

Fledermauskundliches Fachgutachten zum geplanten Windpark-Standort Mainz-Hechtsheim

Ergebnisse 2017

(Stadt Mainz, Rheinland-Pfalz)



Auftragnehmer:

Büro für faunistische Fachfragen

Dipl.-Biologe Matthias Korn
Rehweide 13
35440 Linden
Tel./Fax: 06403/9690250 (1)
Mail: matthias.korn@bff-linden.de

Dipl.-Biologe Stefan Stübing
Am Eichwald 27
61231 Bad Nauheim
Tel.: 06032/9254801
Mail: stefan.stuebing@bff-linden.de



Bearbeiter:

Dipl. Biol. Celia Nitardy
Dipl. Biol. Matthias Korn

Auftraggeber:

Juwi Energieprojekte GmbH
Energie-Allee 1
55286 Wörrstadt

Inhaltsverzeichnis

	Seiten
1 Einleitung	4
2 Methoden	7
2.1 Transektbegehungen	7
2.2 Automatische akustische Erfassung mit stationären Geräten	9
2.2.1 Qualitative Dauererfassung	9
2.2.2 Qualitative Erfassung mit Horchkisten – Standorterfassung (Horchkiste).....	9
2.3 Quartierrecherche	10
3 Ergebnisse	11
3.1 Artenspektrum.....	11
3.2 Transektbegehung und Aktivitätsverteilung	13
3.3 Automatische stationäre Erfassung	17
3.3.1 Qualitative Dauererfassung	17
3.3.2 Qualitative Erfassung durch Horchkisten	18
3.4 Quartierrecherche	19
3.5 Die Arten im Einzelnen.....	20
3.5.1 Strukturgebundene Arten.....	20
3.5.2 Hoch fliegende Arten	22
4 Gefährdungsdarstellung und Konfliktabschätzung	27
4.1 Gesetzliche Grundlagen des Fledermausschutzes	27
4.2 Gefährdungssituation im Untersuchungsgebiet.....	27
5 Maßnahmen zur Vermeidung und Kompensation	32
5.1 Baubedingte Maßnahmen.....	32
5.2 Betriebsbedingte Maßnahmen: Bioakustisches Höhenmonitoring	32
6 Fazit	34
Literatur	35
7 Anhang	39
7.1 Ergebnisse der Quartierrecherche.....	39
7.2 Allgemeiner Hintergrund	40
7.2.1 Fledermäuse in der Landschaft	40
7.2.2 Geschlechtertrennung	40
7.2.3 Aktionsräume	40
7.2.4 Wanderungen	41
7.2.5 Lebensräume	41
7.3 Auswirkungen von Windenergieanlagen.....	42
7.3.1 Kollision.....	43
7.3.2 Lebensraumverlust (direkt und indirekt)	44
7.3.3 Barriereeffekt (Verlust oder Verlagerung von Flugkorridoren)	44

7.4	Allgemeine Hinweise zu den nachgewiesenen Fledermausarten	45
7.4.1	Brandt- und Bartfledermaus (<i>Myotis brandtii / mystacinus</i>).....	45
7.4.2	Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>).....	45
7.4.3	Mausohr (<i>Myotis myotis</i>).....	46
7.4.4	Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>).....	46
7.4.5	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	47
7.4.6	Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>).....	48
7.4.7	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>).....	48
7.4.8	Breitflügel fledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	49
7.4.9	Braunes und Graues Langohr (<i>Plecotus auritus / austriacus</i>).....	49

1 Einleitung

In Mainz-Hechtsheim ist eine Windkraftanlage im Offenland geplant. Das BÜRO FÜR FAUNISTISCHE FACHFRAGEN wurde von der JUWI ENERGIEPROJEKTE GMBH beauftragt, Nachuntersuchungen zu den Ergebnissen von 2010 (BÜRO FÜR FAUNISTIK UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (BFL), Gutachten vom 10.01.2012) im 1 km Radius um die Anlage durchzuführen. Da im Jahr 2010 auch hochfliegende, wandernde Fledermausarten wie der Abendsegler und die Rauhauffledermaus nachgewiesen wurden, die potentiell schlaggefährdet sind, wird eine Aktualisierung der Daten notwendig.

Das Untersuchungsgebiet gehört naturräumlich zum Rheinhessischen Tafel- und Hügelland (Nr. 227), einem Teilraum des Nördlichen Oberrheintieflandes. Der geplante Anlagenstandort sowie ein Großteil des Untersuchungsgebietes im 1-km-Umkreis liegen in der Untereinheit Bretzenheimer Höhe (Nr. 227.131), im südwestlichen Randbereich wird das Ostplateau (Nr. 227.130) berührt (LfU RLP 2010, vgl. Abbildung 1). Das Rheinhessische Tafel- und Hügelland erstreckt sich zwischen der Rheinebene von Bingen im Norden über Mainz bis Worms im Südosten und dem Nordpfälzer Bergland im Westen. Es handelt sich um eine tertiäre, vom übrigen Mainzer Becken angehobene Schichtstufenlandschaft mit überwiegendem Plateaucharakter. An den Höhenzügen im Norden bis Osten werden knapp 200 m bis über 270 m erreicht. Die Höhenlagen überragen die teils breiten Täler um 100 bis 200 Meter. Die Böden in den mittleren und höheren Lagen sind sehr löss-, kalk- und mergelhaltig mit großem Lehmanteil. Das Hügelland zählt zu den waldärmsten Gebieten Deutschlands und wird hauptsächlich ackerbaulich genutzt (MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1953–1962).

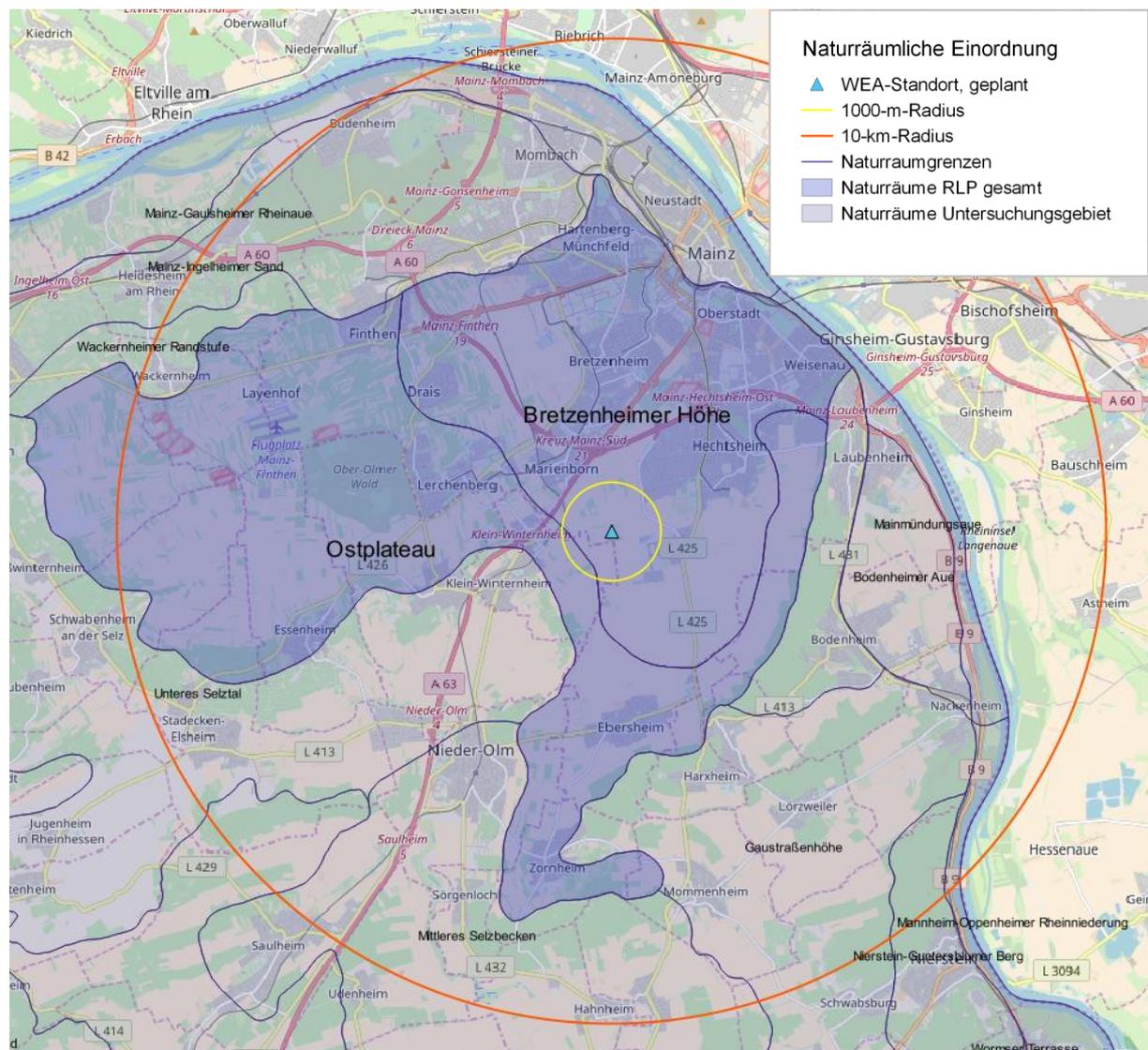


Abbildung 1: Naturräumliche Einordnung des Untersuchungsgebietes.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich südöstlich von Mainz-Marienborn und umfasst im Osten und Nordosten bebaute Randbereiche von Mainz-Hechtsheim. Das UG wird überwiegend ackerbaulich genutzt; Grünland sowie Gehölzstrukturen sind nur in geringem Umfang vorhanden. Bedeutendere Jagdgebiete für Fledermäuse finden sich ca. 5 km westlich des UG im FFH-Gebiet „Ober-Olmer Wald“ (Gebietsnr. 6015-302), wo die FFH-Anhang-II-Art Bechsteinfledermaus als Schutzgut aufgeführt ist, sowie östlich des UG am Rhein mit seinen Altwässern, Abgrabungen und den gewässerbegleitenden Auenstrukturen, die ebenfalls ca. 5 km vom UG entfernt liegen. In der Rheinaue liegt auch das Naturschutzgebiet Laubenheimer-Bodenheimer Ried (NSG-7315-057) in etwa 3,5 km Entfernung vom UG.

In Deutschland wurden bislang 25 Fledermausarten nachgewiesen, von denen 21 regelmäßig auftreten und reproduzieren. Alle Fledermäuse genießen wegen teilweise komplexer Rückgangsursachen einen strengen Schutz. In Deutschland wurden verschiedene internationale Abkommen ratifiziert, aus denen

sich eine grundsätzliche naturschutzfachliche Bedeutung für Flächen mit Funktion als Fledermauslebensraum ergibt. Fledermäuse als Bestandteil des Naturhaushalts unterliegen der Eingriffsregelung. Vorhabenträger sind somit verpflichtet, Beeinträchtigungen zu vermeiden oder zu mindern, bzw. erhebliche Beeinträchtigungen – sofern unvermeidbar – zu kompensieren.

Erste Hinweise aus Deutschland auf eine Beeinträchtigung von Fledermäusen durch Windenergieanlagen stammen vom Ende der 1990er Jahre, jedoch erst mit einer ersten Auflistung der Schlagopfer (DÜRR 2002) wurde eine breitere Öffentlichkeit auf dieses Thema aufmerksam. Auch neuere Untersuchungen belegen, dass für einige Fledermausarten ein Konfliktpotenzial zur Windenergienutzung durch Beeinträchtigung der Habitate und Kollisionen bestehen kann (DIETZ et al. 2007, SEICHE et al. 2008, RYDELL et al. 2010, HEIM et al. 2015).

Zur Beurteilung der möglicherweise negativen Einflüsse des Baus von Windenergieanlagen auf Fledermäuse müssen möglichst viele Informationen berücksichtigt werden: Artinventar, Status der Art im Untersuchungsraum, Bedeutung des Gebietes für Fledermäuse, Wechselbeziehungen zwischen Teillebensräumen, Literaturdaten etc. (vgl. Anhang Kap.7.2). Die verschiedenen Lebensräume müssen hinsichtlich ihrer Funktion als Reproduktionsstätte, Paarungs- oder Zwischenquartier, Jagdgebiet, Flugroute usw. beurteilt werden.

Besonders gefährdet können ziehende Fledermäuse auf ihren Wanderungen zwischen Überwintungs- und Reproduktionsgebieten sein, wenn sie Windparks passieren. Weiterhin besteht ein erhöhtes Kollisionsrisiko zur Wochenstubenzeit, während der Schwärmphase der hochfliegenden Arten, im Wald oder in der Nähe zu linearen Vegetationsstrukturen (vgl. Anhang Kap. 7.3).

Die Daten der Schlagopferdatenbank des Landesumweltamts Brandenburg (DÜRR 2017, Stand 01.08.2017) machen deutlich, dass besonders dort, wo Fledermäuse im freien Luftraum aktiv sind, potenziell jede Art durch Kollisionen beeinträchtigt werden kann, auch wenn dies keine negativen Einflüsse auf die Populationen haben muss.

Anhand einer qualitativen Untersuchung der Fledermäuse wird festgestellt, ob Fledermausvorkommen bau- oder betriebsbedingt im Untersuchungsgebiet beeinträchtigt werden. Dem vorliegenden Bericht liegen insgesamt vier Detektorbegehungen, sowie Ergebnisse einer stationär betriebenen Dauererfassung aus dem Zeitraum von Anfang April bis Ende Oktober 2017 zu Grunde. Hierdurch lassen sich entsprechende Schlüsse zur Nutzung des Gebietes durch Fledermäuse und zur Einstufung des Erhaltungszustandes des lokalen Fledermausvorkommens ziehen.

2 Methoden

Der Untersuchungsumfang und die angewandten Methoden richten sich nach den Vorgaben des „Naturschutzfachlichen Rahmens zum Ausbau der Windenergienutzung in Rheinland-Pfalz“ (VSW & LFU 2012). Diese wurden nach fachlichen Aspekten an die Gegebenheiten des UG angepasst (unter Berücksichtigung neuester Empfehlungen von HURST et al. 2015). Der Leitfaden sieht für die Erfassung des Zugeschehens im Frühjahr und Herbst die Wahl zwischen der wöchentlichen Detektorbegehung oder der kontinuierlichen akustischen Überwachung durch Dauererfassungen vor. Im UG Mainz-Hechtsheim wurde der Einsatz einer Dauererfassung (DE 1) bevorzugt, um keine Durchzugstage zu verpassen.

Bei dem Untersuchungsraum für die Fledermausuntersuchung wurde ein Radius von 1000 m um die geplanten WEA angenommen; das entspricht einer Fläche von etwa 350 ha. Vor Beginn der Felderfassungen erfolgte eine Habitatkartierung zur vorläufigen Aufdeckung besonders konfliktreicher Standorte.

2.1 Transektbegehungen

Es wurden zur Erfassung des Fledermausartinventars während der Wochenstubezeit von Juni bis Ende Juli vier Detektorbegehungen durchgeführt (s. Tabelle 1). Dabei wurden 13 ausgewählte Transekte (s. Abbildung 2) mit einer Länge von je etwa 250 m (zwischen 183 und 288 m, Schnitt 248 m) begangen; die Gesamtlänge betrug ca. 3200 m. Die Transekte wurden so gewählt, dass alle Bereiche des Untersuchungsgebietes, sowie verschiedene Habitatstrukturen zu unterschiedlichen Nachtzeiten berücksichtigt wurden. Die Detektorkartierungen umfassten jeweils die ganze Nacht (mind. 7 Stunden). Jedes Transekt wurde pro Begehung für 20 Minuten mit einem Detektor untersucht. Als Detektor kam ein Laar TR 30 (Frequenzbereich 15-125 kHz bei einer Abtastrate von 250 kHz / 400 kHz, zehnfache Zeitdehnung) in Kombination mit dem Aufnahmegerät Tascam DR-07 zum Einsatz. Neben der reinen Aufnahme der Fledermausrufe (s.u.) wurden die Kontaktpunkte genau in einer Exkursionskarte erfasst und, wenn möglich, zusätzliche Angaben über Verhalten, Flughöhe usw. notiert. Es wird darauf hingewiesen, dass die Aktivität, die mit dem Handdetektor manuell aufgenommen wurde, nicht mit den Ergebnissen der automatischen akustischen Erfassungsgeräte vergleichbar sind, die mehrere Aufnahmen pro Minute machen können.

Tabelle 1: Begehungsdaten und Witterung

Datum	Uhrzeit	Temperatur [°C] Anfang-Ende	Bewölkung [%]	Wind [bft]	Nieder- schlag	Erfasser
02.06.2017	22:00-04:40	20-17	90-90	0/1-0	nein	H.-J. Flügel
22.06.2017	21:30-05:30	20-18	30-60	1/2-1	nein	H.-J. Flügel
08.07.2017	21:30-05:30	23-17	20-10	0-1	nein	H.-J. Flügel
29.07.2017	20:30-06:30	22-17	10-60	0-0	nein	H.-J. Flügel

Da bei den nächtlichen Begehungen die Fledermäuse nicht individuell unterschieden werden können, wurde jeder Kontakt als neuer Nachweis gewertet. Bei der Interpretation der Auswertung muss also bedacht werden, dass die Summe der Nachweise nicht eine absolute Individuenzahl, sondern die Summe erfasster Rufsequenzen darstellt. Um eine Vergleichbarkeit zu anderen Untersuchungen zu ermöglichen, wurde die Untersuchungsdauer berücksichtigt und eine Aktivitätsdichte (= Kontakte pro Untersuchungsstunde) ermittelt. Bei dieser Aktivitätsdichte handelt es sich um die Aktivität aller Fledermausarten, die auf einem Transekt erfasst wurden.

Die Transektbegehungen dienen in erster Linie der Erfassung des Arteninventars und weiterhin der Feststellung verschiedener Funktionsräume wie Quartiere, Korridore/Flugstrecken und Jagdgebiete. Die Vorteile der Detektorerfassung auf Transekten liegen neben dem geringen Aufwand vor allem in der Störungsfreiheit gegenüber den Fledermäusen. Nachteilig ist, dass wegen der unterschiedlichen Wahrnehmung verschiedener Rufe keine artübergreifende Vergleichbarkeit der Aktivität möglich ist. Laut rufende Arten, wie Gr. Mausohr oder Abendsegler können auch auf große Entfernung erfasst werden, wohingegen leise rufende Arten wie Bechsteinfledermaus oder die Langohren den Nahbereich des Detektors passieren müssen, um zuverlässig erfasst zu werden. Deshalb sind leise rufende Arten meist unterrepräsentiert. Mit den Transektbegehungen 2017, die auf den Zeitraum von Anfang Juni bis Ende Juli beschränkt waren, sollte vor allem die Fledermausaktivität zur Wochenstubezeit überprüft werden, die in bisherigen Untersuchungen, die das aktuelle Untersuchungsgebiet umfassten (BFL 2012) oder im direkt angrenzenden Gebiet „Mainz-Ebersheim“ durchgeführt wurden (BFF, in Bearb.), gering war. Zur Vervollständigung des Artenspektrums sowie zur Erfassung der Aktivität im Jahresverlauf wurde ein Gerät zur Dauererfassung am potentiellen Anlagenstandort eingesetzt (s. u.).

