

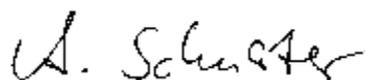
Fachbeitrag Fledermäuse
Errichtung von drei Windenergieanlagen
Windpark Pülfringen Nord
Gemeinde Königheim, Main-Tauber-Kreis



Auftraggeber: **EWE ERNEUERBARE ENERGIEN GmbH**
Cloppenburger Str. 363
26133 Oldenburg

Bearbeitung: **FABION GbR**
Naturschutz - Landschaft – Abfallwirtschaft
Winterhäuser Str. 93
97084 Würzburg
Tel.: 0931 / 21401
umweltbuero@fabion.de

Projektleitung: Dipl.-Biol. Alexandra Schuster
Bearbeitung: Dipl.-Biol. Stefanie Weigl
M. Sc. Anna Hilbert
M.Sc. Janina Klug
M.Sc. Franziska Hebert
M. Sc. Jonas Stelz
Kilian Emmerling (Ornithologe)


Dipl. Biol. Alexandra Schuster
Gesellschafterin FABION GbR



Würzburg, 20.08.2019

Abbildungen auf dem Deckblatt:

- Links: Blick ins Untersuchungsgebiet Richtung Norden auf den geplanten Standort der WEA 3
(Foto: A. Schuster, 30.05.2018)
- Rechts: Batcorder am Standort 1 (Foto: A. Schuster, 09.04.2018)

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	6
1.1 Anlass und Aufgabenstellung.....	6
1.2 Methodisches Vorgehen und Begriffsbestimmung	8
1.2.1 Stationäre Batcorder	8
1.2.2 Transektbegehungen	14
1.3 Datengrundlage	14
1.4 Untersuchungsgebiet im räumlichen Kontext.....	15
2 Übersicht über das Vorkommen der betroffenen europäischen Fledermausarten	16
2.1 Ergebnisse der Batcorderaufzeichnungen	19
2.1.1 Jahresphänologie kollisionsgefährdeter Fledermausarten am BC 1	21
2.1.2 Jahresphänologie kollisionsgefährdeter Fledermausarten am BC 2	23
2.1.3 Jahresphänologie kollisionsgefährdeter Fledermausarten am BC 3	25
2.1.4 Jahresphänologie kollisionsgefährdeter Fledermausarten am BC 4	27
2.2 Ergebnisse der Transektbegehungen.....	30
2.3 Fledermausarten im Untersuchungsgebiet	37
2.3.1 Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>).....	38
2.3.2 Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>).....	39
2.3.3 Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>).....	40
2.3.4 Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>).....	41
2.3.5 Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>).....	42
2.3.6 Zweifarbfledermaus (<i>Vespertilio murinus</i>).....	42
2.3.7 Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>).....	43
3 Zusammenfassung	45
4 Gesetze / Literatur	46
Anhang 1: Diagramme	49
Anhang 2: Karten	52
Anhang 3: Datentabellen	52

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der geplanten WEA-Standorte mit Zuwegung (rot dargestellt), der bestehenden (grüne Rauten) und beantragten WEA (blaue Raute) und Untersuchungsradien (75m, 1000m, 2000m, schwarz gestrichelt). Blau umrandet: Konzentrationszone. Topographische Karte: LGL, www.lgl-bw.de ; Datengrundlage: EWE GmbH	6
Abbildung 2:	Lage der geplanten WEA-Standorte mit Zuwegung (rot dargestellt), der bestehenden (grüne Rauten) und beantragten WEA (blaue Raute) und Untersuchungsradien (75m, 1000m, 2000m, schwarz gestrichelt). Blau umrandet: Konzentrationszone. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH	7
Abbildung 3:	BC-Standorte und Verlauf der zwei Transekte, mit Punktstopps. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH	12
Abbildung 4:	Standort BC 1	13
Abbildung 5:	Standort BC 2	13
Abbildung 6:	Standort BC 3	13
Abbildung 7:	Standort BC 4	13
Abbildung 8:	Lage der geplanten WEA-Standorte mit 1000m-Radius sowie umliegende Schutzgebiete. Abbildung unmaßstäblich. Datengrundlage: TK25	15
Abbildung 9:	Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (erstellt nach DÜRR 2015, Stand: 09. Januar 2019)	17
Abbildung 10:	Auftreten kollisionsgefährdeter Fledermäuse am BC 1 im Nachverlauf in 5-Minutenintervallen. Die grüne Kurve stellt den Sonnenaufgang bzw. -untergang dar. Farbkodiert ist die Anzahl der Aufnahmen, grau unterlegt ist die Laufzeit des Batcorders.	22
Abbildung 11:	Auftreten kollisionsgefährdeter Fledermäuse am BC 2 im Nachverlauf in 5-Minutenintervallen. Die grüne Kurve stellt den Sonnenaufgang bzw. -untergang dar. Farbkodiert ist die Anzahl der Aufnahmen, grau unterlegt ist die Laufzeit des Batcorders.	24
Abbildung 12:	Auftreten kollisionsgefährdeter Fledermäusen am BC 3 im Jahresverlauf in 5-Minutenintervallen. Die grüne Kurve stellt den Sonnenaufgang bzw. -untergang dar. Farbkodiert ist die Anzahl der Aufnahmen, grau unterlegt ist die Laufzeit des Batcorders.	26
Abbildung 13:	Auftreten kollisionsgefährdeter Fledermäusen am BC 4 im Jahresverlauf in 5-Minutenintervallen. Die grüne Kurve stellt den Sonnenaufgang bzw. -untergang dar. Farbkodiert ist die Anzahl der Aufnahmen, grau unterlegt ist die Laufzeit des Batcorders.	29
Abbildung 14:	Lokalisierung der Rufaufzeichnungen der Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>) während der Transektbegehungen. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH	32
Abbildung 15:	Lokalisierung der Rufaufzeichnungen von Vertretern der Gattungen <i>Nyctalus/Eptesicus/Vespertilio</i> während der Transektbegehungen. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH	33
Abbildung 16:	Lokalisierung der Rufaufzeichnungen von Vertretern der Gattung <i>Pipistrellus</i> während der Transektbegehungen. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH	34
Abbildung 17:	Final Buzz einer Zwergfledermaus, aufgenommen am 05.09.2018 auf dem Transekt Nord, am Rand der Waldflächen „Berg“.	35
Abbildung 18:	Typischer Sozialruf einer Zwergfledermaus, aufgenommen am 17.05.2018 auf dem Transekt Nord, am Rand der Waldfläche „Angerssenholz“.	35
Abbildung 19:	Orte mit Sozial- und Jagdrufen der Zwergfledermaus während der Transektbegehungen. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH	36

Abbildung 20:	Verteilung der Kontakte kollisionsgefährdeter und nicht kollisionsgefährdeter Fledermäuse an den Batcorderstandorten 1-4.	49
Abbildung 21:	Sozialrufe der Zwergfledermaus des Typs A und B, eingebettet zwischen normalen Ortungsrufen.	50
Abbildung 22:	Auftreten von Sozialrufen der Zwergfledermaus am BC 4 im Jahresverlauf in 5-Minutenintervallen. Die grüne Kurve stellt den Sonnenaufgang bzw. -untergang dar. Farbkodiert ist die Anzahl der Aufnahmen.	50
Abbildung 23:	Verteilung der Kontakte kollisionsgefährdeter und nicht kollisionsgefährdeter Fledermäuse auf den Transekten.	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Termine, Uhrzeiten und Witterungsbedingungen der Fledermauskartierungen (Transektbegehungen und stationäre Batcorder (BC))	11
Tabelle 2:	Liste der in Baden-Württemberg regelmäßig vorkommenden Fledermausarten und Definition der Windkraftempfindlichkeit (LUBW 2014).	17
Tabelle 3:	Im 6km-Radius nachgewiesene windkraftempfindliche Fledermausarten mit Schutzstatus und Gefährdung (Quellen: AGF 2014, LUBW 2015, SCHERER 2014).	18
Tabelle 4:	Fledermausaktivität an den Batcorderstandorten 1 bis 4. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte). Rot hinterlegt sind kollisionsgefährdete Arten bzw. Rufgruppen (LUBW 2014).	19
Tabelle 5:	Fledermausaktivität am BC1. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte) kollisionsgefährdeter Fledermausarten und Rufgruppen. Nicht kollisionsgefährdete Arten und Gruppen werden vermerkt (v) aber nicht gezählt.	21
Tabelle 6:	Fledermausaktivität am BC2. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte) kollisionsgefährdeter Fledermausarten und Rufgruppen. Nicht kollisionsgefährdete Arten und Gruppen werden vermerkt (v) aber nicht gezählt.	23
Tabelle 7:	Fledermausaktivität am BC3. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte) kollisionsgefährdeter Fledermausarten und Rufgruppen. Nicht kollisionsgefährdete Arten und Gruppen werden vermerkt (v) aber nicht gezählt.	25
Tabelle 8:	Fledermausaktivität am BC4. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte) kollisionsgefährdeter Fledermausarten und Rufgruppen. Nicht kollisionsgefährdete Arten und Gruppen werden vermerkt (v) aber nicht gezählt.	27
Tabelle 9:	Fledermausaktivität während der Transektbegehungen. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte). Rot hinterlegt sind die kollisionsgefährdeten Fledermausarten (LUBW 2014).	30
Tabelle 10:	Windkraftempfindlichkeit durch Quartierverlust oder Kollision gemäß LUBW (2014) der 2018 nachgewiesenen oder potenziell vorkommenden Fledermausarten.	37

1 Einleitung

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Firma EWE ERNEUERBARE ENERGIEN GmbH plant die Errichtung von drei Windenergieanlagen (WEA) in den Vorranggebieten K1-Pülfringen Nord des Flächennutzungsplanes der Verwaltungsgemeinschaft (WEA 1 und 2) und dem Vorranggebiet 32_TBB des Regionalplanes Heilbronn-Franken (WEA 3) im Südosten der Gemeinde Königheim nördlich der Ortschaft Pülfringen (Abbildung 1).

Die beantragten WEA 1 und 2 sind vom Typ Enercon E-115/4,2 MW mit 149,1 m Nabenhöhe und rund 206,9 m Gesamthöhe. Der Rotordurchmesser beträgt jeweils 115,7 m. WEA 3 ist vom Typ Enercon E-138/4,2 MW mit 160,0 m Nabenhöhe und 229,3 m Gesamthöhe. Der Rotordurchmesser beträgt 138,6 m.

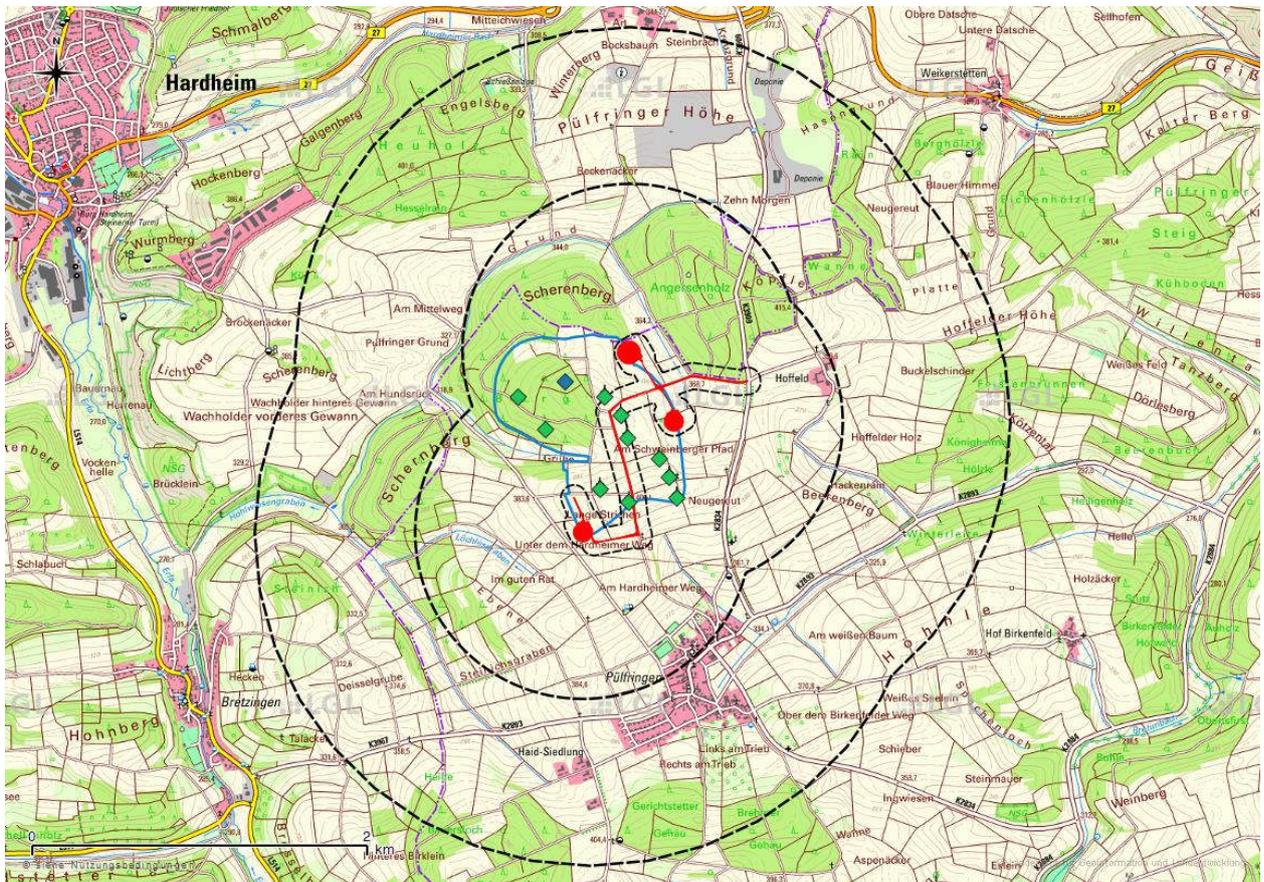


Abbildung 1: Lage der geplanten WEA-Standorte mit Zuwegung (rot dargestellt), der bestehenden (grüne Rauten) und beantragten WEA (blaue Raute) und Untersuchungsradien (75m, 1000m, 2000m, schwarz gestrichelt). Blau umrandet: Konzentrationszone. Topographische Karte: LGL, www.lgl-bw.de; Datengrundlage: EWE GmbH

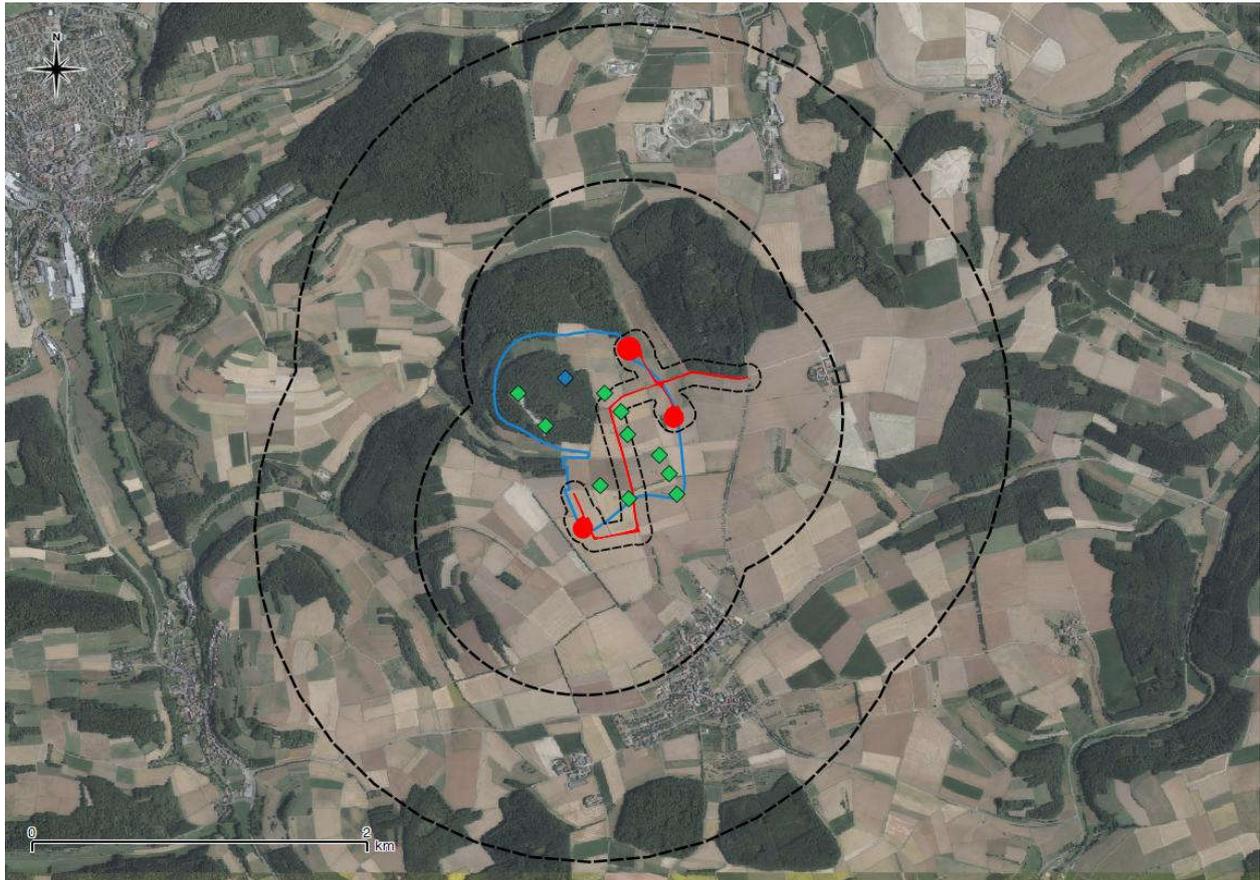


Abbildung 2: Lage der geplanten WEA-Standorte mit Zuwegung (rot dargestellt), der bestehenden (grüne Rauten) und beantragten WEA (blaue Raute) und Untersuchungsradien (75m, 1000m, 2000m, schwarz gestrichelt). Blau umrandet: Konzentrationszone. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH

Die drei geplanten Standorte befinden sich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen südlich des Waldstücks Berg und Scherenberg und nördlich der Ortschaft Pülfringen. Bei einem Rotortiefpunkt bei 91,2 m (WEA 1 und 2) und 90,7 m (WEA 3) bleibt zwischen den Ackerflächen und dem von den Rotoren überstrichenen Bereich ein mind. 90 m hoher freier Luftraum bestehen. Für die Zuwegungen zu den Anlagenstandorten werden soweit wie möglich bereits ausgebaute landwirtschaftliche Wege genutzt. Die drei geplanten Standorte befinden sich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen südlich des Waldstücks Berg und Scherenberg und nördlich der Ortschaft Pülfringen. Eine Rodung von Gehölzen ist nach aktuellem Planungsstand nicht notwendig.

Durch den Bau und den Betrieb von WEA können Fledermäuse durch Kollision und den Verlust von Quartierstandorten beeinträchtigt sein. Fledermäuse können sowohl durch direkte Kollision mit den Rotorblättern als auch durch innere und äußere Verletzungen, auf Grund von Druckunterschieden im Nahbereich der Rotorblätter (Barotrauma) zu Tode kommen (LUBW 2012).

Zur Beurteilung der Betroffenheit von Fledermausarten durch das Vorhaben im Sinne des § 44 BNatSchG Abs. 1 wurde das Umweltbüro FABION GbR am 14.04.2018 mit den erforderlichen Untersuchungen beauftragt.

