



GLU Jena

# Untersuchung der Fledermausfauna für die 4. Änderung B-Plan Nr. 04 „Windpark Borne“



- GEOTECHNIK
- BAUGRUND
- ERDBAULABORATORIUM
- LANDSCHAFTSPLANUNG
- UMWELTPLANUNG
- BAUSTOFFPRÜFUNG
- ALTLASTEN
- HYDROGEOLOGIE
- FACHPLANUNGEN
- FACHBAULEITUNGEN
- ZERSTÖRUNGSFREIE  
MESSUNGEN
- FAUNISTISCHE / FLORISTISCHE  
ERFASSUNGEN

GLU GESELLSCHAFT  
FÜR GEOTECHNIK,  
LANDSCHAFTS- UND  
UMWELTPLANUNG mbH

saalbahnhofstr. 27  
07743 jena  
telefon: 03641/46 28 0  
fax: 03641/46 28 30  
e-mail: [info-jena@glu.de](mailto:info-jena@glu.de)  
internet: [www.glu.de](http://www.glu.de)

geschäftsführung:  
dipl.-biol. dipl.-bw. olaf müller  
beratender ingenieur

st.-nr. fa jena 162/109/00377  
ust.-id-nr.: de 15 0519 641  
hrb 200 139 ag jena

volksbank saaletal eg  
iban: DE18 8309 4454 0341 5771 01  
bic: GENODEF1RUJ

commerzbank jena  
iban: DE95 8204 0000 0267 8217 00  
bic: COBADEFFXXX

prüfstelle für böden und  
bodengemische nach rap-stra  
ingenieurkammer  
thüringen nr. 3532-03-bi

**GLU GmbH Jena**  
Saalbahnhofstraße 27  
07743 Jena  
Tel.: 03641 - 46 28 0  
Fax: 03641 - 46 28 30  
Email: [info-jena@glu.de](mailto:info-jena@glu.de)  
Internet: [www.glu.de](http://www.glu.de)

**Auftraggeber:**  
mdp GmbH  
Stau 91  
26122 Oldenburg

Jena, 11.12.2020

Jan Esefeld  
Dipl.-Biologe

Marie-Charlott Rümmler  
M.Sc. Biologie

EIN UNTERNEHMEN DER  
INGENIEURGRUPPE PTM

- JENA
- ARNSBERG
- BAUTZEN
- DANZIG
- DORTMUND
- HAMBURG
- RIGA
- STADE
- TO STEDT



## Abkürzungsverzeichnis

Die folgenden Abkürzungen werden durch den Artikel hinweg verwendet:

BIO: Biosphärenreservat  
FFH: Flora-Fauna-Habitat  
Ind.: Individuum/Individuen  
LBP: Landschaftspflegerischer Begleitplan  
LINFOS: Landschaftsinformationssystem  
LSG: Landschaftsschutzgebiet  
NP: Naturpark  
NSG: Naturschutzgebiet  
UG: Untersuchungsgebiet  
WEA: Windenergieanlage  
WP: Windpark  
KSF: Kranstellfläche

Artabkürzungen:

*B. bar.:* *Barbastella barbastellus*

*E. nil.:* *Eptesicus nilssonii*

*E. ser.:* *Eptesicus serotinus*

*H. sav.:* *Hypsugo savii*

*M. alc.:* *Myotis alcatoe*

*M. bart:* Bartfledermäuse

*M. bec:* *Myotis bechsteinii*

*M. bra.:* *Myotis brandtii*

*M. das.:* *Myotis dasycneme*

*M. dau.:* *Myotis daubentonii*

*M. ema.:* *Myotis emarginatus*

Mkm: *Myotis* klein-mittel (= *M. bart* + *M. bec.* + *M. dau*)

*M. mys.:* *Myotis mystacinus*

*P. kuh.:* *Pipistrellus kuhlii*

*P. nat.:* *Pipistrellus nathusii*

*P. pip.:* *Pipistrellus pipistrellus*

*P. pyg.:* *Pipistrellus pygmaeus*

*P. spec.:* *Pipistrellus species*

*Ple. spec.:* *Plecotus species*

*M. myo.:* *Myotis myotis*

*M. nat.:* *Myotis nattereri*

*M. spec.:* *Myotis species*

*N. lei.:* *Nyctalus leisleri*

*N. noc.:* *Nyctalus noctula*

*V. mur.:* *Vespertilio murinus*

# Inhalt

1	Aufgabenstellung.....	7
2	Untersuchungsgebiet .....	8
2.1	Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes .....	8
2.2	Naturräumliche Gegebenheiten.....	8
2.3	Wissensstand über das Gebiet und dessen Umgebung .....	9
2.3.1	Angrenzende Schutzgebiete.....	9
2.3.2	Andere Datenquellen .....	10
3	Methoden.....	11
3.1	Allgemeines zur Fledermauserfassung.....	11
3.2	Transectbegehungen.....	13
3.3	Dauerhorchboxen.....	15
3.4	Höhenmonitoring .....	16
3.5	Netzfänge .....	18
3.6	Schlagopfersuche .....	19
3.6.1	Experimente zur Abtragate.....	24
3.6.2	Experimente zur Sucheeffizienz .....	24
4	Ergebnisse .....	26
4.1	Transectbegehungen.....	26
4.2	Dauerhorchbox.....	33
4.3	Höhenmonitoring .....	35
4.4	Netzfänge .....	40
4.5	Schlagopfersuche .....	40
4.5.1	Ergebnisse der Experimente zur Abtragate .....	40
4.5.2	Ergebnisse der Experimente zur Sucheeffizienz.....	41
4.5.3	Ergebnisse der Schlagopfersuche und Hochrechnung .....	41
4.6	Konservative Artenliste .....	45
5	Analyse des Untersuchungsgebietes.....	48
5.1	Einschätzung des Gebietes .....	48
5.2	Konfliktanalyse .....	48
5.2.1	Bau- und anlagenbedingte Konflikte.....	48
5.2.2	Betriebsbedingte Konflikte.....	49
6	Empfohlene Konfliktvermeidungsmaßnahmen .....	51
6.1	Bau- und anlagenbedingte Beeinträchtigungen.....	51
6.2	Betriebsbedingte Beeinträchtigungen .....	51
7	Zusammenfassung.....	52



8	Literatur.....	53
---	----------------	----

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der B-Plan-Fläche und Ausdehnung des 1000m Untersuchungsraums, der für die Bewertung der Fledermausfauna relevant ist.....	7
Abbildung 2: Untersuchungsgebiet um die geplante WEA.....	8
Abbildung 3: Schutzgebiete in der Umgebung des Untersuchungsgebietes.....	9
Abbildung 4: Ergebnisse aus Gutachten der Kartierungen der GLU GMBH (2011). Dargestellt sind die Artenzusammensetzungen bei Transekterfassungen und der Aufnahmen der Horchboxen.....	10
Abbildung 5: Diskriminierungsbaum von batIdent ( <a href="http://www.ecoobs.de/cnt-batIdent.html">http://www.ecoobs.de/cnt-batIdent.html</a> ).....	12
Abbildung 6: Häufigkeit und Richtung der Fehlbestimmungen in batIdent ( <a href="http://www.ecoobs.de/cnt-batIdent.html">http://www.ecoobs.de/cnt-batIdent.html</a> ).....	13
Abbildung 7: Verlauf des Transekts im Umfeld der der Baufläche. Zu einem Termin (27.07.17) wurde zusätzlich die Ortslage Borne intensiver beprobt.....	14
Abbildung 8: Positionen der vier Dauerboxen mit Nummer (vgl. Tabelle 3).....	16
Abbildung 9: Position der Bestands-WEA, die mit dem Gondelmonitoring ausgerüstet wurde, in Relation zur Planfläche.....	17
Abbildung 10: Außenmikrofon für das Gondelmonitoring (Pfeil).....	18
Abbildung 11: Lage der beiden Fangplätze für die Netzfänge.....	19
Abbildung 12: Lage der zur Schlagopfersuche ausgewählten WEA im Windpark mit den abgesuchten Radien. Zu jeder WEA ist die laufende Nummer für diese Studie und in Klammern die offizielle Bezeichnung angegeben.....	20
Abbildung 13: Häufigkeiten der im Gebiet vorgefundenen Vegetationsflächen.....	21
Abbildung 14: Beispiele für einige im Gebiet vorgefundenen Vegetationsformen: a) Rübe niedrig/Saatbett; b) Rübe hoch; c) Kranstellfläche mit leichtem Grasbewuchs (links im Bild), Kranstellfläche geschottert (rechts); d) Getreide hoch.....	22
Abbildung 15: Übersicht über die an den Anlagen vorzufindende Vegetation.....	23
Abbildung 16: Ausgelegte Kadaver für die Bestimmung der Abtragate. a,b) Beispiele für in verschiedenen Vegetationsklassen ausgelegte Mäusekadaver. c-e) Wiederfunde mit unterschiedlichem Be- und Zerfall: c) Wiederfund mit starker Zersetzung; d) Wiederfund mit Madenbefall; e) Wiederfund mit Käferbefall.....	24
Abbildung 17: Position der ausgelegten Kadaver zur Bestimmung der Sucheffizienz, beispielhaft gezeigt an zwei Anlagen. An WEA 05 suchten 2 Mitarbeiter im geggten Getreidefeld; An WEA 02 wurden von 3 Mitarbeiterinnen je 10 Kadaver auf der Kranstellfläche bzw. im hohen Rübenfeld gesucht.....	25
Abbildung 18: Aufnahmedauer (Diagrammsäulen) und Aufnahmezahl (Säulenbeschriftung) an den einzelnen Transekterminen.....	26
Abbildung 19: Verteilung der Aufnahmedauer aller Transekte auf die einzelnen Arten(gruppen). ....	27
Abbildung 20: Saisonverlauf der Aktivitäten der drei häufigsten Arten Zwergfledermaus (Ppip), Rohrfledermaus (Pnat) und Großer Abendsegler (Nnoc).....	28
Abbildung 21: Alle Nachweise der Zwergfledermaus auf dem Transekt. Die Nachweise sind nach Datum farbcodiert.....	29
Abbildung 22: Alle Nachweise der Rohrfledermaus auf dem Transekt. Die Nachweise sind nach Datum farbcodiert.....	30
Abbildung 23: Alle Nachweise des Großen Abendseglers auf dem Transekt. Zu jedem Nachweis ist das jeweilige Datum angegeben.....	31



Abbildung 24: Nachweise der sonstigen Arten auf dem Transekt. Zu jedem Nachweis ist das Datum angegeben. ....	32
Abbildung 25: Verteilung der Aufnahmedauer an der Dauerhorchbox auf die verschiedenen Arten.	33
Abbildung 26: Verlauf der Aktivität von Zwerg- und Raufledermaus an der Dauerbox im Jahresverlauf. ....	34
Abbildung 27: Zusammensetzung der Aufnahmedauer der während des Gondelmonitorings 2017 aufgenommenen Fledermausrufe. ....	35
Abbildung 28: Zusammensetzung der Aufnahmedauer der während des Gondelmonitorings 2019 aufgenommenen Fledermausrufe. ....	36
Abbildung 29: Verlauf der Aktivitäten der einzelnen Arten(gruppen) beim Gondelmonitoring. „Pipistrelloid“ ist die Summe aller Pipistrellus-Arten (inkl. teilbestimmte). Im Hintergrund die Gesamtaufnahmedauer pro Nacht. Nach dem 15.10. trat keine Aktivität mehr auf. ....	37
Abbildung 30: Verlauf der Aktivitäten der einzelnen Arten(gruppen) beim Gondelmonitoring. „Nycmi“ ist die Summe aller Arten des Komplexes (inkl. teilbestimmte). Im Hintergrund die Gesamtaufnahmedauer pro Nacht. Nach dem 22.10. trat keine Aktivität mehr auf. ....	38
Abbildung 31: Zeitliche Verteilung alle Fledermausaufnahmen beim Gondelmonitoring 2017. Jeder Punkt ist ein 5-Minuten-Intervall mit Aufnahmen. Wenn viele Aufnahmen innerhalb eines Intervalls erfolgten, ändert sich die Farbe des Punktes entsprechend der Skala (nicht nennenswert aufgetreten). Die grünen Linien sind Sonnenunter- bzw. -aufgang. Der grau hinterlegte Bereich die Laufzeit des Batcorders. ....	39
Abbildung 32: Zeitliche Verteilung alle Fledermausaufnahmen beim Gondelmonitoring 2019. Jeder Punkt ist ein 5-Minuten-Intervall mit Aufnahmen. Wenn viele Aufnahmen innerhalb eines Intervalls erfolgten, ändert sich die Farbe des Punktes entsprechend der Skala (nicht nennenswert aufgetreten). Die grünen Linien sind Sonnenunter- bzw. -aufgang. Der grau hinterlegte Bereich die Laufzeit des Batcorders. ....	40
Abbildung 33: Verteilung der Fledermausfunde während der Schlagopfersuche; zu jedem Fund ist die Fund-ID (siehe Tabelle 8) angegeben.....	42
Abbildung 34: Anzahl gefundener Fledermausschlagopfer im Jahresverlauf.....	44
Abbildung 35: Veränderung der Auffindwahrscheinlichkeit von geschlagenen Fledermäusen der unterschiedlichen untersuchten Anlagen im Jahresverlauf. Grau im Hintergrund: Mittelwert aller Anlagen.....	44



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Termine der Transektbegehungen 2017 mit jeweiligen Witterungsbedingungen. ....	15
Tabelle 2: Transektbegehungen in der Saison 2018 mit jeweiligen Witterungsbedingungen. ....	15
Tabelle 3: Laufzeiten der Dauerbox an den verschiedenen Standorten (vgl. Abbildung 8). Angegeben ist jeweils der erste Tag einer Nacht.....	16
Tabelle 4: Übersicht über die Termine mit Netzfängen .....	19
Tabelle 5: Übersicht über die bei der Schlagopfersuche abgesuchten Anlagen. ....	20
Tabelle 6: Ergebnisse der Experimente zur Abtrage. Angegeben ist die Wiederfundwahrscheinlichkeit für Kadaver in den gegebenen Vegetationsklassen (a) bzw. an den Standorten (b). *innerhalb der Untersuchungstage wurde die untersuchte Fläche geeggt, ein Wiederfund war daher hier nicht möglich .....	41
Tabelle 7: Ergebnisse der Sucheffizienzexperimente und daraus resultierende Sichtbarkeitsklassen der vorherrschenden Vegetation.....	41
Tabelle 8: Übersicht über die während der Schlagopfersuche gefundenen Kadaver.....	42
Tabelle 9: Hochrechnungen der in der Saison geschlagenen Tiere aus den Totfunden. Anlage 10 wurde erst Ende August untersucht und weist dadurch eine sehr geringe Fundwahrscheinlichkeit auf .....	43
Tabelle 10: Gesamtartenliste der im Untersuchungsgebiet sicher und wahrscheinlich nachgewiesenen Arten. Zu jeder Art ist die Rote-Liste-Einstufung in Sachsen-Anhalt (HEIDECHE et al. 2004) und in Deutschland (MEINIG et al. 2020) (V = Vorwarnliste, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = extrem selten, D = Daten defizitär), der Schutzstatus nach BNatSchG und die Einstufung in die Anhänge der FFH-Richtlinie angegeben. Außerdem ist eine etwaige Schlaggefährdung gemäß des Artenschutzleitfadens (MULE-SA 2018) gezeigt.....	45



## 1 Aufgabenstellung

Die mdp GmbH & Co KG beantragt bei der Gemeinde Borne die 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 04 „Windpark Borne“. Damit soll eine kleine Planfläche (vgl. Abbildung 1) zur Nutzung durch Windenergieanlagen (WEA) freigegeben werden. Um im Vorfeld zu klären, ob die Errichtung einer WEA in diesem Bereich mit dem Artenschutzrecht vereinbar ist, wird in diesem Gutachten die Fledermausfauna des Gebietes untersucht und bewertet. Darauf aufbauend wird eine Einschätzung getroffen, ob die Errichtung der WEA mit dem Fledermaus-Artenschutz vereinbar ist.

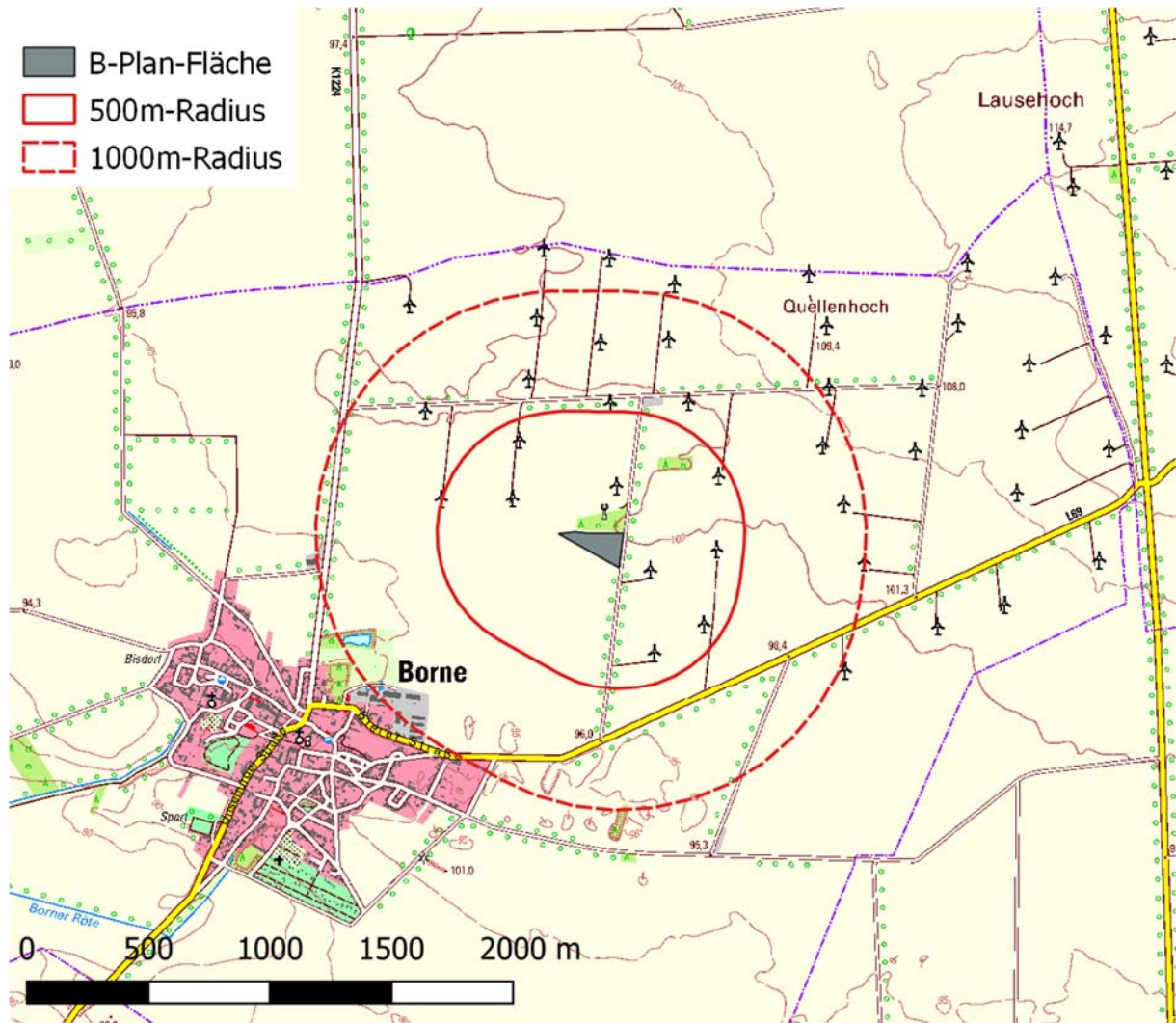


Abbildung 1: Lage der B-Plan-Fläche und Ausdehnung des 1000m Untersuchungsraums, der für die Bewertung der Fledermausfauna relevant ist.



## 2 Untersuchungsgebiet

### 2.1 Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Die Fläche, für die der Bebauungsplan geändert werden soll, befindet sich nordöstlich von Borne in der Verbandsgemeinde Egelner Mulde Salzlandkreis (Sachsen-Anhalt, Abbildung 1, Abbildung 2). Da die Fläche für den Bau von Windkraftanlagen zur Verfügung gestellt werden soll, orientiert sich das Untersuchungsgebiet für Fledermäuse an den Vorgaben des entsprechenden Sachsen-Anhaltinischen Leitfadens (MULE-SA 2018). Daraus ergibt sich ein Untersuchungsradius von 1 km um die Fläche. Das Untersuchungsgebiet (UG) umfasst entsprechend eine Gesamtfläche von 384 ha.



Abbildung 2: Untersuchungsgebiet um die geplante WEA.

### 2.2 Naturräumliche Gegebenheiten

Das UG befindet sich beinahe vollständig in Bereichen landwirtschaftlicher Nutzfläche, in denen hauptsächlich Getreide und Rüben angebaut werden. Es gibt lediglich eine einzige Grünlandfläche im 1 km-Umkreis, am Ortsrand von Borne im äußersten Südwesten des UG. Dort befindet sich auch das einzige Gewässer: ein kleiner Teich, ca. 3500 m<sup>2</sup> groß, umgeben von einigen Bäumen und Hecken. Es befinden sich keine größeren zusammenhängenden Waldgebiete innerhalb des UG, lediglich zwei kleine Feldgehölze. Eines misst etwa 1,6 ha und grenzt direkt nördlich an die fragliche Fläche an. Die Bäume sind aber noch jung (ca. 20 Jahre) und dementsprechend als Fledermausquartier ungeeignet. Das zweite Gehölz misst ca. 1 ha und befindet sich 280 m nordöstlich der Fläche. Es enthält auch einige ältere





Bäume, ist jedoch insgesamt sehr lückig bestanden. Entlang der meisten Wege und Straßen im Gebiet finden sich mehr oder minder dichte Hecken und Baumreihen als Leitstrukturen. Die Ortschaft Borne im Südwesten wird vom 1000 m-Radius noch gestreift. In der Nordosthälfte des UG stehen mehrere WEA als Bestandteil des Bestandwindparks. Das nächste nennenswerte Waldgebiet befindet sich gut 4 km südwestlich an der Bode. Dort liegt außerdem eine Reihe von Seen, die dieses Gebiet für Fledermäuse attraktiv machen.

## 2.3 Wissensstand über das Gebiet und dessen Umgebung

### 2.3.1 Angrenzende Schutzgebiete

Innerhalb des 1 km-UG befinden sich keine Schutzgebiete. Selbst in einem Umkreis von 10 km finden sich kaum größere relevante Schutzzonen. Das nächste Schutzgebiet ist das LSG Bodeniederung im Südwesten des UG in einer Mindestentfernung von etwa 3,5 km zur WEA. Als Landschaftsschutzgebiet dient es primär dem Erhalt der landschaftlichen Elemente und des natürlichen Gesamtbildes und hat damit keine gezielte Schutzfunktion für Fledermäuse. Innerhalb des LSG, 4,6 km von der Planfläche, liegt das FFH-Gebiet „Bode und Selke im Harzvorland“. In etwa 7,1 km Entfernung liegt im Norden des Gebietes das FFH-Gebiet „Sülzetal bei Sülldorf“. Außerhalb der 10 km Grenze finden sich Landschaftsschutzgebiete und ein FFH-Gebiet entlang des Flusslaufes der Elbe sowie das Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe. Aufgrund der Entfernung zum UG sollen diese hier jedoch nicht näher betrachtet werden.