Während der nächtlichen Transektbegehungen wurden alle Fledermausrufe zehnfach zeitgedehnt digital als 16 Bit / 44 kHz WAV-Dateien aufgezeichnet und später zur Auswertung und Speicherung auf einen PC übertragen. Zur Auswertung wurden alle Aufnahmen mittels des Soundanalyseprogramms Avisoft SAS-Lab Pro (Version 5.1) analysiert. Alle aufgenommenen Sequenzen sind als Referenz gespeichert.

2.2 Automatische akustische Erfassung mit stationären Geräten

2.2.1 Qualitative Dauererfassung

Zur Einschätzung des Kollisionsrisikos wurde während der Aktivitätsphase der Fledermäuse von Anfang April bis Ende Oktober eine Dauererfassung in geringer Entfernung vom geplanten Anlagenstandort (150 m) betrieben. Der Zeitraum entspricht der Empfehlung von HURST et al. (2016) sowie des „Naturschutzfachlichen Rahmens zum Ausbau der Windenergienutzung in Rheinland-Pfalz“ (VSW & LfU 2012) und deckt sowohl die Zugzeiten als auch die Erfassung von lokalen Tieren während der Wochenstubenzeit ab. Der Standort der Dauererfassung wurde an einer Randstruktur (Feldgehölz) so gewählt, dass sowohl strukturgebunden fliegende Arten als auch Arten des offenen Luftraums ohne relevante Einschränkungen der Empfangsreichweite aufgenommen werden konnten. Es wurden Batcorder 3.1 und 2.1 der Firma ecoObs GmbH¹ verwendet. Neben der Erfassung des Artenspektrums können mithilfe dieser Daten zeitliche Veränderungen der Aktivität am geplanten Anlagenstandort abgebildet werden. Aus der Verteilung der Daten und der Art der Rufe (z.B. Transferrufe, Sozialrufe, final buzzes) können Hinweise auf die Art der Nutzung des Gebietes, z.B. als Jagdgebiet oder als häufig genutzte Flugstraße abgeleitet werden. Gehäuftes Auftreten bestimmter Arten im Frühjahr und Herbst lassen auf ein Zuggeschehen schließen.

2.2.2 Qualitative Erfassung mit Horchkisten – Standorterfassung (Horchkiste)

Ergänzend zu den Transektbegehungen erfolgte zeitlich parallel eine Erfassung der Fledermausaktivität im Umfeld des geplanten Anlagenstandortes durch automatische Erfassungseinheiten (hier als Horchkisten bezeichnet). Dazu wurden je zwei Batcorder an vier Standorten wechselnd eingesetzt. Zusätzlich zu den Informationen über Artenzusammensetzung, Flugstraßen, Verhalten und Raumnutzung der Fledermäuse, die durch die Transektbegehungen ermittelt werden, bieten Horchkisten die Möglichkeit, synchron Fledermausaktivitäten zu erfassen. Die Anordnung der Horchkisten machen Aussagen zur Aktivitätsverteilung im Untersuchungsgebiet, wie auch zu Veränderungen im Untersuchungszeitraum möglich.

¹ Einstellungen: Quality 20, Threshold -36 dB, Posttrigger 400 ms, Critical Frequency 16 kHz

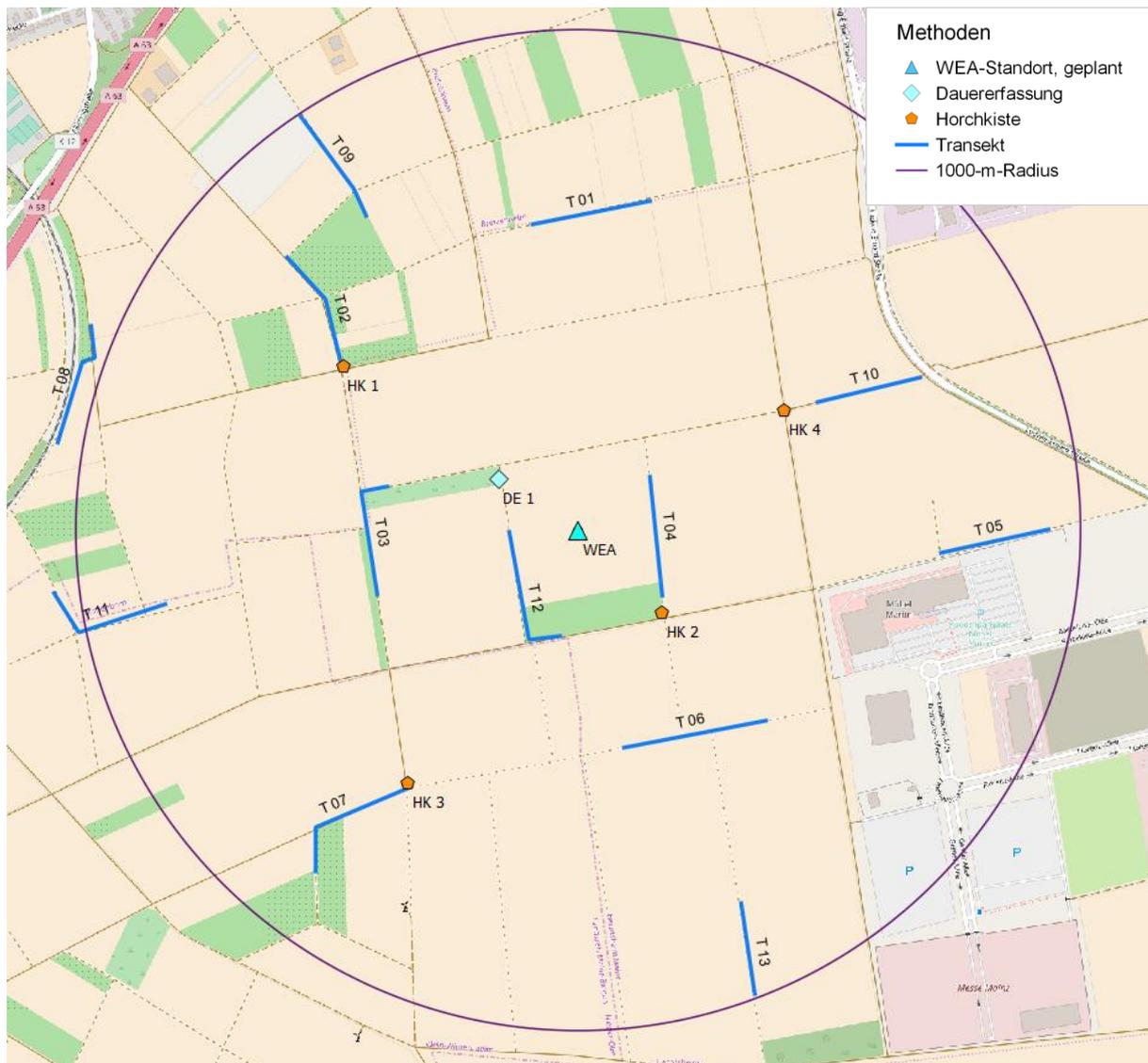


Abbildung 2: Übersicht über die Methoden im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim: Lage der Transekte, Standorte der Dauererfassung und der Horchkisten.

2.3 Quartierrecherche

Im Bereich der geplanten Anlage im Offenland befinden sich keine geeigneten Vegetationsstrukturen, sodass eine Höhlenbaumkartierung entfiel. In der Datenbank ARTEFAKT des Landesamtes für Umwelt in Rheinland-Pfalz wurden für die Topographische Karte (TK25) 6015 Mainz Fledermausnachweise ab 2006 recherchiert. Zudem erfolgte im Mai 2017 eine Anfrage beim Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz (AKF-RLP) über bekannte Fledermausquartiere im Umkreis von 10 km um die geplanten Anlagenstandorte.

3 Ergebnisse

3.1 Artenspektrum

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum im Gebiet zehn Fledermausarten/-artenpaare nachgewiesen (Tabelle 2): Bartfledermäuse (*M. mystacinus* / *M. brandtii*), Fransenfledermaus, Großes Mausohr, Abendsegler, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Rauhautfledermaus, Breitflügelfledermaus, Nordfledermaus, Langohrfledermäuse (*P. auritus* / *P. austriacus*). Die beiden Langohrfledermausarten Braunes und Graues Langohr sind akustisch nicht eindeutig zu trennen – wahrscheinlicher ist im Gebiet ein Vorkommen des Grauen Langohrs, welches mehr als das Braune Langohr auch in offeneren Landschaften jagt und meist Wochenstubenquartiere in Gebäuden bezieht. Vom Grauen Langohr sind Quartiere im 10-km-Radius bzw. an dessen Rand bekannt (Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz, H. König, schriftlich). Beide Langohrarten wurden jedoch in der weiteren Umgebung (TK25 Blatt 6015 Mainz) bereits nachgewiesen und können im Untersuchungsraum vorkommen. Das Arteninventar entspricht im Wesentlichen dem bereits 2010 von BFL ermittelten Spektrum. Langohrfledermäuse konnten damals nur im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes nachgewiesen werden und nicht im aktuellen Untersuchungsraum. Auch die Nordfledermaus, die im Zeitraum von Ende Juli bis Mitte August mit 9 bzw. 5 Kontakten im Gebiet aufgezeichnet wurde, wurde 2010 nicht nachgewiesen.

Tabelle 2: Im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim im Jahr 2017 nachgewiesenen Fledermausarten und ihr Schutzstatus nach FFH-Richtlinie, sowie ihre Gefährdung in Deutschland und in Rheinland-Pfalz.

Kategorien der Roten Listen: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung unbekanntem Ausmaßes, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = ungefährdet, II = Durchzügler, x = keine Einstufung

Art ¹		Rote Liste			Eigener Nachweis			Weitere Quellen	
		D ²	RLP ³	FFH-RL ⁴	Detektor	HK	Dauererf.	ARTEFAKT ⁶ TK 6015 Mainz	AKF-RLP ⁷
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	V	2	IV		(x) ⁵	(x) ⁵		
Brandtfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	V	x	IV		X	x		
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	*	1	IV			x		
Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	V	2	II+IV			x		
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	V	3	IV	x		x	x	
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	*	3	IV	x	x	x		
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	D	x	IV			x		
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	*	2	IV	x		x	x	
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	G	1	IV	x		x		
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilsoni</i>	G	II	IV			x		
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	V	2	IV			(x) ⁵		
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	2	2	IV			(x) ⁵		x

¹ Reihenfolge und Nomenklatur nach DIETZ et al. (2016)

² MEINIG et al. (2009)

³ Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) 2007 und GRÜNWALD & PREUß 1990.

⁴ Richtlinie 92/43/EWG (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie)

⁵ (x) = Artengruppe akustisch nicht zu trennen

⁶ Datenbank ARTEFAKT

⁷ Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz, H. König, schriftlich

Einen Überblick über die Anteile der Fledermausarten bzw. Artengruppen in der Dauererfassung bietet Abbildung 3. Die Zwergfledermaus dominiert deutlich mit einem Anteil von 94 %. Die Mückenfledermaus mit 1,45 % und die Rauhautfledermaus mit 1,43 % traten vor allem in den Spätsommer—und Herbstmonaten auf. Der Anteil an Bartfledermäusen von 1,10 % geht auf wenige kurze Perioden mit hoher Rufaktivität zurück. Die übrigen Arten kamen nur in geringen Anteilen von weniger als 1 % vor.

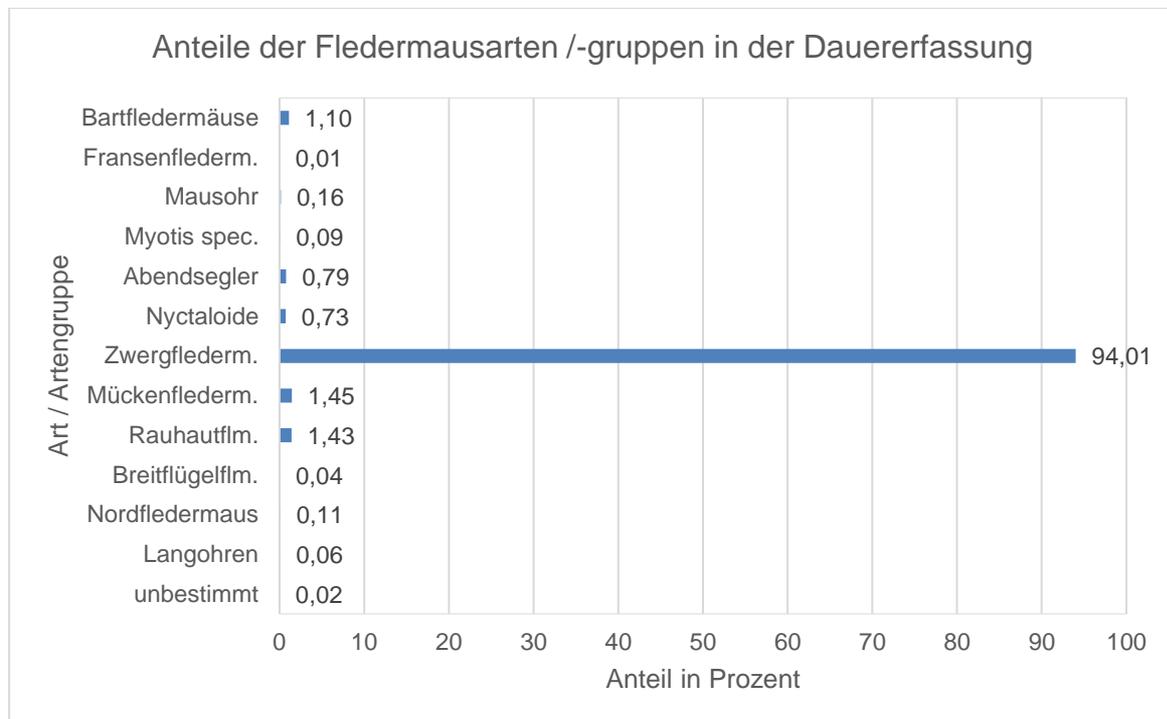


Abbildung 3: Anteile der Arten/Artengruppen an der Gesamtzahl der Kontakte an der Dauererfassung (n = 13064) im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim.

3.2 Transektbegehung und Aktivitätsverteilung

Bei den Transektbegehungen im Juni und Juli 2017 wurde nur eine geringe Anzahl Fledermauskontakte aufgezeichnet (vgl. Tabelle 3). Kontaktzahlen zwischen 13 und 1 Kontakt pro Termin entsprechen einer Aktivität zwischen 0,2 Kontakten pro Stunde am 08.07. und 2,3 Kontakten pro Stunde am 02.06.2017. Die Verteilung der Aktivität der beiden Arten ist Abbildung 4 und Abbildung 5 zu entnehmen.

Tabelle 3: Artnachweise Detektorbegehungen (Anzahl Kontakte pro Termin)

Art / Datum	02.06.2017	22.06.2017	08.07.2017	29.07.2017
Abendsegler	3	2	0	3
Zwergfledermaus	10	5	1	2
gesamt	13	7	1	5

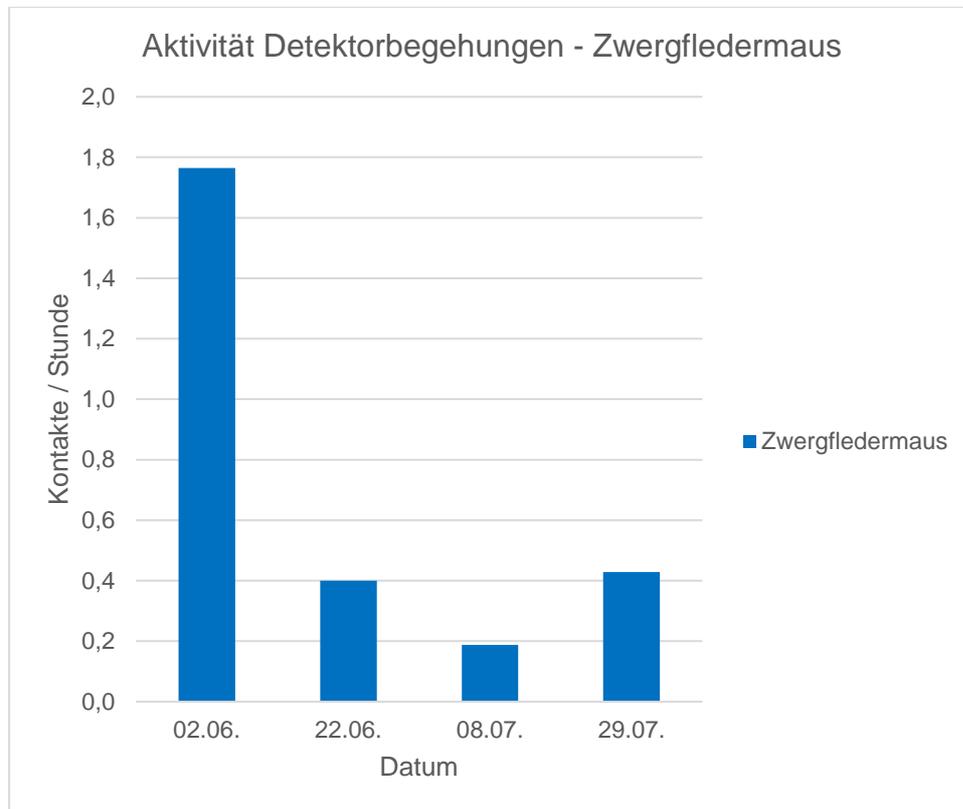


Abbildung 4: Aktivität der Zwergfledermaus während der Detektorbegehungen im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim 2017.

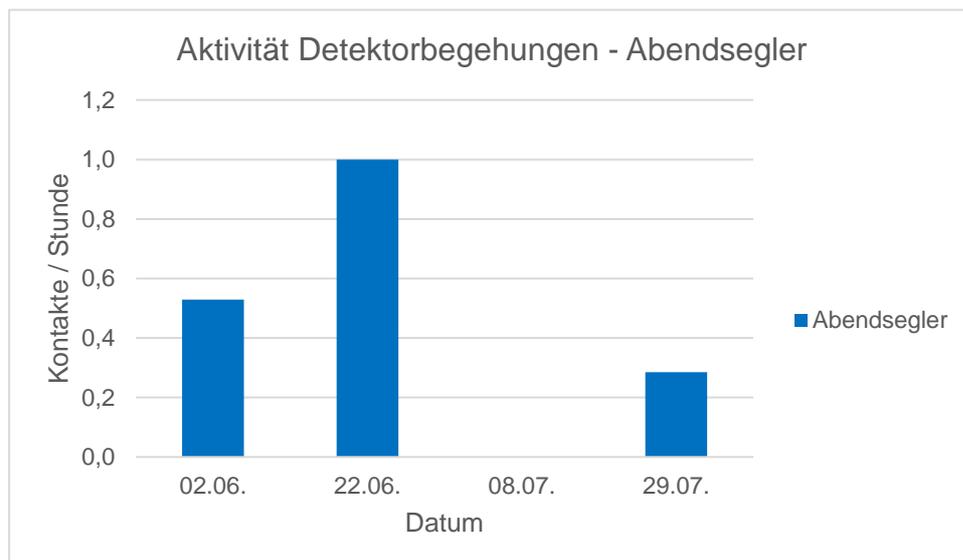


Abbildung 5: Aktivität des Abendseglers während der Detektorbegehungen im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim 2017.