1.2 Methodisches Vorgehen und Begriffsbestimmung

Das Vorhaben wurde beim Scopingtermin am 15.03.2018 vorgestellt und das Untersuchungsprogramm festgelegt. Methodisches Vorgehen und Begriffsabgrenzungen der im Folgenden dokumentierten Untersuchung stützen sich des Weiteren auf:

- Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes (Ländergemeinschaft Naturschutz, mit Beschluss vom 1./2. Oktober 2009, TMLFUN. Oberste Naturschutzbehörde, im Januar 2010)
- Windenergie-Erlass Baden-Württemberg (Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft vom 09.05.2012)
- Hinweise zur Untersuchung von Fledermausarten bei Bauleitplanung und Genehmigung für Windenergieanlagen (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Stand 01.04.2014)
- Scopingtermin am Landratsamt in Tauberbischofsheim am 15.03.2018 mit Festlegung des Untersuchungsumfangs und modifizierter Methodik (siehe Protokoll).
- Endgültige Festlegung des Untersuchungsprogramms vom 02.05.2018
- Als Untersuchungsgebiet werden die vom Vorhaben unmittelbar betroffenen Flächen (d.h. Flächen der Zuwegung, Baueinrichtungs- und Kranstellflächen, Flächen für Fundamente oder technische Anlagen, durch die Rotoren überstrichene Flächen), sowie die Batcorderstandorte und die Bereiche der Transekte bezeichnet (Abbildung 3).
- Im Untersuchungsgebiet wurden an 12 Terminen (Tabelle 1) Begehungen entlang von zwei Transekten sowie jeweils in den gleichen Nächten automatische Erfassungen von Fledermausrufen an vier Batcorder-Standorten durchgeführt. Drei der Batcorderstandorte waren dabei den geplanten WEA-Standorten zugeordnet, der vierte Standort befand sich am Waldrand in der Nähe des geplanten WEA-Standortes 3. Die Positionen der Standorte der WEA wurden im Verlauf der Untersuchungen kleinräumig verschoben. Dies hatte jedoch keinen Auswirkungen auf das Setup der Fledermauskartierungen. Alle Kartierungen erfolgten in der gleichen Methodik.
- Auf die Erfassung potenzieller oder tatsächlicher Fortpflanzungs- und Ruhestätten wurde in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde Main-Tauber-Kreis (Herr Geier, Herr Zöller, Scopingtermin am 15.03.2018) verzichtet, da nach aktuellem Planungsstand keine Gehölze gerodet werden. Eine kleine Streuobstwiese an der WEA2 wird von den Rotorblättern zwar überstrichen, die dort vorgefundenen Gehölze weisen jedoch kein Quartierpotenzial auf und sind nicht unmittelbar betroffen. Ein direkter oder durch die Beeinträchtigung essentieller Jagdgebiete indirekter Verlust von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten ist damit ausgeschlossen.
- Informationen zum Vorkommen von Fledermäusen im Umfeld der Anlagenstandorte wurden in einem 6km-Radius erhoben (Auswertung der Daten von LUBW und Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden-Württemberg e.V.)

1.2.1 Stationäre Batcorder

Batcorder (BC) sind Geräte für die automatische Erfassung von Fledermausrufen im Freiland. Beim automatischen Einsatz von Batcordern ist zu beachten, dass die daraus entstehenden Daten nur Anhaltspunkte zur Fledermausaktivität geben und nicht überbewertet werden dürfen. Da in der Regel nicht zwischen Individuen unterschieden werden kann, ist eine Quantifizierung in Form einer Individuenzahl nicht möglich (RUNKEL 2014). Zum Teil können die Daten jedoch interpretiert werden. Wenn sich z.B. in der abendlichen Ausflugszeit die aufgezeichneten Sequenzen stark häufen, kann dies

auf eine Fledermausflugstraße hinweisen. Bei mehreren Rufsequenzen von Tieren derselben Art oder Rufgruppe innerhalb eines kurzen Zeitraums im weiteren Verlauf der Nacht handelt es sich hingegen häufig um jagende Einzelindividuen. Häufig kann die Jagdaktivität anhand aufgezeichneter Feeding-Buzz-Sequenzen belegt werden.

Im Untersuchungsjahr 2018 wurden, neben den Transektbegehungen, an 12 Terminen und bei weitgehend günstigen Witterungsverhältnissen (Idealbedingungen: Temperatur in der ersten Nachthälfte >10°C, kein Niederschlag, schwacher Wind) zeitgleich vier Batcorder der Firma ecoObs (Modell 2.0, 3.1 und 3.0) eingesetzt.

Die Geräte wurden an Stangen in ca. 2 m Höhe installiert. Zur Zugzeit im Frühjahr (3 Termine zwischen Anfang April und Mitte Mai) wurden die Geräte ca. 1 h vor Sonnenuntergang aktiviert, zur Wochenstubezeit (4 Termine zwischen Juni und Juli) ab Sonnenuntergang und zur Paarung, Balz, Zugzeit im Spätsommer/Herbst (5 Termine von Anfang August bis Ende Oktober) ab Sonnenuntergang bzw. an den letzten drei Terminen bereits 3 h vor Sonnenuntergang.

Insgesamt betrug die Erfassungsdauer (Ausfälle berücksichtigt) der vier Batcorder 562 h 06 min (BC1 143 h 27 min, BC2 144 h 52 min, BC3 139 h 08 min, BC4 134 h 39 min). Die Standorte aller Batcorder innerhalb des Untersuchungsgebietes sind in Abbildung 3 dargestellt.

BC 1 wurde 90 m nördlich des WEA-Standortes 1 am Ende eines Grünweges zwischen Ackerflächen aufgestellt (Abbildung 4). Der Standort von BC 2 befand sich rund 180 m östlich von WEA-Standort 2 am Rand einer kleinen Streuobstwiese mit angrenzenden Ackerflächen (Abbildung 5). BC 3 lag am WEA-Standort 3 auf einem Acker (Abbildung 6). Da sich der WEA-Standort 3 nur ca. 100 m vom Waldrand entfernt befindet, wurde am Waldrand ein weiteres Gerät BC 4 aufgestellt (Abbildung 7), um die Fledermausaktivität direkt am Waldrand (z.B. Schwärmgeschehen) erfassen zu können. Berücksichtigt man die Länge der Rotorblätter, beläuft sich der Abstand zwischen Waldrand und Rotorspitze des BC 3 auf nur ca. 14 m.

An den vier Standorten wurde die Fledermausaktivität über die gesamte Nacht hinweg automatisch und in Echtzeit erfasst. Es wurden folgende Einstellungen an den Geräten verwendet:

Quality: 20; Threshold: -27 dB; Posttrigger: 400 ms; Critical frequency: 16 kHz

Aufgrund der technisch begrenzten Reichweite der Geräte und der artabhängig sehr unterschiedlichen Reichweite ist davon auszugehen, dass leise rufende Arten (z.B. Langohren oder Bechsteinfledermaus) und hoch fliegende Arten (z.B. Großer Abendsegler oder Zweifarbfledermaus) unterdurchschnittlich häufig aufgezeichnet werden.

Die mit den Aufzeichnungsgeräten registrierten Rufe wurden mit Hilfe von Spezialsoftware der Firma ecoObs (bcAdmin, bcDiscriminator und bcAnalyse) automatisch ausgewertet, manuell überprüft und ggf. korrigiert (SKIBA (2009), PFALZER (2002), BATECO (2011)).

Artnachweise wurden gemäß der Kriterien der Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Bayern (HAMMER & ZAHN 2009) geführt.

Nicht auf Artniveau bestimmbare Rufe sind auf Niveau von Rufgruppen bestimmt: „Bartfledermäuse“ = Große und Kleine Bartfledermaus; „Langohren“ = Braunes und Graues Langohr; Myotis klein/mittel = Bartfledermäuse, Bechsteinfledermaus und Wasserfledermaus; Myotis = Fransenfledermaus, Großes Mausohr, Nymphenfledermaus, Myotis klein/mittel; Nyctaloid mittel = Kleiner Abendsegler, Breitflügelfledermaus und Zweifarbfledermaus; Nyctaloid = Großer Abendsegler, Nordfledermaus, Nyctaloid mittel; Pipistrelloide hoch = Mückenfledermaus, Zwergfledermaus. Pipistrelloid = Rauhautfledermaus, Mückenfledermaus, Zwergfledermaus.

Die Fledermausaktivität wird, um eine standardisierte Vergleichbarkeit überhaupt zu ermöglichen (RUNKEL 2014 und 2015), in Minutenintervallen dargestellt. Ergibt sich in einer bestimmten Minute mindestens ein Kontakt zu einer Fledermaus, so fließt diese Minute in die Minuten-Endsumme mit ein.

Ergibt sich in dieser Minute ein weiterer Kontakt zu einer anderen Fledermaus, so wird die Endsumme um eine weitere Minute erhöht. Kommt in einem Gebiet nur eine Fledermaus zur Zeit der Aufnahme vor, so ergibt sich theoretisch ein Maximalwert, der die gesamte Aufzeichnungsdauer beträgt. Kommen zwei Fledermäuse vor, so ergibt sich der theoretische Maximalwert der doppelten Aufzeichnungsdauer.

Zur Beurteilung der Aktivität wurde folgende Klasseneinteilung der Aktivitätsminuten vorgenommen: **geringe Aktivität = 0 bis 5 Minuten**; **mittlere Aktivität = 6 bis 42 Minuten**; **hohe Aktivität = über 42 Minuten**.

Die Auswertungsmethodik orientiert sich an einer vergleichbaren Untersuchung des Fachbüros Echolot GbR. Die Klassifizierung erfolgte auf Basis eines Datenpools von ca. 2750 Horchboxauswertungen der Firma Echolot GbR (GERDING, 2016).

Tabelle 1: Termine, Uhrzeiten und Witterungsbedingungen der Fledermauskartierungen (Transektbegehungen und stationäre Batcorder (BC))

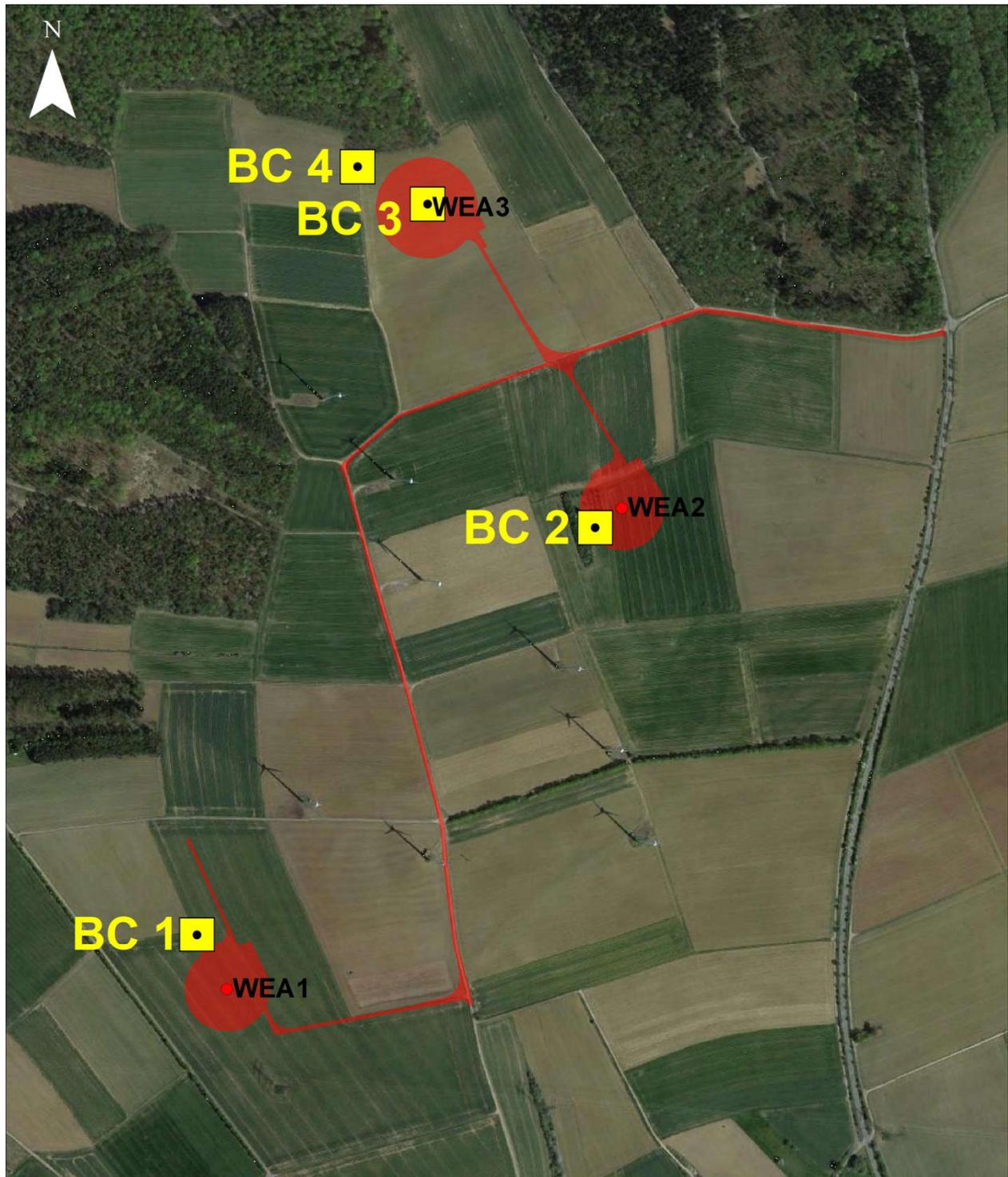
Block	Nr	Datum	BC	Transekt	SU	SA	T Max	T Min	NS	Bew	WG	Mond	Bearbeiter	Anm
Block 1: Zugzeit Frühjahr,	1	09.04. 2018	19:00 – 07:00	19:00 – 23:30	20:04	06:40	18,5	4,5	Trocken	1/8	1	1/4	Hebert, Klug, Schuster	BC4 um 21:03 Uhr ausgefallen
	2	26.04. 2018	19:00 – 07:00	19:30 – 23:30	20:30	06:06	15,1	-1,1	Trocken	1/8	2-3	3/4	Schuster, Stelz, Hebert	
	3	17.05. 2018	20:00 – 07:00	20:30 – 00:40	21:01	05:33	16,2	2,1	Nebelig	5/8	1	1/4	Schuster, Stelz,	Start BC 3 20:11 Uhr
Block 2: Wochenstubezeit,	4	14.06. 2018	21:15 – 06:00	21:20 – 01:20	21:29	05:14	17,1	9,2	Trocken	2/8	0-1	0	Schuster, Stelz, Hilbert	
	5	27.06. 2018	21:00 – 06:00	21:30 – 01:30	21:33	05:17	21,0	7,6	Trocken	1/8	2-3	1	Stelz, Hilbert	
	6	17.07. 2018	21:00 – 06:00	21:15 – 01:00	21:22	05:34	21,8	13,3	Trocken	2/8	3-4	1/4	Hilbert, Schuster	BC3 um 0:38 Uhr ausgefallen, wg. Ernte Aufbau auf Nachbarfeld
	7	31.07. 2018	21:00 – 06:00	20:45 – 00:30	21:05	05:52	27,4	18,8	Trocken	3/8	0-1	3/4	Hilbert, Hebert	
Block 3: Zugzeit Herbst, Paarung, Balz	8	05.09. 2018	19:17 – 09:03	20:10 – 01:30	19:58	06:44	25,1	9,5	Trocken	1/8	0	1/4	Hebert, Stelz	BC-Laufzeiten variieren
	9	24.09. 2018	18:45 – 09:00	19:15 – 23:20	19:16	07:12	15,9	-0,6	Zt. NS	5/8	1-4	1	Hilbert, Schuster	Transektbegehung nach 4 h beendet
	10	09.10. 2018	18:00 – 08:00	15:45 – 20:45	18:44	07:35	18,4	4,7	Trocken	7/8	2	0	Hebert, Schuster	
	11	22.10. 2018	17:30 – 08:30	15:15 – 20:20	18:18	07:55	19,6	0,0	Zt. NS	7/8	2-3	3/4	Hebert, Schuster	
	12	29.10. 2018	15:05 – 08:30	15:45 – 17:45	17:05	07:07	7,7	2,2	Zt. NS	7/8	4	2/4	Stelz, Hilbert	BC-Laufzeiten variieren, Abbruch Transekt nach 2 h wegen NS

SU: Sonnenuntergang, SA: Sonnenaufgang,

T: Temperatur [°C], NS: Niederschlag,

Bew: Bewölkung, WG: Windgeschwindigkeit [Bft]

Mond: Mondphasen 0 = Neumond, 1 = Vollmond, Anm: Anmerkung)



Batcorderstandorte und Transektverläufe

- | | | | |
|----------------------|----------------|-----------------|----------------------------|
| ● WEA-Standorte | ✕ Punktstopps | — Transekt Süd | |
| ■ betroffene Flächen | ■ BC-Standorte | — Transekt Nord | --- Transekt Nord Variante |

Abbildung 3: BC-Standorte und Verlauf der zwei Transekte, mit Punktstopps. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH



Abbildung 4: Standort BC 1



Abbildung 5: Standort BC 2



Abbildung 6: Standort BC 3



Abbildung 7: Standort BC 4

1.2.2 Transektbegehungen

Im Untersuchungsjahr 2018 wurden an 12 Terminen und bei günstigen Witterungsverhältnissen (siehe) zeitgleich zwei Transekte mit jeweils rund 5,5 km Länge begangen, zur Zugzeit im Frühjahr (April bis Mitte Mai) an 3 Terminen mit ca. 4 Stunden ab 1 Stunde vor Sonnenuntergang, zur Wochenstubezeit (Juni und Juli) an 4 Terminen mit ca. 4 Stunden ab Sonnenuntergang und zur Zugzeit, Paarung und Balz im Spätsommer/Herbst (August bis Oktober) an 5 Terminen mit ca. 5 Stunden ab Sonnenuntergang bzw. bei den letzten drei Terminen 3 Stunden vor Sonnenuntergang. Während der Herbsttermine wurden auf den Transekten in regelmäßigen Abständen Punktstopps eingelegt, an denen jeweils 10 Minuten verweilt wurde. Um sicher zu stellen, dass Orte nicht immer zur gleichen Zeit passiert werden, starteten die Transektbegehungen stets an unterschiedlichen Punkten und wurden im Wechsel im bzw. gegen den Uhrzeigersinn begangen.

Die Transekte wurden so gelegt, dass Fledermausaktivitäten sowohl im Bereich der geplanten WEA, entlang von Leitstrukturen wie Gehölzreihen und Heckenzügen als auch in potenziellen Jagdhabitaten wie Waldränder, Waldwege und einem kleinen Streuobstbestand erfasst wurden (BATTERSBY 2010). Der Verlauf der Transekte und die Lage der Punktstopps innerhalb des Untersuchungsgebietes sind in Abbildung 3 dargestellt.

Bei den Transektbegehungen wurden Batcorder der Firma ecoObs (Modell 2.0, 3.1 und 3.0) mitgeführt. Es wurden folgende Einstellungen an den Geräten verwendet:

Quality: 20; Threshold: -27 dB; Posttrigger: 400 ms; Critical frequency: 16 kHz

Für die spätere Georeferenzierung der akustischen Fledermausnachweise wurden zudem Mobilgeräte (Samsung Galaxy XCover4) mitgeführt und mittels der App „Locus Map Pro“ GPX-Dateien erstellt.

Die mit den Batcordern registrierten Rufe wurden wie in Kapitel 1.2.1 beschrieben, bestimmt bzw. korrigiert. Die Fledermausaktivität wurde, ebenfalls wie in Kapitel 1.3.2 beschrieben, in Minutenintervallen dargestellt. Eine Klassifizierung der Aktivität in gering-mittel-hoch ist auf Grund der unterschiedlichen Batcorderlaufzeiten während der Transektbegehungen und des unterschiedlichen Ablaufs (die letzten drei Begehungen waren mit Punktstopps) jedoch nicht möglich. Die Bewertung der Aktivität erfolgt hier deshalb verbal-argumentativ.

1.3 Datengrundlage

Die vorliegende Untersuchung basiert auf der Auswertung von vorhandenen Unterlagen, Datenmaterial im 6km-Radius, Gesprächen sowie auf Daten von Begehungen des Untersuchungsgebietes. Bei den Begehungen vor Ort wurde das tatsächliche oder potenzielle Vorkommen relevanter Fledermausarten anhand von Rufnachweisen und vorgefundenen Strukturen erfasst.

Im Einzelnen:

- Planungsunterlagen ERNEUERBARE ENERGIEN GmbH
- Transektbegehungen sowie stichprobenhafte automatische Erfassungen von Fledermäusen (Tabelle 1)
- Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden-Württemberg (AGF) (2014): Verbreitungskarten 2010-2014. https://www.agf-bw.de/50_fledermaeuse_in_bw/50_index.html. Aufgerufen am 25.02.2019
- LUBW (2015): Verbreitungsdaten der LUBW zu windkraftempfindlichen Arten in Baden-Württemberg 2000-2012. <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und->

landschaft/artenschutz-und-windkraft/-/document_library_display/bFsX3wOA3G54/view/210524.
Abgerufen am 25.02.2019

- SCHERER, R. (2014): Fledermausgutachten. - In: Umweltverträglichkeitsstudie. 19 Windenergieanlagen Königheim. BECK, P.C. (2015). Darmstadt. 540-695S.
- Auswertung von Grundlagenwerken und Literatur, u.a. BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (HRSG.) (2003): Säugetiere Baden-Württembergs. - Ulmer Verlag Stuttgart.

1.4 Untersuchungsgebiet im räumlichen Kontext

Das Untersuchungsgebiet liegt nördlich der Ortschaft Pülfringen. Im 1000m Umfeld um die WEA-Standorte finden sich großflächig landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie die Waldflächen „Scherenberg“, „Berg“ und „Angersenhof“ (Abbildung 8).