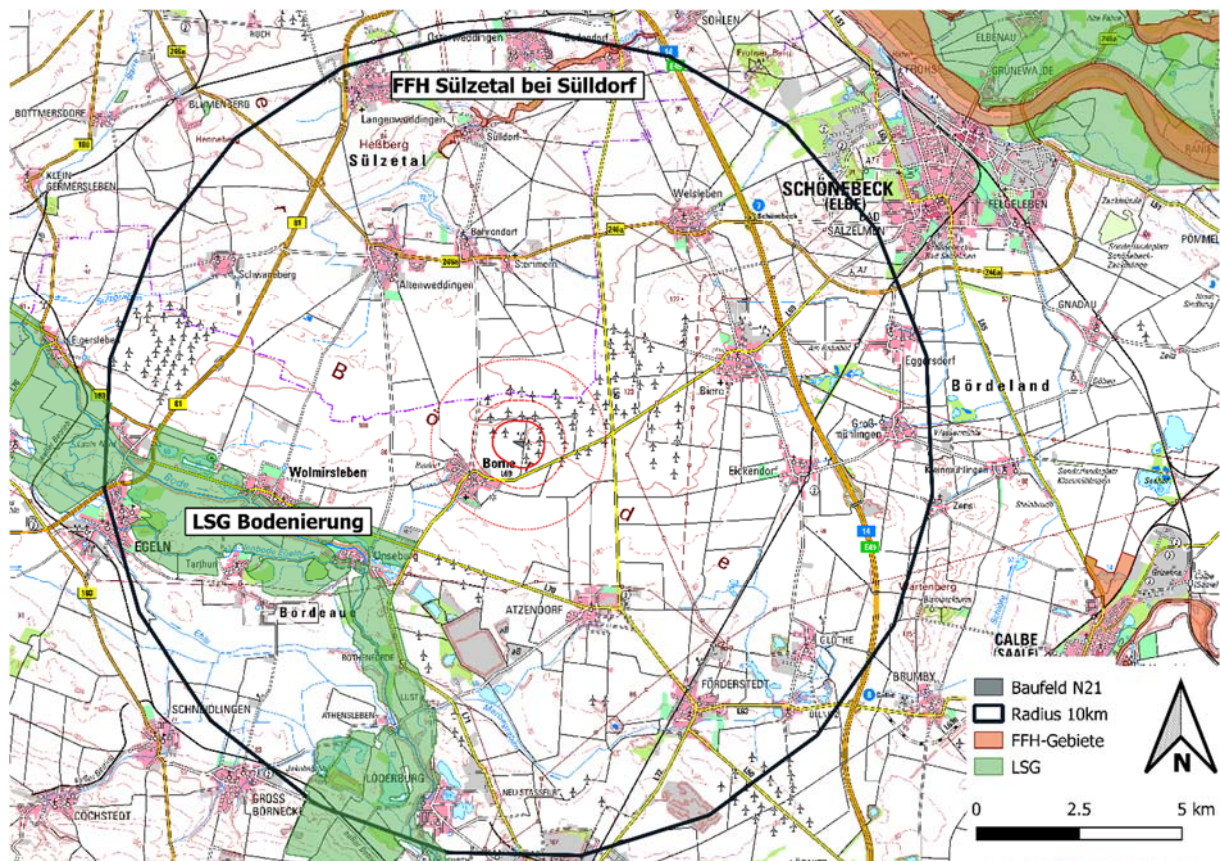


Abbildung 3: Schutzgebiete in der Umgebung des Untersuchungsgebietes.

### FFH 4133-301 Bode und Selke im Harzvorland

Dieses FFH-Gebiet ist über weite Strecken ein linienhaftes Gebiet, welche beinahe den gesamten Flusslauf von Bode und Selke im Harzvorland umfasst. Es misst insgesamt 255 ha, die sich aber über eine Strecke von vielen Kilometern verteilen. Innerhalb des 10 km-Radius um die Planfläche umfasst es nur



den Hauptflusslauf der Bode, im Bereich von Egelnd-Nord bis Löderburg. Die Breite beträgt entsprechend der Flussbreite nur einige Meter. Schutzzwecke des Gebietes sind einige fluss- und auenassoziierte Lebensaumtypen sowie typische flussbewohnende Tierarten. Allerdings finden sich mit Mopsfledermaus und Großem Mausohr auch zwei Fledermausarten im Schutzzweck (BfN 2020, LAU 2020). Angaben zur Populationsgröße fehlen aber und wären aufgrund der linienhaften Gebietsstruktur auch wenig aussagekräftig.

**FFH 3935-301 Sülzetal bei Sülldorf mit NSG Salzstellen bei Sülldorf**

Das FFH-Gebiet „Sülzetal bei Sülldorf“ erstreckt sich auf einer Fläche von 76 ha und wird als Binnensalzstelle mit charakteristischen Tier- und Pflanzenarten geschützt. Unter den im Fokus stehenden Tierarten finden sich keine Fledermausarten (BfN 2019). Darin befindet sich auch das Naturschutzgebiet Salzstellen bei Sülldorf mit einer Fläche von 23 Hektar.

2.3.2 Andere Datenquellen

Aus dem Jahr 2012 sind LAU-Daten aus dem Ortsbereich Unseburg bekannt, in denen durch akustische Erfassung sowie Netzfänge Rauhaut- Bart-, Wasser-, Zwerg-, Mücken- Fransenfledermäuse und Abendsegler nachgewiesen wurden.

Im Jahr 2011 führte die GLU GMBH schon einmal Kartierungen in einem direkt östlich angrenzenden Gebiet im Bestandwindpark durch. Diese weisen auf das Vorkommen von Kleiner Abendsegler, Zweifarb- fledermaus, Wasserfledermaus, Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus, Abendsegler und Breitflü- gelfledermaus im damals kartierten, landschaftlich vergleichbaren Bereich hin. Die Ergebnisse sind in Abbildung 5 dargestellt.

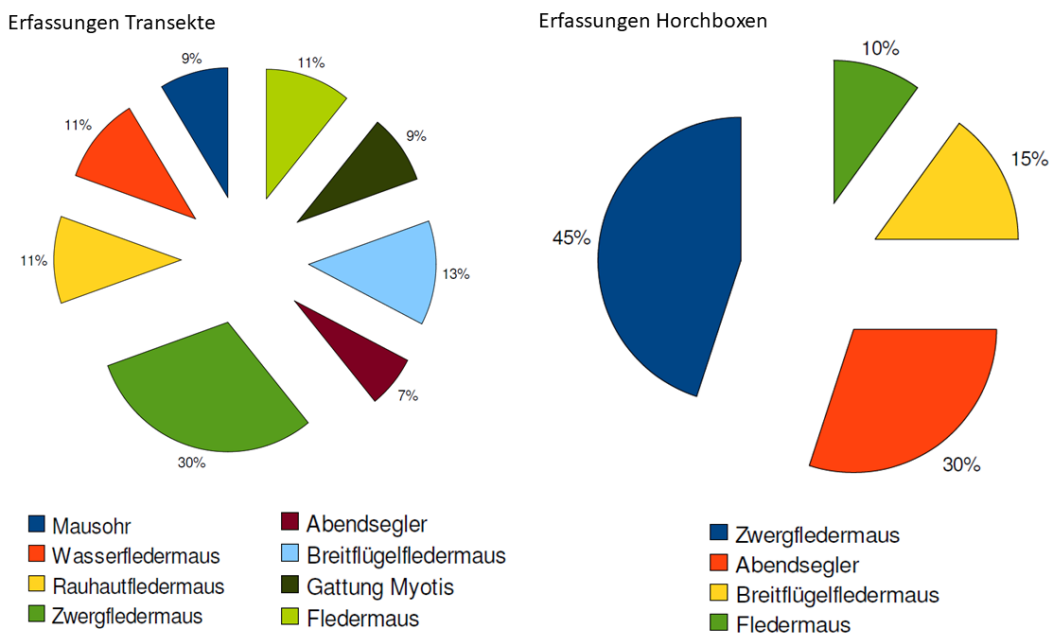


Abbildung 4: Ergebnisse aus Gutachten der Kartierungen der GLU GMBH (2011). Dargestellt sind die Artenzusammensetzungen bei Transekterfassungen und der Aufnahmen der Horchboxen.



### 3 Methoden

#### 3.1 Allgemeines zur Fledermauserfassung

Die Kartiermethodik basiert auf dem Leitfaden Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt. Zum Kartierzeitpunkt lag allerdings die aktuell gültige Version noch nicht vor, weshalb damals mit dem älteren Entwurfsstand gearbeitet wurde (MLU-SA 2016).

Innerhalb eines 1,5 km Radius um die Planungsbereiche wurden Transektbegehungen, Netzfänge und eine Totfundsuche durchgeführt. Außerdem wurden Dauerhorchboxen am Boden und in einer WEA-Gondel installiert. Weitere Details dazu finden sich in den Unterkapiteln der einzelnen Methoden.

Als Nachweismittel für alle Fledermäuse durch Transektbegehungen, Dauerhorchboxen oder Höhenmonitoring wurden vollautomatische Horchboxen vom Typ batcorder 2.0 und 3.0 (ecoObs GmbH) verwendet. Der batcorder erfasst akustisch und automatisch die Fledermausaktivität. Seine objektive Aufnahmesteuerung und kalibrierte Empfindlichkeit ermöglichen die systematische Erfassung von Fledermäusen. Die Aufnahmesteuerung wird nur durch Fledermausrufe ausgelöst. Andere Störgeräusche wie z.B. Laubheuschrecken werden größtenteils ignoriert. Die Rufsequenzen werden mit hoher Qualität digital (500 kHz und 16 bit) auf einer auswechselbaren SDHC-Karte gespeichert. Die gespeicherten Rufsequenzen werden anschließend am Computer über die Programme bcAdmin und batIdent ausgewertet. Die Arterkennung basiert auf durch den Hersteller ermittelnden Messwerten, die mittels des randomForest Verfahrens den Arten zugeordnet werden. Die so vorgenommene Analyse ist vollkommen objektiv und reproduzierbar, und das Ergebnis damit vom Feldarbeiter bzw. Bearbeiter unabhängig. Außerdem ermöglicht die automatische Analysemethode auch das sichere Erkennen seltener, dem Feldarbeiter weniger vertrauter Arten. Abbildung 5 zeigt die für batIdent verwendete Gruppierung von Arten und die maximal vier Schritte der Analyse.

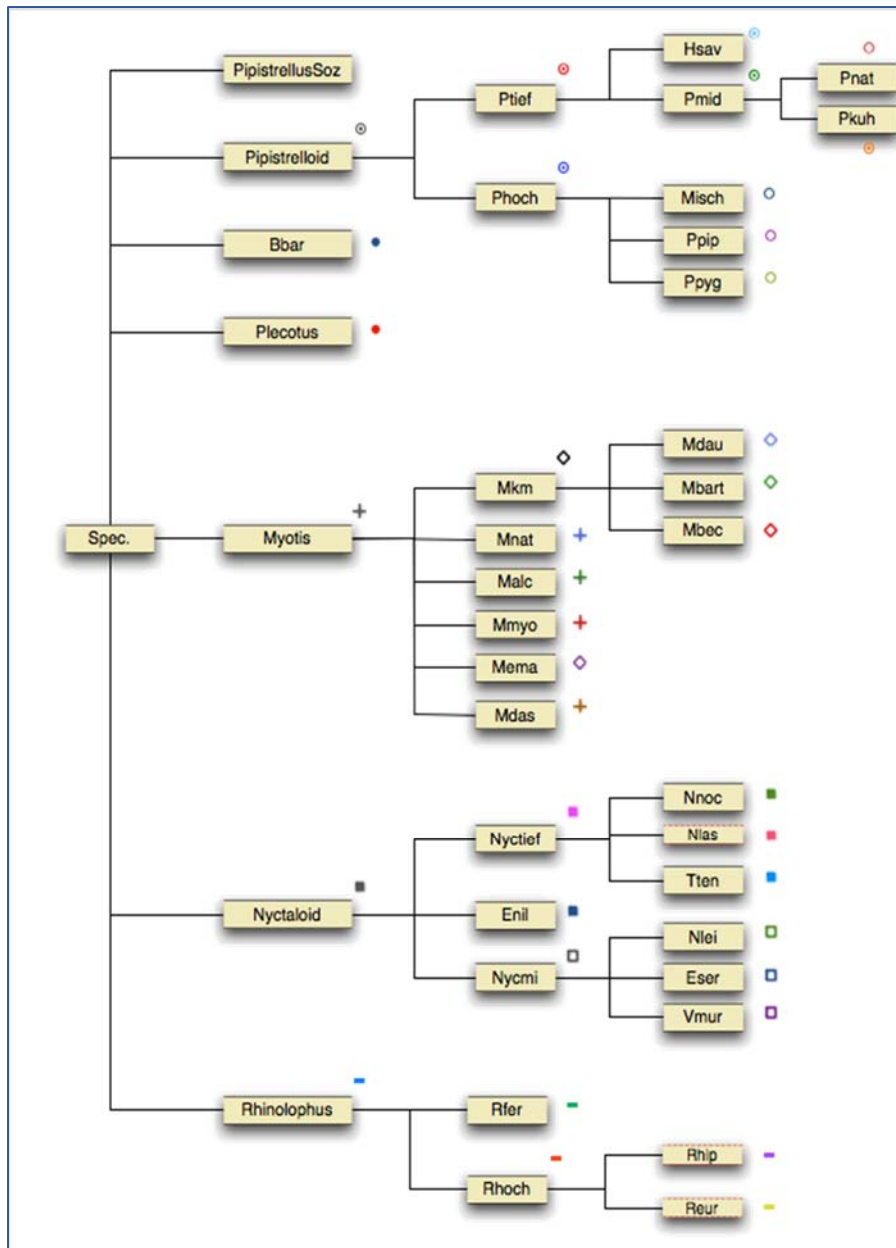


Abbildung 5: Diskriminierungsbaum von batldent (<http://www.ecoobs.de/cnt-batldent.html>)

Trotz etwa 600 Trainingsrufen je Art, die in *batldent* eingegangen sind, treten Verwechslungen von Arten auf. Dies liegt begründet in der Tatsache, dass die Rufrepertoires innerhalb von Gattungen, aber auch zwischen Gattungen sehr ähnlich sein können. Abbildung 6 zeigt die sogenannten *out of bag* Fehler, die bei der Analyse von Einzelrufen mit randomForest auftreten.

Aufgrund solcher Verwechslungen kann es auch Vorkommen, dass Bestimmungen von Arten unter den Aufnahmen sind, die im Untersuchungsgebiet gar nicht vorkommen. Wenn möglich wurden die Artergebnisse deshalb anschließend manuell überprüft und ggf. korrigiert. Beim bodengebundenen Dauermonitoring entstehen jedoch so viele Aufnahmen, dass diese nicht manuell geprüft werden konnten. Erbrachte die automatische Analyse hier unrealistische Artergebnisse (Langflügel-Fledermaus [gilt in Deutschland als nicht vorkommend], Weißrandfledermaus [nördliche Verbreitungsgrenze in Süddeutschland], Alpenfledermaus [Verbreitung in Südeuropa, kein bekanntes Vorkommen in Deutschland, aber ein Nachweis in Sachsen-Anhalt 2006, siehe Kapitel 4.6], Teichfledermaus [südliche Verbreitungsgrenze in Mitteldeutschland, aber Gewässerreiche Lebensräume bevorzugt, UG damit als Habitat ungeeignet] und Nymphenfledermaus [nur Einzelnachweise aus Deutschland im Grenzbereich zu



Frankreich und aus dem Kyffhäuserkreis]) wurden diese Aufnahmen denentsprechenden Verwechslungsarten zugeordnet. Außerdem wurden nur auf Gruppenlevel identifizierte Rufe, aus deren Gruppe nur eine Art potentiell im Gebiet vorkommt, dieser zugeordnet (Bsp.: Gruppe „Pmid“ [Pipistrellus mittlerer Frequenz], besteht aus Pnat [Rauhautfledermaus] und der nicht vorkommenden Weißrandfledermaus [Pkuh] – Rufe der Gruppe Pmid wurden der Rauhautfledermaus zugeordnet, vgl. Abbildung 5)

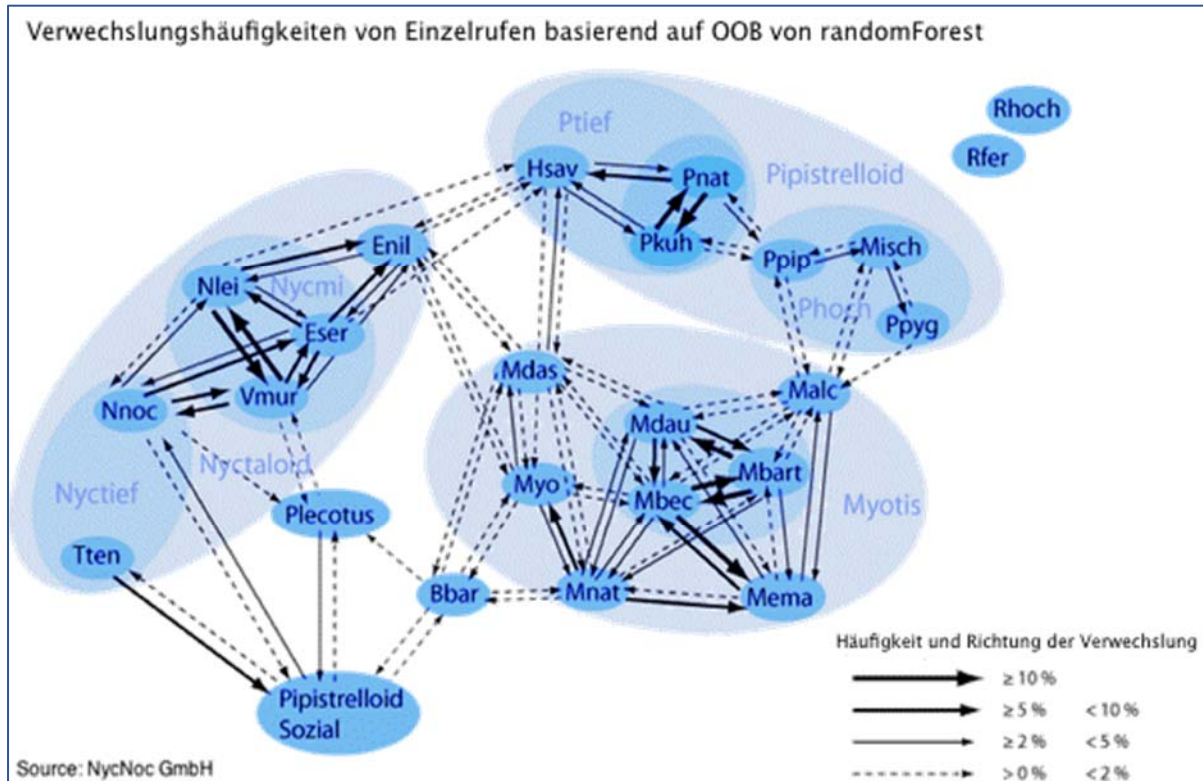


Abbildung 6: Häufigkeit und Richtung der Fehlbestimmungen in batIdent (<http://www.ecoobs.de/cnt-batIdent.html>)

Trotz des in den Batcorder eingebauten Erkennungsalgorithmus kommt es regelmäßig vor, dass das Gerät auch Rufe aufzeichnet, die nicht von Fledermäusen stammen. Dies ist zum Beispiel oft der Fall, wenn Grillen, die im Ultraschallbereich rufen, sich in der Nähe befinden. Den Großteil, aber nicht alle dieser Rufe kann *bcAdmin* als falsch erkennen und herausfiltern. Insbesondere bei Grillenrufen werden von *batIdent* teilweise sogar Artüberguppen (i.d.R. Pipistrelloid) erkannt. Diese lassen sich bei manueller Kontrolle der Aufnahme meist erkennen. Allerdings werden durch Dauermonitoring eine große Zahl an Aufnahmen produziert, so dass hier keine manuelle Überprüfung aller Rufsequenzen möglich ist. Daher ist bei der Interpretation von nur teilbestimmten Aufnahmen immer Vorsicht geboten, ob es sich tatsächlich um einen Fledermausruf handelt, dessen Qualität nur schlecht ist (Entfernung zu groß, Aufnahme zu kurz), sodass keine ausreichende Information über die Artzugehörigkeit daraus gewonnen werden kann, oder ob ein anderes Geräusch der Verursacher war. Alle Aufnahmen aus Höhenmonitoring und Transektbegehungen wurden manuell überprüft. Beim bodengebundenen Dauermonitoring war dies jedoch nicht möglich.

### 3.2 Transektbegehungen

Die Begehungen dienen in erster Linie dem Zweck, einen Überblick über die Nutzungsintensität und Artenkomposition in verschiedenen Teilgebieten zu erhalten. Damit lässt sich aussagen, welche Bereiche stark frequentiert sind, wodurch mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit Konflikte mit den geplanten WEA auftreten könnten. Da die Batcorderreichweite begrenzt ist, ist eine vollständige Abdeckung des Gebietes nicht möglich. Das Transekt hat zum Ziel, einen repräsentativen Eindruck von der Nutzung



des Gebietes durch Fledermäuse zu geben. Dazu müssen sowohl die verschiedenen vorkommenden Habitate enthalten sein, als auch das Gebiet möglichst großflächig begangen werden.

Für die Transektbegehungen wurde ein Batcorder 2.0 oder 3.0 (EcoObs GmbH) genutzt. Dieser zeichnete während der gesamten Begehung auf. Die Aufnahmen wurden im Nachhinein per GPS-Track gelokalisiert. Das gewählte Transekt passierte die Baufläche und umfasste den Großteil der im UG vorhandenen Feldwege. Da zum Kartierzeitpunkt der Planungsstandort noch nicht feststand, führt es deutlich über den 1 km Radius hinaus und umfasst auch die Ortschaft Borne. Die Länge des Standardtransekts beträgt etwa 10,2 km. An einem Untersuchungstag wurden außerdem ein zusätzlicher Abschnitt durch Borne einbezogen, um die Aktivität in Siedlungsnähe abschätzen zu können.

