Bewertungsansätzen, welche die An- und Abwesenheit von Fledermäusen innerhalb einer bestimmten Zeitspanne betrachten, jedoch werden viele innerhalb eines kurzen Zeitraumes auftretende Fledermäuse (z.B. entlang von „Flugstraßen“) durch diese Methode besser berücksichtigt. Eine standardisierte Auswertungsmethode für bioakustische Daten im Hinblick auf Eingriffsplanungen existiert bislang nicht.

Die bioakustische Artbestimmung erfolgte mit dem Programm ecoObs batldent, welches eine automatische Artanalyse durchführt, die im Anschluss manuell verifiziert und vervollständigt wurde (EcoObs bcAnalyze). Die zwei über einen Zeitraum von acht Monaten zeitgleich aufnehmenden Batlogger erbrachten insgesamt eine Anzahl von 48514 vom Programm ecoObs Batldent als Fledermausrufe identifizierte Aufnahmen. Eine vollständige, manuelle Verifizierung dieser Datenmenge ist innerhalb eines angemessenen Auswertungszeitraumes nicht möglich. Daher flossen nur rund die Hälfte der Aufnahmenächte (204 ausgewertete Nächten von insgesamt 407 Nächten) in die Auswertung ein, wobei die Auswahl bezogen auf die einzelnen Batloggerstandorte gleichverteilt und zufällig erfolgte. Insgesamt betrug die ausgewertete Aufnahmezeit 2260,1 Stunden, während dieses Zeitraumes wurden 26860 Fledermausrufe detektiert.

Im Folgenden werden nicht auf Artniveau bestimmbare Rufe unter der jeweiligen Gattung (z. B. *Myotis spec.*, *Pipistrellus spec.*), der Gruppe *Nyctaloid* (umfasst generell die Gattungen *Nyctalus*, *Eptesicus* und *Vespertilio* und somit die fünf Arten Abendsegler, Kleinabendsegler, Nordfledermaus, Breitflügelfledermaus und Zweifarbfledermaus) oder als *Spec.* (unbestimmte Fledermausart) zusammengefasst. Die mittels Dauererfassung erhobenen Akustikdaten dienen vorrangig der Bewertung des Kollisionsrisikos. Die einzelnen Arten lassen sich hinsichtlich ihrer Kollisionsgefährdung zu Gruppen zusammenfassen. So ist die Gattung *Myotis* z.B. insgesamt wenig kollisionsgefährdet, während Arten der Gruppe der *Nyctaloide* insgesamt eine hohe Kollisionsgefährdung aufweisen. Im Folgenden liegt das Augenmerk somit bei der Ergebnisdarstellung und Bewertung der Akustikdaten im Hinblick auf den

Verbotstatbestand der „Tötung“ (gemäß dem § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) auf einer gruppenbezogenen Betrachtung.

Tab. 2: Aufnahmezeiträume der bioakustischen Dauererfassung mittels Batlogger an den verschiedenen Probestellen. \*: An der Probestelle P6 kam es im Zeitraum vom 23.08.2019. - 02.09.2019 zu einem Ausfall, daher wurde der Termin im Folgezeitraum vom 02.09.2019 - 10.09.2019 nachgeholt. Komplettausfälle traten an den Probestellen P2, P3 und P5 auf (rot markiert) und betrafen lediglich eine von zwei Probestellen mit synchroner Erfassung.

Termin	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	21.03.2019-01.04.2019	01.04.2019-11.04.2019	21.03.2019-01.04.2019	01.04.2019-11.04.2019	11.04.2019-23.04.2019	11.04.2019-23.04.2019
2	23.04.2019-02.05.2019	02.05.2019-13.05.2019	23.04.2019-02.05.2019	02.05.2019-13.05.2019	13.05.2019-22.05.2019	13.05.2019-22.05.2019
3	22.05.2019-03.06.2019	03.06.2019-13.06.2019	22.05.2019-03.06.2019	03.06.2019-13.06.2019	13.06.2019-26.06.2019	13.06.2019-26.06.2019
4	26.06.2019-09.07.2019	09.07.2019-22.07.2019	26.06.2019-09.07.2019	09.07.2019-22.07.2019	22.07.2019-01.08.2019	22.07.2019-01.08.2019
5	01.08.2019-12.08.2019	12.08.2019-23.08.2019	01.08.2019-12.08.2019	12.08.2019-23.08.2019	23.08.2019-02.09.2019	23.08.2019-02.09.2019
6	02.09.2019-10.09.2019	10.09.2019-17.09.2019	02.09.2019-10.09.2019	10.09.2019-17.09.2019	17.09.2019-23.09.2019	02.09.2019-10.09.2019* 17.09.2019-23.09.2019
7	23.09.2019-03.10.2019	03.10.2019-14.10.2019	23.09.2019-03.10.2019	03.10.2019-14.10.2019	14.10.2019-23.10.2019	14.10.2019-23.10.2019
8	23.10.2019-30.10.2019	30.10.2019-11.11.2019	23.10.2019-30.10.2019	30.10.2019-11.11.2019		

Tab. 3: Saisonale bzw. monatliche Messzeiten der bioakustischen Dauererfassung mittels Batlogger (Messzeit in „h“ pro Monat. Die Gesamterfassungszeit der ausgewerteten Nächte betrug 2260,1 h).

Probestelle	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sep-tember	Okto-ber	Novem-ber	Gesamter-fassungszeiten [h]
1	74,0	33,2	53,7	25,9	34,4	65,5	110,6	74,4	0,0	471,6
2	0,0	58,4	58,5	43,4	53,8	0,0	0,0	89,6	62,0	365,7
3	61,9	41,9	55,1	25,9	34,4	32,3	40,4	60,7	0,0	352,7
4	0,0	58,4	59,2	43,4	53,8	50,9	54,8	46,9	15,4	382,8
5	0,0	66,3	46,9	60,1	0,0	65,6	55,8	44,8	0,0	339,4
6	0,0	65,8	37,4	42,9	18,7	14,3	109,2	59,7	0,0	348,0
Erfassungszeiten [h]	135,9	324,0	310,8	241,6	195,1	228,5	370,8	376,0	77,5	2260,1

### 2.3 Dämmerungsbeobachtungen

Diese Methode wird saisonal (Frühjahr und Spätsommer/Herbst) durchgeführt. Eine Erfassung tagziehender und/oder dämmerungsaktiver Fledermäuse (z. B. Abendsegler oder Rauhaufledermaus) erfolgte im Untersuchungsgebiet an insgesamt 14 Terminen (vgl. Tab. 1). Von ausgewählten Beobachtungspunkten aus wurde der Luftraum über dem Waldbestand bzw. am Waldrand mittels Fernglas und Detektor nach Flugbewegungen und Lautäußerungen von Fledermäusen abgesucht (vgl. DB1 – DB2 in Karte 1). Die Dämmerungsbeobachtungen begannen ein bis zwei Stunden vor Sonnenuntergang und endeten in der Regel kurz vor Einsetzen der Dunkelheit.

### 2.4 Balzkontrollen

Zur Ermittlung potenzieller Balzquartiere wurde im Rahmen der Detektorbegehungen ab Ende August an sieben Terminen (vgl. Tab. 1) eine zusätzliche Transektstrecke begangen. Der Streckenverlauf wurde so gewählt, dass die wenigen Bereiche innerhalb des Untersuchungsgebietes, in denen potenzielle Fledermausquartiere vorliegen, auf Balzaktivität hin kontrolliert wurden und verlief abseits der Wege quer durch den Bestand um die *Alte Burg* (vgl. Karte 1, hier als Fläche dargestellt). Die Begehungen erfolgten zu unterschiedlichen Nachtzeiten. Die Balzkontrollen flossen als zusätzliches Transekt (T7) in die Transektauswertung mit ein.

### 2.5 Netzfang

Mit Hilfe von Netzfängen werden weitere wichtige Informationen über die Artengemeinschaft der Fledermäuse im Untersuchungsgebiet gewonnen. Zum einen können die leise rufenden Arten unter den Fledermausarten sicher nachgewiesen werden wie z. B. Bechsteinfledermäuse und die Langohren (*Plecotus auritus/austriacus*). Zum anderen können durch Netzfänge Arten, die mit dem Detektor bzw. der Soundanalyse nicht sicher bestimmt werden können, wie z. B. die Bartfledermäuse, i. d. R. determiniert werden. Darüber hinaus werden weitere wichtige Bioparameter erhoben wie z. B. der Allgemeinzustand der Tiere, deren Fortpflanzungsstatus, Alter und Geschlecht. Der Fang von Fledermäusen ist zudem die Grundvoraussetzung für eine mögliche Besenderung (Aufkleben eines speziellen Senders) und anschließender radiotelemetrischer Ortung der Individuen.

Für das Untersuchungsgebiet liegen Ergebnisse von sieben Netzfängen aus fünf Netzfangnächten an sechs unterschiedlichen Standorten vor (Karte 1, N1-N7, die Standorte N2 und N7 sind identisch). Es kamen spezielle Fledermausfangnetze (Puppenhaarnetze) zum Einsatz. Die Netze wurden an ausgesuchten Standorten, an denen mit einem gewissen Fledermausaufkommen zu rechnen war (z. B. Tümpel, Wegkreuzungen), aufgebaut und standen jeweils für eine ganze Nacht. Netzhöhen und -längen variierten je nach Standort. Neben sogenannten Hochnetzen, die eine Höhe von etwa 6 m hatten und vorrangig über Wegen gespannt wurden, fanden innerhalb des Bestandes, je nach Bestandsstruktur, auch niedrigere Netze mit Höhen von 3-4 m Anwendung. Die Länge der einzelnen Netze variierte zwischen 6 m und 12 m, die Gesamtnetzlänge betrug jedoch mindestens 70-90 m. Die gefangenen Fledermäuse wurden unverzüglich aus dem Netz befreit, bestimmt und vermessen und etwas abseits der Fangstelle wieder freigelassen. Die Fänge fanden ausschließlich bei geeigneter Witterung (kein Niederschlag, Temperaturen > 10°C, Windgeschwindigkeit < 6 bft) statt.

## 2.6 Kastenkontrolle

Im Untersuchungsgebiet befinden sich mehrere Vogelnistkästen aus Holzbeton. Eine Kontrolle im Untersuchungsgebiet vorhandener Fledermaus- oder Vogelkästen stellt ergänzend zum Netzfang eine geeignete Methode zur Erfassung des Arteninventars eines Gebietes dar und bietet zudem die Möglichkeit, ggf. gleich mehrere Individuen besondern zu können. Am 05.08.2019 sowie am 10.09.2019 erfolgten Kontrollen der im Untersuchungsgebiet und angrenzendem Bereich befindlichen Vogelkästen (vgl. Karte 1). Eine Entnahme von Individuen wurde nicht durchgeführt. Insgesamt wurden 12 Kästen auf Fledermausbesatz kontrolliert.

## 2.7 Telemetrie

Die Radiotelemetrie stellt eine geeignete Methode zum Auffinden von Fledermausquartieren, zur Verfolgung des Quartierwechselverhaltens und zur Ermittlung der Raumnutzung (Jagdgebiete, Flugkorridore etc.) dar.

Im Rahmen der Telemetrie kam u. a. folgendes Equipment zum Einsatz:

1. verschiedene, entsprechend der Größe und Gewicht der gefangenen Fledermausarten ausgewählte Sender mit unterschiedlicher Lebensdauer (0,3-0,45 g Telemetrie-Sender, Firma Telemetrie-Service Dessau, Hans-Joachim Vogl). Die Sender wurden mit einem medizinischen Hautkleber (Sauer-Hautkleber) im Nackenbereich der Tiere befestigt. Das Gewicht der eingesetzten Sender lag bei maximal 5 % des Körpergewichts der jeweiligen Sendertiere (vgl. ALDRIDGE & BRIGHAM 1988).
2. Als Receiver wurden Sika Receiver (8 Mhz, Frequenzbereich von 146.000-153.999 Mhz), ebenfalls von der Firma Biotrack, eingesetzt.
3. Als Antennen dienten Lintec flexible 5-Element Yagi-Antennen.
4. Kompass (Recta DT200) zur Bestimmung der Richtung des stärksten Signals

### 2.7.1 Quartiersuche

Die Radiotelemetrie stellt generell eine geeignete Methode zum Auffinden von Fledermausquartieren dar und fand tagsüber, nach der nächtlichen Besenderung der Tiere, statt. Die Quartiere wurden über die Methode „homing-in on the animal“ ermittelt, bei der sich der Bearbeiter dem im Quartierbaum befindlichen Sendertier der Stärke des Signals folgend annähert, bis das empfangene Signal maximale Stärke erreicht. Im Anschluss an die Quartiersuche erfolgte bei weiblichen Individuen i.d.R. noch am selben Abend sowie an mindestens einem weiteren Abend eine Ausflugzählung an dem verorteten Quartier. Die räumliche Lage der Quartiere sowie deren Nutzung durch unterschiedliche Sendertiere dient der Differenzierung von Wochenstubenkolonien einer Art, so können mittels Quartiersuche innerhalb des Untersuchungsgebietes z.T. mehrere Wochenstuben einer Art nachgewiesen werden.



### **2.7.2 Raumnutzungsanalyse**

Neben dem Auffinden von Fledermausquartieren ermöglicht die Radiotelemetrie zudem die Ermittlung und Abgrenzung von Jagdgebieten einzelner Tiere aber auch ganzer Kolonien mittels Kreuzpeilung (Raumnutzungs- und Habitatanalyse). Eine Raumnutzungsanalyse wurde bei den gefangenen Arten gemäß den Untersuchungsanforderungen der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland sowie des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz (VSW & LUWG 2012, LfU 2018) nicht notwendig.

## **2.8 Recherche zu Fledermausvorkommen im Untersuchungsraum**

Für eine bessere Einordnung der Ergebnisse sowie im Bestreben einer weitestgehend vollständigen Datenübersicht zu Fledermausvorkommen im Betrachtungsraum (Umkreis von 5 km um die geplanten Anlagen) wurde eine Datenrecherche durchgeführt. Hierzu wurde die Datensammlung des LfU (Internetplattform ArteFakt) gesichtet.

In Hinblick auf die Thematik des Fledermauszuges wandernder Fledermausarten, insbesondere Rauhaut-, Zweifarbfledermaus und Kleinabendsegler, finden Fledermausdaten im Rahmen eines bundesweit laufenden Projektes zur Dokumentation wandernder Fledermausarten eine weitergehende Verwendung. Dabei werden die Daten aus immissionsrechtlichen Genehmigungsverfahren ausschließlich auf MTB-Ebene skaliert und kartographisch dargestellt. Unter folgendem Link finden sich detaillierte Erkenntnisse zum Thema Fledermauszug in Deutschland: <http://fledermauszug-deutschland.de>.

## **2.9 WEA-Standortkontrolle/Zuwegungskontrolle und Ausgleichsflächenbilanzierung**

Anhand einer detaillierten Ausführungsplanung wird an geplanten WEA-Standorten und deren Zuwegungen eine Begutachtung der betroffenen Rodungsbereiche auf potenziell von Fledermäusen nutzbare Quartiermöglichkeiten durchgeführt. Diese werden per GPS eingemessen und deren spezifische Merkmale dokumentiert.

Im Zuge dieser Vorgehensweise kann im Vorfeld, besonders bei Waldstandorten, eine Anpassung der Anlagenkonstellation erfolgen. Diese, aus artenschutzfachlicher Sicht häufig notwendige Standortoptimierung, führt in entsprechenden Fällen zu einer deutlichen Reduzierung möglicher bzw. zu erwartender Beeinträchtigungen. Verbleibende Auswirkungen auf für Fledermäuse wertvolle Biotopstrukturen können i.d.R. durch lebensraumverbessernde Maßnahmen kompensiert werden (siehe Kap. 5).

Die Ermittlung des empfohlenen Ausgleichsflächenbedarfs für die Rodungsflächen erfolgt in Anlehnung an ein fünfstufiges Bewertungsmodells nach HURST et al. (2016), basierend auf dem Bestandsalter, dem Quartierpotenzial und nachgewiesenen Quartieren innerhalb der Rodungsflächen. Weiterhin werden das Jagdhabitatpotenzial sowie ggf. nachgewiesene Jagdgebiete berücksichtigt. Auf den ausgewählten Ausgleichsflächen wird nach HURST et al. (2016) eine Nutzungsaufgabe empfohlen. Der Flächenausgleich wird wie folgt angesetzt (ebd.):



- Bestandsalter 0-25 Jahre: 1:1
- Bestandsalter 26-80 Jahre, geringes Quartierpotenzial: 1:2
- Bestandsalter > 80 Jahre, geringes Quartierpotenzial: 1:3
- Bestandsalter > 80 Jahre, hohes Quartierpotenzial: 1:4
- Bestandsalter > 80 Jahre, nachgewiesene Quartierzentren: 1:5

Die Ausgleichsflächen sollten ein gewisses Bestandsalter und Potenzial besitzen um innerhalb der Betriebslaufzeit der Anlagen eine positive Entwicklung aufzuweisen und eine Eignung für die jeweiligen Zielarten aufweisen (HURST et al. 2016). STECK & BRINKMANN (2015) empfehlen für kleinräumige Arten Kernbereiche von mind. 5 ha und eine Höhlenbaumdichte von 10/ha. Beim Ausgleich von Paarungsquartieren muss zudem die Konkurrenz durch andere Männchen berücksichtigt werden, sodass hier Gebiete gewählt werden sollten, die aktuell noch keine sehr gute Quartiereignung aufweisen jedoch ein hohes Entwicklungspotenzial (BRINKMANN et al. 2016).

Bei der Kontrolle der Ausführungsplanung werden insbesondere bei Planungen in Wäldern die konkreten Rodungsbereiche intensiv auf Höhlenbäume abgesucht. Dabei werden möglichst alle einsehbaren und für Fledermäuse nutzbaren, d. h. potenziellen Quartierstrukturen (Spechthöhlen, abstehende Borke, stehendes Totholz, Stammrisse, etc.), erfasst und wenn möglich und erforderlich auch auf deren Besatz kontrolliert. Jeder potenzielle Quartierbaum wird nach dem Ampelprinzip hinsichtlich der Wertigkeit in die Kategorien „hoch“ (rot), „mittel“ (gelb) und „gering“ (grün) eingeteilt. Rot gekennzeichnete potenzielle Quartierbäume weisen hochwertige Quartiermöglichkeiten auf, die nicht nur von Einzeltieren sondern auch von größeren Kolonien genutzt werden können, wie z.B. tiefe Stammrisse, ausgefaulte Astabbrüche, Spechthöhlen oder größere stabile Rindenschollen in Gebieten mit Nachweisen von Mopsfledermauskolonien. Bei den gelb gekennzeichneten potenziellen Quartierbäumen handelt es sich vorrangig um Bäume mit hohem Quartierentwicklungspotenzial, deren Quartierpotenzial aktuell jedoch eine mittlere Wertigkeit aufweist und vorrangig für Einzeltiere geeignet ist. Grün gekennzeichnete Quartierbäume weisen potenzielle Einzelquartiere wie z.B. kleinflächig abstehende Borke oder schmale Spalten auf, welche sich nicht als Hangplatz für mehrere Tiere eignen. Zudem handelt es sich hierbei um temporäre Quartiere, deren Bestand nicht von langer Dauer ist (z.B. abstehende Borke).

Weiterhin erfolgt eine Beurteilung, ob ein Erhalt der Struktur, die Verschiebung der Anlagen oder eine Aufwertung an anderer Stelle sinnvoll ist. Eine Folge aus der Kontrolle könnte zum Beispiel sein, dass bei einem Vorhandensein wertvoller Höhlenbäume eine Verschiebung des geplanten Anlagenstandortes notwendig wird oder ein erhöhter Ausgleichsflächenbedarf anzusetzen ist. Grundsätzlich ist der Verlust von Quartierbäumen und auch bedeutenden potenziell nutzbaren Quartierstrukturen (z. B. Höhlenbäume ohne konkreten Nachweis auf Fledermausbesatz während der Kontrolle) als erheblicher Eingriff zu werten. Demzufolge können aus artenschutzfachlicher Sicht in begründeten Fällen – neben einer Standortoptimierung bei Planungen in Wäldern – Kompensations- und Sicherungsmaßnahmen bedeutender Quartiere, Biotopbäume u. ä. zu einer Verträglichkeit von Windenergie in Wäldern beitragen.

## 2.10 Kartendarstellung

### **Karte 1: Methoden Fledermäuse**

Zeigt die Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes, den geplanten WEA-Standort, die Bestandsanlagen, die sechs Transekte (T1-T6), die im Rahmen der Balzkontrollen untersuchten Bereiche, die beiden Dämmerungsbeobachtungspunkte (Db1-Db2), die sechs Batlogger-Probestellen (P1-P6), die vorhandenen Kastenreviere (Vogelkästen) sowie die sieben Netzfangstandorte (N1-N7).

### **Karten 2A und B: Ergebnisse und Bewertung der bioakustischen Erfassungen**

Hier erfolgt die Darstellung der im Untersuchungsgebiet mittels bioakustischer Dauererfassung und Transektbegehungen ermittelten artspezifischen, gruppenspezifischen (*Nyctaloide* (Abendsegler, Kleinabendsegler, Nord-, Zweifarb- und Breitflügelfledermaus)) und gattungsspezifischen Aktivitätsdichten sowie jene unbestimmter Fledermausarten. Zusätzlich werden zusammenfassend die Aktivitätsdichten aller *Myotis*-Arten und *Myotis spec.* sowie aller zur Gruppe der *Nyctaloide* gehörenden Arten angegeben. Unter Verwendung von unterschiedlich großen Symbolen wird eine quantitative Klassifizierung der Aktivitätsdichten nach den Größenklassen gering, mittel, hoch und sehr hoch vorgenommen. Die Spannweiten zwischen den vier Stufen ergeben sich aus den jeweiligen einfachen Standardabweichungen vom Mittelwert.

### **Karte 3: Quartiere Fledermäuse**

Hier erfolgt die Darstellung der im Rahmen der Untersuchung mittels Telemetry nachgewiesenen Fledermausquartiere, differenziert nach Art sowie nach Weibchen- und Männchenquartieren.

## 2.11 Quantitative Bewertungskriterien

### 2.11.1 Standortübergreifende Bewertung des Untersuchungsgebietes

#### Bewertungsgrundlage

Für die Ermittlung von Bewertungsstufen fließen die Erkenntnisse und Daten aus zahlreichen, bundesweit vom Büro für Faunistik und Landschaftsökologie (BFL) durchgeführten Untersuchungen (bioakustische Dauererfassungen) zusammen. Es werden nur vollständige und ganzjährig durchgeführte Untersuchungen (in denen diese Methode angewandt wurde) seit 2012 berücksichtigt, d. h., es müssen ganznächtliche Dauererfassungen im Zeitraum März/April bis Oktober/November eines Jahres vorliegen. Die Daten liegen in einer Datenbank vor und können nach unterschiedlichen Kriterien ausgewertet werden. Im Folgenden werden insgesamt vier Bewertungsstufen unterschieden, denen entsprechende Wertebereiche zugeordnet sind (siehe Tab. 4 und Tab. 5). Die jeweiligen Spannweiten zwischen den Bewertungsstufen – ausgehend vom Mittelwert – ergeben sich jeweils aus der einfachen Standardabweichung.

Das Artenspektrum ergibt sich folglich aus der bioakustischen Determination aller erfassten Rufsequenzen. Aus der resultierenden Messzeit im Untersuchungsgebiet und den ermittelten Fledermaussequenzen (Kontakte) pro Art bzw. Gattung sowie insgesamt, leiten sich die relativen Werte der allgemeinen und artspezifischen Aktivitätsdichte des Untersuchungsgebietes ab (Tab. 5, Tab. A-2).

Tab. 4: Bewertungsstufen für die Artenzahl im überregionalen Kontext.

Bewertungsstufe	Artenzahl
sehr hoch	> 12
hoch	11 - 12
mittel	8 - 10
gering	< 8

Tab. 5: Bewertungsstufen für die Gesamtaktivitätsdichte im überregionalen Kontext (Datengrundlage: 1.916157 Kontakte; Messzeit: 149.912 h).

Bewertungsstufe	Aktivitätsdichte (K/h)
sehr hoch	> 24,6
hoch	19,2 bis 24,6
mittel	8,4 bis 19,2
gering	< 8,4

## 2.11.2 Bewertung der Fledermausvorkommen im Untersuchungsgebiet

### Funktionsräume

Die Anwendung starrer Grenzwerte für die Bewertung von Fledermausvorkommen, ihrer Teillebensräume sowie möglicher funktionaler Wechselwirkungen zwischen Teillebensräumen, ist methodisch nicht immer sinnvoll, da sie, insbesondere bei Fledermauserfassungen, der eigentlichen Beurteilung des Konfliktpotenzials i. d. R. nicht hinreichend gerecht wird. Aus fachlicher Sicht liefert die verbal argumentative Beschreibung bedeutender bzw. geringwertiger Funktionsräume grundsätzlich ein verständlicheres Bild reeller Zusammenhänge. Außerdem fehlen bislang bundesweit einheitliche Untersuchungs- und Methodenstandards sowie Bewertungskriterien. Eine rein deskriptive Auswertung und Darstellung von Ergebnissen sowie deren Einordnung in einen überregionalen Kontext liefert derzeit im Hinblick auf die Nachvollziehbarkeit das beste Ergebnis.

Aus der räumlichen Verteilung der Fledermausvorkommen, der artspezifischen Aktivitätsdichten (Tab. A-2, Karten 2A und 2B), ihrer Saisonalität sowie aufgrund der Lebensraumausstattung erfolgt eine Zuordnung der Ergebnisse in Funktionsräume:

#### Funktionsräume (FR)/Saisonalität (S) mit hoher bzw. sehr hoher Bedeutung

- FR: Bereich mit hoher bzw. sehr hoher Aktivitätsdichte
- S: hohes bis sehr hohes saisonales Aufkommen
- FR: Quartierfunde bzw. Quartierpotenzial in Anzahl
- S: Sondersituation: saisonal erhöhtes Fledermausaufkommen (z. B. während Balz- und Paarungsphase, Schwarmzeit etc.)

#### Funktionsräume mit allgemeiner Bedeutung

- FR: Bereich mit mittlerer Aktivitätsdichte
- S: mittleres Aufkommen
- FR: Quartierfunde bzw. Quartierpotenzial vereinzelt
- S: Sondersituation: saisonal erhöhtes Fledermausaufkommen (z. B. während Balz- und Paarungsphase, Schwarmzeit etc.)

#### Funktionsräume mit geringer Bedeutung

- FR: Bereich mit geringer Aktivitätsdichte
- S: geringes Aufkommen
- FR: Keine Quartierfunde bzw. kein Quartierpotenzial

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Transektbegehungen

#### 3.1.1 Artenspektrum (Transektbegehungen)

In den verschiedenen Teillebensräumen wurden rein bioakustisch mittels Transektbegehungen folgende Arten nachgewiesen: Kleinabendsegler, Zwerg- und Rauhaufledermaus, das Artenpaar der Langohrfledermäuse sowie aus der Gattung *Myotis* Fransenfledermaus, Großes Mausohr und das Artenpaar der Bartfledermäuse. Insgesamt wurden somit sieben **Fledermausarten** sicher nachgewiesen, darunter zwei bioakustisch nicht zu differenzierende Artenpaare. Weiterhin sind die nicht auf Artniveau bestimmten Rufe aus der Gattung *Myotis* und der Gruppe der *Nyctaloide* zu berücksichtigen, sodass potenziell weitere Arten im Untersuchungsgebiet vorkommen. Bei den nachfolgenden Ausführungen werden die Ergebnisse zu den *Nyctaloid*-Arten aus fachlichen Gründen auf Gruppenniveau dargelegt und betrachtet. Ebenso liegt das Augenmerk, unabhängig von den Artnachweisen, bei den *Myotis*-Arten auf der Gattung *Myotis*. Bei den Artenpaaren Brandt- und Bartfledermaus sowie Braunes und Graues Langohr ist generell bioakustisch keine eindeutige Art-differenzierung möglich. Daher werden nachfolgend beide Arten zusammenfassend behandelt. Vor dem Hintergrund der Biotopausstattung des Gebietes selbst und den angrenzenden Bereichen wäre aber, wenn auch mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten, aufgrund ihrer ökologischen Präferenzen, das Auftreten beider Bart- und Langohrfledermausarten möglich.

Es kamen zum einen Fledermausarten vor, deren Jagdgebiete in unterschiedlichen Biotopen liegen bzw. die ein breites Lebensraumspektrum zur Jagd nutzen (verschiedene Waldtypen, Siedlungsbereiche, strukturierte Halboffen- und Offenlandschaften). Als klassische opportunistische Art kam im Untersuchungsgebiet v. a. die häufig auftretende Zwergfledermaus vor. Zum anderen wurden Fledermausarten festgestellt, die überwiegend im geschlossenen Waldkörper jagen bzw. deren hauptsächlichlicher Jagdlebensraum in einer walddreichen Landschaft liegt. Zu diesen Arten zählen u. a. das Große Mausohr und der Kleinabendsegler.

Die Rauhaufledermaus wird hingegen, neben der Zwergfledermaus, auch häufiger außerhalb des Waldbestandes angetroffen und gilt bisweilen als Fledermaus der freien, offenen und halboffenen Landschaft.

### 3.1.2 Häufigkeitsverteilung (Transektbegehungen)

Abb. 1 stellt die für das Untersuchungsgebiet Laudert ermittelte relative Häufigkeitsverteilung aller bioakustisch mittels Transektbegehungen nachgewiesenen Fledermausarten, Gattungen und Gruppen dar. Zwei Rufaufnahmen konnten weder auf Art- noch auf Gattungsniveau determiniert werden und wurden als „unbestimmte Fledermausrufe“ in der Auswertung berücksichtigt.

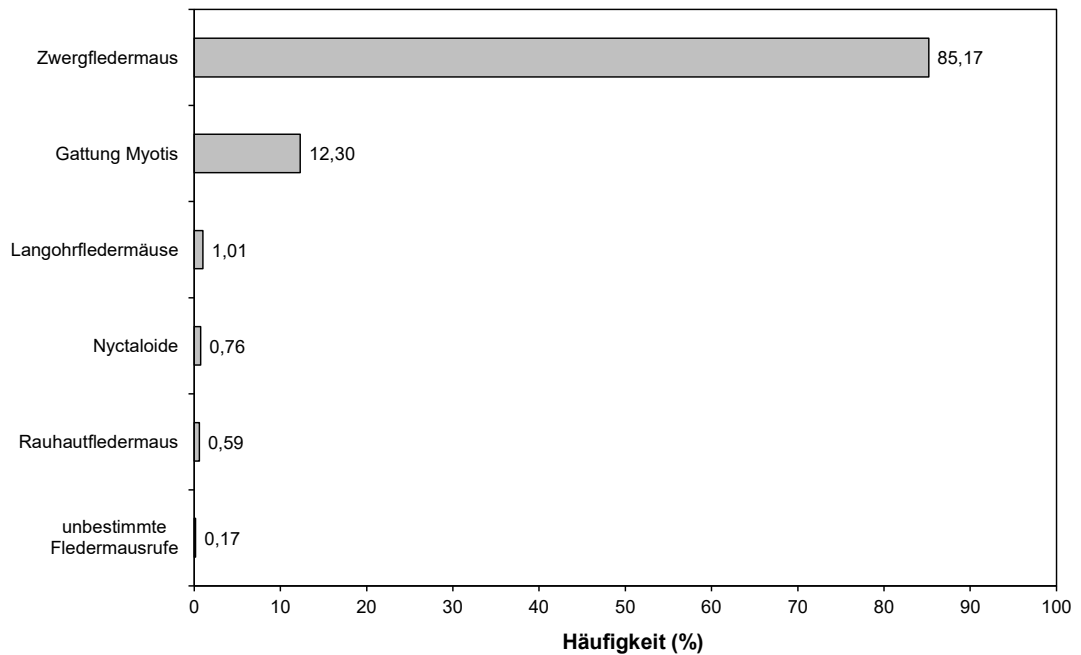


Abb. 1: Ergebnis der Transektbegehungen: Prozentuale Verteilung der Art-Nachweise, der Nachweise in der Gruppe der *Nyctaloide*, der Gattung *Myotis* sowie unbestimmter Fledermausrufe. N = 1187 Kontakte, 46,31 h Erfassungszeit.

Die Abb. 1 verdeutlicht, dass die Zwergfledermaus, wie bei vielen anderen Untersuchungen auch, als dominante Art im Untersuchungsgebiet erfasst wurde. Ihr Anteil am Gesamtaufkommen betrug rund 85 %. Rufe der Gattung *Myotis* wurden mit einem Anteil am Artenspektrum von 12,30 % am zweithäufigsten ermittelt. Alle anderen Arten und Artengruppen wurden zu deutlich geringeren Häufigkeiten detektiert. Die Artengruppe der Langohrfledermäuse folgte mit 1,01 % am Gesamtartenspektrum, Rauhautfledermäuse und *Nyctaloide* wurden mit Häufigkeiten unter 1 % detektiert, der Anteil unbestimmter Fledermausrufe lag ebenfalls unter 1 %.

### 3.1.3 Aktivitätsdichte (Transektbegehungen)

#### **Allgemeine Aktivitätsdichte**

Entsprechend der Darstellungen in den Karten 2A und 2B wurden Fledermäuse in allen Bereichen des untersuchten Gebietes nachgewiesen, jedoch mit z. T. sehr unterschiedlichen Nachweisdichten. Es ergab sich insgesamt bei den Transektbegehungen eine **Gesamtaktivitätsdichte** für das Untersuchungsgebiet Laudert von **46,31 K/h**. Die höchste und gebietspezifisch als hoch eingestufte Aktivitätsdichte von 45,02 K/h wurde an Transekt T6 nördlich an das Untersuchungsgebiet angrenzend, in einem Laub-Nadelmischwald, erfasst, hier liegt ein Funktionsraum mit hoher Aktivitätsdichte vor. An Transekt T4, im Halboffenland unter der im Untersuchungsgebiet verlaufenden Stromtrasse, wurde eine gebietspezifisch geringe Aktivitätsdichte detektiert, alle anderen gemessenen Aktivitätsdichten lagen auf durchschnittlichem Niveau.

#### **Art-, Gattungs- und Gruppenspezifische Aktivitätsdichte**

**Zwergfledermäuse** wurden mit einer artspezifischen Aktivitätsdichte von im Mittel 21,96 K/h weiträumig im Gebiet in allen Biotoptypen nachgewiesen, mit hoher Aktivitätsdichte an den im Laub-Nadelmischwald gelegenen Transekten T3 (37,65 K/h), entlang des geplanten Anlagenstandortes und T6 (42,29 K/h), nördlich an das Untersuchungsgebiet angrenzend. Im übrigen Gebiet lagen mit Ausnahme des Halboffenland-Transektes T4, wo artspezifisch geringe Aktivitätsdichten verzeichnet wurden, mittlere Aktivitätsdichten vor. Wie bereits dargestellt, war die Zwergfledermaus die mit Abstand am häufigsten an den Transekten erfasste Art im Untersuchungsgebiet. Die zweite im Gebiet nachgewiesene Vertreterin der Gattung *Pipistrellus*, die **Rauhautfledermaus**, wurde dagegen deutlich seltener sowie nur an fünf von sieben Transekten festgestellt. Die höchsten Aktivitätsdichten wurden hier an den im Laub-Nadelmischwald gelegenen Transekten T2 und T3, östlich der A 61 und im Bereich des geplanten Anlagenstandortes, detektiert.

Tiere aus der **Gattung Myotis** wurden mit einer gebietsspezifischen Aktivitätsdichte von rund 4,52 K/h im Gebiet verteilt an allen Transekten erfasst. Die höchste und als sehr hoch bewertete Aktivitätsdichte wurde mit 17,2 K/h im Rahmen der Balzkontrollen im Laubwaldbestand um die *Alte Burg* detektiert. Alle übrigen Aktivitätsdichten für die Gattung *Myotis* insgesamt lagen im mittleren Bereich. Die Betrachtung der konkreten Artnachweise aus dieser Gattung zeigt, dass die Gruppe der **Bartfledermäuse** mit 0,63 K/h am häufigsten erfasst wurde, jedoch nur auf drei Transekten sowie im Rahmen der Balzkontrollen und hier mit hoher Aktivitätsdichte. **Fransenfledermäuse** wurden mit 0,57 K/h detektiert, der Aktivitätsschwerpunkt lag hier an den Transekten T1 und T2, östlich der A 61. Das **Große Mausohr** wurde mit 0,43 K/h erfasst, Aktivitätsschwerpunkte lagen hier im Osten und im Westen des Untersuchungsgebietes (T2 und T5).

Zu berücksichtigen bleibt, dass weniger als die Hälfte der Rufe der Gattung *Myotis* auf Artniveau determiniert werden konnte, da ein Großteil der Rufe aufgrund zu geringer Rufqualität nicht genauer bestimmt werden konnte, was wiederum der hohen Empfindlichkeit des Batloggers geschuldet ist, welcher auch leise Rufe weiter entfernt fliegender Individuen erfasst. Das hat zur Folge, dass zwar eine hohe Anzahl an Rufen detektiert wird, von denen jedoch nicht alle auf Artniveau determiniert werden können.