Die Transekte zeigten deutliche Unterschiede in der Fledermausaktivität (Tabelle 4, Abbildung 6). Die höchste Aktivität mit 4,8 Kontakten pro Stunde (K / h) wies Transekt 5 im Osten des UG am Rand des Gewerbegebietes auf. Dort flogen überwiegend Zwergfledermäuse. Auch das nahe gelegene Transekt 4 östlich der geplanten WEA, das z.T. am Rand einer Kirschenpflanzung verläuft, zeigte mit 3 K / h noch eine mäßig hohe Aktivität. Die Transekte ohne Fledermausnachweise lagen überwiegend in strukturarmer Offenlandbereichen.

Tabelle 4: Fledermausaktivität während der Detektorbegehungen im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim, aufgeschlüsselt nach Transekten.

Transekt	Kontakte / Stunde
T 1	0,00
T 2	1,80
T 3	1,00
T 4	3,00
T 5	4,80
T 6	1,50
T 7	0,75
T 8	1,50
T 9	0,00
T 10	0,75
T 11	0,00
T 12	1,00
T 13	0,00

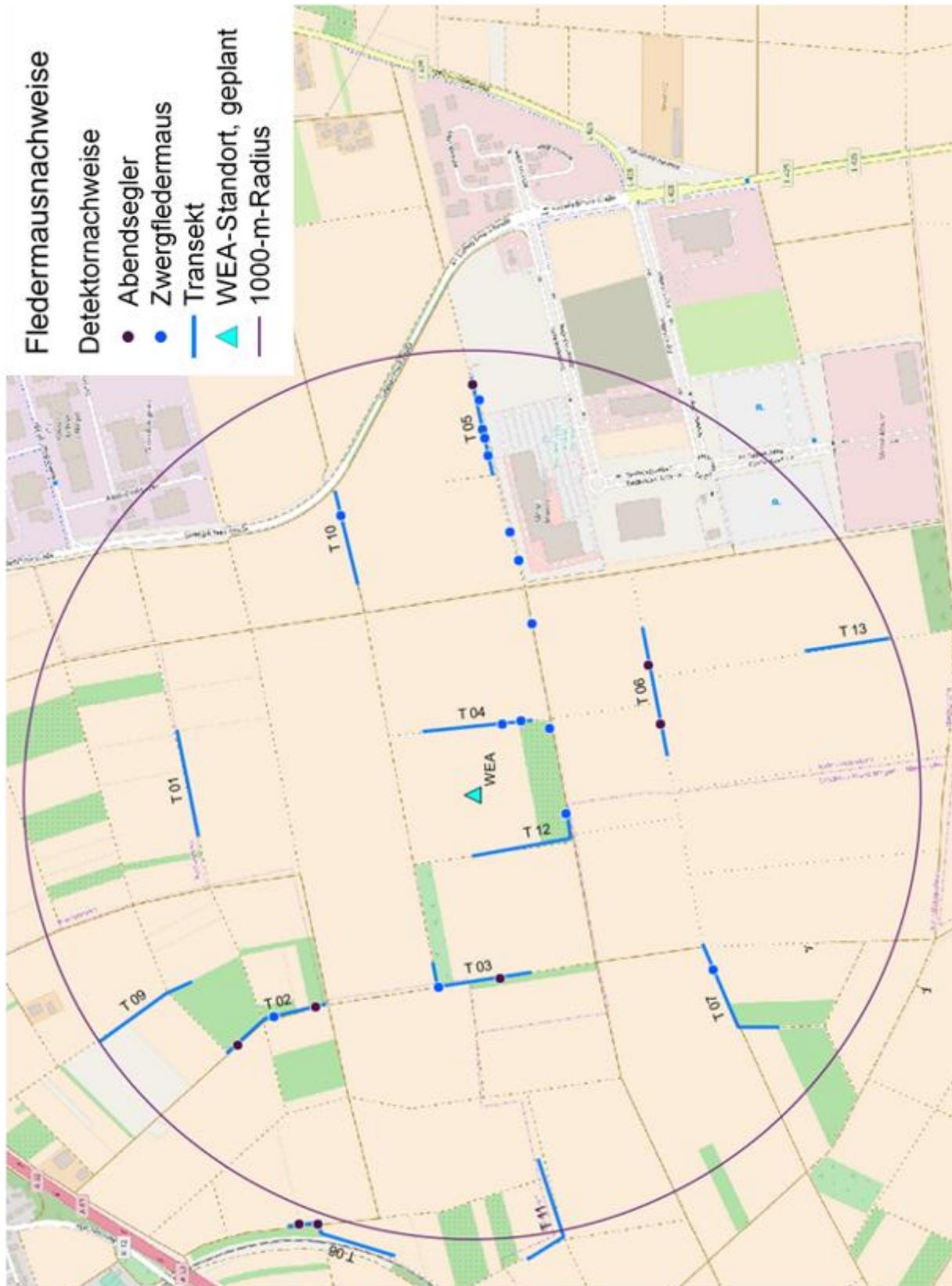


Abbildung 6: Ergebnisse der Detektorbegehungen im UG Mainz-Hechtsheim im Juni/Juli 2017

3.3 Automatische stationäre Erfassung

3.3.1 Qualitative Dauererfassung

Die Dauererfassung am geplanten Anlagenstandort nahm von April bis Oktober 2017 insgesamt 13064 Rufsequenzen von Fledermäusen auf. Durch diese Aufnahmen wurde das Artenspektrum der Detektorbegehungen deutlich erweitert (vgl. Abbildung 7 und Abschnitt 3.1). In allen Monaten dominierte die Zwergfledermaus deutlich mit Anteilen an der Gesamtaktivität zwischen 75 und 96 %. Rauhaut- und Mückenfledermaus traten insbesondere in den Spätsommer- und Herbstmonaten stärker in Erscheinung. Die Rauhautfledermaus erreichte in den Monaten September und Oktober eine Aktivität von 0,40 bzw. 0,45 K / h und war damit im September nach der Zwergfledermaus die häufigste Art. Der Anstieg der Aktivität dieser Art in den Herbstmonaten lässt auf Zugaktivität schliessen. Die Aktivität der Mückenfledermaus nahm vor allem im Oktober stark zu und erreichte 0,63 K / h, den höchsten Wert nach der Zwergfledermaus. Nyctaloide (Abendsegler, Breitflügelfledermaus, Nordfledermaus) spielten im Vergleich eine deutlich geringere Rolle mit Aktivitätswerten, die meist zwischen 0,1 und 0,2 K / h lagen mit einem Maximum von 0,19 K / h im Mai.

Im April 2017, der durch eine Kälteperiode gekennzeichnet war, lag die Gesamtaktivität bei lediglich 0,3 Kontakten pro Stunde (K / h). Auch die Monate Mai und Juni wiesen mit 2,6 und 2,7 K / h geringe Aktivitätswerte auf. Im Juli und August stieg die Aktivität auf 5,8 bzw. 4,3 K / h an. Eine sehr hohe Zahl an Rufsequenzen wurde in den Herbstmonaten September und insbesondere im Oktober aufgezeichnet. Im September lag die Aktivität bei 12,1 K / h, im Oktober sogar bei 35,1 K / h. Der Anstieg der Aktivität in diesen beiden Monaten war vor allem auf die Zwergfledermaus zurückzuführen, die Anteile von 95 bzw. 96 % erreichte.

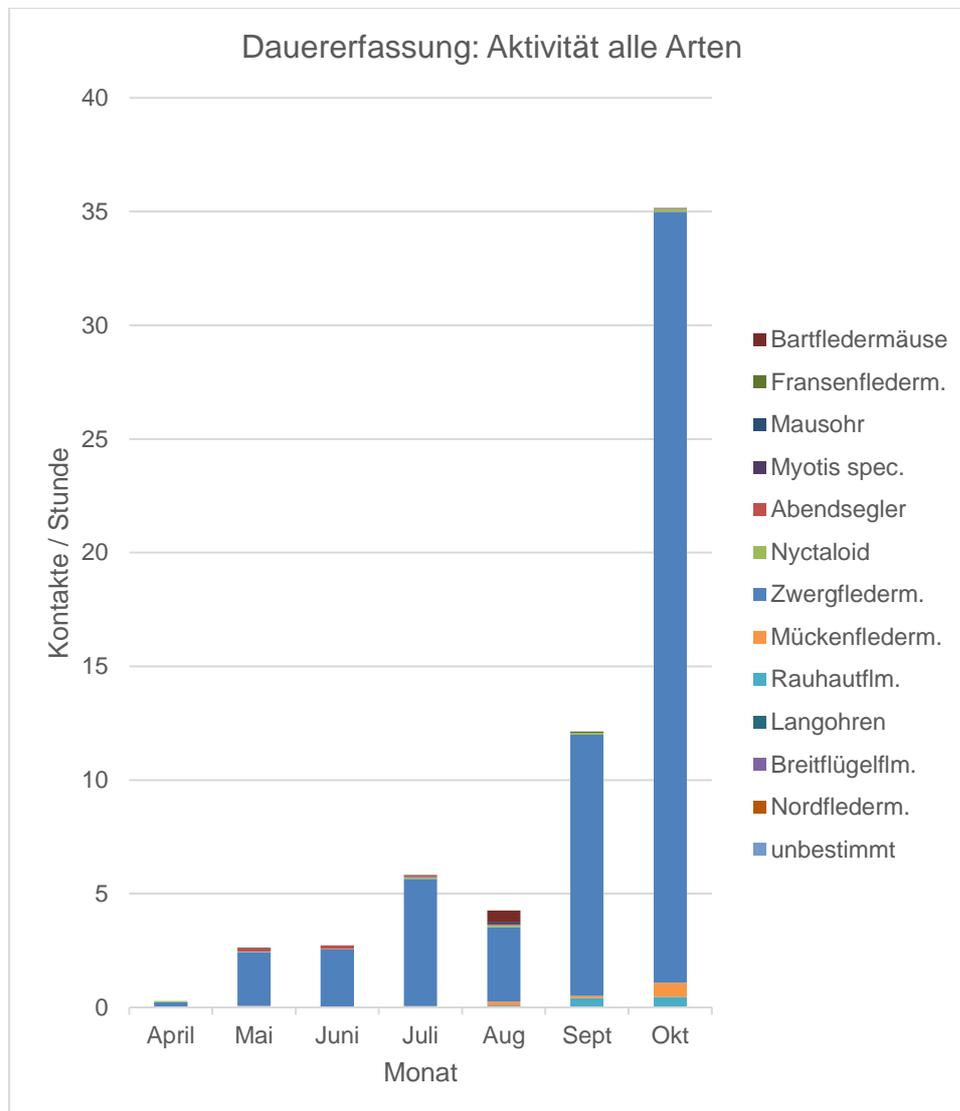


Abbildung 7: Fledermausaktivität an der Dauererfassung im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim 2017.

3.3.2 Qualitative Erfassung durch Horchkisten

Parallel zur Detektorbegehung wurden an vier Terminen im Juni/Juli 2017 über einen Zeitraum von je 7 Stunden an vier verschiedenen Standorten im Umfeld des geplanten WEA-Standortes je zwei Horchkisten wechselnd aufgestellt. Die Erfassungstermine und Horchkistenstandorte unterschieden sich deutlich in ihrer Fledermausaktivität. An den beiden Juniterminen zeichneten alle eingesetzten Geräte nur eine geringe Aktivität zwischen 1,1 und 2,4 Kontakten pro Stunde auf, die vorwiegend der Zwergfledermaus zuzurechnen waren (Abbildung 8). Als einzige weitere Art trat in diesem Zeitraum der Abendsegler auf. Im Juli war die Aktivität an allen Standorten mit Ausnahme des HK-Standorts 3 deutlich höher. Das Maximum wurde mit 13,9 Kontakten pro Stunde am 08.07.2017 an der HK 2 erreicht. Dabei handelte es sich ausschließlich um Zwergfledermäuse. Ende Juli nahm der Anteil der Nyctaloiden deutlich zu und übertraf den der Zwergfledermaus. An HK 1 wurden am 29.07. 8,9 Kontakte pro Stunde aufgezeichnet, davon machten Nyctaloiden einen Anteil von 80,6 % aus. An HK 4 wurden parallel 5,0

Kontakte pro Stunde registriert, davon 74,3 % Nyctaloiden. Die Mückenfledermaus wurde nur einmal am 29.07. an HK 1 aufgenommen.

Bezüglich der Aktivitätsmuster entsprechen die an den Horchkisten im Juni und Juli registrierten Kontakte im Wesentlichen den Ergebnissen aus der Dauererfassung mit einer höheren Aktivität im Juli als im Juni. Die insgesamt höheren Werte an den Horchkisten im Vergleich zur Dauererfassung kommen durch die Auswahl von Nächten mit guten Flugbedingungen für Fledermäuse für die Detektorbegehungen zustande. In der Nacht vom 29. auf den 30.07., als an den Horchkisten der Anteil von Nyctaloiden sehr hoch war, wurde auch in der Dauererfassung eine Dominanz von Nyctaloiden festgestellt; der Anteil des Abendseglers an den Kontakten betrug in dieser Nacht 73,3 %.

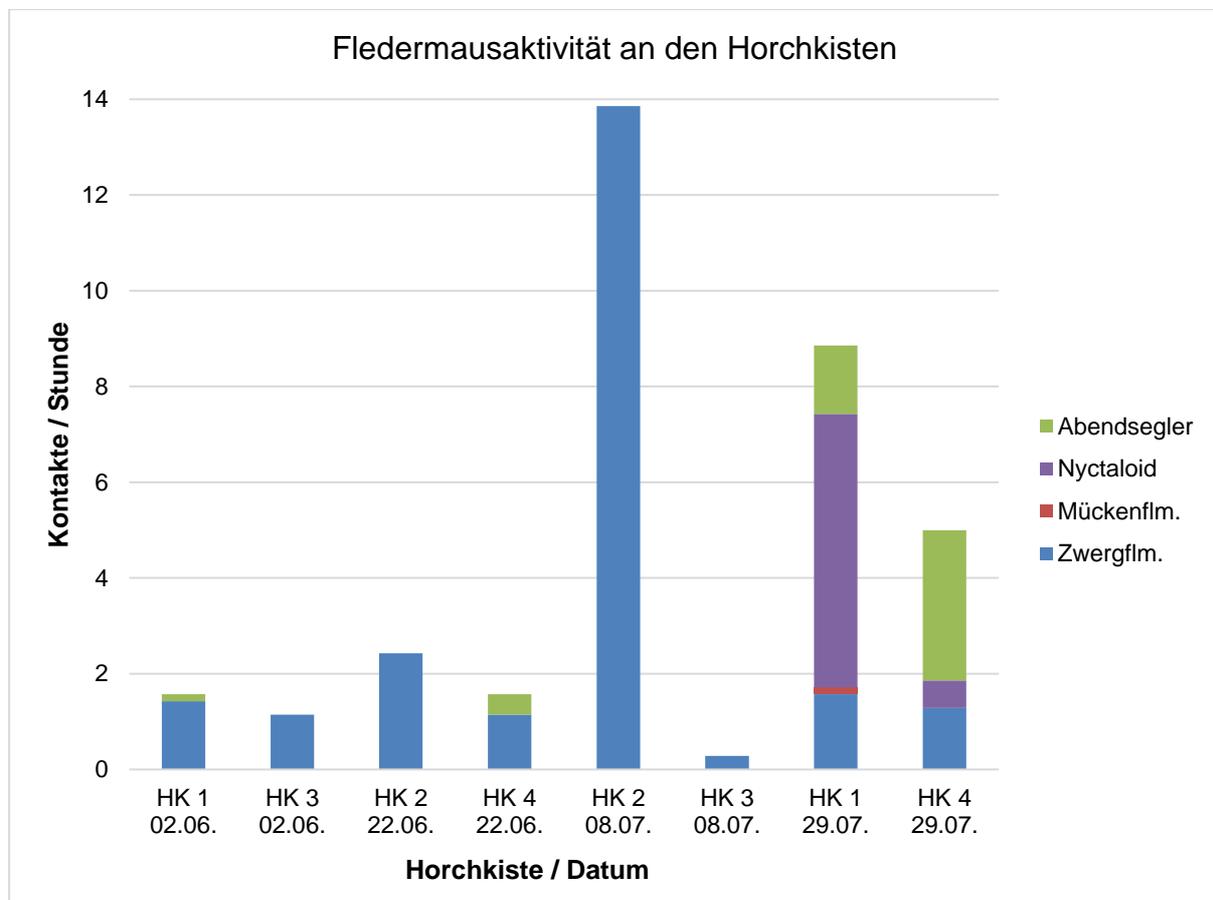


Abbildung 8: Fledermausaktivität an den Horchkisten im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim 2017.

3.4 Quartierrecherche

Die Datenbank ARTeFAKT des Landesamtes für Umwelt in Rheinland-Pfalz führt für die Topographische Karte (TK25) 6015 Mainz folgende Fledermausarten auf (Einträge ab 2006): Zwergfledermaus, Raufhautfledermaus, Abendsegler, Kleinabendsegler, Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Graues Langohr. Vor 2006 wurden zudem Mausohr und Zweifarbfledermaus nachgewiesen. Die Datenbank

enthält keine näheren Angaben zur Art des Nachweises (z. B. Wochenstube, Winterquartier, Detektornachweis) oder zur Anzahl der Tiere.

Eine Anfrage beim Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz (AKF-RLP) über bekannte Fledermausquartiere im Umkreis von 10 km um den geplanten Anlagenstandort ergab zwei Quartiere des Grauen Langohrs im erweiterten Umkreis (s. Abbildung 9; H. KÖNIG, schriftl. Mitteilung): Vom Grauen Langohr ist ein Quartier mit unbekanntem Status in Mommenheim 6,5 km südöstlich des UGs bekannt. Außerdem befindet sich eine Wochenstube in Dexheim in einer Entfernung von 12,5 km vom geplanten Anlagenstandort in südöstlicher Richtung.