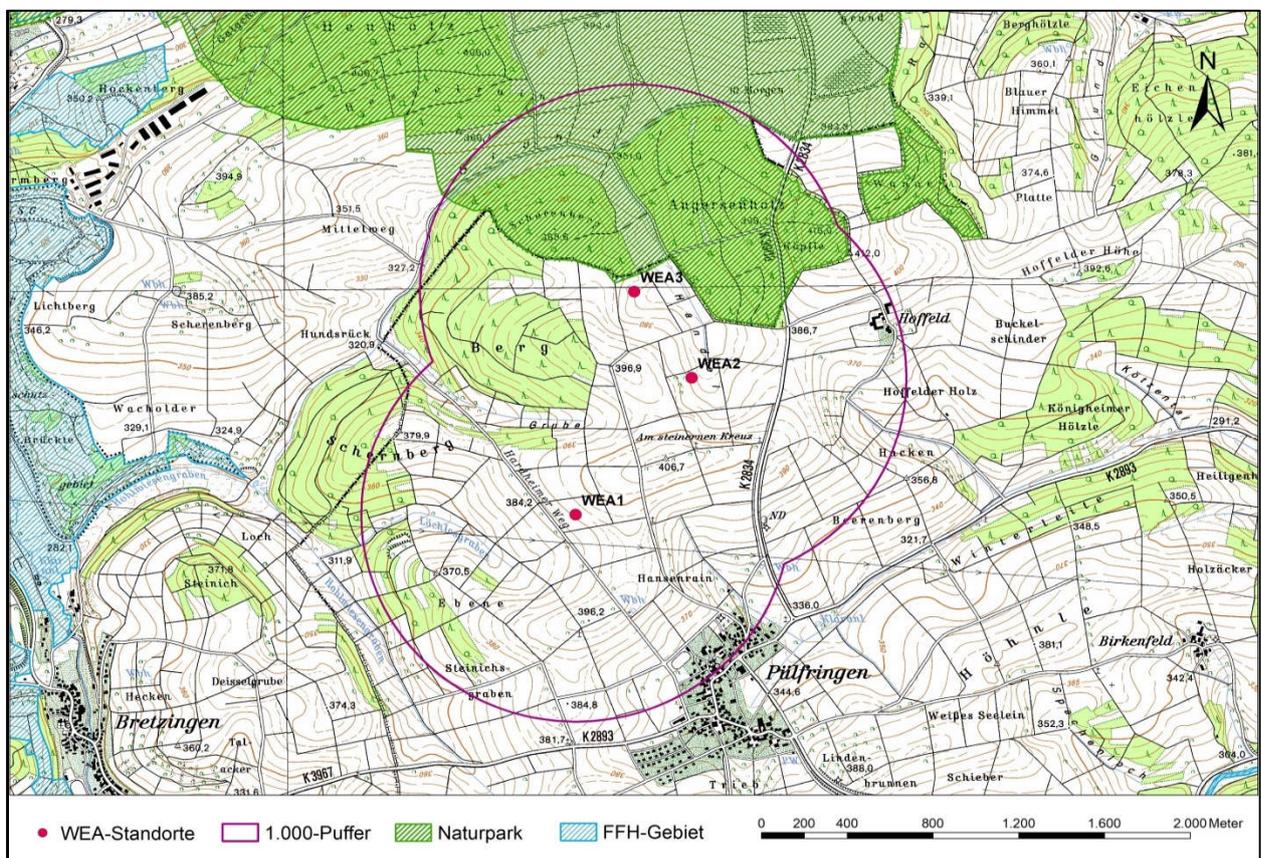


Abbildung 8: Lage der geplanten WEA-Standorte mit 1000m-Radius sowie umliegende Schutzgebiete. Abbildung unmaßstäblich. Datengrundlage: TK25

Nördlich schneidet der Naturpark „Neckartal-Odenwald“ das Untersuchungsgebiet. Etwa 500m westlich befinden sich das FFH-Gebiet „Odenwald und Bauland Hardheim“ (DE 6322-341). Als Arten der FFH-Richtlinie (Anhang II) werden für das Gebiet Mopsfledermaus, Bechsteinfledermaus und Großes Mausohr genannt.

Als Untersuchungsgebiet werden die vom Vorhaben unmittelbar betroffenen Flächen (d.h. Flächen der Zuwegung, Baueinrichtungs- und Kranstellflächen, Flächen für Fundamente oder technische Anlagen, durch die Rotoren überstrichene Flächen), sowie die Batcorderstandorte und die Bereiche der Transekte bezeichnet (Abbildung 2).

2 Übersicht über das Vorkommen der betroffenen europäischen Fledermausarten

Alle in Deutschland vorkommenden Fledermausarten sind nach § 7 des BNatSchG streng geschützt und gehören zu der vom Betrieb von Windenergieanlagen am stärksten betroffenen Tiergruppe.

„Schätzungen gehen deutschlandweit von durchschnittlich zehn bis zwölf Schlagopfern pro WEA und Jahr aus, sofern an den WEA keine Maßnahmen zum Schutz der Fledermäuse ergriffen werden. Das Konfliktpotenzial hängt im hohen Maße von regionalen Besonderheiten, dem konkreten Standort der betreffenden WEA und dem vorkommenden Artenspektrum ab. Auffällig ist ferner, dass die Mehrzahl der Schlagopfer im Spätsommer und Frühherbst auftritt. Zudem sind nicht alle heimischen Fledermausarten gleich stark betroffen. Besonders häufig werden solche Arten als Schlagopfer an WEA nachgewiesen, die sich während ihrer Jagdflüge oder auf dem Zug im freien Luftraum bewegen. Darunter der Große und der Kleine Abendsegler, die Rauhaufledermaus und die Zweifarbfledermaus. Auch die Zwergfledermaus verunglückt regelmäßig und in hohen Zahlen an WEA. Strukturgebunden fliegende Arten wie beispielsweise die Bechsteinfledermaus oder das Braune Langohr werden selten Opfer von Kollisionen mit WEA“ (LUBW 2012).

Befinden sich zum Zeitpunkt des Eingriffs Fledermäuse in dem betroffenen Quartier, besteht zudem die Gefahr der Tötung. Neben dem direkten Verlust von Quartieren (Wochenstuben-, Männchen-, Schwärm- und Winterquartiere) kann auch durch eine Beeinträchtigung essentieller Jagdhabitats die Funktion von Quartieren verloren gehen und indirekt zum Verlust des Quartierstandortes führen. In Baden-Württemberg beziehen elf Arten regelmäßig Baumhöhlenquartiere (Tabelle 2).

Da sich die Nutzung eines Gebietes aufgrund der Jahresphänologie der heimischen Fledermäuse ändern kann und auch artspezifisch unterschiedlich ist, besteht die Notwendigkeit von Untersuchungen, die sich über einen repräsentativen Zeitraum der Aktivitätsperiode der Fledermäuse erstrecken. Nur so können sowohl migrierende Arten, als auch lokale Bestände adäquat erfasst werden.

Für Deutschland sind Schlagopfer bei 18 Fledermausarten verzeichnet. Die Opferzahlen für Deutschland werden, soweit erfasst, in Brandenburg in einer zentralen Fundkartei registriert und können als Excel-Datei heruntergeladen werden (siehe folgende Seite, Abbildung 9).

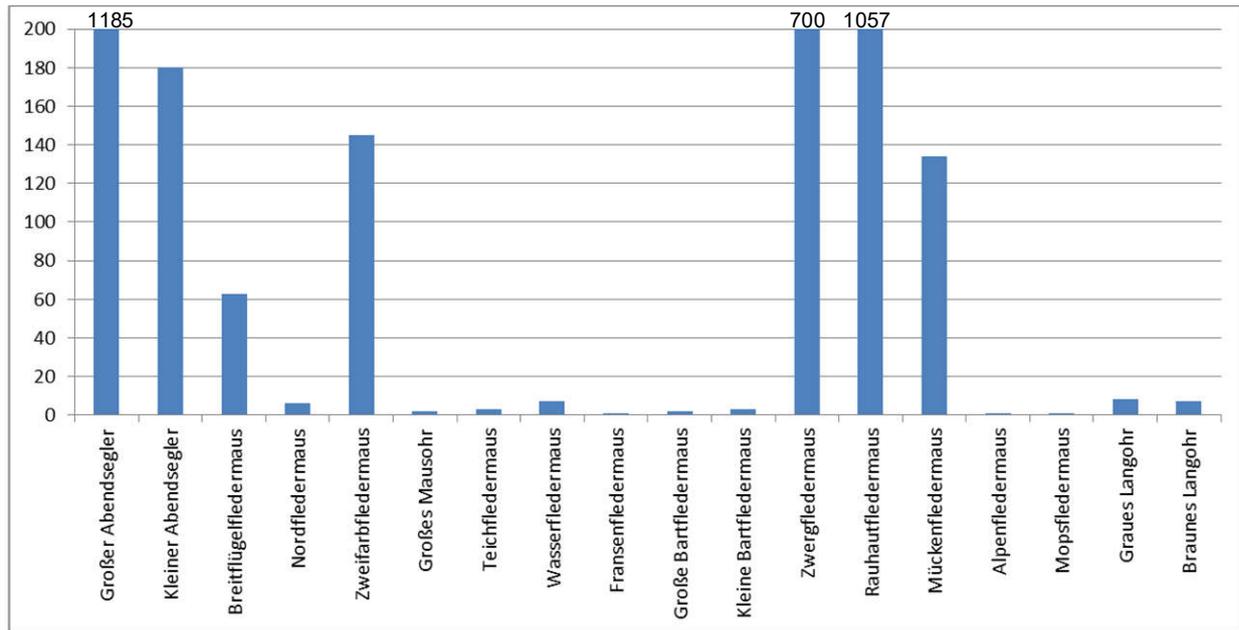


Abbildung 9: Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (erstellt nach DÜRR 2015, Stand: 09. Januar 2019)

Zehn der 21 in Baden-Württemberg regelmäßig auftretenden Fledermausarten sind als kollisionsgefährdet einzustufen. In Baden-Württemberg wurden Schlagopfer von folgenden Arten gefunden (DÜRR 2019): Großer Abendsegler (6), Kleiner Abendsegler (18), Breitflügel-Fledermaus (2), Zweifarb-Fledermaus (6), Kleine Bartfledermaus (2), Zwergfledermaus (165), Rauhautfledermaus (14), Mückenfledermaus (6).

Tabelle 2: Liste der in Baden-Württemberg regelmäßig vorkommenden Fledermausarten und Definition der Windkraftempfindlichkeit (LUBW 2014).

Art	Kollisions-gefährdung	Beeinträchtigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten	
		Quartiere	Essentielle Jagdhabitats
Breitflügel-Fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	X	
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	X	
Weißrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	
Zweifarb-Fledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	X	
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X**
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	X	X
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	X	X
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	X	X
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	X*	X*
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	X*	X*
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>		X**
Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>		X**
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>		X
Große Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>		X

Art		Kollisions- gefährdung	Beeinträchtigung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten	
			Quartiere	Essentielle Jagdhabitate
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>		X	
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>		X	X
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>		X	X
Nymphenfledermaus	<i>Myotis alcaethoe</i>		X	X
Folgende Arten können in Ausnahmefällen durch WEA betroffen sein:				
Wimperfledermaus	<i>Myotis emarginatus</i>		X	
Große Hufeisennase	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		X	
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>		X	

Legende

* Arten sind vor allem während der Zugzeit und zur Überwinterung in Baden-Württemberg anzutreffen, Wochenstuben sind zurzeit nicht bekannt

** Beeinträchtigung der Quartiere durch WEA nur in wenigen Einzelfällen gegeben

Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse der Datenrecherche zum Vorkommen windkraftempfindlicher Fledermausarten im 6-km Radius um das Untersuchungsgebiet. In den Untersuchungen von SCHERER (2014) wurden bei Transektbegehungen mittels Batdetektor und Batcorder weitere Hinweise (eigene Bewertung der Ergebnisse angelehnt an HAMMER & ZAHN 2009) auf folgende Arten gefunden: Bartfledermäuse, Bechsteinfledermaus, Breitflügel-fledermaus, Fransenfledermaus, Großer Abendsegler, Großes Mausohr, Kleiner Abendsegler, Langohren und Wimpernfledermaus. Die Hinweise auf die Wimpernfledermaus werden jedoch angezweifelt, da das Untersuchungsgebiet außerhalb des Verbreitungsraums der ortstreuen Art liegt (KRAPP 2011). Auch in den Verbreitungskarten der AGF (2010-2014) und der LUBW (2015) ist kein Vorkommen der Wimpernfledermaus in den betroffenen Landkreisen (Main-Tauber- (TBB) und Neckar-Odenwald-Kreis (MOS)) bekannt. Großer Abendsegler und Kleiner Abendsegler wurden von SCHERER (2014) ausschließlich zu den Zugzeiten erfasst. Alle anderen Arten waren auch zur Wochenstubenzeit im Gebiet anwesend.

Tabelle 3: Im 6km-Radius nachgewiesene windkraftempfindliche Fledermausarten mit Schutzstatus und Gefährdung (Quellen: AGF 2014, LUBW 2015, SCHERER 2014).

Artname		RL		sg	EHZ		Fundort	Jahr	Nachweis	Quelle
deutsch	wiss.	BW	D		BW	KBR				
Bechstein-fledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	2	2	x	U	U	TBB	2014	Sichtung im Quartier	AGF
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	3	V	x	G	G	TK 6422N	2006	k.A.	LUBW
Breitflügel-fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	G	x	XX	U	TK 6322S	2002	k.A.	LUBW
Fransen-fledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	-	x	G	G	TBB	2014	Sichtung im Quartier	AGF
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	i	V	x	G	U	TK 6322S	2002	k.A.	LUBW
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	2	V	x	G	G	TBB und MOS	2014	Sichtung im Quartier	AGF
Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	3	V	x	G	G	TK 6323S	2000	k.A.	LUBW

Artname		RL		sg	EHZ		Fundort	Jahr	Nachweis	Quelle
deutsch	wiss.	BW	D		BW	KBR				
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	1	2	x	S	U	Waldfläche „Berg/Scherenberg“	2014	Ruf- erfassung	SCHERER
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	i	-	x	G	U	Waldfläche „Berg/Scherenberg“	2014	Ruf- erfassung	SCHERER
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	-	x	G	G	Waldfläche „Berg/Scherenberg“	2014	Ruf- erfassung	SCHERER

RL BW Rote Liste Baden Württemberg, **RL D** Rote Liste Deutschland:

0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet,
D = Daten unzureichend, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = extrem seltene Arten und Arten mit
geographische Restriktion, i = gefährdete wandernde Tierart, V = Art der Vorwarnliste

sg streng geschützte Art nach §7 Abs .2 Ziff.14 BNatSchG

EHZ Erhaltungszustand (2019) **BW** = Baden-Württemberg, **KBR** = kontinentale biogeographische Region
G = günstig, U = ungünstig – unzureichend, S = ungünstig – schlecht, XX = unbekannt

2.1 Ergebnisse der Batcorderaufzeichnungen

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der BC-Aufzeichnungen (automatische Auswertung mit manueller Kontrolle) an den vier Standorten aufgelistet. Da nur die Aktivität der kollisionsgefährdeten Arten relevant ist, werden andere akustischen Gruppe zwar aufgelistet, aber nicht näher diskutiert oder bewertet. Es wurden insgesamt 18 Arten bzw. Rufgruppen festgestellt, darunter 11 kollisionsgefährdete. Angesichts der Datenrecherche (siehe Tabelle 3) ist davon auszugehen, dass sich innerhalb der Rufgruppen keine anderen, als die auf Artniveau bestimmten Fledermausarten verbergen. Ein Tortendiagramm zur Verteilung der Kontakte kollisionsgefährdeter und nicht kollisionsgefährdeter Fledermäuse an den Batcorderstandorten 1-4 findet sich im Anhang (Abbildung 20).

Tabelle 4: Fledermausaktivität an den Batcorderstandorten 1 bis 4. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte). Rot hinterlegt sind kollisionsgefährdete Arten bzw. Rufgruppen (LUBW 2014).

Arten/Rufgruppen	Anzahl Kontakte				Kontakte Gesamt
	BC1	BC2	BC3	BC4	
Breitflügelfledermaus	1	3	1	6	11
Großer Abendsegler	3	4	9	16	32
Mopsfledermaus	1	0	1	69	71
Mückenfledermaus	0	0	0	2	2
Rauhautfledermaus	5	4	4	6	19
Zweifarbfliegenfledermaus	1	0	0	0	1
Zwergfledermaus	30	81	44	1118	1273
Mittlerer Nyctaloid	1	3	7	6	17
Nyctaloid	1	7	5	27	40
Pipistrelloid hochrufend	0	0	0	10	10
Pipistrelloid	0	47	3	17	67
Bartfledermäuse	0	3	0	29	32
Bechsteinfledermaus	0	0	0	4	4
Fransenfledermaus	1	27	1	1	30
Großes Mausohr	10	11	2	3	26

Arten/Rufgruppen	Anzahl Kontakte				Kontakte Gesamt
	BC1	BC2	BC3	BC4	
Langohren	0	1	0	1	2
kleine/mittlere Myotis	0	4	0	63	67
Myotis	3	40	2	34	79
Summe Aktivitätsminuten kollisionsgefährdeter Arten/Rufgruppen	43	149	74	1277	15437

Breitflügelfledermaus, Großer Abendsegler, Flughautfledermaus und Zwergfledermaus wurden an allen vier Batcorderstandorten festgestellt. Die mit Abstand meisten Kontakte erfolgten durch die Zwergfledermaus (1273) und unbestimmte Pipistrellen (insgesamt 77 Kontakte). Die Mopsfledermaus wurde mit 71 Kontakten am zweithäufigsten aufgezeichnet. Sie wurde aber v.a. am BC 4 und nur vereinzelt am BC 1 und 3 festgestellt. Am BC 2 war sie nicht vertreten. Der Große Abendsegler und unbestimmte Nyctaloide waren die dritthäufigsten Vertreter im Gebiet mit 32 bzw. 40 Kontakten, gefolgt von mittleren Nyctaloiden und der Breitflügelfledermaus mit 17 bzw. 11 Kontakten. Die Flughautfledermaus war mit insgesamt 19 Kontakten ebenfalls an allen vier Standorten vertreten. Mückenfledermaus (2-mal am BC 4) und Zweifarbfledermaus (1-mal am BC 1) wurden jeweils nur vereinzelt aufgezeichnet.

BC 4 zeigt im Vergleich der Standorte die mit Abstand höchste Aktivität kollisionsgefährdeter Fledermäuse (1277 Kontakte), v.a. durch eine sehr hohe Aktivität der Zwergfledermaus (1118 Kontakte) und anderer Pipistrellen (insgesamt 27 Kontakte). Der BC 4 war direkt am Waldrand positioniert. Auch die Mopsfledermaus (69 Kontakte), der Große Abendsegler (16 Kontakte) und unbestimmte Nyctaloide (27 Kontakte) zeigen ihre höchste Aktivität am BC 4. Alle anderen Arten und Rufgruppen zeigten eher geringe Aktivitäten (0-6 Kontakte).

BC 3, der ca. 100 m vom Waldrand und vom BC 4 entfernt installiert war, zeigte eine sehr viel geringere Aktivität (insgesamt 74 Kontakte). Dennoch waren fast alle Arten des BC 4 (ausgenommen die Mückenfledermaus) auch am BC 3 vertreten. Die häufigste Art, war die Zwergfledermaus, mit 44 Kontakten. Berücksichtigt man die Länge der Rotorblätter, beläuft sich der Abstand zwischen Waldrand und Rotorspitze auf nur ca. 14 m.

Die zweithöchste Aktivität kollisionsgefährdeter Fledermäuse zeigte sich am **BC 2**, welcher am Rand einer kleinen Streuobstwiese stand (insgesamt 149 Kontakte). Auch dort waren Zwergfledermäuse und unbestimmte Pipistrellen (vermutlich ebenfalls Zwergfledermäuse) die am stärksten vertretene Gruppe (zusammen 128 Kontakte).

BC 1, der am Ende eines Grünwegs, umgeben von Ackerflächen positioniert war, zeigt mit 43 Kontakten die geringste Aktivität aller Standorte. Doch auch hier, in der strukturarmen Umgebung, wurde die Zwergfledermaus noch mit 30 Kontakten festgestellt.

2.1.1 Jahresphänologie kollisionsgefährdeter Fledermausarten am BC 1

Tabelle 5 zeigt die Aktivität von Fledermäusen im Jahresverlauf am BC 1. BC 1 wurde 90 m nördlich des WEA-Standortes 1 am Ende eines Grünweges zwischen Ackerflächen aufgestellt. Am Standort wurden an fünf der zwölf Nächte Rufe kollisionsgefährdeter Fledermausarten bzw. Rufgruppen aufgezeichnet. Kollisionsgefährdete Fledermäuse sind folglich eher sporadisch am Standort anzutreffen.