Die **Gruppe der Nyctaloide** konnte mit einer gebietsspezifischen Aktivitätsdichte von 0,18 K/h an vier Transekten im Untersuchungsgebiet erfasst werden. Die meisten Kontakte wurden an dem nordöstlich an das Untersuchungsgebiet angrenzenden Transekt T1 (0,55 K/h)

aufgezeichnet. Bis auf Artniveau bestimmte Rufe des **Kleinabendseglers** wurden an zwei Transekten aufgezeichnet, weitere Arten aus dieser Gruppe konnten nicht eindeutig nachgewiesen werden, ein Großteil der Rufe konnte nicht auf Artniveau determiniert werden, was bei der Betrachtung der Aktivitätsdichten der einzelnen Arten berücksichtigt werden muss.

**Langohrfledermäuse** wurden an insgesamt fünf Transekte (T1, T2, KT3, T4, T5) mit einer gebietsspezifischen Aktivitätsdichte von 0,23 K/h nachgewiesen. Das Aktivitätsmaximum lag im Bereich des Halboffenlandtransektes T4 unter der Stromtrasse (0,5 K/h).

## 3.2 Bioakustische Dauererfassung

### 3.2.1 Artenspektrum (bioakustische Dauererfassung)

In den verschiedenen Teillebensräumen wurden rein bioakustisch mittels Dauererfassung folgende Arten nachgewiesen: Abendsegler, Kleinabendsegler, Zwerg-, Mücken- und Rauhaufledermaus sowie aus der Gattung *Myotis* die Arten Wasser-, Fransen- und Bechsteinfledermaus, Mausohr und das Artenpaar der Bartfledermäuse. Zusätzlich wurde das Artenpaar der Langohrfledermäuse erfasst. Insgesamt wurden somit mittels Batlogger **11 Fledermausarten** sicher nachgewiesen, darunter zwei bioakustisch nicht zu differenzierende Artenpaare. Weiterhin sind die nicht auf Artniveau bestimmten Rufe aus der Gattung *Myotis* und der Gruppe der *Nyctaloide* zu berücksichtigen, sodass potenziell weitere Arten im Untersuchungsgebiet vorkommen. Die konkreten Artnachweise aus den Gattungen *Myotis* (mit Ausnahme der Fransenfledermaus, des Mausohrs und der Bartfledermäuse) und *Nyctalus*, der Mückenfledermaus sowie der Langohrfledermäuse beruhen allerdings nur auf Aktivitätsdichten unter 0,1 K/h (Tab. A-2). Die grundsätzlich geringen Aktivitätsdichten sind unter anderem auf den hohen Anteil unbestimmter Rufe aus den jeweiligen Gattung zurückzuführen (*Myotis spec.*, unbestimmte *Nyctaloide*). Bei der Gruppe der *Nyctaloide* und den beiden Abendsegler-Arten spielen, neben der generell zu berücksichtigen Erfassungszeit, saisonale Aspekte sicherlich ebenfalls eine Rolle, insgesamt wurde die Gruppe der *Nyctaloide* jedoch mit sehr geringer Aktivitätsdichte (< 0,1 K/h) detektiert.

Bei den nachfolgenden Ausführungen werden nicht auf Artniveau bestimmte *Nyctalus*- und *Eptesicus*-Rufe unter der Gruppe *Nyctaloide* zusammengefasst. Ebenso liegt das Augenmerk, unabhängig von den Artnachweisen, bei den *Myotis*-Arten ebenfalls auf der Gattung *Myotis* und nur in besonderen Fällen auf der einzelnen Art selbst. Bei den Artenpaaren Brandt- und Bartfledermaus sowie Braunes und Graues Langohr ist generell bioakustisch keine eindeutige Artdifferenzierung möglich. Daher werden grundsätzlich nachfolgend jeweils beide Arten zusammenfassend behandelt.

Es kamen zum einen Fledermausarten vor, deren Jagdgebiete in unterschiedlichen Biotopen liegen bzw. die ein breites Lebensraumspektrum zur Jagd nutzen (verschiedene Waldtypen, Siedlungsbereiche, strukturierte Halboffen- und Offenlandschaften). Hierzu zählt beispielsweise die Zwergfledermaus oder die Bartfledermaus. Zum anderen wurden Fledermausarten festgestellt, die überwiegend im geschlossenen Waldkörper jagen, bzw. deren hauptsächlichlicher Jagdlebensraum in einer waldreichen Landschaft liegt. Hier sind Arten wie das Mausohr, die Bechsteinfledermaus oder der Kleinabendsegler zu nennen. Die Arten Abendsegler und Rauhaufledermaus werden hingegen neben der Zwergfledermaus auch häufiger außerhalb des Waldbestandes angetroffen und gelten bisweilen als Fledermäuse der freien, offenen und halboffenen Landschaft.



### 3.2.2 Häufigkeitsverteilung

Die nachfolgende Abbildung 2 stellt die für das Untersuchungsgebiet ermittelte relative Häufigkeitsverteilung aller mittels Dauererfassung bioakustisch nachgewiesenen Fledermausarten, Gattungen oder Gruppen sowie unbestimmte Fledermausrufe dar.

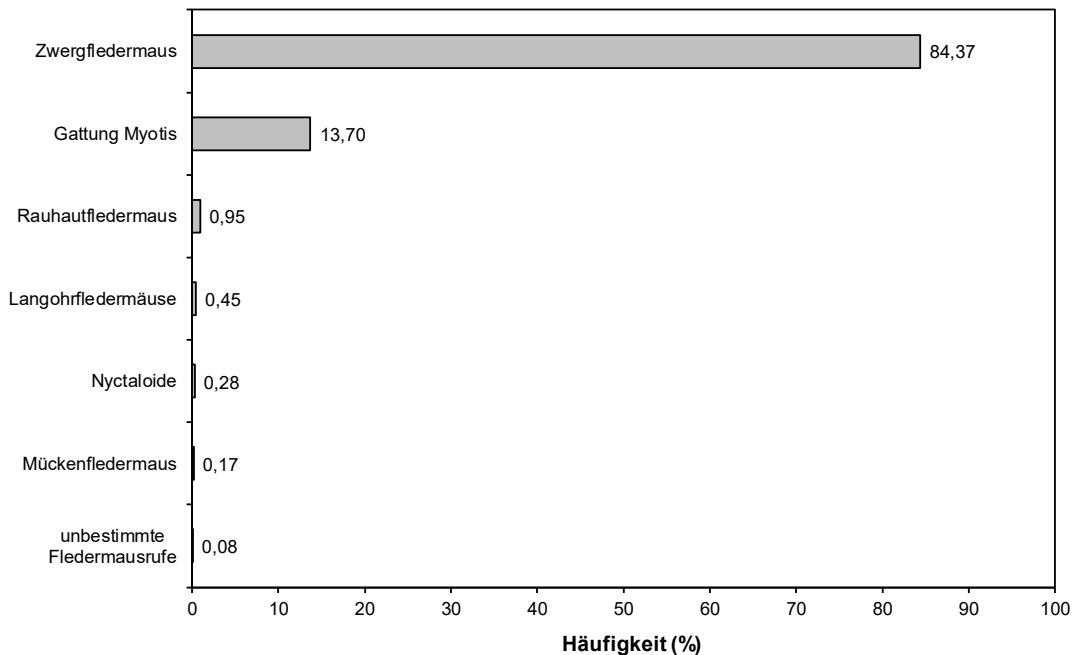


Abb. 2: Ergebnis der bioakustischen Dauererfassung: Prozentuale Verteilung aller Art-Nachweise, der Nachweise in der Gruppe der *Nyctaloide* und der Gattung *Myotis* sowie unbestimmter Fledermausrufe. N = 26860 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Aus der Abbildung 2 geht hervor, dass die Zwergfledermaus, wie bei vielen anderen Untersuchungen auch, als häufigste Art im Untersuchungsgebiet dokumentiert wurde. Ihr Anteil am Gesamtaufkommen betrug rund 84 %. Sie hebt sich damit deutlich von den anderen Arten ab. Der zweithöchste Anteil entfiel auf die Gattung *Myotis* mit 13,70 %, gefolgt von der Rauhautfledermaus mit 0,95 % und dem Artenpaar der Langohrfledermäuse mit 0,45 %. Die Artengruppe der *Nyctaloide* wurde mit einem Anteil von 0,28 % des Gesamtaufkommens erfasst, die Mückenfledermaus mit 0,17 %. 0,08 % der Rufe konnte nicht auf Art- oder Gattungsniveau determiniert werden.

### 3.2.3 Aktivitätsdichte

#### **Allgemeine Aktivitätsdichte**

Entsprechend der Darstellung in den Karten 2A und 2B wurden Fledermäuse an allen Probestellen der bioakustischen Dauererfassung nachgewiesen, jedoch mit z. T. sehr unterschiedlichen Nachweisdichten. Es ergab sich bei der Dauererfassung für das Untersuchungsgebiet eine Gesamtaktivitätsdichte von 12,21 K/h (Tab. A-1), überregional betrachtet liegt dieser Wert auf mittlerem Niveau. Die höchste und eine im gebietsspezifischen Vergleich hohe Aktivitätsdichte von 24,4 K/h wurde an Probestelle P6 an einer Kreuzung in einem Nadelwaldbestand im Norden des Untersuchungsgebietes ermittelt, hier liegt ein Funktionsraum mit hoher Aktivitätsdichte vor. Eine gebietsspezifisch niedrige Aktivitätsdichte wurde an P2 (2,1 K/h), östlich der A61 an einer Wegkreuzung innerhalb dichter Nadelwaldparzellen detektiert. An den anderen Probestellen wurden gebietsspezifisch mittlere Aktivitätsdichten zwischen 5,9 K/h und 16,2 K/h erfasst.

#### **Art-, Gattungs- und Gruppenspezifische Aktivitätsdichte**

**Zwergfledermäuse** wurden mit einer Aktivitätsdichte von durchschnittlich 10,28 K/h an allen Probestellen aufgezeichnet. Dieser Wert liegt im überregionalen Vergleich auf mittlerem Niveau. Die höchste und im gebietsspezifischen Vergleich hohe Aktivitätsdichte der Art wurden an Probestelle P6 im Norden des Untersuchungsgebietes mit 22,47 K/h erfasst. An P2, einem Nadelwaldstandort im Osten des Gebietes, wurde eine geringe Aktivitätsdichte (1,46 K/h) detektiert, die anderen Probestellen wiesen mittlere gebietsspezifische Aktivitätsdichten auf. Die als Langstreckenzieher bekannte **Rauhautfledermaus** wurde flächendeckend im Gebiet nachgewiesen, jedoch in deutlich geringeren Aktivitätsdichten. Die höchste und gebietsspezifisch sehr hohe Aktivitätsdichte wurde am Standort P6 (0,38 K/h) an einer Wegkreuzung im Norden des Gebietes erfasst. Die Gesamtaktivitätsdichte von 0,12 K/h liegt überregional betrachtet auf mittlerem Niveau. Mit einer Aktivitätsdichte von im Durchschnitt 0,02 K/h wurde die **Mückenfledermaus** an vier von sechs Probestellen aufgezeichnet. Im Vergleich mit anderen Untersuchungsgebieten liegt dieser Wert im mittleren Bereich. Am häufigsten wurde diese Art ebenfalls im Bereich der Probestelle P6 im Norden mit 0,09 K/h aufgezeichnet, an den Probestellen P2 und P4 wurde die Art nicht detektiert. Die **Gruppe aller zu den Nyctaloiden zählenden Arten** erreichte im Mittel eine Aktivitätsdichte von 0,04 K/h, überregional betrachtet liegt dieser Wert auf mittlerem Niveau. **Nyctaloiden** wurden an allen Probestellen nachgewiesen. Die höchste und auch im gebietsspezifischen Vergleich hohe Aktivitätsdichte von 0,07 K/h wurde auch hier an der Probestelle P6 erfasst. An der Probestelle P3 im Süden des Gebietes am Waldrand wurde mit 0,01 K/h eine gebietsspezifisch geringe Aktivität dieser Artengruppe nachgewiesen, an den anderen Probestellen wurden mittlere Aktivitätsdichten erfasst. Eindeutige Nachweise für den Abendsegler liegen nur von der Probestelle P6 vor, Kleinabendsegler wurden an den Probestellen P3, P4 und P5 eindeutig bestimmt, die höchste Aktivitätsdichte wurde an der Probestelle P5, im Westen des Untersuchungsgebietes, ermittelt. Tiere der **Gattung Myotis** wurden im gesamten Untersuchungsgebiet an allen Probestellen detektiert. Die mittlere Aktivitätsdichte betrug 1,69 K/h, was in einem gebietsübergreifenden Vergleich auf mittlerem Niveau liegt. Die höchste und gebietsspezifisch hohe Aktivitätsdichte der Gattung **Myotis** wurde mit 4,10 K/h an der Probestelle P5, im Laub-Nadel-Mischwald im Westen des Untersuchungsgebietes, aufgezeichnet. Das Große Mausohr, die Fransenfledermaus und die Artengruppe der Bartfledermäuse wurden jeweils an allen Probestellen sicher nachgewiesen, Wasser- und Bechsteinfledermaus an jeweils zwei Probestellen. **Langohrfledermäuse** wurden flächendeckend im Untersuchungsgebiet erfasst. Die höchste (gebietsspezifisch

hohe) Aktivitätsdichte wurde mit 0,12 K/h an Probestelle P5 im Westen des Gebietes erfasst. Die ermittelte Gesamtaktivitätsdichte dieser Artengruppe liegt mit 0,06 K/h überregional betrachtet auf mittlerem Niveau.

### 3.2.4 Phänologie

Im Jahresverlauf wurden die nachgewiesenen Fledermausarten in unterschiedlichen Aktivitätsdichten beobachtet. Eine genauere phänologische Auswertung der Ergebnisse ist für jene Arten sinnvoll, die einem besonders hohen Kollisionsrisiko und/oder Konfliktpotenzial unterliegen und deshalb eine besondere Eingriffsrelevanz besitzen. Hierzu zählen beispielsweise wandernde Fledermausarten, Arten der Gattungen *Pipistrellus* und *Nyctalus* sowie spezialisierte Waldarten (z. B. Bechsteinfledermaus). Im Hinblick auf eine differenzierte Betrachtung möglicher Konfliktpotenziale liefern phänologische Daten aufschlussreiche Hinweise zu saisonalen Aktivitätsschwerpunkten konfliktträchtiger Arten (Kollisionsrisiko). Ein wichtiger Aspekt ist, dass gerade aufgrund der hohen räumlichen Mobilität von bestimmten Fledermausarten lokale Verortungen lediglich Hinweise auf erhöhte Aufenthaltswahrscheinlichkeiten geben (vgl. Karte 2A, 2B), hier aber vor allem die artspezifischen saisonalen Schwerpunkte in den Vordergrund gestellt werden sollten. Unter den im hier betrachteten Gebiet nachgewiesenen Arten legen u. a. Abendsegler, Kleinabendsegler und Flughörnchen große Strecken zwischen ihren Sommerlebensräumen und Winterquartieren zurück (Wanderungen finden im Frühjahr und Spätsommer/Herbst statt).

#### Phänologische Betrachtung aller Fledermausarten

Fledermäuse wurden während des gesamten Untersuchungszeitraumes festgestellt (siehe Abb. A-1 – A-13). Im Hinblick auf die saisonale Fledermausaktivität ergaben sich jedoch teilweise deutliche Unterschiede (Abb. 3). Im März konnte zunächst nur eine Gesamtaktivität von 0,78 K/h beobachtet werden, in diesem Monat zeigte sich über den gesamten Untersuchungszeitraum betrachtet die mit Abstand geringste Aktivitätsdichte. Bis August zeigte sich ein kontinuierlicher Anstieg der Fledermausaktivität im Untersuchungsgebiet bis zum erfassten Aktivitätsmaximum von 24,68 K/h. Insgesamt betrachtet wurde die höchste Fledermausaktivität in den Sommermonaten von Juni bis August (zwischen 21,84 K/h und 24,68 K/h) detektiert. Im September zeigte sich ein deutlicher Rückgang der Fledermausaktivität auf 12,76 K/h und bis November ein Rückgang auf 1,30 K/h.

Vertreter der Gattung *Pipistrellus* wurden während des gesamten Aufzeichnungszeitraumes beobachtet. Die Zwergfledermaus stellte den größten Anteil am Gesamtaufkommen, mit Aktivitätsmaximum im Juli (21,16 K/h). Insgesamt betrachtet lag der Aktivitätsschwerpunkt der Art, wie auch bei der Gesamtbetrachtung, in den Monaten Juni bis August (17,78 K/h bis 21,16 K/h). Im März wurde mit 0,69 K/h die geringste Aktivitätsdichte dieser Art registriert, dann erfolgte ein kontinuierlicher Anstieg bis Juli. Ab August zeigte sich dann ein zunächst leichter Rückgang der Aktivitätsdichte, welche sich dann ab Oktober rapide verringerte. Die migrierende Art Flughörnchen wurde von April bis November und somit fast während des gesamten Untersuchungszeitraumes im Gebiet nachgewiesen, am häufigsten wurde sie im Juni sowie zur Zugzeit im Oktober detektiert (0,21 K/h und 0,24 K/h), die Aktivitätsdichte variierte insgesamt zwischen 0,04 K/h und 0,24 K/h. Die geringste Aktivitätsdichte zeigte die Art im August (0,04 K/h). Mückenfledermäuse wurden von April bis September mit geringen Aktivitätsdichten zwischen 0,01 K/h und 0,10 K/h detektiert. Die höchste Aktivitätsdichte wurde im Juli (0,10 K/h) aufgenommen.

Artnachweise aus der Gruppe der *Nyctaloide* wurden von März bis Oktober erbracht, die Aktivitätsdichte lag jedoch immer unter 0,10 K/h. Im Zeitraum April bis August wurden höhere Aktivitätsdichten (zwischen 0,05 K/h und 0,07 K/h) erfasst als im frühen Frühjahr und im Herbst (zwischen 0,01 K/h und 0,03 K/h). Der Aktivitätsschwerpunkt dieser Artengruppe lag in den Monaten Juli und August (0,06 K/h). Konkrete Nachweise des Kleinabendseglers erfolgten im April und Juli (je ein sicherer Nachweis) sowie im August (fünf sicherer Nachweise), der Abendsegler wurde im September mit einem Ruf sicher nachgewiesen.

Nachweise der Gattung *Myotis* konnten während des gesamten Erfassungszeitraumes aufgezeichnet werden. Die meisten Nachweise stammen aus dem Zeitraum der Wochenstuben von Juni (3,12 K/h) bis August (6,67 K/h) mit Aktivitätsmaximum im August. Von März (0,04 K/h) bis Juni erfolgte zunächst ein langsamer Anstieg der Aktivitätsdichte, ab September ging diese dann rapide zurück. Mausohr und Fransenfledermaus wurden von März bis November und somit während des gesamten Untersuchungszeitraumes nachgewiesen, Bartfledermäuse traten von April bis Oktober im Untersuchungsgebiet auf. Die Wasserfledermaus konnte im Juni und August mit jeweils einem Ruf eindeutig nachgewiesen werden, von der Bechsteinfledermaus wurden im Juli zwei eindeutige Rufe erfasst.

Die sehr leise rufende Artengruppe der Langohrfledermäuse wurde von März bis Oktober detektiert, mit Aktivitätsschwerpunkt im Zeitraum der Wochenstuben von Mai bis August (zwischen 0,08 K/h und 0,10 K/h).

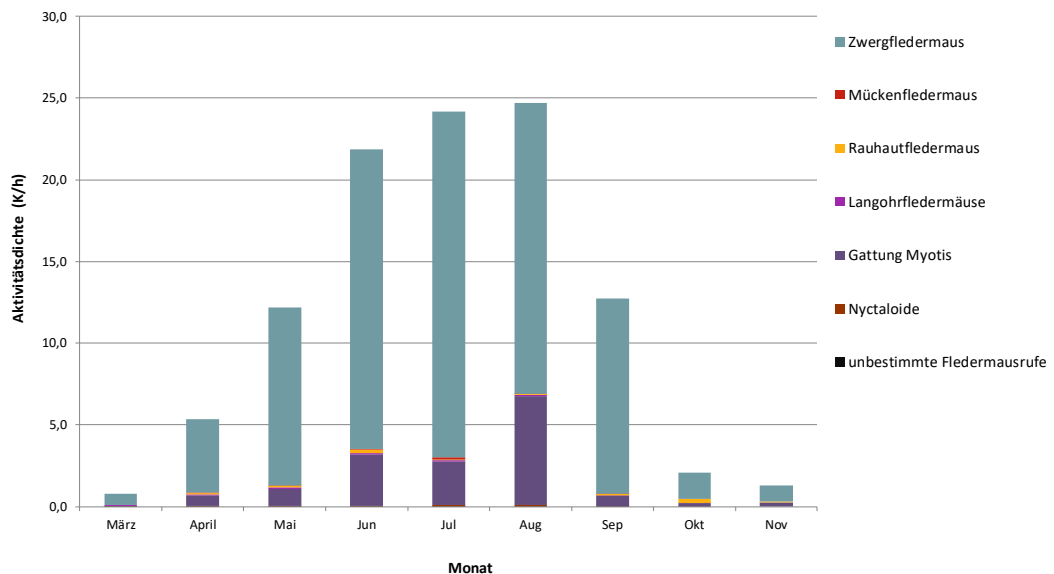


Abb. 3: Ergebnis der bioakustischen Dauererfassung: Phänologische Darstellung der Aktivitätsdichten (K/h) von nachgewiesenen Arten/Artenpaaren, der Gattung *Myotis*, der Gruppe *Nyctaloide* und unbestimmten Fledermäusen im Untersuchungszeitraum. N = 26860 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

Der Großteil der Fledermausaktivität fand zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang statt (Abb. 4). Von April bis Oktober wurden jedoch auch regelmäßig Fledermausrufe vor Sonnenuntergang (bis zu 1:15 h vorher) erfasst. Im August wurden auch nach Sonnenaufgang vereinzelt noch Fledermausrufe detektiert, maximal jedoch bis 20 Minuten nach Sonnenaufgang.

Die Darstellungen der Jahresphänologien der einzelnen Arten zeigen, dass die Tagbeobachtungen hauptsächlich von der Zwergfledermaus stammen (Abb. A-10). Diese Art ernährt sich hauptsächlich von Fluginsekten und gehört zu den früh ausfliegenden Arten, sie fliegt i.d.R. 15-20 Minuten nach Dämmerungseinbruch ein (SCHOBER & GRIMMBERGER 1998). Die Rauhaufledermaus sowie die Gruppe der *Nyctaloide* wurde vereinzelt ebenfalls vor Sonnenuntergang detektiert (Abb. A-9), hierbei handelt es sich ebenfalls um früh ausfliegende Arten. Im Juni wurden zudem Rufe der Gattung *Myotis* vor Sonnenuntergang detektiert (Abb. A-6).

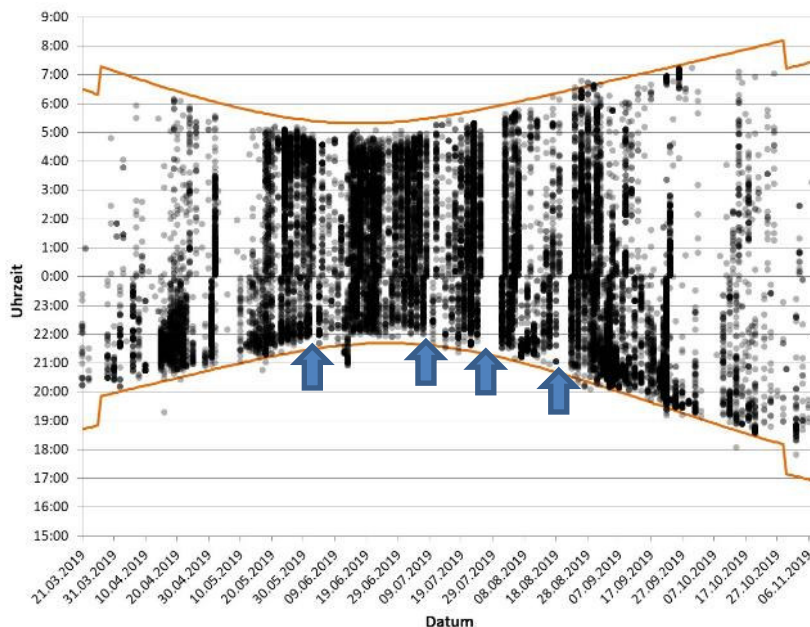


Abb. 4: Phänologie im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N = 26860 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit. Erfassungslücken (blaue Pfeile) von einer Nacht traten am 03.06.2019 und am 09.07.2019 auf, Ende Juli erfolgte ein Datenausfall (Ausfall beider Erfassungsgeräte) von sieben Nächten und Mitte August fielen die Erfassungsgeräte für fünf Nächte aus.

### Betrachtung weit wandernder Fledermausarten

Einen Überblick über das phänologische Auftreten der weit wandernden Arten im Planungsraum gibt Abbildung 5. Hierzu werden Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhaufledermaus sowie insgesamt die Gruppe unbestimmter *Nyctaloide* gezählt. Weit wandernde Arten wurden von März bis November in unterschiedlichen Dichten detektiert. Die höchsten Aktivitätsdichten wurden im Juni und Oktober (jeweils 0,25 K/h) dokumentiert, gefolgt vom April mit 0,16 K/h. In den Monaten Mai, Juli und August wurde eine regelmäßige Präsenz wandernder Arten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen, die Aktivitätsdichten variierten zwischen 0,11 K/h und 0,14 K/h. Im September sank die Aktivitätsdichte auf 0,06 K/h, woraufhin der Anstieg im Oktober folgte. Im November erfolgte ein Rückgang auf 0,05 K/h und die geringste Aktivitätsdichte wurde im März mit 0,01 K/h detektiert. Die Ergebnisse deuten auf einen lokalen Sommerbestand wandernder Arten im Untersuchungsgebiet hin sowie auf ein Zuggeschehen im Frühjahr und Herbst.

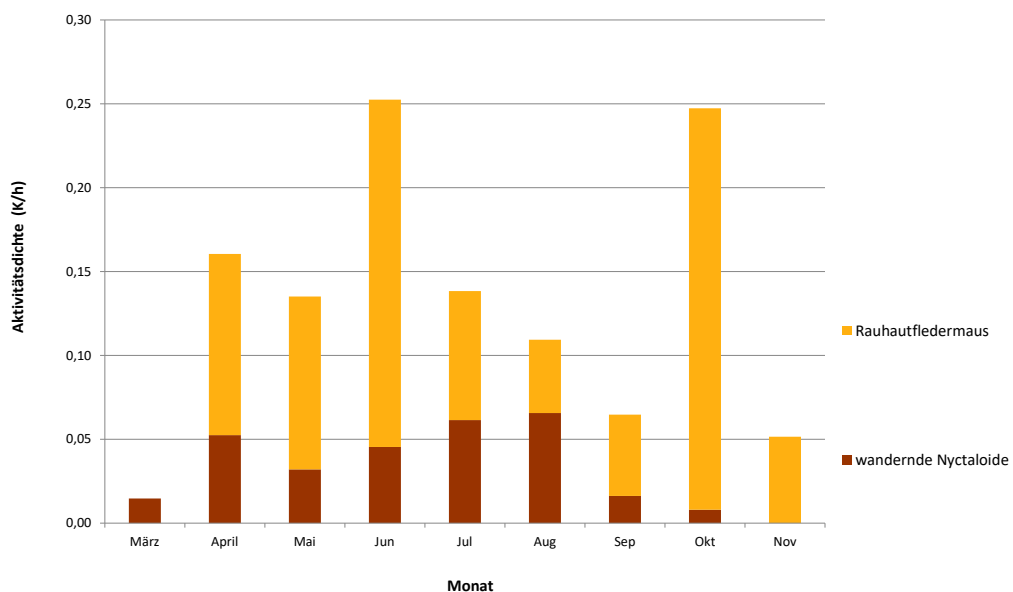


Abb. 5: Ergebnis der bioakustischen Dauererfassung: Phänologische Darstellung der Aktivitätsdichten (K/h) von Rauhaufledermaus (N = 254 Kontakte) und der Gruppe (weit wandernder) *Nyctaloide* (N = 76 Kontakte) im Untersuchungszeitraum. 2260,1 h Erfassungszeit.

### Gruppe *Nyctaloide*

Weit wandernde *Nyctaloide* wurden von März bis Oktober im Untersuchungsgebiet nachgewiesen (Abb. 5), insgesamt jedoch seltener als die Rauhaufledermaus. Nach einer geringen Aktivitätsdichte im März (0,01 K/h) erfolgte im April ein Aktivitätsanstieg auf 0,05 K/h. Im Mai und Juni wurden Aktivitätsdichten zwischen 0,03 K/h und 0,05 K/h erfasst. Das Aktivitätsmaximum lag in den Monaten Juli (0,06 K/h) und August (0,07 K/h), danach erfolgte ein deutlicher Rückgang auf 0,02 K/h im September und 0,01 K/h im Oktober. Die höchsten Aktivitätsdichten wandernder *Nyctaloide* wurden somit zur Zugzeit im April detektiert sowie zur Wochenstubenzeit von Mai bis Juli/August, was auf einen lokalen Sommerbestand im Untersuchungsgebiet hindeutet, sowie zur Balzzeit im August. Die Betrachtung der

Phänologie im Jahres- und Nachtverlauf (vgl. Abb. A-9) zeigt, dass sich im April eine relativ konstante Aktivität ohne einzelne Aktivitätspeaks über einen längeren Zeitraum erstreckt, es lassen sich keine Massenzugtage erkennen. Ein Ruf wurde über eine Stunde vor Sonnenuntergang detektiert, was auf ein Zuggeschehen hindeutet. Die Rufnachweise im Juli und August stammen hingegen aus nur wenigen Nächten, hier traten die Rufnachweise wandernder *Nyctaloide* konzentrierter auf.

### **Rauhautfledermaus**

Die Rauhautfledermaus wurde von April bis November im Untersuchungsgebiet nachgewiesen (Abb. 5). Die höchsten Aktivitätsdichten wurden im Juni (0,21 K/h) und Oktober (0,24 K/h) detektiert, gefolgt von den Monaten April (0,11 K/h) und Mai (0,10 K/h). Während der Aktivitätspeak im Juni auf einen lokalen Sommerbestand hindeutet, spiegeln die Aktivitätsdichten im April, Anfang Mai und Oktober das Zuggeschehen wider. Die Jahres- und Nachtphänologie (Abb. A-11) der Rauhautfledermaus zeigt eine hohe Aktivität der Art von Mitte April bis Anfang Mai, wobei sich die Rufnachweise hier auf wenige Nächte beschränken, was auf ein gerichtetes Zuggeschehen hindeutet. Ab Mitte Mai treten die Rufnachweise verstreuter auf und deuten auf einen lokalen Sommerbestand hin. Zwischen dem 14.10. und 23.10. wurden Rauhautfledermäuse wieder vermehrt innerhalb eines kurzen Zeitraumes detektiert, was das herbstliche Zuggeschehen widerspiegelt.

### **3.3 Balzkontrollen:**

Im Rahmen der sieben im Zeitraum Ende August bis Ende Oktober (vgl. Tab. 1) durchgeführten Balzkontrollen wurden keine balzenden Arten der Gruppe der *Nyctaloide* erfasst und keine Balzquartiere nachgewiesen. Es wurden nur vereinzelt Sozialrufe der Zwergfledermaus und mehrere Ortungsrufe dieser Art sowie der Gattung *Myotis* aufgezeichnet.

### **3.4 Dämmerungsbeobachtungen**

Im Rahmen der insgesamt 14 Dämmerungsbeobachtungstermine konnten dämmerungsaktive Fledermäuse an mehreren Terminen beobachtet werden.

Am Beobachtungspunkt DB1 wurden im Zeitraum August bis Oktober an fünf Terminen dämmerungsaktive Fledermäuse nachgewiesen werden. Hierbei handelte es sich vorrangig um Zwergfledermäuse und einzelne Nachweise aus der Gattung *Myotis* und somit nicht um wandernde Arten. Am 14.10.2019 wurde zudem eine Rauhautfledermaus akustisch nachgewiesen, jedoch nicht gesehen. Dieser Nachweis kann auf ein Zugereignis zurückgeführt werden, zumal innerhalb des Zeitraumes zwischen dem 14.10. und 23.10. vermehrt (sehr wahrscheinlich ziehende) Rauhautfledermäuse im Untersuchungsgebiet auftraten (Abb. A11). Am Beobachtungspunkt DB2 wurden im September an zwei Terminen Zwergfledermäuse erfasst, ziehende Arten konnten hier im Rahmen der Dämmerungsbeobachtungen nicht nachgewiesen werden



### 3.5 Netzfang

Im Rahmen der insgesamt sieben (vgl. Karte 1) durchgeführten Netzfänge an sechs verschiedenen Standorten wurden 31 Fledermäuse aus fünf Arten (Bechsteinfledermaus, Zwergfledermaus, Großes Mausohr, Graues Langohr und Fransenfledermaus) gefangen (Tab. 6). Das Geschlechterverhältnis war in etwa ausgeglichen (16 Weibchen : 13 Männchen), von zwei Individuen konnte das Geschlecht jedoch nicht bestimmt werden und es erfolgte keine Vermessung, da die Tiere vorzeitig entkamen. Unter den gefangenen Tieren befanden sich keine Jungtiere, da die Fänge vor dem Flüggewerden stattfanden. Es wurden jedoch zahlreiche gravide und laktierende Weibchen nachgewiesen, was auf Wochenstuben im Untersuchungsgebiet oder dem näheren (je nach Aktionsradius der Art auch weiteren) Umfeld hindeutet. Für das Große Mausohr, Zwerg- und Fransenfledermaus liegen Reproduktionsnachweise (Fang gravider oder laktierender Weibchen) vor.

Mit 19 Individuen war die Zwergfledermaus die am häufigsten gefangene Fledermausart. Der Fang gravider und laktierender Weibchen deutet darauf hin, dass sich in den umliegenden Ortschaften Wochenstuben dieser gebäudebewohnenden Art befinden. Der ortsansässige Jäger berichtete zudem von Fledermausvorkommen in Jagdkanzeln, woraufhin im Rahmen einer stichprobenartigen Begutachtung der Hochstände eine tote Zwergfledermaus in einer Spalte in einer der Jagdkanzeln im Untersuchungsgebiet gefunden wurde.

Die zweithäufigste Art war das Große Mausohr mit insgesamt sechs Individuen (zwei Männchen, vier Weibchen). Der Fang von drei laktierenden Weibchen deutet auf ein Wochenstubenvorkommen im Umkreis hin, zu berücksichtigen ist jedoch, dass die Art sehr weite Strecken (>30 km) zu ihren Jagdgebieten zurücklegen kann. Eine große Wochenstube der Art ist aus der Kirche in Bacharach (ca. 13 km Luftlinie) bekannt.

Von der Fransenfledermaus wurden drei weibliche Individuen gefangen, darunter ein laktierendes Weibchen. Eine Wochenstubenkolonie dieser Art wurde mittels Telemetrie randlich des Untersuchungsgebietes nachgewiesen.

Von der Bechsteinfledermaus wurden zwei adulte Männchen gefangen und besendert.

Weiterhin wurde ein weibliches Graues Langohr gefangen, von einem Wochenstubenvorkommen der Art in den umliegenden Ortschaften (vermutlich in der Kirche) ist auszugehen.



Tab. 6: Ergebnis der Fangnächte; \*entkommene Individuen; m = männlich; w = weiblich; A = Alter; G = Gewicht; UA = Unterarm; Repro. = Reproduktionsstatus; Nr. = Sendertiernummer; ad = adult.