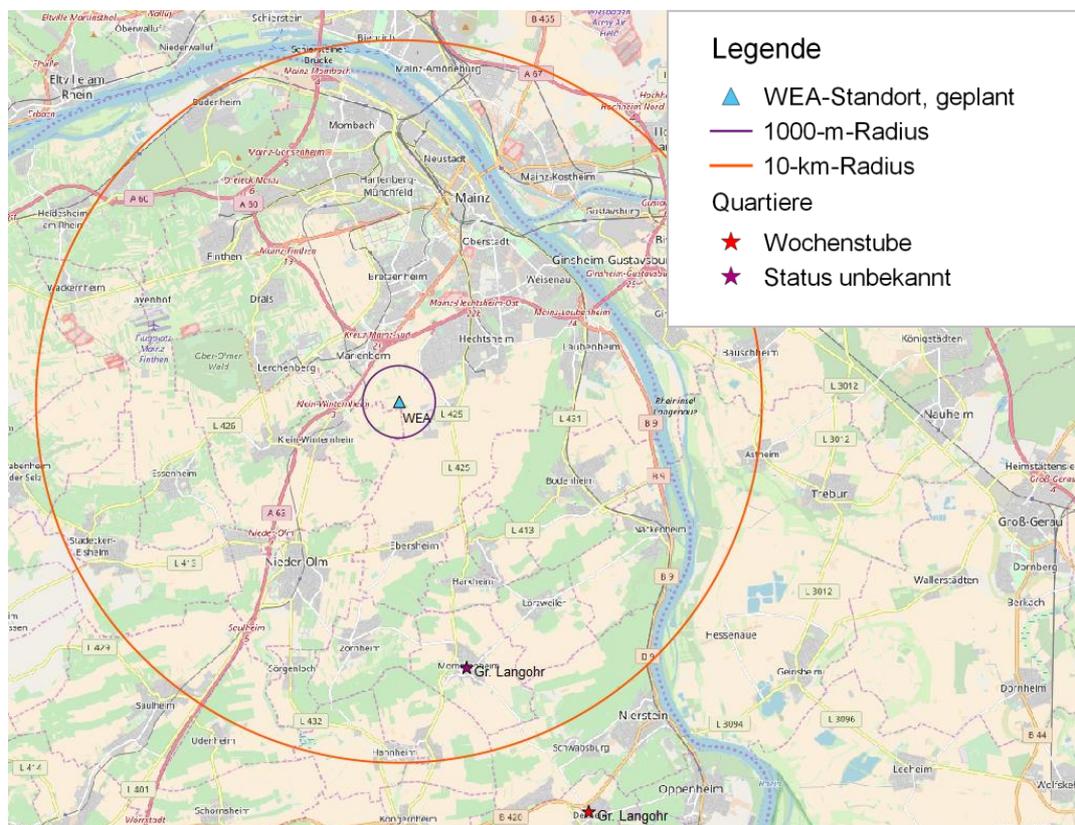


Abbildung 9: Quartierrecherche: Anfrage beim Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz.
Quelle: H. KÖNIG, schriftliche Mitteilung.

3.5 Die Arten im Einzelnen

3.5.1 Strukturgebundene Arten

Im Untersuchungsgebiet machten Arten, die überwiegend bodennah und strukturgebunden fliegen, nur einen sehr geringen Teil der Fledermausaktivität aus. In den meisten Monaten lag die Summe der Kontakte pro Stunde für die Arten Mausohr, Fransenfledermaus, Myotis sp., Bartfledermäuse und Langohrfledermäuse insgesamt bei 0,05 oder darunter. Lediglich im August wird eine Aktivität von 0,62 Kontakten pro Stunde erreicht. Davon sind 0,52 K/h den Bartfledermäusen zuzurechnen (s. Abbildung 10).

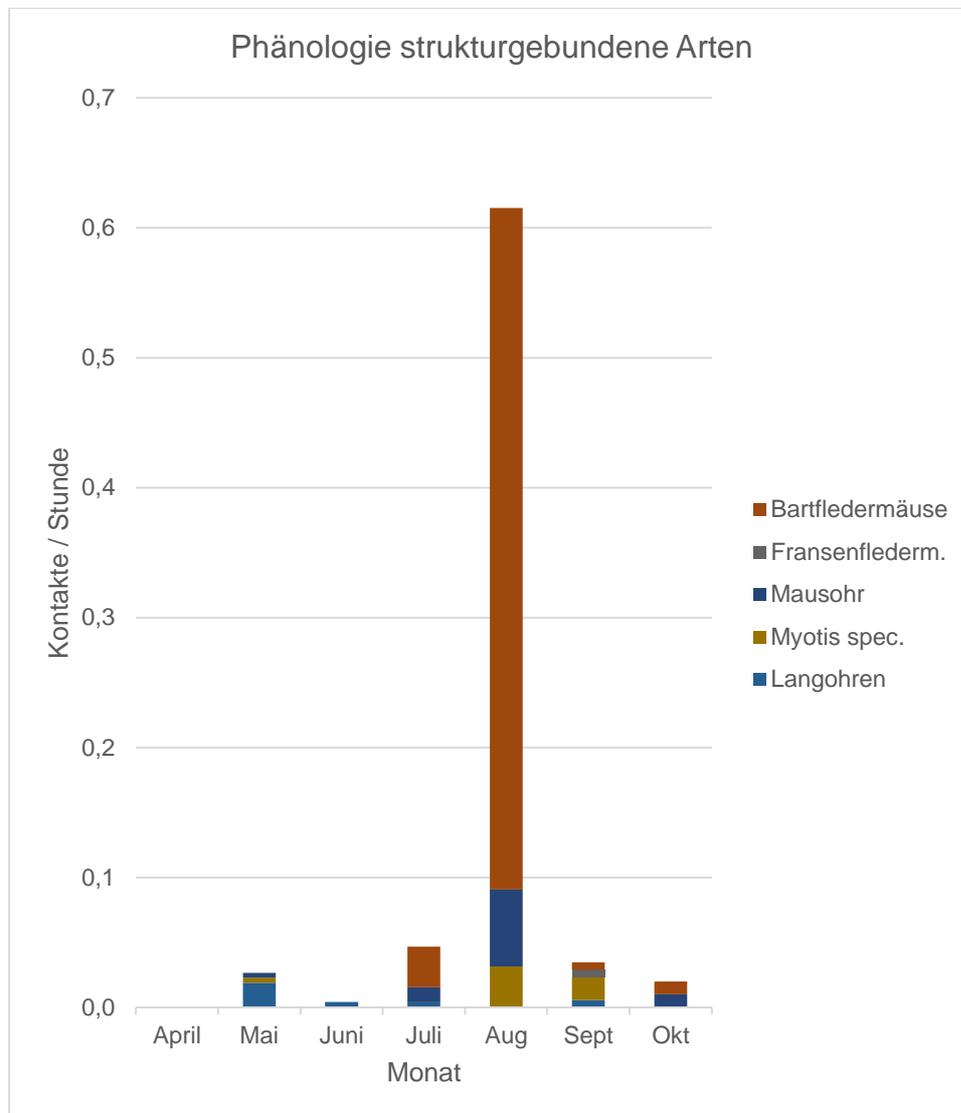


Abbildung 10: Phänologie der Aktivität strukturgebundener Arten; Ergebnisse der Dauererfassung.

Myotis spec.

Alle nicht eindeutig bestimmbaren Rufe, die unter die Gattung *Myotis* fallen, wurden unter *Myotis spec.* zusammengefasst. Dabei handelte es sich im Untersuchungsgebiet höchstwahrscheinlich um die Fledermausarten Bart-/Brandtfledermaus, Fransenfledermaus und Mausohr.

Brandt-/Bartfledermaus (*Myotis brandtii/mystacinus*)

Bartfledermäuse wurden in der hier dargestellten Untersuchung im August mit deutlich höherer Aktivität nachgewiesen als in den übrigen Monaten. Der Wert von 0,52 K / h in diesem Monat geht auf eine hohe Zahl von Kontakten in zwei 15-min-Intervallen im ersten und letzten Augustdrittel zurück. Dabei handelte es sich vermutlich um ein oder zwei an der Gehölzstruktur jagende Einzelindividuen. In der

Untersuchung von 2010 (BFL 2012) kamen Bartfledermäuse im Gebiet der vorliegenden Untersuchung ebenfalls nur vereinzelt auf einem Transekt im Nordwesten des UG vor, das etwa dem Transekt 2 der vorliegenden Untersuchung entspricht; weitere Nachweise erfolgten außerhalb des UG der aktuellen Untersuchung.

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Die Fransenfledermaus wurde in der Dauererfassung mit lediglich einem Kontakt im September nachgewiesen. Das entspricht über den gesamten Untersuchungszeitraum einem Anteil von 0,01 % an den Kontakten. Während der Detektorbegehungen im Juni/Juli trat die Art nicht auf.

Mausohr (*Myotis myotis*)

Der Anteil des Mausohrs an der Fledermausaktivität in der Dauererfassung lag bei insgesamt 0,16 % mit einem Maximum von 0,06 Kontakten pro Stunde im August. Im Rahmen der Detektorbegehungen im Juni/Juli erfolgte kein Nachweis. Auch in der Untersuchung von BFL (2012) wurden Mausohren nur in geringen Anteilen (0,3 %) nachgewiesen. Dabei lagen die Nachweise außerhalb des Untersuchungsraumes der vorliegenden Untersuchung. Gebäudequartiere der Art sind im 10-km-Umkreis um das Untersuchungsgebiet nicht bekannt (Anfrage AKF-RLP, Mai 2017).

Braunes und Graues Langohr (*Plecotus auritus/austriacus*)

Rufaufnahmen von Langohrfledermäusen liegen aus dem Gebiet nur vereinzelt vor. Die höchste Rufaktivität an der Dauererfassung wurde im Mai mit 0,02 K/h aufgezeichnet. Der Anteil an allen Kontakten ist mit 0,06 % sehr gering. Vom Grauen Langohr ist ein Quartier mit unbekanntem Status in Mommenheim 6,5 km südöstlich des UGs bekannt. Außerdem befindet sich eine Wochenstube in Dexheim in einer Entfernung von 12,5 km vom geplanten Anlagenstandort in südöstlicher Richtung (Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz, H. KÖNIG, schriftl. Mitteilung; vgl. Abschnitt 3.4).

3.5.2 Hoch fliegende Arten

Besonders planungsrelevant sind Nachweise von denjenigen Arten, die besonders hoch fliegen, in hohen Dichten auftreten und struktur-ungebunden fliegen. Dies trifft im besonderen Maße für die ziehenden Arten (Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhautfledermaus) und die mitunter hoch fliegenden Arten Breitflügel- und Nordfledermaus zu. Im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim wurden Abendsegler, Rauhautfledermaus, Nordfledermaus und Breitflügelfledermaus nachgewiesen.

Als weitere, häufig von Kollisionen betroffene Art tritt an verschiedenen Standorten die Zwergfledermaus in Erscheinung. Hier muss die allgemeine Häufigkeit der Zwergfledermaus beachtet werden. Windkraftanlagen, die nah an stark bejagten Strukturen (in geeigneten Beständen, entlang linearer Strukturen, Wasserstellen etc.) bzw. in Flugrouten stehen, besitzen meist ein hohes Gefährdungspotential für Fledermäuse (vgl. Anhang Kap. 7.3.1, „Trichtereffekt und Edge Effekt“). Auch wenn die Mückenfledermaus

im Mittel stärker vegetationsgebunden jagt als die Zwergfledermaus (DIETZ et al. 2016), ähnelt sie in ihrem Flug- und Erkundungsverhalten der Zwergfledermaus und muss ebenfalls als kollisionsgefährdet gelten.

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Die Zwergfledermaus war in der Dauererfassung mit 94 % der Kontakte die häufigste Art. Im Zuge der Transektbegehungen, wo sie mit 69 % der Kontakte ebenfalls dominierte, wurde sie auf sieben von 13 Transekten aufgenommen. Am häufigsten kam die Art auf Transekt 5 am Rand des nachts beleuchteten Gewerbegebietes vor, sowie in der Verlängerung dieses Transektes Richtung Westen bis in den Bereich einer Kirschenplantage (Transekt 4). Die an der Dauererfassung gemessene Aktivität der Zwergfledermaus nahm im Laufe der Erfassungsperiode fast durchgehend zu. Lediglich im August ging die Aktivität kurzfristig etwas zurück, bevor im September und Oktober die höchsten Aktivitätswerte erreicht wurden. Im September wurden 11,5 K/h ermittelt, im Oktober das Maximum von 33,9 K/h. Dabei war die Art auch noch im letzten Oktoberdrittel mit 9,9 K/h aktiv. Aufgrund der langen Nachtdauer im Oktober entspricht dies über 100 Kontakten pro Nacht. In den Rufsequenzen traten regelmäßig Jagdrufe auf. In der Untersuchung von 2016 im Gebiet Mainz-Ebersheim (BFF, in Bearb.) wurde bereits früher im Jahr, in den Monaten August und September, ein Maximum der Aktivität festgestellt.

Quartiere der Zwergfledermaus sind im 10-km-Umkreis um die geplante Anlage nicht bekannt (Anfrage AKF-RLP, Mai 2017), sind aber an Gebäuden in den umliegenden Orten sehr wahrscheinlich. Am geplanten Anlagenstandort werden vor allem im Herbst sehr hohe Aktivitäten erwartet (vgl. Abbildung 11). Nach den Daten von BFL (2012) kann es auch im Frühjahr zu einer erhöhten Aktivität kommen.

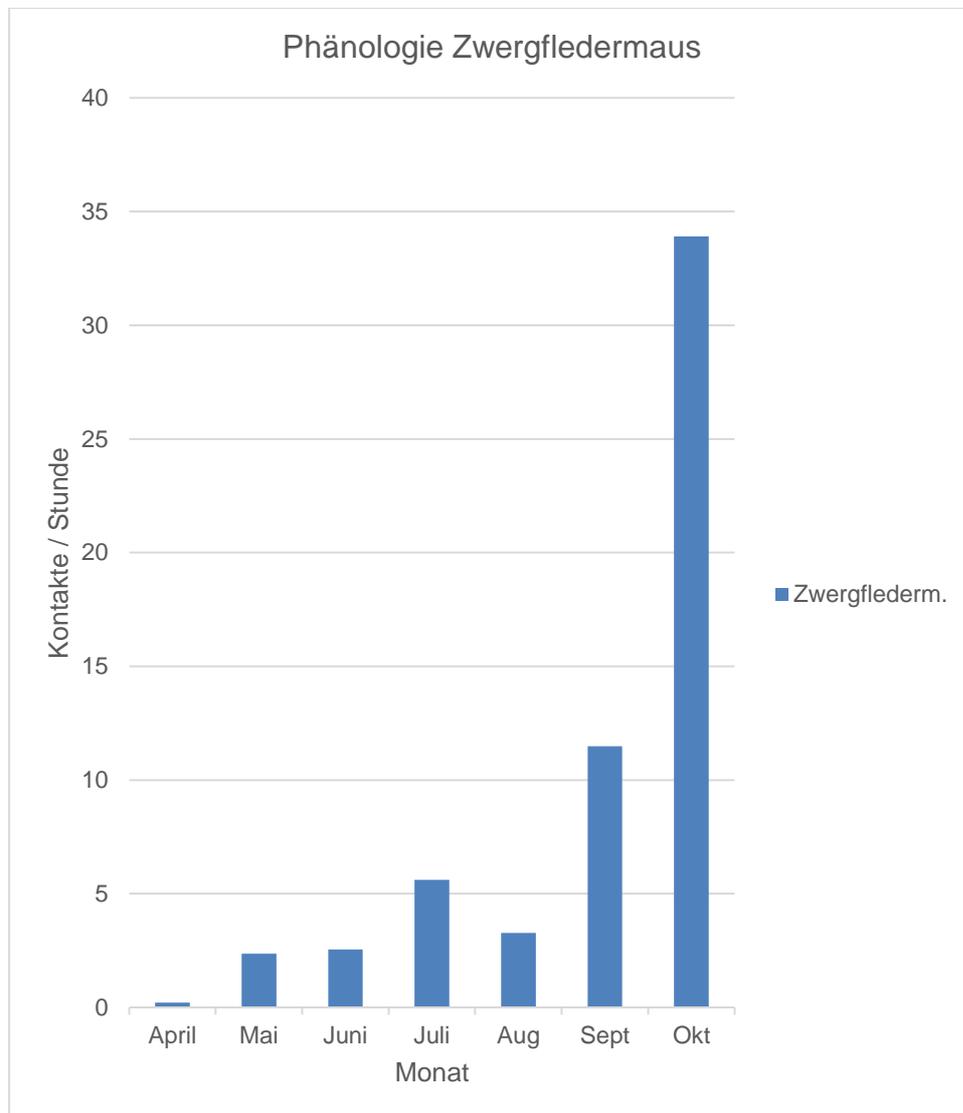


Abbildung 11: Phänologie der Aktivität der Zwergfledermaus; Ergebnisse der Dauererfassung.

Mückenfledermaus

Die Aktivität der Mückenfledermaus in der Dauererfassung nahm erst ab dem Spätsommer deutlich zu (Abbildung 12). Wie die Zwergfledermaus war auch die Mückenfledermaus noch im letzten Oktoberdrittel aktiv und erreichte in dieser Periode eine Aktivität von 1,8 K/h. Die Art hatte über den ganzen Untersuchungszeitraum betrachtet einen Anteil von 1,5 % an den Kontakten.

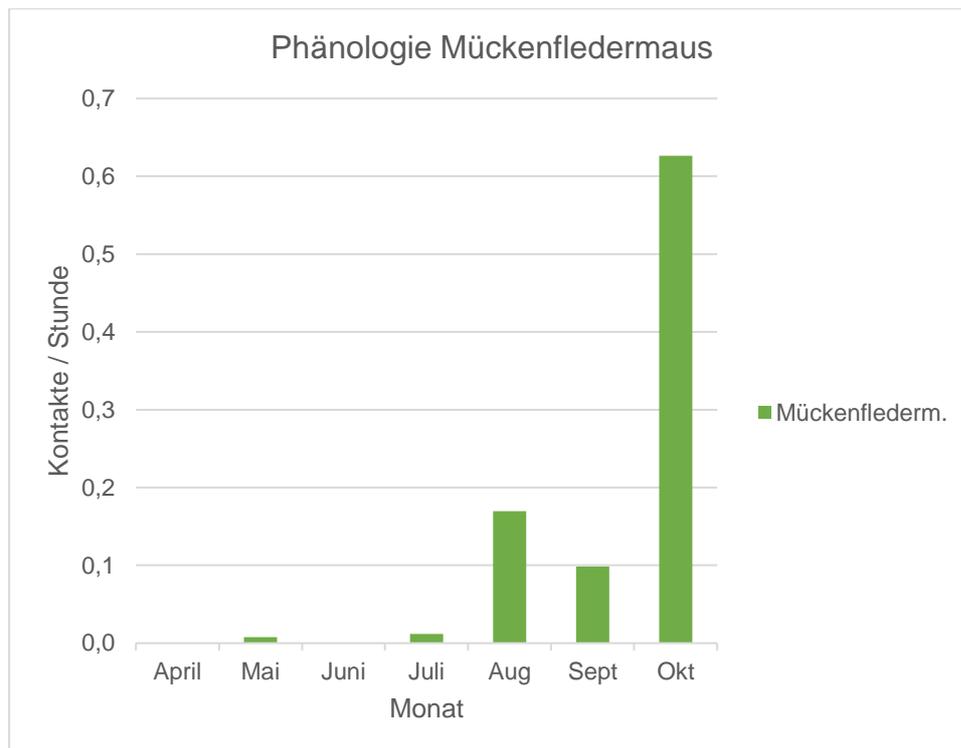


Abbildung 12: Phänologie der Aktivität der Mückenfledermaus; Ergebnisse der Dauererfassung.

Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Die Rauhautfledermaus trat nur in den Monaten September mit 0,40 K/h und Oktober mit 0,45 K/h mit höheren Aktivitätswerten auf (Abbildung 13), die auf ein Zuggeschehen hindeuten. Im April ist in Jahren mit durchschnittlichem Temperaturverlauf ebenfalls mit ziehenden Rauhautfledermäusen zu rechnen (vgl. BFL 2012). Im Jahr 2017 war jedoch bereits der März überdurchschnittlich warm, während der April durch einen Kälteeinbruch mit Spätfrösten geprägt war. Es ist davon auszugehen, dass in diesem Jahr schon vor Beginn der Erfassungsperiode Fledermauszug stattfand. Da Rauhautfledermäuse in großer Höhe ziehen, sind sie in Dauererfassungen in Bodennähe unterrepräsentiert.

Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Der Abendsegler war im Jahr 2017 für 0,79 % der mittels Dauererfassung aufgezeichneten Kontakte verantwortlich. Die Art zeigte über die gesamte Erfassungsperiode 2017 eher geringe Aktivitätswerte mit einem Maximum von 0,15 K/h im April und Mai (Abbildung 13).

Im unmittelbar angrenzenden Gebiet Mainz-Ebersheim wurde im Mai 2016 ein deutliches Aktivitätsmaximum mit 7,3 Kontakten pro Stunde festgestellt (BFF, in Bearb.). Im Herbst 2016 wurde im Gegensatz zu 2010 keine erhöhte Aktivität von Abendseglern beobachtet. In der Untersuchung von BFL (2012) erreichte der Abendsegler im September mit 0,9 Kontakten pro Stunde seine höchste Aktivität. Insgesamt sind in den unterschiedlichen Untersuchungsjahren erhöhte Aktivitätswerte von Abendseglern im Frühjahr und/oder Herbst zu erkennen, deren Ausprägung aber von Jahr zu Jahr stark variiert.

Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Die Breitflügelfledermaus konnte im Erfassungszeitraum nur vereinzelt im Mai und Juni an der Dauererfassung nachgewiesen werden. Möglicherweise sind dieser Art noch weitere, nicht bis zur Art bestimmbare Rufsequenzen der Gruppe der Nyctaloiden zuzurechnen. Selbst in diesem Fall bleibt die Aktivität aber gering (Abbildung 13). Quartiere sind im 10-km-Umkreis um die geplante Anlage nicht bekannt (Anfrage AKF-RLP, Mai 2017).

Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

Die Nordfledermaus wurde im Untersuchungsgebiet mit wenigen Einzelkontakten in den Monaten Juli und August nachgewiesen (Abbildung 13) Der Anteil der Kontakte der Nordfledermaus an allen Fledermauskontakten betrug 0,11 %.

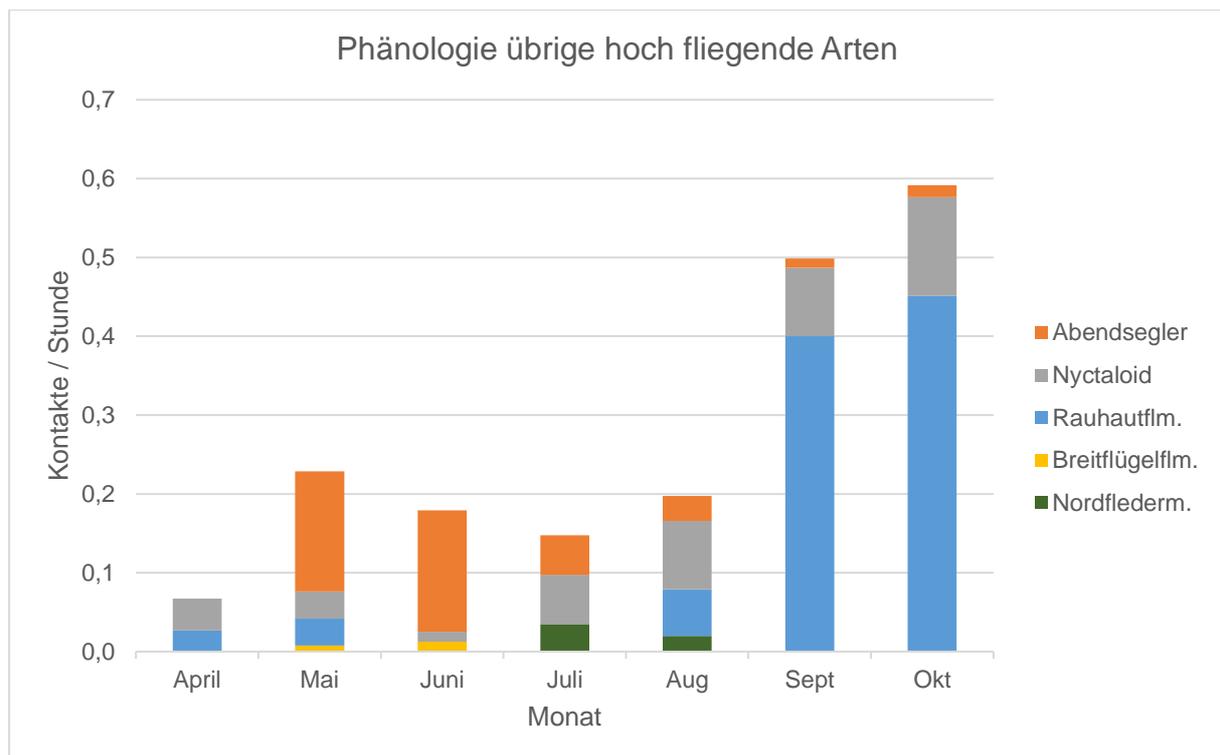


Abbildung 13: Phänologie der Aktivität der hoch fliegenden Arten Abendsegler, Rauhautfledermaus, Breitflügelfledermaus und Nordfledermaus sowie nicht bestimmbarer Nyctaloiden. Ergebnisse der Dauererfassung.

4 Gefährdungsdarstellung und Konfliktschätzung

4.1 Gesetzliche Grundlagen des Fledermausschutzes

In Deutschland sind alle Fledermausarten nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) streng geschützte Arten; es ist verboten, sie zu fangen, zu töten, zu stören oder ihre Fortpflanzungs- und Ruhestätten zu zerstören. Das individualspezifische Tötungsverbot (OTTO 2007) greift in der Rechtsprechung allerdings nur bei signifikanter Risikoerhöhung. Signifikanz liegt bei einem generellen Kollisionsrisiko (beispielsweise auf einer Hauptflugroute oder in einem bevorzugten Jagdgebiet) vor, nicht jedoch bei Kollision von Einzelexemplaren. Signifikanz liegt weiterhin bei verminderter Reproduktionsfähigkeit, beispielsweise durch eine Steigerung der Gesamtsterblichkeit der Population vor (MÖCKEL 2009). Wird dieser Tatbestand prognostiziert ist bei der Planung von Windenergieanlagen eine Alternativprüfung erforderlich, die eine Änderung des Standorts, Verzicht auf einzelne Standorte oder Nutzungsbeschränkungen umfassen kann.

Ein Verbotstatbestand durch eine Zerstörung oder Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten tritt erst dann ein, wenn die ökologische Funktion im räumlichen Zusammenhang nicht mehr gewahrt bleibt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, diese Funktion durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) zu gewährleisten.

Die Arten, die stark gefährdet oder sogar vom Aussterben bedroht sind müssen besonders bei der Bewertung berücksichtigt werden. Fledermäuse bekommen pro Jahr maximal 1-2 Jungtiere und besitzen demzufolge eine niedrige Reproduktionsrate. Weiterhin gebären je nach ökologischen Einflüssen nur ca. 50 – 70 % der Weibchen einer Wochenstube (DIETZ et al. 2007). Verluste von Individuen bei seltenen Arten mit vermutlich nur geringen Populationsgrößen wiegen daher schwerer (BRINKMANN et al. 2006, LANU 2008).

4.2 Gefährdungssituation im Untersuchungsgebiet

Im von Offenland geprägten Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim finden sich nur wenige geeignete Gehölzstrukturen, die Jagdhabitats für Fledermäuse bieten. Quartierpotential ist nicht vorhanden. Aus den Untersuchungsergebnissen lässt sich ersehen, dass das Gebiet zur Wochenstubenzeit in geringerem Maße von Fledermäusen genutzt wird als in den Frühjahrs- und Herbstmonaten. Die schlaggefährdete Zwergfledermaus ist jedoch ganzjährig im Gebiet aktiv.

Zu den Zugzeiten tritt insbesondere im September und im Oktober die Rauhauffledermaus als ziehende, schlaggefährdete Art mit erhöhter Aktivität auf. Diese Phänologie wurde auch im Jahr 2016 im unmittelbar angrenzenden Untersuchungsgebiet Mainz-Ebersheim festgestellt (BFF, in Bearb.). Die schlaggefährdete Zwergfledermaus erreichte im Jahr 2017 ebenfalls im Herbst hohe bis sehr hohe Aktivitätswerte. Dabei belegen regelmäßige Jagdrufe in dieser Periode, dass die Tiere das Gebiet nicht nur als

Transferroute sondern auch als Jagdgebiet nutzen. Nach den Daten von BFL (2012) kann es auch im Frühjahr, im Jahr 2010 im April, zu einer erhöhten Aktivität der Zwergfledermaus kommen. Ein ähnliches Aktivitätsmuster wie die Zwergfledermaus mit maximalen Kontaktwerten im Oktober zeigt die Mückenfledermaus. Beide Fledermausarten waren auch im letzten Oktoberdrittel noch regelmäßig aktiv, so dass eine Aktivitätsperiode bis in den November hinein angenommen wird. Die Untersuchungsergebnisse aus dem Frühjahr 2017 sind nur eingeschränkt interpretierbar, da es sich um ein Jahr mit ungewöhnlichem Witterungsverlauf handelte. Der März war überdurchschnittlich warm, so dass davon auszugehen ist, dass schon vor Beginn der Erfassungsperiode Fledermauszug stattfand. Dadurch wird die Frühjahrsaktivität von wandernden Fledermausarten, insbesondere von Rauhautfledermaus und Abendsegler, durch die im Jahr 2017 erhobenen Daten vermutlich nicht ausreichend abgebildet. Die Ergebnisse der Untersuchung von 2016 aus dem Gebiet Mainz-Ebersheim (BFF, in Bearb.) zeigten eine hohe Aktivität des Abendseglers im Mai, so dass auch bei dieser Art von einem Zuggeschehen im Gebiet auszugehen ist. In der Untersuchung von BFL (2012) erreichte der Abendsegler im September seine höchste Aktivität.

Bei der Bewertung der Gefährdung von Fledermäusen durch den Bau einer Windkraftanlage im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim muss auch die Lage des UG im Raum berücksichtigt werden. Nach BACH et al. 2005 besitzt das Rheintal eine generelle Bedeutung als Wanderkorridor für ziehende Fledermäuse. Das angrenzende Rhein-Main-Tiefland wird sowohl als Balz- und Paarungsraum als auch zur Überwinterung genutzt (SCHWARTING 1998, KÖNIG & WISSING 2007). In diesem Großraum ist daher generell mit dem Vorkommen wandernder Fledermausarten zu rechnen, lokal sind überdurchschnittliche Häufigkeiten zu erwarten.

Nachfolgend werden in Tabelle 5 die allgemeinen Kollisionsrisiken (nach HURST et al. 2015) durch den Anlagenbau für die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten aufgelistet. Weiterhin werden in dieser Tabelle mögliche, aufgrund der Untersuchungsergebnisse erkennbare, artspezifische Konfliktpotentiale mit dem geplanten Windkraftanlagenstandort im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim bewertet.

Tabelle 5: Allgemeines Kollisionsrisiko nach HURST et al. (2015) und HURST et al. (2016) und Einschätzung des vorhabenbedingten Konfliktpotentials für die im UG Mainz-Hechtsheim im Jahr 2017 nachgewiesenen Fledermausarten

Art	Allg. Kollisionsrisiko	Einschätzung des vorhabenbedingten Konfliktpotentials für die im UG nachgewiesenen Fledermausarten	
		Verlust von <u>bedeutenden</u> Jagdgebieten/Flugstraßen	<u>Erhöhtes</u> Kollisionsrisiko; Maßnahmenempfehlungen
Brandtfledermaus	Kaum Flüge im freien Luftraum (nach Hurst et al. 2016)	Es wurde nur eine geringe Aktivität des Artenpaars Bart-/Brandtfledermaus im Untersuchungsgebiet festgestellt. Kein Verlust von bedeutenden Jagdgebieten im Bereich der geplanten Anlagen.	am geplanten Anlagenstandort nicht zu erwarten .
Bartfledermaus	Kaum Flüge im freien Luftraum (nach Hurst et al. 2016)	Es wurde nur eine geringe Aktivität des Artenpaars Bart-/Brandtfledermaus im Untersuchungsgebiet festgestellt. Kein Verlust von bedeutenden Jagdgebieten im Bereich der geplanten Anlagen.	am geplanten Anlagenstandort nicht zu erwarten .
Fransenfledermaus	Jagd- und Transferflüge meist strukturgebunden, kaum Flüge im freien Luftraum (z.B. BEHR et al. 2007). Kollision unwahrscheinlich	Es wurde nur eine geringe Aktivität dieser Art im Untersuchungsgebiet festgestellt. Kein Verlust von bedeutenden Jagdgebieten im Bereich der geplanten Anlagen.	Direkte Beeinträchtigungen durch Schlagopfer sind nach dem aktuellen Kenntnisstand nicht zu erwarten .
Gr. Mausohr FFH-Anhang II	Kaum Flüge über den Baumkronen (z.B. RODRIGUES et al. 2005). Kollision wenig wahrscheinlich	Kein Verlust von Jagdgebieten oder Flugrouten , da im Untersuchungsgebiet nur eine sehr geringe Aktivität nachgewiesen wurde.	am geplanten Anlagenstandort nicht zu erwarten .
Abendsegler	Flughöhen bis weit über 100 m (z.B. BRINKMANN 2004), insbesondere während des Zuges im Frühjahr und Herbst. Kollision sehr wahrscheinlich	Eine betriebsbedingte Beeinträchtigung bestehender Jagdgebiete im freien Luftraum ist möglich, diese wird aber als bedeutsam bewertet; Flugstraßen sind in diesem UG mit Offenlandcharakter ohne hohe Bäume als Leitstrukturen nicht relevant. Zugkorridore in der Rheinebene können betroffen sein.	Es wird ein erhöhtes Kollisionsrisiko insbesondere während der Zugzeit im Frühjahr und Herbst prognostiziert, da zeitweise hohe Aktivitäten nachgewiesen wurden (BFF in Bearb., BFL 2012). Zur Überprüfung der Höhenaktivität wird ein zweijähriges Gondelmonitoring empfohlen, welches gem. der Empfehlung von VSW & LFU (2012) und ITN (2015) durchgeführt werden

		Einschätzung des vorhabenbedingten Konfliktpotentials für die im UG nachgewiesenen Fledermausarten	
Art	Allg. Kollisionsrisiko	Verlust von <u>bedeutenden</u> Jagdgebieten/Flugstraßen	<u>Erhöhtes</u> Kollisionsrisiko; Maßnahmenempfehlungen
			sollte. Aufgrund der hohen Aktivität werden vorgezogene Abschaltzeiten empfohlen (s. Kap 6.2).
Breitflügel-fledermaus	Flughöhen über 100 m Höhe möglich (z.B. DÜRR 2015, NIETHAMMER & KRAPP 2004). Kollision wahrscheinlich , insbesondere bei Transferflügen zwischen Quartier und Jagdgebiet (z.B. DÜRR & BACH 2004).	Da insgesamt nur in niedrigen Aktivitätsdichten nachgewiesen, wird keine erhebliche Beeinträchtigung von Jagdgebieten oder Flugstraßen erwartet	Aufgrund der geringen Nachweis-dichte kein erhöhtes Kollisionsrisiko zu erwarten .
Nordfledermaus	Flüge über der Baumkrone. Kollision sehr wahrscheinlich	Da insgesamt nur in niedrigen Aktivitätsdichten nachgewiesen, wird keine erhebliche Beeinträchtigung von Jagdgebieten oder Flugstraßen erwartet	Aufgrund der geringen Nachweis-dichte kein erhöhtes Kollisionsrisiko zu erwarten .
Zwerg-fledermaus	Flüge weit über Baumkronenhöhe möglich. Kollision sehr wahrscheinlich bei hoher Aktivität.	kein erheblicher Verlust von Jagdgebieten und Flugstraßen entlang von Gehölzstrukturen, da diese im UG weit unterhalb der Rotorhöhe der geplanten Anlagen liegen und vermutlich nach dem Anlagenbau weiter genutzt werden aktuell bereits genutzte Jagdgebiete im freien Luftraum können betriebsbedingt in geringem Umfang beeinträchtigt sein	Es wird ein erhöhtes Kollisionsrisiko insbesondere im Spätsommer / Herbst prognostiziert, da sehr hohe Aktivitäten im Bereich der geplanten WEA nachgewiesen wurden. Zur Überprüfung der Höhenaktivität wird ein zweijähriges Gondelmonitoring empfohlen, welches gem. der Empfehlung von VSW & LFU (2012) und ITN (2015) durchgeführt werden sollte. Aufgrund der ganzjährigen Anwesenheit im Gebiet und der zeitweise sehr hohen Aktivität der Zwergfledermaus im Anlagenbereich werden vorgezogene Abschaltzeiten empfohlen (s. Kap 6.2).

		Einschätzung des vorhabenbedingten Konfliktpotentials für die im UG nachgewiesenen Fledermausarten	
Art	Allg. Kollisionsrisiko	Verlust von <u>bedeutenden</u> Jagdgebieten/Flugstraßen	<u>Erhöhtes</u> Kollisionsrisiko; Maßnahmenempfehlungen
Mückenfledermaus	Flüge bis über die Baumkrone. Kollision wahrscheinlich bei hoher Aktivität.	Kein Verlust von bedeutenden Jagdgebieten im Bereich der geplanten Anlagen, da nur geringe Nachweisdichte im Untersuchungsgebiet.	Aufgrund der relativ geringen Nachweisdichte nur ein geringfügig erhöhtes Kollisionsrisiko zu erwarten . Die Art wird durch die Vermeidungsmaßnahmen für die Zwergfledermaus mitberücksichtigt.
Rauhautfledermaus	Flughöhen bis weit über 100 m (z.B. BRINKMANN 2004), insbesondere während des Zuges im Frühjahr und Herbst.	Eine betriebsbedingte Beeinträchtigung bestehender Jagdgebiete im freien Luftraum ist möglich, diese wird aber nicht als bedeutsam bewertet.	Aus den Daten lässt sich ein Durchzugsgeschehen im Frühjahr und Herbst ableiten. Zur Überprüfung der Höhenaktivität wird deshalb ein zweijähriges Gondelmonitoring empfohlen, welches gem. der Empfehlung von VSW & LFU (2012) und ITN 2015 durchgeführt werden sollte. Wegen der zeitweise hohen Aktivität (vgl. auch BFL 2012, BFF in Bearb.) sollten vorgezogene Abschaltzeiten eingerichtet werden.
Braunes Langohr	Jagd- und Transferflüge meist strukturgebunden, kaum Flüge im freien Luftraum. Kollision wenig wahrscheinlich	Kein Verlust von bedeutenden Jagdgebieten im Bereich der geplanten Anlagen.	An den geplanten Anlagenstandorten nicht zu erwarten .
Graues Langohr	Jagd- und Transferflüge meist strukturgebunden, kaum Flüge im freien Luftraum. Kollision wenig wahrscheinlich	Kein Verlust von bedeutenden Jagdgebieten im Bereich der geplanten Anlagen.	An den geplanten Anlagenstandorten nicht zu erwarten .