Tabelle 5: Fledermausaktivität am BC1. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte) kollisionsgefährdeter Fledermausarten und Rufgruppen. Nicht kollisionsgefährdete Arten und Gruppen werden vermerkt (v) aber nicht gezählt.

Arten/Rufgruppen	Zugzeit Frühjahr, Formierung Wochenstuben			Wochen- stuben- zeit				Auflösung Wochenstuben, Zugzeit Herbst mit Paarung und Balz					Häufigkeit	Kontakte Gesamt
	09.04.18	26.04.18	17.05.18	14.06.18	27.06.18	17.07.18	31.07.18	05.09.18	24.09.18	09.10.18	22.10.18	29.10.18		
Breitflügelfledermaus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1/12	1
Großer Abendsegler	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3/12	3
Mopsfledermaus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1/12	1
Rauhautfledermaus	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2/12	5
Zweifarbflledermaus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1/12	1
Zwergfledermaus	0	0	0	8	7	0	3	12	0	0	0	0	4/12	30
Mittlerer Nyctaloid	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1/12	1
Nyctaloid	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1/12	1
Fransenfledermaus				V									1/12	-
Großes Mausohr							V	V		V			3/12	-
Myotis				V						V			2/12	-
Summe Aktivitätsminuten kollisionsgefährdeter Arten/Rufgruppen	1	0	0	9	7	0	6	20	0	0	0	0	5/12	43

An vier Terminen und insgesamt 30 Kontakten wurde die Zwergfledermaus aufgenommen. Die zweithäufigste Art war der Große Abendsegler. Er wurde an drei Terminen mit je einem Kontakt erfasst. Die Rauhautfledermaus wurde an zwei Terminen und mit insgesamt fünf Kontakten erfasst. Breitflügel-, Mops- und Zweifarbflledermaus wurden jeweils nur an einem Termin mit je einem Kontakt erfasst. An vier Terminen waren Vertreter der Gattung Myotis nachweisbar. Auf Artebene konnte die Gattung in Fransenfledermäuse und Große Mausohren differenziert werden.

Am Standort ergaben sich nach Zählen der Aktivitätsminuten an acht Tagen geringe und an vier Tagen mittlere Aktivitäten. Mittlere Aktivitäten traten am Standort vor allem auf Grund hoher Zwergfledermausaktivität in den Sommer- und frühen Herbstmonaten auf, also zur Wochenstubenzeit und deren Auflösung.

Während der Zugzeiten konnten eher geringe Aktivitäten verzeichnet werden. Eine Zugkonzentration ist nicht erkennbar.

Am Standort wurden weder Sozialrufe noch Jagdrufe (Final Buzz) aufgenommen.

Abbildung 10 zeigt die Verteilung der Kontakte zu allen relevanten Arten und Rufgruppen im Nachtverlauf. Der einzelne Kontakt im April, ca. 45 Minuten nach Sonnenuntergang, wurde durch eine vermutlich auf dem Zug befindliche Rauhautfledermaus verursacht. Im Juni wurde der letzte Ruf von

einer Zwergfledermaus noch ca. 45 Minuten vor Sonnenaufgang erfass. Meist begann die Aktivität ca. 1 Stunde nach Sonnenuntergang und endete vor 4 Uhr.

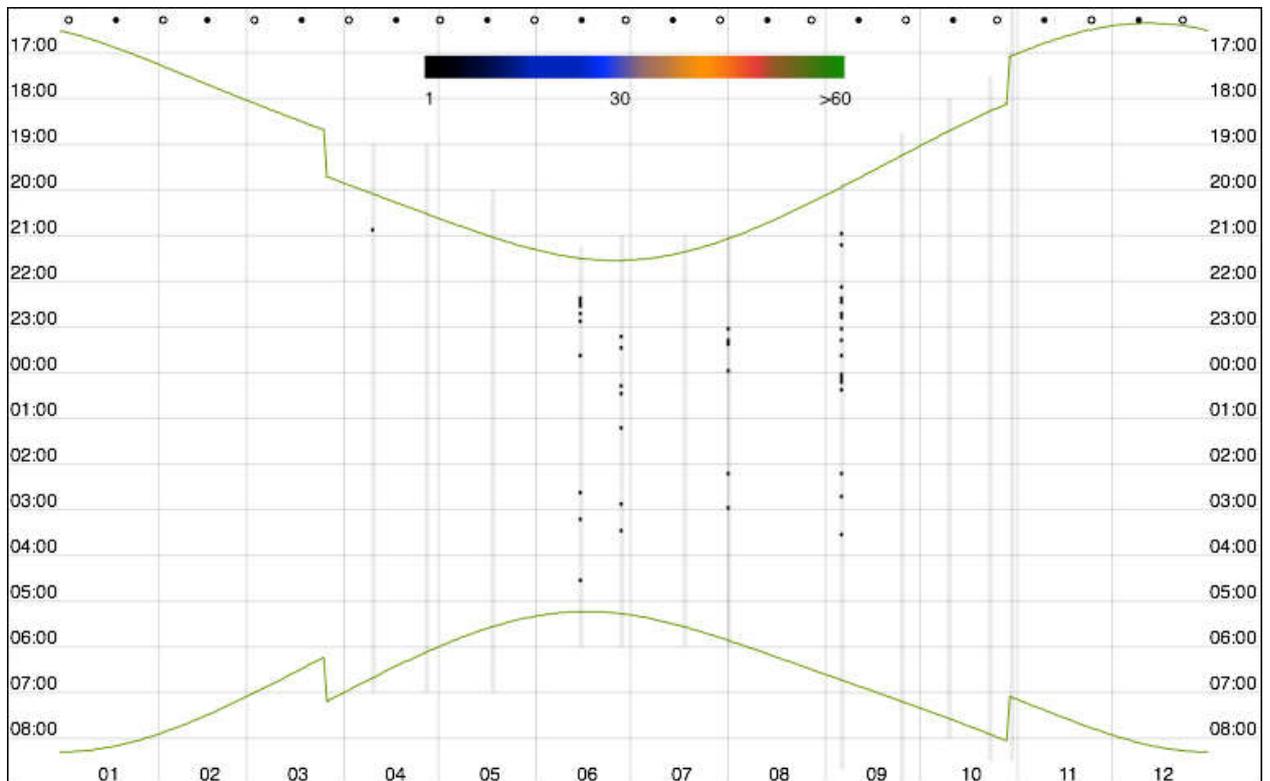


Abbildung 10: Auftreten kollisionsgefährdeter Fledermäuse am BC 1 im Nachverlauf in 5-Minutenintervallen. Die grüne Kurve stellt den Sonnenaufgang bzw. -untergang dar. Farbkodiert ist die Anzahl der Aufnahmen, grau unterlegt ist die Laufzeit des Batcorders.

2.1.2 Jahresphänologie kollisionsgefährdeter Fledermausarten am BC 2

Tabelle 6 zeigt die Aktivität von Fledermäusen im Jahresverlauf am BC 2. Der Standort von BC 2 befand sich rund 180 m östlich von WEA-Standort 2 am Rand einer kleinen Streuobstwiese mit angrenzenden Ackerflächen. Am Standort wurden an acht der zwölf Nächte Rufe kollisionsgefährdeter Fledermausarten bzw. Rufgruppen aufgezeichnet. Kollisionsgefährdete Fledermäuse sind folglich regelmäßig am Standort anzutreffen.

Tabelle 6: Fledermausaktivität am BC2. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte) kollisionsgefährdeter Fledermausarten und Rufgruppen. Nicht kollisionsgefährdete Arten und Gruppen werden vermerkt (v) aber nicht gezählt.

Arten/Rufgruppen	Zugzeit Frühjahr, Formierung Wochenstuben			Wochen- stuben- zeit				Auflösung Wochenstuben, Zugzeit Herbst mit Paarung und Balz					Häufigkeit	Kontakte Gesamt
	09.04.18	26.04.18	17.05.18	14.06.18	27.06.18	17.07.18	31.07.18	05.09.18	24.09.18	09.10.18	22.10.18	29.10.18		
Breitflügelfledermaus	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1/12	3
Großer Abendsegler	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2/12	4
Rauhautfledermaus	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3/12	4
Zwergfledermaus	1	0	5	24	16	24	8	3	0	0	0	0	7/12	81
Mittlerer Nyctaloid	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3/12	3
Nyctaloid	0	0	1	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3/12	7
Pipistrelloid	0	0	0	45	0	1	0	1	0	0	0	0	3/12	47
Bartfledermäuse						v	v						2/12	-
Fransenfledermaus	v	v		v	v	v		v	v	v			8/12	-
Großes Mausohr		v				v	v	v		v			5/12	-
Langohren											v		1/12	-
kleine/mittlere Myotis			v	v		v							3/12	-
Myotis	v	v	v	v	v	v				v			7/12	-
Summe Aktivitätsminuten kollisionsgefährdeter Arten/Rufgruppen	4	0	6	69	16	26	18	9	0	0	1	0	8/12	149

Abbildung 11 zeigt die Verteilung der Kontakte zu allen relevanten Arten und Rufgruppen im Nachtverlauf. Der einzelne Kontakt Anfang September, ca. 30 Minuten nach Sonnenuntergang, wurde durch eine vermutlich auf dem Zug befindliche Nyctaloide verursacht. Im Juni wurde der letzte Ruf von einer Zwergfledermaus noch ca. 45 Minuten vor Sonnenaufgang erfasst. Meist begann die Aktivität gegen 22 Uhr und endete spätestens gegen 4:30 Uhr.

An sieben Terminen und insgesamt 81 Kontakten wurde die Zwergfledermaus aufgenommen. Vor allem am 14.06.18, also während der Wochenstubenzeit, zeigte sich am Standort sehr hohe Pipistrellenaktivität (insgesamt 69 Kontakte). Der Große Abendsegler und die Rauhautfledermaus wurden an zwei bzw. drei Terminen während des Frühjahrs- und Herbstzuges mit jeweils 4 Kontakten registriert. Unbestimmte und

mittlere Nyctaloide waren aber auch zur Wochenstubezeit im Untersuchungsgebiet anwesend. Die zweithäufigste Art war die Breitflügelfledermaus. Die Breitflügelfledermaus wurde nur an einem Termin Ende Juli aufgenommen. An 10 Terminen waren Vertreter der Gattung Myotis nachweisbar. Auf Artebene konnte die Gattung in Bartfledermäuse, Fransenfledermäuse und Große Mausohren differenziert werden. Langohren waren an einem Termin vertreten.

Mittlere bis hohe Aktivitäten traten am Standort vor allem zur Wochenstubezeit (Formierung bis Auflösung) auf Grund hoher Zwergfledermausaktivität auf.

Während der Zugzeiten konnten eher geringe Aktivitäten verzeichnet werden. Eine Zugkonzentration ist nicht erkennbar.

Am Standort wurden keinerlei Sozialrufe aufgenommen. Obwohl kein Final Buzz aufgenommen wurde, wird die Streuobstwiese vermutlich als Jagdgebiet genutzt (v.a. durch Myotisarten).

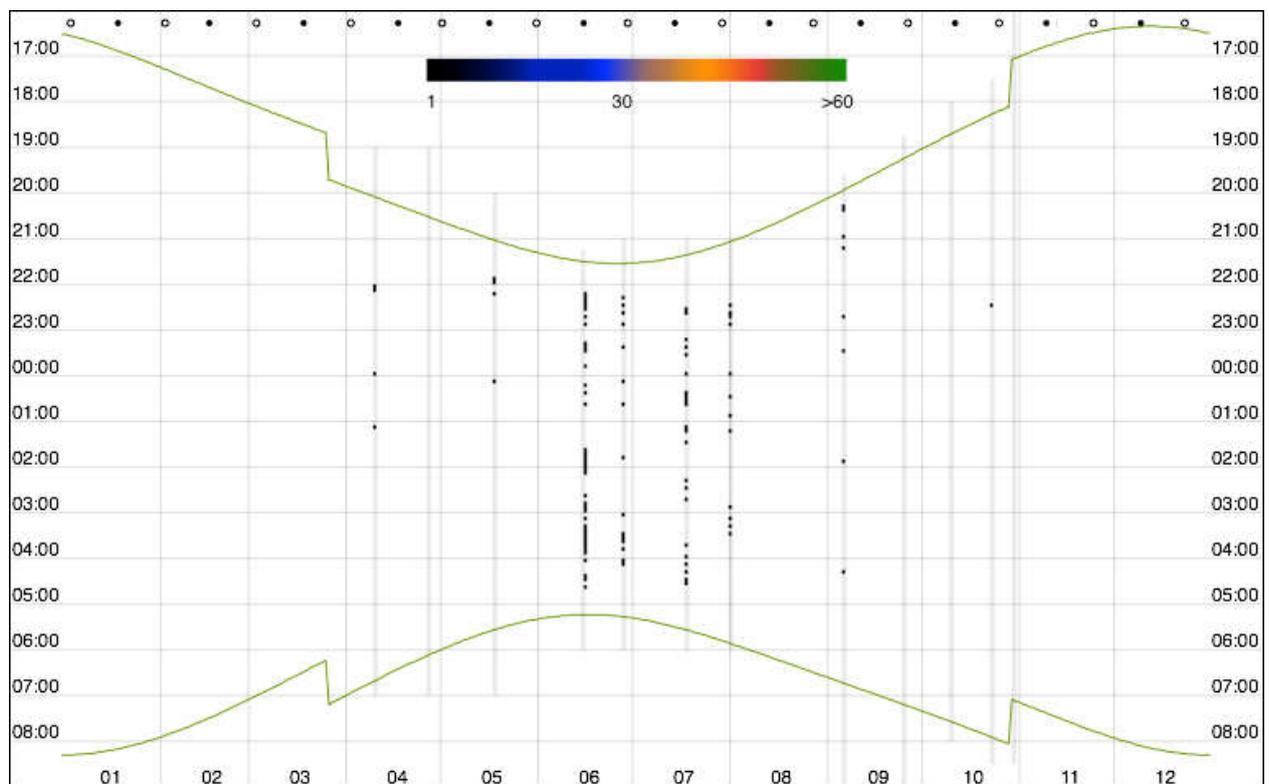


Abbildung 11: Auftreten kollisionsgefährdeter Fledermäuse am BC 2 im Nachverlauf in 5-Minutenintervallen. Die grüne Kurve stellt den Sonnenaufgang bzw. -untergang dar. Farbkodiert ist die Anzahl der Aufnahmen, grau unterlegt ist die Laufzeit des Batcorders.

2.1.3 Jahresphänologie kollisionsgefährdeter Fledermausarten am BC 3

Tabelle 7 zeigt die Aktivität von Fledermäusen im Jahresverlauf am BC 3. BC 3 befand sich am WEA-Standort 3 auf einem Acker. Am Standort wurden an neun der zwölf Nächte Rufe kollisionsgefährdeter Fledermausarten bzw. Rufgruppen aufgezeichnet. Kollisionsgefährdete Fledermäuse sind folglich regelmäßig am Standort anzutreffen.

An neun Terminen, d.h. mit hoher Regelmäßigkeit wurde die Zwergfledermaus aufgenommen (insgesamt 44 Kontakte). Die zweithäufigste Art war der Große Abendsegler. Er wurde an vier Terminen 9-mal erfasst. Unbestimmte Nyctaloide wurden an zwei Terminen aufgenommen (5 Kontakte). Die Breitflügelfledermaus wurde nur an einem Termin erfasst. Die Rufgruppe der mittleren Nyctaloide, zu der auch die Breitflügelfledermaus zählt, wurde jedoch an drei weiteren Terminen 7-mal erfasst. Mops- und Rauhautfledermaus wurden jeweils nur an einem Termin mit 1 bzw. 4 Kontakten erfasst. An 3 Terminen waren Vertreter der Gattung Myotis nachweisbar. Auf Artebene konnte die Gattung in Fransenfledermaus und Großes Mausohr differenziert werden.

Tabelle 7: Fledermausaktivität am BC3. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte) kollisionsgefährdeter Fledermausarten und Rufgruppen. Nicht kollisionsgefährdete Arten und Gruppen werden vermerkt (v) aber nicht gezählt.

Arten/Rufgruppen	Zugzeit Frühjahr, Formierung Wochenstuben			Wochen- stuben- zeit				Auflösung Wochenstuben, Zugzeit Herbst mit Paarung und Balz					Häufigkeit	Kontakte Gesamt
	09.04.18	26.04.18	17.05.18	14.06.18	27.06.18	17.07.18	31.07.18	05.09.18	24.09.18	09.10.18	22.10.18	29.10.18		
Breitflügelfledermaus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1/12	1
Großer Abendsegler	1	0	0	0	1	0	6	1	0	0	0	0	4/12	9
Mopsfledermaus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/12	1
Rauhautfledermaus	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1/12	4
Zwergfledermaus	3	0	2	4	9	11	5	6	0	1	3	0	9/12	44
Mittlerer Nyctaloid	0	0	0	1	0	2	4	0	0	0	0	0	3/12	7
Nyctaloid	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	2/12	5
Pipistrelloid	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2/12	3
Fransenfledermaus							v						1/12	-
Großes Mausohr						v							1/12	-
Myotis					v	v							2/12	-
Summe Aktivitätsminuten kollisionsgefährdeter Arten/Rufgruppen	5	0	2	6	13	13	19	11	0	2	3	0	9/12	74

Am Standort ergaben sich nach Zählen der Aktivitätsminuten an sieben Tagen geringe und an fünf Tagen mittlere Aktivitäten. Mittlere Aktivitäten traten am Standort vor allem auf Grund hoher Zwergfledermausaktivität in den Sommer- und frühen Herbstmonaten auf, also zur Wochenstubenzeit und deren Auflösung. Auch der Große Abendsegler bzw. Nyctaloide und die Breitflügelfledermaus bzw. mittlere Nyctaloide sind zur Wochenstubenzeit am Standort vertreten.

Während der Zugzeiten konnten eher geringe Aktivitäten verzeichnet werden. Eine Zugkonzentration ist nicht erkennbar.

Am Standort wurden weder Sozialrufe noch Jagdrufe (Final Buzz) aufgenommen.

Abbildung 12 zeigt die Verteilung der Kontakte zu allen relevanten Arten und Rufgruppen im Nachtverlauf. In der Wochenstubezeit beginnt die Aktivität ca. 1 h nach Sonnenuntergang und endet ca. 1 h vor Sonnenaufgang. Zu den Zugzeiten treten kollisionsgefährdete Fledermäuse nur sporadisch am Standort auf. Der früheste Kontakt am 09.10.18, kurz nach Sonnenuntergang, wurde durch eine Zwergfledermaus verursacht.

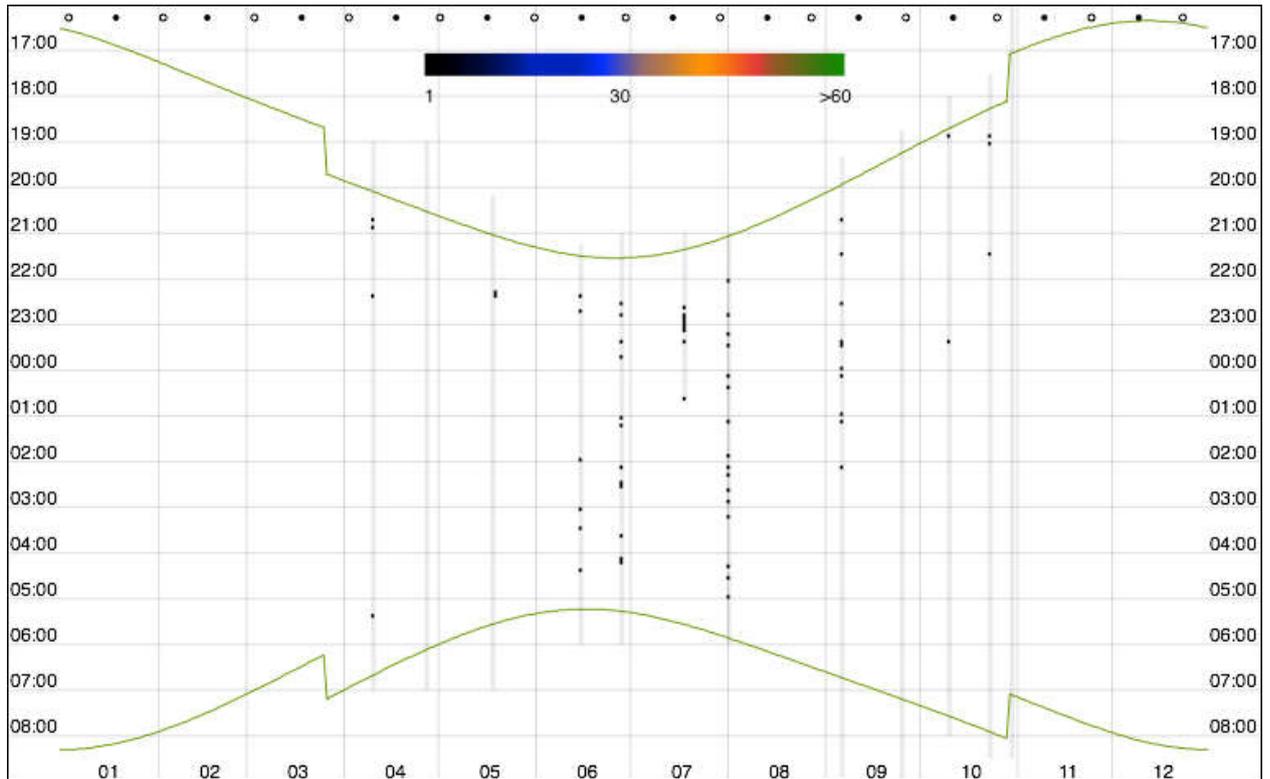


Abbildung 12: Auftreten kollisionsgefährdeter Fledermäuse am BC 3 im Jahresverlauf in 5-Minutenintervallen. Die grüne Kurve stellt den Sonnenaufgang bzw. -untergang dar. Farbkodiert ist die Anzahl der Aufnahmen, grau unterlegt ist die Laufzeit des Batcorders.