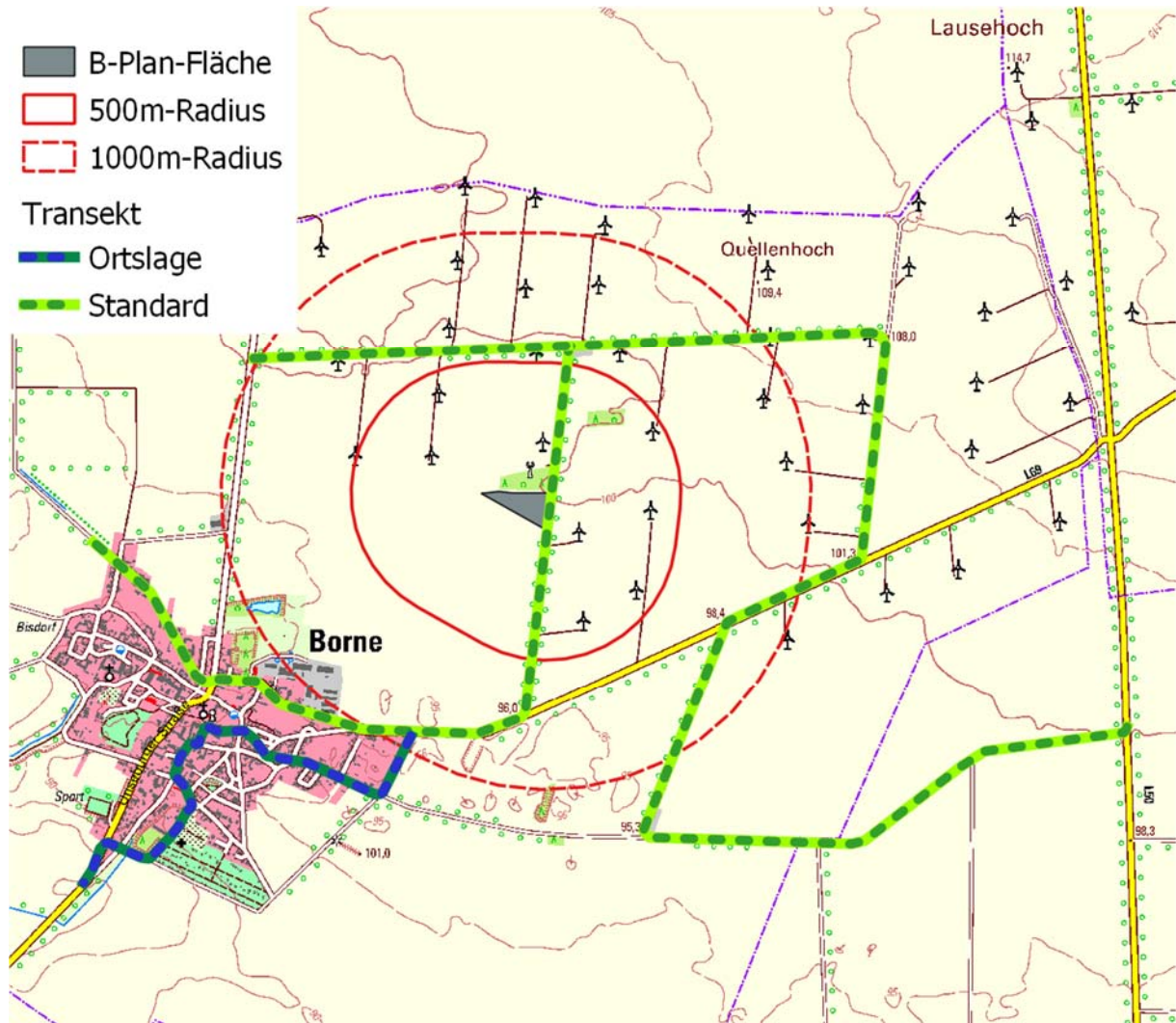


Abbildung 7: Verlauf des Transekts im Umfeld der der Baufläche. Zu einem Termin (27.07.17) wurde zusätzlich die Ortslage Borne intensiver beprobt.

An insgesamt 15 Untersuchungstagen wurden 2017 Transektbegehungen durchgeführt. In Tabelle 1 wird der Zeitpunkt der einzelnen Begehungen sowie die Witterungsbedingungen am jeweiligen Abend aufgezeigt.



Tabelle 1: Übersicht über die Termine der Transektbegehungen 2017 mit jeweiligen Witterungsbedingungen.

Datum	Uhrzeit	Temperatur	Wind	Niederschlag	Besonderheiten
17.05.2017	22:00 – 23:45	25°C	leicht	kein	
02.06.2017	22:15 – 23:35	17,5°C	leicht	kein	
20.06.2017	22:30 – 23:45	20°C	leicht	kein	
19.07.2017	22:15 – 23:40	18°C	mittel	Schauer	
27.07.2017	22:00 – 24:00	17°C	mittel	kein	zusätzlich Ortslage
03.08.2017	21:55 – 23:45	20°C	mittel	kein	
11.08.2017	21:40 – 23:35	15°C	stark	Niesel	
22.08.2017	21:30 – 23:20	12°C	windstill	kein	
30.08.2017	21:00 – 22:15	26°C	leicht	kein	
05.09.2017	20:35 – 22:10	19°C	leicht	kein	
19.09.2017	20:10 – 21:45	14°C	stark	kein	
27.09.2017	19:45 – 21:00	13°C	leicht	Schauer	Abbruch wegen Regen
12.10.2017	19:55 – 22:10	12°C	stark	kein	
19.10.2017	19:10 – 21:45	12°C	leicht	kein	
26.10.2017	19:00 – 21:15	13°C	mittel	kein	

Zur Vervollständigung des Überblicks über den Saisonverlauf wurden im Jahr 2018 auf dem gleichen Transekt weitere 4 Transektbegehungen durchgeführt. Diese sind in Tabelle 2 aufgeschlüsselt.

Tabelle 2: Transektbegehungen in der Saison 2018 mit jeweiligen Witterungsbedingungen.

Datum	Uhrzeit	Temperatur	Wind	Niederschlag	Besonderheiten
12.04.2018	20:20 – 22:30	18°C	mittel	kein	heranziehendes Gewitter
18.04.2018	20:40 – 22:40	20°C	leicht	kein	
02.05.2018	20:50 – 22:40	12°C	leicht	kein	
07.05.2018	21:15 – 22:55	16°C	leicht	kein	

### 3.3 Dauerhorchboxen

Nach den Vorgaben im während der Untersuchungen aktuellen Leitfadentwurf (Fassung vom 07.01.2016) ist die Aufstellung von einer Horchbox pro WEA in den Nächten der Detektorbegehungen gefordert. Anstatt solcher einnächtigen Erfassungen entschieden wir uns für semipermanente Erfassungen, bei denen eine Horchbox mehrere Nächte am Stück aufzeichnet. Dies generiert eine größere Stichprobe und damit aussagekräftigere Daten. Da zum Kartierzeitpunkt noch kein Planungsstandort feststand, befand sich die Horchbox nicht in unmittelbarer Nähe zur jetzt betrachteten Fläche. Außerdem wurde die Position mehrmals verschoben, um eventuelle Unterschiede in der Gebietsnutzung besser aufdecken zu können. Dadurch befand sich die Horchbox über den Erfassungszeitraum hinweg an insgesamt vier verschiedenen Standorten (Abbildung 8). Die Horchboxstandorte befanden sich zwischen 560 m und 1370 m von der Planfläche entfernt. Alle diese Standorte befanden sich an einer Hecke bzw. Baumreihe, die an einem Feldweg entlang läuft und damit eine gute Leitlinie bildet. Verwendet wurden hierfür ein Batcorder der Firma EcoObs GmbH in den vorgegebenen System-



Standardeinstellungen (Quality 20, Threshold -36dB, Posttrigger 400ms, Critical Frequency 16kHz). Die Auswertung der Aufnahmen erfolgte mit BcAdmin 3.0 und batident 1.5. Die Erfassungen summierten sich auf 89 Nächte zwischen Ende April und Ende Oktober.

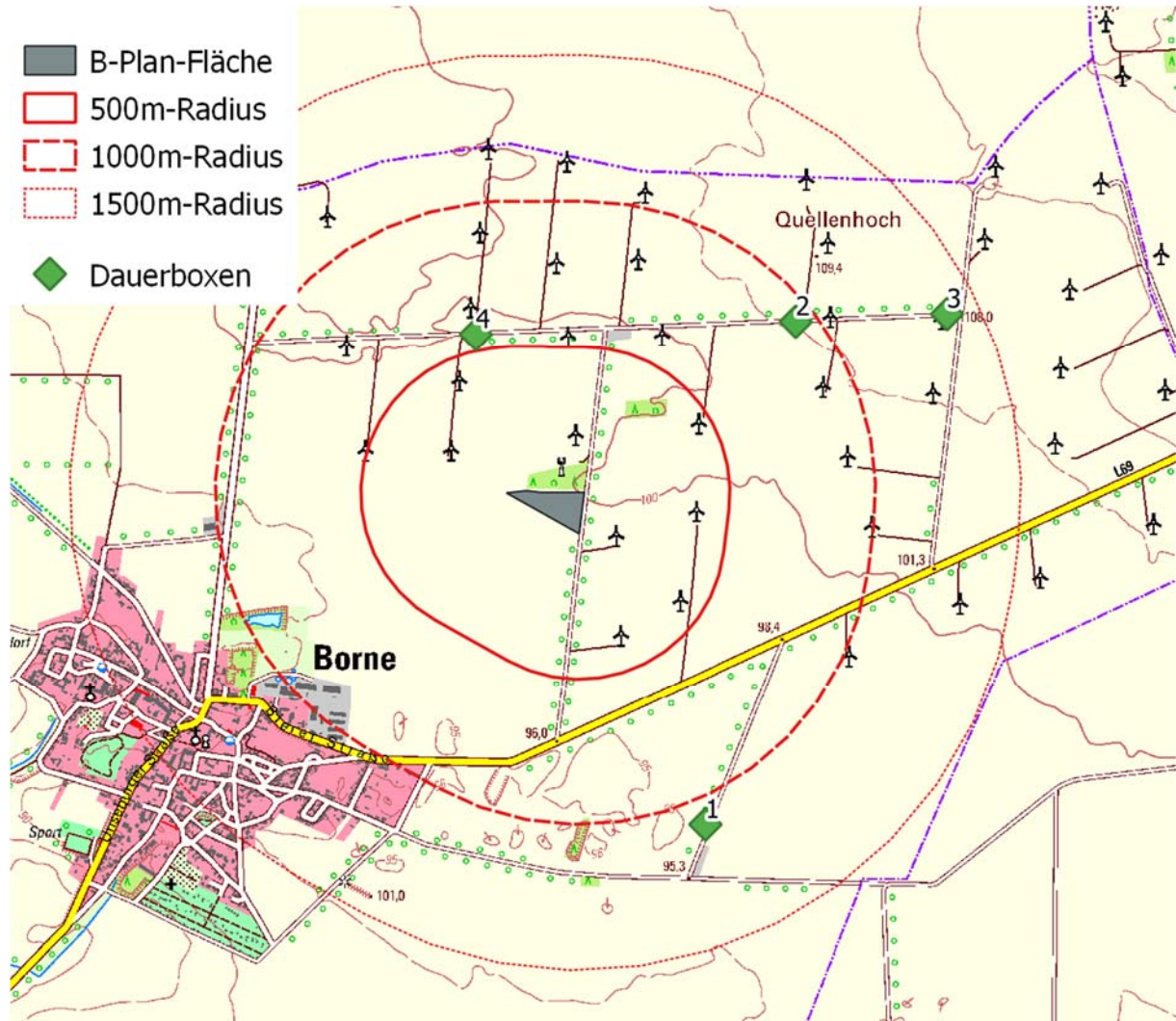


Abbildung 8: Positionen der vier Dauerboxen mit Nummer (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Laufzeiten der Dauerbox an den verschiedenen Standorten (vgl. Abbildung 8). Angegeben ist jeweils der erste Tag einer Nacht.

Box Nr.	Laufzeit
1	26.04. – 02.05.2017
2	03.05. – 09.05., 15.05., 23.05. – 28.05., 31.05. – 03.06.2017
3	04.06. – 06.06., 10.06. – 15.06., 21.06. – 27.06., 05.07. – 12.07.2017
4	30.08. – 26.09., 13.10. – 18.10., 20.10. – 26.10.2017

### 3.4 Höhenmonitoring

Zusätzlich zur akustischen Messung von Fledermausaktivitäten in Bodennähe durch Dauerhorchboxen wurde vom 11.07. – 31.10.2017 und 03.05. – 31.12.2019 ein Gondelmonitoring zur Erfassung der Aktivität im tatsächlichen Risikobereich der Anlagen durchgeführt. Dazu wurde die Anlage R1 (Enercon E





82 mit 138 m Nabenhöhe) im Bereich des Bestandwindparks ausgewählt (siehe Abbildung 9). Sie befindet sich ca. 620 m nordwestlich der Planfläche, ist von der Habitatausstattung aber vergleichbar, ebenfalls unweit einer wegbegleitenden Hecke gelegen. Dieses WEA-Modell ist nach zwei 5 m höheren aber leitstrukturfernen V112 das zweithöchste im Windpark und daher am besten mit einer potenziellen neuen Anlage vergleichbar. Als Aufzeichnungsgerät wurde ein GSM-Batcorder 1.0 benutzt. Das Mikrofon wurde seitlich neben dem Turm durch den Gondelboden gesteckt und nach unten ausgerichtet. Die Aufnahmeparameter waren Quality 20, Critical Frequency 16 kHz, Posttrigger 200 ms und Threshold -36 dB, analog den RENEBAT-Projekten (BRINKMANN et al. 2011, BEHR et al. 2015).

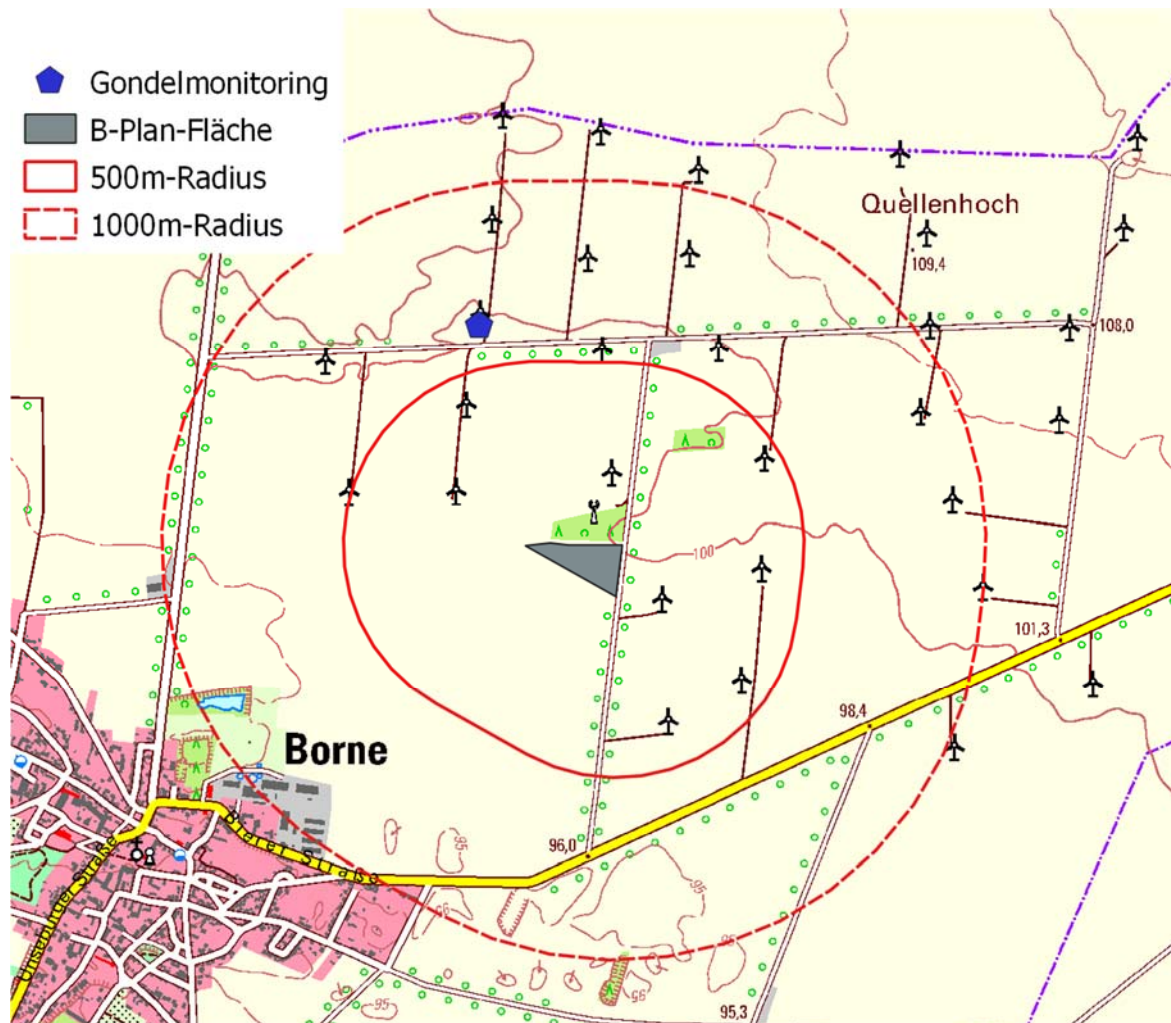


Abbildung 9: Position der Bestands-WEA, die mit dem Gondelmonitoring ausgerüstet wurde, in Relation zur Planfläche.



Abbildung 10: Außenmikrofon für das Gondelmonitoring (Pfeil).

Aufgrund der Aufnahme vieler Störgeräusche, die bei der automatischen Rufanalyse oft falsch als Fledermausruf identifiziert wurden, wurden sämtlich Aufnahmen manuell kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert. Bei Unsicherheit wurde entsprechend des *batident*-Diskriminierungsbaumes (Abbildung 5) die höhere und damit sicherere Kategorie gewählt.

### 3.5 Netzfänge

Um akustisch schlecht nachweisbare Fledermausarten (z.B. Langohren) und ggf. laktierende Weibchen nachweisen zu können, wurden in drei Nächten 2017 an den in Abbildung 11 dargestellten Standorten Netzfänge durchgeführt. Beide Standorte befanden sich an kleinen Feldgehölzen, die attraktiv für Fledermäuse sein sollten und damit die Fangwahrscheinlichkeit erhöhen. Fangplatz 1 lag unmittelbar an der geplanten Baufläche. Fangplatz 2 war fast identisch mit dem Dauerhorchboxplatz 1 (vgl. 3.3), knapp 1,2 km südlich der Planfläche und wurde zweimal befangen. Pro Fang wurden mehrere Fledermausfangnetze an geeigneten Positionen entlang der Hecken aufgebaut. In Tabelle 4 sind die Netzfangabende und die jeweils vorherrschenden Witterungsbedingungen dargestellt.

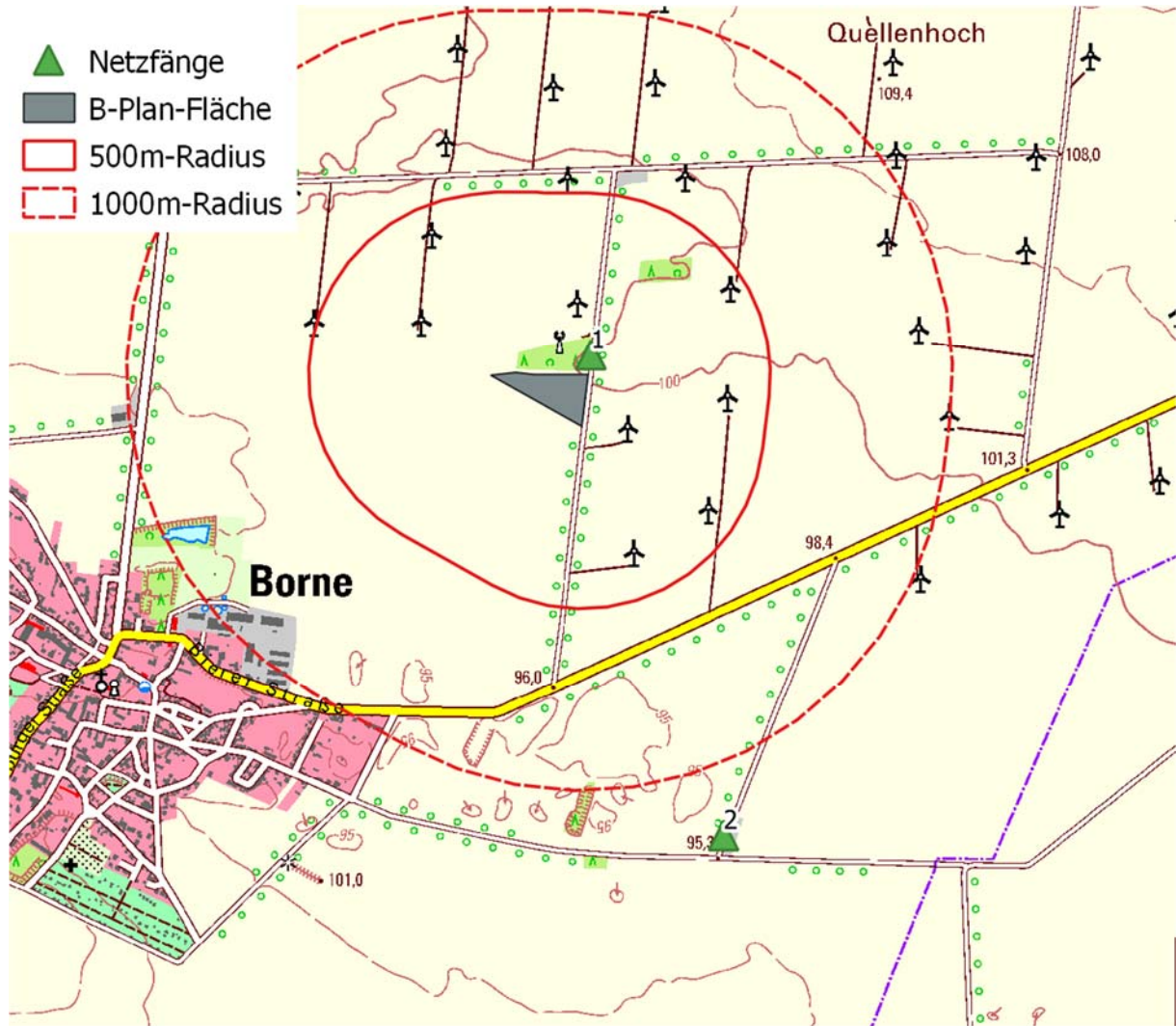


Abbildung 11: Lage der beiden Fangplätze für die Netzfünge.