Zusammenfassend ergibt sich wegen der festgestellten, insbesondere zu den Zugzeiten hohen bis sehr hohen Nachweisdichte für einige Arten ein erhöhtes betriebsbedingtes Gefährdungspotential durch die geplante Windkraftanlage. Ohne geeignete Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen kann ein erhöhtes Kollisionsrisiko nicht ausgeschlossen werden.

5 Maßnahmen zur Vermeidung und Kompensation

5.1 Baubedingte Maßnahmen

Im Bereich des geplanten Anlagenstandortes im Offenland befinden sich keine bedeutenden Jagdgebiete, da potentielle Vegetationsstrukturen weitgehend fehlen. Da die Planung demzufolge solche Strukturen nicht betrifft, sind diesbezüglich keine Ausgleichsmaßnahmen notwendig. Es sollten im Umkreis von 150 m um den geplanten Anlagenstandort auch weiterhin keine Nahrungshabitate oder Strukturen geschaffen werden, durch die Fledermäuse angelockt oder direkt zu der WEA hingeleitet werden.

5.2 Betriebsbedingte Maßnahmen: Bioakustisches Höhenmonitoring

Aufgrund des oben dargestellten Vorkommens mehrerer schlaggefährdeter Fledermausarten, darunter auch wandernde Arten, mit z.T. hoher Aktivität ist eine erhöhte Kollisionsgefahr gegeben. Eine Überprüfung der Höhenaktivität durch ein zweijähriges bioakustisches Gondelmonitoring mit vorgezogenen Abschaltzeiten während der gesamten Aktivitätsperiode der Fledermäuse ist aus artenschutzrechtlicher Sicht durchzuführen, um die Notwendigkeit bzw. den Umfang erforderlicher Minderungsmaßnahmen festzustellen. Der „Naturschutzfachliche Rahmen zum Ausbau der Windenergienutzung in Rheinland-Pfalz“ VSW & LfU (2012) sieht als zeitlichen Rahmen von Gondelmonitoring und monitoringbegleitendem Abschaltalgorithmus bei WEA-Standorten mit erwarteter hoher Aktivität kollisionsgefährdeter Arten vor, dass „die Erfassungsgeräte **mindestens** vom 01. April bis 31. Oktober zu betreiben sind.“ Die Untersuchungsergebnisse liefern deutliche Hinweise darauf, dass die Aktivitätsperiode der Fledermäuse am Standort Mainz-Hechtsheim in manchen Jahren schon vor dem 01. April beginnt. Im Jahr 2017 war im Vergleich zu den Untersuchungsjahren 2010 und 2016 ein deutlich geringeres Aktivitätsmaximum während der Zeit des Frühjahrszuges ausgeprägt, was in Verbindung mit den hohen Temperaturen im März den Rückschluss auf einen früheren Beginn des Zuges bereits in diesem Monat zulässt. Mit dem häufigeren Auftreten milder Winter ist gerade in klimatisch begünstigten Räumen regelmäßig mit einem früheren Aktivitätsbeginn von Fledermäusen zu rechnen. Die „Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Fledermausschutzes bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen“ (ITN 2015) berücksichtigt diese Entwicklung bereits, indem sie für fledermausfreundliche Betriebszeiten grundsätzlich den Zeitraum vom **15. März bis 31. Oktober** vorsieht. Dieser Zeitraum für Abschaltzeiten wird auch für den Betrieb der geplanten WEA am Standort Mainz-Hechtsheim im ersten Betriebsjahr empfohlen (s. Tabelle 6). Er entspricht der Abschätzung des Kollisionsrisikos der Fledermausarten (vgl. Tabelle 5) hergeleitet aus der Phänologie der konfliktreichen Arten (Kapitel 3.5.2).

Über ein Gondelmonitoring können die fledermausfreundlichen Betriebszeiten optimiert werden, indem ein anlagenspezifischer Betriebszeitenalgorithmus zur Vermeidung eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos nach anerkanntem fachlichem Standard berechnet wird. Der Monitoringzeitraum sollte aus Gründen der Vorsorglichkeit die Randzeiten der Fledermausaktivität mit überwachen. Da im letzten Oktoberdrittel noch Fledermausaktivität in nicht zu vernachlässigendem Umfang aufgezeichnet wurde, sollte

das Monitoring über das Monatsende hinaus fortgeführt werden. Auch der November kann im Zuge der zunehmenden Klimaveränderungen noch in die aktive Phase schlaggefährdeter Fledermausarten fallen (ITN 2015). Aufgrund der Untersuchungsergebnisse und der Lage in einem klimabegünstigten Raum mit nachgewiesenem Zugeschehen ist das zweijährigen bioakustische Höhenmonitoring im Zeitraum **vom 01. März bis 30. November** durchzuführen.

Tabelle 6: Abschaltzeiten für die geplante Windenergieanlage im Untersuchungsgebiet (verändert nach VSW & LfU (2012) in Verbindung mit ITN (2015))

	Zeitraum	Abschaltung
1. Jahr	15.03.–31.08.	1 h vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang
	01.09.-31.10.	3 h vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang
	bei Windgeschwindigkeit < 6 m/s und ab 10°C Temperatur in Gondelhöhe	
	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des Monitorings und Vorschläge zum Algorithmus durch einen Sachverständigen und Vorlage bei der Naturschutzbehörde • Betriebszeitenbeschränkung: Festlegen des Algorithmus und der Abschaltwindgeschwindigkeit durch die Naturschutzbehörde aufgrund der Monitoringergebnisse aus dem 1. Jahr (In den aktivitätsarmen Zeiten kann das Monitoring ohne Abschaltalgorithmus durchgeführt werden) 	
2. Jahr		Nach (neu) festgelegtem Algorithmus
	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des Monitorings und Vorschläge zum Algorithmus durch einen Sachverständigen und Vorlage bei der Naturschutzbehörde • Betriebszeitbeschränkung: Festlegen des Algorithmus und der Abschaltwindgeschwindigkeit durch die Naturschutzbehörde aufgrund der Monitoringergebnisse aus dem 1. + 2. Jahr 	
Ab 3. Jahr		Gültige Betriebszeiten-Regelung: Nach (neu) festgelegtem Algorithmus

6 Fazit

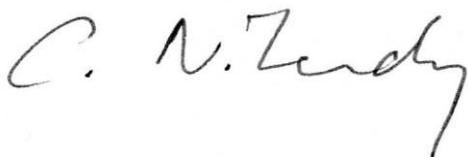
Im Untersuchungsgebiet Mainz-Hechtsheim konnten im Rahmen der Erhebung 2017 insgesamt 10 Fledermausarten festgestellt werden und damit ein ähnliches Artenspektrum wie 2010 (BFL 2012). Die Artenzahl liegt für einen Offenlandstandort im mittleren Bereich, jedoch kamen einige strukturgebundene Arten nur in geringer Nachweisdichte vor.

Potentielle Fledermausquartiere sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Eine Anfrage beim Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz ergab zwei Quartiere des Grauen Langohrs in einer Entfernung von mehr als 6 Kilometern vom geplanten Anlagenstandort.

Im Untersuchungsgebiet wurden mehrere hoch fliegende, kollisionsgefährdete Arten regelmäßig nachgewiesen. Aktivitätsmaxima im Frühjahr und Herbst weisen auf ein Zugeschehen hin. Die Zwergfledermaus nutzt das Gebiet ganzjährig, so dass für diese Art auch zur Wochenstubenzeit ein Kollisionsrisiko besteht. Ohne entsprechende Maßnahmen wird ein erhöhtes Kollisionsrisiko insbesondere für die hoch fliegenden Arten Abendsegler, Rauhaufledermaus und die Zwergfledermaus prognostiziert. Hinzu kommt die Lage des Untersuchungsgebietes in einer Durchzugsregion des Abendseglers. Deshalb wird zur Feststellung der erforderlichen Minderungsmaßnahmen ein zweijähriges bioakustisches Monitoring der Höhenaktivität vom 01. März bis 30. November mit vorgezogenen Abschaltzeiten vom 15. März bis 31. Oktober empfohlen.

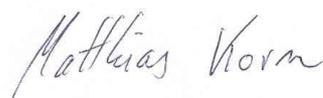
Unter Berücksichtigung der Empfehlungen inklusive des Höhenmonitorings mit vorgezogenen Abschaltzeiten lässt sich zusammenfassend feststellen, dass die Planung aus artenschutzrechtlicher Sicht vertretbar ist.

Büro für faunistische Fachfragen



(Celia Nitardy)

Marburg, den 05.02.2018



(Matthias Korn)

Linden, den 06.02.2018

Literatur

- AHLÉN, I. (2003): Wind turbines and bats - a pilot study. Report to the Swedish National Energy Administration. Eskilstuna. Sweden.
- ARLETAZZ, R. (1995): Ecology of the sibling mouse-eared bats (*Myotis myotis* and *Myotis blythii*): zoogeography, niche, competition and foraging. Horus Publishers, Martigny.
- ARNETT (2005): Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, patterns of fatality and behavioural interactions with wind turbines. A final report prepared for the Bats and Wind Energy Cooperative, Bat Conservation International, Austin, Texas.
- BACH, L. (2001): Fledermäuse und Windenergienutzung – reale Probleme oder Einbildung? Vogelkd. Ber. Nieders. 33:119-124.
- BACH, L. (2002): Auswirkungen von Windkraftanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen am Beispiel des Windparks „Hohe Geest“, Midlum. Unveröffentlichter Endbericht, Institut für angewandte Biologie.
- BACH, L. & U. RAHMEL (2004): Überblick zu Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse – eine Konflikteinschätzung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz. Band 7.
- BACH, L. C. MEYER-CORDS & P. BOYE (2005): Wanderkorridore für Fledermäuse. – In: RECK, H., K. HÄNEL, M. BÖTTCHER, J. TILLMANN & A. WINTER (Bearb.) (2005): Lebensraumkorridore für Mensch und Natur. – Naturschutz und Biologische Vielfalt Bd. 17:59-69. Bonn.
- BECK, A. (1991): Nahrungsuntersuchungen bei der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818). *Myotis* 29:67-70.
- BEHR, O., D. EDER, U. MARCKMANN, H. METTE-CHRIST, N. REISINGER, V. RUNKEL & O. VON HELVERSEN (2007): Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und methodische Probleme beim Nachweis von Fledermaus-Schlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. *Nyctalus* (N.F.) 12:115-127.
- BEHR, O. & O. VON HELVERSEN (2006): Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungskontrolle zum Windpark „Roßkopf“ (Freiburg i.Br.) im Jahre 2005. Gutachten des Instituts für Zoologie II, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen.
- BFF (in Bearb.): Fledermauskundliches Fachgutachten zum geplanten Windpark-Standort Mainz-Ebersheim. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Juwi Energieprojekte GmbH.
- BFL – BÜRO FÜR FAUNISTIK UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2012): Fachgutachten zum Konfliktpotenzial Fledermäuse und Windenergie am geplanten WEA-Standort Klein-Winterheim II/ Mainz-Ebersheim II (kreisfreie Stadt Mainz und Kreis Mainz-Bingen). Unveröffentlichtes Gutachten vom 10.01.2012
- BOYE, P., M. DIETZ & M. WEBER (1999): Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, Bonn- Bad Godesberg.
- BOYE, P., C. DENSE & U. RAHMEL (2004): *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845). Seiten 477-481 in B. Petersen, G. Ellwanger, R. Bless, P. Boye, E. Schröder, und A. Ssymank, Herausgeber. Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 - Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Bonn- Bad Godesberg.
- BOYE, P. & M. DIETZ (2004): *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). Seiten 529-536 in B. Petersen, G. Ellwanger, R. Bless, P. Boye, E. Schröder, und A. Ssymank, Herausgeber. Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 - Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, Bonn- Bad Godesberg.
- BRINKMANN, R. (2004): Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg.
- BULLING, L., D. SUDHAUS, D. SCHNITTKER, E. SCHUSTER, J. BIEHL & F. TUCCI, F. (2015): Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen. Bundesweiter Katalog von

- Maßnahmen zur Verhinderung des Eintritts von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen nach §44 BNatSchG. Studie der Fachagentur Windkraft an Land.
- BRINKMANN, R., H. SCHAUER-WEISSHAHN & F. BONTADINA (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg.
- BÜRO FÜR FAUNISTIK UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2012): Fachgutachten zum Konfliktpotenzial Fledermäuse und Windenergie am geplanten WEA-Standort Klein-Winterheim II/ Mainz-Ebersheim II (kreisfreie Stadt Mainz und Kreis Mainz-Bingen). Unveröffentlichtes Gutachten vom 10.01.2012
- DIETZ, C., O. VON HELVERSEN & D. NILL (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Kosmos, Stuttgart.
- DIETZ, C., D. NILL & O. VON HELVERSEN (2016): Handbuch der Fledermäuse – Europa und Nordwestafrika. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Franckh-Kosmos, Stuttgart.
- DIETZ, M. & M. SIMON (2006): Artensteckbrief Flughautfledermaus *Pipistrellus nathusii* in Hessen - Verbreitung, Kenntnisstand, Gefährdung. Hessen-Forst FENA.
- DIETZ, C. & KIEFER, A. (2014): Die Fledermäuse Europas kennen,
- DÜRR, T. (2002): Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus* (N.F.) 8:115–118.
- DÜRR, T. (2007): Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus* (N.F.) 12:108-114.
- DÜRR, T. (2017): [mugv.brandenburg.de - Auswirkungen von Windenergieanlagen. http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de](http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de) . Stand 1. August 2017.
- DÜRR, T. & L. BACH (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen: Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7:253-264.
- GODMAN, O. (1995): Beobachtungen eines Wochenstubenquartiers der Kleinen Bartfledermaus. *Natur und Museum* 125:26-29.
- 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.
- GRUNWALD, T., F. SCHÄFER, F. ADORF & B. VON LAAR (2007): Neue bioakustische Methoden der Höhenaktivität von Fledermäusen an geplanten und bestehenden WEA-Standorten. Teil 1: Technik, Methodik und erste Ergebnisse der Erfassung von Fledermäusen in WEA-relevanten Höhen. *Nyctalus* (N.F.) 12:131-140.
- HAENSEL, J. (2007a): Aktionshöhen verschiedener Fledermausarten nach Gebäudeeinflügen in Berlin und nach anderen Informationen mit Schlußfolgerungen für den Fledermausschutz. *Nyctalus* (N.F.) 12:141-151.
- HAENSEL, J. (2007b): Zur Fledermausfauna auf der Vorhabensfläche des geplanten Windparks Kablow bei Berlin. *Nyctalus* (N.F.) 12:252-276.
- HARBUSCH, C., M. MAYER & R. SUMMKELLER (2002): Untersuchungen zur Jagdhabitatwahl des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri* Kuhl, 1817) im Saarland. Seiten 163-175 in A. Meschede, Klaus-Gerhard Heller, und P. Boye, Herausgeber. *Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern - Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz*. Bundesamt für Naturschutz, Bonn- Bad Godesberg.
- HÄUSSLER, U. (2003): Kleine Bartfledermaus *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817). Seite 406–421 in M. Braun und F. Dieterlen, Herausgeber. *Die Säugetiere Baden-Württembergs*.
- HEIM, O., J. LENSKI, J. SCHULZE, J. ECCARD, C. VOIGT (2015): Are wind turbines near vegetation edges risky for local bat populations? IN: JOHANN KÖPPEL und EVA SCHUSTER (Hg.) : *Book of Abstracts. Conference on Wind energy and Wildlife impacts (CWW 2015)*, March 10 –12, 2015. Berlin, Germany, S. 107.

- HUTTERER, R., T. IVANOVA, C. MEYER-CORDS, L. RODRIQUES (2005): Bat Mitigations in Europe. A Review of Banding Data and Literature. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 28.
- HURST, J., S. BALZER, M. BIEDERMANN, C. DIETZ, M. DIETZ, E. HÖHNE, I. KARST, R. PETERMANN, W. SCHORCHT, C. STECK, R. BRINKMANN (2015): Erfassungsstandards für Fledermäuse bei Windkraftprojekten in Wäldern. Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege. Verlag W. Kohlhammer. 90. Jahrgang. Heft 4.
- HURST, J., M. BIEDERMANN, C. DIETZ, M. DIETZ, I. KARST, E. KRANNICH, R. PETERMANN, W. SCHORCHT, R. BRINKMANN (2016): Fledermäuse und Windkraft im Wald. Naturschutz und Biologische Vielfalt Band 153. Bundesamt für Naturschutz.
- INSTITUT FÜR TIERÖKOLOGIE UND NATURBILDUNG – ITN (2015): Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Fledermausschutzes bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen. Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Umwelt, Energie und Naturschutz. 121 S. Gonterskirchen.
- KELM, D.H., J. LENSKI, V. KELM, U. TOELCH & F. DZIOCK (2014): Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. Acta Chiropterologica, 16 (1): 65-73
- KERNS, J. & P. KERLINGER (2004): A Study of Bird and Bat Collision Fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia: Annual Report for 2003. Report of FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee.
- KÖNIG, H. (2017): schriftliche Mitteilung vom 12.05.2017. Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz.
- KÖNIG, H. & H. WISSING (Hrsg.) (2007): Die Fledermäuse der Pfalz. Ergebnisse einer 30jährigen Erfassung. Ges. für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz, Landau, Mainz.
- KRONWITTER, F. (1988): Population structure, habitat use and activity patterns of the Noctule bat, *Nyctalus noctula* Schreb., 1774 (Chiroptera: Vespertilionidae) revealed by radio-tracking. Myotis 26:23-85.
- KUGELSCHAFTER, K. (1997): Untersuchungen zur Nutzung der Segeberger Kalkberghöhle durch Fledermäuse – Konsequenzen für ein effektives Schutzkonzept. Seite 46. Gutachten i. A. des NABU Deutschland – Landesverband S.-H. e. V., Giessen.
- KUNZ, T.H., E.B. ARNETT, W.P. ERICKSON, A.R. HOAR, G.D. JOHNSON, R.P. LARKIN, M.D. STRICKLAND, R.W. TRESHER, & M.D. TUTTLE (2007): Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Frontiers in Ecology and the Environment 5:315–324
- LANDESAMT FÜR UMWELT RHEINLAND-PFALZ (LFU RLP): Naturräumliche Gliederung, Stand: 10/2010
- LANDESAMT F. UMWELT RHEINLAND-PFALZ (LFU RLP; Stand 30.03.2017): Datenbank ARTEFAKT. <http://www.artefakt.rlp.de/>
- LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ – LUWG (Hrsg., 2015): Rote Listen von Rheinland-Pfalz. Gesamtverzeichnis. 3. erweiterte Zusammenstellung, Januar 2015. Bearbeitung Fledermäuse: GRÜN WALD & PREUß 1990.
- LANU (2008): Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein
- MEINIG, H., P. BOYE & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Stand Oktober 2008. Seiten 115-153 in Bundesamt für Naturschutz, Herausgeber. Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz, Bonn- Bad Godesberg.
- MESCHÉDE, A. & K.-G. HELLER (2002): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern unter besonderer Berücksichtigung wandernder Arten : Teil I des Abschlussberichtes zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Untersuchungen und Empfehlungen zur Erhaltung der Fledermäuse in Wäldern“, 2. Aufl., Bundesamt für Naturschutz, Bonn- Bad Godesberg.
- MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN (Hrsg.) (1953–1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Bundesanstalt für Landeskunde, Remagen/Bad Godesberg.