2.1.4 Jahresphänologie kollisionsgefährdeter Fledermausarten am BC 4

Tabelle 8 zeigt die Aktivität von Fledermäusen im Jahresverlauf am BC 4. BC 4 wurde am Waldrand aufgestellt, etwa 100m von BC 3 entfernt. Am Standort wurden an elf der zwölf Nächte Rufe kollisionsgefährdeter Fledermausarten bzw. Rufgruppen aufgezeichnet. Kollisionsgefährdete Fledermäuse sind folglich ganzjährig am Standort anzutreffen.

An elf Terminen, d.h. damit mit der höchsten Regelmäßigkeit wurde die Zwergfledermaus aufgenommen. Ihre Aktivität lag bei insgesamt 1118 Kontakten. Die zweithäufigste Art war die Mopsfledermaus (69 Kontakte). Wie die Zwergfledermaus ist sie ebenfalls ganzjährig am Standort vertreten. Die dritthäufigste Art war der Große Abendsegler. Er wurde an vier Terminen 16-mal erfasst. Unbestimmte Nyctaloide wurden weiter 27-mal erfasst. Breitflügel-, Mücken- und Rauhautfledermaus wurden jeweils an zwei Terminen mit 6, 2 und 6 Kontakten erfasst. An acht Terminen waren Vertreter der Gattung *Myotis* nachweisbar. Auf Artebene konnte die Gattung in Bartfledermäuse, Bechsteinfledermäuse, Fransenfledermäuse und Große Mausohren differenziert werden. Langohren waren an einem Termin vertreten.

Am Standort ergaben sich nach Zählen der Aktivitätsminuten an drei Tagen geringe, an einem Tag mittlere und an acht Tagen hohe Aktivitäten. Die sehr hohen Aktivitäten während der Wochenstubezeit (Formierung bis Auflösung) traten am Standort vor allem auf Grund sehr hoher Zwergfledermausaktivität auf. Doch auch die Mopsfledermaus und Vertreter der Gattung *Nyctalus* (hier vertreten durch Breitflügelfledermaus und Großer Abendsegler) waren zu dieser Zeit ebenfalls am Standort aktiv.

Die hohen bis sehr hohen Aktivitäten zu den Zugzeiten sind durch hohe Mops- und Zwergfledermausaktivitäten zu erklären. Mücken- und Rauhautfledermaus wurden am BC 4 vorwiegend zu den Zugzeiten aufgenommen. Eine Zugkonzentration ist jedoch nicht erkennbar.

Tabelle 8: Fledermausaktivität am BC4. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte) kollisionsgefährdeter Fledermausarten und Rufgruppen. Nicht kollisionsgefährdete Arten und Gruppen werden vermerkt (v) aber nicht gezählt.

Arten/Rufgruppen	Zugzeit Frühjahr, Formierung Wochenstuben			Wochen- stuben- zeit				Auflösung Wochenstuben, Zugzeit Herbst mit Paarung und Balz				Häufigkeit	Kontakte Gesamt	
	09.04.18	26.04.18	17.05.18	14.06.18	27.06.18	17.07.18	31.07.18	05.09.18	24.09.18	09.10.18	22.10.18			29.10.18
Breitflügelfledermaus	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2/12	6
Großer Abendsegler	0	0	0	0	12	0	2	1	0	1	0	0	4/12	16
Mopsfledermaus	6	1	3	2	0	6	4	5	0	35	7	0	9/12	69
Mückenfledermaus	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2/12	2
Rauhautfledermaus	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	2/12	6
Zwergfledermaus	27	2	406	264	76	150	44	83	1	28	37	0	11/12	1118
Mittlerer Nyctaloid	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	2/12	6
Nyctaloid	0	0	0	0	19	4	4	0	0	0	0	0	3/12	27
Pipistrelloid hoch	0	0	8	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3/12	10
Pipistrelloid	0	0	11	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2/12	17
Bartfledermäuse		v	v			v	v	v					5/12	-
Bechsteinfledermaus			v	v		v							3/12	-
Fransenfledermaus										v			1/12	-

Arten/Rufgruppen	Zugzeit Frühjahr, Formierung Wochenstuben			Wochen- stuben- zeit				Auflösung Wochenstuben, Zugzeit Herbst mit Paarung und Balz				Häufigkeit	Kontakte Gesamt	
	09.04.18	26.04.18	17.05.18	14.06.18	27.06.18	17.07.18	31.07.18	05.09.18	24.09.18	09.10.18	22.10.18			29.10.18
Großes Mausohr							V	V		V			3/12	-
Langohren							V						1/12	-
kleine/mittlere Myotis		V	V	V	V	V	V	V	V				8/12	-
Myotis			V		V	V	V	V		V			6/12	-
Summe Aktivitätsminuten kollisionsgefährdeter Arten/Rufgruppen	34	3	429	267	123	160	55	97	1	64	44	0	11/12	1277

Am Standort wurden auch mindestens 168 Sozialrufe der Zwergfledermaus aufgenommen: von Mitte Mai bis Mitte Juli, wurde 67-mal der Ruftyp A (PFALZER 2002) registriert, in 13 Fällen in Kombination mit Ruftyp B (Anhang, Abbildung 21). Der Ruftyp A wird nach PFALZER (2002) von der Zwergfledermaus während der gesamten Aktivitätsperiode von April bis Oktober häufig äußert. Der Ruftyp B wird vermutlich nur von Männchen während aggressivem Verhalten im Jagdgebiet (territoriale Jagd) geäußert (PFALZER 2002). Bei Aufzeichnungen des Ruftyps B waren auch stets mindestens zwei Tiere im Luftraum anwesend. Während der Formierung der Wochenstuben (17./18.5.18) wurden die Rufe kontinuierlich zwischen 21:45 und 03:30 Uhr aufgenommen. Zur Wochenstubenzeit selbst (Juni/Juli) wurden die Rufe vorwiegend aber in der zweiten Nachthälfte, zwischen 1:00 Uhr und 4:30 Uhr, aufgenommen. Während der Balz- und Paarungszeit (September/Oktober) wurden 93 Sozialrufe ausschließlich des Ruftyps A aufgenommen. Die Rufe wurden vor allem in der ersten Nachthälfte registriert, zwischen 19:30 Uhr und 01:00 Uhr. Der Ruftyp wird von Männchen während der Balz im sogenannten Singflug abgegeben. Dies deutet auf Balzverhalten zur Paarungszeit hin. Ein Diagramm zum Auftreten der Sozialrufe am BC 4 im Jahresverlauf findet sich im Anhang (Abbildung 22)

Zudem wurde eine sehr hohe Jagdaktivität festgestellt (Aufnahmen mit Final Buzz).

Abbildung 13 auf der folgenden Seite zeigt die Verteilung der Kontakte zu allen relevanten Arten und Rufgruppen im Nachtverlauf. In der Wochenstubenzeit beginnt die Aktivität 30-60 Minuten nach Sonnenuntergang und endet um ca. 5 Uhr. Zu den Zugzeiten treten kollisionsgefährdete Fledermäuse bereits kurz nach Sonnenuntergang auf Standort auf. Der späteste Kontakt am 09.10.18 wurde durch eine Mopsfledermaus um 6:19 also ca. 30 Minuten vor Sonnenaufgang verursacht.

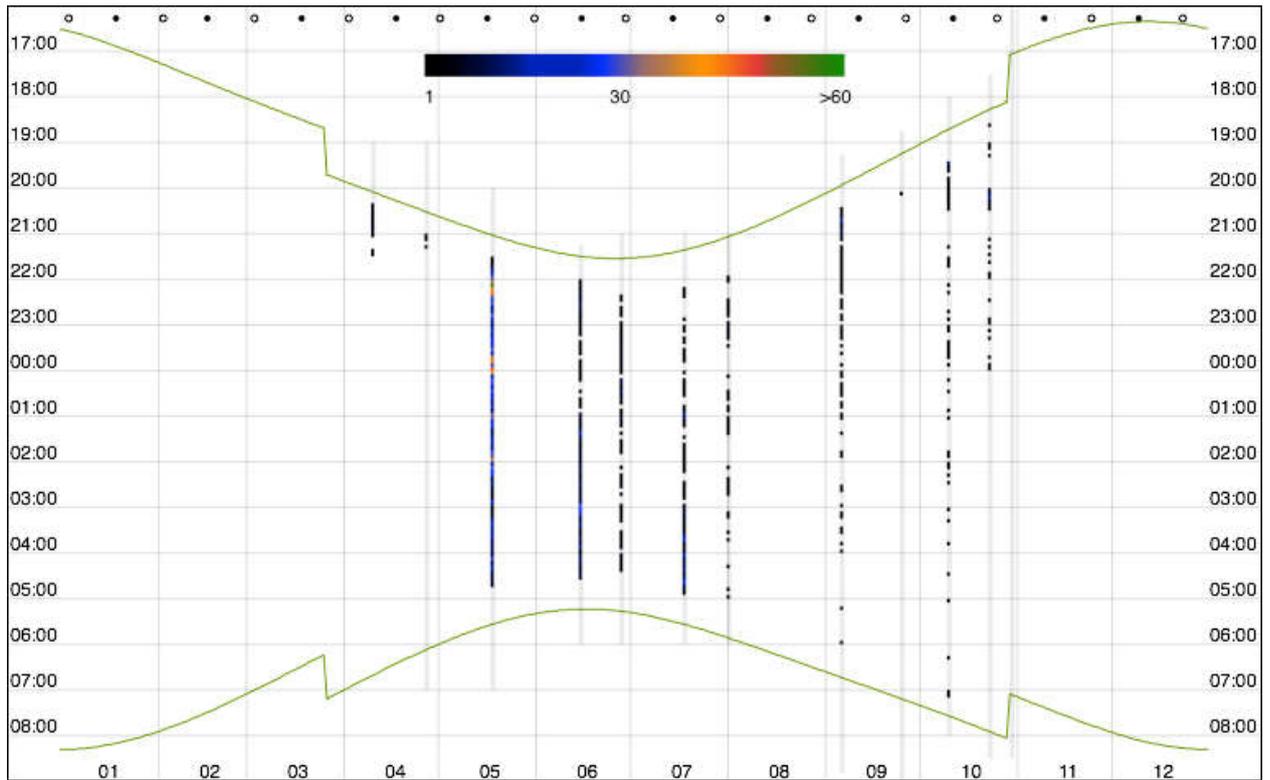


Abbildung 13: Auftreten kollisionsgefährdeter Fledermäuse am BC 4 im Jahresverlauf in 5-Minutenintervallen. Die grüne Kurve stellt den Sonnenaufgang bzw. -untergang dar. Farbkodiert ist die Anzahl der Aufnahmen, grau unterlegt ist die Laufzeit des Batcorders.

2.2 Ergebnisse der Transektbegehungen

In der folgenden Tabelle 9 sind die Ergebnisse der BC-Aufzeichnungen (automatische Auswertung mit manueller Kontrolle) während der Transektbegehungen aufgelistet. Da nur die Aktivität der kollisionsgefährdeten Arten relevant ist, werden andere akustischen Gruppe zwar aufgelistet, aber nicht näher diskutiert oder bewertet. Es wurden 16 Arten bzw. Rufgruppen festgestellt, darunter 10 kollisionsgefährdete. Ein Tortendiagramm zur Verteilung der Kontakte kollisionsgefährdeter und nicht kollisionsgefährdeter Fledermäuse während der Transektbegehungen findet sich im Anhang (Abbildung 23).

Bechstein- und Breitflügelfledermaus konnten bei den Transektbegehungen nicht auf Artniveau bestimmt werden, sind vermutlich jedoch Teilmenge der jeweiligen Rufgruppe. Angesichts der Datenrecherche (siehe Tabelle 3) ist davon auszugehen, dass sich innerhalb der Rufgruppen keine anderen, als die auf Artniveau bestimmten Fledermausarten verbergen.

Tabelle 9: Fledermausaktivität während der Transektbegehungen. Aufgelistet ist die Anzahl der Minuten mit Aktivität (=Kontakte). Rot hinterlegt sind die kollisionsgefährdeten Fledermausarten (LUBW 2014).

Arten/Rufgruppen	Zugzeit Frühjahr, Formierung Wochenstuben			Wochen- stuben- zeit				Auflösung Wochenstuben, Zugzeit Herbst mit Paarung und Balz					Häufigkeit	Kontakte Gesamt
	09.04.18	26.04.18	17.05.18	14.06.18	27.06.18	17.07.18	31.07.18	05.09.18	24.09.18	09.10.18	22.10.18	29.10.18		
Großer Abendsegler	0	0	0	2	6	0	1	3	0	0	0	0	4/12	12
Mopsfledermaus	0	0	1	1	1	4	1	3	0	2	2	0	8/12	15
Mückenfledermaus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1/12	1
Rauhautfledermaus	3	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	2/12	13
Zweifarbflödermaus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1/12	1
Zwergfledermaus	23	10	63	66	23	56	22	79	0	12	0	0	9/12	354
Mittlerer Nyctaloid	0	0	1	2	0	0	0	3	0	0	0	0	3/12	6
Nyctaloid	0	0	0	5	6	5	2	3	0	0	0	0	5/12	21
Pipistrelloid hochrufend	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2/12	3
Pipistrelloid	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3/12	5
Bartfledermäuse	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3/12	4
Fransenfledermaus	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1/12	2
Großes Mausohr	0	0	0	0	0	1	4	4	1	0	0	0	4/12	10
Langohren	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1/12	1
kleine/mittlere Myotis	0	1	3	1	0	2	6	0	0	0	0	0	5/12	13
Myotis	1	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3/12	6
Summe Aktivitätsminuten kollisionsgefährdeter Arten/Rufgruppen	26	10	68	79	36	67	26	103	0	14	2	0	10/12	431

An neun Terminen und mit der höchsten Anzahl an Kontakten (354) konnte die Zwergfledermaus nachgewiesen werden. Sie ist fast ganzjährig im Untersuchungsgebiet anzutreffen, zeigte aber v.a. zur Wochenstubenzeit (Formierung bis Auflösung) die größte Aktivität. Unbestimmte und hochrufende

Pipistrellen (zusammen 8 Kontakte), die beide vermutlich ebenfalls der Zwergfledermaus zuzurechnen sind, wurden an 3 Terminen aufgezeichnet. An 8 Terminen konnte die Mopsfledermaus mit insgesamt 15 Kontakten angetroffen werden. Sie ist somit ebenfalls fast ganzjährig im Gebiet anzutreffen. Unbestimmte Nyctaloide sowie der Große Abendsegler wurden zwischen Mitte Juni bis Anfang September an 5 bzw. 4 Terminen registriert. Anders als angenommen, ist die Art nicht nur zu den Zugzeiten anzutreffen. Mücken-, Rauhaut- und Zweifarbfledermaus wurden hingegen ausschließlich zu den Zugzeiten aufgenommen. Eine Zugkonzentration ist jedoch nicht erkennbar. Mittlere Nyctaloide (z.B. Breitflügelfledermaus oder Zweifarbfledermaus) wurden an drei Terminen registriert. Mücken- und Zweifarbfledermaus wurden jeweils nur einmal, am 05.09.2018 aufgezeichnet. An 8 Terminen waren Vertreter der Gattung *Myotis* nachweisbar. Auf Artebene konnte die Gattung in Bartfledermäuse, Fransenfledermäuse und Große Mausohren differenziert werden. Langohren waren an einem Termin vertreten.

Abbildungen Abbildung 14-Abbildung 16 zeigen die Aufzeichnungsorte kollisionsgefährdeter Arten und Rufgruppen während der Transektbegehungen. Eine Karte (Din-A2) im Maßstab 1:5.000 findet sich im Anhang.

Die Mopsfledermaus wurde auf dem nördlichen Transekt zwischen Mitte Mai und Mitte Oktober regelmäßig am Waldrand des „Angerssenholz“ aufgezeichnet (Abbildung 14). Da die Art auch auf dem BC4 regelmäßig aufgezeichnet wurde, müssen die nördlichen Waldränder als Jagdgebiet der Mopsfledermaus interpretiert werden. Auf dem südlichen Transekt ist die Mopsfledermaus zwischen Mitte Juli und Mitte September stets nur vereinzelt registriert worden. Ein regelmäßig aufgesuchtes Jagdgebiet der Art ist hier nicht erkennbar.

Mittlere Nyctaloide, wie Breitflügel- und Zweifarbfledermaus, konnten nur vereinzelt Mitte Mai, Mitte Juni und Mitte September auf den Transektbegehungen festgestellt werden. Bevorzugt wurde die Rufgruppe am Waldrand der Waldflächen „Berg“ und „Angerssenholz“ (Abbildung 15). Von wichtigen Jagdgebieten kann hier jedoch nicht gesprochen werden.

Der Große Abendsegler und unbestimmte Nyctaloide, die zum Großteil vermutlich ebenfalls dieser Art zugeschrieben werden können, wurde auf dem südlichen Transekt zwischen Mitte Juni bis Mitte September regelmäßig am Rand der Waldfläche „Berg“ aufgezeichnet (Abbildung 15). Auf dem nördlichen Transekt sind die Art bzw. Rufgruppe im gleichen Zeitraum aber stets nur vereinzelt registriert worden. Ein regelmäßig aufgesuchtes Jagdgebiet der Art ist hier nicht erkennbar.

Die Rauhautfledermaus wurde während der Transektbegehungen ausschließlich im April und im September, also zu den Zugzeiten, festgestellt. Ein regelmäßig aufgesuchtes Jagdgebiet der Art ist hier nicht erkennbar (Abbildung 16).

Die Mückenfledermaus konnte während der Transektbegehungen nur ein einziges Mal zweifelsfrei auf Artniveau bestimmt werden: am 05.09.2018 auf dem Transekt Süd. Die Art scheint vorwiegend während der Zugzeit im Herbst im Untersuchungsgebiet aufzutreten.

Die Zwergfledermaus wurde während der Transektbegehungen am häufigsten und mit größter Stetigkeit festgestellt. Sie ist im gesamten Untersuchungsgebiet anzutreffen (Abbildung 16). Verdichtungen der Art finden sich vor allem an den Waldrändern „Angerssenholz“, „Scherenberg“ und „Berg“, sowie entlang von Leitstrukturen wie Feldgehölzen, Heckenzügen oder dem Straßenbegleitgrün des „Hardheimer Wegs“ und der „Königheimer Straße“.