Tabelle 4: Übersicht über die Termine mit Netzfüngen

Datum	Fangplatz	Temperatur [°C]	Wind [Bft]
11.07.17	1	14 - 20	1 - 3
12.07.17	2	11 - 15	1 - 2
13.07.17	2	8 - 16	1 - 2

### 3.6 Schlagopfersuche

Zur Ermittlung des Kollisionsrisikos durch die bereits im Gebiet bestehenden Anlagen wurde eine Schlagopfersuche von Mitte Mai bis Ende September (mit Ausnahme des Junis) durchgeführt. Dabei sollte neben einer allgemeinen Darstellung der Häufigkeit von Kollisionen im Gebiet auch eine Aussage über das Gefährdungspotential durch im Gebiet eingerichtete Leitstrukturen (Hecken und andere Wegbegrünung) gewonnen werden. Dazu wurden 9 Anlagen (Tabelle 5) ausgewählt, die im gesamten Zeitraum im 2-tägigen Rhythmus in einem Radius entsprechend der Nabenhöhe (also 74 m oder 138 m) um die Anlage gründlich auf verendete Tiere abgesucht wurden. Ab Ende August wurde noch eine zehnte Anlage hinzugefügt, um eine von Leitstrukturen weit entfernte Anlage in die Vergleiche einbeziehen zu können (vgl. Abbildung 12). Die abgesuchten Anlagen befanden sich 130 m – 1350 m von der Planfläche entfernt.

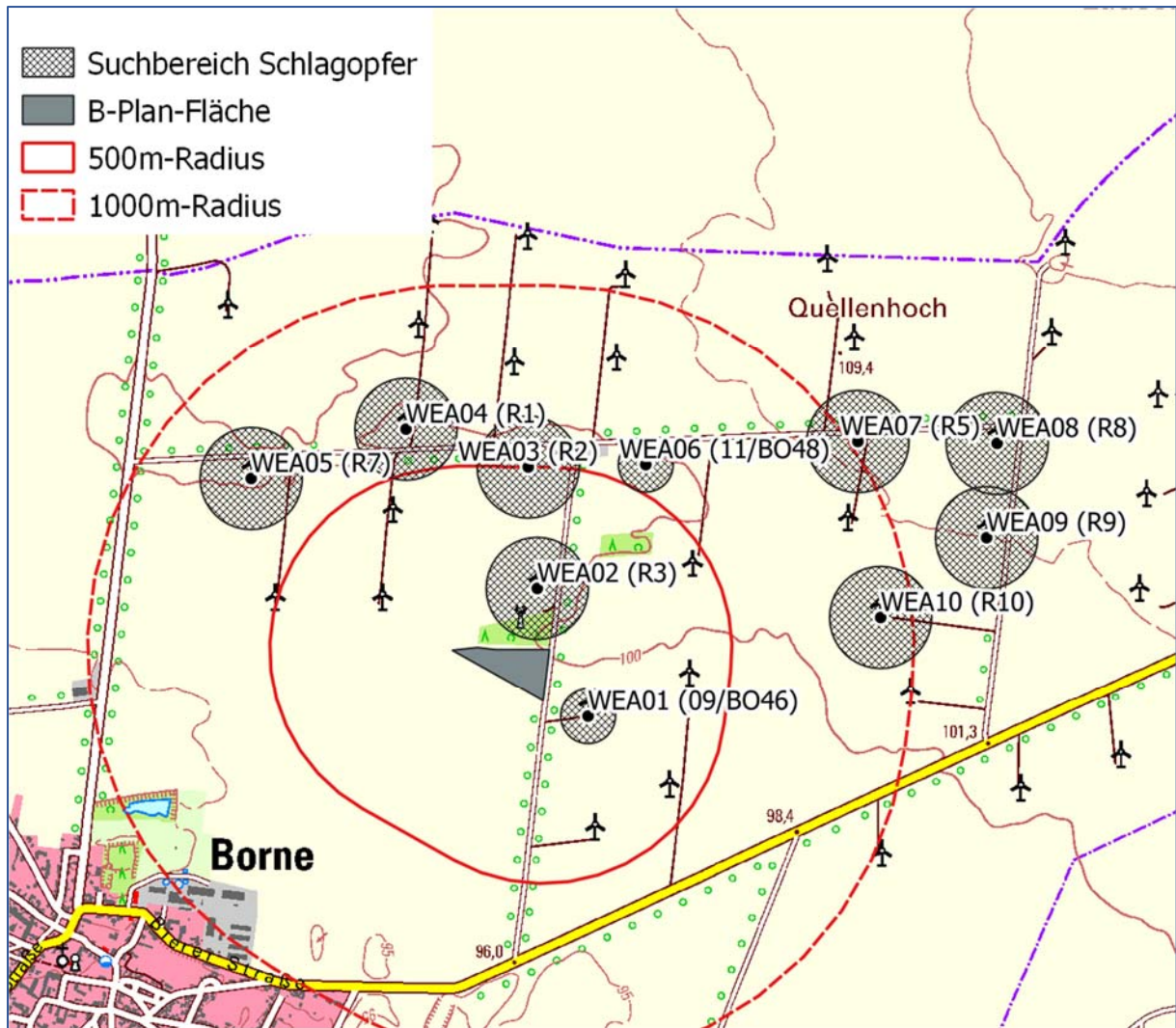


Abbildung 12: Lage der zur Schlagopfersuche ausgewählten WEA im Windpark mit den abgesuchten Radien. Zu jeder WEA ist die laufende Nummer für diese Studie und in Klammern die offizielle Bezeichnung angegeben.

Tabelle 5: Übersicht über die bei der Schlagopfersuche abgesuchten Anlagen.

laufende Nummer	offizielle Bezeichnung	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]
01	09/BO46	74	52
02	R3	138	82
03	R2	138	82
04	R1	138	82
05	R7	138	82
06	11/BO48	74	52
07	R5	138	82
08	R8	138	82
09	R9	138	82
10	R10	138	82

An den Untersuchungstagen wurde die Reihenfolge der Anlagen variiert, um den Effekt von Einflüssen auf das Suchergebnis (Aktivität von Füchsen und anderen Prädatoren, abnehmende Konzentration des Suchenden) auszugleichen. Um die Auffindwahrscheinlichkeit für Kadaver im Gebiet zu ermitteln, wurden Experimente zur Abtragrata und Sucheeffizienz mit Hilfe von ausgelegten Kadavern von etwa der Größe einer Fledermaus durchgeführt. Verwendet wurden hierfür tiefgefrorene graue Futtermäuse.



Die Betrachtung der Abtragraten und Sucheffizienz erfolgt für im Gebiet vorkommende Vegetationsarten getrennt, sodass daraus eine flächendeckende Berechnung der jeweils vorherrschenden Auffindwahrscheinlichkeit erfolgen kann.

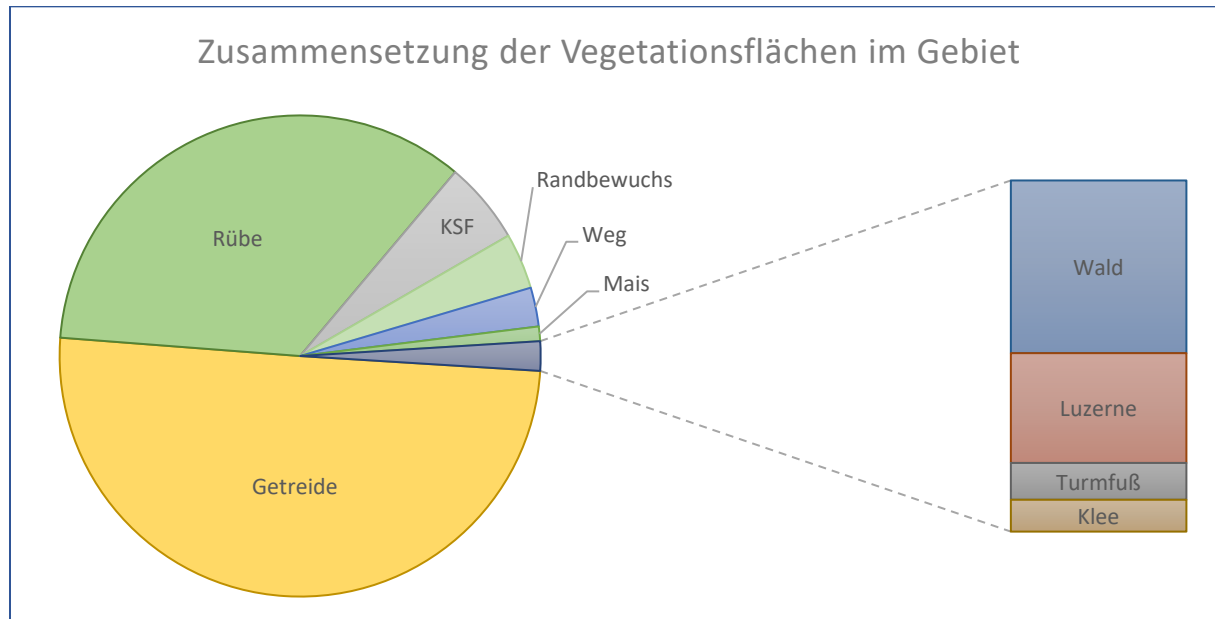


Abbildung 13: Häufigkeiten der im Gebiet vorgefundenen Vegetationsflächen

Die im Gebiet vorzufindenden Vegetationsformen waren aufgrund der nahezu flächendeckenden Nutzung des Untersuchungsgebietes als Agrarflächen im Großen und Ganzen einheitlich: etwa die Hälfte der Fläche wurde von Getreide eingenommen, weitere etwa 30% von (Futter-)Rüben (vergleiche Abbildung 13). Damit fallen etwa 80% der untersuchten Flächen auf den Agrarsektor. Weitere etwa 5% stellen die Kranstellflächen der Anlagen dar, welche größtenteils geschottert und nur in Teilbereichen mit Gräsern und anderen kleineren Pflanzen bewachsen sind. Kleinere, aber immer wieder im Gebiet vorkommende Flächen stellen außerdem Wege und deren Randbewuchs dar, welcher meist aus Hecken oder kleineren, jungen Bäumen sowie kleinen Obstbäumen mit relativ hohem Grasunterwuchs besteht. An WEA 04 wurden außerdem weitere Feldfrüchte angebaut (siehe Abbildung 15): hier finden sich Teilflächen mit Mais, Klee und Luzerne. An WEA 02 wird außerdem ein Teil des angrenzenden Wäldchens vom Suchradius eingeschlossen, wo eine Suche unmöglich ist. An den kleineren Anlagen WEA 01 und WEA 06 ist keine Kranstellfläche ausgebaut, stattdessen findet sich hier ein erhöhter Turmfuß der relativ hoch bewachsen und größtenteils mit Buschwerk bepflanzt ist. Beispiele für häufig vorgefundene Vegetationsformen sind in Abbildung 14 zu sehen.

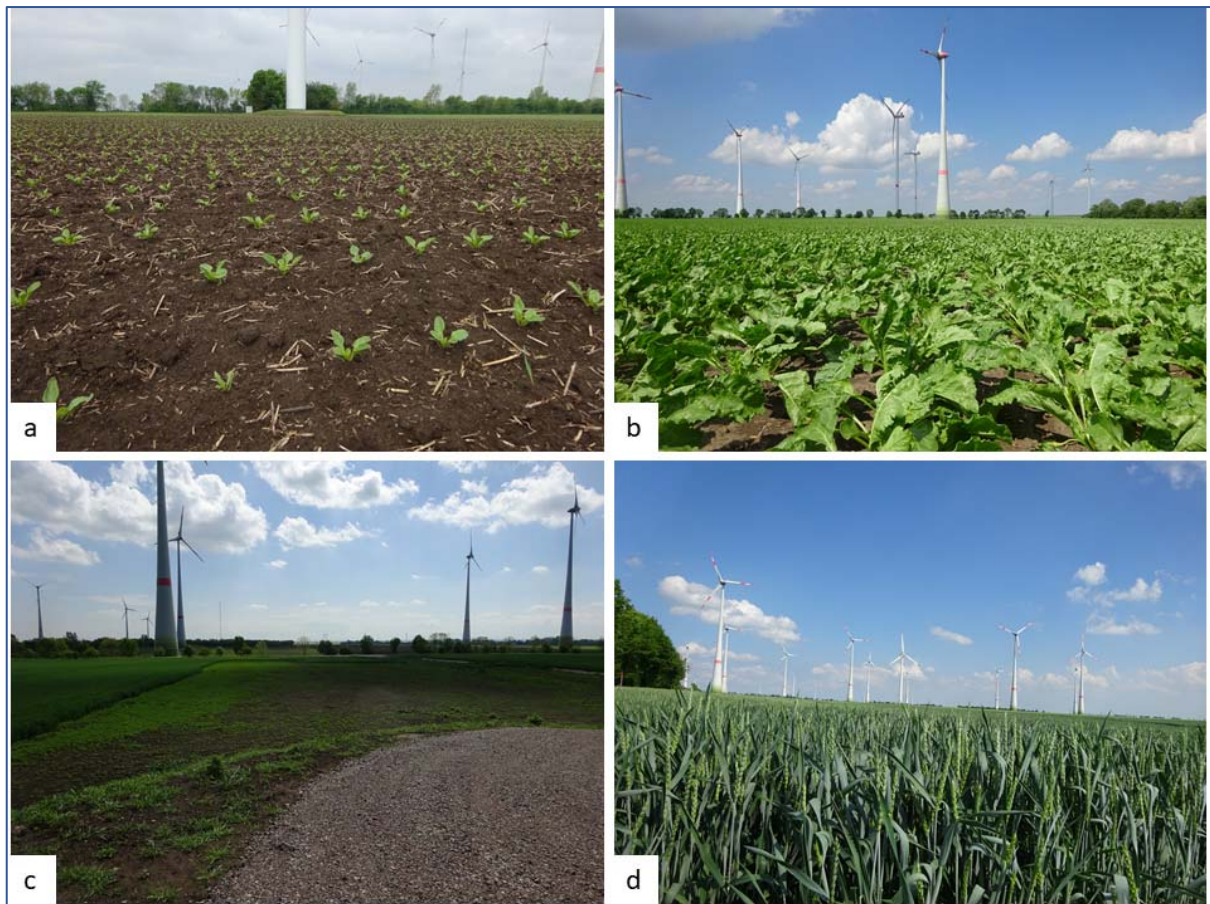


Abbildung 14: Beispiele für einige im Gebiet vorgefundenen Vegetationsformen: a) Rübe niedrig/Saatbett; b) Rübe hoch; c) Kranstellfläche mit leichtem Grasbewuchs (links im Bild), Kranstellfläche geschottert (rechts); d) Getreide hoch

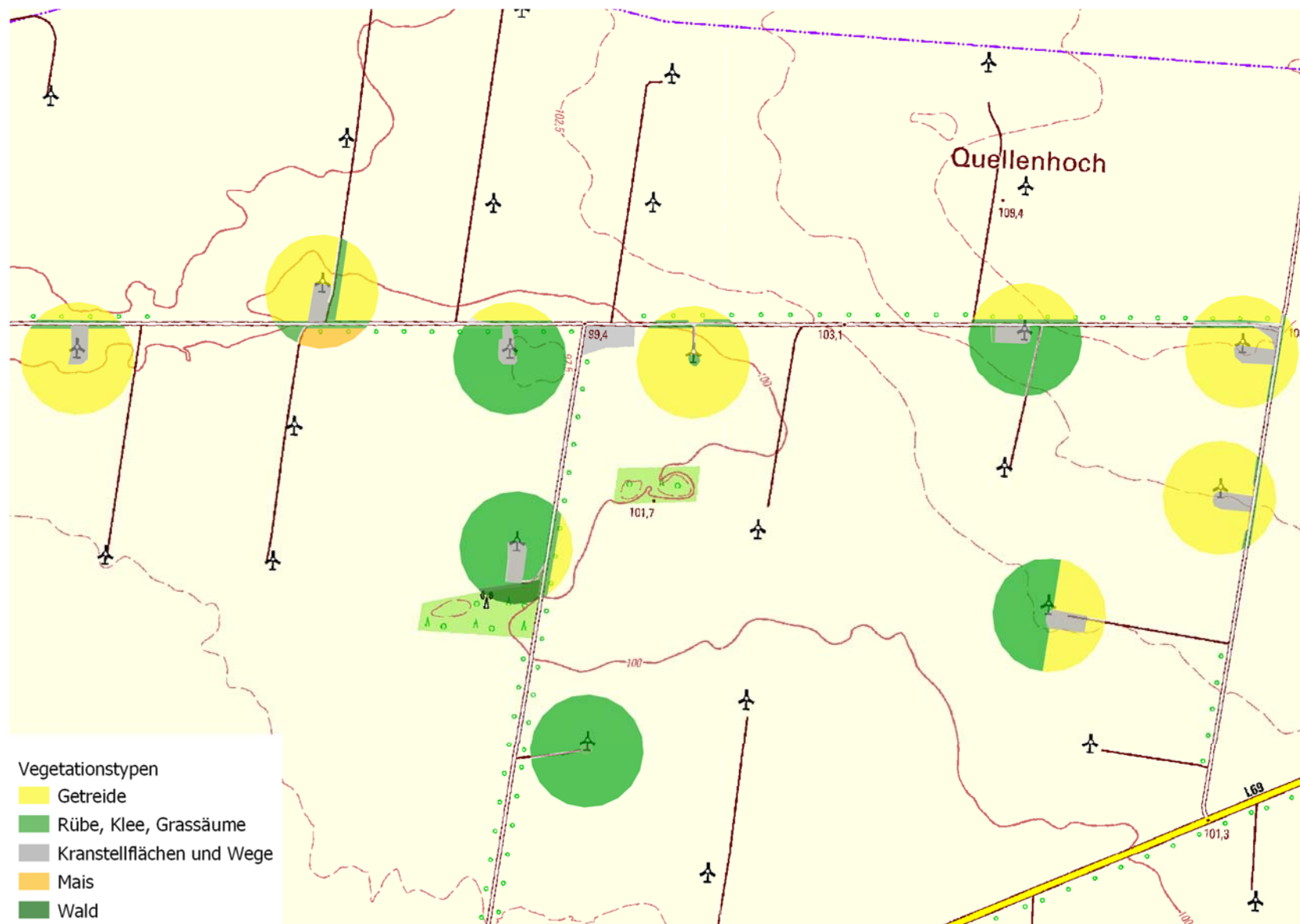


Abbildung 15: Übersicht über die an den Anlagen vorzufindende Vegetation



### 3.6.1 Experimente zur Abtragate

Die Abtragate beschreibt die Geschwindigkeit, mit der Kadaver von Raubtieren aufgesammelt oder aber von Kleintieren wie Maden und Käfern zersetzt werden, also die Zeit, nach der sie nicht mehr auffindbar sind. Sie ist für jede Anlage spezifisch in Abhängigkeit von der Aktivität der Prädatoren im Gebiet und der vorherrschenden Vegetation. Um die Abtragate zu ermitteln wurden insgesamt 147 der beschriebenen Kadaver an zwei Untersuchungstagen an verschiedenen Standorten mit unterschiedlicher Vegetation im Untersuchungsgebiet verteilt. Zum nächsten Untersuchungstermin zwei Tage später wurden die über GPS-Punkte markierten Kadaver erneut aufgesucht und die Auffindbarkeit bzw. der Zersetzungstatus notiert.



Abbildung 16: Ausgelegte Kadaver für die Bestimmung der Abtragate. a,b) Beispiele für in verschiedenen Vegetationsklassen ausgelegte Mäusekadaver. c-e) Wiederfunde mit unterschiedlichem Be- und Zerfall: c) Wiederfund mit starker Zersetzung; d) Wiederfund mit Madenbefall; e) Wiederfund mit Käferbefall

### 3.6.2 Experimente zur Sucheeffizienz

Zusätzlich zur natürlichen Abtragate im Gebiet wurde auch die Sucheeffizienz aller suchenden Mitarbeiterinnen (Kürzel: MR, KD, KT) experimentell ermittelt. Dazu wurden wie bereits beschrieben Mäusekadaver im Gebiet ausgelegt, die dann von einer anderen Mitarbeiterin gesucht wurden. Notiert wurde die Anzahl der wiedergefundenen Kadaver. Wie auch im oben beschriebenen Experiment zur Abtragate wurden verschiedene Vegetationsklassen an mehreren Anlagen für die Experimente verwendet. Pro Person wurden 7x bzw. 4x ca. 10 ausgelegte Kadaver in je einer Vegetationsklasse an zwei Untersuchungstagen gesucht. Beispielhaft ist die Verteilung der ausgelegten Kadaver in Abbildung 17 zu sehen.



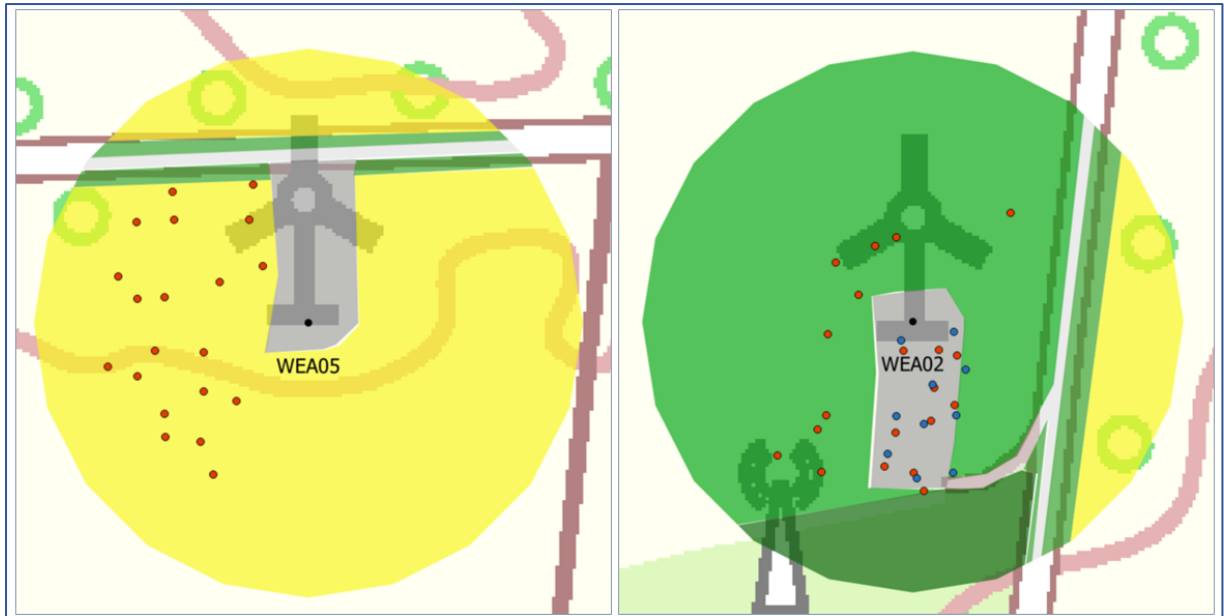


Abbildung 17: Position der ausgelegten Kadaver zur Bestimmung der Sucheeffizienz, beispielhaft gezeigt an zwei Anlagen. An WEA 05 suchten 2 Mitarbeiter im geeegten Getreidefeld; An WEA 02 wurden von 3 Mitarbeiterinnen je 10 Kadaver auf der Kranstellfläche bzw. im hohen Rübenfeld gesucht



## 4 Ergebnisse

### 4.1 Transektbegehungen

Bei 19 Begehungen wurden insgesamt 198 Aufnahmen, die von Fledermäusen stammen, getätigt. Dabei gelangen bei allen Begehungen nur relativ wenig Aufnahmen, zwischen 0 und 38. Die Netto-Aufnahmedauer bei den einzelnen Terminen erreichte bis zu 67 s (Abbildung 18). Dies kann als insgesamt eher geringe Aktivität interpretiert werden. Auffällig war insbesondere, dass an 5 Terminen überhaupt keine Aufnahmen gemacht wurden, und bei drei weiteren nur 1 oder 2. Bei zwei der Termine (19.07.17 und 11.08.17) kann die fehlende Aktivität auf ungünstige Wetterbedingungen zurückgeführt werden. An den anderen Tagen ist aber kein Wettergrund erkennbar.