- MÖCKEL, S. (2009): Rechtsprechung im Konfliktbereich Fledermäuse - Windenergieanlagen. Vortrag anlässlich der Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, MLUV Brandenburg.
- MÜLLER, J., M. MEHR, C. BÄSSLER, M. B. FENTON, T. HOTHORN, H. PRETZSCH, H.-J. KLEMMT & R. BRANDL (2012): Aggregative response in bats: prey abundance versus habitat. *Oecologia* 169: 673-684.
- NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (Hrsg.) (2004): Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 4, Fledertiere II., 1. Aufl., Aula-Verl., Wiebelsheim.
- OTTO, C.-W. (2007): Über den Schutzstatus der Fledermäuse und dessen Bedeutung in Bauleitplanungs- und Genehmigungsverfahren. *Nyctalus (N.F.)* 12:163-169.
- RODRIGUES, L., C. HARBUSCH, L. SMITH, L. BACH, C. CATTO, L. LUTSAR, T. IVANOVA, T. HUTSON & 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. Eurobats.
- RYDELL, J., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES & A. HEDENSTRÖM (2010): Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research* 56:823-827.
- SEICHE K., P. ENDL & M. LEIN (2008): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Naturschutz und Landschaftspflege. Landesamt für Umwelt und Geologie Sachsen.
- SCHWARTING, H. (1998): Zum Migrationsverhalten des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) im Rhein-Main-Gebiet. – *Nyctalus (N.F.)* 6(5): 492-505. Berlin.
- VSW & LFU (2012): Naturschutzfachlicher Rahmen zum Ausbau der Windenergienutzung in Rheinland-Pfalz. Artenschutz (Vögel, Fledermäuse) und NATURA 2000-Gebiete. Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland (Frankfurt am Main). Landesamt für Umwelt, Rheinland-Pfalz (Mainz).

7 Anhang

7.1 Ergebnisse der Quartierrecherche

Tabelle 7: Angaben und Koordinaten (Gauss-Krüger, Zone 3) zu den bekannten Fledermausquartieren im 10 km Umkreis (Datenabfrage bei Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz); als Koordinaten sind die Mittelpunktkoordinaten der Ortschaften angegeben, nicht der Quartiere

Art	X	Y	Ort	Quartiertyp	Quelle
Graues Langohr	3450862	5523587	Dexheim	Wochenstube	AKF-RPF, H. König, schriftl. Mitteilg.
Graues Langohr	3447517	5527633	Mommenheim	unbekannt	AKF-RPF, H. König, schriftl. Mitteilg.

7.2 Allgemeiner Hintergrund

7.2.1 Fledermäuse in der Landschaft

Fledermäuse nutzen in der Landschaft verschiedene Teillebensräume, wobei diese artspezifisch und saisonbedingt entweder kleinräumig oder über einige hundert Kilometer voneinander getrennt sein können. Daraus ergeben sich die Jahreslebensräume der verschiedenen Arten als Summe der räumlichen und der funktionalen Aufgaben der verschiedenen Aktionsräume.

Durch die Differenzierung in so genannte Teillebensräume wie Quartiere (Sommer-, Paarungs- und Winterquartier), Jagdgebiete (je nach Nahrungsangebot/ -verfügbarkeit jahreszeitlich unterschiedlich genutzt) und Fortpflanzungshabitate (bei den ziehenden Arten findet die Paarung in Zwischenquartieren während des Zuges in die Überwinterungsquartiere statt) lassen sich die jahreszeitlichen Aktivitätsphasen der Fledermäuse charakterisieren.

7.2.2 Geschlechtertrennung

Bei Fledermäusen als Säugetieren spielt populationsökologisch das Geschlecht eine wichtige Rolle. Während bei vielen Vogelarten die Paarbildung Grundlage der erfolgreichen Reproduktion ist und beide Geschlechter an der Aufzucht der Jungen beteiligt sind, liegt bei Fledermäusen die Verantwortung für die Nachkommen allein bei den Weibchen. Männchen dienen im Wesentlichen als Kopulationspartner. Daher bildeten sich im Laufe der Zeit geschlechtsspezifische Verhaltensweisen wie z.B. die geographische Trennung der Geschlechter.

Zwischen April und August bilden sich in vergleichsweise nahrungsreichen Gebieten Sommerquartiere mit einem überwiegenden Anteil an Weibchen. In den Winterquartieren treten beide Geschlechter zusammen auf. Besonders auffällig ist die geographische Trennung beim Abendsegler *Nyctalus noctula*. Im Sommer befinden sich in Süddeutschland und der Schweiz fast nur Männchen. In Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern dominieren dagegen die Weibchen (MESCHÉDE & HELLER 2002).

7.2.3 Aktionsräume

Durch ihre Flugfähigkeit sind Fledermäuse außerordentlich mobil, die Entfernung zwischen Tagesunterschlupf und Jagdgebiet kann beispielsweise bei Mausohren *Myotis myotis* bis zu 26 Kilometer betragen (DIETZ et al. 2007). Diese Mobilität ist auch Ursache für die Bildung von Kolonien und Gemeinschaftsquartieren. Es sind vor allem Weibchen, die sich im Zusammenhang mit der Schwangerschaft und der Jungtieraufzucht zu sozialen Gemeinschaften zusammenschließen (Wochenstubengesellschaften). Unter Männchenquartieren versteht man allgemein die Tagesschlafplätze der jüngeren Männchen in geschützten und kleinklimatisch geeigneten Spalten, Hohlräumen und Baumhöhlen etc., wohingegen ältere Männchen oft eher einzelgängerisch leben.

Die Wochenstubenphase bestimmt die soziale Jahresrhythmik der Fledermäuse. Bereits im April treffen sich die Weibchen an ihren traditionellen Wochenstubenquartieren. Abgeschlossen ist die Wochenstubenbildungsphase bei den meisten Arten gegen Anfang Mai. Anfang Juni werden die ersten Jungtiere geboren. Vier Wochen später sind die ersten Jungtiere flügge, wobei die Dauer der Schwangerschaft

wie auch der Jungenaufzucht in Abhängigkeit zur Witterung um mehrere Wochen variieren kann. Ende Juli beginnt die Auflösung der Wochenstubengesellschaften.

In der zweiten Augushälfte beginnt die Paarungszeit, die sich bis in den Spätherbst hineinzieht. Währenddessen erkunden die Jungtiere ihre Umgebung. Besonderes Interesse haben sie an Artgenossen. Hieraus ergibt sich, dass Jungtiere einen ausgeprägten Hang zur Truppbildung haben. Auf ihren herbstlichen Erkundungsflügen, die sich beispielsweise bei Fransenfledermäusen *Myotis nattereri* bis in den Oktober hinziehen können, lernen die jungen Fledermäuse eine Vielzahl von Quartieren kennen.

7.2.4 Wanderungen

Wenn die Jungtiere im Laufe des Herbstes zu den Winterquartieren aufbrechen, bildet das Wissen, das sie sich in den ersten Lebensmonaten erworben haben, eine wesentliche Grundlage für die Wahl des Überwinterungsstandortes. Entsprechend der unterschiedlichen Fähigkeiten und Ansprüche der einzelnen Arten kommt es im Laufe des Herbstes zur mehr oder weniger ausgeprägten Verschiebung der Aktionsräume.

Besonders auffällig ist diese Verschiebung beim Abendsegler. Die Abendsegler verlagern ihre Jagdgebiete im Laufe des Spätsommers bis in den Spätherbst zunehmend nach Süden und nutzen hierbei besonders nahrungsreiche Gebiete. Während dieser Zugperiode zwischen August und Oktober, wenn zusätzlich Abendsegler oder Rauhaufledermäuse *Pipistrellus nathusii* aus dem nordosteuropäischen Raum zu ihren Winterquartieren in die stollenreichen Mittelgebirge Deutschlands oder bis Südostfrankreich ziehen, werden Zwischen- oder Paarungsquartiere bezogen. Diese werden nur vorübergehend auf der Suche nach geeigneten festen Winterquartieren aufgesucht und zur Paarung genutzt.

Bei den Zwischenquartieren handelt es sich oft um traditionell genutzte Lebensräume. An geeigneten Paarungshöhlen werden die Weibchen durch Soziallaute aus den Quartieren und dem sogenannten Schwärmverhalten der Männchen (z.B. beim Abendsegler) zur Paarung angelockt bzw. stimuliert. Nach der Überwinterungsphase ziehen die wandernden Fledermausarten erneut zurück in die Sommerlebensräume.

Wie das Beispiel des Abendseglers bereits andeutet, sind die Aktionsräume der einzelnen Fledermausarten unterschiedlich groß. In der Regel unterteilt man Fledermäuse in Kurzstrecken-, Mittelstrecken- und Langstreckenzieher. Diese Unterscheidung spiegelt auf der Basis der maximalen Entfernung zwischen Beringungsort und Wiederfundort prinzipiell die Räume wider, innerhalb derer sich bestimmte Fledermausarten aufhalten. Zu den ortstreuen Arten (bis maximal 100 km/Weg) zählt man beispielsweise die Langohren *Plecotus sp.* und die Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*, zu den Mittelstreckenziehern (800 km/Weg) Wasserfledermaus *Myotis daubentonii* und Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* und zu den Langstreckenziehern (1600-1900 km/Weg) u.a. Abendsegler und Rauhaufledermaus (HUTTERER et al. 2005).

7.2.5 Lebensräume

Folgende Landschaftstypen stellen wichtige Lebensstätten für Fledermäuse dar (artspezifisch und je nach Verbreitungsgebiet):

- Gewässer- und walddreiche Landschaften im Flach- und Hügelland

- Waldreiche Mittelgebirgslandschaften mit Offenlandbereichen aus mosaikartig angeordneten Hecken- und Baumbeständen, Wiesen, Gewässern und Siedlungen (= strukturreiches Halboffenland)
 - Flusstäler mit Wiesen, Wäldern, Hecken- und Baumstrukturen als lineare Landschaftselemente.
 - Ländliche Siedlungsbereiche mit altem Baumbestand, naturnahen Gärten, Obstwiesen, Brachflächen, Gewässern und anderen Kleinstrukturen
 - Stadtlandschaften mit reich strukturierten Parkanlagen, alten Baumbeständen, Gewässern und abwechslungsreichen Vegetationsstrukturen, die Fledermäuse als Trittsteine und Korridore dienen
- Wäldern kommt aufgrund ihrer Ausdehnung und wegen des Strukturreichtums und des Quartierangebots eine zentrale Bedeutung als Fledermauslebensraum zu (Wochenstuben, Männchen, Paarungs- und Zwischenquartiere). Außerdem bieten Wälder ausgedehnte Jagdgebiete für verschiedene Fledermausarten (DIETZ et al. 2007, MESCHÉDE & HELLER 2002). Große, ausgedehnte Ackerflächen werden hingegen oft gemieden, bzw. fast nur an Leitstrukturen befliegen.

Tabelle 8: Übersicht über die von Fledermäusen bejagten Strukturen im Wald und in der Kulturlandschaft (nur nachgewiesene Arten, verändert nach HURST et al. 2015 und MESCHÉDE & HELLER 2002)

überwiegend bejagte Strukturen <u>im Wald</u>					Art	typische bejagte Strukturen auch in der <u>Kulturlandschaft</u>
Ob	Ub	ZS	B	V		
x	x				Abendsegler	freier Luftraum über Gewässern, abgeernteten Feldern, Weideland usw.
x	x				Zwergfledermaus	Dörfliche Strukturen, Hecken, Gewässerbegleitgehölz, Baumreihen
x	x				Rauhautfledermaus	Gewässer, Gehölzränder
x	x				Nordfledermaus	offene Flächen, Straßenlaternen
x	x				Breitflügelfledermaus	Straßenlaternen dörfliche Strukturen), Streuobstwiesen, Hecken, Gebüsch, Straßenlampen, Wiesen/Weiden
x	x				Mückenfledermaus	Entlang von Vegetationsstrukturen
	x	x	x		Mausohr	Wiesen (frisch gemäht)
	x	x			Bartfledermäuse	Hecken, Gebüschränder, Fließgewässer, Streuobstwiesen, Gärten, Baumgruppen
		x		x	Langohren	Hecken, Gebüsch in Parks
		x		x	Fransenfledermaus	Gebüsch in Parks, Streuobstwiesen, Ackerbegleitvegetation, Hecken

Erläuterungen: Ob=freier Luftraum oberhalb der Baumkronen, Ub=hindernisfreier Luftraum unterhalb der Baumkronen, ZS=Zwischen- und Strauchschicht, B=hindernisfreier Luftraum dicht über dem Boden und Substrat, V=in Vegetationsnähe in den unteren Straten, (x)=Einschätzung unsicher, bedarf noch weiterer Studien.

7.3 Auswirkungen von Windenergieanlagen

Fledermäuse blieben bei der Untersuchung von möglichen Beeinträchtigungen der Umwelt durch Windenergieanlagen lange unberücksichtigt. Erst Meldungen von Kollisionsopfern und Untersuchungen zum Verlust von Jagdgebieten durch die Errichtung von Windparks führten hier zu einer anderen Sichtweise (DÜRR 2002, AHLÉN 2003, KERNS & KERLINGER 2004).

Mögliche Auswirkungen von Windenergieanlagen sind:

- Kollision mit Rotoren
- Lebensraumverlust – kurzfristig, während der Bauphase, oder langfristig durch Verlust von Waldfläche
- Habitatverschlechterung durch Barrierewirkung, Gebietsmeidung etc.

7.3.1 Kollision

Es ist inzwischen unbestritten, dass Fledermäuse durchaus auch in hohen Flughöhen (über 50 m) fliegen und damit in den unmittelbaren Gefahrenbereich des sich drehenden Rotors gelangen können (BACH 2001, BEHR et al. 2007, GRUNWALD et al. 2007, HAENSEL 2007a). Es gibt zwei Hauptursachen für den Tod von Fledermäusen an Windkraftanlagen. Als Todesursache werden neben der eigentlichen direkten Kollision oder dem Rotorschlag zusätzlich das sogenannte Barotrauma durch Druckunterschiede im Umfeld der Rotorblätter genannt (u.a. BEHR & HELVERSESEN 2006, BRINKMANN et al. 2006). Das Barotrauma beinhaltet eigentlich keine direkte Kollision, sondern eine solch rapide Veränderung des Luftdruckes durch die hohe Geschwindigkeit der vorbeistreifenden Rotoren, dass es zu einer Verletzung der inneren Organe kommt. Meist platzen hierbei die Lungenbläschen oder Blutgefäße. Der Wirkbereich, in dem Barotrauma auftreten kann, wird im Vorfeld nicht von den Fledermäusen wahrgenommen. Barotrauma kann dabei nicht nur zu tödlichen Verletzungen führen, sondern auch zu einer stark eingeschränkten Wahrnehmungsfähigkeit.

Da besonders der Fledermausschlag durch Kollision mit Rotorblättern (inkl. Barotrauma) heute als potenzielle Konfliktquelle angesehen wird, werden im Landesumweltamt Brandenburg von TOBIAS DÜRR laufend die Kollisionsoffer in einer Datenbank zusammengestellt; bisher wurden in Deutschland 3369 Schlagopfer aus 17 Arten registriert (DÜRR 2017; Tabelle 9). Diese Funde gehören zu einem Großteil den wandernden und freien Luftraum nutzenden Arten Abendsegler und Flughautfledermaus sowie der Zwergfledermaus an, es wird jedoch deutlich, dass nahezu jede Art betroffen sein kann.

Allgemein spielt der Standort einer Windkraftanlage eine entscheidende Rolle für das Kollisionsrisiko für einzelne Arten. Insbesondere die Nähe zu Vegetationsstrukturen kann ein höheres Konfliktpotential aufgrund von zwei Effekten auslösen. Der „Trichtereffekt“ besagt, dass das Positionieren von WEA am Ende von Leitstrukturen dazu führen kann, dass Fledermäuse direkt auf die Anlagen zusteuern und daher das Kollisionsrisiko steigt (BULLING et al. 2015). Der „Edge Effekt“ kann eine Zunahme der Fledermausaktivität in der Übergangszone von zwei Lebensräumen bewirken, da lineare Landschaftstrukturen, wie Waldränder oder Hecken eine hohe Attraktivität für Fledermäuse besitzen können (KUNZ et al. 2007) und Tiere geradezu angezogen werden, sodass das Kollisionsrisiko hier ebenfalls steigt (SEICHE et al. 2008). Dies wurde insbesondere für Zwergfledermäuse beobachtet (KELM et al. 2014, HEIM et al. 2015). Zudem werden wandernde Insektenschwärme als weitere Ursache für Höhenflüge diskutiert (RYDELL et al. 2010, MÜLLER et al. 2012). Je näher sich eine Anlage an Struktur gebenden Gehölzen befindet, desto mehr Fledermäuse wurden dort tot gefunden (DÜRR & BACH 2004, BRINKMANN et al. 2006, SEICHE et al. 2008). Es konnte weiterhin beobachtet werden, dass insbesondere die Jungtiere der Arten: Abendsegler, Kleinabendsegler und Zwergfledermaus in den Monaten Juli bis Oktober (Wochenstuben-, Paarungs- und Schwärmphase) häufiger verunfallen (DÜRR 2007).

Tabelle 9: Fledermaus-Kollisionsopfer in der Datei des Landesumweltamtes Brandenburg (verändert nach DÜRR, Stand 1. August 2017)

Art	Bundesland ¹														ges. ²
	BB	BW	BY	HB	HE	HH	MV	NI	NW	RP	SH	SN	ST	TH	ges.
Großer Abendsegler	578	5	4	3			40	132	4	2	5	162	142	32	1109

Kleiner Abendsegler	24	18	2				1	20	5	16		13	50	17	166
Breitflügel-Fledermaus	17	2	2				1	16	2		1	11	4	3	59
Nordfledermaus			2				1					2			5
Zweifarb-Fledermaus	52	6	5		1		1	13		2		22	18	11	131
Großes Mausohr												1	1		2
Teichfledermaus								2			1				3
Wasserfledermaus	2						1				1	2	1		7
Große Bartfledermaus	1												1		2
Kleine Bartfledermaus		2													2
Bartfledermaus spec.			1												1
Zwergfledermaus	149	154	8		4		22	92	28	33	8	63	56	25	642
Rauhautfledermaus	324	11	23		2	1	38	167	3	13	11	110	196	59	958
Mückenfledermaus	53	6					6	4				6	36	4	115
<i>Pipistrellus spec.</i>	18	5	1				20	16		1	1	6	10		78
Alpenfledermaus													1		1
Mopsfledermaus								1							1
Graues Langohr	5											1	1		7
Braunes Langohr	3						1	1					1	1	7
<i>Fledermaus spec.</i>	12	8	6				2	11	1	2		5	15	11	73
	1238	217	54	3	7	1	134	475	43	69	28	404	533	163	3369

¹ BB = Brandenburg, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, HB = Bremen, HE = Hessen, HH = Hamburg, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, ST = Sachsen-Anhalt, SH = Schleswig-Holstein, SN = Sachsen, TH = Thüringen

² Gesamtzahl

7.3.2 Lebensraumverlust (direkt und indirekt)

Fledermäuse besitzen z. T. traditionelle Jagdgebiete, in denen sie über Jahre hinweg vorkommen. Ähnlich wie beim „Barriereeffekt“ (s. folgender Abschnitt) reagieren die Tiere auf den Wirkungskreis der Rotoren. Einerseits ist anzunehmen, dass auf Grund von Rotorbewegungen und Turbulenzen bei Inbetriebnahme der Windenergieanlagen die angestammten Jagdgebiete gemieden werden und damit verloren gehen. Andererseits kann die Bauphase mit einer Reduktion des Insektenaufkommens einhergehen (z. B. durch die Umgestaltung der Hecken begleitenden Wege), so dass ehemalige Jagdgebiete nach dem Bau unattraktiv für Fledermäuse werden und nicht mehr aufgesucht werden.