Rufaufzeichnungen kollisionsgefährdeter Fledermausarten

- | | | | |
|--|---|--|---|
|  Mopsfledermaus |  WEA-Standorte |  Transekt Süd |  Punktstopps |
|  betroffene Flächen |  Transekt Nord |  Transekt Nord Variante | |

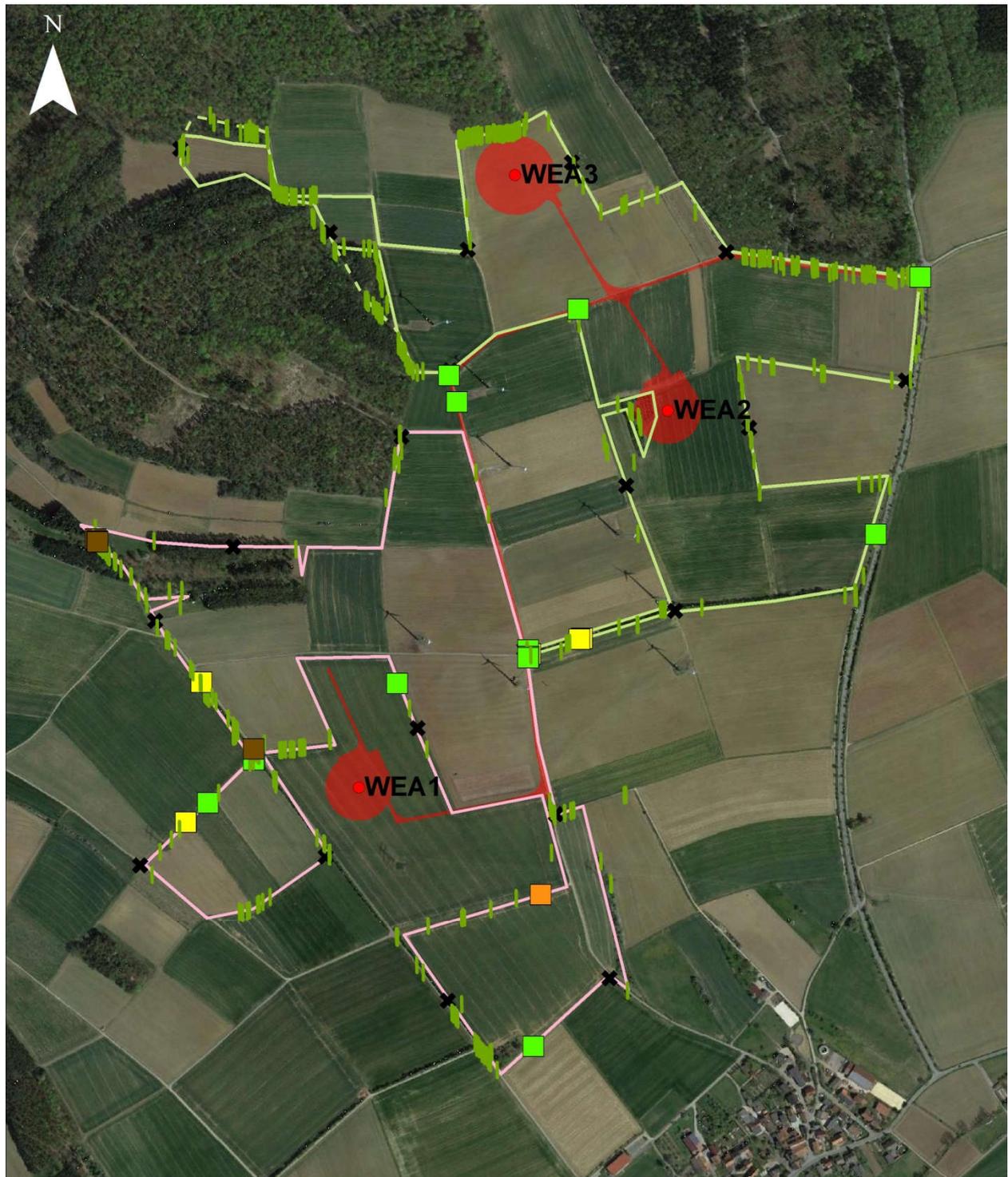
Abbildung 14: Lokalisierung der Rufaufzeichnungen der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) während der Transektbegehungen. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH



Rufaufzeichnungen kollisionsgefährdeter Fledermausarten

- | | | | | |
|---------------------|--------------------|--------------------|---------------|------------------------|
| Zweifarbfledermaus | Großer Abendsegler | WEA-Standorte | Transekt Süd | Punktstopps |
| Mittlere Nyctaloide | Nyctaloide | betroffene Flächen | Transekt Nord | Transekt Nord Variante |

Abbildung 15: Lokalisierung der Rufaufzeichnungen von Vertretern der Gattungen *Nyctalus*/*Eptesicus*/*Vespertilio* während der Transektbegehungen. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH



Rufaufzeichnungen kollisionsgefährdeter Fledermausarten



Abbildung 16: Lokalisierung der Rufaufzeichnungen von Vertretern der Gattung *Pipistrellus* während der Transektbegehungen. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH

Jagdnachweise (13 Sequenzen mit Final Buzz-Element, Abbildung 17) finden sich ab Mitte Mai bis Anfang September und sind ebenfalls im gesamten Untersuchungsgebiet verteilt (Abbildung 19).

Im Frühjahr und Herbst wurden auch Sozialrufe der Zwergfledermaus aufgezeichnet: 17 Sequenzen auf dem nördlichen Transekt (April/Mai 10 Stück, September/Okttober 7 Stück), im April zwei weitere auf dem südlichen Transekt. Es handelte sich dabei stets um den Ruftyp A, der zwischen zwei und fünf Einzelpulse aufweist (Abbildung 18). Der Ruftyp wird von den Männchen sowohl während der „territorialen“ Jagd im Frühjahr als auch im herbstlichen Singflug abgegeben.

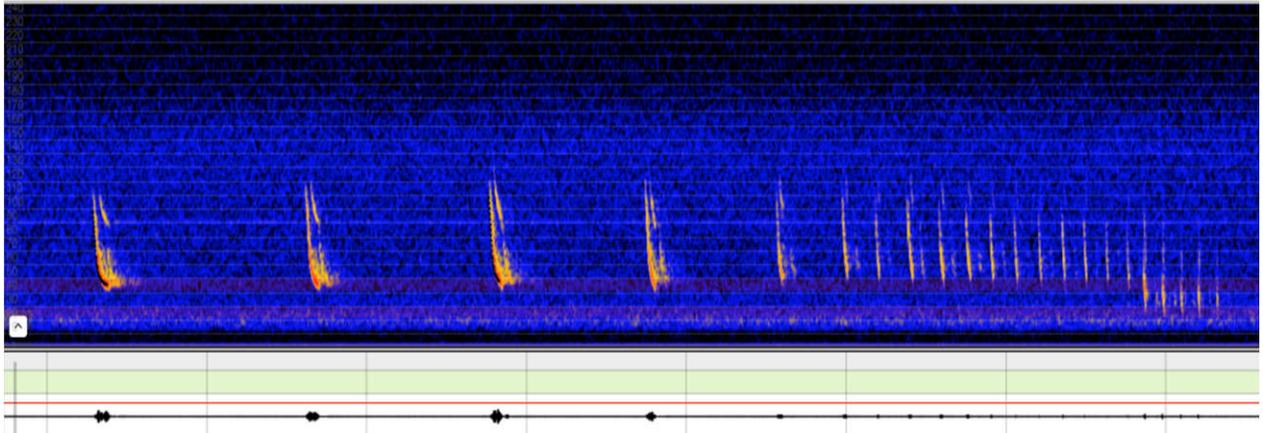


Abbildung 17: Final Buzz einer Zwergfledermaus, aufgenommen am 05.09.2018 auf dem Transekt Nord, am Rand der Waldflächen „Berg“.

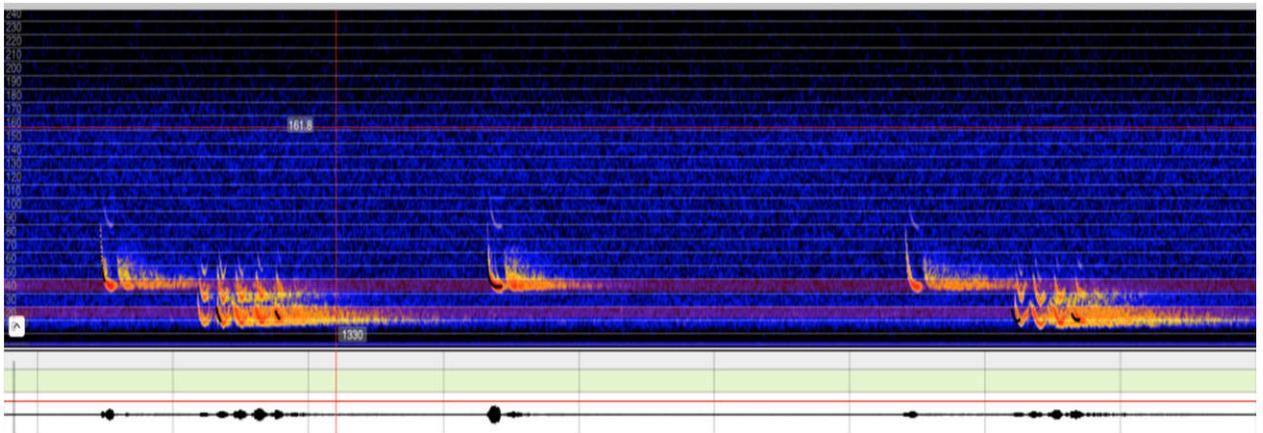


Abbildung 18: Typischer Sozialruf einer Zwergfledermaus, aufgenommen am 17.05.2018 auf dem Transekt Nord, am Rand der Waldfläche „Angersenholz“.



Sozial- und Jagdrufe der Zwergfledermaus

- | | | | |
|--|--|--|--|
|  Sozialruf |  WEA-Standorte |  Transekt Süd |  Punktstops |
|  Final Buzz |  betroffene Flächen |  Transekt Nord |  Transekt Nord Variante |

Abbildung 19: Orte mit Sozial- und Jagdrufen der Zwergfledermaus während der Transektbegehungen. Luftbild: GeoBasis-DE / BKG (2019). Datengrundlage: EWE GmbH

2.3 Fledermausarten im Untersuchungsgebiet

Anhand der Rufaufzeichnungen durch stationäre Batcorder und Transektbegehungen wurden neun Fledermausarten bzw. Rufgruppen nachgewiesen. Für drei weitere Arten bzw. Rufgruppen liegen Hinweise vor und ein Vorkommen ist nicht auszuschließen (Tabelle 10).

Gemäß der Kriterien für Artnachweise der Koordinationsstelle Bayern (HAMMER & ZAHN 2009) wurden folgende Arten eindeutig nachgewiesen: Bartfledermäuse (vermutlich Kleine Bartfledermaus), Fransenfledermaus, Großer Abendsegler, Großes Mausohr, Mopsfledermaus, Rauhautfledermaus und Zwergfledermaus.

Auf Einzelrufbasis ebenfalls nachgewiesen wurden: Breitflügelfledermaus (nachbestimmt durch Fledermausexperte Volker Runkel, Fa. ecoObs) und Mückenfledermaus.

Bechsteinfledermaus, Langohren (vermutlich Braunes Langohr) und Zweifarbfledermaus konnten nach HAMMER & ZAHN (2009) nicht nachgewiesen werden, aber ein Vorkommen der Arten ist nicht auszuschließen. Es ist davon auszugehen, dass die sehr leise rufenden Bechstein- und Langohrfledermäuse unterdurchschnittlich häufig aufgezeichnet werden. Langohrfledermäuse und Vertreter der Gattung *Myotis* sind jedoch bei Planungen von WEA im Offenland meistens nicht betroffen.

Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen und vermutlich vorkommenden Arten werden in den folgenden Kapiteln besprochen. Da nur das Vorkommen der kollisionsgefährdeten Arten relevant ist, werden andere akustische Gruppen nicht näher diskutiert.

Tabelle 10: Windkraftempfindlichkeit durch Quartierverlust oder Kollision gemäß LUBW (2014) der 2018 nachgewiesenen oder potenziell vorkommenden Fledermausarten.

Deutscher Name	wiss. Artname	Artnachweis	Kollision	Quartiere
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	X	
Großer Abendsegler*	<i>Nyctalus noctula</i>	1	X	X
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	1	X	X
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	2	X	X
Rauhautfledermaus*	<i>Pipistrellus nathusii</i>	1	X	X
Zweifarfledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	3	X	
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	X	X**
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	3		X
Braunes/Graues Langohr	<i>Plecotus auritus/ austriacus</i>	3		X
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	1		X
Große/Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii/ mystacinus</i>	1		X/X**
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	1		X**

Legende

* Vor allem während der Zugzeit und zur Überwinterung in Baden-Württemberg (LUBW 2014)

** Eine Beeinträchtigung der Quartiere durch WEA nur in wenigen Einzelfällen (LUBW 2014)

Rot hinterlegt sind die kollisionsgefährdeten Fledermausarten (LUBW 2014)

1 Artnachweis gemäß HAMMER & ZAHN 2009,

2 Artnachweis auf Einzelrufbasis,

3 kein Artnachweis, aber Vorkommen der Art nicht auszuschließen.

2.3.1 Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

FFH-RL Anhang IV

Rote Liste Deutschland: G (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes)

Rote Liste BW: 2 (stark gefährdet)

Die Breitflügelfledermaus ist in ganz Deutschland verbreitet und besiedelt das gesamte Spektrum mitteleuropäischer Lebensräume, wobei sie einen lockeren Bewuchs mit Laubbäumen dem geschlossenen Wald vorzieht. In Baden-Württemberg gilt sie als stark gefährdet. Die Breitflügelfledermaus gilt als ortstreue und stationäre Art, die nur geringe Distanzen zwischen ihren Quartieren zurücklegt – selten mehr als 40-50 km. Die Flughöhe beträgt dabei zwischen 10-15 m über dem Boden (KNAPP 2011).

Als Jagdgebiete dienen sowohl ausgeräumte, landwirtschaftlich genutzte Flächen als auch strukturreiche Siedlungsränder, Parks, Streuobstwiesen, Waldränder und Gewässer. Auch im Inneren von Dörfern und Städten ist diese Art nicht selten anzutreffen. Wälder werden meist nur entlang von Schneisen und Wegen befliegen (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007).

Bei der Jagd nutzen Breitflügelfledermäuse den Luftraum schwerpunktmäßig bis 20 m (KNAPP 2011), können vereinzelt jedoch Höhen von etwa 50 (70) m erreichen (BACH 2002, BRINKMANN 2003a, BANSE 2010). Dadurch kann die Art beim Suchphasenflug durch den Betrieb von insbesondere niedrigen Windenergieanlagen prinzipiell betroffen sein.

Die Art ist in Baden-Württemberg als kollisionsgefährdet eingestuft. Deutschlandweit wurden bislang 63 Schlagopfer gefunden, zwei davon in Baden-Württemberg (DÜRR 2015). Allerdings zeigte sich bisher nur ein geringeres Schlagrisiko an hohen, modernen WEA (GRUNWALD 2012). In aktuellen Untersuchungen an größeren WEA der 2-3 MW-Klasse waren im Unterschied zu Abendseglern und Rauhaufledermäusen kaum Breitflügelfledermäuse im Gondelbereich von WEA nachzuweisen, obwohl sie sich in Bodennähe aufhielten (BEHR 2011, 2007). Für die Art scheinen sich größere Abstände des Rotors zum Boden positiv auszuwirken.

Als Quartiere werden sowohl Baumhöhlen und Fledermauskästen als auch eine Vielzahl von Strukturen an Gebäuden bezogen. Wochenstuben finden sich fast ausschließlich innerhalb von Gebäuden. Es handelt sich um eine ortstreue Art, die Entfernungen zwischen Sommer- und Winterquartieren sind gering

Vorkommen im Untersuchungsgebiet und Betroffenheit

Die Breitflügelfledermaus wurde im Untersuchungsgebiet sicher nachgewiesen. Raufaufzeichnungen der Art fanden sich an allen vier Batcorderstandorten, die meisten davon am BC 4. Mit insgesamt 11 Kontakten während der gesamten Untersuchungsperiode (potenziell 23 weitere Kontakte innerhalb der Rufgruppe mittlere Nyctaloide) ist die Aktivität der Breitflügelfledermaus im Untersuchungsgebiet als mittel einzustufen.

Während der Transektbegehungen konnte zwar nicht die Art, jedoch die dazugehörige Rufgruppe *mittlerer Nyctaloide* entlang der Waldflächen „Berg“ und „Angersenhof“ (Abbildung 15) nachgewiesen werden. Die Aufzeichnungen an sowohl strukturreichen als auch strukturarmen Standorten entsprechen der Biologie der Art, welche ein breites Spektrum an Jagdhabitaten nutzt. Die potenziellen Jagdgebiete werden durch den Bau und den Betrieb der Anlagen nicht beeinträchtigt. Ein Meideverhalten von Anlagenstandorten ist nicht bekannt.

Rufe der Breitflügelfledermaus wurden ausschließlich während der Wochenstubenzeit (Formierung bis Auflösung) aufgezeichnet. Im Umfeld des Untersuchungsgebietes besteht aus gutachterlicher Einschätzung Quartierpotenzial für die Art. Da keine Gehölze gerodet werden, ist ein Verlust potenzieller Quartiere ausgeschlossen.

Auf Grund der Höhe der geplanten Anlagen, die unterhalb der Rotorblattspitzen einen Luftraum von mindestens 90 m aufweisen, wird das Kollisionsrisiko für die Breitflügelfledermaus insgesamt als gering eingestuft. In der vorliegenden Planung bewegen sich die Rotorblätter nämlich außerhalb des Aktionsraums der Breitflügelfledermaus.

2.3.2 Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

FFH-RL Anhang IV

Rote Liste Deutschland: V (Art der Vorwarnliste)

Rote Liste BW: i (gefährdete wandernde Tierart)

Beim Großen Abendsegler handelt es sich um eine große, in ganz Deutschland verbreitete Fledermausart, die bevorzugt alte Laub- und Mischwälder besiedelt. Neben diesen ursprünglichen Biotoptypen findet sich heute ein breites Spektrum an Habitaten bis hin zu Städten (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007).

Als Jagdhabitats dienen beinahe alle Landschaftstypen, wobei Gewässer, Grünlandbereiche, ökologisch bewirtschaftete Agrarflächen und lineare Landschaftselemente wie Hecken bevorzugt werden (VOIGT 2016). Jagende Tiere treten sehr häufig in Höhen bis 200 m auf, bis 500 m noch öfters und bis 1000 m nur gelegentlich (BACH 2002, DÜRR & BACH 2004). Abendsegler nutzen also intensiv jene Höhen, in denen sich die Rotoren von Anlagen befinden. Für Regionen, in denen die Art regelmäßig in Anzahl vorkommt, leitet sich folglich ein hohes Kollisionsrisiko ab. Bei hohen Insektdichten kann sich die Jagd auf relativ kleine Gebiete beschränken. Allerdings werden auch weitere Strecken von über 20 Kilometern zurückgelegt, was eine Definition des Jagdraumes erschwert (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007).

Der große Abendsegler zeigt ein ausgeprägtes Zugverhalten zwischen Sommer- und Winterquartieren, wobei auf den Wanderungen im Frühjahr und Herbst einige hundert bis tausend Kilometer zurückgelegt werden (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007). In Baden-Württemberg gilt sie als gefährdete wandernde Tierart.

Als Sommer- und Winterquartiere dienen hauptsächlich Spechthöhlen, aber auch andere Baumhöhlen, bevorzugt in Waldrandnähe oder entlang von Wegen. Auch Fledermauskästen werden durch den Abendsegler gerne besiedelt. Als Winterquartiere werden häufig neben dickwandigen Baumhöhlen auch Felsspalten und Spalten an Gebäuden und Brücken aufgesucht.

Die Art ist in Baden-Württemberg als kollisionsgefährdet eingestuft. Deutschlandweit wurden bislang 1185 Schlagopfer gefunden, sechs davon in Baden-Württemberg (DÜRR 2015). Bisherige Erkenntnisse zur Autökologie und zum Wanderungsverhalten des Großen Abendseglers liefern eindeutige Belege für ein erhöhtes Kollisionsrisiko dieser Art (DÜRR & BACH 2004, RYDELL 2010). In einer Studie von VOIGT (2016) wurde erschwerend nachgewiesen, dass insbesondere Weibchen im Frühsommer, vermutlich auf der Suche nach Quartieren, die Anlagen an- und hochfliegen und somit in den Schlagbereich der Rotoren gelangen. Da Fledermäuse nur maximal ein bis zwei Junge pro Jahr gebären, kann bereits der Verlust weniger reproduzierender Weibchen schwerwiegende Konsequenzen für den Fortbestand einer Population zur Folge haben. Männliche Abendsegler scheine Windparks zu meiden (VOIGT 2016).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet und Betroffenheit

Der große Abendsegler wurde im Untersuchungsgebiet sicher nachgewiesen. Raufaufzeichnungen der Art ergaben sich an allen vier Batcorderstandorten (die meisten am BC 4) und während der Transektbegehungen. Mit insgesamt 44 Kontakten (potenziell 61 weitere Kontakte innerhalb der Rufgruppe Nyctaloide) ist die Aktivitätsdichte der Art im Untersuchungsgebiet als mittel einzustufen.

Während der Transektbegehungen wurde der Große Abendsegler vor allem entlang der Waldflächen „Berg“ (Abbildung 15) nachgewiesen. Weitere Aufzeichnungen konnten entlang von Leitstrukturen, wie Heckenzüge und Straßenbegleitgrün gemacht werden. Potenzielle Jagdgebiete des Großen Abendseglers werden durch den Bau und den Betrieb der Anlagen nicht beeinträchtigt.