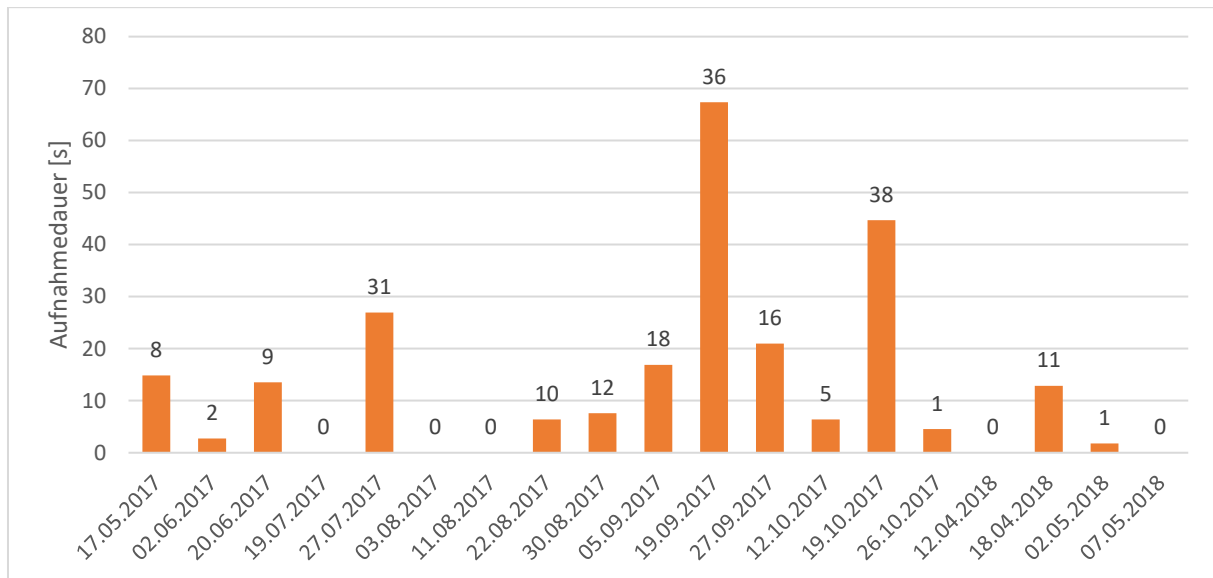


Abbildung 18: Aufnahmedauer (Diagrammsäulen) und Aufnahmezahl (Säulenbeschriftung) an den einzelnen Transektterminen.

Betrachtet man die Artverteilung, zeigt sich, dass die Rauhaufledermaus die häufigste Art ist. Sie stellt rund 46% der gesamten Aufnahmedauer, gefolgt von der Zwergfledermaus mit rund 36% (Abbildung 19). An dritter Stelle folgt der Große Abendsegler mit 12% der Aufnahmedauer. Alle übrigen Arten erreichen zusammen nicht einmal 6%. Dabei handelt es sich um unbestimmte Nyctaloide, ungenau bestimmte Myotis-Arten (vermutlich Bartfledermaus) sowie Mückenfledermaus und Mopsfledermaus.

Der Blick auf die räumliche Verteilung der Arten zeigt, dass die Zwergfledermaus im gesamten UG auftritt (Abbildung 21). Lediglich der südöstliche Teil des Transekts wird gemieden. Dort mangelt es aber auch an Leitstrukturen. Ansonsten gibt es keine ausgesprochenen Schwerpunktbereiche. Auch jahreszeitliche Muster lassen sich nicht erkennen (Abbildung 20).

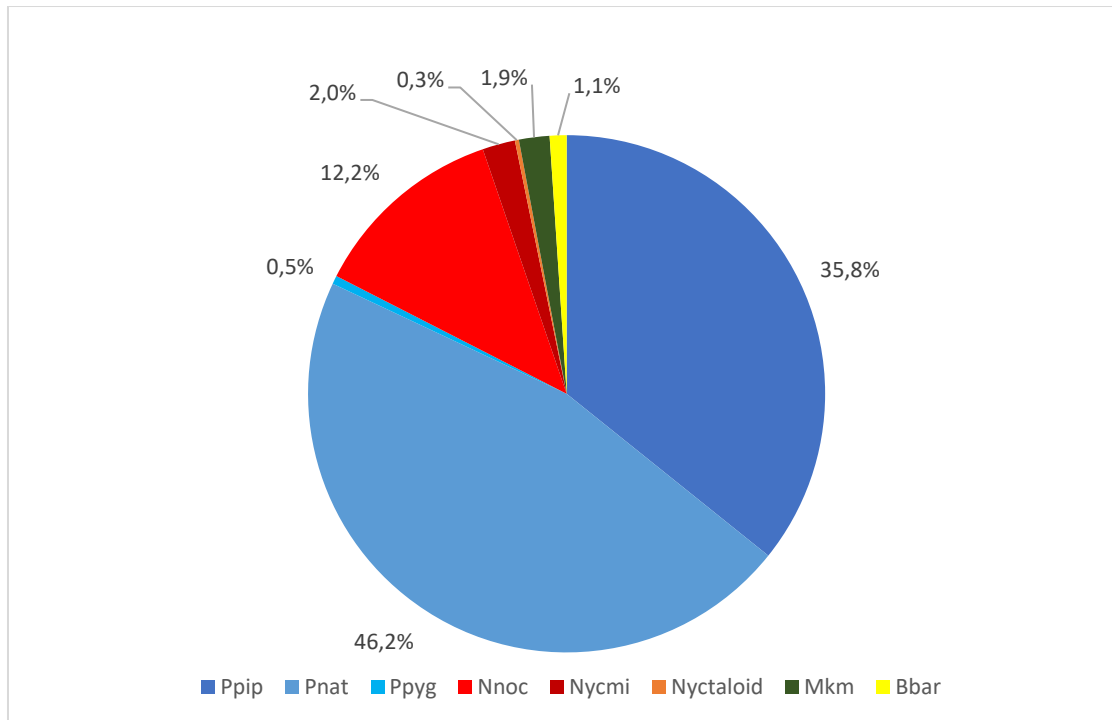


Abbildung 19: Verteilung der Aufnahmedauer aller Transekte auf die einzelnen Arten(gruppen).

Bei der Rauhautfledermaus scheint es eine leichte Häufung am Weg südlich der Straße zu geben (Abbildung 22). Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass hier eine Aufnahmeserie vom 19.10.17 eine ganze Reihe Nachweispunkte produzierte. Nichtsdestotrotz wurde die Rauhautfledermaus auf diesem Wegabschnitt an 4 Tagen (17.05., 19.09., 12.10, 19.10.) belegt, was ihn zur am regelmäßigsten frequentierten Stelle macht. Bei der Rauhautfledermaus als Langstreckenwanderer zeigt sich weitgehend der typische jahreszeitliche Trend, mit einem schwachen Frühjahrshoch, einem Sommerloch, gefolgt von einem starken Herbsthoch und Aktivität bis in den Spätherbst; länger als bei den anderen Arten (Abbildung 20). Aus dem Muster fällt jedoch der 27.07.17, an dem sommeruntypisch ebenfalls eine erhöhte Aktivität festgestellt wurde. An diesem Tag wurde das Ortszentrum von Borne mit untersucht, von wo auch alle Nachweise stammen. Es ist daher nicht direkt mit den anderen Tagen vergleichbar. Außerdem liegen die Aufnahmen sehr geklumpt, was für nur ein oder wenige Individuen spricht, die auf der Jagd ständig hin und her flogen und damit viele Aufnahmen erzeugten. Wie bei der Rauhautfledermaus zeigt sich auch beim Großen Abendsegler das typische jahreszeitliche Häufigkeitsmuster; in diesem Fall ohne Ausreißer (Abbildung 20). Von dieser Art verteilen sich die Nachweise recht gleichmäßig im gesamten UG (Abbildung 23). Bei den übrigen Arten sind die Nachweise zu spärlich, um jahreszeitliche Muster zu erkennen. Die Mopsfledermaus wurde mit nur einer Serie am 19.09. am Weg südlich der Straße nachgewiesen. Die *Myotis*-Nachweise stammen alle vom 27.07. aus dem Zentrum von Borne. Die Artengruppe Nycmi wurde in Borne sowie am 20.06. und 05.09. im südlichen Teil des Transekts nachgewiesen. Zwei Nachweise der Mückenfledermaus stammen vom 18.04. und 05.09. aus dem Zentrum und dem Norden des Transekts (Abbildung 24).

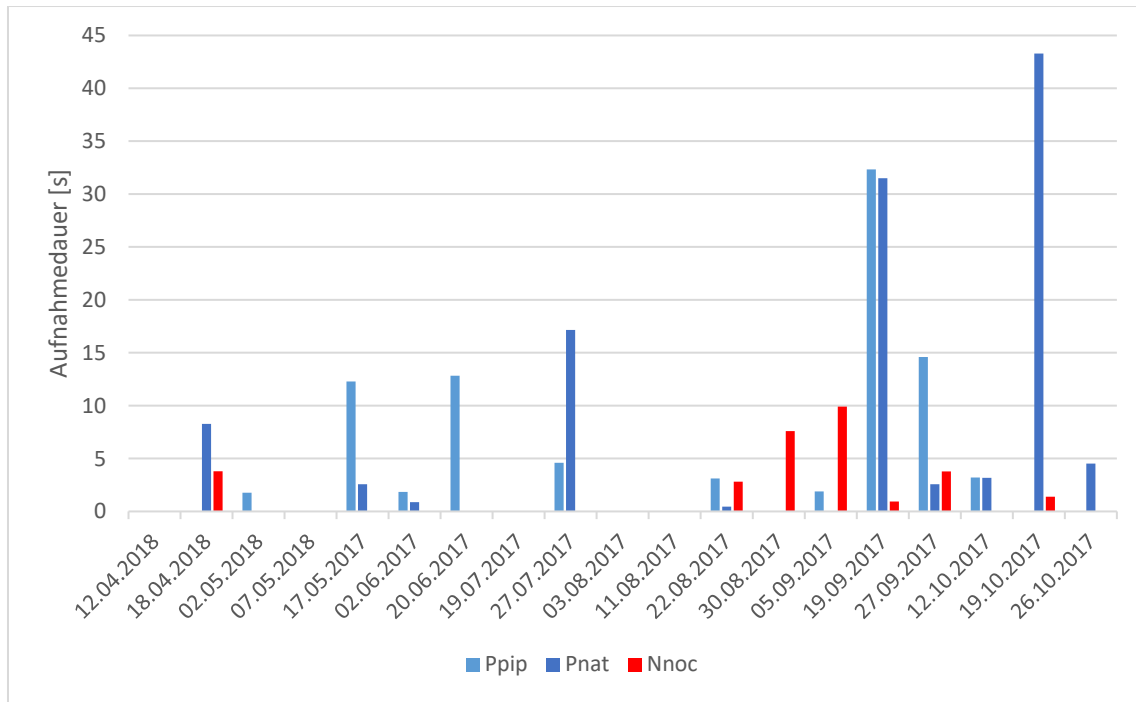


Abbildung 20: Saisonverlauf der Aktivitäten der drei häufigsten Arten Zwergfledermaus (Ppip), Rauhautfledermaus (Pnat) und Großer Abendsegler (Nnoc)

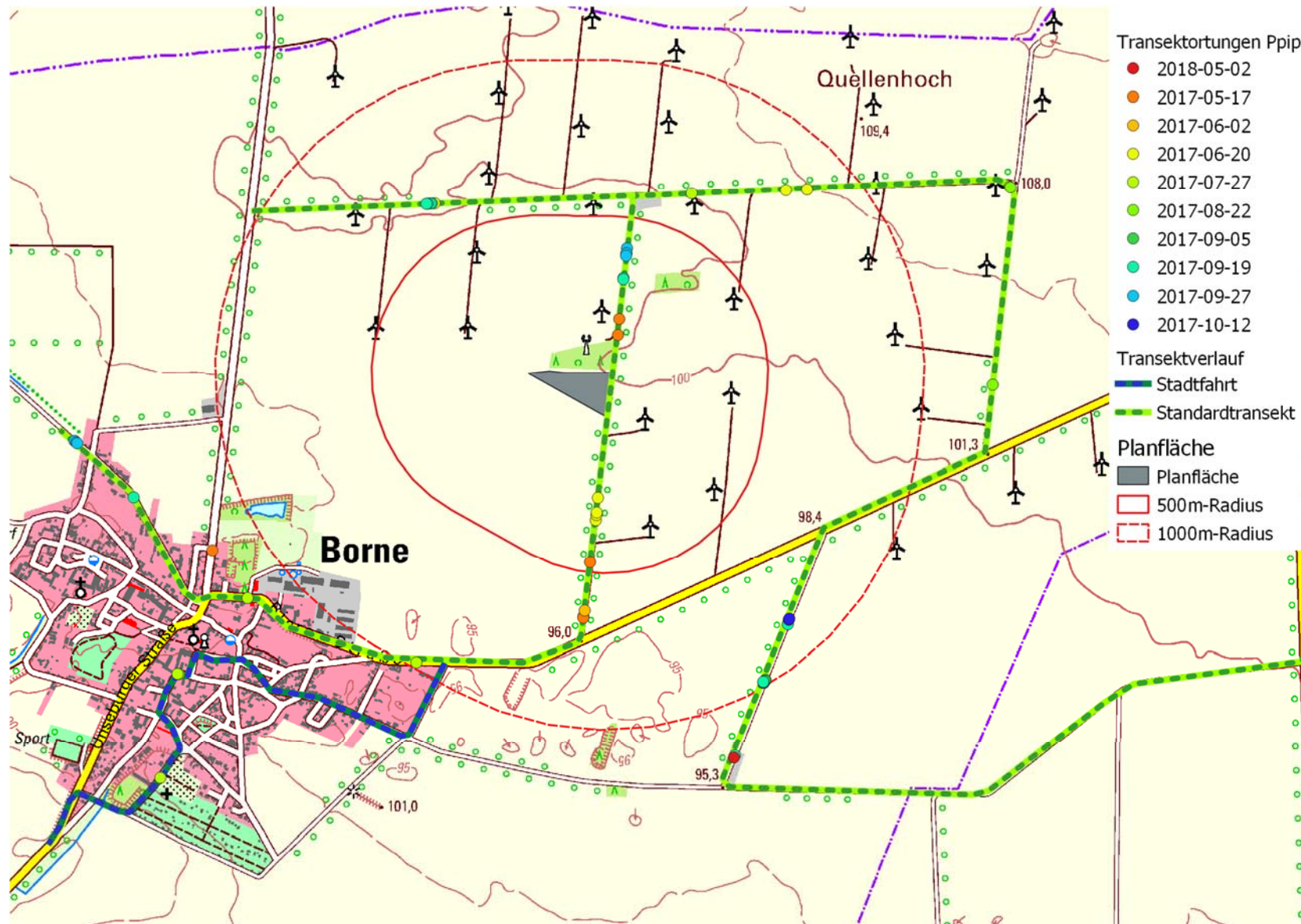


Abbildung 21: Alle Nachweise der Zwergfledermaus auf dem Transekt. Die Nachweise sind nach Datum farbcodiert.

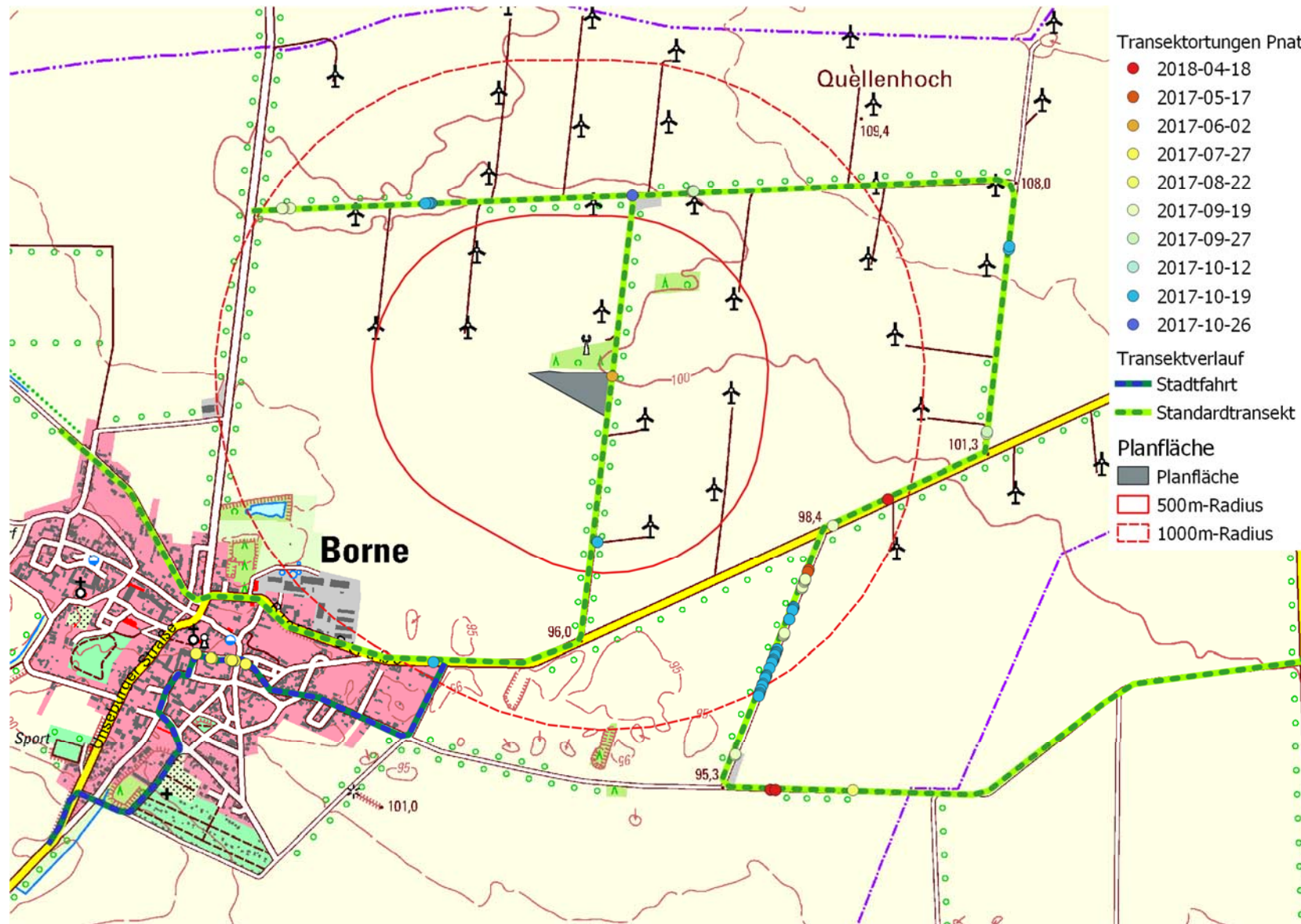


Abbildung 22: Alle Nachweise der Rauhaufledermaus auf dem Transekt. Die Nachweise sind nach Datum farbcodiert.









## 4.2 Dauerhorchbox

Auch wenn die Dauerhorchbox im Verlauf der Saison an verschiedenen Standorten stand, so werden die Ergebnisse hier dennoch gemeinsam betrachtet. Alle Standorte waren von ihrer Lage an Leitstrukturen inmitten der Ackerflur sehr vergleichbar, sodass keine fundamentalen Unterschiede im Artenspektrum zu erwarten sind. In den 89 Nächten wurden insgesamt 4908 Aufnahmen von Fledermäusen gemacht. Sie summieren sich auf rund 4023 s Aufnahmedauer. Dies ist deutlich mehr als beim Gondelmonitoring (vgl. 4.3). Die Aufnahmen wurden mittels batIdent automatisch artbestimmt.

In Bezug auf das Artenspektrum zeigt sich eine deutliche Dominanz der Pipistellus-Arten. (Abbildung 25). Häufigste einzeln bestimmte Art ist die Zwergfledermaus (23,2% der Aufnahmedauer), gefolgt von der Rauhautfledermaus (14,6%). Die allergrößte Gruppe bilden allerdings die unbestimmten Pipistrelliden (44,0%), was auf die Beschränkung auf die automatische Artbestimmung zurückgeht. Ebenfalls eine bedeutende Gruppe sind die gar nicht näher bestimmten Fledermausrufe („Spec.“) mit 12,7%. Alle übrigen Arten sind mit dieser Erfassungsmethode nur vereinzelt nachgewiesen worden und summieren sich auf nicht einmal 5% der Aufnahmedauer. In diesen Aufnahmen wurden folgende Arten erkannt: Mückenfledermaus, Mopsfledermaus, Großer Abendsegler, Zweifarbfledermaus, unbestimmtes Langohr, unbestimmte Bartfledermaus und Fransenfledermaus. Andere automatisch bestimmte Arten (z.B. Nymphenfledermaus) hielten einer stichprobenhaften manuellen Überprüfung nicht stand.