Lokalität	Datum	Art	m/w	A	G (g)	UA (cm)	Repro.	Nr.	Frequenz
N1	25.04.2019	Pipistrellus pipistrellus*							
N1	25.04.2019	Pipistrellus pipistrellus	m	ad	4,4	32,1			
N1	25.04.2019	Pipistrellus pipistrellus	m	ad	4,3	31,9			
N1	25.04.2019	Pipistrellus pipistrellus*			4,2	33,1			
N1	25.04.2019	Myotis nattereri	w	ad	8,1	41,6		S1	150,2694
N2	21.05.2019	Pipistrellus pipistrellus	w	ad	5,2	34,0	gravid		
N2	21.05.2019	Pipistrellus pipistrellus	w	ad	5,1	32,1	gravid		
N3	07.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	w	ad	6,4	32,3	gravid		
N3	07.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	m	ad	4,3	31,8			
N3	07.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	m	ad	4,8	31,9			
N3	07.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	m	ad	4,7	31,4			
N3	07.06.2019	Myotis bechsteinii	m	ad	8	42,3		S2	150.064
N3	07.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	w	ad	5,7	32,2	gravid		
N3	07.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	w	ad	5,9	33,1	gravid		
N3	07.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	m	ad	4,9	32,2			
N4	13.06.2019	Myotis nattereri	w	ad	10,2	40,4			
N4	13.06.2019	Myotis myotis	w	ad	34,1	61,8			
N4	13.06.2019	Myotis myotis	w	ad	29,8	66,5	laktierend		
N4	13.06.2019	Myotis nattereri	w	ad	8,4	42,1	laktierend		
N4	13.06.2019	Myotis myotis	w	ad	28,3	62,2	laktierend		
N4	13.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	w	ad	6,6	32,1			
N5	13.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	m	ad	4,34	31,5			
N5	13.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	m	ad	4,84	30,6			
N5	13.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	w	ad	6,65	33,6	gravid		
N5	13.06.2019	Myotis myotis	w	ad	31,35	62,1	laktierend		
N5	13.06.2019	Myotis myotis	m	ad	25,74	58,3		S3	150,098
N5	13.06.2019	Pipistrellus pipistrellus	w	ad	7,25	34,3			
N6	15.07.2019	Plecotus austriacus	w	ad	9,06	40,2			
N7	15.07.2019	Myotis myotis	m	ad	26,40	61,4		S4	150,2691
N7	15.07.2019	Myotis bechsteinii	m	ad	10,30	45,0		S5	150,1123
N7	15.07.2019	Pipistrellus pipistrellus	m	ad	5,20	32,7			

### 3.6 Kastenkontrolle

Im Rahmen der am 05.08.2019 und am 10.09.2019 durchgeführten Kastenkontrollen wurden 12 Vogelnistkästen auf Fledermausbesatz überprüft (vgl. Karte 1). Hierbei wurden keine Fledermäuse, jedoch vereinzelt Kot nachgewiesen.

### 3.7 Telemetrie

Im Rahmen der Netzfänge wurden insgesamt fünf Individuen mit Sendern versehen (Tab. 6): Eine weibliche Fransenfledermaus, zwei männliche Bechsteinfledermäuse und zwei Männchen vom Großen Mausohr. Für die Sendertiere erfolgten mehrere Quartiersuchen, eine Raumnutzungsanalyse erfolgte nicht, diese wird gemäß der aktuellen Empfehlungen zum

Untersuchungsumfang für Windenergieplanungen (VSW & LUWG 2012, LfU 2018, LUBW 2014) ausschließlich für weibliche Individuen kleinräumiger Waldarten (Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Nymphenfledermaus sowie Mopsfledermaus) durchgeführt.

### 3.7.1 Quartiersuche

Insgesamt wurden neun Quartiere mittels Telemetry lokalisiert, darunter drei Vogelkästen und ein Gebäudequartier, bei den anderen Quartieren handelt es sich um Baumquartiere (vgl. Tab. 7, Karte 3).

Das besenderte Fransenfledermausweibchen (S1) nutzte innerhalb des Untersuchungszeitraumes ausschließlich Vogelkästen als Tagesquartier. Insgesamt wurden drei Quartiere dieses Weibchens östlich/nordöstlich der Planung nachgewiesen. Ein Kasten befindet sich im Randbereich des Untersuchungsgebietes in ca. einem Kilometer Entfernung zur Planung, die beiden anderen Vogelkästen liegen weiter nordöstlich (Karte 3). Im Rahmen einer Ausflugzählung an einem der Kästen wurden 25 Individuen erfasst. Da Wochenstubenkolonien dieser Art häufig mehrere Quartiere zeitgleich besetzten, ist hier jedoch von einer größeren Anzahl an Individuen auszugehen.

Das im Juni gefangene und besenderte Bechsteinfledermausmännchen (S2) wurde außerhalb des Untersuchungsgebietes in rund 1,5 km Entfernung südwestlich der Planung zwischen Lingerhahn und Maisborn gefunden. Dort bezog es Quartier in einem Spechtloch in einer Eiche nahe der Kreisstraße K38 (Karte 3). Innerhalb des Untersuchungszeitraumes wechselte das Tier sein Quartier nicht, sodass für dieses Sendertier nur ein Quartiernachweis vorliegt. Das Mitte Juli im Bereich *Alte Burg* gefangene Bechsteinfledermausmännchen bezog Quartier innerhalb des Untersuchungsgebietes. Hier suchte es zwei Quartierbäume auf, welche jedoch nicht standortgenau bestimmt werden konnten, da sie sich auf eingezäunten Flächen (Rinderweide und Damwildgehege) befinden. Die Bäume liegen südlich der *Alten Burg* in rund 600-800 m Entfernung zur Planung.

Das Mitte Juni gefangene Mausohrmännchen (S3) wurde in einem Wohnhaus in Lingerhahn (Maisborner Str. 15) lokalisiert (Karte 3) und wechselte sein Quartier innerhalb der Senderlaufzeit nicht. Das Mitte Juli im Bereich *Alte Burg* gefangene Mausohrmännchen (S4) wurde im Untersuchungsgebiet wieder gefunden. Hier nutzte es zwei Quartierbäume südöstlich des geplanten Anlagenstandortes nordöstlich der *Alten Burg*. Die Entfernung der Quartierbäume zum Anlagenstandort beträgt rund 500 m.

Tab. 7: Übersicht über die nachgewiesenen Quartiere und deren Besatz. lfd. Nr. = laufende Nummer; R-Wert = Rechtswert; H-Wert = Hochwert; BHD = Brusthöhendurchmesser; Q-Höhe = Quartierhöhe; Expos. = Exposition; Nr. = Sendertiernummer; WQ = Wochenstubenquartier; MQ = Männchenquartier.

lfd. Nr.	R-Wert	H-Wert	Quartierart	Quartiertyp	Baumart	BHD (cm)	Q.-Höhe (m)	Expos.	Besatz					
									Datum	Nr.	Art	WQ	MQ	Anzahl
1	400832	5550681	Kastenquartier	Vogelkasten	Eiche	45	4,5	südost	28.04.2019	1	Myotis nattereri	x		
2	400356	5550167	Kastenquartier	Vogelkasten	Kiefer	80	5	südost	29.04.2019	1	Myotis nattereri	x		25
1	400832	5550681	Kastenquartier	Vogelkasten	Eiche	45	4,5	südost	02.05.2019	1	Myotis nattereri	x		
3	400650	5550306	Kastenquartier	Vogelkasten	Eiche	50	6	süd	06.05.2019	1	Myotis nattereri	x		
4	398027	5549286	Baumquartier	Spechtloch	Eiche	50	7	süd	08.06.2019	2	Myotis bechsteinii		x	
4	398027	5549286	Baumquartier	Spechtloch	Eiche	50	7	süd	11.06.2019	2	Myotis bechsteinii		x	
4	398027	5549286	Baumquartier	Spechtloch	Eiche	50	7	süd	13.06.2019	2	Myotis bechsteinii		x	
5	397563	5549883	Gebäudequartier	Wohnhaus					14.06.2019	3	Myotis myotis		x	
5	397563	5549883	Gebäudequartier	Wohnhaus					18.06.2019	3	Myotis myotis		x	
5	397563	5549883	Gebäudequartier	Wohnhaus					21.06.2019	3	Myotis myotis		x	
6	399893	5549481	Baumquartier	Astabbruch	Erle	30	8	nord	16.07.2019	4	Myotis myotis		x	
7	399864	5549459	Baumquartier	Stammriss und Astlöcher		20	verschieden	verschieden	19.07.2019	4	Myotis myotis		x	
7	399864	5549459	Baumquartier	Stammriss und Astlöcher		20	verschieden	verschieden	22.07.2019	4	Myotis myotis		x	
8	399851	5549115	Baumquartier						19.07.2019	5	Myotis bechsteinii		x	
9	399988	5548988	Baumquartier		vermutlich Erle				22.07.2019	5	Myotis bechsteinii		x	

### **3.8 Recherche zu Fledermausvorkommen im Untersuchungsgebiet**

Zur Datenrecherche wurde u.a. die Datensammlung des LfU (Internetplattform ArteFakt) genutzt. Für das TK-Blatt 5911 sind Artvorkommen des Abendseglers, der Bart- und Brandtfledermaus, Großes Mausohr, Bechsteinfledermaus, Fransenfledermaus und Zwergfledermaus sowie Braunes und Graues Langohr gelistet.

### **3.9 WEA-Standortkontrolle/Zuwegungskontrolle**

Am 15.01.2020 erfolgte eine Standortkontrolle auf Grundlage der zu diesem Zeitpunkt aktuellen Ausführungsplanung (Abb. 6). Der geplante Anlagenstandort liegt teils auf einer Sukzessionsfläche (Abb. 8) und auch Abschnitte des Kranauslegers und der Zuwegung liegen auf Windwurf- und Sukzessionsflächen. Die Zuwegung verläuft entlang eines gut ausgebauten Waldweges (Abb. 6), hier kann die Gewährleistung der Hindernisfreiheit größtenteils durch Aufastung erfolgen, sodass die Rodungsfläche mit 0,85 ha insgesamt vergleichsweise gering ausfällt. Neben der Kartierung potenzieller Quartiere (Tab. 8) und der Einschätzung des Quartierpotenzials im Bereich der Rodungsfläche, erfolgte zudem eine Einschätzung des Jagdhabitatpotenzials. Für die Beurteilung der Rodungsfläche wurde diese in verschiedene Abschnitte (1-7) unterteilt, welche im Folgenden hinsichtlich ihres Quartier- und Jagdhabitatpotenzials bewertet werden (vgl. hierzu Abb. 6), was wiederum der Einschätzung der Eingriffserheblichkeit sowie der Berechnung des Ausgleichsflächenbedarfs dient.

Nach Austrassierung der konkreten Rodungsflächen müssen die betroffenen Gehölze dann vor Rodungsbeginn vollständig auf Quartiermöglichkeiten und einen Fledermausbesatz hin überprüft werden (vgl. Kapitel 4.3.1.3).

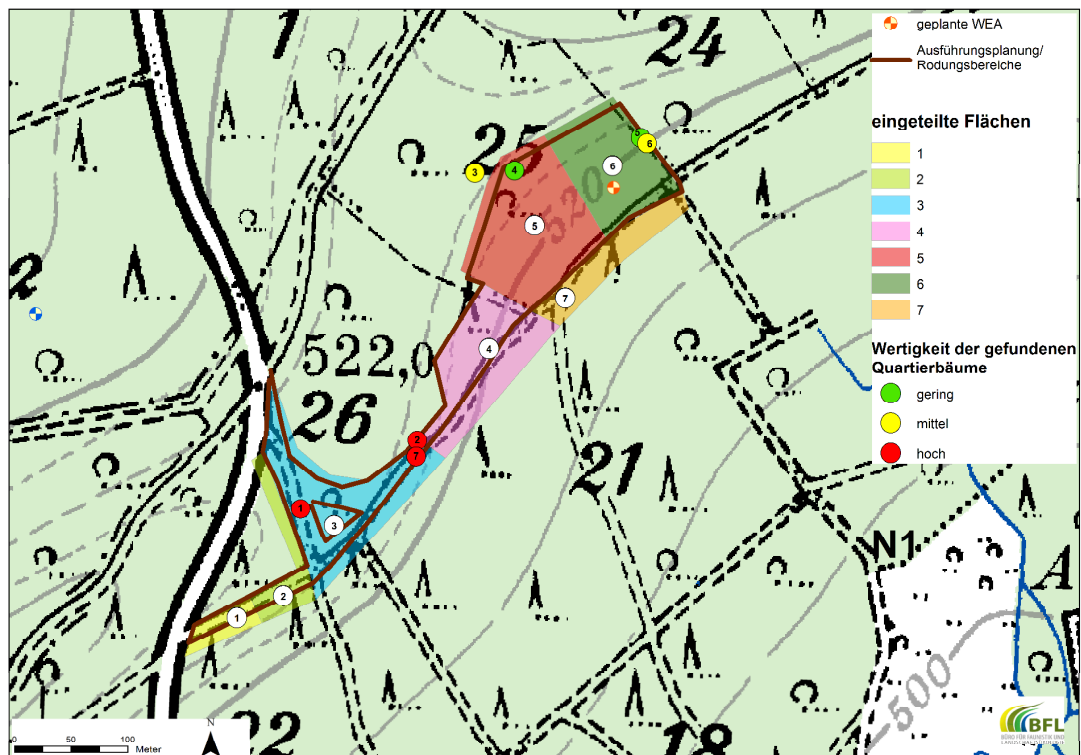


Abb.6: Darstellung der im Rahmen der Standortkontrolle erfassten potenziellen Quartierbäume, getrennt nach Wertigkeit und Einteilung der Rodungsflächen nach Habitatausstattung, auf Basis der aktuellen Ausführungsplanung.

Insgesamt wurden sieben potenzielle Quartierbäume, darunter drei mit hohem und je zwei Bäume mit geringem und mittlerem Quartierpotenzial im Rahmen der Standortkontrolle kartiert (Abb. 6, Tab. 8), die meisten im Randbereich der Rodungsflächen und im Bereich der Zuwegung, sodass diese ggf. durch Aufastung im Zuwegungsbereich erhalten bleiben können.

Tab. 8: potenzielle Quartierbäume für Fledermäuse im Umfeld der geplanten WEA und der Zuwegung.

Nr.	UTM WGS 84		Baumart	BHD (cm)				Quartiertyp	Höhe (m), ca.	Exposition
	Rechtswert	Hochwert		14-38	38-50	50-80	>80			
1	399193	5549422	Fichte			x		Stammriss	0,5-1,3	süd
2	399296	5549482	Fichte			x		Stammriss	2-4	nord
3	399347	5549716	Fichte			x		tiefer Spechtfraß	2-3	verschieden
4	399382	5549718	Fichte, Totholz		x			abstehende Borke	2-4	verschieden
5	399493	5549747	Buche		x			Loch im Ast	7	süd
6	399493	5549747	Eiche		x			morsche Krone	10	
7	399295	5549468	Fichte		x			Spechtloch	2	nord

### **Abschnitt 1:**

Im Anfangsbereich der Zuwegung nahe der Landstraße L 216 stocken kleinflächig zu beiden Seiten des Weges Birken und Erlen mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von 20-30 cm. Aufgrund der geringen Stammstärke liegt hier ein geringes Quartierpotenzial vor.

### **Abschnitt 2:**

Im weiteren Zuwegungsverlauf stockt beidseits des vorhandenen Weges sowie nach Norden hin in Richtung L 216 eine Fichtenmonokultur mit Stammstärken von BHD 30-40 cm. Mit Ausnahme drei einzelner Eichen am Straßenrand der L 216 ist das Quartierpotenzial in diesem Abschnitt gering, das Jagdhabitatpotenzial ebenfalls.

### **Abschnitt 3:**

Im Abschnitt drei der Planung stockt auf beiden Wegseiten sowie nach Norden hin ein älterer Fichtenbestand mit Stammstärken bis zu BHD 60 cm, hier wachsen zudem wenige einzelne Eichen mit BHD bis 50 cm. Dieser Bestand ist weniger dicht, nur im Unterwuchs finden sich dichtere Bereiche, hier zeigt sich ein Aufwuchs aus Fichten und z.T. auch Birken. Insgesamt liegt auf dieser Fläche ein mittleres Quartierpotenzial vor, da zwar nur einzelne Baumhöhlen vorhanden sind, diese jedoch hochwertige Fledermausquartiere darstellen. Die drei hochwertigen, im Rahmen der Standortkontrolle kartierten Quartierbäume (zwei davon in Abb. 7), liegen alle im Abschnitt drei. Es wird empfohlen, diese nach Möglichkeit durch Aufastung zu erhalten. Aufgrund der Altersstruktur und Mehrschichtigkeit dieses Bestandes liegt ein mittleres Jagdhabitatpotenzial vor.



Abb. 7: Potenzielle Quartierbäume (Nr. 1 links, Nr. 2 rechts) im Abschnitt 3.



#### **Abschnitt 4:**

Im Abschnitt vier, welcher beidseits des vorhandenen Weges verläuft und Bereiche der Kranstellfläche umfasst, liegt ein dichter Fichtenbestand mit einzelnen Birken vor, der durchschnittliche BHD liegt hier bei 30 cm. Sowohl das Quartier- als auch das Jagdhabitatpotenzial werden in diesem Abschnitt als gering bewertet. Östlich des Weges im Bereich der Zuwegung befinden sich neben dem ansonsten jungen und dichten Bestand zwei ältere Bäume, eine Kiefer mit BHD 50 cm und eine alte Buche mit BHD 70 cm. Die beiden Bäume weisen keine potenziellen Quartiermöglichkeiten auf, sollten jedoch aufgrund ihres Alters nach Möglichkeit erhalten bleiben (Aufastung statt Rodung).

#### **Abschnitt 5:**

Ein Großteil des Kranauslegers ist auf offenen Flächen geplant, sodass sich die notwendigen Rodungen verringern. Neben einer Waldwiese mit Kirsung und einzelnen Fichten mit einem BHD von ca. 40 cm erstreckt sich hier eine Windwurf- und Sukzessionsfläche mit Birkenjungwuchs, umgeben von Fichten. Über die gesamte Fläche betrachtet, ist das Quartier- und Jagdhabitatpotenzial gering, für die einzelnen Fichten liegt ein geringes bis mittleres Quartierpotenzial vor, es wurden zwei potenzielle Quartiere im Randbereich der Rodungsfläche sowie knapp außerhalb kartiert (Tab. 8, Nr. 3 und Nr. 4), es handelt sich hierbei um Quartiere geringer und mittlerer Wertigkeit.

#### **Abschnitt 6:**

Der geplante Anlagenstandort sowie das nähere Umfeld (Abb. 8) umfassen eine Windwurf-/Kahlschlagfläche sowie einen jungen, dicht stockenden Laubwaldbestand aus Birken und Erlen, mit Stammstärken von ca. 20 cm BHD. Das Quartier- und Jagdhabitatpotenzial ist auf diesen Flächen somit gering. Am östlichen Rand der Rodungsfläche wurden zwei potenzielle ältere Quartierbäume, eine Eiche und eine Buche, mit geringem und mittlerem Quartierpotenzial kartiert (Tab. 8, Nr. 5 und Nr. 6), hier wäre zu prüfen ob diese erhalten bleiben können.



Abb. 8: Geplanter WEA-Standort.

### **Abschnitt 7:**

Im Zuwegungsbereich südlich des Anlagenstandortes und südöstlich des vorhandenen Weges liegt eine Sukzessionsfläche mit einzelnen Jungpflanzen (Birke und Fichte) vor, es sind keine Quartiermöglichkeiten für Fledermäuse vorhanden.

Insgesamt betrachtet liegt im Bereich des geplanten Anlagenstandortes und des Kranauslegers somit ein geringes Quartier- und Jagdhabitatpotenzial vor. Auch die Rodungsflächen im Bereich der Zuwegung weisen zu rund zwei Dritteln ein geringes Quartier- und Jagdhabitatpotenzial auf, nur auf rund einem Drittel der Fläche, im Abschnitt drei (Abb. 6), stockt ein älterer Fichtenbestand mit insgesamt betrachtet mittlerem Quartier- und Jagdhabitatpotenzial.



### 3.10 Gesamtartenliste

Die Gesamtartenliste setzt sich aus den während der Transektbegehungen sowie bei der bioakustischen Dauererfassung und den Netzfängen erfassten Arten im gesamten Untersuchungsgebiet zusammen (Tab. 9). Insgesamt wurden **11 Fledermausarten** sicher nachgewiesen. Im überregionalen Vergleich liegt diese Artenzahl im hohen Bereich (vgl. Tab. 4). Die beiden mittels akustischer Erfassung nicht auf Artniveau bestimmbar Artenpaare der Bart- und Langohrfledermäuse konnten im Rahmen der Netzfänge ebenfalls nicht eindeutig nachgewiesen werden, es wurde nur ein Graues Langohr gefangen. Hinsichtlich der Biotopausstattung wäre jedoch auch das Vorkommen des Braunen Langohrs sowie beider Bartfledermausarten (Brandt- und Bartfledermaus) denkbar. Zu berücksichtigen ist der Anteil nicht auf Artniveau determinierter Rufe aus der Gattung *Myotis* sowie der Gruppe der *Nyctaloide*, sodass das ein Vorkommen weiterer Arten nicht ausgeschlossen werden kann.

Tab. 9: Kategorien Rote Liste Deutschland: 2 = stark gefährdet; G = Gefährdung unbekanntem Ausmaßes; V = Arten der Vorwarnliste; D = Daten unzureichend; \* = derzeit nicht gefährdet.

Art <sup>1</sup>		Nachweismethode			Rote Liste D <sup>2</sup>	FFH-Anhang <sup>3</sup>	Nach § 7 BNatSchG <sup>4</sup> streng geschützt
		Detektor: Transekte	Detektor: Dauererfassung	Netzfang			
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>		x		*	IV	x
Brandtfledermaus <sup>5</sup>	<i>Myotis brandtii</i>	x	x		V	IV	x
Bartfledermaus <sup>5</sup>	<i>Myotis mystacinus</i>	x	x		V	IV	x
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	x	x	x	*	IV	x
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>		x	x	2	II, IV	x
Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	x	x	x	V	II, IV	x
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>		x		V	IV	x
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	x	x		G	IV	x
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x	x	x	*	IV	x
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		x		D	IV	x
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	x	x		*	IV	x
Braunes Langohr <sup>5</sup>	<i>Plecotus auritus</i>	x	x		V	IV	x
Graues Langohr <sup>5</sup>	<i>Plecotus austriacus</i>	x	x	x	2	IV	x

<sup>1</sup>: Systematik nach DIETZ et al. 2007.

<sup>2</sup>: MEINIG et al. 2009.

<sup>3</sup>: FFH-Richtlinie 92/43/EWG.

<sup>4</sup>: Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG, Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29.07.2009, in Kraft getreten am 01.03.2010 (BGBl Jahrgang 2009 Teil I Nr. 51, 06.08.2009, Bonn), zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert).

<sup>5</sup>: Artbestimmung ist bioakustisch nicht mit ausreichender Sicherheit möglich, daher werden bei ausschließlich bioakustischen Nachweisen die Arten als Artenpaare (Bartfledermäuse bzw. Langohrfledermäuse) behandelt.

### 3.11 Gesamtbetrachtung

Das Untersuchungsgebiet besteht zu einem Großteil aus Nadel- und Laub-Nadel-Mischwaldbeständen, Laubwaldbestände stocken kleinflächig im Süden des Untersuchungsgebietes im Bereich des Kulturdenkmals *Alte Burg*. Hier stocken vereinzelt auch ältere Gehölze, insgesamt betrachtet dominieren im Untersuchungsgebiet jedoch junge bis mittelalte Bestände, sodass das Quartierpotenzial für baumhöhlenbewohnende Arten insgesamt gering ist. Im Untersuchungsgebiet und näherem Umfeld vorhandene Vogelkästen werden jedoch von Fledermäusen genutzt und die Nähe zu umgebenden Ortschaften erhöht das Quartierangebot für gebäudebewohnende Arten. Innerhalb des Waldbestandes finden sich mehrere Windwurf- und Kahlschlagflächen mit aufkommender Sukzession sowie eine Stromtrasse, was die Strukturvielfalt des Gebietes erhöht. Mehrere Landstraßen, die Autobahn A 61 sowie vorhandene Bestandsanlagen stellen eine Vorbelastung im Hinblick auf Flächenzerschneidung, Lärm und Licht dar. Im Süden des Gebietes schließen einzelne Grünlandflächen an, hier befindet sich zudem ein kleiner Teich sowie zeitweise wasserführende Gräben. Ein weiteres kleines Stehgewässer befindet sich im Westen des Untersuchungsgebietes, innerhalb des Waldbestandes. Der Gewässeranteil verbessert die Nahrungsverfügbarkeit für Fledermäuse. Rund 3,5 km nordwestlich der Planung befindet sich das FFH-Gebiet *Moselhänge und Nebentäler der unteren Mosel* (Nr. DE-5809-301).

Die im überregionalen Vergleich hohe Artenzahl (11 sicher nachgewiesene Fledermausarten) spiegelt den ökologischen Wert des Untersuchungsgebietes für die lokale Fledermauspopulation wider. Die Gesamtaktivitätsdichte von 12,21 K/h sowie die für die einzelnen Arten ermittelten Aktivitätsdichten liegen überregional betrachtet auf mittlerem Niveau. Unter den **kollisionsgefährdeten** Arten und Artengruppen wurden hier die **Zwergfledermaus** als mit Abstand häufigste Art sowie die **Rauhautfledermaus** und die Gruppe der *Nyctaloiden*, darunter die Arten **Abendsegler** und **Kleinabendsegler**, nachgewiesen. Der Fang trächtiger Weibchen der Zwergfledermaus deuten auf ein Wochenstubenvorkommen in den umliegenden Ortschaften hin. Von der **Mückenfledermaus** liegen ebenfalls, wenn auch wenige, Rufnachweise vor. Die Phänologie der wandernden Arten (Rauhautfledermaus, Kleinabendsegler, Abendsegler) zeigten sowohl Aktivitätspeaks im Frühjahr (Rauhautfledermaus und *Nyctaloide*) und Herbst (Rauhautfledermaus), welche sich auf durchziehende Individuen zurückführen lassen, als auch eine regelmäßige Aktivität während der Sommermonate, sodass von einem lokalen Sommerbestand der entsprechenden Arten in der Umgebung auszugehen ist.

Unter den **kleinräumig agierenden** und somit **durch Lebensraumzerschneidung gefährdeten** Arten wurde die **Bechsteinfledermaus** nachgewiesen, es wurden jedoch nur zwei männliche Individuen gefangen und anschließend besendert. Die Quartiere der beiden Männchen wurden westlich außerhalb des Untersuchungsgebietes sowie innerhalb des Gebietes südlich der *Alten Burg* lokalisiert, in mindestens 600 m Entfernung zur Planung. Ein Wochenstubenvorkommen der Art im Untersuchungsgebiet kann ausgeschlossen werden, da trotz umfangreicher Netzfänge keine Weibchen gefangen wurden und das Quartierpotenzial grundsätzlich gering ist. Im Rahmen der akustischen Erfassungen wurden regelmäßig von März bis November Langohrfledermäuse detektiert und mittels Netzfang wurde ein Weibchen des Grauen Langohrs nachgewiesen. Die räumliche Nähe zu mehreren Ortschaften und die strukturelle Ausstattung des Untersuchungsgebietes stellen gute Lebensraumbedingungen für die Art dar, von einem Wochenstubenvorkommen in den umliegenden Ortschaften wird ausgegangen, zumal Rufe aus dieser Artengruppe regelmäßig detektiert wurden. Grundsätzlich eignet sich das Gebiet jedoch auch als Nahrungshabitat für das **Braune Langohr**, ein Wochenstubenvorkommen im Gebiet wird aber u.a. aufgrund der Netzfangergebnisse und des geringen Quartierpotenzials ausgeschlossen.

Neben der **Bechsteinfledermaus** wurde als weitere **FFH-Anhang II-Art** das **Große Mausohr** nachgewiesen. Die Art wurde während des gesamten Untersuchungszeitraumes detektiert und der Fang laktierender Weibchen deutet auf ein Wochenstubenvorkommen in der Umgebung hin. Die nächstgelegene Wochenstube der Art ist aus der Kirche in Bacharach bekannt, diese befindet sich in rund 13 km Luftlinie, sodass die weiblichen Individuen vermutlich von dort kommen und das Untersuchungsgebiet zur Jagd aufsuchen. Weiterhin wurden im Rahmen der Netzfänge zwei männliche Individuen dieser Art besendert. Ein Männchen bezog in einem Wohnhaus in Lingerhahn Quartier, das andere Männchen wurde innerhalb des Untersuchungsgebietes gefunden und nutzte zwei Quartierbäume nördlich der *Alten Burg* in rund 500 m Entfernung zur Planung.

Ein **Wochenstubennachweis** erfolgte für die **Fransenfledermaus**, ein Ende April gefangenes Weibchen wurde besendert und nutzte innerhalb des Untersuchungszeitraumes, hier der frühen Wochenstubenzeit, ausschließlich Vogelkästen als Tagesquartier. Es konnten drei Quartiere dieses Weibchens östlich/nordöstlich der Planung lokalisiert werden. Einer der Kästen befindet sich im Randbereich des Untersuchungsgebietes in ca. einem Kilometer Entfernung zur Planung, die beiden anderen Vogelkästen liegen weiter nordöstlich (Karte 3). Im Rahmen einer Ausflugzählung wurden 25 Individuen erfasst, hier ist jedoch von einer größeren Anzahl an Individuen dieser Wochenstubenkolonie auszugehen. Im Untersuchungszeitraum wurde das Sendertier ausschließlich in Quartieren östlich der A 61 lokalisiert, gefangen wurde es jedoch westlich der Autobahn, sodass es diese kreuzt. Eine Nutzung weiterer Quartiere (ggf. auch von Vogelkästen) westlich der Autobahn und somit innerhalb des Untersuchungsgebietes ist anzunehmen, zumal die Fransenfledermaus im Rahmen der bioakustischen Erfassungen regelmäßig detektiert wurde. Es ist davon auszugehen, dass sich die Weibchen dieser Kolonie regelmäßig im Untersuchungsgebiet aufhalten.

## 4 Bewertung des Konfliktpotenzials

Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung anlage-, bau- und betriebsbedingter Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse stellen maßgeblich die Artenschutzregelungen gemäß §§ 44 und 45 BNatSchG sowie die Eingriffsregelungen gemäß § 15 Abs. 2 BNatSchG dar. Das BNatSchG wurde zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert. Alle Gesetzeszitate beziehen sich im Folgenden -falls nicht anders angegeben- auf diese Neufassung.

Die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände des **§ 44 Abs. 1 BNatSchG** (Zugriffsverbote) sind folgendermaßen gefasst:

„Es ist verboten,

*1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*

*2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,*

*3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*

*4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören“*

Diese Verbote werden um den für Eingriffsvorhaben relevanten **Absatz 5** des § 44 ergänzt:

„Für nach § 15 Absatz 1 unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Natur und Landschaft, die nach § 17 Absatz 1 oder Absatz 3 zugelassen oder von einer Behörde durchgeführt werden, sowie für Vorhaben im Sinne des § 18 Absatz 2 Satz 1 gelten die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote nach Maßgabe der Sätze 2 bis 5. Sind in Anhang IV Buchstabe a der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten, europäische Vogelarten oder solche Arten betroffen, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 1 Nummer 2 aufgeführt sind, liegt ein Verstoß gegen

*1. das Tötungs- und Verletzungsverbot nach Absatz 1 Nummer 1 nicht vor, wenn die Beeinträchtigung durch den Eingriff oder das Vorhaben das Tötungs- und Verletzungsrisiko für Exemplare der betroffenen Arten nicht signifikant erhöht und diese Beeinträchtigung bei Anwendung der gebotenen, fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden kann,*

*2. das Verbot des Nachstellens und Fangens wild lebender Tiere und der Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung ihrer Entwicklungsformen nach Absatz 1 Nummer 1 nicht vor, wenn die Tiere oder ihre Entwicklungsformen im Rahmen einer erforderlichen Maßnahme, die auf den Schutz der Tiere vor Tötung oder Verletzung oder ihrer Entwicklungsformen vor Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung und die Erhaltung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gerichtet ist, beeinträchtigt werden und diese Beeinträchtigungen unvermeidbar sind,*

*3. das Verbot nach Absatz 1 Nummer 3 nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.*

*Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgelegt werden. Für Standorte wild lebender Pflanzen der in Anhang IV Buchstabe b der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführten Arten gelten die Sätze 2 und 3 entsprechend. Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens kein Verstoß gegen die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote vor.“*

Entsprechend obigem Satz 5 gelten die artenschutzrechtlichen Verbote bei Eingriffen nach § 15 Abs. 1 (Eingriffsregelung), nach § 17 Abs. 1 (Eingriffe nach anderen Rechtsvorschriften, die einer behördlichen Zulassung bedürfen, wie z.B. immissionsschutzrechtliche Verfahren und somit auch Windkraftplanungen) oder Abs. 3 (Eingriffe, die keiner anderen Rechtsvorschrift unterliegen und nicht von der Behörde durchgeführt werden, welche aber die Anforderungen der Eingriffsregelung erfüllen müssen) sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässigen Vorhaben im Sinne des § 18 Abs. 2 Satz 1 (Vorhaben auf Gebieten mit Bebauungsplänen) **nur** für die in **Anhang IV der FFH-Richtlinie** aufgeführten **Tier- und Pflanzenarten** sowie die **heimischen europäischen Vogelarten gem. Art. 1 Vogelschutzrichtlinie**. Die nach nationalem Recht besonders geschützten Arten sind im Rahmen der genannten Eingriffe somit von den artenschutzrechtlichen Verboten freigestellt und werden wie die übrigen Arten grundsätzlich nur im Rahmen der Eingriffsregelung behandelt.

Weiterhin tritt der Tatbestand der „**Tötung**“ entsprechend Absatz 5 erst ab einer bestimmten Signifikanzschwelle ein. Hinsichtlich eines generellen Schlagrisikos bestimmter Fledermausarten ist dabei im Hinblick auf § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG besonders hervorzuheben, dass das in der Artenschutzrichtlinie konkretisierte Vorsorgeprinzip nicht verlangt, die Verträglichkeitsprüfung auf ein „Nullrisiko“ auszurichten. Vielmehr reicht für die Vertretbarkeit des Eingriffs die Prognose aus, dass der günstige Erhaltungszustand des vorhandenen Individuenbestandes -- trotz gewisser Opfer -- bestehen bleibt (VG Saarland, 16.10.2007, 5 K 58/06). Gegen § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG wird daher nicht verstoßen, wenn das Vorhaben nach naturschutzfachlicher Einschätzung kein **signifikant erhöhtes Risiko** kollisionsbedingter Verluste von Einzelexemplaren verursacht. Für die Erfüllung des Verbotstatbestandes genügt es nicht, dass im Eingriffsbereich überhaupt Tiere der fraglichen Art angetroffen werden oder einzelne Exemplare zu Tode kommen. Erforderlich sind vielmehr Anhaltspunkte dafür, dass sich das Tötungsrisiko deutlich erhöht (BVerwG, Urt. Vom 9.7.2009 – 4 C 12.07, Rn 99). Verbleibende Risiken, die für einzelne Individuen einer Art in der Regel nicht ausgeschlossen werden können, erfüllen den Verbotstatbestand nicht, da sie unter das „allgemeine Lebensrisiko“ fallen (WULFERT et al. 2008). Der Auffassung, wonach die Signifikanz der Erhöhung des Tötungsrisikos auf die Auswirkungen auf die lokale Population

abzustellen ist (OVG Münster, Urt. Vom 30.07.2001 -8 A 2357/08, Rn 148ff) folgt das BVerwG nicht. Auch wenn die lokale Population in einem günstigen Erhaltungszustand verbleibt, lässt dies den individuenbezogenen Tötungstatbestand nicht entfallen (BVerwG, Urt. Vom 14.07.2011 – 9 A 12.10, Rn. 116). Sofern ein Verstoß gegen ein Verbot des § 44 Abs. 1 BNatSchG nicht mit hinreichender Sicherheit auszuschließen ist, kann eine Realisierung des Vorhabens nur bei Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen des § 45 Abs. 7 BNatSchG erfolgen.

Eine „**Störung**“ gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG liegt hingegen nur dann vor, wenn eine erhebliche Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population (z.B. Wochenstubenkolonie) zu erwarten ist.

Eine „**Zerstörung**“ liegt erst dann vor, wenn die Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte im räumlichen Zusammenhang nicht gewahrt wird. Für das Verbot der Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 gilt, dass nicht nur eine direkte Zerstörung der Quartiere zum Eintreten des Verbotstatbestandes führen kann sondern auch der Verlust essentieller Jagdhabitats (LANA 2010). So ist vor allem bei kleinräumigen Waldarten (Braunes Langohr, Bechsteinfledermaus, Nymphenfledermaus) der Erhalt des räumlich funktionalen Zusammenhangs zwischen Wochenstuben und Kernjagdgebieten essentiell. Der Verbotstatbestand tritt hingegen nicht ein, wenn die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Der Verlust einzelner Zwischenquartiere männlicher Tiere wäre somit nicht als Verbotstatbestand zu bewerten, der Verlust essentieller Balzquartiere hingegen schon (HURST et al. 2016).

Die wesentlichen allgemeinen Grundlagen zur Bewertung des zu erwartenden Konfliktpotenzials sind die in Kapitel 4.2 dargestellten Erkenntnisse zum artspezifischen Reaktionsverhalten bzw. zum Kollisionsrisiko von Fledermausarten nach dem jeweils aktuellen Stand des Wissens. Berücksichtigt wird neben der Empfindlichkeit generell auch der Gefährdungsgrad der Art, der sich aus den Einstufungen in der regionalen und nationalen Roten Liste ergibt. Aus der Einstufung in der FFH-Richtlinie erfolgt der artspezifische Schutzstatus. Zu betonen ist allerdings, dass eine aufgrund ihres Gefährdungsgrades hohe Bewertung von Vorkommen oder auch von bedeutenden Raumfunktionen nicht zwingend zu einer starken Beeinträchtigung bzw. zu einem hohen Konfliktpotenzial führt, da eine hohe Wertigkeit nicht zwangsläufig gleichbedeutend ist mit einer hohen Empfindlichkeit gegenüber dem jeweiligen Eingriff. Selbiges gilt im umgekehrten Sinne auch für niedrige Bewertungen (vgl. RYDELL et al. 2010a, SEICHE et al. 2007, SPRÖTGE et al. 2004). Maßgebend für die Beurteilung der Standorteignung ist vielmehr die Störempfindlichkeit der vorkommenden Arten gegenüber dem Eingriff.