Rufe des Großen Abendseglers wurden vereinzelt zu den Zugzeiten im Frühjahr und Herbst aufgezeichnet, vorwiegend jedoch während der Wochenstubezeit aufgezeichnet (35 Kontakte). Im Umfeld des Untersuchungsgebietes besteht aus gutachterlicher Einschätzung Quartierpotenzial für die Art. Da keine Gehölze gerodet werden, ist ein Verlust potenzieller Quartiere ausgeschlossen.

Vor dem Hintergrund der mittleren Nachweisdichte der Art im Untersuchungsgebiet, und hier vor allem am BC4, sowie das ausgeprägte Kollisionsrisiko wird das Konfliktpotenzial für den Großen Abendsegler im vorliegenden Fall als mittel eingestuft.

2.3.3 Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

FFH-RL Anhang II und IV

Rote Liste Deutschland: 2 (stark gefährdet)

Rote Liste BW: 1 (vom Aussterben bedroht)

Die Mopsfledermaus ist eine in ganz Europa vorkommende Art und findet Verbreitung in weitgehend allen Waldtypen, wobei jedoch ein gewisser Strukturreichtum mit verschiedenen Altersklassen und Saumstrukturen von Bedeutung ist. Dennoch gilt die Art als stark gefährdet, in Baden-Württemberg sogar vom Aussterben bedroht. In der FFH-RL ist sie als Art des Anhangs IV und II aufgeführt. Für ihren Erhalt müssten besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden.

Die Jagdgebiete befinden sich meist nah an den Quartieren in Entfernungen von bis zu 4,5 Kilometern, wobei Einzeltiere in bis zu 10 unterschiedlichen Teilgebieten jagen (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007). Mopsfledermäuse sind typische Waldfledermäuse, die entlang von Strukturen wie Waldwegen und Waldrändern und entlang von Gewässern – sowohl bodennah als auch in Baumkronenhöhe und bis über den Kronenbereich hinaus – nach Kleinschmetterlingen jagen. (SKIBA 2009).

Als Sommerquartiere nutzt die Mopsfledermaus Baumhöhlen, Stammrisse, abstehende Rinde an Bäumen und Fledermauskästen (Flachkästen), aber auch Strukturen an Gebäuden, wie Holzverkleidungen und Fensterläden. Winterquartiere finden sich sowohl hinter Baumrinde als auch in Höhlen, Felspalten und Steinhaufen (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007). Bei der Mopsfledermaus handelt es sich in der Regel um eine relativ ortstreuere Fledermausart, Distanzen zwischen Sommer- und Winterquartieren betragen meist unter 40 Kilometern (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007) und selten über 150 Kilometer (SKIBA 2009).

Im Hinblick auf die Mopsfledermaus konnten Studien zeigen, dass die Art im Regelfall nicht zu den höhenaktiven und kollisionsgefährdeten Fledermausarten gegenüber WEA zu zählen ist (FÖA & GESSNER 2015, BUDENZ et al. 2017). Sie zeigt auch kein generelles Meideverhalten gegenüber Windenergieanlagen. Es besteht jedoch ein einzelfallbezogenes Restrisiko für Barotrauma und Fledermausschlag, wenn Erkundungsflüge in höhere Straten (z. B. bei Insekten-Akkumulationen) stattfinden (LFU RLP 2018). Obwohl in Deutschland bisher nur ein Schlagopferfund in Niedersachsen verzeichnet wurde (DÜRR 2019), gilt die Art als kollisionsgefährdet, auch in Baden-Württemberg (LUBW 2014).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet und Betroffenheit

Die Mopsfledermaus ist mit insgesamt 86 Kontakten, nach der Zwergfledermaus, die zweithäufigste Art im Untersuchungsgebiet. Raufaufzeichnungen der Art ergaben sich fast ausschließlich am BC 4 (69

Kontakte) sowie auf dem nördlichen Transekt (11 Kontakte), dort vor allem entlang der Waldflächen „Angersholz“ (Abbildung 14). Es ist anzunehmen, dass die Waldränder im Norden für die Mopsfledermaus ein wichtiges Jagdhabitat darstellen. An anderen Waldrändern und Leitstrukturen wurde die Mopsfledermaus nur vereinzelt festgestellt. Am BC 1-3 erfolgte nur 0-1 Kontakte mit der Art.

Die Mopsfledermaus ist während der gesamten Aktivitätsperiode im Untersuchungsstermin anzutreffen. Die meisten Kontakte (37 Stück) erfolgten am 09.10.18. Im Umfeld des Untersuchungsgebietes besteht aus gutachterlicher Einschätzung Quartierpotenzial für die Art. Da keine Gehölze gerodet werden, ist ein Verlust potenzieller Quartiere ausgeschlossen.

An den Standorten 1 und 2, an denen sie kaum nachgewiesen wurde, wird das Schlagrisiko für die stark bedrohte Mopsfledermaus als gering eingestuft. Für den WEA-Standort 3 besteht aus gutachterlicher Sicht auf Grund der hohen Aktivität der Art und dem geringen Abstand zwischen Rotorspitze und Waldrand (ca. 14 m) jedoch ein hohes Konfliktpotenzial.

2.3.4 Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

FFH-RL, Anhang IV

Rote Liste Deutschland: D

Rote Liste BW: G

Die Art ist in Süd- und Mitteleuropa, sympatrisch mit der Zwergfledermaus, nahezu flächendeckend verbreitet. In Deutschland ist sie im Norden häufiger zu finden als im Süden. Details der Verbreitung sind jedoch erst unzureichend bekannt. Sie bevorzugt Auwälder, Niederungen und Gewässer jeder Größenordnung als Lebensraum. Landwirtschaftliche Nutzflächen und Grünland werden in der Regel gemieden (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007).

Sommerquartiere finden sich häufig an Gebäudeverkleidungen, in Baumhöhlen und Fledermauskästen. Die Männchen beziehen bereits ab Juni die Paarungsquartiere, in die sich ab Ende Juli auch die Weibchen einfinden. Winternachweise sind nur wenige bekannt und stammen ebenfalls meist aus Gebäuden, Baumquartieren und Fledermauskästen. Zwischen Sommer- und Winterquartier werden zum Teil weite Strecken, bis zu 775 km zurückgelegt (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007).

Die Jagdhabitats sind in der Regel weiter von den Wochenstuben entfernt (im Mittel 1,7km) und größer als bei der Zwergfledermaus. Die befliegenen Teiljagdgebiete sind jedoch kleiner. Die Mückenfledermaus ist äußerst wendig und jagt tendenziell auch näher an der Vegetation als die Zwergfledermaus, z.B. unter überhängenden Ästen, in Vegetationslücken oder über Kleingewässern. Oft erfolgt die Jagd aber syntopisch mit der Zwergfledermaus (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007).

Aufgrund der vergleichbaren Jagdstrategien von Mücken- und Zwergfledermaus ist das Kollisionsrisiko der Mückenfledermaus über Analogieschluss dem der Zwergfledermaus gleichzusetzen. Bisher wurden in Deutschland 134 Schlagopfer der Art gefunden (DURR 2019).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet und Betroffenheit

Die Mückenfledermaus wurde im Untersuchungsgebiet mit insgesamt 3 Kontakten nur sehr selten nachgewiesen. 13 weitere Kontakte der Rufgruppe Pipistrelloid hochrufend liegen zwischen den Frequenzbereichen der Zwillingarten Mücken- und Zwergfledermaus und sind möglicherweise auch letzterer zuzuordnen. Die meisten Kontakte erfolgten am BC 4.

Ein wichtiges Jagdgebiet der Art kann aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen nicht abgeleitet werden.

Im Umfeld des Untersuchungsgebietes besteht aus gutachterlicher Einschätzung zwar Quartierpotenzial für die Art, da aber keine Gehölze gerodet werden, ist ein Verlust von Quartiere ausgeschlossen.

Angesichts der wenigen sicheren Artnachweise wird das Kollisionsrisiko für die Mückenfledermaus an den geplanten WEA als gering eingestuft.

2.3.5 Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

FFH-RL Anhang IV

Rote Liste Deutschland: * (Ungefährdet)

Rote Liste BW: i (gefährdete wandernde Tierart)

Die Rauhautfledermaus ist eine Tieflandart, die bevorzugt in walddreicher Umgebung siedelt. Während des Sommers ist diese Art fast ausschließlich innerhalb des Waldes anzutreffen, wohingegen sie während ihrer Wanderbewegungen in die Winterquartiere in nahezu allen Landschaftstypen zu finden ist (GRUNWALD 2012).

Als Quartiere nutzt die Rauhautfledermaus hauptsächlich Baumhöhlen und Rindenspalten, Fledermaus- und Vogelkästen werden auch gerne besiedelt. Als Winterquartiere dienen Baumhöhlen und Holzstapel, aber auch Spalten an Gebäuden und Felswänden (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007).

Die am häufigsten bejagten Biotoptypen sind Fließ- und Stillgewässer bzw. deren Schilf- und Gebüschzonen, z. B. Altwasser in Auwäldern und Waldteiche sowie innerhalb des Waldes und entlang des Waldrandes. Die Jagdgebiete liegen bis zu 6,5 Kilometer vom Quartier entfernt und können eine Größe von über 20 Quadratkilometern erreichen (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007).

Die Rauhautfledermaus zählt zu den saisonal weit wandernden Fledermausarten. Bei ihren saisonalen Wanderungen legt sie Entfernungen über 1000 km über (KRAPP 2011). Nach DÜRR (2019) ist die Rauhautfledermaus, nach dem Abendsegler, die am zweithäufigsten durch Kollision mit Windenergieanlagen betroffene Fledermausart (1057 Schlagopfer in Deutschland). Gründe hierfür finden sich in der Bevorzugung des offenen Luftraums für Jagd- und Transferflüge, sowie in einer generellen Neugier gegenüber Strukturen in der Landschaft. Rauhautfledermäuse gelten insbesondere in den Reproduktions- und Durchzugsgebieten als besonders gefährdet durch Windenergieanlagen.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet und Betroffenheit

Die Rauhautfledermaus wurde ausschließlich zu den Zugzeiten im Frühjahr und Herbst nachgewiesen. Die Kontakte verteilten sich regelmäßig über alle BC-Standorte und die Transekte. Mit 32 Kontakten wird ihre Aktivität insgesamt als mittel eingestuft.

Obwohl bei der Bodenerfassung keine Zugkonzentration festgestellt werden konnte, ist nicht auszuschließen, dass in größeren Höhen (wie dies beim Zug der Fall ist) mehr Tiere das Untersuchungsgebiet passiert haben. Das Ausmaß der Betroffenheit der Rauhautfledermaus muss auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse als potenziell hoch eingestuft werden.

2.3.6 Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*)

FFH-Anhang IV

Rote Liste Deutschland: D (Daten unzureichend)

Rote Liste BW: i (gefährdete wandernde Tierart)

Die Verbreitungsverhältnisse der Zweifarbfledermaus in Mitteleuropa sind kompliziert und es liegen nur spärliche Informationen vor. In Mitteleuropa gibt es nur wenige Fortpflanzungshinweise. Häufiger beobachtet wurden übersommernde Männchenkolonien und Einzelfunde. In der Umgebung von Frankfurt sind mehrere Winter- und Einzelfunde bekannt. In Baden-Württemberg gibt es ebenfalls mehrere Einzelfunde (KRAPP 2011).

Die Zweifarbfledermaus ist in verschiedenen Landschaftstypen beheimatet. An Jagdgebieten nutzt die Zweifarbfledermaus ein relativ breites Spektrum von Habitattypen. Die Jagdflüge erfolgen meist in einer Höhe bis 40 Metern, bevorzugt über offenem Gelände wie Gewässern, Flusstälern, Wiesen und Feldern, aber auch über Wald, entlang von Waldrändern und im Siedlungsbereich (SKIBA 2009). Dabei legen Männchen mit Jagdgebietsgrößen von im Mittel 87 Quadratkilometern weitaus größere Strecken zurück als Weibchen mit im Mittel lediglich 16 Quadratkilometern (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007).

Wochenstuben, Balz- und Einzelquartiere finden sich an Gebäuden und in Felsspalten, teilweise werden aber auch Baumhöhlen und Fledermauskästen genutzt. Zur Überwinterung werden bevorzugt hohe Gebäude wie Kirchtürme und Hochhäuser, aber auch Felsspalten bezogen (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007).

Die Zweifarbfledermaus gehört mit dem Großen Abendsegler und der Rauhauffledermaus zu den wandernden Fledermausarten. Bei der Art handelt es sich jedoch um eine fakultativ weit wandernde Spezies, da auch Populationen bekannt sind nur geringe Distanzen zwischen Sommer- und Winterquartier zurücklegen. Vor allem die nördlich beheimateten Zweifarbfledermäuse ziehen ab Ende September bzw. März/April oft in weit entfernte Winterquartiere in südwestlicher Richtung (SKIBA 2009).

Aufgrund ihres Flugverhaltens gelten Zweifarbfledermäuse insbesondere in den Durchzugsgebieten als besonders kollisionsgefährdet. Deutschlandweit wurden bislang 145 Kollisionsopfer gefunden (DÜRR 2019).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet und Betroffenheit

Die Zweifarbfledermaus konnte nicht zweifelsfrei im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Ein Vorkommen der Art während der Zugzeit kann jedoch nicht prinzipiell ausgeschlossen werden. Die Art wurde am 05.09.18 zweimal registriert, einmal am BC1 und ein weiteres Mal während der Transektbegehung über Offenland.

Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass in größeren Höhen (wie dies beim Zug der Fall ist) mehr Tiere das Untersuchungsgebiet passiert haben. Das Ausmaß der Betroffenheit der Zweifarbfledermaus muss auf Grundlange der Untersuchungsergebnisse (wenige unsichere Nachweise) als unklar eingestuft werden.

2.3.7 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

FFH-RL Anhang IV

Rote Liste Deutschland: * (Ungefährdet)

Rote Liste BW: 3 (gefährdet)

Die Zwergfledermaus gehört bezüglich ihrer Habitatansprüche wohl zu einer der flexibelsten Fledermausarten. Sie kommt sowohl in Städten und Dörfern, als auch in Flussauen, Wäldern und Felsenlandschaften vor. Hierbei ist die Zwergfledermaus ein Kulturfolger, der seine Quartiere regelmäßig in und an Gebäuden sucht. Als Winterquartiere dienen hauptsächlich Felsspalten, Keller und Höhlen, aber auch Gebäude (DIETZ, HELVERSEN & NILL 2007).

Jagdgebiete liegen meist im näheren Umfeld von nur wenigen Kilometern zu den Quartieren. Dabei werden meist Grenzstrukturen wie Waldränder und Heckenstreifen genutzt. Man findet jagende Tiere häufig auch über Gewässern oder an Straßenlaternen.

Die Zwergfledermaus ist eine ausgesprochen ortstreu Fledermausart. Bei Wanderungen zwischen Sommer- und Winterquartieren werden häufig lediglich Strecken von unter 20 Kilometern zurückgelegt.

Die Zwergfledermaus gehört neben Großem Abendsegler und Rauhaufledermaus zu den drei Arten, für die in Deutschland die häufigsten Schlagopferfunde (bisher 700) an Windenergieanlagen verzeichnet werden (DÜRR 2019).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet und Betroffenheit

Die Zwergfledermaus zeigte im gesamten Untersuchungsgebiet eine hohe bis sehr Aktivität: BC1 30 Kontakte, BC2 81 Kontakte, BC3 44 Kontakte, BC4 1118 Kontakte und 354 Kontakte während der Transektbegehungen. Am BC4 wurden regelmäßig mehrere Zwergfledermäuse gleichzeitig aufgenommen. Eine genaue Aussage, um wie viele Tiere es sich insgesamt handelte, ist aus technischen Gründen nicht möglich. Es können maximal drei Individuen gleichzeitig vom Batcorder erfasst werden.

Gemäß ihrer Jagdbiologie wurde (jagende) Zwergfledermaus häufig entlang von Habitatstrukturen wie Waldränder, Hecken und Straßenbegleitgrün (insgesamt 17 Final Buzz-Aufnahmen) nachgewiesen, seltener über Offenland. Die Art ist während der gesamten Aktivitätsperiode im Untersuchungsgebiet anwesend, am BC1 aber hauptsächlich zur Wochenstubezeit.

Sozialrufe der Art wurden am BC 4 (168 Aufnahmen) sowie an verschiedenen Orten im Untersuchungsgebiet während der Transektbegehungen (insgesamt 19 Aufnahmen) aufgezeichnet. Im Frühjahr und Sommer wurden Sozialrufe des Typs A und B geäußert, im Herbst ausschließlich Rufe des Typs A. Die Ruftypen werden in verschiedenen Kontexten geäußert: Typ A wird einerseits ganzjährig bei Interaktionen im Jagdgebiet abgegeben, bei aggressiven Interaktionen häufig auch in Kombination mit dem Ruftyp B (territoriale Jagd der Männchen), andererseits in der Paarungszeit in regelmäßigen Rufserien (Singflug), während die Männchen auf festen Flugwegen in der Nähe ihrer Quartiere patrouillieren, um Weibchen anzulocken. Nach PFALZER (2002) wird der Ruftyp B nur von Männchen abgegeben. Für die Männchen sind sowohl Paarungsquartiere als auch ergiebige Jagdgebiete eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Balz. Somit ist denkbar, dass bereits im Frühjahr durch eine „territoriale“ Jagd die späteren Balzterritorien markiert werden (PFALZER 2002). Für die Zwergfledermaus sind an mindestens fünf Stellen im Untersuchungsgebiet (darunter auch am Waldrand nördlich der WEA3) Balz- und/oder Wochenstubequartiere anzunehmen.

Eine Betroffenheit der Zwergfledermaus ist während der gesamten Aktivitätsperiode der Art an allen drei WEA-Standorte gegeben: WEA 1 mittel, WEA 2 mittel, WEA 3 hoch. Besonders am WEA-Standort 3, dessen Rotorspitze nur ca. 14 m vom Waldrand entfernt endet, ist mit möglicherweise langen Abschaltzeiten zu rechnen.

3 Zusammenfassung

Anhand der Rufaufzeichnungen durch stationäre Batcorder und bei Transektbegehungen ist mit dem Vorkommen von sieben kollisionsgefährdeten Fledermausarten im Untersuchungsgebiet zu rechnen. Kollisionsgefährdete Arten wurden an allen vier Batcorderstandorten nachgewiesen. Mittlere und hohe Aktivitäten zeigten sich vor allem zur Wochenstubezeit. Höhere Aktivitäten zur Zugzeit sind nicht auszuschließen, da durch eine Bodenerfassung die tatsächliche Aktivität in der Höhe nicht abgeleitet werden kann.

Das Risiko des Rotorenschlags sowie hoher Abschaltzeiten kann gesenkt werden, wenn die WEA 3 in möglichst großer Entfernung zum Waldrand errichtet wird. Dort sind vor allem strukturgebunden fliegende Arten wie die Mops- und die Zwergfledermaus betroffen, die beide auch ganzjährig im Untersuchungsgebiet vertreten sind. Jedoch zeigen die Ergebnisse, dass auch an Standorten auf Ackerflächen mit dem regelmäßigen Vorkommen von Fledermäusen zu rechnen ist. Genaue Abschaltalgorithmen sind deshalb zu entwickeln und zu implementieren.

Eine Verträglichkeit des Vorhabens ist vor dem Hintergrund des § 44 BNatSchG also nur gegeben, wenn das Schlagrisiko für kollisionsgefährdete Arten wie den Großen Abendsegler, die Mopsfledermaus, die Flughörnchenfledermaus, die Zweifarbfledermaus und die Zwergfledermaus minimiert wird, indem ein Höhenmonitoring die tatsächliche Betroffenheit für jede Art ermittelt sowie daraus abgeleitete Abschaltalgorithmen implementiert werden. Das Höhenmonitoring, in Form eines 2-jährigen Gondelmonitorings, ist während des Betriebs der drei Anlagen nur unter gleichzeitiger Anwendung eines Standardabschaltalgorithmus möglich.

Würzburg, 20.08.2019



Dipl. Biol. Alexandra Schuster, FABION GbR

4 Gesetze / Literatur

Gesetze, Normen, Richtlinien, Rechtsprechung

BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG (BArtSchV) – Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist.

BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNatSchG) in der Fassung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert worden ist.

EU-KOMMISSION (2007): Guidance document on the strict protection of animal species of community interest provided by the 'Habitats' Directive 92/43/EEC. Final version, February 2007.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010): Wind energy developments and Natura 2.000. EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Final draft document. – 117 S.

LANA, Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz (2010): Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes.–Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten. *Umwelt und Naturschutz (TMLFUN), Oberste Naturschutzbehörde*

RICHTLINIE 79/409/EWG DES RATES vom 02. April 1979 über die Erhaltung der wild lebenden Vogelarten (Vogelschutzrichtlinie); ABl. Nr. L 103 vom 25.04.1979, zuletzt geändert durch die Richtlinie des Rates 91/244/EWG vom 08.05.1991 (Abl. Nr. 115) .