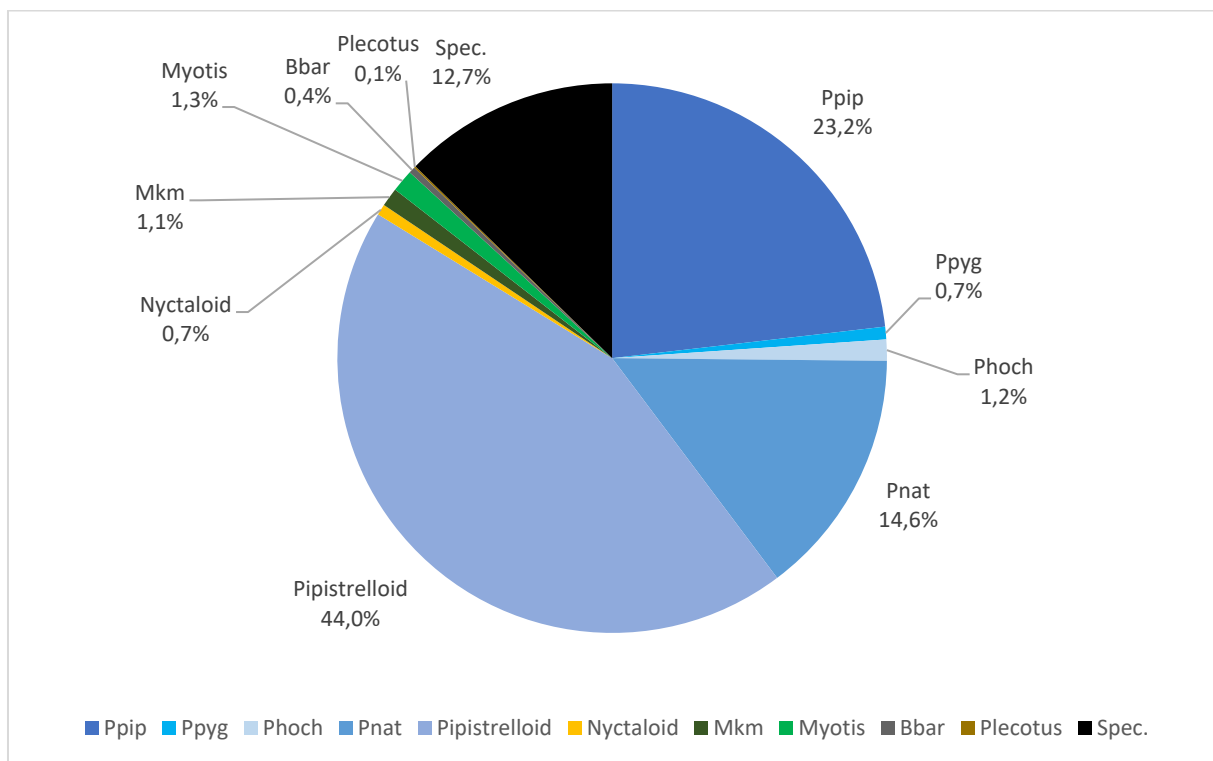


Abbildung 25: Verteilung der Aufnahmedauer an der Dauerhorchbox auf die verschiedenen Arten.

Betrachtet man die Aktivität der beiden häufigsten Arten Zwerg- und Rauhautfledermaus an der Box im Jahresverlauf (Abbildung 28), zeigt sich zunächst ein deutlicher Unterschied zwischen dem Frühling und Sommer und dem Herbst. Im Herbst war die Aktivität deutlich höher als zuvor. Davon abgesehen lässt sich gut das Zugmuster der Rauhautfledermaus erkennen. Im Juni und Juli gab es gar keine Nachweise von ihr, wohingegen Mitte September ein deutlicher Höhepunkt zu erkennen ist. Im Gegensatz dazu wurde die Zwergfledermaus kontinuierlich aufgezeichnet, wenngleich es auch hier immer wieder einzelne Nächte mit besonders hoher Aktivität gab.

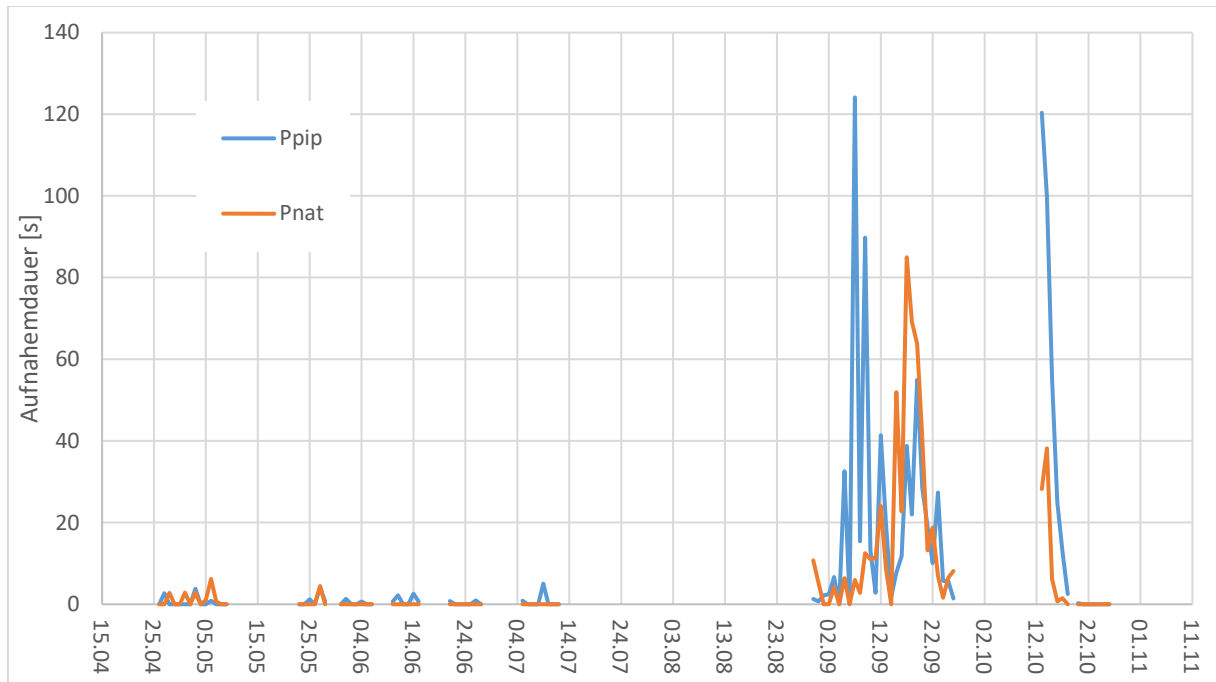


Abbildung 26: Verlauf der Aktivität von Zwerg- und Rauhaufledermaus an der Dauerbox im Jahresverlauf.



### 4.3 Höhenmonitoring

Im ersten Jahr des Gondelmonitorings wurden 639 als Fledermausruf identifizierte Aufnahmen gemacht, die sich auf 215 s Aufnahmedauer summieren. Den Großteil der Rufe machten Fledermäuse der Gruppe Nyctaloide aus. Hiervon konnten 13% nicht genauer identifiziert werden, 33% wurden der Gruppierung „Nycmi“ (mittel rufende Nyctaloide) zugeordnet und 30% bis auf die Art bestimmt. Sie konnten als Kleiner (3%) bzw. Großer (27%) Abendsegler identifiziert werden (siehe Abbildung 27). Damit fallen über 75% aller Rufe an die als typische Jäger des offenen Luftraumes geltenden Nyctaloide. Neben den häufigen Abendseglern könnten die unbestimmten Rufe dieser Gruppe auch von den Arten Nord- Breitflügel- und Zweifarbfledermaus stammen.

Die zweithäufigste in großer Höhe detektierte Art war die Rauhautfledermaus (20%). Damit ist sie auch die deutlich häufigste Art innerhalb der Pipistrelloiden, deren andere Arten sonst je nur etwa 1% der Gesamtaufnahmen oder weniger ausmachen (Mückenfledermaus 1,2%; Zwergfledermaus 0,2%).

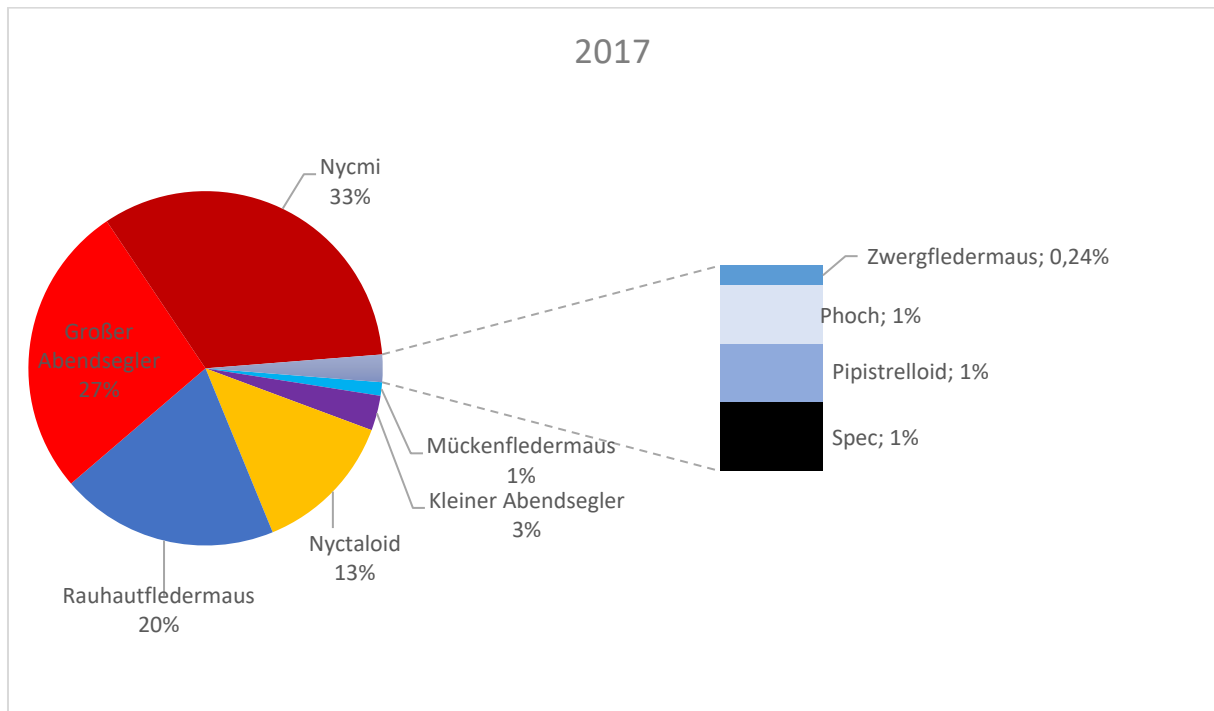


Abbildung 27: Zusammensetzung der Aufnahmedauer der während des Gondelmonitorings 2017 aufgenommenen Fledermausrufe.

Im zweiten Erfassungsjahr 2019 wurden trotz längerer Laufzeit mit 556 etwas weniger Aufnahmen gemacht. Sie summieren sich auf 188 s Aufnahmedauer. Das Artenspektrum war im Grunde ähnlich wie 2017. Der Große Abendsegler war mit 38% der Aufnahmedauer wiederum die häufigste Art (Abbildung 28). Auch die Gruppe Nycmi war wiederum stark vertreten mit gut 20%. Einige sichere Nachweise gelangen in 2019 von der Zweifarbfledermaus. Eindeutig identifizierbare Kleine Abendsegler-Sequenzen waren aber die Ausnahme. Mit zusammen knapp über 60% sind die Nyctaloide insgesamt aber etwas schwächer vertreten als 2017. Umgekehrt gab es etwas mehr Aufnahmen von Pipistrelloiden. Insbesondere die Zwergfledermaus scheint häufiger gewesen zu sein. Bei genauer Betrachtung zeigt sich aber, dass dies auf nur zwei längere Serien am 17. und 19.07. zurück geht. Die Mückenfledermaus trat 2019 gar nicht auf. Deutlich häufiger war hingegen die Rauhautfledermaus mit knapp 32% der Aufnahmedauer.

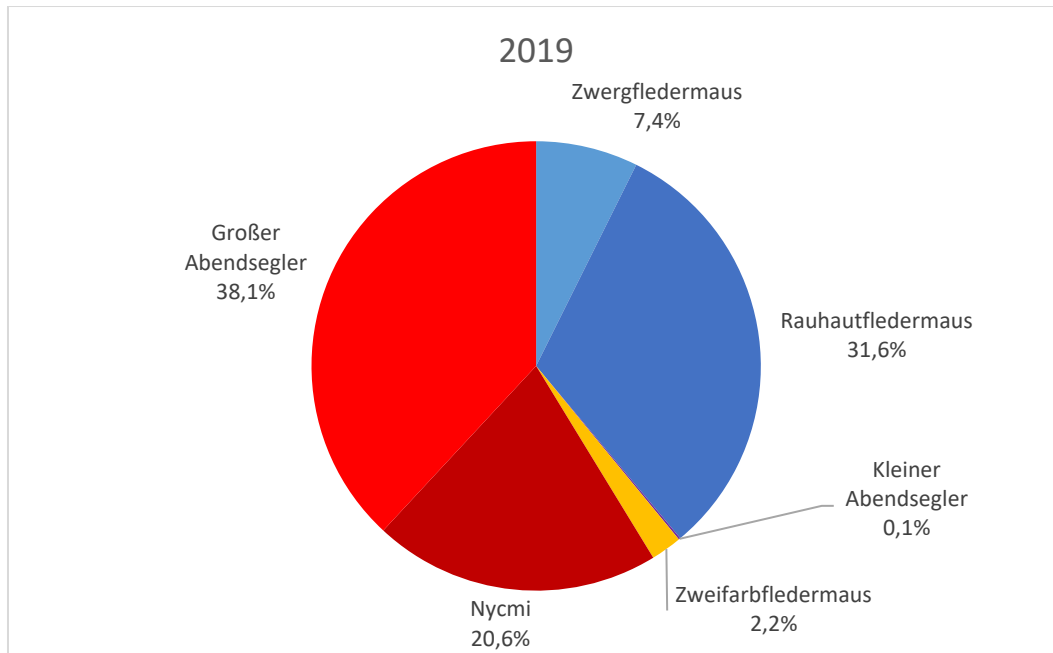


Abbildung 28: Zusammensetzung der Aufnahmedauer der während des Gondelmonitorings 2019 aufgenommenen Fledermausrufe.

Im Jahresverlauf lässt sich in 2017 eine klare Häufung der Aufnahmen im September feststellen, die auf eine deutliche Erhöhung der Aktivität während der Zugzeit hindeutet (siehe Abbildung 29). Im Jahr 2019 fand diese Häufung bereits im August statt, wenn auch weniger stark ausgeprägt (Abbildung 30). Besonders Großer Abendsegler und die verschiedenen Arten der Pipistrelloiden-Gruppe traten in dieser Zeit besonders häufig auf. 2019 fallen außerdem zwei Einzelereignisse auf, bei denen offenbar eine oder mehrere Fledermäuse einer Art intensiv um die Anlagen jagten. Dies war am 20.07. beim Großen Abendsegler und am 03.10. bei der Rauhautfledermaus der Fall.

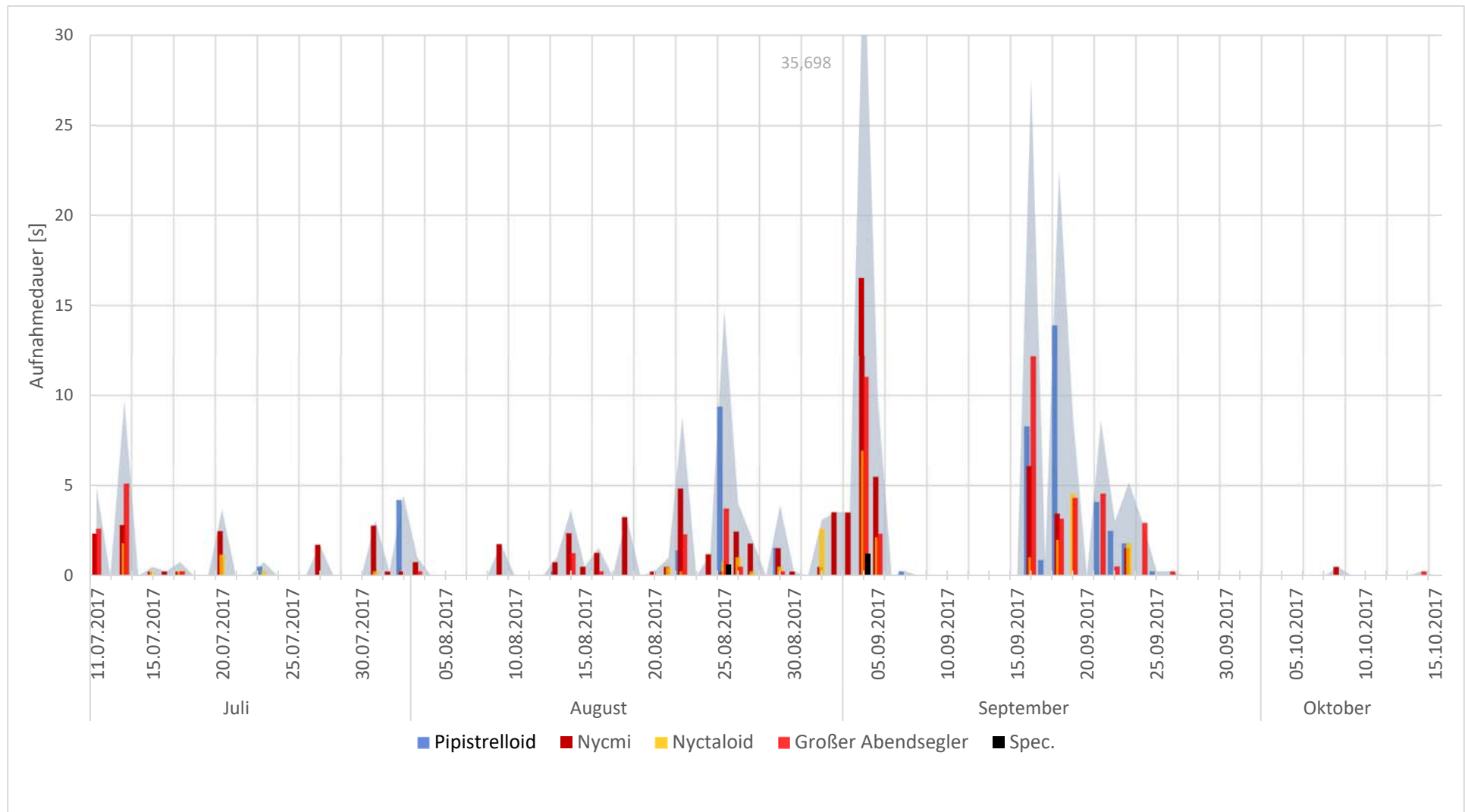


Abbildung 29: Verlauf der Aktivitäten der einzelnen Arten(gruppen) beim Gondelmonitoring. „Pipistrelloid“ ist die Summe aller Pipistrellus-Arten (inkl. teilbestimmte). Im Hintergrund die Gesamtaufnahmedauer pro Nacht. Nach dem 15.10. trat keine Aktivität mehr auf.

# Fledermausuntersuchungen 4. Änderung B-Plan Nr. 04

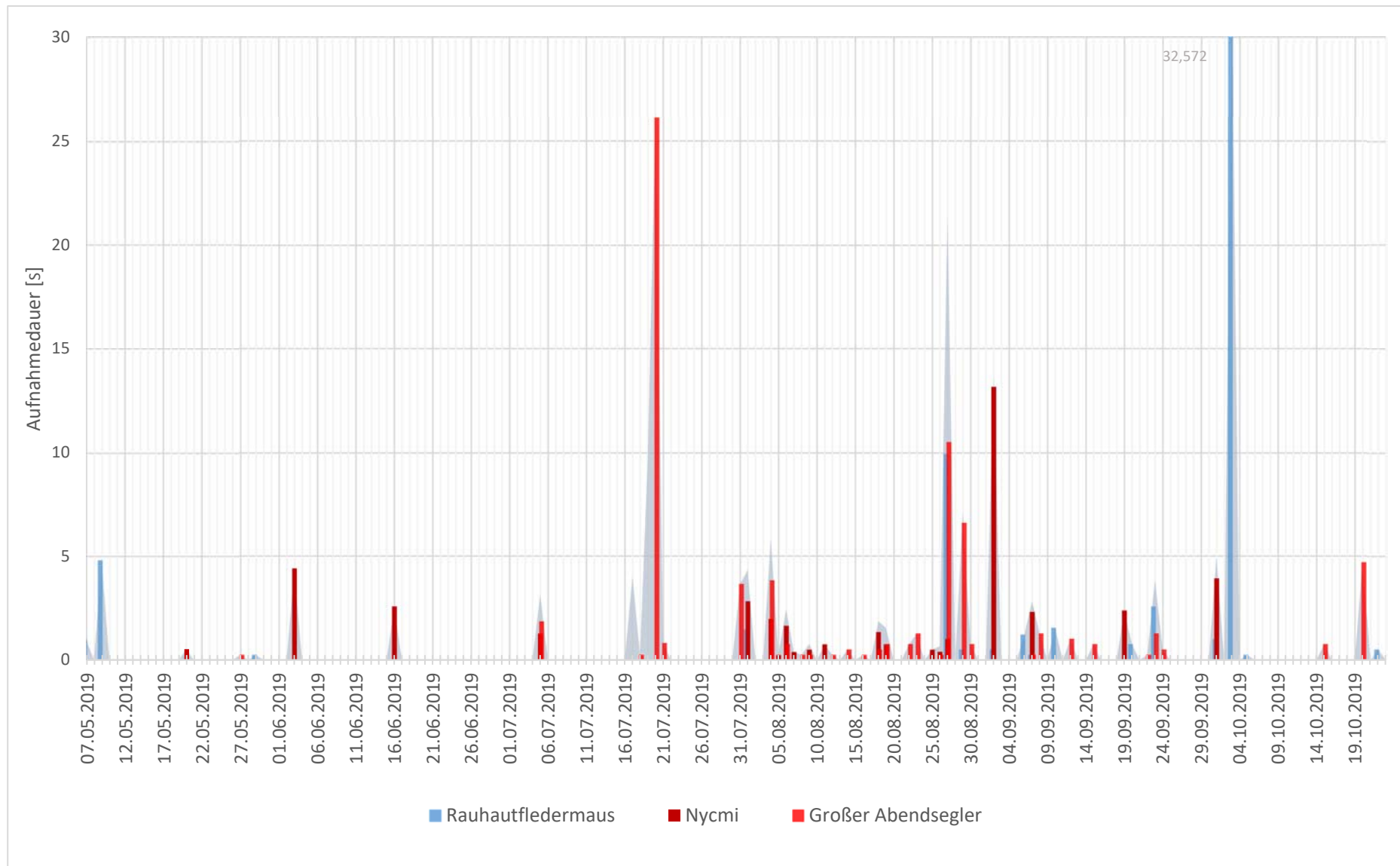


Abbildung 30: Verlauf der Aktivitäten der einzelnen Arten(gruppen) beim Gondelmonitoring. „Nycmi“ ist die Summe aller Arten des Komplexes (inkl. teilbestimmte). Im Hintergrund die Gesamtaufnahmedauer pro Nacht. Nach dem 22.10. trat keine Aktivität mehr auf.



Insgesamt wurde damit in der Höhe eine relativ eher mittelmäßige Fledermausaktivität gemessen. Das Artenspektrum ist erwartungsgemäß kleiner als am Boden, da nur wenige Fledermausarten so hoch fliegen. Weiterhin verschiebt sich das Spektrum auffällig weg von Pipistrelloiden hin zu Nyctaloiden.

Betrachtet man den Zeitpunkt, an dem die einzelnen Aufnahmen gemacht wurden, zeigt sich die höchste Aktivität etwa von 20:00 bis 01:00, also in der ersten Nachthälfte (Abbildung 31 und Abbildung 32). Dies ist ein typischer Verlauf beim Gondelmonitoring, da Zuggeschehen vor allem in der ersten Nachthälfte stattfindet.