Gegebenenfalls lässt sich das Eintreten der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände durch Maßnahmen verhindern. Geeignete Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie Vermeidungsmaßnahmen wie z. B. saisonale Betriebseinschränkungen sind dann zu treffen, wenn Tiere im Zuge der Realisierung des Vorhabens verstärkt (Überschreitung des Signifikanzniveaus) einem Kollisionsrisiko unterliegen oder das Vorhaben zu erheblichen Störungen (die lokale Population betreffend) oder zur Zerstörung von Quartieren bzw. Funktionsräumen führen würde. Im Hinblick auf § 44 Abs. 1 Nr. 3 können in speziellen Fällen vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 5 ein Eintreten dieses Verbotstatbestandes verhindern. Diese entsprechen den von der Europäischen Kommission eingeführten „CEF-Maßnahmen“ (continuous ecological functionality-measures; vgl. EU-Kommission (2007): Leitfaden zum strengen Schutzsystem für Tierarten der FFH-Richtlinie, Kap. II.4.3.d).



Treten die Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten trotz Maßnahmen ein, kann ein Projekt nur dann noch zugelassen werden, wenn die **Ausnahmevoraussetzungen des § 45 Abs. 7 BNatSchG** erfüllt sind. Artikel 16 Abs. 1 FFH-Richtlinie und Art. 9 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie sind hierbei zu beachten.

#### **4.1 Potenzielle Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse**

Die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen zeichnen im Hinblick auf allgemeine und spezielle Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse stellenweise ein ambivalentes Bild (ARNETT et al. 2008, CRYAN 2008, CRYAN & BARCLAY 2009, RYDELL et al. 2010a). Derzeit gelten jedoch in der Fachpraxis die nachfolgend aufgeführten Auswirkungen als anerkannt, wobei eine Trennung zwischen Anlage-, bau- und betriebsbedingten Wirkungen des Vorhabens erfolgt.

Die hier aufgeführten Wirkfaktoren führen nicht automatisch zum Eintreten der Verbotstatbestände gemäß § 44 BNatSchG. Hier ist die Signifikanzschwelle und Erheblichkeit der Auswirkungen zu berücksichtigen sowie die Berücksichtigung der Maßnahmen.

##### **Anlagebedingte Wirkfaktoren**

Anlagebedingte Auswirkungen sind Beeinträchtigungen, die durch das Bauwerk selbst und alle damit verbundenen baulichen Einrichtungen verursacht werden und daher als dauerhaft und nachhaltig einzustufen sind. Diese umfassen:

##### Flächeninanspruchnahme:

Die Flächenversiegelung im Bereich der WEA-Standorte und der Ausbau der Zuwegung führt zu langfristigen Lebensraumverlusten, welche je nach Größe des geplanten Windparks nachhaltige Auswirkungen auf bedeutende Lebensraumstrukturen (Quartiere, Flugstraßen, Jagdgebiete) insbesondere waldbewohnender Fledermausarten bei Waldstandorten haben kann. Werden essenzielle Funktionsräume (Wochenstubenkomplex und Kernjagdgebiete der Kolonie) durch die Anlagenplanung „zerschnitten“ kann dies zur Nutzungsaufgabe führen, was einer Zerstörung dieses essenziellen Funktionsraumes gleichzusetzen wäre.

##### Anlockwirkung:

Das Kollisionsrisiko bei Fledermäusen kann durch anlagebedingte Anlockwirkungen des Bauwerkes verstärkt werden, deren Ursachen vielfältig sein können. Neben einer Anziehung der WEA als potenzieller Quartierstandort oder Orientierungs- und Sammelpunkt bei der Migration („Tallest-Tree-Effekt vgl. KUNZ et al. 2007), kann es auch im Rahmen des Paarungsverhaltens zu einer erhöhten Aktivität im Anlagenbereich kommen (CRYAN 2008). Ein Neugierde- oder Inspektionsverhalten von Fledermäusen sowie eine erhöhte Insektdichte im Gondelbereich (HORN et al. 2008, RYDELL et al. 2010) stellen weitere Anlockeffekte dar.

### **Baubedingte Wirkfaktoren**

Baubedingte Auswirkungen sind Beeinträchtigungen, die (vorübergehend) während der Bauphase auftreten und i.d.R. nur von kurzer bis mittelfristiger Dauer sind. Diese umfassen:

#### Flächeninanspruchnahme:

Während der Bauphase der Anlagen kann ein kurzfristiger Lebensraumverlust auftreten, so ist der Flächenverbrauch während der Bauphase teils deutlich höher, was vor allem vor allem auf die benötigten Baufahrzeuge, Materiallagerplätze und den Kran zurückzuführen ist. Werden essenzielle Jagdhabitats kleinräumiger Waldarten durch Rodungen in solchem Maße beeinträchtigt, dass dies zur Nutzungsaufgabe führt, kann das zum Eintreten des Verbotstatbestandes der Zerstörung (§ 44 Abs. 1 Nr. 3) führen.

#### Quartierverlust:

Rodungen im Rahmen der Bauphase können ggf. zum Quartierverlust bzw. zum Verlust potenzieller Fortpflanzungs- und Ruhestätten führen, was unter Umständen (falls die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätte im räumlichen Zusammenhang nicht gewahrt wird) zum Eintreten des Verbotstatbestandes der Zerstörung (§ 44 Abs. 1 Nr. 3) führen kann. Werden keine Quartierbäume gerodet, so kann die Öffnung des geschlossenen Waldes im Nahbereich der Quartiere durch Änderungen des Kleinklimas jedoch zu so erheblichen Störungen führen, dass diese einer Quartierzerstörung gleichzusetzen sind.

#### Tötungsrisiko:

Baumhöhlenbewohnende Arten können bei Planungen von WEA im Wald durch Rodungen betroffen sein.

#### Barrierewirkungen/Zerschneidung:

Die Zerschneidungswirkung der Planung erhöht sich während der Bauzeit bei Nutzung vorhandener Wege geringfügig. Anders ist die Situation bei strukturgebunden jagenden, kleinräumig aktiven Arten (z.B. Langohrfledermäuse) zu bewerten, wenn in bislang unerschlossenen Waldgebieten neue Wege zur Erschließung dieser angelegt werden. Hier können Zerschneidungseffekte in Quartier- und Jagdgebieten auftreten. Durch Nutzung vorhandener Wege kann eine zusätzliche Zerschneidung durch den Zuwegungsausbau deutlich reduziert werden.

#### Lärm, Licht, Erschütterung, optische Störungen und Immissionen

Baubedingt können zudem Störungen durch Maschinenlärm und Erschütterungen im Quartierbereich oder in Jagdgebieten sowie durch Ausleuchten der Baustelle für nächtliche Arbeiten auftreten.



## Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Betriebsbedingte Auswirkungen sind Beeinträchtigungen, die durch die Nutzung der baulichen Anlage und alle damit verbundenen Unterhaltungsmaßnahmen hervorgerufen werden und daher als dauerhaft und nachhaltig einzustufen sind. Diese umfassen:

### Lärm- und Lichtimmissionen:

Betriebsbedingte Auswirkungen haben Windkraftanlagen Einfluss auf das Habitat (Quartiere, Wochenstuben, Flugstraßen und Jagdgebiete). Mögliche Störungen für Fledermäuse stellen Schall- bzw. Ultraschallemissionen und ggf. auch Lichtimmissionen (durch die nächtliche Leuchtbefuerung) dar. Hinsichtlich der betriebsbedingten Störwirkung zeigen verschiedene ältere Untersuchungen, dass eine Nutzung des Raumes bzw. der Strukturen in bestehenden Windparks durch höhenaktive Fledermausarten wie z. B. Arten der Gattung *Pipistrellus* sowie Arten der Gattung *Nyctalus* weiterhin erfolgt (BLG 2007c, 2008b, 2008d, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, RODRIGUES et al. 2005, RYDELL et al. 2010A, SEICHE et al. 2007, TRAXLER et al. 2004), was darauf hindeutet, dass eine betriebsbedingte Störung diese höhenaktiven Gattungen weniger betrifft. Die Untersuchungen von SCHAUB et al. (2008) und SIEMERS & SCHAUB (2011) zeigen ein lärmbedingtes Meideverhalten. In den Studien belegen die Autoren eine Abnahme der Jagdaktivität von Mausohren durch erhöhten Lärm-/Geräuschpegel in deren Jagdgebieten. Als Reizsignal wurde unter Laborbedingungen Autobahnlärm simuliert. Inwiefern eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf den betriebsbedingten Geräuschpegel einer Windenergieanlage möglich ist und sich ggf. Auswirkungen auf das Jagdverhalten bestimmter Fledermausarten ergeben ist unklar. Es zeigte sich jedoch, dass insbesondere jene Arten beeinträchtigt werden können, die sehr leise Ortungsrufe besitzen und zudem auf akustische Signale ihrer Beutetiere angewiesen sind. Eine neuere Studie (BARRÉ et al. 2018) an modernen Anlagen mit Nabenhöhen >80 m zeigte hingegen eine deutliche Abnahme der Fledermausaktivität innerhalb des 1000 m – Radius für fast alle Arten, wobei die Gattungen *Barbastellus*, *Pipistrellus*, *Nyctalus* und *Eptesicus* (hier als schnell fliegende Arten klassifiziert) eine geringere Abnahme der Aktivität zeigten als die Gattungen *Plecotus*, *Rhinolophus* und die Fransenfledermaus (hier als Gleaner klassifiziert), so zeigte sich bei letzterer ein Aktivitätsverlust von 77 % in 500 m Abstand zur Windenergieanlage. Als mögliche Ursachen für die Störwirkung werden hier die Leuchtbefuerung sowie Lärmimmissionen diskutiert und die Autoren postulieren eine Abstandsempfehlung von mindestens 1000 m zum Waldrand, da die nachgewiesene Störwirkung weitaus größere Ausmaße hat als bislang angenommen (BARRÉ et al. 2018).

Führen die Störungen zu einer Nutzungsaufgabe essenzieller Jagdhabitats, würde dies zum Eintreten des Verbotstatbestandes der Zerstörung (§ 44 Abs. 1 Nr. 3) führen.

### Kollisionsrisiko:

Für Arten die den Luftraum nutzen (Vögel und Fledermäuse) entsteht durch den Betrieb von WEA ein generelles Kollisionsrisiko (vgl. Schlagopferdatenbank DÜRR 2019). Dieses kann bei Jagdflügen, während der Zugzeit im Frühjahr und Herbst sowie bei Transferflügen zwischen Quartieren und Nahrungshabitats auftreten. Somit können sowohl ansässige als auch durchziehende Individuen betroffen sein. Neben der direkten Kollision mit den Rotorblättern können Schlagopfer aufgrund eines plötzlichen Luftdruckabfalls, welcher durch die hohen Geschwindigkeiten der Rotorblätter verursacht wird, auftreten. Die Todesursache ist hier ein

sog. Barotrauma. Das Kollisionsrisiko bei Fledermäusen kann durch eine gewisse Anlockwirkung des Bauwerkes verstärkt werden, deren Ursachen vielfältig sein können.

Generell existiert ein hohes bis sehr hohes Kollisionsrisiko von höhenaktiven Fledermausarten an den Rotoren, insbesondere bei der Nahrungssuche (Luftplankton), als Ausdruck eines „Neugierdeverhaltens“ sowie während der Schwarmzeit.

Eine vereinfachte Übersicht zu potenziellen Auswirkungen von WEA auf die verschiedenen Fledermausarten in Deutschland und eine allgemeine Einstufung des Konfliktpotenzials gibt Tabelle 10.

Tab. 10: Potenzielle Auswirkungen von WEA auf Fledermausarten in Deutschland und Einstufung des Konfliktpotenzials (+++: sehr hoch, ++: hoch, +: vorhanden, -: vermutlich keines, ?: Datenlage unsicher) durch BFL verändert nach BRINKMANN et al. 2006a). Gruppeneinstufungen nach (BANSE 2010): Gruppe 1: kein Kollisionsrisiko oder nur äußerst geringe Verunglückungsgefahr; Gruppe 2: mittleres Kollisionspotenzial; Gruppe 3: potenziell erhöhtes bis sehr hohes Kollisionsrisiko; k. A.: keine Angaben. Einstufung nach HURST et al. (2016): Gefährdungsprognosen bezüglich Lebensraumverlusten und Kollisionen beim Bau von WEA im Wald (+++ sehr hoch, ++ hoch, + mäßig, - unwahrscheinlich). \* Die Einteilung des Kollisionsrisikos bezieht sich auf hohe Anlagen mit Abstand von mehr als 50 m von der Waldoberkante.

Art	Einstufung verändert nach Brinkmann et al. (2006)		Einstufung nach Banse (2010)	VSW & LUWG (2012)		Einstufung nach EUROBATS (Rodrigues et al. 2014)	Einstufung nach Hurst et al. (2016)		
	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen		Betriebsbedingte Auswirkungen	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	
	Quartiere in Wäldern	Jagdgebiete	Kollisionsrisiko	Quartierverlust (Wald)	Kollisionsrisiko	Kollisionsrisiko	Lebensraumverlust (Wald)	Kollisionsrisiko	
Kleine Hufeisennase	-	+	-	k.A.			Gering	+	-
Große Hufeisennase	-	+	-	k.A.			Gering	+	-
Teichfledermaus	++	-	+	k.A.			Mittel (gewässerreiche Gebiete)	-	-
Wasserfledermaus	+++	+	-	Gruppe 1	X		Gering	++	-
Brandtfledermaus	++	++	+	Gruppe 1	X	X	Gering	++	-
Bartfledermaus	+	++	+	Gruppe 1	X	X	Gering	+	-
Nymphenfledermaus	+++	++	?	k.A.			Gering	+++	-
Fransfledermaus	++	++	-	Gruppe 1	X		Gering	++	-
Wimperfledermaus	+	+	-	k.A.			Gering	+	-
Bechsteinfledermaus	+++	+++	(+)	Gruppe 1	X		Gering	+++	-
Mausohr	++	++	(+)	Gruppe 1	X		Gering	+	-
Abendsegler	+++	(+)	+++	Gruppe 3	X	X	Hoch	+++	+++
Riesenabendsegler	+	-	++	k.A.			Hoch	k.A.	k.A.
Kleinabendsegler	+++	+	+++	Gruppe 2	X	X	Hoch	+++	+++
Zwergfledermaus	+	++	+++	Gruppe 3		X	Hoch	+	+++
Mückenfledermaus	++	+	+++	Gruppe 2	X	X	Hoch	++	++
Rauhautfledermaus	++(+)	++	+++	Gruppe 3	X	X	Hoch	++	+++
Weißrandfledermaus	-	-	+++	k.A.			Hoch	-	+
Alpenfledermaus	+	+	+++	k.A.			Hoch	-	+
Zweifelfledermaus	-	+	+++	Gruppe 2		X	Ja	-	++
Breitflügel fledermaus	-	+	++	Gruppe 2		X	Gering	-	++
Nordfledermaus	+(+)	+	++	Gruppe 1		X	Ja	-	+++
Mopsfledermaus	+++	++	+	Gruppe 1	X	X	Ja	+++	-
Braunes Langohr	+++	++	-	Gruppe 1	X		Gering	+++	-
Graues Langohr	-	+(+)	+	Gruppe 1			gering	-	-

## 4.2 Grundlagen zur artspezifischen Empfindlichkeit von Fledermäusen gegenüber Windenergieanlagen

### **Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)**

Wasserfledermäuse sind in Deutschland flächendeckend verbreitet und zählen zu den häufigen Fledermausarten. Sehr hohe Dichten erreicht die Art in wald- und gewässerreichen Landschaften. Hier befinden sich auch die Quartiere, wobei überwiegend Baumquartiere genutzt werden. Es werden jedoch auch Gebäudequartiere sowie Fledermaus- und Vogelkästen besetzt (DIETZ & BOYE 2004, SKIBA 2009). Die Wasserfledermaus gilt als wanderfähige Fledermausart und legt bei ihren Wanderungen zwischen Sommer- und Winterquartier meist Strecken von unter 150 km zurück (DIETZ et al. 2007). Als Winterquartiere dienen z. B. Stollen, Bunker, Höhlen, Keller, Brunnen und Felsspalten (SKIBA 2009). Bei der Jagd fliegt sie im schnellen und wendigen Flug 5-40 cm über der Wasseroberfläche von Still- und Fließgewässern. Auf dem Weg in ihre Jagdgebiete orientiert sie sich stark an linienartigen Strukturen wie Bachläufen, Baumreihen, Strauchgehölzen oder Waldwegen.

Im Zuge der Errichtung von Windparks in Wäldern sind Wasserfledermäuse vor allem durch anlagebedingte Rodungen von Quartierbäumen betroffen. Dies kann weitestgehend vermieden werden, indem im Vorfeld die Rodungsflächen auf Quartierbäume kontrolliert werden.

Aktuelle Ergebnisse aus vier Bundesländern belegen, dass die Art in ihren Hauptverbreitungsgebieten auch als Schlagopfer in Betracht kommt (aus Deutschland liegen sieben Schlagopferfunde vor, aus Portugal zwei) (DÜRR 2019, Bach mündl. Mitt.). Dies trifft ebenso für die verwandte Teichfledermaus zu, die z. B. saisonale Wanderungen zwischen ihren niederländischen und nordwestdeutschen Sommerlebens-räumen und den Überwinterungsgebieten im Mittelgebirgsraum durchführt. Ein erhöhtes Schlagrisiko besteht in Windparks, die sich in unmittelbarer Nähe zu Gewässern wie auch Kanälen befinden. Eine geringe Nabenhöhe der Anlagen erhöht das Kollisionsrisiko.

Im Allgemeinen gilt jedoch für Wasserfledermäuse, dass sie einem geringen Kollisionsrisiko unterliegen, weder auf ihren Transferflügen noch aufgrund ihres Jagdverhaltens kommen sie regelmäßig in den Wirkungsbereich des Rotors (BRINKMANN 2004, ENCARNACAO 2005, MESCHÉDE et al. 2002, NIETHAMMER & KRAPP 2001). Es besteht jedoch ein Konfliktpotenzial bezogen auf Quartiere in Wäldern.

### **Brandtfledermaus (*Myotis brandtii*)**

Brandtfledermäuse präferieren Wälder mit Stillgewässern oder auch Au- und Bruchwälder. Sie besetzen Sommerquartiere sowohl in Siedlungen (Spalträume an Gebäuden, hinter Fassaden und Fensterläden) als auch in Wäldern (Baumhöhlen, Stammanrisse, abstehende Borke). Fledermaus- und Vogelnistkästen werden ebenfalls angenommen. Zur Überwinterung werden u.a. Höhlen und Stollen aufgesucht (SKIBA 2009). Bei der Jagd orientiert sich die Art gern entlang von Strauchgehölzen und sucht im Verlauf eines Jahres zum Nahrungserwerb Feldgehölze, Gewässer und verschiedene Waldtypen auf (vgl. MESCHÉDE et al. 2002, HÄUSSLER 2003). Insgesamt nutzt die Art überwiegend den Raum bis in die Kronenregion der Bäume und hält sich somit nicht vorwiegend im freien Luftraum auf.

Dieses Verhalten wirkt sich mindernd auf ihre Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Auswirkungen von WEA aus. Nach DÜRR (2019) gibt es bislang zwei Belege von

Kollisionsopfern unter Windenergieanlagen in Europa (gefunden in Deutschland). Vor dem Hintergrund, dass Bereiche oberhalb der Kronenregion von Brandtfledermäusen nicht häufig befliegen werden, ist das Schlagrisiko im Allgemeinen als relativ gering einzustufen. Allerdings wird aufgrund von Transferflügen und artspezifischem Erkundungsverhalten (vergleichbar Zwergfledermaus) dennoch von einem vorhandenen, wenn auch vergleichsweise geringen Kollisionsrisiko ausgegangen (ITN 2012). In halboffenen Landschaftsräumen, vor allem in den Tieflagen (norddeutsches Tiefland, Börden), in denen meist niedrige WEA errichtet werden, kann das potenzielle Schlagrisiko im Einzelfall höher eingestuft werden.

Im Zuge der Errichtung von Windparks in Wäldern sind Brandtfledermäuse vor allem durch anlagebedingte Rodungen von Quartierbäumen betroffen. Dies kann weitestgehend vermieden werden, indem im Vorfeld die Rodungsflächen auf Quartierbäume kontrolliert werden.

Zusammenfassend liefern die wenigen Erkenntnisse zur Autökologie der Art zumindest Hinweise darauf, dass man bei Brandtfledermäusen bezogen auf Quartiere im Wald von einem gewissen Konfliktpotenzial und einem geringen Kollisionsrisiko hinsichtlich Windenergieanlagen ausgehen kann. Ob sich bei Waldstandorten Langzeiteffekte in z. B. Jagdgebieten einstellen werden können nur zukünftige Untersuchungen klären. Eine Nutzung des Raumes bzw. der vorhandenen Strukturen in bestehenden Windparks wurde in verschiedenen Untersuchungen bereits festgestellt (BLG 2007b, 2008a, 2008d, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, RODRIGUES et al. 2005, RYDELL et al. 2010a, SEICHE et al. 2007).

### **Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)**

Die der Brandtfledermaus sehr ähnliche Bartfledermaus zählt ebenfalls zu den kleinen Fledermäusen. Auch sie nutzt Sommerquartiere in Siedlungen (Spalträume an Gebäuden) und, wenn auch seltener als die Brandtfledermaus, in Wäldern (abstehende Borke, Stammanrisse). Bartfledermäuse jagen sowohl in lichten Wäldern, in Gewässernähe, als auch in offeneren bzw. lückigen Beständen wie Streuobstwiesen. Mit sehr wendigem Flug erbeutet sie im Flug kleine Insekten entlang strukturreicher Vegetation. Auch Bartfledermäuse suchen im Verlauf eines Jahres verschiedene Feldgehölze, Gewässer und Waldtypen als Jagdhabitats auf. Im Vergleich zur Brandtfledermaus ist die Bartfledermaus jedoch weniger stark auf gewässerreiche Wälder angewiesen, sondern in ihrer Nahrungshabitatswahl flexibler und daher auch in halboffenen Kulturlandschaften noch häufiger anzutreffen (HÄUSSLER 2003). Als Winterquartiere dienen im Allgemeinen unterirdische Hohlräume u.a. in ehemaligen Bergwerken, Kellern, Höhlen und Eisenbahntunneln (vgl. MESCHÉDE et al. 2002). Bartfledermäuse sind relativ kältehart.

Vergleichbar ihrer Schwesterart sind Bartfledermäuse ebenfalls überwiegend im Raum bis in die Kronenregion der Bäume anzutreffen, während sie im freien Luftraum nur ausnahmsweise auftreten. Dieses Verhalten hat Einfluss auf die Empfindlichkeit der Art gegenüber betriebsbedingten Auswirkungen von WEA. Bislang gibt es nur fünf Belege von Kollisionsopfern unter Windenergieanlagen in Europa, davon drei in Deutschland. In Griechenland wurde ein Individuum dieser Art gefunden, ein weiteres Schlagopfer trat in Frankreich auf (DÜRR 2019). Da Bereiche oberhalb der Kronenregion von Bartfledermäusen eher selten befliegen werden, kann das potenzielle Schlagrisiko normalerweise als relativ gering bewertet werden. Bei niedrigen Anlagenhöhen, welche in halboffenen Landschaftsräumen vor allem in den Tieflagen (norddeutsches Tiefland, Börden) errichtet werden, kann im Einzelfall das potenzielle Schlagrisiko höher eingestuft werden.

Im Zuge der Errichtung von Windparks in Wäldern können Bartfledermäuse auch durch anlagebedingte Rodungen von Quartierbäumen betroffen sein. Allerdings ist die Art weniger stark an den Lebensraum Wald gebunden als die Brandtfledermaus. Generell ist es empfehlenswert bereits im Vorfeld die Rodungsflächen auf Quartierbäume zu kontrollieren.

Zusammenfassend kann bei Bartfledermäusen von einem geringen Konfliktpotenzial bezogen auf Windenergieanlagen ausgegangen werden. Inwiefern bei Waldstandorten Langzeiteffekte in z. B. Jagdgebieten auftreten werden kann nur durch zukünftige Untersuchungen geklärt werden. Eine Nutzung des Raumes bzw. vorhandener Strukturen in bestehenden Windparks wurde bereits im Rahmen von Untersuchungen nachgewiesen (BLG 2007b, 2008a, 2008d, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, RODRIGUES et al. 2005, RYDELL et al. 2010a, SEICHE et al. 2007).

### **Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)**

Fransenfledermäuse sind Fledermäuse mittlerer Größe, die überwiegend in Tieflagen und in Mittelgebirgsregionen nahezu jeden Waldtyp, von Buchen- und Eichenwäldern bis hin zu reinen Kiefern-, Fichten- und Tannenwäldern besiedeln. Neben der Jagd auf Insekten im Flug lesen sie vorwiegend nicht fliegende Gliedertiere (u.a. Spinnen, tagaktive Zweiflügler) vom Substrat ab. Auf Grund dieser besonderen Jagdanpassung werden sie zu den Substratsammlern („Gleanern“) (BECK 1991) gezählt. Für den Nahrungserwerb sucht die Fransenfledermaus vor allem strukturreiche Wälder, Obstwiesen, gewässerbegleitende Vegetationskanten und Gewässer auf. (vgl. MESCHÉDE et al. 2002). Wochenstubenquartiere finden sich in Wäldern in alten Spechthöhlen, ausgefaulten Astabbrüchen und Stammanrissen, daneben sind aber auch Quartiere im Siedlungsraum bekannt geworden (z. B. Scheunen, ehemalige Silos u. ä., DIETZ et al. 2007). Die Überwinterung findet in unterirdischen Quartieren, meist in sehr luftfeuchten und spaltenreichen Bergwerksstollen, Höhlen und Tunneln statt.

In strukturarmen Flächen und im Luftraum tritt sie nur dann auf, wenn sich entsprechende Beuteinsekten aufgrund bestimmter Witterungsbedingungen im Sommer als sogenanntes „Luftplankton“ in unterschiedlichen Luftschichten befinden (ARNETT et al. 2008, CRYAN & BARCLAY 2009, MESCHÉDE et al. 2002, NIETHAMMER & KRAPP 2001, RYDELL et al. 2010b). Fransenfledermäuse sind somit nur selten in Höhen oberhalb der Baumwipfel anzutreffen (VGL. BLG 2007b, 2008a, 2008d, GRUNWALD & SCHÄFER 2007). Als Kollisionsopfer ist die Art bislang nur durch ein Individuum aus Deutschland belegt (DÜRR 2019). Das potentielle Schlagrisiko kann daher im Allgemeinen als gering eingestuft werden.

Durch ihre überwiegende Bindung an den Lebensraum Wald kann die Fransenfledermaus unter Umständen bei Waldstandorten direkt durch die Errichtung von WEA betroffen sein, insbesondere durch Rodungen, die zum Verlust von Quartieren (vgl. VSW & LUWG 2012) und zu einer Zerschneidung bzw. Entwertung von Jagdräumen führen können (vgl. SCHAUB et al. 2008). Generell ist es sinnvoll, bereits im Vorfeld die Rodungsflächen auf Quartierbäume zu kontrollieren.

Zusammenfassend liefern die vorhanden Erkenntnisse zur Autökologie sowie zur Empfindlichkeit der Art gegenüber WEA hinreichende Hinweise darauf, dass man bei ihr von einem Konfliktpotenzial bezogen auf Quartiere im Wald, sowie einem geringen Schlagrisiko ausgehen kann. Ob sich bei Waldstandorten Langzeiteffekte in z. B. Jagdgebieten einstellen werden, können nur zukünftige Untersuchungen klären. Eine Nutzung des Raumes bzw. der Strukturen innerhalb bestehender Windparks wurde in verschiedenen Untersuchungen bereits

festgestellt (BLG 2007b, 2008a, 2008d, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, RODRIGUES et al. 2005, RYDELL et al. 2010a, SEICHE et al. 2007).

### **Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)**

Die Bechsteinfledermaus gilt als typische „Waldfledermaus“, die sowohl ihre Quartierzentren als auch ihre Kernjagdgebiete überwiegend in älteren, strukturreiche Eichen- sowie anderen Laubmischwäldern etabliert. In Anpassung an das saisonal schwankende Nahrungsangebot, werden jedoch auch Jagdgebiete in strukturreichen und halboffenen Landschaftstypen wie z. B. Feldgehölzen und Streuobstwiesen genutzt (DIETZ et al. 2007). Die Individuen der im Wald lebenden Kolonien verhalten sich dabei offenbar deutlich saisonal, indem sie die an den Wald angrenzenden Offenlandlebensräume vor allem im Hoch- und Spätsommer zur Jagd aufsuchen. Bechsteinfledermäuse sind sehr manövrierfähig und lesen ihre Beute vom Substrat ab. Aufgrund dieser besonderen Jagdanpassung zählen auch sie wie die Fransenfledermaus und die Langohrfledermäuse zu den Substratsammlern („Gleanern“) (BECK 1991). Da die Art auch am Boden lebende Insekten und Spinnen jagt, werden Wälder mit einer nur gering entwickelten Strauch- und Krautschicht ebenfalls als Jagdhabitat genutzt. Die Baumkronenschicht von Mischwäldern wird großflächig von der Art bejagt (GÜTTINGER & BURKHARD 2011). Als Sommerquartiere dienen hauptsächlich Baumhöhlen, vorzugsweise ehemalige Spechthöhlen, oder ausgefaulte Astabbrüche und Stammrisse. Zur Überwinterung werden i. d. R. temperaturkonstante und frostfreie unterirdische Quartiere (Bergwerke, Bunker, Höhlen) aufgesucht. Hier bleibt die Art häufig unentdeckt, da sie häufig tiefe Spalten sowie Bodengeröll aufsucht, wie die Auswertung von Fotofallendaten ergab (KIEFER et al. 2015). Weiterhin gibt es Belege für eine Überwinterung in Baumquartieren (ALTRINGHAM 2003).

Im Hinblick auf ihre Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen wurde im Rahmen aktueller Untersuchungen in bestehenden Windparks in geschlossenen Waldbeständen Südwestdeutschlands festgestellt, dass Bechsteinfledermäuse zwei Jahre nach der Errichtung eines Windparks offensichtlich kein erkennbares Meideverhalten zeigten (BRINKMANN et al. 2007). Allerdings deuten langjährige Beobachtungen auf eine mögliche Abwanderung hin. Ob sich demzufolge langfristig eine dauerhafte „Gewöhnung“ einstellt, oder ob es im Verlauf der Betriebszeit zur Ausbildung eines Meideverhaltens kommt, kann nur durch langfristige Untersuchungen geklärt werden. Bislang liegt lediglich ein Kollisionsopfer der Art aus Europa (Frankreich) vor (DÜRR 2019). Da die Art im Kronenraum jagt (GÜTTINGER & BURKHARD 2011), ist bei WEA mit einer geringen Nabenhöhe von einer Gefährdung auszugehen. Hinweise auf ein Vorkommen der Art in höheren Luftschichten und eine daraus resultierende Gefährdung durch hohe WEA liegen nach aktuellem Kenntnisstand nicht vor.

Durch ihre überwiegende Bindung an den Lebensraum Wald kann die Bechsteinfledermaus unter Umständen bei Waldstandorten direkt durch die Errichtung von WEA betroffen sein, insbesondere durch Rodungen, die zum Verlust von Quartieren und zu einer Zerschneidung bzw. Entwertung von Jagdräumen führen können (SIEMERS & SCHAUB 2011). Generell ist es sinnvoll, bereits im Vorfeld die Rodungsflächen auf Quartierbäume zu kontrollieren.

Zusammenfassend liefern die bisherigen Erkenntnisse zur Autökologie der Art hinreichende Hinweise darauf, dass man bei Bechsteinfledermäusen hinsichtlich des Kollisionsrisikos von einem geringen Konfliktpotenzial gegenüber Windenergieanlagen ausgehen kann (DÜRR & BACH 2004, RYDELL et al. 2010a). Bezogen auf einen möglichen Verlust von Baumquartieren besteht jedoch ein Konfliktpotenzial. Ob sich in Waldstandorten Langzeiteffekte insbesondere in Jagdgebieten und in Quartierzentren einstellen werden, können nur detaillierte Langzeituntersuchungen klären. Dieser Aspekt besitzt im Zuge des massiven Ausbaus



regenerativer Energie in Wäldern eine hohe Bedeutung und v. a. Klärungsbedarf. Eine Nutzung des Raumes bzw. der Strukturen in bestehenden Windparks wurde in verschiedenen Untersuchungen bereits festgestellt (BLG 2007b, 2008a, 2008c, BRINKMANN et al. 2007, RODRIGUES et al. 2005, RYDELL et al. 2010a, SEICHE et al. 2007)

### **Mausohr (*Myotis myotis*)**

Mausohren bestreiten als klassische Waldfledermausart ihren täglichen Nahrungserwerb überwiegend in geschlossenen Wäldern (MESCHEDE et al. 2002). Bevorzugt werden v. a. Wälder, die sich durch eine fehlende oder geringe Bodenbedeckung und einen hindernisarmen Luftraum zwischen den Bäumen auszeichnen (die Hauptnahrung – Laufkäfer – wird direkt am Boden erbeutet). Außerdem wird auch in der strukturreichen Kulturlandschaft gejagt (NIETHAMMER & KRAPP 2001). Im Luftraum tritt die Art nur dann auf, wenn sich entsprechende Beuteinsekten aufgrund bestimmter Witterungsbedingungen im Sommer kurzzeitig als sogenanntes „Luftplankton“ in unterschiedlichen Luftschichten befinden (ARNETT et al. 2008, CRYAN & BARCLAY 2009, MESCHEDE et al. 2002, NIETHAMMER & KRAPP 2001, RYDELL et al. 2010b). Im westlichen Mitteleuropa befinden sich die Wochenstuben meist in großvolumigen Dachstühlen von Kirchen oder in Brückenbauwerken. Die Wochenstuben können unter Hundert bis mehrere Tausend Tiere umfassen. Sommerquartiere von Einzeltieren und Paarungsquartiere der Männchen finden sich in den Sommerlebensräumen in Baumhöhlen, seltener in Fledermauskästen, sonst auch in Gebäuden. Zur Überwinterung werden i. d. R. temperaturkonstante und frostfreie Quartiere aufgesucht. Hierzu zählen insbesondere Stollen, unterirdische Gewölbe und Keller (SKIBA 2009).

Mausohren können bis zu 25 km zwischen Wochenstube und Jagdgebiet zurücklegen (ARLETAZZ 1995) und unternehmen regionale Wanderungen zwischen ihren Sommer- und Winterquartieren (DIETZ et al. 2007). Erkenntnisse aus dem südwestdeutschen Raum zeigen zudem, dass Mausohren dabei sowohl durch Windparks als auch über das Offenland fliegen. Eine Nutzung der Flächen in einem Windpark ist somit nachgewiesen (BLG 2007b, 2008a, d, SEICHE et al. 2007). Konkrete Aussagen zu möglichen Verdrängungseffekten können derzeit nicht mit hinreichender Sicherheit formuliert werden. Mit Hilfe experimenteller Untersuchungen haben SCHAUB et al. (2008) das Jagdverhalten von Mausohren unter dem Einfluss von Straßenlärm näher untersucht. Dabei haben sie Beeinträchtigungen auf die passive Ortung (Nahrungshören) der Tiere festgestellt. Ob die Untersuchungsergebnisse auf den Betrieb von Windenergieanlagen übertragbar sind bleibt noch zu prüfen.

Als Schlagopfer trat die Art bislang siebenmal auf, aus Spanien und Deutschland liegen je zwei Nachweise vor, aus Frankreich drei Funde (DÜRR 2019). Vor dem Hintergrund, dass Bereiche oberhalb der Kronenregion von Mausohren sehr selten befliegen werden, ist das potenzielle Schlagrisiko im Allgemeinen und nicht zuletzt aufgrund ihres Flugverhaltens, als relativ gering einzustufen (BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, GRUNWALD & SCHÄFER 2007, RODRIGUES et al. 2005, RYDELL et al. 2010a), jedoch vorhanden (VSW & LUWG 2012). In halboffenen Landschaftsräumen des norddeutschen Tieflands und der Börden kann das potenzielle Schlagrisiko im Einzelfall höher eingestuft werden. Bezogen auf Quartierverluste ist das Konfliktpotenzial ebenfalls als relativ gering zu bewerten, da die Wochenstubenquartiere in der Regel in Gebäuden bezogen werden, allerdings befinden sich Paarungs- und Sommerquartiere der Männchen häufig in Baumhöhlen. Eine Standortkontrolle betroffener Rodungsflächen im Wald ist daher dennoch zu empfehlen, da die Paarungsquartiere ebenfalls populationsrelevant sind.