7.3.3 Barriereeffekt (Verlust oder Verlagerung von Flugkorridoren)

Auf ihrem Weg in die Jagdgebiete nutzen Fledermäuse meist feststehende Flugrouten, die sie zur Orientierung oftmals jede Nacht befliegen. Veränderungen der Umgebung nehmen sie durch ihr gutes räumliches Gedächtnis wahr. Veränderungen der Umgebung nehmen sie durch ihr gutes räumliches Gedächtnis wahr. Rotorbewegungen und Umgestaltungen der Landschaft verändern traditionelle Leitlinien oder zerstören diese und wirken damit als Barriere. Beim Verlust dieser „Orientierungshilfen“ sind Teillebensräume für Fledermäuse möglicherweise nur noch erschwert erreichbar und im schlimmsten Fall nicht mehr verfügbar (BACH 2002, BRINKMANN et al. 2006).

7.4 Allgemeine Hinweise zu den nachgewiesenen Fledermausarten

7.4.1 Brandt- und Bartfledermaus (*Myotis brandtii* / *mystacinus*)

Allgemeine Hinweise

Wichtigste Lebensraumelemente für die Brandtfledermaus sind Wälder und Gewässer. Sie ist auch häufig im siedlungsnahen Raum anzutreffen, Quartiere liegen allerdings meist in enger Nähe zu Gehölzen. Sie legt kurze Wanderungen, meist unter 40 km zwischen Sommer- und Winterquartieren zurück (BOYE et al. 2004). Als Quartiere werden Baumhöhlen, abstehende Rinde, Fledermauskästen, oder - in menschlichen Siedlungen - z.B. Schalungen und Fassadenverkleidungen genutzt (HÄUSSLER 2003). Auch Wochenstuben wurden schon hinter abstehender Baumrinde nachgewiesen (GODMAN 1995). Der Lebensraum Wald wird opportunistisch genutzt, z.B. bei einem ausreichenden Quartier- und Nahrungsangebot (MESCHEDE & HELLER 2002).

Die Bartfledermaus ist in ganz Mitteleuropa in offener und halboffener Landschaft mit Gehölzen und Hecken verbreitet. Der Lebensraum umfasst Siedlungen, Streuobstwiesen, Gärten und Feuchtgebiete; als Jagdgebiete spielen Wälder eine große Rolle. Quartiere finden sich meist an Gebäuden, aber auch hinter loser Baumrinde, im Winter in Höhlen und Kellern (DIETZ et al. 2007). Die Art verhält sich sehr ortstreu und legt nur sehr kurze Wanderstrecken zurück. Gejagt wird meist an Hecken und Waldrändern, aber auch an und über Gewässern.

Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen

Erkenntnisse zur Empfindlichkeit der Bartfledermäuse gegenüber Windenergieanlagen bzw. Beeinträchtigungen durch Langzeiteffekte sind nicht bekannt (RODRIGUES et al. 2005, BRINKMANN et al. 2006). Vor dem Hintergrund, dass Bereiche oberhalb der Kronenregion in der Regel von Bartfledermäusen gemieden werden, ist ein mögliches Kollisionsrisiko grundsätzlich als sehr gering einzustufen. Die Belegfunde in der Fundkartei von DÜRR (2017) zeigen ebenfalls, dass nur sehr selten Schlagopfer dieser Arten registriert werden. Für beide Arten können allerdings durch Rodungen direkte Beeinträchtigung auf Quartiere und Jagdgebiete erfolgen.

7.4.2 Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Allgemeine Hinweise

Als kältetolerante Art kommt die Fransenfledermaus regelmäßig von den Mittelgebirgsregionen bis in die montane Stufe (über 1.000 m ü. NN) vor (KUGELSCHAFTER 1997, MESCHEDE & HELLER 2002). Bei der vorwiegend sowohl innerhalb strukturreicher Laubmischwaldbestände als auch an bzw. entlang von Strukturen stattfindenden Jagd hält sie sich nach bisherigem Kenntnisstand überwiegend innerhalb des Waldes auf und ist im freien Luftraum über dem Bestand, wenn überhaupt, nur selten bei Schwachwindverhältnissen zu erwarten (NIETHAMMER & KRAPP 2004, MESCHEDE & HELLER 2002). Die Art zählt zu den „gleaning bats“ (BECK 1991), d.h. sie sammelt ihre Beute überwiegend vom Substrat ab (z.B. von Blättern), und bewegt sich vorwiegend strukturgebunden und nur selten bis nie im freien Luftraum.

Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen

Nach heutigem Wissensstand gibt es keine Belege dafür, dass sich Fransenfledermäuse regelmäßig in Höhen deutlich oberhalb der Baumwipfel aufhalten. Neuere Untersuchungen zur Erfassung der Höhenaktivität an verschiedenen Standorten ergaben keine Hinweise darauf, dass Fransenfledermäuse den freien Luftraum im Rotorbereich von Windenergieanlagen nutzen (BEHR et al. 2007, GRUNWALD & SCHÄFER 2007, HAENSEL 2007a). Fransenfledermäuse wurden ebenfalls noch nicht als Kollisionsopfer an WEA registriert (DÜRR 2017). Ihre überwiegende Bindung an den Lebensraum Wald führt dazu, dass sie unter Umständen direkt durch die Errichtung von WEA betroffen sein könnte, z.B. durch Rodungen, die zum Verlust von Quartieren führen können bzw. zu einer Zerschneidung von Jagd- und Quartierräumen.

7.4.3 Mausohr (*Myotis myotis*)

Allgemeine Hinweise

Das Mausohr wird allgemein als typische „Waldfledermaus“ bezeichnet, auch wenn sich die Weibchenkolonien (Wochenstuben) außerhalb geschlossener Wälder, im Siedlungsbereich z.B. in großvolumigen Dachböden oder Brückenbauwerken befinden. Die Jagdgebiete liegen jedoch meist in geschlossenen Wäldern (MESCHÉDE & HELLER 2002). Dort nutzt das Mausohr für seine Jagd überwiegend den typischen Altersklassenwald, der sich durch eine fehlende Bodenbedeckung (die Hauptnahrung – Laufkäfer – werden direkt vom Boden erbeutet) und hindernisarmen Luftraum zwischen den Bäumen auszeichnet. Das Mausohr kann bis zu 25 km zwischen Wochenstube und Jagdgebiet zurücklegen (ARLETAZZ 1995). Darüber hinaus wird auch in der strukturreichen Kulturlandschaft gejagt (NIETHAMMER & KRAPP 2004). Nach Auflösung der Wochenstuben sind die Tiere wesentlich mobiler und halten sich u.a. auch außerhalb der Wochenstubengebiete auf. Die Männchen nutzen vorwiegend Stammrisse und Baumhöhlen als Quartiere. Vor allem im Spätsommer und Herbst dienen natürliche Hohlräume als Balz- und Paarungsquartiere.

Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen

Als Schlagopfer wurde die Art in Deutschland erst zweimal gefunden (DÜRR 2017). Transferflüge in Höhen deutlich oberhalb der Kronenregion sind beim Mausohr nur dann zu erwarten, wenn die Art z.B. eine kurzzeitig zur Verfügung stehende Nahrungsressource nutzt (z.B. Maikäfer, Schnaken, Wickler). Insgesamt besitzt die Art nicht zuletzt aufgrund ihres Flugverhaltens ein geringes Kollisionsrisiko gegenüber Windenergieanlagen (RODRIGUES et al. 2005, BRINKMANN et al. 2006). Die bisherigen Erkenntnisse im Rahmen von Monitoringprojekten belegen eine uneingeschränkte Nutzung von Windenergiestandorten in Waldgebieten und an Waldrändern (ADORF, pers. Mitt.). Verdrängungseffekte haben sich bislang noch nicht abgezeichnet.

7.4.4 Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Allgemeine Hinweise

Auf dem Frühjahrs- und Herbstzug wechselt der Abendsegler über einige hundert bis tausend Kilometer zwischen seinen Sommer- und Winterquartieren (BOYE et al. 1999, BOYE & DIETZ 2004, NIETHAMMER & KRAPP 2004), so dass Individuen in bekannte Gebiete wandern, wie z.B. in das Rhein-Main-Tiefland in Hessen, oder die Auenwälder entlang des Rheins in Rheinland-Pfalz. Die Art besetzt dort neben Baumquartieren auch Felsüberwinterungsquartiere (KÖNIG & WISSING 2007).

Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen

Der Abendsegler jagt meist in einer Höhe zwischen 10-40 m im Windschatten von Bäumen oder über Gewässern sowie in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit in unterschiedlichen Höhen im Offenland und über Wäldern (dann bis weit über 100 m (300-1.000 m), (KRONWITTER 1988, BRINKMANN 2004, DÜRR & BACH 2004, NIETHAMMER & KRAPP 2004). Die Art nutzt insbesondere während des Zuges Höhen im Wirkungsbereich von Rotoren. Bislang wurden die meisten Schlagopfer in Norddeutschland und Nordostdeutschland gefunden. Bei nahezu allen Windgeschwindigkeiten wurden Abendsegler nachgewiesen, wobei die höchste Aktivität bis etwa 3 m/s ermittelt wurde (GRUNWALD & SCHÄFER 2007). Der Abendsegler ist derzeit die häufigste Art, die bei systematischen Schlagopfersuchen unter Windenergieanlagen gefunden wurde (DÜRR 2017) und unterliegt deshalb einem erhöhten Kollisionsrisiko.

7.4.5 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Allgemeine Hinweise

Die Zwergfledermaus nutzt sehr unterschiedliche Flughöhen und jagt bevorzugt in strukturarmen Innenwaldbereichen, entlang von Waldrändern sowie im freien Luftraum über dem Wald bzw. zwischen den Wipfeln. Als Kulturfolger finden sich Quartiere meist an Gebäuden.

Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen

Die Ursachen des Kollisionsrisikos bei Zwergfledermäusen (wie auch bei anderen Fledermausarten) sind noch fast vollständig unbekannt (DÜRR & BACH 2004, BRINKMANN et al. 2006). In Betracht kommen z.B. Anlockungseffekte mit Inspektionsverhalten bei erhöhten Fledermausaktivitäten während der Schwärmphase oder Verunfallung durch zufällige Anflüge (ARNETT 2005), denkbar ist auch die opportunistische Nutzung in großen Höhen migrierender Insektenschwärme (RYDELL et al. 2010). Es liegen sehr unterschiedliche Ergebnisse aus systematischen Schlagopfersuchen vor, Artenspektrum und Häufigkeit der Schlagopfer unterscheiden sich von Region zu Region. Aus Baden-Württemberg sind beispielsweise Ereignisse bekannt, bei denen sehr viele Zwergfledermäuse gleichzeitig verunfallt sind. Die Daten der bundesweiten Schlagopferdatei beziehen sich auf zahlreiche, sehr unterschiedliche Standorte (DÜRR 2017). Das Gefahrenpotenzial ist standortbedingt also sehr unterschiedlich. Da die Zwergfledermaus regelmäßig und häufig bei Untersuchungen zur Höhenaktivität festgestellt wird, gilt sie als generell empfindlich gegenüber Windenergieanlagen (BEHR et al. 2007, GRUNWALD & SCHÄFER 2007). Das Risiko kann nur durch spezielle Erfassungen der Fledermausaktivität in der Höhe hinreichend abgeschätzt werden (BRINKMANN et al. 2006, BEHR & VON HELVERSEN 2006).

7.4.6 Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Allgemeine Hinweise

Da seit der Anerkennung der Mückenfledermaus als eigene Art erst wenige Jahre vergangen sind, ist das Wissen über die Ökologie und die Verbreitung der Art noch sehr lückenhaft. Bevorzugte Lebensräume der Mückenfledermaus, in denen die Art meist ganzjährig angetroffen wird, sind sowohl Reste naturnaher Auenlandschaften, Hartholzauenwälder sowie Laubmischwälder der Tieflagen als auch anthropogen geprägte Landschaften.

Im Gegensatz zur Zwergfledermaus sind Mückenfledermäuse regelmäßig auch in Baumhöhlen und Nistkästen zu finden, die sie vermutlich als Balzquartiere nutzen. Die Kolonien können große Kopfstärken mit über 100 bisweilen bis über 1.000 Tieren erreichen. Als Winterquartiere konnten bislang Gebäudequartiere und Verstecke hinter Baumrinde festgestellt werden. Dabei sind die Tiere auch mit Zwergfledermäusen vergesellschaftet.

Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen

In Bereichen, in denen die Mückenfledermaus sympatrisch mit der Zwergfledermaus vorkommt, erschließt sich die Art im Kronenbereich der Wälder einen weiteren Lebensraum. Untersuchungen zur Höhenaktivität von Fledermäusen an Waldstandorten lieferten Nachweise von Mückenfledermäusen über dem Wald im Bereich der Nabenhöhe von Windenergieanlagen (BEHR & VON HELVERSEN 2006, BEHR et al. 2007). Schlagopfer der Art liegen aus Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Niedersachsen, Thüringen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Baden-Württemberg vor (DÜRR 2017). Aufgrund der allgemeinen Kenntnis muss daher in Gebieten, in denen Mückenfledermäuse nachgewiesen werden, von einem generellen Kollisionsrisiko, ähnlich wie bei der Zwergfledermaus, ausgegangen werden. Dies gilt insbesondere für Waldstandorte.

7.4.7 Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Allgemeine Hinweise

Die Rauhautfledermaus zählt gemeinsam mit den beiden Abendseglerarten und der Zweifarbfledermaus zu den in Mitteleuropa saisonal weit wandernden einheimischen Fledermausarten (MESCHÉDE & HELLER 2002, DIETZ et al. 2007). Dadurch kann für den größten Teil der Population eine großräumige geographische Trennung der Fortpflanzungsgebiete von den Überwinterungsgebieten angenommen werden. Im Zuge dessen kommt die Art in ganz Deutschland vor, jedoch aufgrund ihrer Zugaktivität zu allen Jahreszeiten unterschiedlich häufig. Dabei spielen die saisonal besiedelten Gebiete eine wichtige Rolle im Leben der Rauhautfledermaus, z.B. liegen die Jagdgebiete in feuchten bis gewässerreichen Biotopen wie Flussniederungen oder Auwäldern (DIETZ et al. 2007, KÖNIG & WISSING 2007). In letzteren findet man den Großteil der ziehenden Population, wohingegen gewässerarme Mittelgebirgsregionen in der Regel selten bzw. nur von einem geringen Prozentsatz der Gesamtpopulation genutzt werden (KÖNIG & WISSING 2007, DIETZ & SIMON 2006).

Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen

Die Rauhaufledermaus ist nach dem Abendsegler derzeit die zweithäufigste Art, die bei systematischen Schlagopfersuchen unter Windenergieanlagen gefunden wird (DÜRR 2017) und unterliegt deshalb einem erhöhten Kollisionsrisiko. Der weitaus größte Teil der Funde stammt dabei aus Untersuchungen zur Zeit der spätsommerlichen Durchzugphase zwischen Juli und Anfang Oktober. Während des Sommers ist die Rauhaufledermaus fast ausschließlich im Wald anzutreffen, während sie auf dem Zug in die Überwinterungsgebiete alle Landschaftstypen sowohl bei Nacht als auch gelegentlich tagsüber überfliegt.

7.4.8 Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Allgemeine Hinweise

Mit einem Verbreitungsschwerpunkt im norddeutschen Tiefland kommt die Art in ganz Deutschland vor. Aufgrund ihrer Jagdstrategie entlang von Baumreihen und Hecken nutzen Breitflügelfledermäuse beim Suchphasenflug auch den freien Luftraum bis in größere Höhen auf.

Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen

Aufgrund ihrer Jagdstrategie nutzen Breitflügelfledermäuse den Luftraum schwerpunktmäßig bis 50 m Höhe (BACH 2002, BRINKMANN 2004, NIETHAMMER & KRAPP 2004). Dadurch kann die Art prinzipiell durch den Betrieb von Windenergieanlagen betroffen sein. Totfunde im Rahmen systematischer Schlagopfersuchen (DÜRR 2017) belegen, dass die Art auch in größeren Höhen fliegt. Von einigen Autoren wird das eigentliche Konfliktpotenzial bei den Transferflügen zwischen Quartier und Jagdgebiet gesehen (BRINKMANN 2004, DÜRR & BACH 2004). Ein Verdrängungseffekt aus bekannten Jagdgebieten konnte ebenfalls beobachtet werden (BACH & RAHMEL 2004, BRINKMANN 2006).

7.4.9 Braunes und Graues Langohr (*Plecotus auritus / austriacus*)

Allgemeine Hinweise

Braune Langohren werden als typische „Waldfledermäuse“ angesehen, die in einer breiten Palette an Wäldern vorkommen. Als Jagdgebiete dienen hauptsächlich Laub- und Mischwälder, wobei die Gebiete meist in einem 500 m Radius um die Quartierstandorte liegen. Braune Langohren jagen meistens unterhalb der Baumkrone oder sammeln Insekten dicht über der Vegetation ab. Die Wochenstuben mit etwa 5 bis 50 Tieren liegen in oder an Gebäuden, in Baumhöhlen oder Nistkästen. Die Tiere überwintern von September/Oktober bis März/April in Baumhöhlen, aber auch in Kellern, Stollen und Höhlen (DIETZ et al. 2007).

Graue Langohren gelten hingegen als typische „Dorffledermäuse“, die als Gebäudebewohner in strukturreichen, dörflichen Siedlungsbereichen vorkommen. Als Jagdgebiete dienen siedlungsnahe landwirtschaftliche Bereiche, Waldränder, Streuobstwiesen oder Parkanlagen. Ebenso werden Laub- und

Mischwälder genutzt. Die individuell genutzten Jagdreviere sind nur 5-75 ha groß und liegen meist in einem Radius von bis zu 5,5 km um die Quartiere (MESCHÉDE & HELLER 2002).

Graue Langohren jagen überwiegend unterhalb der Baumkrone in Wäldern sowie im Schein von Straßenlaternen in niedriger Höhe (2-5 m). Die Wochenstuben mit 20-50 (max. 180) Tieren liegen ausschließlich in oder an Gebäuden. Die Art überwintert von September/Oktober bis März/April in Kellern, Stollen und Höhlen, aber auch in Spalten an Gebäuden und auf Dachböden.

Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen

Bei den Langohren sind bei Planungen in Waldgebieten vor allem beim Braunen Langohr, wie auch bei anderen typischen „Waldfledermäusen“ direkte Auswirkungen durch Quartierzerstörung nicht auszuschließen. Als „gleaner“ und überwiegend bodennah jagende und fliegende Arten sind Langohren in der Regel nicht im freien Luftraum anzutreffen, womit die Kollisionsgefahr für beide Arten grundsätzlich als gering eingestuft werden kann. Totfunde belegen allerdings, dass auch Langohren gelegentlich mit Windenergieanlagen kollidieren (DÜRR 2017).