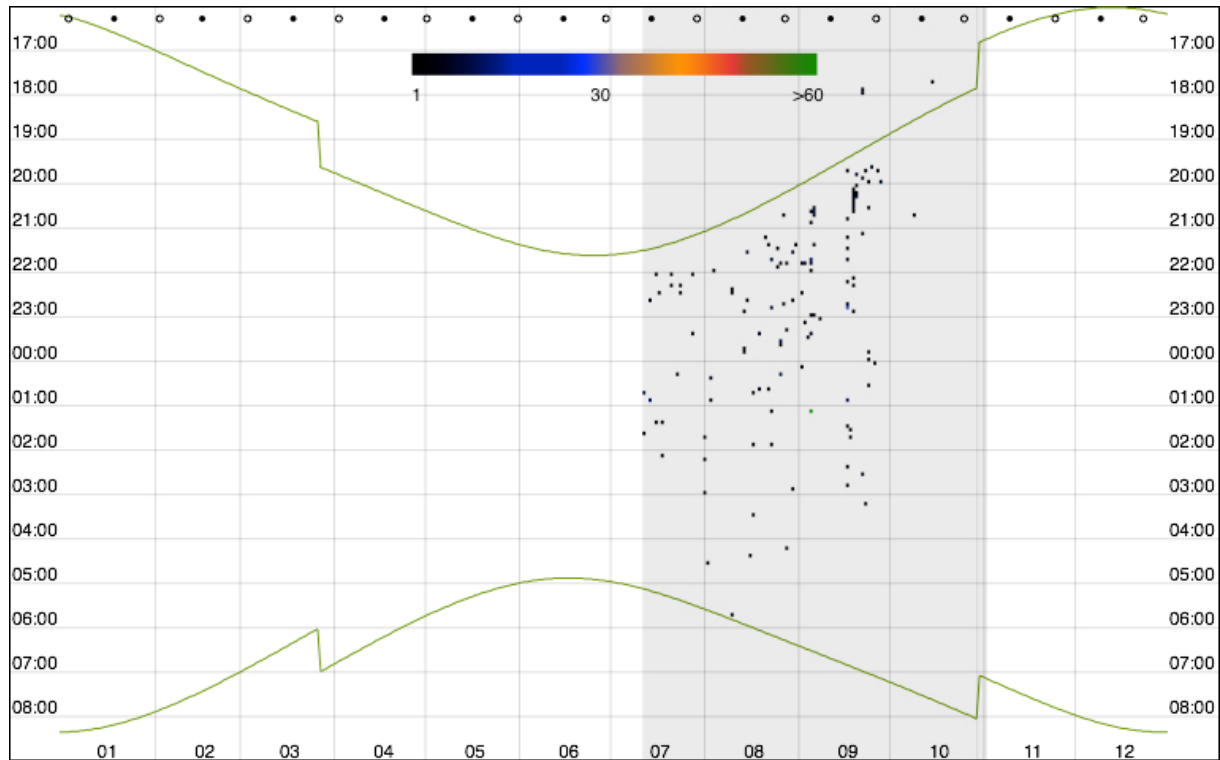


Abbildung 31: Zeitliche Verteilung alle Fledermausaufnahmen beim Gondelmonitoring 2017. Jeder Punkt ist ein 5-Minuten-Intervall mit Aufnahmen. Wenn viele Aufnahmen innerhalb eines Intervalls erfolgten, ändert sich die Farbe des Punktes entsprechend der Skala (nicht nennenswert aufgetreten). Die grünen Linien sind Sonnenunter- bzw. -aufgang. Der grau hinterlegte Bereich die Laufzeit des Batcorders.

Vor Sonnenuntergang kam es 2017 nur an zwei Tagen, und 2019 an drei Tagen zu Aktivität (Abbildung 31 und Abbildung 32). In beiden Jahren betraf es den Zeitraum Ende September und Oktober und wurde vom Großen Abendsegler verursacht. Das früheste Auftreten war etwa 1,5 h vor Sonnenuntergang.

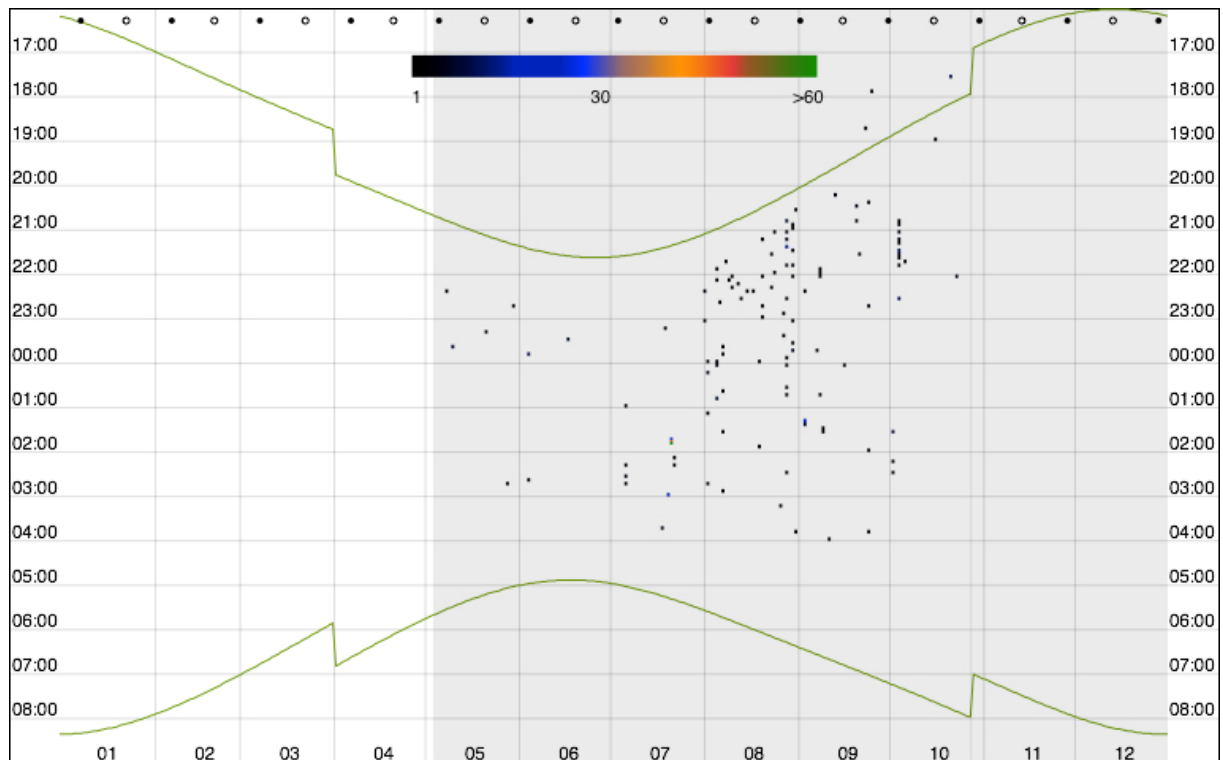


Abbildung 32: Zeitliche Verteilung alle Fledermausaufnahmen beim Gondelmonitoring 2019. Jeder Punkt ist ein 5-Minuten-Intervall mit Aufnahmen. Wenn viele Aufnahmen innerhalb eines Intervalls erfolgten, ändert sich die Farbe des Punktes entsprechend der Skala (nicht nennenswert aufgetreten). Die grünen Linien sind Sonnenunter- bzw. -aufgang. Der grau hinterlegte Bereich die Laufzeit des Batcorders.

#### 4.4 Netzfänge

Bei keinem der Fänge wurden Fledermäuse gefangen, obwohl beide Standorte an Stellen mit durch lokale Strukturen oder Daten aus Transektbegehungen und Dauerhorchboxen bekannter vergleichsweise guter Fledermausaktivität aufgestellt wurden. Die festgestellte Aktivität am Fangplatz war jeweils eher gering. Vor allem bietet das recht offene Habitat den Fledermäusen gute Möglichkeiten die gestellten Fangnetze zu um- oder überfliegen. Die parallel laufende akustische Aufzeichnung zeigte, dass am ersten Fangplatz nur eine Nordfledermaus, eine Bartfledermaus und eine Rauhaufledermaus den Fangplatz passierten. In der zweiten Fangnacht, am zweiten Fangplatz, bejagte phasenweise eine Bartfledermaus den Fangplatz. Sie wich dem Netz allerdings konsequent aus. Hinzu kamen vereinzelte Vorbeiflüge von Zwergfledermäusen. In der dritten Fangnacht, wieder am zweiten Fangplatz, gab es erneut Vorbeiflüge von Zwerg- und Bartfledermäusen. Letztere bejagte den Standort diesmal aber nicht länger. Hinzu kamen zum Ende der Nacht auch einige Nachweise aus der Gruppe „Nycmi“, am wahrscheinlichsten von einer Zweifarbfledermaus.

Aufgrund des fehlenden Fangerfolgs können keine Aussagen über Reproduktion im Untersuchungsgebiet getroffen werden. Auch eine Quartiertelemetrie war somit nicht möglich.

#### 4.5 Schlagopfersuche

##### 4.5.1 Ergebnisse der Experimente zur Abtragraterate

Mithilfe der Experimente zur Abtragraterate im Gebiet wurde errechnet, dass etwa die Hälfte der verendeten Tiere nach zwei Tagen noch auffindbar sind. Die Abtragraterate variiert nach Vegetation, vor allem aber nach Standort. Die geringste Abtragraterate wurde im Saatbett festgestellt, wo 68% der Kadaver nach zwei Tagen wiedergefunden werden konnten. Die geringste Wiederfundwahrscheinlichkeit hatten Branchen mit 40%. Für die Ergebnisse aller Vegetationstypen siehe Tabelle 6. Von den im Experiment untersuchten Anlagen hatte Anlage 4 mit 80% die höchste Wiederfundwahrscheinlichkeit. Dagegen





wurden an Anlage 8 lediglich 43% aller Kadaver nach zwei Tagen wiederentdeckt. Für die bestimmte Wiederfundrate aller Anlagen siehe Tabelle 6.

Tabelle 6: Ergebnisse der Experimente zur Abtragate. Angegeben ist die Wiederfundwahrscheinlichkeit für Kadaver in den gegebenen Vegetationsklassen (a) bzw. an den Standorten (b). \*innerhalb der Untersuchungstage wurde die untersuchte Fläche geeggt, ein Wiederfund war daher hier nicht möglich

(a)		(b)	
Vegetation	Wiederfundwahrscheinlichkeit	Anlage	Wiederfundwahrscheinlichkeit
Brache	40%	WEA 02	53%
Getreide	63%	WEA 03	75%
KSF	67%	WEA 04	80%
Rübe hoch	55%	WEA 05	0% *
Saatbett	68%	WEA 08	43%
Stoppel	50%	WEA 09	65%
Feld geeggt	0% *		

Die geringe Variabilität innerhalb der Vegetationsklassen deutet darauf hin, dass die Sichtbarkeit im Gebiet wenig Einfluss auf die Abtragate hat, da die meisten Prädatoren die Kadaver eher olfaktorisch aufspüren. Im Gegensatz dazu ist die Variabilität zwischen den einzelnen Suchstandorten größer, was als Hinweis auf die Lage und Verteilung der Territorien bzw. Jagd- und Suchräume der Prädatoren gelten kann.

#### 4.5.2 Ergebnisse der Experimente zur Sucheeffizienz

Die ermittelte Sucheeffizienz lag je nach Sucherin bei ca. 70 – 90% (MR: 70%; KD: 67%; KT: 89%).

Stärker variierte die Sucheeffizienz in Abhängigkeit von der Sichtbarkeitsklasse der jeweiligen Vegetation (siehe Tabelle 7, Fundraten hier gemittelt über die Sucherinnen). Hohes Getreide erwies sich als am schwierigsten absuchbar, selbst in den Fahrspuren der Landwirtschaftsfahrzeuge wurden nur 37% aller ausgelegten Kadaver gefunden. Die am leichtesten zu findenden Kadaver lagen auf offenen Flächen wie den Kranstellflächen und Schotterwegen, aber auch auf Feldern im Saatbett und mit jungen Trieben und kleinem Aufwuchs. Hier konnten 90% aller Kadaver wiedergefunden werden.

Tabelle 7: Ergebnisse der Sucheeffizienzexperimente und daraus resultierende Sichtbarkeitsklassen der vorherrschenden Vegetation

Vegetation	beinhaltet auch...	Fundrate	Sichtbarkeitsklasse
nicht absuchbar	Wald, Getreideflächen ohne Fahrspuren	0%	8
Getreide hoch	hohes Gras/ andere Pflanzen	37%	7
Rübe hoch	Mais hoch	50%	6
Brache	Heckenunterwuchs, Wegbegrünung	65%	5
Feld geeggt	niedriger Getreideaufwuchs, niedriger Mais	75%	4
Stoppel	gemähte Brache, niedriger Rasenweg, gemähtes Grünland, leichter Bewuchs auf KSF und Wegen	80%	3
Saatbett	Rübe niedrig	90%	2
KSF	Anlagenfuß, Schotterweg	90%	1

#### 4.5.3 Ergebnisse der Schlagopfersuche und Hochrechnung

Während der gesamten Saison wurden 6 Fledermauskadaver an den untersuchten Anlagen gefunden. Alle Funde waren nur teilweise bis gar nicht versehrt und konnten bis auf die Art bestimmt werden. Die meisten Funde wurden auf einen Kollisionszeitpunkt in der letzten Nacht geschätzt. Details zu den



gefundenen Schlagopfern finden sich in Tabelle 8, eine Übersicht über die Fundorte der einzelnen Fledermäuse in Abbildung 33.

Tabelle 8: Übersicht über die während der Schlagopfersuche gefundenen Kadaver

Datum	ID	WEA	Fundort	Art	Ge- schlecht	Liege- dauer	Zustand	Entfer- nung zur WEA
17.05.	1	05 (R7)	KSF	Zwergfleder- maus	?	2-3 Tage	teilweise versehrt, Ma- denbefall, kein Schwund	18 m
19.07.	2	04 (R1)	Anlagen- fuß	Großer Abend- segler	M	letzte Nacht	teilweise versehrt, starker Käferbefall, ausgehöhlt	0,5 m
20.08.	3	04 (R1)	Anlagen- fuß	Kleiner Abend- segler	W	letzte Nacht	unversehrt, kein Befall, kein Schwund	
30.08.	4	04 (R1)	KSF	Großer Abend- segler	(W)	2-3 Tage	teilweise versehrt, Ma- den- und Käferbefall	25 m
05.09.	5	10 (R10)	KSF	Großer Abend- segler	W	letzte Nacht	unversehrt, kein Befall, kein Schwund	<5m
27.09.	6	05 (R7)	Saatbett	Rauhautfleder- maus	M	letzte Nacht	teilweise versehrt, kein Befall, leichter Schwund	32 m

Auffällig ist, dass alle sechs Schlagopfer von nur drei der zehn abgesuchten Anlagen stammen. Insbesondere die Anlagen 04 und 05 mit zwei bzw. drei Schlagopfern stechen hier heraus. Sie befinden sich recht nah am westlichen Rand des Windparks, weisen sonst aber keine Eigenschaften auf, die sich nicht auch an anderen Anlagen finden würden. Mit der WEA 10 verursachte auch die leitstrukturferne Vergleichsanlage ein Schlagopfer.

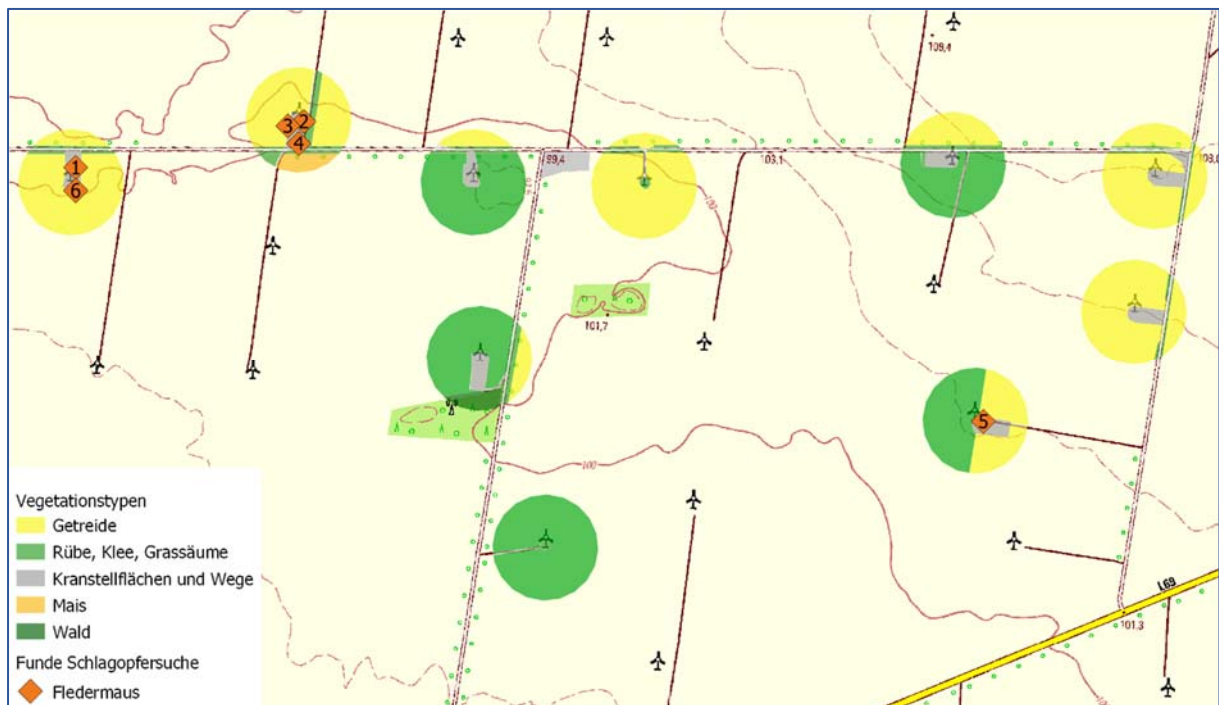


Abbildung 33: Verteilung der Fledermausfunde während der Schlagopfersuche; zu jedem Fund ist die Fund-ID (siehe Tabelle 8) angegeben

Mithilfe des Packages ‚carcass‘ (KORNER-NIEVERGELT et. al. 2016) erfolgte in RStudio (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2008, RSTUDIO TEAM 2015) eine Hochrechnung, um anhand der ermittelten



Auffindwahrscheinlichkeiten von den gefundenen Kadavern auf die Gesamtzahl der im Gebiet verunglückenden Fledermäuse zu schließen. Dafür wurde für jede Anlage unter Berücksichtigung der vorherrschenden Vegetationsformen und deren Veränderung im Saisonverlauf eine gemittelte Fundwahrscheinlichkeit über die gesamte Saison berechnet. Mithilfe derer und der Anzahl an Funden an der jeweiligen Anlage konnte in RStudio eine Schätzung für die Gesamtzahl geschlagener Fledermäuse sowie ein oberes und unteres Intervall (minimale und maximale Anzahl an geschlagenen Tieren nach Modell) berechnet werden. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Tabelle 9 zusammengetragen.

*Tabelle 9: Hochrechnungen der in der Saison geschlagenen Tiere aus den Totfunden. Anlage 10 wurde erst Ende August untersucht und weist dadurch eine sehr geringe Fundwahrscheinlichkeit auf*

	Anzahl gefundener Fledermäuse	Saisonmittel Fundwahrscheinlichkeit	Minimum	Schätzung	Maximum
<b>WEA 01</b>	0	39%	0	1	6
<b>WEA 02</b>	0	35%	0	1	8
<b>WEA 03</b>	0	40%	0	1	7
<b>WEA 04</b>	3	40%	3	8	18
<b>WEA 05</b>	2	44%	2	5	13
<b>WEA 06</b>	0	34%	0	1	8
<b>WEA 07</b>	0	41%	0	1	6
<b>WEA 08</b>	0	38%	0	1	7
<b>WEA 09</b>	0	43%	0	1	6
<b>WEA 10</b>	1	15%	2	10	34
			<b>7</b>	<b><u>30</u></b>	<b>113</b>

Die Berechnungen ergeben eine Schätzung von 30 getöteten Fledermäusen an den Anlagen der Schlagopfersuche über den gesamten Suchzeitraum. Zu beachten ist allerdings, dass Anlage 10 erst am Ende des Suchzeitraumes (Ende August) als eine zusätzliche Vergleichsanlage in die Untersuchungen aufgenommen wurde. Da die Fundwahrscheinlichkeit an allen vorherigen Untersuchungstage 0 beträgt (es wurde nicht gesucht), ist auch die mittlere Fundwahrscheinlichkeit über die Saison mit 15% sehr gering. In diesem kurzen Zeitraum wurde allerdings eine geschlagene Fledermaus gefunden, woraus in der Berechnung eine hohe Schätzung resultiert. Anhand der Fledermausaktivität im Gebiet und der Zahl der Funde an umliegenden Anlagen ist es jedoch nicht wahrscheinlich, dass eine so hohe Fundquote auch über den Rest des Suchzeitraumes eingehalten worden wäre. Für diese Anlage ist also die Zahl der tatsächlich geschlagenen Tiere eher am Minimum der Berechnung zu vermuten. Doch selbst ohne diese Überschätzung durch die späte Suche an WEA 10 ergibt sich für alle Anlagen eine Schätzung von etwa 20 getöteten Tieren pro Saison, also im Durchschnitt ca. 2 pro Anlage. Die Angaben in der Literatur zu jährlichen Schlagraten variieren regional und in Abhängigkeit von der Vegetation stark, werden jedoch meist mit etwa 10 Tieren pro Anlage angegeben (BRINKMANN 2011, KORNER-NIERVERGELT 2011, NABU 2012). Damit liegt das Ergebnis im Untersuchungsgebiet unter den durchschnittlichen Angaben für andere Gebiete in Deutschland, was aber auch in anderen Untersuchungen auf freien Flächen mit wenig Waldgebieten festgestellt wurde (BRINKMANN 2006).