### **Abendsegler (*Nyctalus noctula*)**

Zu den Lebensräumen des Abendseglers zählen neben Auwäldern, gemäßigten Buchenwäldern und teils auch mediterranen Eichenwäldern (ursprüngliche Biotope) heute auch Siedlungen und siedlungsnahen Gebiete mit ausreichend Quartierpotenzial und Nahrung. Ihre Quartiere bezieht diese Art sowohl in Wäldern (geräumige Baumhöhlen) als auch in Gebäuden. Besonders großvolumige Quartiertypen wie z. B. nach oben ausgefaltete Spechthöhlen und große Stammanrisse werden auch zur Überwinterung genutzt. Als Jagdrevier können die unterschiedlichsten Gebiete dienen, sofern genug Fluginsekten vorhanden sind, die im freien Luftraum erbeutet werden. Abendsegler besitzen ein stark ausgeprägtes Wanderungsverhalten zwischen ihren Sommer- und Winterquartieren. Dabei werden auf dem Frühjahrs- und Herbstzug jeweils einige hundert bis tausend Kilometer zurückgelegt (BOYE et al. 1999, BRINKMANN 2004, MESCHÉDE et al. 2002, NIETHAMMER & KRAPP 2001, PETERSEN et al. 2004). Sie besetzen auf ihren Wanderungen im Spätsommer/Herbst Balz- und Paarungsquartiere in Bäumen. Als Winterquartiere werden ähnlich der Sommerquartiere sowohl Baumhöhlen als auch Spalten an Gebäuden sowie Fledermauskästen genutzt. Die spaltenreichen Buntsandsteinfelsen in der Pfalz werden ebenfalls nachweislich als Winterquartiere genutzt (KÖNIG & WISSING 2007). Für das östliche Rheinland-Pfalz und das südliche Hessen besitzt das Rhein-Main-Tiefland eine besondere Bedeutung als Überwinterungsgebiet (SCHWARTING 1998). Den rheinbegleitenden Auenwäldern kommt eine vergleichbare Bedeutung zu.

Bei der Jagd nach Beuteinsekten nutzen Abendsegler sämtliche Höhenschichten, stets in Abhängigkeit der Witterung (Windgeschwindigkeit, Temperatur und Luftfeuchtigkeit). So treten jagende Tiere sehr häufig in Höhen bis 200 m auf, bis 500 m ebenfalls häufig und bis 1000 m nur gelegentlich (BACH 2002, BRINKMANN 2004, DÜRR & BACH 2004, KRONWITTER 1988, NIETHAMMER & KRAPP 2001, RYDELL et al. 2010b, HARBUSCH mündl. Mitt.). Abendsegler nutzen also intensiv jene Höhen, in denen sich die Rotoren von Anlagen befinden. Für Regionen, in denen die Art regelmäßig in Anzahl vorkommt, leitet sich folglich ein hohes Kollisionsrisiko ab.

Für Nord- und Nordostdeutschland, vor allem für Brandenburg, liegen derzeit gemäß DÜRR (2019) die meisten Schlagopfer beim Abendsegler vor. Hingegen wurde bei systematischen Schlagopfersuchen in Südwestdeutschland die Art bisher nur selten bzw. in Hessen gar nicht gefunden (gemäß DÜRR 2019). Europaweit liegen 1538 Schlagopferfunde dieser Art vor, die mit Abstand meisten (1226) aus Deutschland. In Durchzugsräumen wie z. B. dem Rheintal tritt die Art ganzjährig mit eindeutigen Zugspitzen im Frühjahr und Spätsommer/Herbst auf. Regional zeichnen sich demzufolge deutliche Unterschiede ab. Über die Höhenaktivität der Art liegen aktuelle Erkenntnisse vor (BLG 2006b, 2007b, 2008a, 2008d, GRUNWALD & SCHÄFER 2007, RYDELL et al. 2010a). Nachweislich fliegen Abendsegler bei sehr unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten (BACH & BACH 2009, BLG 2008a).

Hinsichtlich der betriebsbedingten Störwirkung zeigen verschiedene Untersuchungen, dass eine Nutzung des Raumes bzw. der Strukturen in bestehenden Windparks durch Fledermäuse erfolgt. Insbesondere für höhenaktive Fledermausarten wie z. B. Arten der Gattung *Nyctalus* existieren belastbare Erkenntnisse darüber, dass vor allem auch der Nahbereich von Windenergieanlagen regelmäßig genutzt wird. (BLG 2007c, 2008b, 2008d, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, RODRIGUES et al. 2015, RYDELL et al. 2010a, SEICHE et al. 2007, TRAXLER et al. 2004), was darauf hindeutet, dass eine betriebsbedingte Störung nicht oder nicht in erheblichem Maße vorliegt. BACH & RAHMEL (2006) hingegen berichten von einem anlage- und betriebsbedingtem Meideverhalten dieser Art, so umflogen Abendsegler die in einem Flugkorridor befindlichen WEA mit einem Abstand von mehr als 100 m. Die Autoren bewerten diese Ausweichmanöver jedoch nicht als erhebliche Beeinträchtigung.

Zusammenfassend liefern die bisherigen Erkenntnisse (aufgrund des Flugverhaltens sowohl auf Jagd-, Transfer- und Erkundungsflügen als auch aufgrund der Nutzung von Baumquartieren im Wald) eindeutige Belege für ein generell hohes Kollisionsrisiko und insgesamt ein hohes Konfliktpotenzial hinsichtlich Windenergieanlagen (DÜRR & BACH 2004, RYDELL et al. 2010a). Durch die überwiegende Bindung an Quartiere im Wald können Abendsegler bei Planungen von WEA im Wald direkt durch Rodungen betroffen sein. Generell ist es daher sinnvoll bereits im Vorfeld die Rodungsflächen auf Quartierbäume zu kontrollieren.

Darüber hinaus ist eine Nutzung des Raumes bzw. der Strukturen in bestehenden Windparks in verschiedenen Untersuchungen bereits festgestellt worden (BLG 2007b, 2008a, 2008d, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, RODRIGUES et al. 2005, RYDELL et al. 2010a, SEICHE et al. 2007).

### **Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)**

Kleinabendsegler nutzen als typische Waldfledermausart (HARBUSCH et al. 2002, NIETHAMMER & KRAPP 2001, SCHORCHT & BOYE 2004) als Lebensraum insbesondere Altbestände, in denen sich auch ihre Quartiere befinden, hauptsächlich natürliche Höhlen wie z. B. Spechthöhlen, Stammrisse oder stehendes Alt-/Totholz im Wald. Zur Überwinterung werden ebenfalls i. d. R. natürliche Höhlen im Wald bezogen. Beim Nahrungserwerb ist die Art wenig spezialisiert und erbeutet die unterschiedlichsten Fluginsekten. In schnellem und meist geradlinigem Flug jagen sie sowohl im Wald als auch im hindernisfreien Luftraum oder entlang von Wegen oder Straßenlaternen (MESCHÉDE et al. 2002, SCHORCHT 2002). Insbesondere strukturreiche Laubmischwälder, Lichtungen/ Windwurfflächen und Gewässer sind bevorzugte Jagdgebiete. Kleinabendsegler unternehmen, vergleichbar mit Abendsegler *N. noctula* und Rauhaufledermaus *P. nathusii*, saisonal weite Wanderungen (z. T. über 1000 km) und besetzen auf ihren Wanderungen im Spätsommer/Herbst Balz- und Paarungsquartiere in Bäumen.

Erkenntnisse zur Höhenaktivität des Kleinabendseglers liegen aus Untersuchungen in Windparks in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg vor (BRINKMANN et al. 2010, GRUNWALD & SCHÄFER 2007). Demnach liegen die Aktionsräume der Art im Luftraum über Waldgebieten und strukturreichen Offenlandflächen und damit im Wirkungsbereich der Rotoren. Im Hinblick auf seine Empfindlichkeit gegenüber dem Betrieb von Windenergieanlagen liegen Kollisionsopfer-Funde vor allem aus waldreichen Bundesländern (Thüringen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Baden-Württemberg) vor. Insgesamt liegen für die Bundesrepublik 187 Schlagopfer dieser Art vor, für Europa insgesamt 711, die meisten stammen aus Portugal (273) (DÜRR 2019). Bei dieser Art kann aufgrund der Verbreitung der Art im Einzelfall das potenzielle Kollisionsrisiko differenziert bewertet werden (vgl. BANSE 2010).

Hinsichtlich der betriebsbedingten Störwirkung zeigen verschiedene Untersuchungen, dass eine Nutzung des Raumes bzw. der Strukturen in bestehenden Windparks durch Fledermäuse erfolgt. Insbesondere für höhenaktive Fledermausarten wie z. B. Arten der Gattung *Nyctalus* existieren belastbare Erkenntnisse darüber, dass vor allem auch der Nahbereich von Windenergieanlagen regelmäßig genutzt wird. (BLG 2007c, 2008b, 2008d, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, RODRIGUES et al. 2015, RYDELL et al. 2010a, SEICHE et al. 2007, TRAXLER et al. 2004), was darauf hindeutet, dass eine betriebsbedingte Störung nicht oder nicht in erheblichem Maße vorliegt. BACH & RAHMEL (2006) hingegen berichten von einem anlage- und betriebsbedingtem Meideverhalten dieser Art, so umflogen Abendsegler die in einem Flugkorridor befindlichen WEA mit einem Abstand von mehr als 100 m. Die Autoren bewerten diese Ausweichmanöver jedoch nicht als erhebliche Beeinträchtigung.

Zusammenfassend liefern die bisherigen Erkenntnisse eindeutige Belege für ein generell hohes Kollisionsrisiko und insgesamt ein hohes Konfliktpotenzial hinsichtlich Windenergieanlagen (DÜRR & BACH 2004, RYDELL et al. 2010a). Durch die überwiegende Bindung an Quartiere im Wald können Kleinabendsegler bei Planungen von WEA im Wald direkt durch Rodungen betroffen sein. Generell ist es daher sinnvoll, bereits im Vorfeld die Rodungsflächen auf Quartierbäume zu kontrollieren. Darüber hinaus ist eine Nutzung des Raumes bzw. der Strukturen in bestehenden Windparks in verschiedenen Untersuchungen bereits festgestellt worden (BLG 2007b, 2008a, 2008d, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2007a, BRINKMANN et al. 2006b, RODRIGUES et al. 2005, RYDELL et al. 2010a, SEICHE et al. 2007).

### **Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)**

Zwergfledermäuse gehören zu den kleinsten der heimischen Fledermausarten. In Bezug auf ihre Lebensraumsansprüche gelten sie als sehr anpassungsfähig und flexibel. Sie besetzen opportunistisch Quartiere sowohl in Wäldern als auch in Siedlungen und Innenstädten, entsprechend gehört sie auch heute noch zu den häufigsten heimischen Fledermausarten. Als typischer Kulturfolger bezieht die Art ein breites Spektrum von Spaltenquartieren in und an Gebäuden. Einzeltiere nutzen jedoch auch Felsspalten und Baumquartiere (z. B. hinter abgeplatzter Baumrinde). Winterquartiere werden meist in unterirdischen Räumen (Eingangsbereiche ehemaliger Bergwerke, Eisenbahntunnel, Bunker) oder in Spalten an Wohngebäuden bezogen. Im Hinblick auf den Nahrungserwerb jagen Zwergfledermäuse insbesondere in Waldgebieten, entlang von Waldrändern, Strauchgehölzen sowie an Gewässern (Linienstrukturen). Dabei bewegen sich die Tiere wendig auf kurvenreichen Flugbahnen im Luftraum in unterschiedlichen Höhen sowohl im als auch über dem Wald (DIETZ et al. 2007).

Durch zahlreiche Untersuchungen in den vergangenen Jahren konnte hinreichend belegt werden, dass Strukturen in der Landschaft generell für die Arten der Gattung *Pipistrellus* ganz offensichtlich eine Attraktivität besitzen (ARNETT et al. 2008, CRYAN & BARCLAY 2009, KUNZ et al. 2007b, RYDELL et al. 2010a, 2010b). Derartige Strukturen werden somit von z. B. Zwergfledermäusen aus Neugierde aufgesucht. Daraus ergibt sich ein generelles Konfliktfeld zwischen Windenergieanlagen und Fledermäusen, auch wenn insgesamt die genauen Ursachen des Schlagrisikos bei Zwergfledermäusen, wie auch bei anderen Fledermausarten, noch weitgehend unbekannt sind (z.B. BLG 2006b, 2008a, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, DÜRR & BACH 2004, KUNZ et al. 2007a, KUNZ et al. 2007b, RYDELL et al. 2010a). Neueste Studien zu den potenziellen Todesursachen verunfallter Fledermäuse belegen in den meisten Fällen als Todesursache ein traumatisches Ereignis. Im Falle von BAERWALD et al. (2008) wurde ein sogenanntes Barotrauma diagnostiziert. Die Folge ist ein sofortiges Eintreten des Todes. Hingegen weisen andere Untersuchungen zwar ebenfalls auf traumatische Ereignisse hin, jedoch mit der Einschränkung, dass die Tiere nicht sofort starben, sondern noch gelebt haben, bevor sie auf dem Boden auftrafen. Als Folge des Aufpralls auf den Boden resultieren üblicherweise traumatische Symptome. Diese These erklärt zumindest hinreichend warum zahlreiche Schlagopfer in einem äußerlich unversehrten Zustand gefunden werden konnten. Erfahrungsgemäß können für eine erhöhte Schlagopferzahl meist bedeutende und individuenreiche Fledermausquartiere (Schwarm, Überwinterungsquartiere) eine Ursache sein.

Nach verschiedenen Autoren wird daher die Zwergfledermaus generell als empfindlich gegenüber Windenergieanlagen eingestuft (z.B. BEHR & VON HELVERSEN 2005, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2005, BRINKMANN et al. 2006b, GRUNWALD & SCHÄFER 2007, SEICHE et al. 2007). Für Rheinland-Pfalz wurden bislang 33 Funde an die

Schlagopferdatenbank gemeldet, deutschlandweit sind es 720 und europaweit 2362, die meisten stammen aus Frankreich (979) (DÜRR 2019). Die geringen Zahlen einzelner Bundesländer, u.a. Hessen, beruhen auf einer mangelhaften Meldung von Funden bei entsprechenden Nachsuchen.

Generell ist eine differenzierte Betrachtung potenzieller Beeinträchtigungen durch WEA opportun (BACH 2002, BEHR & VON HELVERSEN 2005, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, RYDELL et al. 2010a, 2010b, DÜRR schriftl. Mitt.). Nach aktuellen Erkenntnissen zeigen Zwergfledermäuse im Rotorbereich Aktivitäten bei Windgeschwindigkeiten zwischen 2-6 m/s, ab 6 m/s nimmt ihre Flugaktivität deutlich ab. Aus systematischen Schlagopfersuchen liegen bislang unterschiedliche Ergebnisse vor (BLG 2008d). Einerseits unterscheiden sich Artenspektrum und Häufigkeit der Schlagopfer von Region zu Region und andererseits kann es Einzelereignisse geben, bei denen zahlreiche Tiere in einer Nacht verunfallen. Das Gefahrenpotenzial stellt sich also regional und standortbedingt unterschiedlich dar. Die aktuell verbreitete fachliche Einschätzung des Kollisionsrisikos der Art geht grundsätzlich von einem hohen Kollisionsrisiko, vor allem aufgrund des ausgeprägten Erkundungsverhaltens, aus. Das Konfliktpotenzial für Wochenstubenquartierverluste ist gering. Für eine abschließende Bewertung im konkreten Eingriffsbereich ist stets eine spezielle Erfassung der Fledermausaktivität in der Höhe notwendig um entscheidende Parameter für die Höhenaktivität zu ermitteln (VGL. DÜRR schriftl. Mitt., ARNETT et al. 2008, BEHR & VON HELVERSEN 2005, BLG 2006a, 2006b, 2007a, 2007b, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, GRUNWALD & SCHÄFER 2007, RYDELL et al. 2010a, 2010b).

### **Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)**

Die Mückenfledermaus ist die kleinste der heimischen *Pipistrellus*-Arten und der Zwergfledermaus sehr ähnlich. Bezüglich ihrer Biotopwahl ist sie gegenüber der Zwergfledermaus die weniger plastische Art. Sie ist stärker auf Wälder und gewässerreiche Lebensräume angewiesen. In Gebieten mit sympatrischen Vorkommen beider Arten ist eine deutliche Nischenseparation zu beobachten, wobei die Mückenfledermaus sich stets als deutlich spezialisierte Art und auch als die weniger häufige Art herausstellte. Untersuchungen aus der Schweiz und aus Großbritannien ergaben, dass die Mückenfledermaus stets Habitatstrukturen in Gewässernähe, insbesondere Galeriewälder, und generell wald- und gewässerreiche Landschaften bevorzugte, während die Zwergfledermaus eine Vielzahl unterschiedlicher Habitate nutzte (Waldgebiete, Gewässerränder, Gärten und Parks im Siedlungsraum; DAVIDSON-WATTS et al. 2006, NICHOLLS & RACEY 2006, SATTLER et al. 2007). Weitere Hinweise auf eine Nischenseparation zwischen den beiden Schwesternarten (Nutzung von Baumkronen durch *P. pygmaeus*) finden sich in (BEHR & VON HELVERSEN 2005, BLG 2008a, 2008d, GRUNWALD & SCHÄFER 2007). Die Sommerquartiere finden sich sowohl in Spalträumen an Gebäuden (vgl. Zwergfledermaus) als auch unter abstehender Borke und ähnlichen Spaltenquartieren an Bäumen. Ebenfalls liegen Winternachweise von Baumquartieren vor (ANDREWS 2013).

Mückenfledermäuse jagen vor allem im Kronenbereich von Wäldern was durch Untersuchungen zur Höhenaktivität von Fledermäusen in bestehenden Windparks ermittelt wurde (BEHR & VON HELVERSEN 2005, BLG 2008a, 2008d, GRUNWALD & SCHÄFER 2007). Zudem wurden diese Erkenntnisse über die aktive Nutzung des freien Luftraumes bereits bei DEJONG & AHLEN (1991) diskutiert. Ob möglicherweise zusätzliche Effekte, wie z. B. die Attraktivität einer WEA als Struktur oder als potenzieller Quartierstandort besteht ist sehr wahrscheinlich, daher wird ein Kollisionsrisiko angenommen. Aufgrund von Nachweisen dieser Art in Baumquartieren in feuchten Wäldern (FENA 2013) ist grundsätzlich auch ein

Konfliktpotenzial hinsichtlich Quartierverlusten gegeben (vgl. auch VSW & LUWG 2012). Als Schlagopfer wird die Art in der Bundesrepublik mit insgesamt 137 Individuen bestätigt, europaweit sind es 439 (DÜRR 2019). Aufgrund der allgemeinen Kenntnis zur Raum- und Habitatnutzung sowie der Vergleichbarkeit mit der Zwergfledermaus hinsichtlich des Kollisionsrisikos wird die Mückenfledermaus dahingehend eingestuft, dass sie einem hohen Schlagrisiko ähnlich der Zwergfledermaus unterliegt, wobei allerdings arealgeographisch bedingt Differenzierungen in der Einstufung der Erheblichkeit vorzunehmen sind.

### **Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)**

Die Rauhautfledermaus zählt gemeinsam mit den beiden Abendsegler-Arten und der Zweifarbfledermaus zu den in Mitteleuropa saisonal weit wandernden einheimischen Fledermausarten (z.B. MESCHÉDE et al. 2002). Dadurch besteht für den größten Teil der Population eine großräumige geographische Trennung zwischen den Fortpflanzungs- und den Überwinterungsgebieten. Im Zuge dessen kommt die Art in ganz Deutschland vor, jedoch aufgrund ihrer Zugaktivität zu allen Jahreszeiten verschieden häufig. Die Kerngebiete, in denen die Reproduktion stattfindet, liegen in Nordostdeutschland bzw. Nordosteuropa, wohingegen die Schwarm-, Balz- und Paarungsgebiete während der spätsommerlichen Wanderungsperiode vor allem in gewässerreichen Lebensräumen wie den Auwäldern der Flussniederungen oder den großflächigen Waldgebieten des westlichen Mitteleuropas und Südwesteuropas liegen. Hier halten sich die Tiere über einige Wochen auf und besetzen Balz- bzw. Paarungsquartiere bevor sie in die Winterquartiere wechseln. Über den Sommer werden meist Spaltenquartiere in Bäumen aber auch an Gebäuden bezogen. Die Winterquartiere können sowohl unterirdische Quartiere sein als auch geeignete Baumquartiere. Die Rauhautfledermaus ernährt sich hauptsächlich von kleinen Fluginsekten, die sie in raschem, meist geradlinigem Flug entlang von linearen Vegetationsstrukturen (Galeriewälder, Alleen), meist in Gewässernähe, erbeutet. Gewässerarme Mittelgebirgs-regionen werden offensichtlich nur von einem sehr geringen Anteil der Gesamtpopulation genutzt. In Rheinland-Pfalz gilt die Rauhautfledermaus eher als Durchzügler (BACH et al. 2005), sie wird aber dennoch vereinzelt ganzjährig erfasst.

Nach DÜRR (2019) ist die Rauhautfledermaus mit 1074 Individuen deutschlandweit nach dem Abendsegler die zweithäufigste Art, die bei systematischen Schlagopfersuchen unter Windenergieanlagen in Deutschland gefunden wurde. Für Rheinland-Pfalz liegen 13 Funde vor, für Europa insgesamt 1564 Schlagopfer, die meisten aus Deutschland. Gründe hierfür sind insbesondere die Bevorzugung des freien Luftraumes zum Nahrungserwerb und für Transferflüge sowie ihre generelle Neugier gegenüber Strukturen in der Landschaft - dies gilt analog für alle *Pipistrellus*-Arten. Aus den Mittelgebirgsräumen *Vogelsberg*, *Hunsrück* und *Schwarzwald* liegen einige Schlagopferfunde der Art vor (BFL in Vorbereitung, BLG 2009, STÜBING und FICHTLER mündl. Mitt., BRINKMANN et al. 2010). Diese walddreichen Gebiete befinden sich im Durchzugsraum der Art, sie besetzt hier unter anderem Balz-/Paarungs- und Zwischenquartiere. Sämtliche Funde erfolgten zur Zeit der spätsommerlichen Durchzugsphase zwischen Juli und Anfang Oktober. Während des Sommers ist die Rauhautfledermaus fast ausschließlich im Wald anzutreffen, während sie auf dem Zug in die Überwinterungsgebiete sowohl nachts als auch tagsüber alle Landschaftstypen überfliegt bzw. nutzt.

Das Gefahrenpotenzial stellt sich also regional und standortbedingt unterschiedlich dar. Das Konfliktpotenzial bezogen auf Quartiere wird laut VSW & LUWG (2012) als vorhanden eingestuft, gemäß anderer Leitfäden (z.B. HMUELV & HMWVL 2012) teils als gering. Ein Kollisionsrisiko ist in jedem Falle gegeben. Für eine abschließende Bewertung im konkreten



Eingriffsbereich ist somit neben einer fundierten Voruntersuchung auch für den Fall einer Verträglichkeit stets eine spezielle Erfassung der Fledermausaktivität in der Höhe notwendig, um entscheidende Parameter für die Höhenaktivität zu ermitteln und ggf. Restriktionsmaßnahmen zu ergreifen.

### **Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)**

Das Braune Langohr gilt als verbreitete und häufigste Waldfledermaus in Deutschland. Sie bevorzugt unterholzreiche, lichte Laub- und Nadelwälder des Tieflandes und der Mittelgebirgslagen. Als Jagdgebiete dienen insbesondere Wälder sowie auch strukturreiche Halboffenlandschaften oder urbane Bereiche (z. B. Streuobstwiesen und Parkanlagen im Siedlungsbereich (DIETZ et al. 2007)). Während der Jagd fliegen Braune Langohren mit einem langsamen, sehr wendigen und engen Flug in niedriger Höhe (3-6 m), wobei sie im Rüttelflug die Position halten und Beutetiere vom Substrat ablesen können. Als Wochenstuben werden neben unterschiedlichen Baumhöhlen sowie Fledermaus- und Vogelkästen auch Quartiere in und an Gebäuden bezogen. Im Winter können Braune Langohren in unterirdischen Quartieren, wie Bunkern, Kellern oder Stollen angetroffen werden. Die Tiere gelten als sehr kälteresistent, verbringen jedoch einen Großteil des Winters vermutlich in Baumhöhlen oder in Verstecken an Gebäuden unweit ihrer Sommerlebensräume, womit sie eine gewisse Ortstreue zeigen. Funde überwinterner Individuen in Baumhöhlen liegen von ANDREWS (2013) vor.

Im Zuge von Windpark-Planungen in Waldgebieten sind vor allem Braune Langohren durch direkte Auswirkungen der Rodungen in Folge von Quartierzerstörungen betroffen (VSW & LUWG 2012). Veränderungen im Habitat können sich zudem ggf. auf die Jagdgebiete auswirken (vgl. LUBW 2014). Eine Nutzung des freien Luftraums über Baumwipfelhöhe ist insgesamt bedingt durch ihr Flugverhalten sehr unwahrscheinlich, womit die Kollisionsgefahr in Fachkreisen generell als gering eingestuft wird. Dennoch liegen insgesamt acht Schlagopfer aus Europa (sieben aus Deutschland, eins aus Großbritannien; DÜRR 2019) vor, womit das allgemeine Schlagrisiko in Einzelfällen auch höher eingestuft werden kann. Ein mittleres Konfliktpotenzial wird für die Art hinsichtlich Quartierverlusten angegeben.

Für Waldstandorte gibt es aber auch aktuelle Untersuchungen, bei denen Hinweise auf eine weitere Nutzung der Standortbereiche nach Errichtung der Anlagen ermittelt wurden (BLG 2007b, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, SEICHE et al. 2007). Inwiefern sich Langzeiteffekte oder Lärmemissionen, besonders unter Berücksichtigung der passiven Ortung dieser Art (KUNZ et al. 2007a, KUNZ et al. 2007b, NIETHAMMER & KRAPP 2001, SCHAUB et al. 2008), auf das Raumnutzungsverhalten auswirken könnten, müssen weitere Untersuchungen ergeben.

### **Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)**

Graue Langohren gehören zu den seltenen Fledermausarten Deutschlands. Sie sind deutlich thermophiler als die nahe verwandten Braunen Langohren und daher in Deutschland häufiger in wärmebegünstigten Lagen, z. B. in Weinbaugebieten, zu finden. Sie werden als typische „Dorffledermäuse“ klassifiziert und beziehen als Gebäudebewohner ihre Sommerquartiere (Wochenstuben) in strukturreichen dörflichen Siedlungsbereichen ausschließlich in oder an Gebäuden (z. B. auf Dachböden) (DIETZ et al. 2007). Die Jagdgebiete der Grauen Langohren liegen in abwechslungsreichen anthropogenen Landschaften (Siedlungen), im strukturreichen und extensiv bewirtschafteten Offenland, an Gehölzrändern, in Streuobstwiesen und Parkanlagen oder Gärten. In größeren zusammenhängenden Waldgebieten wird die Art selten

festgestellt. Graue Langohren jagen im Offenland im freien Luft-raum, im Kronenbereich von Bäumen aber überwiegend in niedrigeren Höhen (2-5 m) zwischen der Vegetation nach Insekten. Die als kältehart geltenden Grauen Langohren überwintern in Kellern, Mauerspalt an und in Gebäuden oder in Höhlen und Stollensystemen.

Durch die Lebensraumveränderungen im Zuge der Errichtung von WEA in struktur- und abwechslungsreichen Agrarlandschaften, ein vom Grauen Langohr häufig genutzter Jagdlebensraum oder in geeigneten Wäldern (z. B. Buchen-Hallenwälder) sind Beeinträchtigungen auf die lokale Individuengemeinschaft beispielsweise durch Zerschneidungseffekte oder möglicherweise Scheuch- bzw. Vergrämungseffekte nicht gänzlich auszuschließen. Untersuchungen von Waldstandorten deuten aber auch darauf hin, dass eine Nutzung der Standortbereiche nach Errichtung der Anlagen erfolgen kann (BLG 2007b, 2008a, BRINKMANN et al. 2006a, BRINKMANN et al. 2006b, SEICHE et al. 2007). Die gelegentliche Nutzung des offenen Luftraumes der freien Landschaft, dem Raum über den Baumwipfeln bzw. des Baumkronenbereiches zur Jagd oder bei Transferflügen kann gerade bei niedrig gebauten Windenergieanlagen sowohl bei Standorten im Offenland wie auch bei Waldstandorten zu einem gewissen Kollisionsrisiko führen (DÜRR 2019, ENDL 2004). So liegen insgesamt neun Schlagopfer aus Europa vor (acht aus Deutschland, eins aus Österreich; DÜRR 2019). Die Kollisionsgefahr für das Graue Langohr wird jedoch insgesamt eher als gering eingestuft nicht zuletzt bedingt durch morphologisch-ökologische Parameter (vgl. BANSE 2010).

Insgesamt ergibt sich ein geringes Konfliktpotenzial hinsichtlich Windenergieanlagen (sowohl auf das Kollisionsrisiko als auch Quartierverluste bezogen).

Inwiefern sich allerdings Langzeiteffekte oder Vergrämungen durch Lärmemissionen, besonders unter Berücksichtigung der passiven Ortung dieser Art (KUNZ et al. 2007a, KUNZ et al. 2007b, NIETHAMMER & KRAPP 2004, SCHAUB et al. 2008), auf das Raumnutzungsverhalten auswirken könnten, müssen weitere Untersuchungen ergeben.

### 4.3 Bewertung und Prognose des Konfliktpotenzials am geplanten WEA-Standort

#### 4.3.1 Tötungsverbot<sup>1</sup> gemäß § 44 Bundesnaturschutzgesetz

Gemäß dem § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG gilt:

„Es ist verboten, wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören“, (...)

Nach § 44 Abs. 5 Nr.1 BNatSchG gilt das Verbot jedoch im Rahmen zulässiger Eingriffe und Planungen erst ab einer signifikanten Erhöhung des Tötungs- oder Verletzungsrisikos.

##### 4.3.1.1 Arten mit geringem Kollisionsrisiko

Betriebsbedingt können an aktiven WEA Fledermäuse unmittelbar getötet oder verletzt (durch direkte Kollision mit den sich drehenden Rotoren oder durch Barotrauma, verursacht durch die enormen Luftdruckschwankungen im Rotornahbereich) werden. Das Kollisionsrisiko an den aktiven Rotoren ist artspezifisch zu betrachten. Anlagebedingt können Fledermäuse durch Luftplanktonansammlungen im Rotorbereich, den Anlagenmast selbst, der als markante Struktur im Raum anlockend wirken kann, oder durch die zuführenden Wege angelockt werden und in der Folge in den Rotorbereich gelangen. Viele der im Rahmen der Untersuchung nachgewiesenen Arten weisen kein bzw. lediglich ein als gering einzustufendes Kollisionsrisiko auf. Das betrifft am Projektstandort Laudert die Arten Mausohr, Wasserfledermaus, Bechsteinfledermaus, Fransenfledermaus sowie die Artengruppen der Bart- und Langohrfledermäuse. Es gibt für die genannten Arten derzeit keine konkreten Hinweise auf ein erhöhtes Konfliktpotenzial hinsichtlich Windenergieanlagen und somit ist auch kein erhöhtes Konfliktpotenzial im Untersuchungsgebiet abzuleiten.

Die genannten Arten nutzen für ihre Flugaktivitäten (insbesondere Nahrungssuche) Bereiche, die im Wald liegen und/oder im Wesentlichen durch einen hohen Struktureichtum gekennzeichnet sind wie z. B. Baumreihen, Hecken, Feldgehölze, Waldinnenbereiche sowie Gewässer. Nach bisherigen Erkenntnissen zur Autökologie wird der strukturlose freie Luftraum von diesen Arten kaum oder gar nicht genutzt. Das bedeutet, dass die Arten in der Regel nicht in große Höhen (kaum höher als Baumwipfel) des Luftraums aufsteigen und somit durch moderne hohe Windenergieanlagen nur sehr wenig gefährdet sind. An dem geplanten Anlagenstandort leitet sich daher insgesamt nur ein geringes Kollisionsrisiko der oben genannten Arten ab. Zusammenfassend wird für Arten der Gattungen *Myotis* und *Plecotus* an dem geplanten Anlagenstandort eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos nicht erreicht, womit der Eingriff für diese Arten als vertretbar eingestuft wird.

---

<sup>1</sup> Frenz, W., Müggenborg H.-J. (Bearb., Hrsg.) (2011): BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz - Kommentar. Reihe: Berliner Kommentare. - Erich Schmidt Verlag, 1281 S., gebunden.



#### 4.3.1.2 Arten mit einem hohen Kollisionsrisiko

Es zeichnet sich für alle der in diesem Kapitel aufgeführten Arten ein generelles und bei einigen Arten ein saisonal signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko ab, sodass der Tatbestand der Tötung ohne die Berücksichtigung von Restriktionsmaßnahmen als erfüllt anzusehen wäre. Aufgrund des Vorkommens entsprechend kollisionsgefährdeter Arten wird das Planungsgebiet aufgrund der Biotopzusammensetzung und der naturräumlichen Lage grundsätzlich als Raum mit sehr hohem Konfliktpotenzial hinsichtlich WEA-Planungen eingestuft.

Grundlage der Ermittlung der monatspezifischen Witterungsparameter ist die Korrelation höhenaktiver Fledermauskontakte mit der jeweiligen Windgeschwindigkeit (m/s) und Temperatur (°C). In Anlehnung an die landesspezifischen Empfehlungen der Bundesländer Saarland, Rheinland-Pfalz und Hessen (VSW & LUWG 2012) sowie fachliche Konventionen empfehlen die Fachgutachter das vertretbare Restrisiko für Fledermäuse bei höheren Windgeschwindigkeiten bzw. niedrigeren Temperaturen an Windenergieanlagen zu verunfallen generell bei 10 % festzusetzen. Somit dient der 90 %-Schwellenwert zur Ermittlung der Restriktionsparameter-Werte (Windgeschwindigkeit und Temperatur). Die im Gutachten empfohlenen Restriktionen gelten nur für das erste Jahr ab Inbetriebnahme. Für das zweite Jahr erfolgt eine Anpassung der Restriktionen auf Basis der Ergebnisse aus dem Höhenmonitoring. Dies erfolgt analog nach Abschluss der zwei Monitoringjahre. Erhebliche Abweichungen zwischen den Monitoringergebnissen beider Jahre erfordern eine Weiterführung des Monitorings.

#### **Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)**

Zwergfledermäuse kamen flächendeckend im Untersuchungsgebiet vor. Als mit Abstand häufigste Art lag der Schwerpunkt der Zwergfledermausaktivität im Norden des Untersuchungsgebietes (P6, T6) sowie im Bereich des geplanten WEA-Standortes (T3) (vgl. Karte 2A, Tab. A-1 und A-2). Die mittlere Aktivitätsdichte von 10,28 K/h liegt im überregionalen Vergleich auf mittlerem Niveau. Die phänologische Auswertung der Ergebnisse ergab eine ganzjährige Präsenz der Art mit Aktivitätsschwerpunkten von Juni bis August. Quartiervorkommen im Wald (Männchenquartiere) im Umfeld der Planung (z.B. in Hochsitzen, hier liegt der Nachweis eines toten Individuum vor) und Vorkommen von Wochenstubenquartieren in den umliegenden Ortschaften sind anzunehmen.

Die aktuell verbreitete fachliche Einschätzung des Kollisionsrisikos der Art geht grundsätzlich von einem hohen Kollisionsrisiko, vor allem aufgrund des ausgeprägten Erkundungsverhaltens, aus. Vergleichbar mit anderen WEA-Standorten besteht in diesem Gebiet bzw. an der hier geplanten Anlage ein saisonal signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko für Zwergfledermäuse. Ein Auftreten von Schlagopfern ist daher nicht auszuschließen.

Der Tatbestand der Tötung wäre bei dem hier prognostizierten erhöhten Tötungsrisiko als erfüllt anzusehen, sofern entsprechende Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen nicht ergriffen werden, um eine deutliche Reduzierung des Tötungsrisikos zu erwirken. Als notwendige Maßnahme eignen sich saisonale Restriktionen (Betriebseinschränkungen) unter definierten Witterungsparametern (Tab. 11). Unter der Voraussetzung einer Umsetzung von nachhaltigen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen (inkl. bioakustisches Monitoring) lässt sich das von fachlicher Seite prognostizierte signifikant erhöhte Kollisionsrisiko nach derzeitigem Kenntnisstand deutlich vermindern. Die saisonale Betriebseinschränkung wird für

die Zwergfledermaus entsprechend ihrer Phänologie für den Zeitraum 20.03.-10.11. empfohlen.