RICHTLINIE DES RATES 92/43/EWG vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie); ABl. Nr. L 206 vom 22.07.1992, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU des Rates vom 13. Mai 2013 (Abl. Nr. 305).

RICHTLINIE 97/62/EG DES RATES vom 27. Oktober 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt. - Amtsblatt Nr. L 305/42 vom 08.11.1997.

RICHTLINIE 2009/147/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung) – Amtsblatt der Europäischen Union (Abl. L 20 vom 26.1.2010, S. 7) vom 26.01.2010.

WINDENERGIEERLASS BADEN-WÜRTTEMBERG - Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft vom 09.05.2012, Az.: 64-4583/404

Literatur

AGF Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden-Württemberg (2014): Verbreitungskarten 2010-2014. https://www.agf-bw.de/50_fledermaeuse_in_bw/50_index.html. Aufgerufen am 25.02.2019

BACH, L. (2002): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen am Beispiel des Windparks „Hohe Geest“, Midlum. _ Unveröffentl. Endbericht des Instituts für angewandte Biologie, 36 S.

BATECO (2011): Grenzwerte in der Echoortung europäischer Fledermäuse. <http://www.batecho.eu/>

BATTERSBY J. (2010): Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats. EUROBATS Publication Series No. 5 UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, 95 S.

BEHR, O. EDER, D. MARCKMANN, U. METTE-CHRIST, H. REISINGER, N. RUNKEL, V. HELVERSEN, O. von (2007): Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und

- methodische Probleme beim Nachweis von Fledermaus-Schlagopfern - Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. In: *Nyctalus* (N. F.) 12, Nr. 2-3, S. 115–127
- BEHR, O. BRINKMANN, R. NIERMANN, I. KORNER-NIEVERGELT, F.: Akustische Erfassung der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen. In: *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore Windenergieanlagen* Bd. 4. Göttingen : Cuvillier Verlag, 2011, S. 177–286
- BfN Bundesamt für Naturschutz (Hrsg., 2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band1: Wirbeltiere. – Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (1), Bonn – Bad Godesberg, 386 S.
- BANSE, G. (2010): Ableitung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Windenergieanlagen über biologische Parameter. – *Nyctalus* (N.F.) 15(1): 64-74.
- BRAUN, M. & DIETERLEN F. (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. Allgemeiner Teil. Fledermäuse (Chiroptera), Ulmer-Verlag, Stuttgart, 687S.
- BRINKMANN, R. (2003): Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg?. – Tagungsführer der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Heft 15
- BUDENZ, T., GESSNER, B., LÜTTMANN, J., MOLITOR, F., SERVATIUS, K. & VEITH, M. (2017): Up and down: Western barbastelles actively explore lattice towers – implications for mortality at wind turbines? *Hystrix* 28: 272-276.
- DIETZ, C., HELVERSEN O.V. , NILL D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas, Kosmos-Verlag.
- DÜRR T. & BACH L. (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Bd. 7: 253-264.
- DÜRR T. (2019): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland, Stand 09.01.2019 – Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. – Herunterladbare Excel-Datei, Quelle: <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>
- FÖA LANDSCHAFTSPLANUNGS GMBH & GESSNER LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2015): Projektbezogene Untersuchung des Kollisionsrisikos in den geplanten Windparks Ruwer und Beuren im Landkreis Trier-Saarburg. Im Auftrag der Jade Naturenergie GmbH & SWT Stadtwerke Trier.
- GERDING, G. (2016): Fledermauskundliche Untersuchung zur geplanten Errichtung von zwei WEA in Lünten, Vreden Kreis Borken. Endbericht. https://www.vreden.de/publish/binarydata/pdf_2016/auslegungen/38-anhang-5-fledermaeuse.pdf
- GRUNWALD T. et al. (2012): Fachgutachten zum Konfliktpotenzial Fledermäuse und Windenergie auf einer Windenergiepotenzialfläche der Stadt Horb am Neckar (Landkreis Freudenstadt). – Büro für Faunistik und Landschaftsökologie im Auftrag des Fachbereichs Stadtentwicklung der Stadt Horb a. Neckar, 20.03.2012.
- HAMMER M. & ZAHN A. (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen (Version1, Oktober 2009). Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern. Quelle: <http://www.fledermaus-bayern.de/content/flmcd/bestimmungshilfen/wertung-arnachweise-lautanalyse.pdf>
- KRAPP, F. (Hrsg., 2011): Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung. Aula-Verlag, Wiebelsheim. 1202 S.

- LFU RLP Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2018): Arbeitshilfe Mopsfledermaus. Untersuchungs- und Bewertungsrahmen für die Genehmigung von Windenergieanlagen. Beauftragt durch das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjXkvGstoHhAhUDyaQKHVVgAkUQFjAAegQICRAC&url=https%3A%2F%2Ffu.rlp.de%2Ffileadmin%2Ffu%2FNaturschutz%2FDokumente%2FERneuerbare_Energien%2FArbeitshilfe_Mopsfledermaus_2018_07_23_LfU_final_MUEEF.pdf&usg=AOvVaw2oM7gi-B4rgJL3IK2tgN3R
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg. 2015): Verbreitungsdaten der LUBW zu windkraftempfindlichen Arten in Baden-Württemberg 2000-2012. https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/artenschutz-und-windkraft/-/document_library_display/bFsX3woA3G54/view/210524. Abgerufen am 25.02.2019
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg., 2012): Fledermäuse - faszinierende Flugakrobaten. - Naturschutz-Praxis. Arbeitsblätter, dritte überarbeitete Auflage, [http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de, Fledermaeuse.pdf](http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/Fledermaeuse.pdf), 42 S.
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg., 2014): Hinweise zur Untersuchung von Fledermausarten bei Bauleitplanung und Genehmigung für Windenergieanlagen. Stand: 01.04.2014. - https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/mlr-intern/Untersuchungsumfang_Fledermaeuse_Endfassung_01_04_2014.pdf
- PFALZER, G. (2002). Inter-und intraspezifische Variabilität der Sozillaute heimischer Fledermausarten:(Chiroptera: Vespertilionidae). Mensch-und-Buch-Verlag, Berlin. 251 S.
- SCHERER, R. (2014): Fledermausgutachten. In: Umweltverträglichkeitsstudie. 19 Windenergieanlagen Königheim. BECK, P.C. 2015. Darmstand. 540-695S.
- RUNEKL, V. (2014): Kontaktzahl als Aktivitätsmaß. <https://www.fledermausrufe.de/blog/kontaktzahl-als-aktivitaetsmass/>
- RUNEKL, V. (2015): Bewertung von Aktivität - Stetigkeit. <https://www.fledermausrufe.de/blog/bewertung-von-aktivitaet-stetigkeit/>
- RYDELL, BACH, DUBOURG-SAVAGE, GREEN, RODRIGUES & HEDENSTRÖM (2010): Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. - *Acta Chiropterologica* 12(2): 261-274.
- VOIGT, C.C., ROELEKE, M., BLOHM, T., KRAMER-SCHADT, S., YOVEL, Y., (2016): Habitat use of bats in relation to wind turbines revealed by GPS tracking. *Scientific Reports* 6, 28961. doi:10.1038/srep28961.
- SKIBA R. (2009): Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. – 2. Aufl., Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 648, Hohenwarsleben, 220 S.

Anhang 1: Diagramme

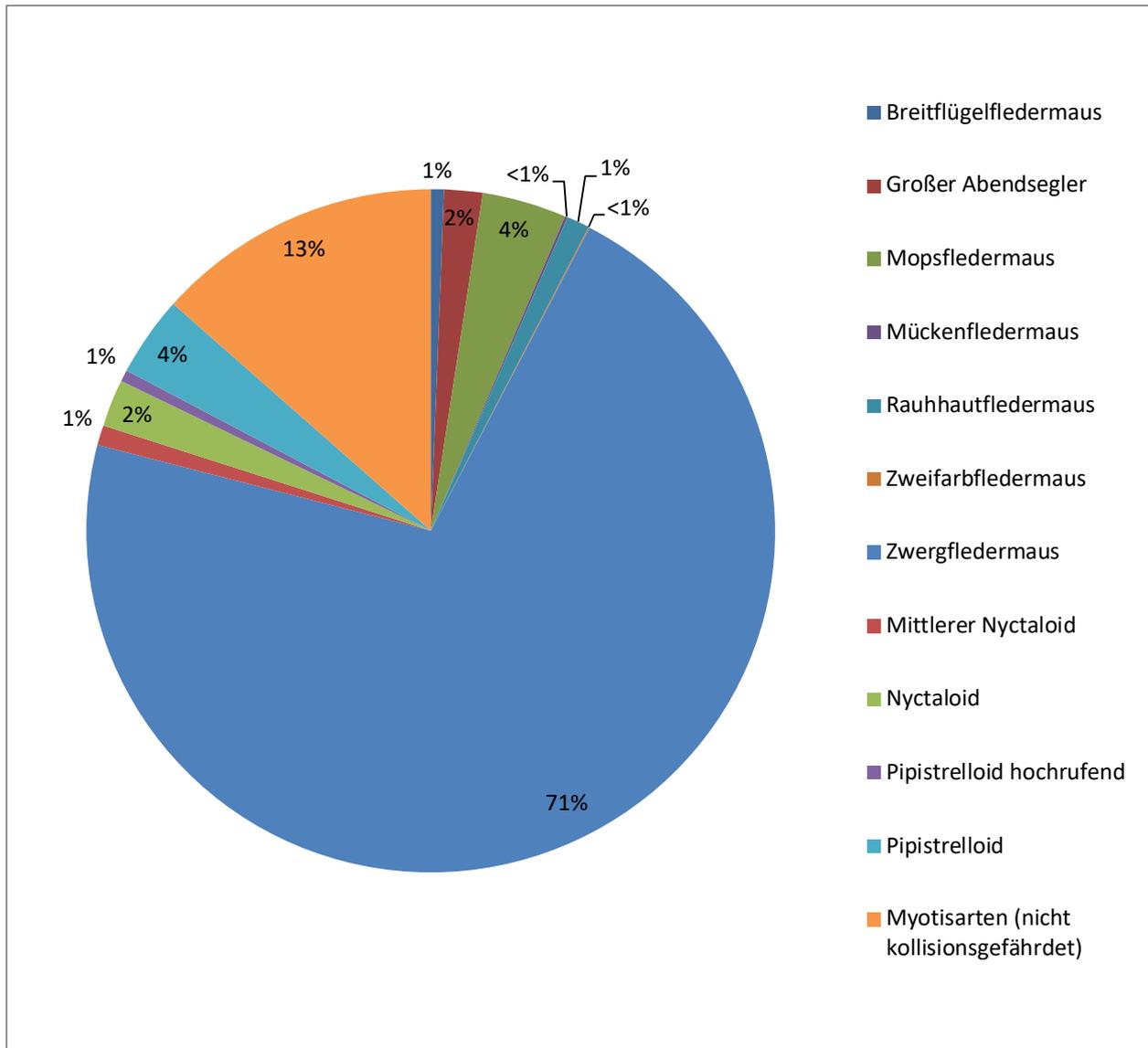


Abbildung 20: Verteilung der Kontakte kollisionsgefährdeter und nicht kollisionsgefährdeter Fledermäuse an den Batcorderstandorten 1-4.

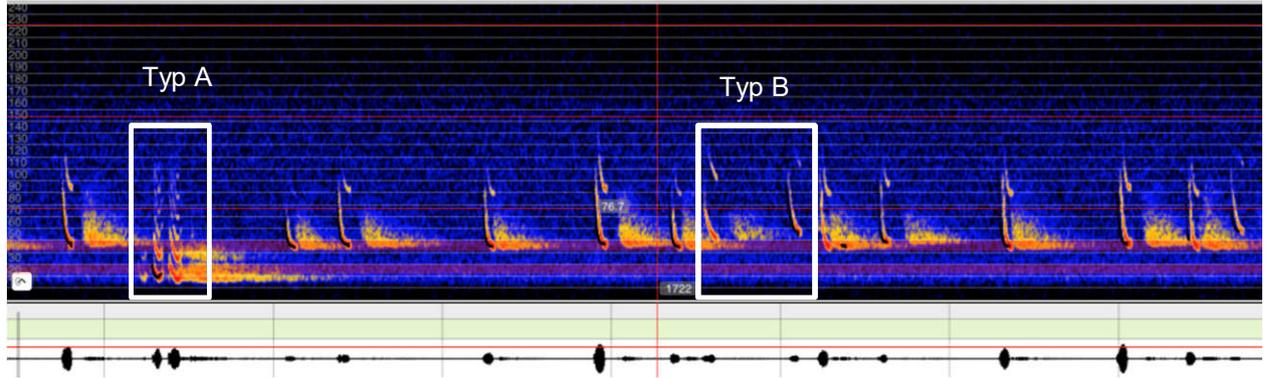


Abbildung 21: Sozialrufe der Zwergfledermaus des Typs A und B, eingebettet zwischen normalen Ortungsrufen.

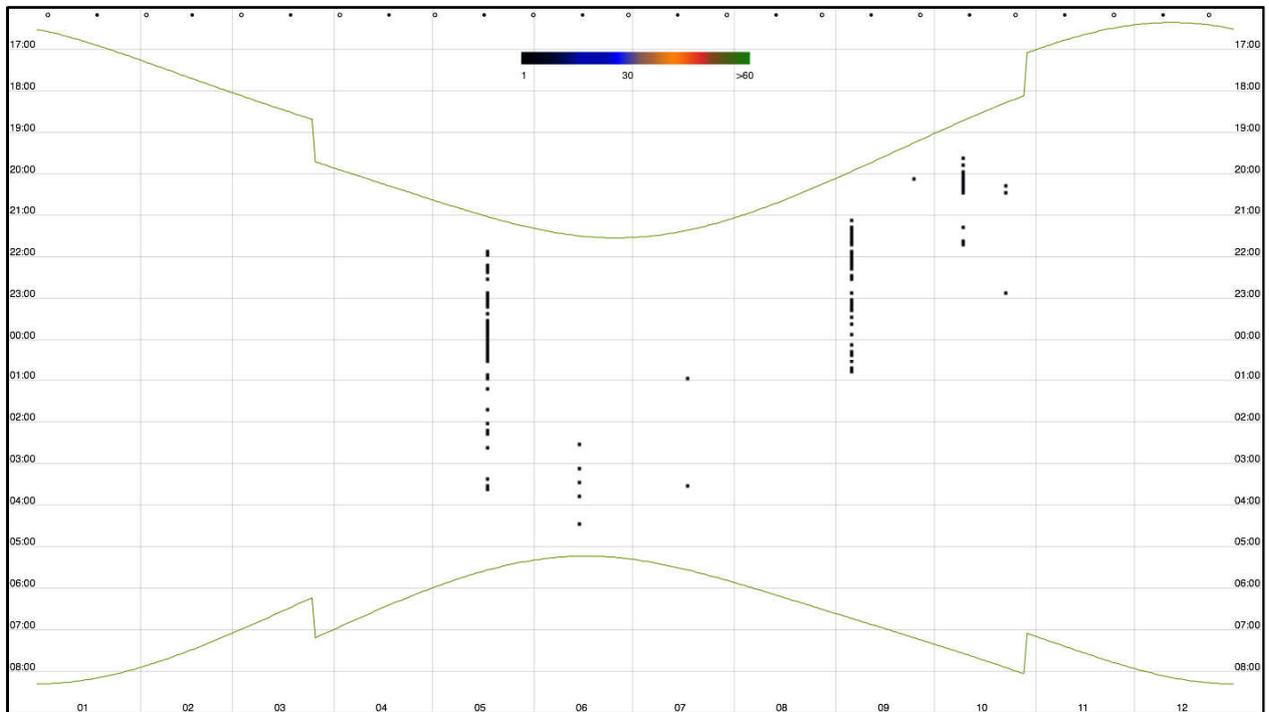


Abbildung 22: Auftreten von Sozialrufen der Zwergfledermaus am BC 4 im Jahresverlauf in 5-Minutenintervallen. Die grüne Kurve stellt den Sonnenaufgang bzw. -untergang dar. Farbkodiert ist die Anzahl der Aufnahmen.

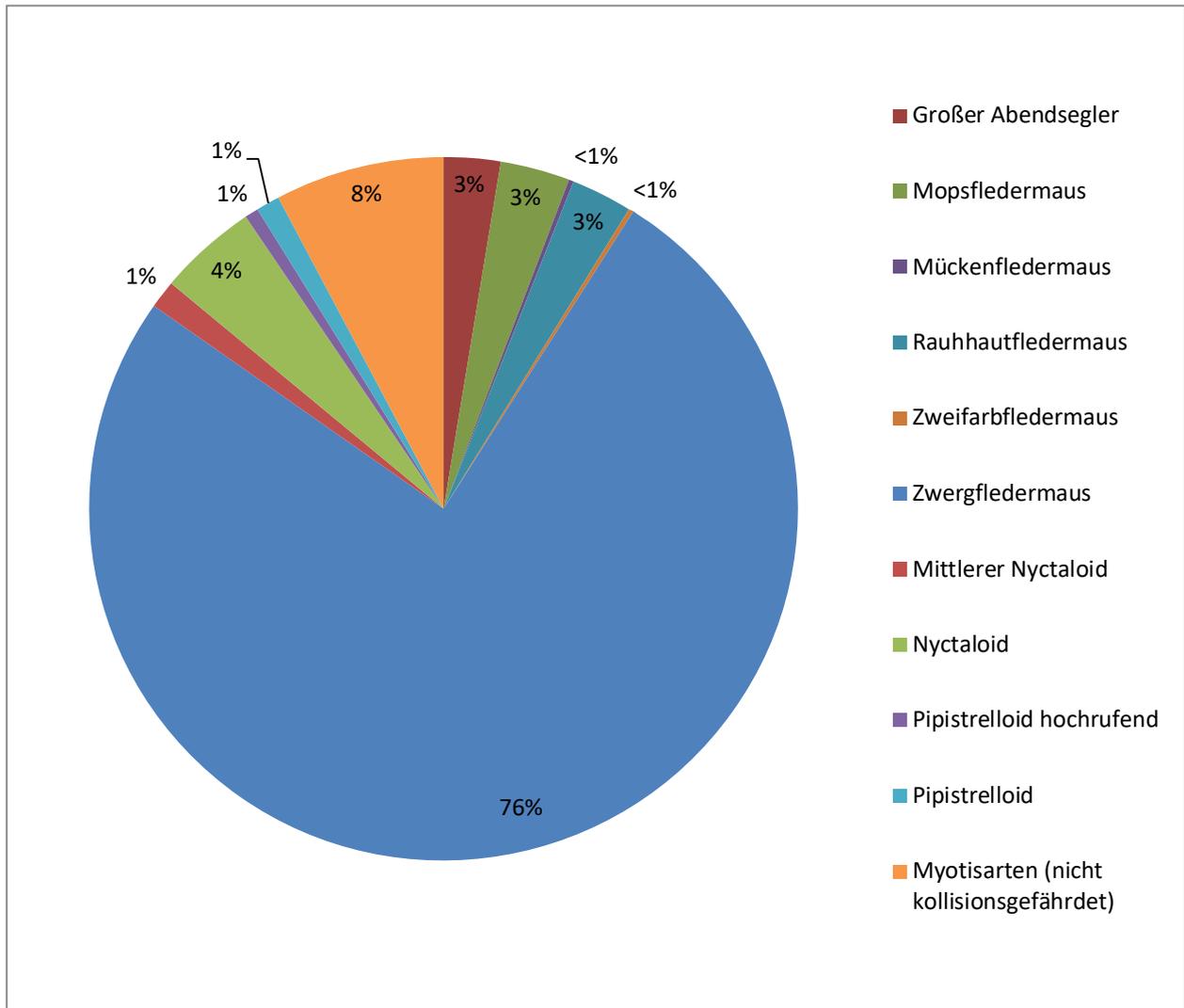


Abbildung 23: Verteilung der Kontakte kollisionsgefährdeter und nicht kollisionsgefährdeter Fledermäuse auf den Transekten.

Anhang 2: Karten

Karte F1: Lokalisierung aller Rufaufzeichnungen kollisionsgefährdeter Fledermausarten während der Transektbegehungen

Anhang 3: Datentabellen

Tabelle 1: Rufaufzeichnungen am BC 1
Tabelle 2: Rufaufzeichnungen am BC 2
Tabelle 3: Rufaufzeichnungen am BC 3
Tabelle 4: Rufaufzeichnungen am BC 4
Tabelle 5: Rufaufzeichnungen auf Transekt Nord
Tabelle 6: Rufaufzeichnungen auf Transekt Süd