### **Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)**

Mückenfledermäuse traten im Rahmen der bioakustischen Dauererfassung von April bis September auf. Mit einer Aktivitätsdichte von im Durchschnitt 0,02 K/h wurde die Mückenfledermaus an vier von sechs Probestellen aufgezeichnet, im Rahmen der Transektbegehungen wurde die Art nicht erfasst (vgl. Karte 2A, Tab. A-1 und A-2). Im Vergleich mit anderen Untersuchungsgebieten liegt dieser Wert im mittleren Bereich. Am häufigsten wurde diese Art im Bereich der Probestelle P6 im Norden des Gebietes aufgezeichnet.

Da bei dieser *Pipistrellus*-Art, wie auch bei der Zwergfledermaus, von einem allgemeinen Schlagrisiko aufgrund der Nutzung des freien Luftraumes auszugehen ist, besteht auch bei dieser Planung generell ein gewisses Kollisionsrisiko. Aufgrund der regelmäßigen Aktivität ist ein Auftreten von Schlagopfern nicht auszuschließen. Der Tatbestand der Tötung wäre somit auch für die Mückenfledermaus ohne entsprechende Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen als erfüllt anzusehen. Daher werden auch für die Mückenfledermaus entsprechende Restriktionen erforderlich (Tab. 11). Unter der Voraussetzung einer Umsetzung von nachhaltigen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen (inkl. bioakustisches Monitoring) lässt sich das von fachlicher Seite prognostizierte signifikant erhöhte Kollisionsrisiko nach derzeitigem Kenntnisstand deutlich vermindern. Die saisonale Betriebseinschränkung wird für die Mückenfledermaus entsprechend ihrer Phänologie für die Monate April bis September empfohlen.

### **Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)**

Die Langzeiterfassung mittels Batlogger zeigte, dass Rauhautfledermäuse flächendeckend von April bis November im Gebiet vorkommen (vgl. Karte 2A, Tab. A-1 und A-2). Ihre spezifische Aktivitätsdichte bei der Dauererfassung lag bei 0,12 K/h. Im überregionalen Vergleich betrachtet ist die durchschnittliche Nachweisdichte dieser Art im Gebiet im mittleren Bereich einzuordnen. Die gebietspezifisch höchste Aktivitätsdichte wurde an der Probestelle P6 (im Norden des Gebietes) erfasst, im Rahmen der Transektbegehungen trat die Art am häufigsten am geplanten Anlagenstandort (T3) sowie östlich der A 61 (T2) auf. Die höchsten Aktivitätsdichten wurden im Juni und Oktober detektiert, was auf einen lokalen Sommerbestand der Art im Untersuchungsgebiet sowie auf ein herbstliches Schwarm- und Zuggeschehen hindeutet. Im April und Anfang Mai gibt die Phänologie zudem Hinweis auf einen Frühjahrszug.

Aufgrund ihrer Flugeigenschaften (Nutzung des freien Luftraumes in unterschiedlichen Höhen, v. a. während der Zugzeit) gelten Rauhautfledermäuse besonders in ihren Reproduktions- und Durchzugsgebieten als sehr empfindlich gegenüber WEA.

Aufgrund der ganzjährigen Präsenz der Art und erhöhten Aktivitätsdichten zur Zug- und Schwarmzeit leitet sich ein saisonales Risiko für die Monate April bis Oktober ab. Der Tatbestand der Tötung wäre, bei dem hier prognostizierten erhöhten Kollisionsrisiko, als erfüllt anzusehen, sofern entsprechende Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen nicht ergriffen werden, um eine deutliche Reduzierung des Tötungsrisikos zu erwirken. Als notwendige Maßnahme eignen sich saisonale Restriktionen (Betriebseinschränkungen) unter definierten Witterungsparametern (Tab. 11). Für das erste Betriebsjahr werden somit

saisonale Restriktionen für den Zeitraum 01. April bis 10. November notwendig. Unter der Voraussetzung einer Umsetzung von nachhaltigen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen (inkl. bioakustisches Monitoring) lässt sich das von fachlicher Seite prognostizierte erhöhte Kollisionsrisiko nach derzeitigem Kenntnisstand deutlich vermindern.

### **Gruppe *Nyctaloide***

Insgesamt wurde für die Gruppe der *Nyctaloide* eine Aktivitätsdichte von 0,04 K/h an den Probestellen ermittelt. Der Nachweisschwerpunkt der *Nyctaloiden*-Gruppe lag ebenfalls an der Probestelle P6, im Norden des Untersuchungsgebietes sowie an dem nordöstlich an das Untersuchungsgebiet angrenzenden Transekt T1. Darüber hinaus lagen von allen anderen Probestellen sowie von insgesamt vier Transekten ebenfalls Nachweise der *Nyctaloiden* vor, die Artengruppe wurde von März bis Oktober detektiert. Im überregionalen Vergleich wird die Aktivitätsdichte dieser Artengruppe als mittel eingestuft.

Eindeutige Nachweise für den Abendsegler liegen für eine Probestelle vor, im Rahmen der Transektbegehungen wurde die Art nicht eindeutig detektiert. Für den Kleinabendsegler liegen von drei Probestellen und zwei Transekten auf Artniveau determinierte Rufnachweise vor. Die Aktivitätsschwerpunkte der Artengruppe lagen in den Monaten Juli und August und somit zur Sommer- und Schwarmzeit.

Für Tiere der Gattung *Nyctalus* (Abendsegler, Kleinabendsegler) gilt, dass Kollisionsopfer durch den Betrieb von Windenergieanlagen vor dem Hintergrund bisheriger Erkenntnisse zur Höhenaktivität bzw. dem Kollisionsrisiko der Arten generell nicht ausgeschlossen werden können.

Aufgrund der nachgewiesenen ganzjährigen Präsenz leitet sich folglich ein saisonal erhöhtes Risiko ab. Dies betrifft hier die Monate März bis Oktober. Der Tatbestand der Tötung wäre, bei dem hier prognostizierten erhöhten Tötungsrisiko, als erfüllt anzusehen, sofern entsprechende Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen nicht ergriffen werden, um eine deutliche Reduzierung des Tötungsrisikos zu erwirken. Als notwendige Maßnahme eignen sich saisonale Restriktionen (Betriebseinschränkungen) unter definierten Witterungsparametern (Tab. 11). Für das erste Betriebsjahr werden saisonale Restriktionen zwingend notwendig. Unter der Voraussetzung einer Umsetzung von nachhaltigen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen (inkl. bioakustisches Monitoring) lässt sich das von fachlicher Seite prognostizierte signifikant erhöhte Kollisionsrisiko nach derzeitigem Kenntnisstand deutlich vermindern. Aufgrund der besonders hohen Empfindlichkeit der beiden Abendseglerarten gegenüber WEA wird aus Vorsorgegründen für das erste Betriebsjahr eine Betriebseinschränkung für den Zeitraum 20. März bis Ende Oktober empfohlen.

#### 4.3.1.3 Tötungsrisiko durch Rodung

Weiterhin besteht für Fledermausarten auch ein baubedingtes Tötungs- bzw. Verletzungsrisiko im Zuge der Rodung und Baufeldvorbereitung. Grundsätzlich können alle nachgewiesenen Fledermausarten Quartiere in Baumhöhlen beziehen und durch Rodungsmaßnahmen entsprechender Quartierbäume betroffen sein. Hiervon sind im Wesentlichen jedoch die überwiegend waldgebundenen Arten betroffen (z. B. die Abendseglerarten und die Bechsteinfledermaus). Um das Tötungsrisiko für alle Arten möglichst gering zu halten, ist es einerseits erforderlich, sämtliche Abholzungen und Rodungen an entsprechende Bauzeitfenster zu binden. I. d. R. liegt diese Phase im Winterhalbjahr zwischen Ende Oktober und Anfang März, beim Vorkommen der Mopsfledermaus werden Rodungen nur bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt empfohlen (LfU 2018). Bei Nachweisen von Abendsegler und Kleinabendsegler im Untersuchungsgebiet ist jedoch ganzjährig mit kopfstarken Vorkommen dieser Arten in Baumhöhlen zu rechnen. Daher müssen alle potenziellen Quartierbäume unmittelbar vor der Abholung auf Fledermausbesatz hin kontrolliert werden. Bei Feststellung von Fledermausbesatz sind im Einzelfall zu definierende Maßnahmen möglich um eine Realisierung der Bauflächen zu ermöglichen. In besonders schwierigen Situationen muss allerdings der Ausflug der Tiere aus dem Quartier abgewartet werden. In Hinblick auf die zu erwartenden Beeinträchtigungen auf das Quartierpotenzial sind entsprechende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erforderlich, insbesondere Sicherung, Neuschaffung und Aufwertung.

Im Untersuchungsgebiet sind Rodungen zur Freistellung des geplanten WEA-Standortes sowie zur Ausarbeitung der Zuwegung notwendig. Entsprechend besteht auch ein Tötungsrisiko durch Rodung für die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten. Daher musste zunächst das Quartierpotenzial in allen Eingriffsbereichen ermittelt werden. Ein Großteil der Rodungsfläche liegt innerhalb von Sukzessionsflächen, was die notwendigen Rodungen deutlich reduziert. Weiterhin handelt es sich bei den betroffenen Gehölzen fast ausschließlich um Fichten und junge Birken mit geringem Quartierpotenzial, nur für einen Zuwegungsabschnitt wurde ein mittleres Quartierpotenzial kartiert. Im Rahmen der Standortkontrolle wurden sieben potenzielle Quartierbäume erfasst, die meisten am Rand der Rodungsflächen. Welche dieser Bäume tatsächlich gerodet werden müssen, zeigt sich erst nach Austrassierung der Flächen, vorzugsweise können die wegnahen Gehölze durch Aufastung erhalten bleiben. Grundsätzlich gilt, dass potenzielle Quartierbäume nach Möglichkeit erhalten bleiben sollen. Nach Markierung der konkreten Rodungsflächen sollte eine Rodungsflächenkontrolle erfolgen und alle potenziellen Quartierbäume markiert werden. Wird eine Rodung potenzieller Quartierbäume notwendig, sind diese zuvor mittels Hubsteiger oder Seilklettertechnik auf Besatz zu prüfen (sh. vorherigen Abschnitt). Unter den genannten Voraussetzungen kann eine Tötung durch Rodungen und somit das Eintreten des Verbotstatbestandes nach BNatSchG § 44 Abs. 1 Nr. 1 vermieden werden.

#### 4.3.2 Störungsverbot gemäß § 44 Bundesnaturschutzgesetz

Gemäß dem § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG gilt:

„Es ist verboten, wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert.“

Wie bereits in Kapitel 4.2 ausgeführt, liegen neue Untersuchungsergebnisse vor, in denen ein deutliches Meideverhalten von Fledermäusen gegenüber Windenergieanlagen nachgewiesen wurde wobei höhenaktive Arten (z.B. der Gattungen *Nyctalus* und *Pipistrellus*) hier weniger betroffen sind als die Gruppe der Gleaner, wie z.B. die Gattung *Plecotus* (BARRÉ et al. 2018). Auch ältere Untersuchungen von SCHAUB et al. (2008) und SIEMERS & SCHAUB (2010) belegen eine Abnahme der Jagdaktivität von Mausohren durch erhöhten Lärm-/ Geräuschpegel in deren Jagdgebieten. Als Reizsignal wurde unter Laborbedingungen Autobahnlärm simuliert. Es zeigte sich, dass insbesondere jene Arten beeinträchtigt werden können, die sehr leise Ortungsrufe besitzen und zudem auf akustische Signale ihrer Beutetiere angewiesen sind. Als betriebsbedingte Störungen werden bei Windenergieanlagen sowohl der Schall als auch die nächtliche Leuchtbeleuchtung diskutiert (BARRÉ et al. 2018). Weiterhin sind im Zuge der Errichtung eines Windparks baubedingte Störungen (z.B. Maschinenlärm und Erschütterungen im Quartierbereich oder in Jagdgebieten, Ausleuchten der Baustelle für nächtliche Arbeiten) zu berücksichtigen. Anlagebedingte Störungen können durch die Neuanlage von Waldwegen eintreten, die als dauerhaft im Bestand verbleibende Struktur, neben der WEA selbst, zur Meidung bestimmter Gebiete bzw. zu Zerschneidungseffekten führen können.

Belastbare Erkenntnisse über Langzeitfolgen der Störwirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermauspopulationen existieren bislang nicht, auch wenn neuere Untersuchungen Hinweis auf eine massive Störwirkung geben, was bislang jedoch nur akustisch anhand der Rufaktivität nachgewiesen wurde (BARRÉ et al. 2018). Zur Beurteilung des Einflusses auf den Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art würden Telemetriestudien an bekannten Wochenstubenkolonien vor und nach der Errichtung eines Windparks im Abstand von mehreren Jahren notwendig werden. Anlage-, bau- und betriebsbedingte Störungen alleine können derzeit somit aufgrund des mangelnden Wissenstandes nicht zum Eintreten des Verbotstatbestandes der Störung gemäß BNatSchG § 44 Abs. 1 Nr. 2 führen, tritt jedoch in Folge der Störung eine Zerstörung ein, so liegen gemäß BNatSchG die Verbotstatbestände der Störung (§ 44 Abs. 1 Nr. 2) im Einvernehmen mit der Zerstörung (§ 44 Abs. 1 Nr. 3) vor. Der Zusammenhang erklärt sich wie folgt:

Eingriffe im unmittelbaren Umfeld von Wochenstubenkomplexen haben neben den Auswirkungen auf den Quartierstandort auch erheblichen Einfluss auf die Kernjagdgebiete, da diese bei kleinräumigen Arten quartiernah gelegen sind und vor allem Jungtiere zu Beginn in unmittelbarer Quartiernähe jagen. Die Kernjagdgebiete der Individuen einer Wochenstubenkolonie kleinräumiger Waldarten (Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr) stellen zusammen mit den Wochenstubenquartieren somit essentielle Funktionsräume dar, deren räumlich funktionaler Zusammenhang zu wahren galt. Die ökologische Funktion dieser beiden essenziellen Habitatelemente wird im Folgenden somit zusammenfassend betrachtet. Die Störempfindlichkeit dieser Funktionsräume ist sehr hoch, die Weibchen sowie die Jungtiere sind während der Wochenstubenzeit auf quartiernahe Jagdgebiete angewiesen und können nicht ausweichen. Störungen können einerseits zur Aufgabe der Quartiere führen, was

einer Zerstörung gleichzusetzen wäre und andererseits zur Aufgabe der quartiernahen Jagdgebiete, was aufgrund der Abhängigkeit zur Quartiernähe langfristig ebenfalls zur Aufgabe der Quartiere führen kann. Wird die ökologische Funktion der Funktionsräume also nicht gewahrt, führt dies im „Worst Case“ zur Zerstörung dieser und somit zum Eintreten des Verbotstatbestandes der Zerstörung gemäß BNatSchG § 44 Abs. 1 Nr. 3. Störungen im Bereich essenzieller Habitatelemente können somit zur Zerstörung deren ökologischen Funktion führen.

### **Betroffenheit der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten**

Die Beurteilung der Betroffenheit der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten erfolgt auf Grundlage der Ergebnisse der Telemetrie und der Quartierpotenzialerfassung/Standortkontrolle.

Wochenstubenvorkommen kleinräumiger Arten im Untersuchungsgebiet können basierend auf den umfangreichen Untersuchungen ausgeschlossen werden. Eine Wochenstubenkolonie der Fransenfledermaus wurde in einem Vogelkasten etwa einen Kilometer östlich der Planung lokalisiert, eine erhebliche Störung kann hier aufgrund der Entfernung ausgeschlossen werden. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Weibchen dieser Kolonie auch Quartiere innerhalb des Untersuchungsgebiets aufsuchen, ggf. auch Kastenquartiere. Im Umfeld des geplanten Anlagenstandortes ist das Potenzial natürlicher Quartiere jedoch gering und es befinden sich keine Vogel- oder Fledermausästen im Bereich der Planung. Wochenstubenquartiere dieser Art im Nahbereich der Planung und eine potenzielle erhebliche Störung können somit ausgeschlossen werden. Die nächstgelegenen Männchenquartiere der Arten Bechsteinfledermaus und Großes Mausohr liegen in 500-800 m Entfernung zur Planung, hier können erhebliche Störungen ebenfalls ausgeschlossen werden.

**Das Eintreten des Verbotstatbestandes der Störung (gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 2) kann somit für die Artengruppe der Fledermäuse ausgeschlossen werden.**



#### 4.3.3 Zerstörungsverbot gemäß § 44 Bundesnaturschutzgesetz

Gemäß dem **§ 44 Abs. 1 Nr. 3** BNatSchG gilt:

„Es ist verboten, Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.“

Nach **§ 44 Abs. 5 Nr.1** BNatSchG gilt das Verbot jedoch im Rahmen zulässiger Eingriffe und Planungen nicht, „wenn die ökologische Funktion der vom Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätte im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.“

Bei WEA-Planungen im Wald führen die für die Baufeldfreimachung notwendigen Rodungsarbeiten potentiell zu einer baubedingten Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten. Neben einer direkten Zerstörung durch Rodung von Quartierbäumen können Fortpflanzungs- und Ruhestätten auch indirekt zerstört werden. So können sich durch großflächige Rodung angrenzender Waldbestände die mikroklimatischen Bedingungen betroffener Quartiere so verändern, dass diese nicht mehr genutzt werden, was einer Zerstörung gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG gleichzusetzen wäre. Nach aktuellen Empfehlungen sollte um Wochenstubenquartiere ein Puffer von 200 m eingehalten werden, innerhalb dieses Radius´ sind Rodungen zu vermeiden (HURST et al. 2016).

Wie bereits im vorherigen Kapitel aufgeführt, tritt der Verbotstatbestand der Zerstörung nicht nur bei der Zerstörung wertvoller Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf, sondern ebenso bei Zerstörung des räumlich funktionalen Zusammenhangs zwischen Wochenstubenquartieren und Kernjagdgebieten kleinräumiger Waldarten. In diesem Falle müssen § 44 Abs. 1 Nr. 2 und Nr. 3 BNatSchG gemeinsam betrachtet werden.

#### **Betroffenheit der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten**

Für eine abschließende Bewertung der konkreten Rodungsflächen werden alle vorhandenen Ergebnisse der Quartiersuche sowie die Prüfung der Ausführungsplanung herangezogen. Im Untersuchungsgebiet sind Rodungen zur Freistellung der geplanten WEA-Standorte sowie zur Ausarbeitung der Zuwegung notwendig. Der Anlagenstandort sowie der Kranausleger sind teils auf Windwurf-, Kahlschlag- und Sukzessionsflächen geplant, dadurch wird die Rodungsfläche deutlich reduziert. Insgesamt liegt ein geringes Quartierpotenzial im Bereich der Rodungsflächen vor, wenige hochwertige potenzielle Quartiere wurden im Bereich der Zuwegung in einem etwas älteren Fichtenforst lokalisiert, diese können ggf. erhalten bleiben. Die nächstgelegenen nachgewiesenen Fledermausquartiere liegen in 500-800 m Entfernung zur Planung (Männchenquartiere Bechsteinfledermaus und Großes Mausohr), ein Wochenstubenvorkommen der Fransenfledermaus wurde in rund einem Kilometer Entfernung zur Planung nachgewiesen. Eine direkte oder indirekte Zerstörung dieser Quartiere kann ausgeschlossen werden. Dennoch geht mit der Planung ein Lebensraumverlust einher, der einen entsprechenden Ausgleich erfordert (Kapitel 5.5 und 5.6).

**Die geplanten Rodungen führen nicht zum Eintreten des Verbotstatbestandes der Zerstörung (gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3).**



#### 4.3.4 NATURA 2000

Gemäß **Art. 12 Abs. (1) FFH-RL** gelten für alle streng zu schützenden Arten von gemeinschaftlichem Interesse gemäß **Anhang IV FFH-RL 92/43/EWG** (und somit für alle europäischen Fledermausarten) folgende Verbote:

- a) „alle absichtlichen Formen des Fangs oder der Tötung von aus der Natur entnommenen Exemplaren dieser Arten“ (Tötungsverbot)
- b) „jede absichtliche Störung dieser Arten, insbesondere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten“ (Störungsverbot)
- c) „jede Beschädigung oder Vernichtung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten“ (Zerstörungsverbot)

„absichtlich“ = „gewollt oder zumindest in Kauf genommen“

(EuGH Urteil v. 18.05.2006 – C 221/04, Spanien, Rn.71)

Rund 3,5 km nordwestlich der Planung befindet sich das FFH-Gebiet *Moselhänge und Nebentäler der unteren Mosel* (Nr. DE-5809-301) (vgl. Karte 1). Als Schutzgüter werden hier unter den Fledermäusen die Arten Bechsteinfledermaus und Großes Mausohr gelistet. Etwa 4 km südöstlich liegt das FFH-Gebiet *NSG Struth* (Nr. DE-5911-301), hier ist die Bechsteinfledermaus unter den Schutzgütern. Eine zerschneidende Wirkung der Planung ist hier aufgrund der Entfernung nicht zu erwarten.

## 5 Naturschutzfachliche Empfehlung

Insgesamt gilt für den WEA-Standort Laudert, dass Rodungen während der Bauphase erforderlich sind, somit sind Habitatverluste zu erwarten. Das natürliche Quartierpotenzial ist aufgrund des hohen Nadelwaldanteils und der Altersstruktur im Untersuchungsgebiet eher gering, aufgrund der strukturellen Vielfalt liegen jedoch geeignete Nahrungshabitate für verschiedene Fledermausarten vor, was durch die nachgewiesene Anzahl von 11 Arten bestätigt wird. Insgesamt stellt das Untersuchungsgebiet einen wertvollen Lebensraum für Fledermäuse dar, es liegen Funktionsräume mit allgemeiner Bedeutung vor, somit erfordern die vorliegenden Erkenntnisse eine angemessene Berücksichtigung artenschutzrechtlicher Belange. Die Gutachter kommen zu dem Schluss, dass für den geplanten Anlagenstandort das Eintreten der Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG verhindert werden kann, wenn zum einen das Kollisionsrisiko durch Vorsorgemaßnahmen in Form von vorgezogenen Betriebseinschränkungen (saisonale Abschaltung der Anlagen) deutlich minimiert wird, das tatsächliche Konfliktpotenzial im Rahmen einer Erfolgskontrolle (Monitoring) überprüft wird, für die geplanten Rodungen spezielle Bauzeitenfenster eingehalten werden, potenzielle Quartierbäume erhalten bleiben oder vor der Rodung auf Besatz überprüft werden (im Rahmen einer ökologischen Baubegleitung) und geeignete lebensraumverbessernde Maßnahmen für Fledermäuse umgesetzt werden.

## 5.1 Saisonale Betriebseinschränkungen

Mit der Inbetriebnahme der WEA wird im Rahmen der Genehmigung aus artenschutzfachlicher Sicht eine saisonale Betriebseinschränkung empfohlen. Dabei werden aus fachlicher Sicht, entsprechend langjährigen und aktuellen Erkenntnissen, im Wesentlichen die Parameter Windgeschwindigkeit (m/s) und Temperatur (°C) als Entscheidungskriterien herangezogen (vgl. Tab. 11). Für das erste Betriebsjahr orientiert sich die Betriebseinschränkung im vorliegenden Fall an aktuellen Empfehlungen (BRINKMANN et al. 2011, VSW & LUWG 2012) mit einer vorsorglichen Erweiterung um jeweils 10 Nächte im Frühjahr und Herbst, da vor allem die kollisionsgefährdete Zwergfledermaus bereits Ende März in einzelnen Nächten eine regelmäßige Aktivität im Untersuchungsgebiet zeigte und auch im November in einzelnen Nächten noch ein erhöhtes Aufkommen zu verzeichnen war. Im Frühjahr und Herbst beschränkte sich die Fledermausaktivität jedoch auf die erste Nachthälfte, was bei der Abschaltungsempfehlung berücksichtigt wird.

1. Für das erste Betriebsjahr ab Inbetriebnahme wird für die WEA, insbesondere hinsichtlich des nachgewiesenen Aufkommens kollisionsträchtiger Fledermausarten (Zwerg-, Mücken-, und Rauhautfledermaus, Arten der Gruppe *Nyctaloide*), eine saisonale vorsorgliche nächtliche (und saisonal auch über die Nachtstunden hinaus gehende) Abschaltung im Zeitraum vom 20.03. bis zum 10.11. empfohlen.
2. Parameter **Windgeschwindigkeit**: Die Anlage wird innerhalb des empfohlenen Zeitraumes bei Windgeschwindigkeiten  $\leq 6,0$  m/s abgeschaltet.
3. Parameter **Temperatur**: Die Anlage wird innerhalb des empfohlenen Zeitraumes bei Temperaturen  $\geq 10,0$  °C abgeschaltet.
4. **Luftfeuchtigkeit bzw. Niederschläge**: Derzeitige Ergebnisse deuten darauf hin, dass bspw. bei Regenereignissen die Fledermausaktivität geringer ist als in regenfreien Nächten. Aufgrund noch fehlender fachlicher Erkenntnisse zur Abhängigkeit der Fledermausaktivität von der Luftfeuchtigkeit/Niederschlagsmenge ist derzeit eine artenschutzfachliche Empfehlung jedoch noch nicht möglich. Sollten zukünftige Ergebnisse des Höhenmonitorings dazu beitragen, die Fledermausaktivität in direkten Zusammenhang mit dem Niederschlag bzw. der Luftfeuchtigkeit zu bringen, können diese Parameter ebenfalls zu Restriktionen führen.

Tab. 11: Kreuztabelle zur Ermittlung der Abschalt- bzw. Betriebsphasen der Anlage am geplanten WEA-Standort Laudert III für das erste Jahr nach Inbetriebnahme.

erstes Betriebsjahr		Windgeschwindigkeit (v) Lufttemperatur (t)	
<b>saisonale Aktivitätsphase</b>	März (ab 20.03.) ab SU bis 01:00	$v \leq 6,0 \text{ m/s}$ <u>und</u> $t \geq 10,0 \text{ °C}$	$v > 6,0 \text{ m/s}$ <u>oder</u> $t < 10,0 \text{ °C}$
		Anlagenstopp	Betrieb
	April ab 1 h vor SU bis SA	$v \leq 6,0 \text{ m/s}$ <u>und</u> $t \geq 10,0 \text{ °C}$	$v > 6,0 \text{ m/s}$ <u>oder</u> $t < 10,0 \text{ °C}$
		Anlagenstopp	Betrieb
	Mai ab 1 h vor SU bis SA	$v \leq 6,0 \text{ m/s}$ <u>und</u> $t \geq 10,0 \text{ °C}$	$v > 6,0 \text{ m/s}$ <u>oder</u> $t < 10,0 \text{ °C}$
		Anlagenstopp	Betrieb
	Juni ab 1 h vor SU bis SA	$v \leq 6,0 \text{ m/s}$ <u>und</u> $t \geq 10,0 \text{ °C}$	$v > 6,0 \text{ m/s}$ <u>oder</u> $t < 10,0 \text{ °C}$
		Anlagenstopp	Betrieb
	Juli ab 1 h vor SU bis SA	$v \leq 6,0 \text{ m/s}$ <u>und</u> $t \geq 10,0 \text{ °C}$	$v > 6,0 \text{ m/s}$ <u>oder</u> $t < 10,0 \text{ °C}$
		Anlagenstopp	Betrieb
	August ab 1 h vor SU bis SA	$v \leq 6,0 \text{ m/s}$ <u>und</u> $t \geq 10,0 \text{ °C}$	$v > 6,0 \text{ m/s}$ <u>oder</u> $t < 10,0 \text{ °C}$
		Anlagenstopp	Betrieb
	September ab 3 h vor SU bis SA	$v \leq 6,0 \text{ m/s}$ <u>und</u> $t \geq 10,0 \text{ °C}$	$v > 6,0 \text{ m/s}$ <u>oder</u> $t < 10,0 \text{ °C}$
		Anlagenstopp	Betrieb
	Oktober ab 3 h vor SU bis SA	$v \leq 6,0 \text{ m/s}$ <u>und</u> $t \geq 10,0 \text{ °C}$	$v > 6,0 \text{ m/s}$ <u>oder</u> $t < 10,0 \text{ °C}$
		Anlagenstopp	Betrieb
	November (bis inkl. 10.11.) ab SU bis 01:00	$v \leq 6,0 \text{ m/s}$ <u>und</u> $t \geq 10,0 \text{ °C}$	$v > 6,0 \text{ m/s}$ <u>oder</u> $t < 10,0 \text{ °C}$
		Anlagenstopp	Betrieb

## 5.2 Bioakustisches Monitoring (Erfolgskontrolle)

Zur Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Belange umfasst das Monitoringkonzept die Erfassung der Höhenaktivität ab Inbetriebnahme der WEA unter gleichzeitiger Umsetzung saisonaler Restriktionen.

### Dauer des Monitorings

Ein Monitoring mit dem Ziel der Ermittlung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen unter Berücksichtigung von Witterungsparametern (Temperatur und Windgeschwindigkeit) muss die gesamte Aktivitätsperiode der Fledermäuse für mindestens zwei Jahre umfassen. Dies hat zur Folge, dass das Wanderungsgeschehen im Frühjahr und Herbst sowie der Sommeraspekt gleichermaßen erfasst werden. Die bioakustische Untersuchung soll, aus fachlicher Sicht von den Empfehlungen laut VSW & LUWG (2012) abweichend, aufgrund der Zwergfledermausaktivität im März und November, am 15. März beginnen und bis einschließlich 15. November fortgesetzt werden. Nach dem ersten Betriebsjahr kann bei hinreichend vollständigen Erfassungsdaten der restriktive Betrieb entsprechend der ermittelten Höhendaten angepasst werden. Somit erfolgt eine Kontrolle und Neubewertung des tatsächlichen Kollisionsrisikos von Jahr zu Jahr. Bei gravierenden Änderungen gegenüber des ersten Monitorings erfolgt eine Anpassung der Restriktionsparameter.

### Inhalt des Monitorings

Für die Durchführung eines Monitorings sind folgende Untersuchungsmodulare vorgesehen:

- Akustisches Monitoring zur Erfassung der Höhenaktivität von Fledermäusen (15. März bis 15. November) ab drei Stunden vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang.
- Eine Schlagopfersuche ist am geplanten Standort Laudert III nicht mehr zwingend erforderlich, da bereits Erkenntnisse aus den benachbarten Anlagen vorliegen.

### Potenzielle Konsequenzen (Minderungsmaßnahmen) die aus diesem Monitoring resultieren können

- Jeweils nach Ablauf eines Erfassungsjahres werden die gewonnenen Ergebnisse bewertet. Je nachdem, in welchem Umfang eine Höhenaktivität nachgewiesen wurde bzw. welche Witterungsbedingungen herrschten, wird ein Abschaltalgorithmus festgelegt bzw. ein bestehender angepasst.
- Es kann durch das akustische Monitoring im ersten Jahr die Ermittlung der Kollisionsrate an der Anlage erfolgen.

## 5.3 Einhaltung von Bauzeitenfenstern

Zur Reduzierung des Tötungsrisikos sind die Rodungen an entsprechende Bauzeitenfenster zu binden. Nach § 39 BNatSchG liegt diese Phase im Winterhalbjahr zwischen 01. Oktober und 28. Februar. Bei Nachweisen von Abendsegler und Kleinabendsegler im Untersuchungsgebiet ist grundsätzlich ganzjährig mit Vorkommen dieser Arten in Baumhöhlen zu rechnen und bei milden Temperaturen sind auch weitere Arten im Winterhalbjahr in Baumhöhlen anzutreffen.

Daher müssen alle potenziellen Quartierbäume unmittelbar vor der Abholzung auf Fledermausbesatz hin kontrolliert werden.

#### **5.4 Ökologische Baubegleitung**

Nach eindeutiger Austrassierung der endgültigen Rodungsflächen wird eine erneute Kontrolle aller innerhalb der Rodungsfläche befindlichen Gehölze auf potenzielle Quartierstrukturen hin empfohlen. Am Rande der Zuwegung befindliche Quartierbäume sollten nach Möglichkeit erhalten bleiben (ggf. durch Aufastung). Innerhalb der Rodungsflächen befindliche potenzielle Quartiere müssen durch fachkundige Personen mittels Endoskopkamera auf Besatz hin überprüft werden und nachweislich nicht besetzte, vorhandene Quartierstrukturen vor Rodungsbeginn verschlossen werden. Alternativ kann die Kontrolle unmittelbar vor Rodungsbeginn im Rahmen einer ökologischen Baubegleitung erfolgen, dann entfällt der Verschluss potenzieller Quartierstrukturen. Bei Feststellung von Fledermausbesatz sind im Einzelfall zu definierende Maßnahmen möglich, um eine Realisierung der Bauflächen zu ermöglichen.

#### **5.5 Ermittlung des Ausgleichsflächenbedarfs**

Die geplanten Bauflächen liegen teils auf Windwurf-/Kahlschlag- und Sukzessionsflächen, sodass die Rodungsfläche insgesamt vergleichsweise gering ausfällt. Weiterhin handelt es sich bei den zu rodenden Beständen vorrangig um junge, dichte Bestände aus Fichten und teils Birken mit geringem Quartier- und Jagdhabitatpotenzial. Nur im Bereich eines Zuwegungsabschnittes (Abb. 6, Abschnitt 3) stockt ein älterer Fichtenbestand mit etwas höherem Quartier- und Jagdhabitatpotenzial, hier wurden drei hochwertige potenzielle Quartierbäume kartiert (Tab. 8).

Für die Beurteilung der Bedeutung der Rodungsflächen als Funktionsräume für Fledermäuse erfolgt eine spezielle Bewertung der entsprechenden Bereiche. Diese orientiert sich am Bestandsalter und dem Quartierpotenzial, dem Vorhandensein von Quartierzentren sowie bedeutenden und essentiellen Habitatstrukturen (hier z.B. Kernjagdgebiete) (Kap. 2.9). Die Rodung wird als Lebensraumverlust eingestuft und die resultierende nötige Ausgleichsfläche durch die Größe der Rodungsfläche und einem entsprechenden (Wertungs-)Faktor ermittelt (vgl. Kapitel 2.9).

Die standortspezifische Kartierung des Quartierpotenzials fand am 15.01.2020 auf Basis der zu diesem Zeitpunkt aktuellen Ausführungsplanung statt. Tab. 12 sind alle Rodungsflächen inklusive artenschutzrelevanter Aspekte sowie der artenschutzfachlichen Bilanzierung in Bezug zum notwendigen Ausgleichs-/Ersatzbedarf aufgeführt. Für die Ausgleichsflächen wird ein entsprechendes und an diesen Standort angepasstes Maßnahmenkonzept empfohlen. Die möglichen Ersatzflächen sollten sich nicht in unmittelbarer Nähe zu der WEA befinden, ein Abstand von 300 m sollte eingehalten werden. Für die Umsetzung der Maßnahmen können, im Rahmen eines multifunktionalen Ausgleichs, auch für andere Artengruppen geeignete Flächenkulissen herangezogen werden.

Tab. 12: Ausgleichsflächenbedarf für Fledermäuse für den geplanten WEA-Standort und die Zuwegung.

WEA-Nr.	Rodungsfläche in ha	Bewertungsgrundlagen der konkreten Rodungsbereiche zur Ermittlung des Ausgleichsflächenfaktors	(artenschutzfachlicher) Faktor zur Ermittlung der Ausgleichsflächengröße	fakturierter Flächenbedarf in ha
WEA 1	0,61	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Wochenstuben relevanter Fledermausarten</li> <li>geringes Quartierpotenzial</li> <li>geringes Jagdhabitatpotenzial zum Teil auf Kahlschlag- und Sukzessionsflächen</li> <li>Bestandsalter teils unter 26 Jahre, teils 26-80 Jahre</li> </ul>	1:1,5	0,92
Zuwegung	0,24	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Wochenstuben relevanter Fledermausarten</li> <li>Bestandsalter vorrangig 26-80 Jahre</li> <li>auf 2/3 der Fläche geringes Quartier- und Jagdhabitatpotenzial</li> <li>auf 1/3 der Fläche mittleres Quartier- und Jagdhabitatpotenzial</li> <li>bei wegnahen Bäumen wird Aufastung statt Rodung empfohlen</li> </ul>	für 1/3 der Fläche (0,08 ha) 1:3 für 2/3 der Fläche (0,16 ha) 1:2	0,56
<b>Gesamtbilanz für den WEA-Standort inklusive Zuwegung</b>				<b>1,48</b>



## 5.6 Lebensraumverbessernde Maßnahmen für Fledermäuse

In Bezug auf diesen Standort sind folgende Maßnahmen als wesentlich zu nennen. Sie orientieren sich an dem aktuellen Stand des Wissens, fundierten Erfahrungen von Experten und Erkenntnissen aus bereits erfolgreich durchgeführten, überprüften, zielgenauen Schutzmaßnahmen. Grundsätzlich erfüllen die nachfolgenden Maßnahmen die Anforderungen eines multifunktionalen Ansatzes. Es sollten möglichst viele unterschiedliche Maßnahmen umgesetzt werden, jedoch ist nicht jede der Maßnahmen zwingend umzusetzen. Die insgesamt zu erwartende Eingriffsflächengröße (temporäre plus dauerhafte Flächen) beträgt für den Anlagenstandort inklusive Zuwegung ca. 0,85 ha. Nach in Tab. 12 erläuterten Bewertungsgrundlage umfasst der Ausgleichsflächenbedarf demnach rund 14.747 m<sup>2</sup> (ca. 1,48 ha).

- 1) **Quartiersicherung:** Aktuell sind die nachweislich genutzten (durch Sendertiere nachgewiesenen) Baumquartiere mit rotem Kreppband vorläufig markiert, hier wird zeitnah eine dauerhafte Markierung (weiße Welle oder Baumplaketten) in Absprache mit dem zuständigen Forstamt sowie die Aufnahme dieser Bäume in die Forsteinrichtung als geschützte Biotopbäume, empfohlen. Unabhängig von einer Berücksichtigung der Quartierbaumsicherung im Maßnahmenkonzept oder durch die zuständigen Forstreviere ist festzuhalten, dass Fledermausquartiere gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG dauerhaft zu sichern sind, d.h. bis zur natürlichen Zerfallsphase im Bestand zu belassen (Schutz von Fortpflanzungs- und Ruhestätten).
- 2) **Waldrefugium:** 50 % der Maßnahmenfläche sollte vollständig und über die Betriebslaufzeit der WEA hinaus als Waldrefugium aus der Nutzung genommen werden. Hierfür sind vorrangig Waldbestände mit genutzten Quartieren und somit bereits bestehender hoher Habitatsignung (Bestände, die langfristig alle Klassen von „Biotopbäumen“ enthalten: 1.) Gesunde Altbäume, die dem Bestand Struktur und Stabilität auch in Bezug auf das Waldinnenklima geben, 2.) schwächere und kränkelnde Bäume, die bereits Anzeichen absterbender Äste oder ausfallender Stammrisse zeigen; diese sind die „Zukunftsbäume“, die in absehbarer Zeit neue Quartiere entwickeln und 3.) bereits bestehende Stammrisse, Spechthöhlen, Astlöcher und stehendes Totholz mit abstehender Borke) sowie Flächen mit hohem Quartierpotenzial auszuwählen (Waldentwicklungsphasen: Dimensionierung, Reife und Zerfall). Flächen, in denen Eichen bzw. Eichen und Buchen bestandsbildend sind eignen sich jedoch nicht für diese Maßnahme, da eine Naturverjüngung der Eichen durch die schneller wachsenden Buchen unterbunden wird und die Förderung höhlenbaumreicher Eichenwälder nur dauerhaft nur durch regelmäßige Entnahme der Buche gewährleistet werden kann.
- 3) **Extensivierung der forstlichen Nutzung:** Neben den Flächen mit dauerhafter Nutzungsaufgabe sind zur Sicherung der Sommerlebensräume (Quartier- und Jagdgebiet) für die Hälfte der Maßnahmenfläche Waldparzellen auszuwählen, deren wirtschaftliche Nutzung reduziert wird. Hier handelt es sich um Waldparzellen, die sich aus artenschutzfachlicher Sicht für eine Extensivierung der forstlichen Nutzung eignen und aus denen eine Anzahl Maßnahmenflächen auszuwählen ist. Weiterhin sind aus dieser Kulisse Flächen auszuwählen, die als Altholzinseln/ Biotopbaumgruppen gesichert werden können. Definition des von uns gewählten Begriffs einer „Extensivierung bzw. forstwirtschaftliche Beruhigung“ für den Forst: Dies bedeutet eine Erhöhung der regulären Durchforstungsintervalle (abhängig von den Standorteigenschaften und Baumartenzusammensetzung vor Ort; daher gemeinsam mit dem zuständigen

Forstrevier zu erarbeiten; im jeweiligen Entnahmejahr ist die Bearbeitung auf 30% der Gesamtmaßnahmenfläche zu beschränken; dies bedeutet nicht, dass durch eine entsprechende Erhöhung der Entnahme der Holzfestmeter auf den jeweils ausgesuchten Bearbeitungsflächen (30%-Anteile) "ausgeglichen" werden darf, sondern die Holzentnahme ist effektiv, wie beschrieben, zu reduzieren. Schirmschläge sollen unterbleiben, dafür Plenterschlag. Stehendes und liegendes Totholz sowie prägnante Höhlenbäume bzw. abgängige Bäume sind im Bestand zu belassen, ebenso Bäume mit Höhlenentwicklungspotenzial.

- 4) Verkehrssicherung und Schädlingsabwehr in den Maßnahmenflächen:** Bei nachweislichem Borkenkäferbefall dürfen erkrankte Einzelbäume aus Maßnahmenflächen entnommen werden, um umliegende Waldflächen vor der Ausbreitung des Schädlings zu schützen (im Einzelfall auch nur Entnahme der befallenen Borke, wenn dadurch eine Baumhöhle (z.B. Spechtloch) erhalten werden kann). Ebenfalls sind Einzelbaumentnahmen von Bäumen entlang der Wegränder (bis 30 m ab Wegrand) stets möglich, wenn eine Gefahr für die Verkehrssicherheit festgestellt wurde und die Funktionalität, beispielsweise eines Flugkorridors, weiterhin gewährleistet ist. Beide Maßnahmen im Rahmen der Verkehrssicherung bzw. Schädlingsabwehr, sind vor Durchführung vor dem Hintergrund der Maßnahmenziele naturschutzfachlich abzustimmen und zu begleiten.

Bei betroffenen prägnanten Höhlenbäumen innerhalb ausgesuchter Maßnahmenflächen sollte vor der Entnahme, sofern unumgänglich, eine Quartierkontrolle durchgeführt werden. Auf dieser Grundlage können und sollten Maßnahmenflächen stets vollständige Parzellen bis zum Wegrand hin umfassen, da gerade größere Schirmbäume am Wegrand wertvolle Habitatstrukturen für Fledermäuse darstellen.

- 5) Erhöhung des Quartierangebots:** Für die Erhöhung des Quartierangebots kommen künstlich hergestellte Quartiere in Bäumen sowie das Aufhängen von Fledermauskästen in Betracht. Die Erfolgsaussichten von Fledermauskästen hängen vom Ausbringungsort und der Vorgeschichte des betrachteten Gebietes ab. Am Standort Laudert sind im Umfeld bereits mehrere Vogelkästen vorhanden und die nachgewiesene Wochenstubenkolonie der Fransenfledermaus nutzte im Untersuchungszeitraum ausschließlich Kästen, sodass davon ausgegangen werden kann, dass zusätzlich ausgebrachte Fledermauskästen auch angenommen werden würden. In vielen Gebieten sind Fledermauskästen nur als temporäre Übergangslösung zur Erhöhung des Quartierangebots bzw. zur Aufwertung der Bestände zu verstehen und nicht als generell zu empfehlende Ausgleichsmaßnahme (ZAHN & HAMMER 2017). Dennoch unterstützt der Einsatz von Fledermauskästen im Wald die Verfügbarkeit von Quartieren. In einem Bestand ohne natürliche Quartiermöglichkeiten (z. B. junger Altersklassenwald) werden mit Kästen überhaupt erst Quartiere geschaffen und somit eine Neubesiedlung durch Fledermäuse offensiv gefördert. Für die Ausbringung der Kästen werden hier teilweise Flächen in räumlicher Nähe zu den bekannten Quartieren vorgeschlagen, die selbst noch nicht übermäßig viele natürliche Quartiere aufweisen bzw. als Mischwald jüngeren Alters ausgeprägt sind (Waldentwicklungsphasen: Dimensionierung und älter). Diese Flächen sind mit künstlichen Quartieren eine gute Ergänzung zur Altholz-sicherung. Weiterhin sollten aber auch innerhalb der Flächen der Altholz-sicherung zusätzliche Quartiere angeboten werden, da diese langfristig besonders stabile Habitatflächen darstellen. Mit dem Ausbringen der Fledermauskästen ist jedoch auch eine Verpflichtung zur Wartung verbunden. Die Kästen sind einmal jährlich auf Besatz zu kontrollieren und zu reinigen, bei Verlust von Kästen durch Sturmwurf o.ä. sind die verlorenen/ defekten Kästen zu

ersetzen. Um die Quartiervorzüge verschiedener Arten zu berücksichtigen, sollten sowohl Rund- als auch Flachkästen angebracht werden sowie Winterkästen (Verhältnis Winterkästen zu Sommerkästen 1:3). Diese sind gruppenweise aufzuhängen, nach Empfehlungen von RUNGE et al. (2010) in Dichten von 10 Kästen/ha dafür ausgewählter Maßnahmenfläche, möglichst eingebettet in Parzellen deutlich extensivierter Bewirtschaftung oder Stilllegung, oder entlang von Wegrändern. Die empfohlene Anzahl an Fledermauskästen hängt dabei vom Bestandsalter der Rodungsfläche und vom Quartierpotenzial sowie von Quartiernachweisen ab. Gemäß HURST et al. (2016) kann bei einem Bestandsalter unter 26 Jahren auf eine Ausbringung von Fledermauskästen verzichtet werden. Bei einem Bestandsalter von 26-80 Jahren und einem geringen Quartierpotenzial werden 10 Kästen/ha empfohlen, bei einem Bestandsalter von über 80 Jahren bei geringem Quartierangebot 15 Kästen/ha, bei hohem Quartierangebot 20 Kästen/ha und bei einem gleichzeitigen Nachweis von Quartierzentren 25 Kästen/ha. Für den geplanten WEA-Standort Laudert empfehlen die Gutachter als Ausgleich eine Ausbringung von 10 Kästen sowie weitere 10 für die Zuwegung.

#### 6) Gestaltung Sommerlebensraum über Strukturanreicherung bzw. Waldumbau:

Diese Maßnahme kann vorab in den Flächen, die für eine forstliche Extensivierung ausgewählt wurden, erfolgen.

- Reduzierung von Fremdgehölzen in Laubwaldbeständen (insb. Fichten).
- das Auflichten von dichten Beständen zur Förderung von kleinräumiger Strukturvielfalt
- Schaffung von Waldlichtungen mit Kleinstrukturen (kleine Baumreihen und/oder (blühende/fruchttragende) Solitäräume. Um ein vielseitiges Angebot an Gehölzarten zu gewährleisten, soll der Anteil seltener Baumarten insbesondere an (auch neu geschaffenen) Waldrändern bzw. am Rand dieser Waldlichtungen erhöht werden. Vor allem die blütenreichen Baumarten sollen standortgerecht bevorzugt mit eingebracht werden, um die Insektdichte zu erhöhen und somit die Attraktivität des neu entstehenden Bestandes für Fledermäuse zu verbessern. Die neu gepflanzten Gehölze sind ebenfalls gegen Wildverbiss zu schützen.

Artenauswahl für geeignete (Blüh-)Gehölze mit hoher ökologischer Wertigkeit:

- Rotbuche (*Fagus sylvatica*)
- Stieleiche (*Quercus robur*)
- Traubeneiche (*Quercus petraea*)
- Schwarzerle (*Alnus glutinosa*)
- Esche (*Fraxinus excelsior*)
- Sommerlinde (*Tilia platyphyllus*)
- Winterlinde (*Tilia cordata*)
- Spitzahorn (*Acer platanooides*)
- Vogelkirsche (*Prunus avium*)
- Traubenkirsche (*Prunus padus*)
- Eberesche (*Sorbus aucuparia*)
- Elsbeere (*Sorbus torminalis*)
- Wildapfel (*Malus sylvestris*)
- Wildbirne (*Pyrus pyraeaster*)
- Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)

#### **7) Anlegen eines Himmelsteichs:**

Zur Erhöhung des Insektenreichtums und somit zur Verbesserung der Nahrungsverfügbarkeit wird die Anlage eines Himmelsteichs innerhalb des Waldes oder am Waldrand (z.B. im Rahmen des Waldumbaus) empfohlen. Dieser muss einen Mindestabstand von 500 m zu den geplanten Anlagenstandorten aufweisen, um kollisionsgefährdete Arten nicht in den Gefahrenbereich der Windenergieanlagen zu locken. Die Wasserfläche sollte eine Mindestgröße von 200 m<sup>2</sup> aufweisen. Der Wasserkörper wird ausschließlich durch Niederschlagseintrag und Grundwasser gespeist, die Tiefe muss so gewählt werden, dass der Teich ganzjährig Wasser führt, da vor allem im Sommer während der Wochenstubenzeit eine hohe Insektenverfügbarkeit gewährleistet werden soll.

#### **8) Erhöhung der Insektenverfügbarkeit im waldnahen Offenland:**

Vor allem im Spätsommer stellen waldnahe Wiesen und Streuobstbestände auch für ansonsten vorrangig im Wald jagende Arten, wie die Bechsteinfledermaus oder das Braune Langohr, bei entsprechender Insektenverfügbarkeit, zusätzliche Nahrungsquellen dar. Für einen Teil der Ausgleichsfläche (10-20 %) kann daher alternativ, falls geeignete Flächen verfügbar sind, anstelle der Extensivierung der forstlichen Nutzung (Punkt 3) eine extensiv bewirtschaftete und an den Standort angepasste, arten- und blütenreiche Mähwiese etabliert sowie eine Streuobstwiese angelegt werden. Diese Flächen sollten unmittelbar an den Wald angrenzen, der Waldrand kann durch die Anlage von blütenreichen Hecken und Saumgesellschaften aufgewertet werden. Sowohl die Mähwiese als auch die Obstbäume müssen dauerhaft gepflegt bzw. entsprechend bewirtschaftet werden, was im Rahmen des Vertragsnaturschutzes erfolgen kann. Artenarme Flächen mit gutem Entwicklungspotenzial können durch Mahdgutübertragung oder direkter Aussaat regionalen Saatgutes aufgewertet und die Entwicklung hin zu einer artenreichen Mähwiese gefördert werden.

#### **9) Verzicht auf Insektizide:**

In Abstimmung mit dem Forst sollen Schädlinge (z.B. Borkenkäfer) innerhalb der Ausgleichsflächen durch vorbeugende Maßnahmen verringert werden, sodass auf den Einsatz von Insektiziden möglichst verzichtet werden kann.

## 6 Fazit

Im Untersuchungsgebiet stocken vorrangig Nadel- und Laub-Nadel-Mischwaldbestände jungen bis mittleren Alters, sodass das Quartierpotenzial für baumhöhlenbewohnende Arten insgesamt gering ist. Quartiermöglichkeiten stellen die im näheren Umfeld vorhandenen Vogelkästen dar sowie Gebäudequartiere in den umgebenden Ortschaften. Die Offenlandstrukturen innerhalb des geschlossenen Waldbestandes erhöhen die Strukturvielfalt des Gebietes, der Gewässeranteil verbessert die Nahrungsverfügbarkeit für Fledermäuse, sodass insgesamt, trotz der eher geringen Verfügbarkeit von Baumquartieren, von einer guten Lebensraumeignung für Fledermäuse ausgegangen werden muss.

Rund 3,5 km nordwestlich der Planung befindet sich das FFH-Gebiet *Moselhänge und Nebentäler der unteren Mosel* (Nr. DE-5809-301). Neben der Bechsteinfledermaus wurde als weitere FFH-Anhang-II-Art das Große Mausohr im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Von beiden Arten wurden Männchenquartiere innerhalb des Untersuchungsgebietes gefunden, in ausreichendem Abstand zur Planung.

Die im überregionalen Vergleich hohe Artenzahl (11 sicher nachgewiesene Fledermausarten) spiegelt den ökologischen Wert des Untersuchungsgebietes für die lokale Fledermauspopulation wider. Die Gesamtaktivitätsdichte von 12,21 K/h sowie die für die einzelnen Arten ermittelten Aktivitätsdichten liegen überregional betrachtet auf mittlerem Niveau.

Unter den kollisionsgefährdeten Arten und Artengruppen wurden hier die Zwergfledermaus als mit Abstand häufigste Art und mit gebietsspezifisch hoher Aktivitätsdichte am Transekt T3, im Bereich des geplanten Anlagenstandortes, sowie die Rauhautfledermaus, ebenfalls mit hoher Aktivität auf dem anlagennahen Transekt T3, sowie die Gruppe der *Nyctaloiden*, darunter die Arten Abendsegler und Kleinabendsegler, nachgewiesen. Von der Mückenfledermaus liegen ebenfalls, wenn auch wenige, Rufnachweise vor.

Die Phänologie der wandernden Arten (Rauhautfledermaus, Kleinabendsegler, Abendsegler) zeigten sowohl Aktivitätspeaks im Frühjahr (Rauhautfledermaus und *Nyctaloide*) und Herbst (Rauhautfledermaus), welche sich auf durchziehende Individuen zurückführen lassen als auch eine regelmäßige Aktivität während der Sommermonate, sodass von einem lokalen Sommerbestand der entsprechenden Arten in der Umgebung auszugehen ist.

Der Fang (reproduzierender) Weibchen der Arten Graues Langohr, Zwergfledermaus und Großes Mausohr deuten auf Wochenstubenvorkommen in den umliegenden Ortschaften hin. Die nächstgelegene bekannte Wochenstube des Mausohrs befindet sich in der Kirche in Bacharach, in rund 13 km Luftlinie zur Planung, sodass die weiblichen Individuen vermutlich von dort kommen und das Untersuchungsgebiet zur Jagd aufsuchen. Für die Fransenfledermaus erfolgte ein Wochenstubennachweis östlich/nordöstlich der Planung randlich des Untersuchungsgebietes in einem Kastenrevier. Im Rahmen einer Ausflugszählung wurden 25 Individuen erfasst, hier ist jedoch von einer größeren Anzahl an Individuen dieser Wochenstubenkolonie auszugehen. Das besenderte Weibchen wurde ausschließlich in Quartieren östlich der A 61 lokalisiert, gefangen wurde es jedoch westlich der Autobahn, sodass es diese kreuzt. Eine Nutzung weiterer Quartiere (ggf. auch von Vogelkästen) westlich der Autobahn und somit innerhalb des Untersuchungsgebietes ist anzunehmen, zumal die Fransenfledermaus im Rahmen der bioakustischen Erfassungen regelmäßig detektiert wurde. Es ist davon auszugehen, dass sich die Weibchen dieser Kolonie regelmäßig im Untersuchungsgebiet aufhalten.

Im Rahmen der Standortkontrolle wurden im Bereich der Rodungsfläche vorrangig Kahlschlag-/Windwurf- und Sukzessionsflächen sowie Fichtenforste und Fichten-

Birkenbestände mit geringer Stammstärke und dichtem Bewuchs und somit geringem Quartier- und Jagdhabitatpotenzial kartiert. Nur auf rund einem Drittel der Planflächen stockt ein älterer Fichtenbestand mit mittlerem Quartier- und Jagdhabitatpotenzial, hier wurden drei hochwertige potenzielle Quartierbäume lokalisiert, die nach Möglichkeit im Rahmen der Planumsetzung erhalten bleiben sollen. Ist ein Erhalt nicht möglich, muss vor der Rodung eine Besatzkontrolle erfolgen.

Die Ergebnisse zeigen, dass im Untersuchungsgebiet insgesamt eine gute Lebensraumeignung und Funktionsräume allgemeiner Bedeutung für Fledermäuse vorliegen und ein Konfliktpotenzial hinsichtlich der Planung besteht. Zur Minimierung der artenschutzrechtlichen Konflikte müssen Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen umgesetzt werden, diese umfassen saisonale Betriebseinschränkungen inklusive eines bioakustischen Monitorings zur Evaluierung des Restriktionsbetriebes, die Einhaltung von Bauzeitenfenstern, eine ökologische Baubegleitung sowie die Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen auf insgesamt 1,48 ha Fläche. **Das Eintreten der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1-3 kann durch die Umsetzung dieser gezielten Maßnahmen verhindert werden.**



## 7 Literatur

- ADORF, F., V. KORN, F. ADORF, C. BRAUN, J. DEBLER, A. GEIB, & BFL (2013): Welche Parameter beeinflussen das Auftreten höhenaktiver Fledermausarten im freien Luftraum?- Erkenntnisse aus mehrjährigen Höhenaktivitätsmessungen (HAM) in Südwestdeutschland. *In*: BFL, Hrsg. Poster Präsentation auf der 13. BAG-Tagung des NABU e.V. in Rostock vom 22.-24. März 2013. BFL, Rostock, Bingen.
- 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* **69**: 379-382.
- ALTRINGHAM, J. (2003): *British Bats*. Collins New Naturalist series No. 93, Harper Collins, London.
- ANDREWS, H. L., et al. (2013): *Bat Tree Habitat Key*. AEcol, Bridgwater.
- ARLETTAZ, R. (1995): Ecology of the sibling mouse-eared bats (*Myotis myotis* and *Myotis blythii*): zoogeography, niche, competition and foreaging. Horus Publishers Martigny.
- ARNETT, E. B., W. K. BROWN, W. P. ERICKSON, J. K. FIEDLER, B. L. HAMILTON, T. H. HENRY, A. JAIN, G. D. JOHNSON, J. KERNS, R. R. KOFORD, C. P. NICHOLSON, T. J. O'CONNELL, M. D. PIORKOWSKI, & R. D. TANKERSLEY (2008): Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* **72**:61-78.
- BACH, L. (2002): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen am Beispiel des Windparks „Hohe Geest“, Midlum. Unveröff. Endbericht des Instituts für angewandte Biologie.
- BACH, L. & P. BACH (2009): Einfluss der Windgeschwindigkeit auf die Aktivität von Fledermäusen. *Nyctalus (N.F.)* **14**:3-13.
- BACH, L., C. MEYER-CORDES, & P. BOYE (2005): Wanderkorridore für Fledermäuse. *In*: BfN, Hrsg. Lebensraumkorridore für Mensch und Natur- Teil I- Initiativskizze. Naturschutz und Biologische Vielfalt, **17**:59-69.
- BACH, L., C. MEYER-CORDES, & P. BOYE (2005): Wanderkorridore für Fledermäuse. Lebensraumkorridore für Mensch und Natur- Teil I- Initiativskizze. Naturschutz und Biologische Vielfalt (17), Bonn, Bad Godesberg.
- BACH, L. & U. RAHMEL (2006): Fledermäuse und Windenergie - ein realer Konflikt? Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **26** (1): 47-52.
- BACH, L., BACH, P., TILLMANN, M. & ZUCCHI, H. (2012): Fledermausaktivität in verschiedenen Straten eines Buchenwaldes in Nordwestdeutschland und Konsequenzen für Windenergieplanungen. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **128**: 147-158.
- BAERWALD, E. F., G. H. D'AMOURS, B. J. KLUG, & R. M. R. BARCLAY (2008): Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* **18**:R695-R696.
- BANSE, G. (2010): Ableitung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Windenergieanlagen über biologische Parameter. *Nyctalus (N.F.)* **15**:64-74.
- BARRÉ, K., LE VIOL, I., BAS, Y., JULLIARD, R., KERBIRIOU, C., 2018: Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. *Biological conservation* **226** (2018) 205-214.
- BECK, A. (1991): Nahrungsuntersuchungen bei der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818). *Myotis* **29**:67-70.
- BEHR, O. & O. VON HELVERSEN (2005): Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen.



- Wirkungskontrolle zum Windpark „Roßkopf“ (Freiburg i. Br.) im Jahre 2005. Institut für Zoologie II., Universität Erlangen- Nürnberg, Erlangen.
- BFL (2011): Fledermausmonitoring im Windpark Waldalgesheim 2011 (Landkreis Mainz-Bingen)-Zwischenbericht. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi Wind GmbH. Büro für Faunistik und Landschaftsökologie, Schöneberg.
- BLG (2006a): Fachgutachten zum Konfliktpotenzial Fledermäuse und Windenergieanlagen zur Erweiterung des WEA-Standortes Nußbach. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, Mainz. Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation, Schöneberg.
- BLG (2006b): Sachverständigengutachten zum Konfliktpotenzial Fledermäuse und Windenergieanlagen zur Erweiterung des WEA-Standortes Jettenbach. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, Mainz. Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation, Schöneberg.
- BLG (2007a): Einschätzung zum Konfliktpotenzial für Fledermäuse am geplanten WEA-Standort Alterkülz. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, Mainz. Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation, Schöneberg.
- BLG (2007b): Monitoring der Aktivität von Fledermäusen im Gondelbereich von bestehenden WEA am Standort „Mehringener Höhe“ - Zwischenbericht. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, Mainz. Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation, Schöneberg.
- BLG (2007c): Monitoring der Aktivität von Fledermäusen im Gondelbereich von bestehenden WEA am Standort „Mehringener Höhe“ - Zwischenbericht. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, Mainz. Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation, Schöneberg.
- BLG (2008a): Akustisches Monitoring zur Erfassung der Höhenaktivität von Fledermäusen im Windpark Mehringener Höhe 2006/2007 - Endbericht. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, Mainz. Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation, Schöneberg.
- BLG (2008b): Akustisches Monitoring zur Erfassung der Höhenaktivität von Fledermäusen im Windpark Mehringener Höhe 2006/2007 - Endbericht. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, Mainz. Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation, Schöneberg.
- BLG (2008c): Monitoring potenzieller betriebsbedingter Beeinträchtigungen von Fledermäusen an Windenergieanlagen im Windpark „Nordschwarzwald“ - Zwischenbericht für das Untersuchungsjahr 2007-2008. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der wat GmbH, Karlsruhe. Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation, Schöneberg.
- BLG (2008d): Monitoring potenzieller betriebsbedingter Beeinträchtigungen von Fledermäusen an Windenergieanlagen im Windpark „Nordschwarzwald“ - Zwischenbericht für das Untersuchungsjahr 2007-2008. Unveröff. Gutachten im Auftrag der wat GmbH, Karlsruhe. Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation, Schöneberg.
- BLG (2009): Monitoring potenzieller betriebsbedingter Beeinträchtigungen von Fledermäusen an Windenergieanlagen im Windpark Nordschwarzwald – Endbericht. Unveröff. Gutachten im Auftrag der MFG Management & Finanzberatung AG, Karlsruhe. Büro für Landschaftsökologie und Geoinformation, Schöneberg.
- BOYE, P., M. DIETZ, & M. WEBER (1999): Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.

- BRAUN, M. (2003): Nordfledermaus *Eptesicus nilssonii* (Keyserling & Blasius, 1839). S. 507-516. In: M. Braun & F. Dieterlen, Hrsg. Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1. Allgemeiner Teil: Fledermäuse (Chiroptera). Verlag Eugen Ulmer.
- BRINKMANN, R. (2004): Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg? Tagungsführer der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Heft 15.
- BRINKMANN, R. & NIERMANN, I. (2007): Erste Untersuchungen zum Status und zur Lebensraumnutzung der Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*) am südlichen Oberrhein (Baden-Württemberg). Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz **20**: 197-210.
- BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN, & M. REICH (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- BRINKMANN, R., J. HURST, & H. SCHAUER-WEISSHAHN (2010): Monitoring betriebsbedingter Auswirkungen auf Fledermäuse im Windpark Mehringen (Rheinland-Pfalz) im Jahr 2008. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi Wind GmbH, Wörrstadt.
- BRINKMANN, R., K. MAYER, F. KRETZSCHMAR, & J. VON WITZLEBEN (2006a): Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse. Ergebnisse aus dem Regierungsbezirk Freiburg mit einer Handlungsempfehlung für die Praxis. Regierungspräsidium Freiburg, Referat Naturschutz und Landschaftspflege, Freiburg.
- BRINKMANN, R., K. MAYER, I. NIERMANN, & H. SCHAUER-WEISSHAHN (2007): Windpark Mehringer Höhe – Schutzkonzept für die Bechsteinfledermaus. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH Mainz.
- BRINKMANN, R., I. NIERMANN, & H. SCHAUER-WEISSHAHN (2005): Gutachten zu möglichen Beeinträchtigungen sowie zu Maßnahmen zu deren Vermeidung oder Minderung. Unveröff. Gutachten zum Windpark Altensteig im Auftrag der wat Ingenieurgesellschaft mbH, Karlsruhe.
- BRINKMANN, R., H. SCHAUER-WEISSHAHN, & F. BONTADINA (2006b): Untersuchung zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg.
- BRINKMANN, R., L. KEHRY, C. KÖHLER, H. SCHAUER-WEISSHAHN, W. SCHORCHT & J. HURST (2016): Raumnutzung und Aktivität des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*) in einem Paarungs- und Überwinterungsgebiet bei Freiburg (Baden-Württemberg).
- BUDENZ, T., GESSNER, B., LÜTTMANN, J., MOLITOR, F., SERVATIUS, K. & VEITH, M. (2017): Up an down: Western barbastelles actively explore lattice towers - implications for mortality at wind turbines? Hysterix **28**: 272-276.
- CRYAN, P. M. (2008): Mating behavior as a possible cause of bat fatalities at wind turbines. S. 845-849. Journal of Wildlife Management.
- CRYAN, P. M. & R. M. R. BARCLAY (2009): Causes of bat fatalities at wind turbines: Hypotheses and predictions. Journal of Mammalogy **90**:1330-1340.
- CYRUS, E., M. WEISHAAR, & M. ZIMMERMANN (2004): Nachweis einer Wochenstube der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*, Schreber, 1774) in Rheinland-Pfalz. Dendrocopus **31**:9-19.
- DAVIDSON-WATTS, I., S. WALLS, & G. JONES (2006): Differential habitat selection by *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus* identifies distinct conservation needs for cryptic species of echolocating bats. Biological Conservation **133**:118-127.

- DEJONG, J. & I. AHLEN (1991): Factors affecting the distribution pattern of bats in Uppland, Central Sweden. *Holarctic Ecology* **14**:92-96.
- DIETZ, C., O. VON HELVERSEN, & D. NILL (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas - Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Kosmos, Stuttgart.
- DIETZ, M., PIR, J. B., & J. HILLEN (2013): Does the survival of greater horseshoe bats and Geoffroy's bats in Western Europe depend on traditional cultural landscapes? *Biodiversity and Conservation* **22**: 3007-3025.
- DÜRR, T. (2019): Fledermausverluste an Windenergieanlagen- Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand: 02.09.2019, Online unter: <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>.
- DÜRR, T. & L. BACH (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Winderegieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* **7**:253-264.
- ENCARNACAO, J. A. (2005): Phänologie und Lebenszyklusstrategie männlicher Wasserfledermäuse (*Myotis daubentonii*, Chiroptera: Vespertilionidae). Justus-Liebig Universität Gießen.
- ENDL, P. (2004): Untersuchungen zum Verhalten von Fledermäusen und Vögeln an ausgewählten Windkraftanlagen – Landreis Bauzen, Kamenz, Löbau-Zittau, Niederschlesischer Oberlausitzkreis, Stadt Görlitz, Freistaat Sachsen. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamtes Bautzen.
- FENA (2013): Artgutachten 2011. Bundesstichprobenmonitoring 2011 von Fledermausarten (Chiroptera) in Hessen. - Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*). Hessen -Forst FENA (Servicezentrum Forsteinrichtung und Naturschutz), Institut für Tierökologie und Naturbildung (ITN), Simon & Widding GbR, Gießen.
- FÖA LANDSCHAFTSPLANUNGS GMBH & GESSNER LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2015): Projektbezogene Untersuchung des Kollisionsrisikos in den geplanten Windparks Ruwer und Beuren im Landkreis Trier-Saarburg. Im Auftrag der Jade Naturenergie GmbH & SWT Stadtwerke Trier.
- FREILANDÖKOLOGIE GUTSCHKER-DONGUS (2015): Fachgutachterliche Einschätzung und Maßnahmen-Katalog für den geplanten Windpark Reinsfeld / Hochwald (Kreis Trier-Saarburg). Im Auftrag der GAIA mbH. Odernheim.
- FRINAT-FREIBURGER INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TIERÖKOLOGIE GMBH (2015a): Akustische Erfassung der Fledermausaktivität, insbesondere der Mopsfledermaus an einer Anlage im Windpark Mehringer Höhe. Im Auftrag der Juwi Energieprojekte GmbH. Freiburg.
- FRINAT-FREIBURGER INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TIERÖKOLOGIE GMBH (2015b): Untersuchungen zur Ermittlung möglicher Beeinträchtigungen der Mopsfledermaus durch Windenergieanlagen an den Standorten Waldweiler und Weiskirchen. Zwischenbericht, Oktober 2015, veränderte Fassung. Im Auftrag der Juwi Energieprojekte GmbH. Freiburg.
- FRENZ, W. & H.-J. MÜGGENBORG (Bearb., 2011): BNatschG -Bundesnaturschutzgesetz-Kommentare. Reihe: Berliner Kommentare. Erich Schmidt Verlag. Berlin., Aachen.
- FROIDEVAUX, J.S.P., K.L. BOUGHEY, K.E. BARLOW & G. JONES (2017): Factors driving population recovery of the greater horseshoe bat (*Rhinolophus ferrumequinum*) in the UK: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation* **26**: 1601-1621. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1320-1>.

- GESSNER, B. & M. WEISHAAR (2008): Zur Situation der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) im Westen von Rheinland-Pfalz. *Dendrocopos* **35**: 15-34.
- GRIMM, F., H. KÖNIG, G. PFALZER, & C. WEBER (2012): Winternachweise von Fledermäusen in der Pfalz (Winter 2006/07 bis 2010/11) - Bundesrepublik Deutschland, Rheinland-Pfalz. *Nyctalus* (N.F.) **17**:17-29.
- GRUNWALD, T. & F. SCHÄFER (2007): Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland – Teil 2: Ergebnisse. *Nyctalus* (N.F.) **12**:182-198.
- GÜTTINGER, R. & W. D. BURKHARD (2011): Bechsteinfledermäuse würden mehr Eichen pflanzen. Jagdverhalten und Jagdhabitatswahl von *Myotis bechsteinii* in einer stark fragmentierten Kulturlandschaft. In: M. Dietz, Hrsg. Populationsökologie und Habitatansprüche der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*). Beiträge der Fachtagung in der Trinkkuranlage Bad Nauheim. 25.-26. Februar 2011., Bad Nauheim.
- HARBUSCH, C., E. ENGEL, & J. B. PIR (2002): Untersuchungen zur Jagdhabitatswahl des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri* Kuhl, 1817) im Saarland. S. 163-175. In: A. Meschede, K.-G. Heller, & P. Boye, Hrsg. Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.
- HÄUSSLER, U. (2003): Große Bartfledermaus *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845). S. 422-439. In: M. Braun & F. Dieterlen, Hrsg. Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1. Allgemeiner Teil: Fledermäuse (Chiroptera). Verlag Eugen Ulmer.
- HÄUSSLER, U. (2003): Kleine Bartfledermaus *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817). S. 406-421. In: M. Braun & F. Dieterlen, Hrsg. Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1. Allgemeiner Teil: Fledermäuse (Chiroptera). Verlag Eugen Ulmer.
- HELVERSEN, O. VON, HELLER, K.-G., MAYER, F., NEMETH, A., VOLLETH, M. & P. GOMBKÖTO (2001): Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcaethoe* n. sp.) in Europe. *Naturwissenschaften* **88**: 217-223.
- HERRCHEN & SCHMITT (2015): Untersuchungsdesign zur Erfassung der Mopsfledermaus auf der Ebene der Landes- und Regionalplanung sowie Konzeption von Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmentypen für die Art. Gutachten im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, Wiesbaden.
- HILLEN, J., A. KIEFER, & M. VEITH (2010): Interannual fidelity to roosting habitat and flight paths by female western barbastelle bats. *Acta Chiropterologica* **12**:187-195.
- HMUELV & HMWVL (2012): Leitfaden: Berücksichtigung der Naturschutzbelange bei der Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen (WKA) in Hessen. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (HMWVL), Wiesbaden.
- HÖTKER, H. (2006): Auswirkungen des „Repowering“ von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. Untersuchung im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Stiftung im NABU, Bergenhusen.
- HÖTKER, H., K.-M. THOMSEN, & H. KÖSTER (2004): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. Michael-Otto-Stiftung im NABU, Bergenhusen.

- HURST, J., M. BIEDERMANN, C. DIETZ, M. DIETZ, I. KARST, E. KRANNICH, R. PETERMANN, W. SCHORCHT & R. BRINKMANN (2016): Fledermäuse und Windkraft im Wald. Ergebnisse des F & E-Vorhabens (FKZ 3512 84 0201) "Untersuchung zur Minderung der Auswirkungen von WKA auf Fledermäuse, insbesondere im Wald". Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 153. S. 46. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- INSTITUT FÜR TIERÖKOLOGIE UND NATURBILDUNG (ITN) (2012): Gutachten zur landesweiten Bewertung des hessischen Planungsraumes im Hinblick auf gegenüber Windenergienutzung empfindliche Fledermausarten. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung, Institut für Tierökologie und Naturbildung (ITN), Wiesbaden, Gonterskirchen.
- INSTITUT FÜR TIERÖKOLOGIE UND NATURBILDUNG (ITN) (2014): Konkretisierung der hessischen Schutzanforderungen für die Mopsfledermaus bei Windenergie-Planungen unter besonderer Berücksichtigung der hessischen Vorkommen der Art. Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung. Gonterskirchen.
- IUCN (2007): Guidelines for Applying the Precautionary Principle to Biodiversity Conservation and Natural Resource Management. As approved by the 67th meeting of the IUCN Council, 14.-16.05.2007. IUCN, [www.IUCN.org](http://www.IUCN.org).
- KIEFER, A., A. HANNAPPEL, G. SIEBERT, M. WEISHAAR, K. KUGELSCHAFTER, & M. VEITH (2015): Die Bechsteinfledermaus - ein Langschläfer? Tagungsbeitrag der 12. Fachtagung der BAG Fledermausschutz und Forschung im NABU vom 20.-22. März 2015.
- KÖNIG, H. (2007): Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus* SCHREBER, 1774). S. 121-125. In: H. König & H. Wissing, Hrsg. Die Fledermäuse der Pfalz. Ergebnisse einer 30jährigen Erfassung. Beiheft 35 der Schriftenreihe "Fauna und Flora" in Rheinland-Pfalz. Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz e.V (GNOR). Landau.
- KÖNIG, H. & H. WISSING (2007): Die Fledermäuse der Pfalz. – Ergebnisse einer 30jährigen Erfassung. Beiheft 35 der Schriftenreihe "Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz". Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz e. v. (GNOR), Landau.
- KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2000): Mitteilung der Kommission die Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips. EU-Kommission, [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu).
- KRONWITTER, F. (1988): Population structure, habitat use and activity patterns of the Noctule bat, *Nyctalus noctula* Schreber, 1774 (Chiroptera: Vespertilionidae) revealed by radio-tracking. *Myotis* **26**:23-85.
- KRULL, D., SCHUMM, A., METZNER, W. & G. NEUWEILER (1991): Foraging areas and foraging behavior in the notch-eared bat, *Myotis emarginatus* (Vespertilionidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology* **28**: 247-253.
- KUNZ, T. H., E. B. ARNETT, B. M. COOPER, W. P. ERICKSON, R. P. LARKIN, T. MABEE, M. L. MORRISON, M. D. STRICKLAND, & J. M. SZEWCZAK (2007a): Assessing impacts of wind-energy development on nocturnally active birds and bats: A guidance document. *Journal of Wildlife Management* **71**:2449-2486.
- KUNZ, T. H., E. B. ARNETT, W. P. ERICKSON, A. R. HOAR, G. D. JOHNSON, R. P. LARKIN, M. D. STRICKLAND, R. W. THRESHER, & M. D. TUTTLE (2007b): Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* **5**:315-324.
- LA HERRCHEN & SCHMITT (2015): Untersuchungsdesign zur Erfassung der Mopsfledermaus auf Ebene der Landes- und Regionalplanung sowie Konzeption von Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmentypen für die Art. - Gutachten im Auftrag des Hessischen



- Ministeriums für Wirtschaft, Endergie, Verkehr und Landesentwicklung (18.06.2015). 79 S. Wiesbaden.
- LFU (2018): Arbeitshilfe Mopsfledermaus. Untersuchungs- und Bewertungsrahmen für die Genehmigung von Windenergieanlagen. Beauftragt durch das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten. Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, Mainz, 23.07.2018.
- LUBW (2014): Hinweise zur Untersuchung von Fledermausarten bei Bauleitplanung und Genehmigung für Windenergieanlagen. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Referat 25 - Artenschutz, Landschaftsplanung, Karlsruhe.
- MEINIG, H., BOYE, P. & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands, Stand Oktober 2008, in: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) 2009: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 70 (1), Bonn - Bad Godesberg.
- MESCHEDE, A. & HELLER, K.-G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. – Bonn-Bad Godesberg (Bundesamt für Naturschutz): 374 S.
- MESCHEDE, A. W. GÜTHLER & P. BOYE (2001): Fledermäuse im Wald - Informationen und Empfehlungen für den Waldbewirtschafter. Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (DVL) & Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, Heft 4 Schriftenreihe "Landschaft als Lebensraum", 2. korr. Auflage, Mai 2001.
- MESCHEDE, A., K.-G. HELLER, & P. BOYE (2002): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern - Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- MESCHEDE, A., SCHORCHT, W., KARST, I., BIEDERMANN, M., FUCHS, D. & BOTANDINA, F. (2017): Wanderrouten der Fledermäuse. Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben "Identifizierung von Fledermauswanderrouten und -korridoren" (FKZ 3512 86 0200). BfN-Skripten 453. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- MITCHELL-JONES, A. J. (1999): The atlas of European mammals. T & AD Poyser, London.
- MÜLLER, J., BRANDL, R., BUCHNER, J., PRETZSCH, H., SEIFERT, S., STRÄTZ, C., VETTH, M. & FENTON, B. (2013): From ground to above canopy - Bat activity in mature forests is driven by vegetation density and height. – Forest Ecology and Management **306**: 179-184.
- NAGEL, A. (2003): Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774). S. 484-497. In: M. Braun & F. Dieterlen, Hrsg. Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1. Allgemeiner Teil: Fledermäuse (Chiroptera). Verlag Eugen Ulmer.
- NICHOLLS, B. & P. A. RACEY (2006): Habitat selection as a mechanism of resource partitioning in two cryptic bat species *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus*. Ecology **29** (5):697-708.
- NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (2001): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4/I: Fledertiere I. Chiroptera I: Rhinolophidae, Molossidae, Vespertilionidae 1. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (2004): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4/II: Fledertiere II. Teil II: Chiroptera II: Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- PETERSEN, B., G. ELLWANGER, R. BLESS, P. BOYE, E. SCHRÖDER, & A. SSMYANK (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 - Ökologie und Verbreitung von Arten

- der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- RODRIGUES, L., C. HARBUSCH, L. SMITH, L. BACH, C. CATTO, L. LUTSAR, H. IVANOVA, T., & M. J. DUBOURG-SAVAGE (2005): Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. Doc. EUROBATS AC 10.9, 10th Meeting of the Advisory Committee, Bratislava, Slovak Republic, 25-27 April 2005.
- RODRIGUES, L., BACH, M.-J., DUBOURG-SAVAGE, B., KARAPANDŽA, D., KOVAČ, T., KERVYN, J., DEKKER, A., KEPPEL, P., BACH, J., COLLINS, C., HARBUSCH, K., PARK, B., MICEVSKI, J., MINDERMANN (2015): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects-Revision 2014. EUROBATS Publication series NO. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- ROSSITER, S.J., JONES, G., RANSOME, R.D., & BARRATT, E.M. (2001). Outbreeding increases offspring survival in wild greater horseshoe bats (*Rhinolophus ferrumequinum*). Proc R Soc London B **268**: 1055–1061.
- RUNGE, H., M. SIMON, T. WIDDIG, & H. W. LOUIS (2010): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 3507 82 080. Hannover, Marburg.
- RYDELL, J. (1992): Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. Functional Ecology **6**: 744-750.
- RYDELL, J. (1993): *Eptesicus nilssonii*. Mammalian Species **430**: 1-7.
- RYDELL, J., L. BACH, M. J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES, & A. HEDENSTROM (2010a): Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica **12**:261-274.
- RYDELL, J., L. BACH, M. J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES, & A. HEDENSTROM (2010b): Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research **56**:823-827.
- SATTLER, T., F. BONTADINA, A. H. HIRZEL, & R. ARLETTAZ (2007): Ecological niche modelling of two cryptic bat species calls for a reassessment of their conservation status. Journal of Applied Ecology **44**:1188-1199.
- SCHAUB, A., J. OSTWALD, & B. M. SIEMERS (2008): Foraging bats avoid noise. The Journal of Experimental Biology **211**:3174-3180.
- SCHOBER, W. & E. GRIMMBERGER (1998): Die Fledermäuse Europas: Kennen, bestimmen, schützen. Kosmos, Stuttgart.
- SCHORCHT, W. (2002): Zum nächtlichen Verhalten von *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817). S. 141-161. In: A. Meschede, K.-G. Heller, & P. Boye, Hrsg. Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.
- SCHORCHT, W. & P. BOYE (2004): 11.30 *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817). S. 523-528. In: B. Petersen, G. Ellwanger, R. Bless, P. Boye, E. Schröder, & A. Ssymank, Hrsg. Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH- Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.
- SCHORR, K. (2010): Erstfund der Nymphenfledermaus - *Myotis alcathoe* HELVERSEN & HELLER, 2001 - (Mammalia: Chiroptera) in Rheinland- Pfalz. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **11** (4):1433-1434.



- SCHWARTING, H. (1998): Zum Migrationsverhalten des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) im Rhein-Main-Gebiet. *Nyctalus (N.F.)* **6**:492-505.
- SEICHE, K., P. ENDL, & M. LEIN (2007): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen - Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. *Nyctalus (N.F.)* **12**:170-181.
- SIEMERS, B. M. & A. SCHAUB (2010): Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. *Proc. R. Soc. B* **278**:1646-1652.
- SIEMERS, B. M. & A. SCHAUB (2011): Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **278**:1646-1652.
- SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Die Neue Brehm-Bücherei. 684. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.
- SPRÖTGE, M., F. SINNING, & M. REICHENBACH (2004): Zum naturschutzfachlichen Umgang mit Vögeln und Fledermäusen in der Windenergieplanung. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* **7**:281-292.
- STECK, C. E. & R. BRINKMANN (2006): The trophic niche of the Geoffroy's bat (*Myotis emarginatus*) in south-western Germany. *Acta Chiropterologica* **8**: 445-450.
- STECK, C. & BRINKMANN, R. (2015) : Wimperfledermaus, Bechsteinfledermaus und Mopsfledermaus – Einblicke in die Lebensweise gefährdeter Arten in Baden-Württemberg. – Bern (Haupt-Verlag): 200 S.
- TRAXLER, A., S. WEGLEITNER & H. JAKLITSCH (2004): Vogelschlag, Meideverhalten & Habitatnutzung an bestehenden Windkraftanlagen. Prellenkirchen - Obersdorf - Steinberg/Prinzendorf. Endbericht. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der WWS Ökoenergie, der WEB Windenergie, der evn naturkraft, der IG Windkraft und des Amts der NÖ Landesregierung.
- VSW & LUWG (2012): Naturschutzfachlicher Rahmen zum Ausbau der Windenergienutzung in Rheinland-Pfalz. Artenschutz (Vögel, Fledermäuse) und NATURA 2000-Gebiete. Gutachten im Auftrag des Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Verbraucherschutz, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz (Hsg.). Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland (VSW), Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG). Frankfurt am Main/Mainz.
- WINKELBRANDT, A., R. BLESS, & M. HERBERT (2000): Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.
- WULFERT, K., K. MÜLLER-PFANNENSTIEL, & J. LÜTTMANN (2008): Ebenen der artenschutzrechtlichen Prüfung in der Bauleitplanung – Neue Voraussetzungen mit dem novellierten BNatSchG. *Naturschutz und Landschaftsplanung* **40**:180-186.
- ZAHN, A. & M. HAMMER (2017): Zur Wirksamkeit von Fledermauskästen als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme. *ANLIEGEN NATUR* 39(1), 2017.
- ZAHN, A., BAUER, S., KRINER, E. & J. HOLZHAIDER (2010): Foraging habitats of *Myotis emarginatus* in Central Europe. *European Journal of Wildlife Research* **56**: 395-400.

## Anhang

### A-1. Ergebnistabelle Transektbegehungen

Tab. A-1: Gesamtübersicht aller Aktivitätsdichten der nachgewiesenen Fledermausarten pro Transekt unter Angabe der mittels Transektbegehungen ermittelten, allgemeinen Fledermausaktivität im Gebiet sowie im Bereich der Transekte. In der letzten Zeile ist die art- oder gebietspezifische Aktivitätsdichte der einzelnen Arten und Gattungen aufgeführt. Das Transekt T7 wurde im Rahmen der Balzkontrollen begangen und entspricht der in Karte 1 dargestellten Fläche.

Transekt	Bartfledermäuse	Fransenfledermaus	Mausohr	Kleinabendsegler	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Langohrfledermäuse	Myotis spec.	Nyctalus spec.	unbestimmte Fledermausrufe	Summe Gattung Myotis	Summe aller Nyctaloide	Begehungszeit (h)	Aktivitätsdichte (K/h)
1	0,3	1,4	0,1		14,6	0,1	0,4	1,4	0,5		3,1	0,5	7,3	18,8
2	0,4	1,1	0,8	0,1	17,5	0,3	0,4	1,5	0,1		3,8	0,3	7,3	22,2
3			0,3		37,7	0,3	0,1	1,9			2,2		7,3	40,2
4					3,1	0,1	0,5	0,4		0,1	0,4		7,3	4,4
5		0,4	0,8		15,4		0,1	1,5	0,1		2,7	0,1	7,3	18,4
6	0,3	0,3	0,5	0,1	42,3	0,1		1,1	0,1	0,1	2,2	0,3	7,3	45,0
7	3,4	0,9	0,4		23,2			12,4			17,2		2,3	40,3
artspezifische Aktivitätsdichte (K/h)	0,63	0,57	0,43	0,04	21,96	0,14	0,23	2,89	0,14	0,04	4,52	0,18	46,31	27,07

### A-2. Ergebnistabelle bioakustische Dauererfassung

Tab. A-2: Gesamtübersicht aller Aktivitätsdichten der nachgewiesenen Fledermausarten je Probestelle unter Angabe der mittels bioakustischer Dauererfassung ermittelten, allgemeinen Fledermausaktivität im Gebiet sowie im Bereich der Probestellen. In der letzten Zeile ist die art- oder gebietspezifische Aktivitätsdichte der einzelnen Arten und Gattungen aufgeführt.

Probestelle	Wasserfledermaus	Bartfledermäuse	Fransenfledermaus	Bechsteinfledermaus	Mausohr	Abendsegler	Kleinabendsegler	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Langohrfledermäuse	Myotis spec.	unbestimmte Nyctaloide	unbestimmte Fledermausrufe	Summe Gattung Myotis	Summe aller Nyctaloide	Erfassungszeit (h)	Aktivitätsdichte (K/h)
1	0,002	0,151	0,324		0,138			8,368	0,002	0,049	0,030	0,490	0,021	0,004	1,105	0,021	471,6	9,6
2		0,019	0,085		0,186			1,460		0,044	0,003	0,216	0,038	0,011	0,506	0,038	365,7	2,1
3	0,003	0,644	0,147	0,003	0,179		0,003	13,434	0,023	0,062	0,085	1,576	0,009	0,003	2,552	0,011	352,7	16,2
4		0,068	0,050		0,107		0,005	5,141		0,065	0,037	0,392	0,013	0,005	0,616	0,018	362,8	5,9
5		1,131	0,180		0,174		0,012	10,771	0,021	0,109	0,106	2,619	0,038	0,027	4,104	0,050	339,4	15,2
6		0,210	0,098	0,003	0,253	0,003		22,474	0,086	0,376	0,075	0,716	0,066	0,009	1,279	0,069	348,0	24,4
artspezifische Aktivitätsdichte (K/h)	0,001	0,370	0,147	0,001	0,173	0,000	0,003	10,275	0,022	0,118	0,056	1,001	0,031	0,010	1,694	0,035	2260,1	12,21

**Abb. A1-A13: Art-/gruppenspezifische Auswertung der Phänologie im täglichen und nächtlichen Verlauf**

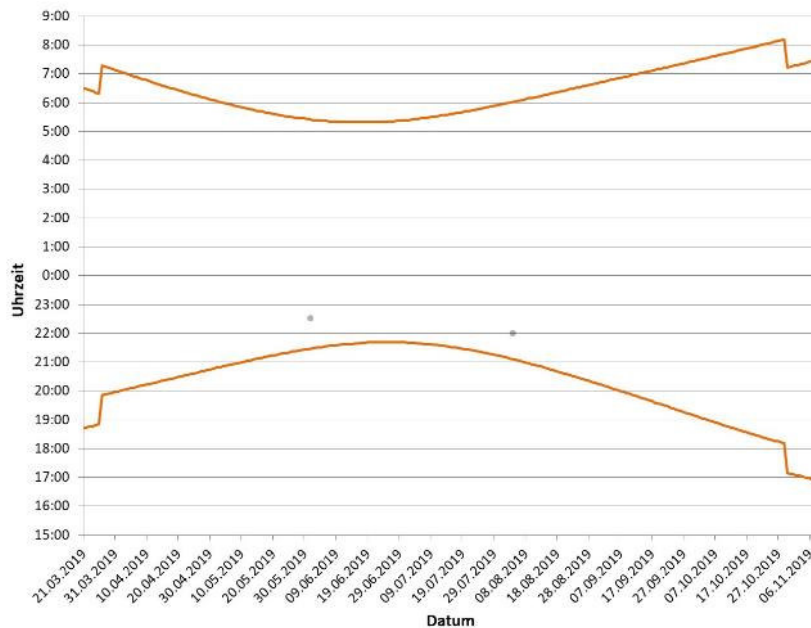


Abb. A-1: Phänologie der Wasserfledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 2 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

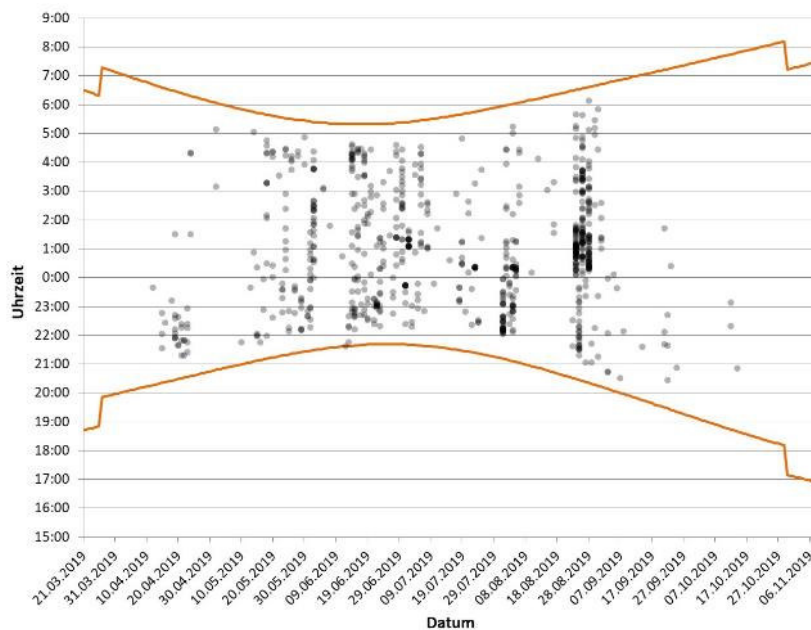


Abb. A-2: Phänologie der Bartfledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 788 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

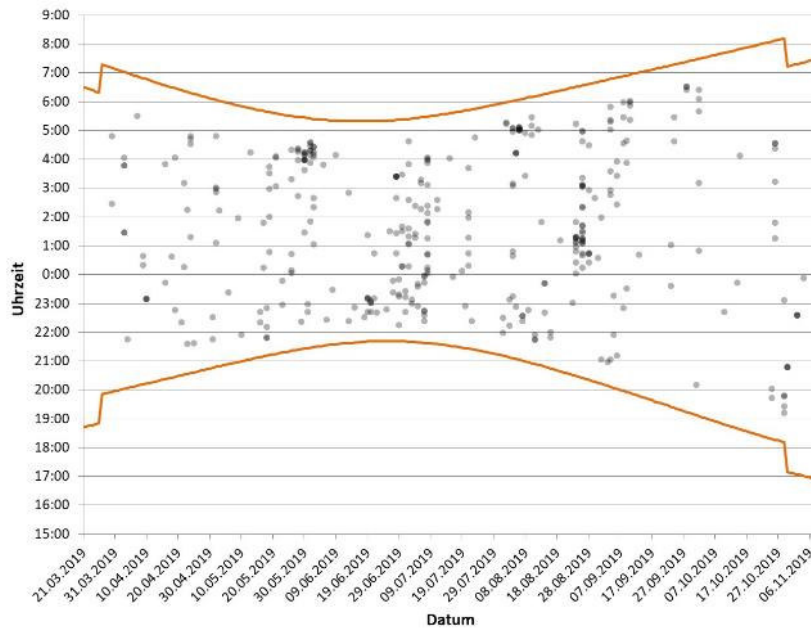


Abb. A-3: Phänologie der Fransenfledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 350 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

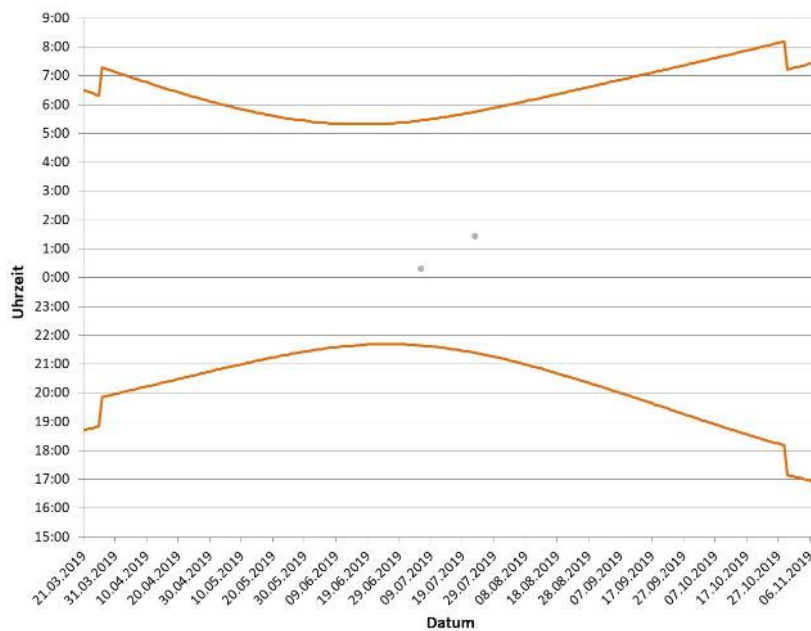


Abb. A-4: Phänologie der Bechsteinfledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 2 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

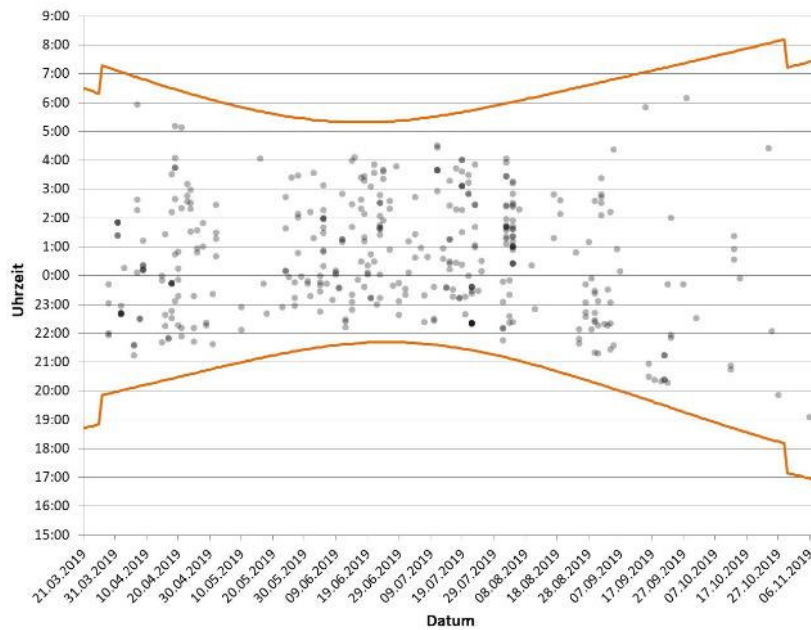


Abb. A-5: Phänologie des Großen Mausohrs im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 384 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

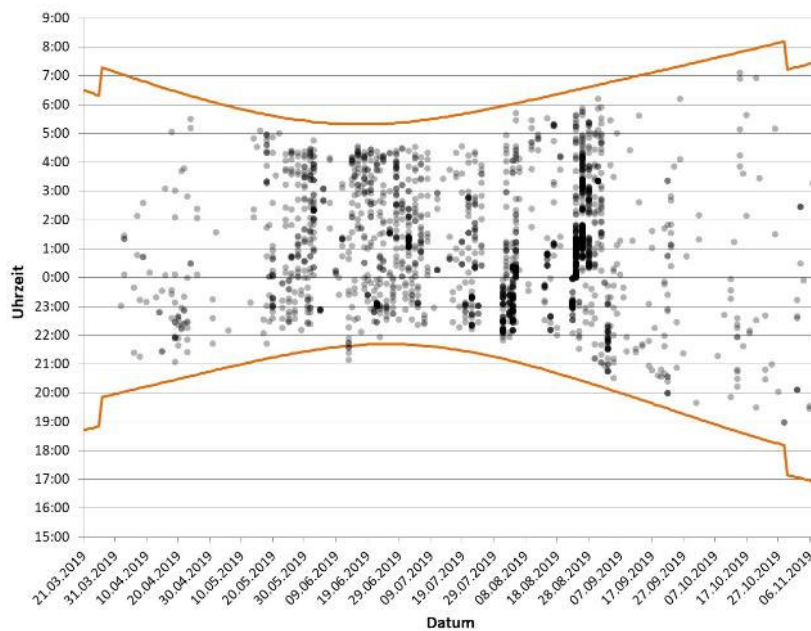


Abb. A-6: Phänologie der unbestimmten Rufe aus der Gattung *Myotis* im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 2154 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

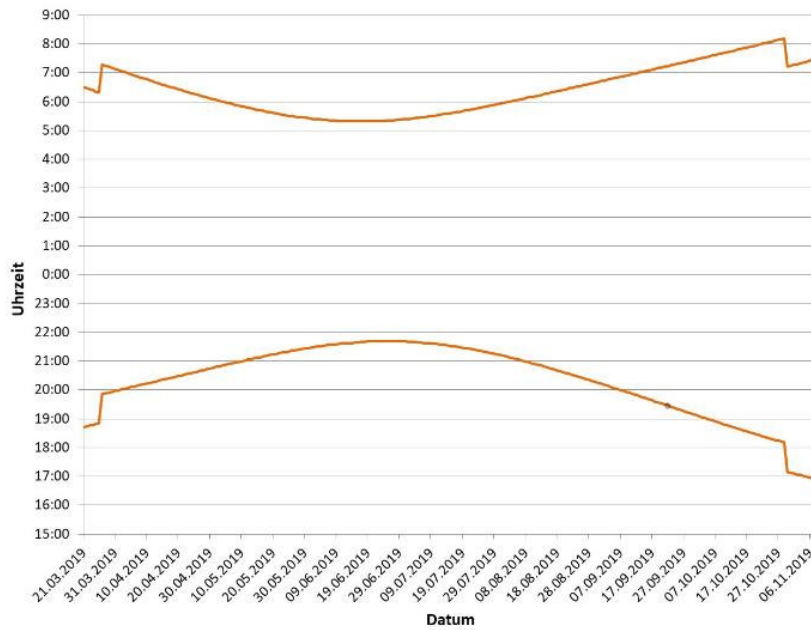


Abb. A-7: Phänologie des Abendseglers im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 1 Kontakt, 2260,1 h Erfassungszeit.

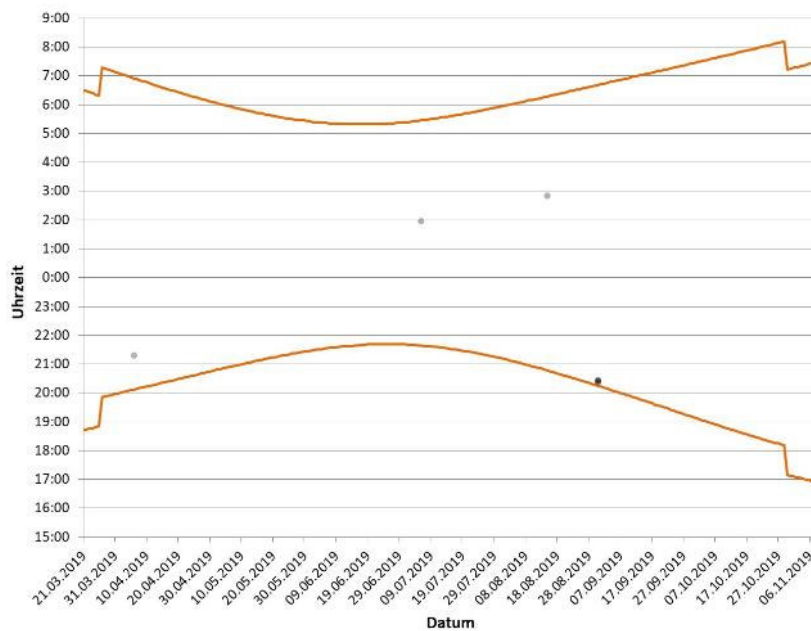


Abb. A-8: Phänologie des Kleinabendseglers im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 7 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.



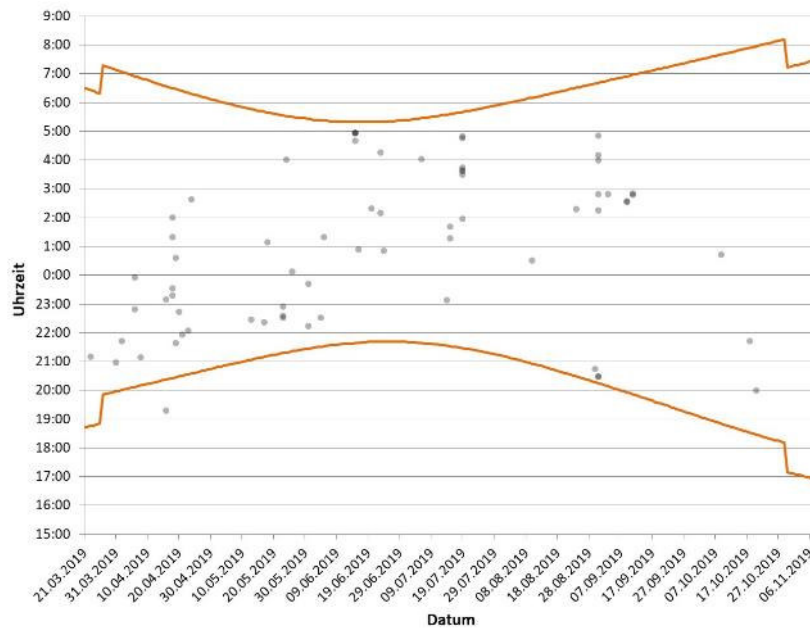


Abb. A-9: Phänologie der unbestimmten Rufe aus der Gruppe der *Nyctaloide* im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 68 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

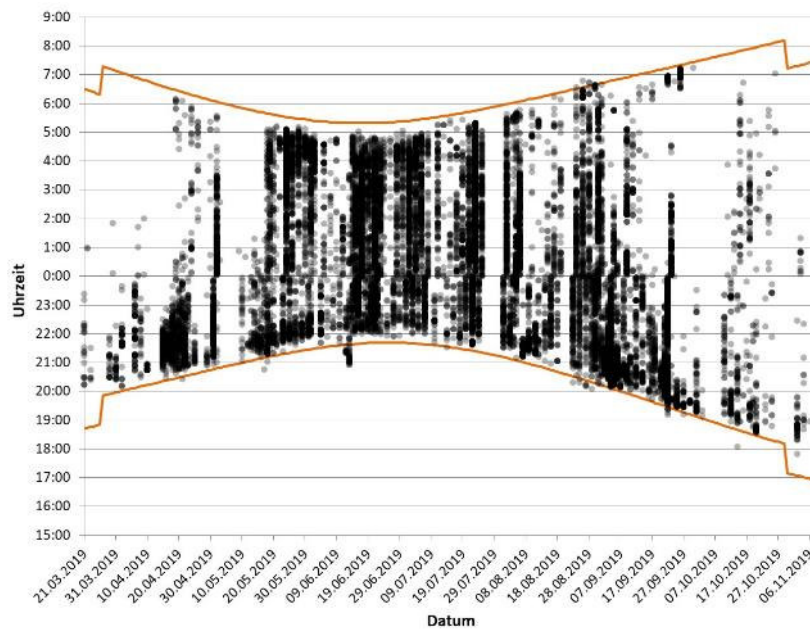


Abb. A-10: Phänologie der Zwergfledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 22662 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.



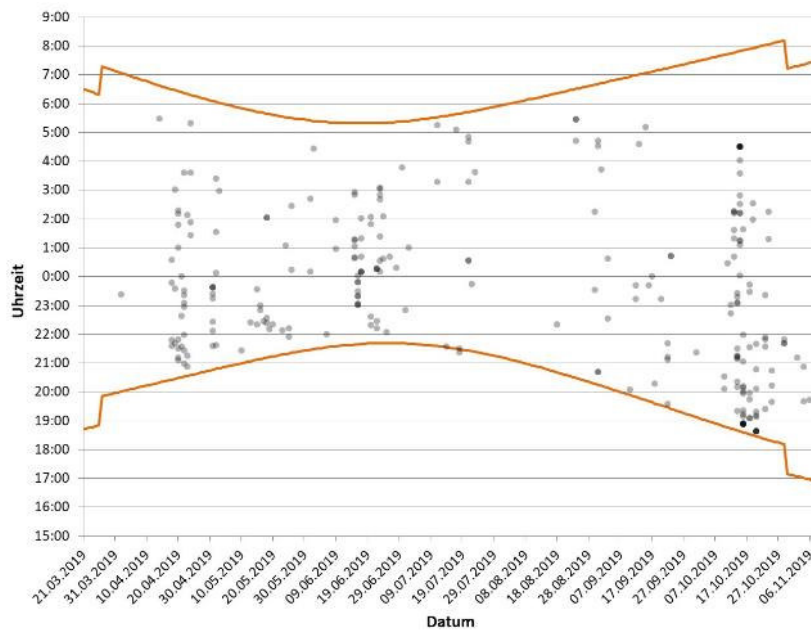


Abb. A-11: Phänologie der Rauhaufledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 254 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

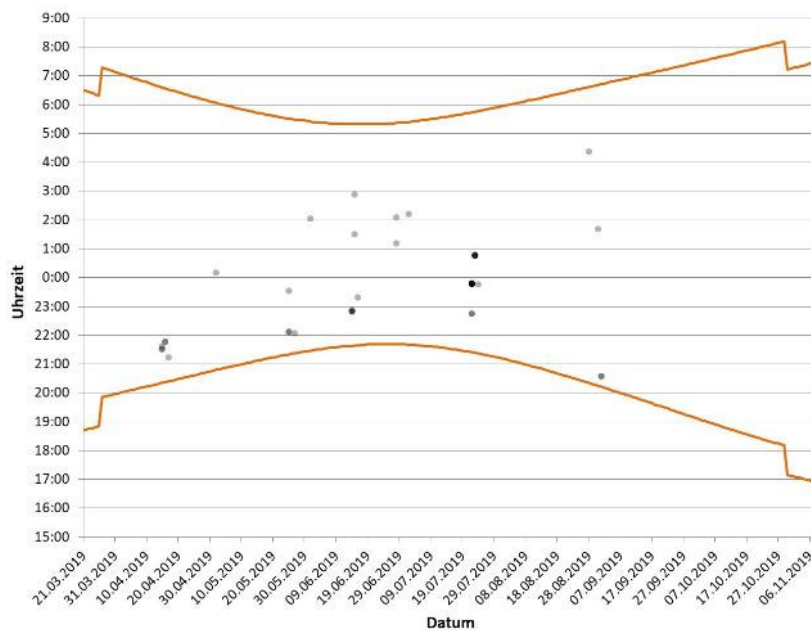


Abb. A-12: Phänologie der Mückenfledermaus im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 46 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.

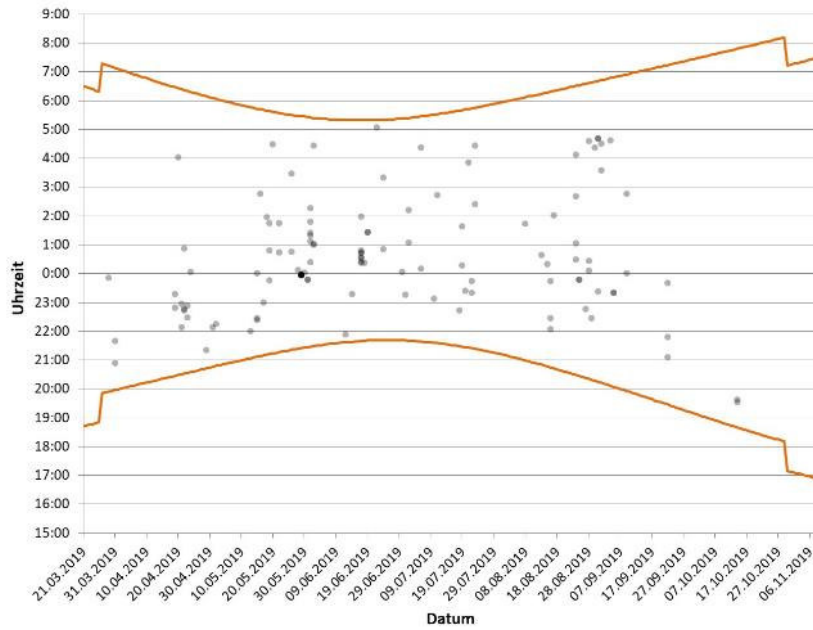


Abb. A-13: Phänologie der Langohrfledermäuse im täglichen und nächtlichen Verlauf von Ende März 2019 bis Anfang November 2019 unter Berücksichtigung der Zeitumstellung. N= 121 Kontakte, 2260,1 h Erfassungszeit.