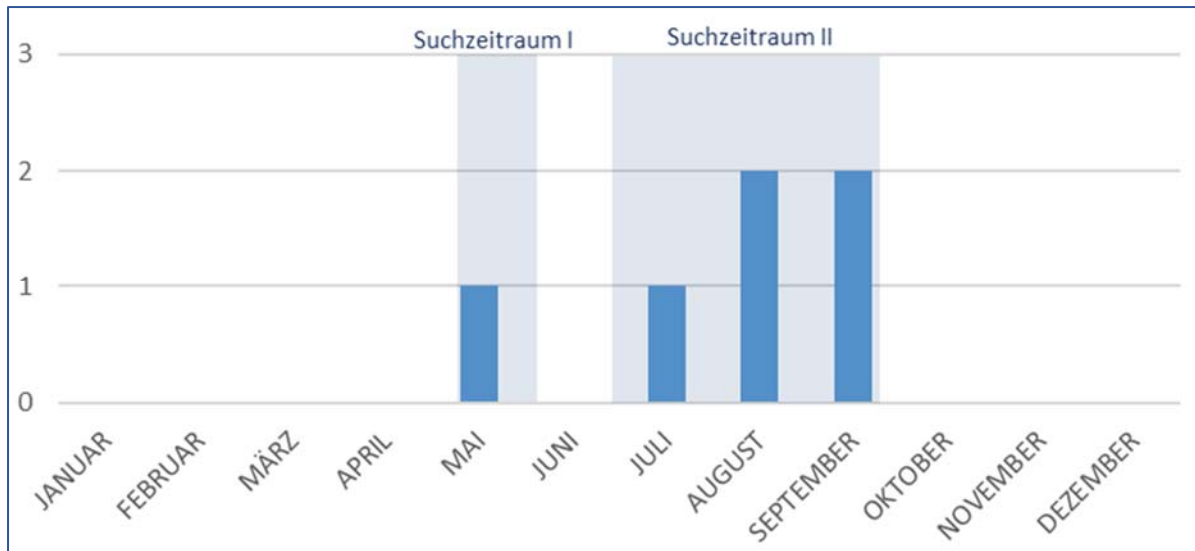


Abbildung 34: Anzahl gefundener Fledermausschlagopfer im Jahresverlauf

Über den Verlauf der Schlagwahrscheinlichkeit während der Saison lässt sich anhand der Untersuchungsergebnisse wenig Aussage treffen, da die Anzahl an Funden zu gering ist. Es wurden zwar mehr geschlagene Fledermäuse im August und September gefunden, jedoch ist ab August aufgrund der abgeernteten Flächen an nahezu allen Anlagen die Auffindwahrscheinlichkeit höher als im Rest der Saison (Abbildung 35). Dadurch lässt sich nur bedingt auf eine höhere Schlagwahrscheinlichkeit zum Ende des Sommers schließen, welche in anderen Studien bereits nachgewiesen werden konnte (ZAHN et al. 2014).

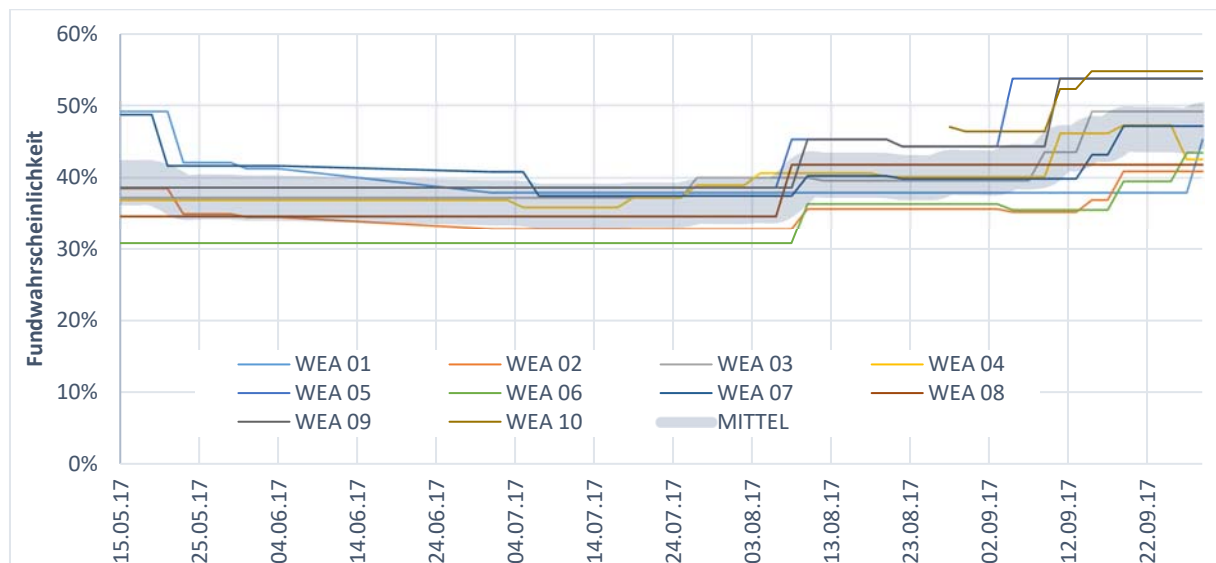


Abbildung 35: Veränderung der Auffindwahrscheinlichkeit von geschlagenen Fledermäusen der unterschiedlichen untersuchten Anlagen im Jahresverlauf. Grau im Hintergrund: Mittelwert aller Anlagen.



#### 4.6 Konservative Artenliste

Anhand der bei den Transektortungen, Horchboxerfassungen, Totfundsuche und Netzfängen nachgewiesenen Arten lässt sich eine Artenliste für das Gesamtgebiet aufstellen (Tabelle 10). Sie umfasst mindestens 10 Arten. Da bei Bartfledermäusen und Langohren der Artnachweis nur akustisch erfolgte, die Schwesterarten auf diesem Weg aber nicht trennbar sind, wären auch bis zu 12 Arten möglich. Hinzu kommen zwei weitere Arten, die wahrscheinlich ebenfalls im UG vorkommen, wo die Qualität der Rufsequenzen aber keine vollständige Sicherheit bietet. Bei einer weiteren Art ist ein Vorkommen möglich, wenn auch nicht sehr wahrscheinlich. Die hohe Artenzahl suggeriert ein gutes Fledermaushabitat. Tatsächlich sind mehrere der nachgewiesenen Arten aber nur selten im Gebiet anzutreffen. Regelmäßig bis häufig treten nur 6-8 Arten auf.

Tabelle 10: Gesamtartenliste der im Untersuchungsgebiet sicher und wahrscheinlich nachgewiesenen Arten. Zu jeder Art ist die Rote-Liste-Einstufung in Sachsen-Anhalt (HEIDECKE et al. 2004) und in Deutschland (MEINIG et al. 2020) (V = Vorwarnliste, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = extrem selten, D = Daten defizitär), der Schutzstatus nach BNatSchG und die Einstufung in die Anhänge der FFH-Richtlinie angegeben. Außerdem ist eine etwaige Schlaggefährdung gemäß des Artenschutzleitfadens (MULE-SA 2018) gezeigt.

Art deutsch	Art wissenschaftlich	Rote Liste		Schutzstatus		Schlaggefährdet
		S.-A.	D	BNatSchG	FFH-Anhang	
Sicher vorkommend						
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	1	2	Alle streng geschützt	II, IV	
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	2	3		IV	
Kleine/Große Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus/ M. brandtii</i>	1/2	*/*		IV	
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	*		IV	
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	D		IV	X
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	3	V		IV	X
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	2	*		IV	X
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	*		IV	X
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	G	*		IV	X
Graues/Braunes Langohr	<i>Plecotus austriacus/auritus</i>	2/2	1/3		IV	
Zweifarbflfledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	R	D			IV
Wahrscheinlich vorkommend						
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	3	Alle streng geschützt	IV	X
Möglicherweise vorkommend						
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	3	*	streng geschützt	IV	

Nachfolgend für alle Arten eine kurze Zusammenfassung ihres Vorkommens:

**Mopsfledermaus:** Sie wurde akustisch sowohl auf dem Transekt als auch an der Dauerbox nachgewiesen. Allerdings handelte es sich dabei um sehr seltene Ausnahmen. Die Mopsfledermaus ist eine Art waldreicher Gebiete, sodass das Habitat für sie im UG völlig unpassend ist. Im Gebiet tritt die Art daher wohl nur auf Erkundungsflügen oder Wanderungen auf.

**Nordfledermaus:** Sie ist wohl ebenfalls nur eine Ausnahme im Gebiet. Eine Rufsequenz bei den Fängen konnte ihr sicher zugeordnet werden. Ansonsten gibt es noch eine gewisse Dunkelziffer, die sich in den Rufsequenzen, die nur bis auf „Nyctaloid“-Niveau bestimmt werden konnten, verbirgt. Diese sind



jedoch auch nicht allzu häufig. Das Habitat im Gebiet ist zudem unpassend. Die Nordfledermaus findet sich eigentlich eher in nadelwald- und gewässerreichen Gebieten in kühleren Klimaten. Solche Habitate finden sich in weitem Umkreis nicht, sodass es sich bei den auftretenden Nordfledermäusen wohl nur um versprengte Durchzügler handelt.

**Kleine und Große Bartfledermaus:** Diese Schwesterarten wurden nur akustisch nachgewiesen, sind auf diese Weise aber nicht unterscheidbar. Beide finden sich normalerweise in strukturreichen Lebensräumen mit Wäldern und Gewässern. Die Kleine Bartfledermaus ist dabei etwas anspruchsloser, weshalb sie hier die wahrscheinlichere Art ist. Insbesondere an der Dauerbox wurde die Artengruppe regelmäßig nachgewiesen. Auf dem Transekt gab es nur einen Nachweis in Borne. Beim Gondelmonitoring und der Schlagopfersuche trat sie überhaupt nicht auf, was als tief fliegende Art nicht verwundert.

**Fransenfledermaus:** Obwohl eine weit verbreitete und eher weniger anspruchsvolle Art, ist Sie im UG eine Ausnahmeerscheinung. Es gab lediglich eine Rufsequenz an der Dauerbox, die definitiv von ihr stammt.

**Rauhautfledermaus:** Die Art tritt regelmäßig im UG auf und ist über weite Zeiträume wohl die zweithäufigste, zur Zugzeit sogar zeitweise die häufigste. Sie wurde mit allen Nachweismethoden an verschiedensten Stellen im UG bestätigt. Ein Zugverhalten ist klar erkennbar. Im Hochsommer sind die Nachweise weniger zahlreich als zu den Zugzeiten.

**Zwergfledermaus:** Sie ist über das ganze Jahr betrachtet die häufigste Art im UG und tritt immer und überall regelmäßig auf. Lediglich in Höhe der WEA-Gondeln ist sie offenbar weitaus seltener zu finden, wie das Höhenmonitoring zeigte. Dass dennoch Aufstiege stattfinden, belegt das gefundene Schlagopfer. Auch wenn Zwergfledermäuse keinen Langstreckenzug in großen Höhen zeigen, so ist bekannt, dass sie an hohen Strukturen, offenbar zu Erkundungszwecken, regelmäßig aufsteigen.

**Mückenfledermaus:** Auch sie tritt regelmäßig in allen Teilen des UG auf. Es gelangen Nachweise auf dem Transekt, an der Dauerbox und beim Gondelmonitoring. Die Nachweisdichte ist allerdings jeweils nur gering bis mäßig. Zur Zugzeit tritt eine Häufung auf, was auf durchziehende Exemplare hindeutet.

**Kleiner Abendsegler:** Aufgrund der Rufähnlichkeiten mit der Zweifarbfledermaus und teilweise auch der Breitflügel-fledermaus gestaltet sich die akustische Bestimmung hier schwierig. In der Höhe ist das Vorkommen durch das Schlagopfer an der WEA R10 und beim Gondelmonitoring nachgewiesen. Am Boden gibt es hingegen keine eindeutigen Nachweise. Die möglichen Aufnahmen aus der Gruppe „Nycmi“ liegen verstreut. Die zeitliche Verteilung der Aufnahmen zeigt weiterhin, dass es ein ausgeprägtes Zuggeschehen gibt, da Aufnahmen zur Wochenstubezeit selten sind und sich ab August häufen.

**Großer Abendsegler:** Der Große Abendsegler tritt regelmäßig im UG auf und wurde mit allen angewendeten Methoden nachgewiesen. Räumliche Schwerpunkte sind nicht erkennbar. Allerdings gibt es klares zeitliches Muster mit Häufung im August und September, was den Zug widerspiegelt.

**Braunes und Graues Langohr:** Diese beiden Schwesterarten sind akustisch nicht unterscheidbar. Aufgrund der allgemeinen Häufigkeit ist jedoch das Braune Langohr wahrscheinlicher. Langohren wurden mit wenigen Sequenzen an der Horchbox nachgewiesen. Allerdings rufen sie auch nur leise und sind deshalb akustisch schwer nachweisbar. Es ist deshalb möglich, dass Langohren trotz der wenigen Aufnahmen regelmäßig im Gebiet auftreten.

**Zweifarb-fledermaus:** Ohne physischen Beleg ist das Vorkommen dieser Art schwierig mit Sicherheit nachzuweisen, da die Rufe sehr ähnlich denen des Kleinen Abendseglers sind. Zumindest beim 2019er Gondelmonitoring sollte ein Teil der aufgenommenen Rufsequenzen aber zweifelsfrei der Zweifarbfledermaus entstammen. Die Zweifarbfledermaus bezieht Quartier i.d.R. in Gebäuden und jagt über



offeneren Landschaften, sodass das Habitat im UG nicht ungeeignet ist. Genauere Aussagen zur Gebietsnutzung lassen sich mangels verlässlicher Rufidentifikationen aber nicht treffen.

**Breitflügelfledermaus:** Das Vorkommen dieser Art im UG ist nicht gesichert. Es ist aber gut möglich, dass sich unter den nicht genau bestimmbar „Nycmi“-Sequenzen an der Horchbox auch Breitflügelfledermäuse befinden. Das Habitat im UG erscheint prinzipiell geeignet, da Breitflügelfledermäuse als Quartier meist Gebäude nutzen und zur Jagd auch in etwas offeneren Gebieten anzutreffen sind, so lange genügend Leitstrukturen vorhanden sind. Außerdem ist die Art weit verbreitet in Mitteldeutschland. Wir halten ihr Auftreten im UG daher für wahrscheinlich.

**Wasserfledermaus:** Unter allen Rufsequenzen gibt es keine, die mit Sicherheit von der Wasserfledermaus stammt. Es ist aber nicht auszuschließen, dass sich unter nicht bis auf die Art bestimmten Rufsequenzen der Mkm-Gruppe tatsächlich einige der Wasserfledermaus befinden. Die Art ist einerseits weit verbreitet in Deutschland, das Habitat im UG durch den Mangel von Gewässern und Höhlenbäumen aber wenig geeignet. Ein Vorkommen ist deshalb möglich, aber nicht sehr wahrscheinlich. Sollte die Art tatsächlich auftreten, dürfte es sich eher um Ausnahmen als ein regelmäßiges Vorkommen handeln.



## 5 Analyse des Untersuchungsgebietes

### 5.1 Einschätzung des Gebietes

Mit 11 - 13 sicher und zwei weiteren wahrscheinlich oder möglicherweise vorkommenden Arten weißt das Gebiet eine für eine größtenteils durch landwirtschaftliche Flächen geprägte Region eine erstaunlich hohe Diversität auf. Deutliche Dominanz zeigen dabei Zwerg- und Flughautfledermaus. Aufgrund der geringen Wald- und Wasserstrukturen ist das Gebiet als Jagdhabitat für viele Arten eher wenig geeignet. Auch natürliche Schlafstätten finden sich durch die mangelnden Waldgebiete wenig. Allerdings bieten die umliegenden kleinen Ortschaften mit ihren vielen teils alten und nicht mehr bewohnten Gebäuden potentielle Schlafquartiere. Aufgrund des Mangels an Altdaten dazu und des fehlenden Erfolges bei den Netzfängen können darüber jedoch keine gesicherten Aussagen getroffen werden. Von diesen möglichen Sommerquartieren könnte ein Einfliegen in die geeigneteren Jagdhabitats in der Umgebung wie die Seen und Wälder mit Altholzbeständen bei Unseburg (LSG Bodeniederung) und entlang der Bode (inkl. FFH-Gebiet Bode und Selke im Harzvorland) denkbar sein. Fledermäuse aus Biere, Bahrendorf oder Welsleben würden auf dem Weg dahin das Untersuchungsgebiet passieren. Umgekehrt könnten Fledermäuse, die in Bäumen im Bereich Unseburg ihr Quartier haben, auf der Jagd oder bei Erkundungsflügen hin und wieder bis ins UG vorstoßen. Dies erklärt vermutlich einen Teil der hohen Diversität. Im Nahbereich um die Planfläche ist das Vorhandensein von Quartieren eher unwahrscheinlich. Gebäude fehlen hier völlig und auch alte Bäume, die Stammhöhlen aufweisen könnten, gibt es kaum.

Anhand der Erhebungen kann ein Trend zu erhöhter Aktivität im Spätsommer und Herbst erkannt werden, welcher auf eine Nutzung während des Zuges hindeutet. Die Flughautfledermaus ist ein Beispiel für eine Art, die im Gebiet hauptsächlich zur Zugzeit im Spätsommer und im Frühjahr detektiert wurde. Als typische waldbewohnende Art ist das Gebiet als Sommerlebensraum auch eher ungeeignet. Sie ist jedoch für ihre weiten Wanderungen bekannt, die sie anscheinend auch ins Untersuchungsgebiet führen. Da Wanderungen im Allgemeinen in größerer Höhe stattfinden als Jagdflüge besteht hier auch ein größeres Schlagrisiko. Auch die Ergebnisse der Schlagopfersuche und das Gondelmonitoring zeigen eine höhere Aktivität während der Zugzeit. Dies ist beim Gondelmonitoring schön anhand der Häufung der *Nyctalus*-Arten im August und September zu erkennen. Diese Beobachtungen deuten auf ein leicht erhöhtes Risiko von Kollisionen während der Zugzeiten hin. Tatsächlich stammen die *Nyctalus*-Schlagopfer auch alle aus dem Zeitraum Ende August - Anfang September. Dieser saisonalen Kollisionsproblematik kann mit geeigneten Vermeidungsmaßnahmen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens einer WEA gut begegnet werden.

Auch wenn die Artenzahl hoch ist, so ist die Aktivitätsdichte im Vergleich zu anderen Gebieten (eigene Daten) doch eher im unteren Bereich angesiedelt. Das liegt daran, dass das Gebiet wie beschrieben als Jagdgebiet für viele Arten eher wenig geeignet ist, und es deshalb meist nicht ausdauernd bejagt wird, sondern oft nur durchflogen.

### 5.2 Konfliktanalyse

#### 5.2.1 Bau- und anlagenbedingte Konflikte

Die Errichtung von Windkraftanlagen kann negative Auswirkungen auf Fledermäuse haben, wenn dabei in großem Maße relevante Habitats zerstört werden. Dies betrifft einerseits Jagdhabitats, welche verlorengehen, wenn Hecken, Wälder oder andere Grenzstrukturen zerstört werden. Weiterhin birgt der Verlust von größeren Bäumen auch immer das Risiko des Verlusts darin potenziell enthaltener Quartiere. Anlagenbedingte Konflikte sind bei Fledermäusen eher nicht zu finden, denn nach bisherigem Wissensstand zeigt keine Fledermausart ein Meideverhalten gegenüber WEA.





Einen Zuwegungsplan für eine potenzielle WEA gibt es derzeit noch nicht. Sehr wahrscheinlich scheint aber eine Zufahrt von der L69 über den Bestandsfeldweg nach Norden. Aufgrund der Lage der Planfläche ist die Errichtung einer WEA vermutlich ohne die Rodung von Altbäumen zu bewerkstelligen. Eine Zerstörung von Quartieren durch den Bau einer WEA auf der Planfläche ist deshalb kaum zu befürchten. Die höchstwahrscheinlich nötige Rodung einiger Büsche oder kleiner Bäumchen entlang der Zuwegung dürfte nur einen geringen Effekt auf die Leitstrukturen haben, zumal der Feldweg beiderseits baumbestanden ist, sodass die Funktion der Leitlinie erhalten bleibt. Eine endgültige Abschätzung hierzu kann aber erst getroffen werden, sobald die Zuwegungsplanung für die WEA existiert.

#### 5.2.2 Betriebsbedingte Konflikte

Das wesentliche Konfliktfeld zwischen Fledermäusen und dem Betrieb von Windkraftanlagen besteht in der Schlaggefahr der Tiere. Dafür müssen die Tiere noch nicht einmal direkt getroffen werden, sondern es reichen bereits die Luftdruckunterschiede, wenn ein Rotorblatt in wenigen Zentimetern Entfernung vorbeizieht, um Fledermäusen tödliche Verletzungen zuzufügen (Barotrauma). Von eher nachrangiger Bedeutung sind dagegen etwaige Stör- und Scheueffekte durch die Anlage, sowie eine Behinderung der Jagd der Fledermäuse. Im Gegenteil scheinen manche Fledermäuse von den Anlagen sogar angezogen zu werden (HORN et al. 2008).

In Deutschland und Sachsen-Anhalt sind sieben Fledermausarten von der Kollisionsgefahr mit WEA betroffen (vgl. MULE-SA 2018, Anlage 4), davon drei Arten besonders stark. Diese drei Arten, Rauhaut-Zwergfledermaus und Großer Abendsegler, sind auch die im Gebiet am Boden (Rauhaut- und Zwergfledermaus) beziehungsweise auf Gondelhöhe (Gr. Abendsegler) am häufigsten detektierten. Allgemein gelten sechs der sicher im Gebiet nachgewiesenen Arten sowie eine weitere wahrscheinlich vorkommende Arte als schlaggefährdet entsprechend den Vorgaben des Landes Sachsen-Anhalt (MULE-SA 2018, vgl. Tabelle 10).

Rauhautfledermaus, Kleiner und Großer Abendsegler und Zweifarbfledermaus sind Langstreckenzieher, die insbesondere auf dem Zug große Flughöhen erreichen und damit gefährdet sind. Sowohl die Dauerhorchboxen als auch das Gondelmonitoring deuteten auf eine Zugaktivität von Rauhautfledermaus, Großem Abendsegler sowie Kleinem Abendsegler und/oder Zweifarbfledermaus im Gebiet hin. In der Höhe stellten sie die häufigsten Arten dar, was auf eine direkte Gefährdung hinweist, da diese Aufnahmen ja direkt im Kollisionsbereich detektiert wurden. Auch bei der Schlagopfersuche wurden vor allem Große Abendsegler gefunden, aber auch eine Rauhautfledermaus und ein Kleiner Abendsegler während der Zugzeit. Hier ist mit einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko und damit einer Verletzung von §44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG während der Zugzeit zu rechnen. Daher werden Vermeidungsmaßnahmen in Form von Abschaltzeiten notwendig (siehe 6.2).

Die Zwergfledermaus ist zwar eine nicht-ziehende Art, sie ist aber bekannt dafür bei gutem Wetter entlang des Turms - vermutlich zu Erkundungszwecken - aufzusteigen und dabei bis in Rotorhöhe vorzudringen. Wie die Ergebnisse zeigen, nutzt sie das gesamte Gebiet und ist daher auch am geplanten WEA-Standort zu erwarten. Das Gondelmonitoring an der R1 zeigte, dass Zwergfledermäuse nur selten im Gondelbereich auftreten. Tatsächlich gab es in zwei Jahren nur drei Sequenzen der Art. Aktuell steht der genaue Anlagentyp für die Planfläche noch nicht fest. Es wird jedoch von einer Anlage mit einem Rotordurchmesser von ca. 160 m bei einer Nabenhöhe von über 160 m ausgegangen. Die Durchschlagshöhe liegt damit bei gut 80 m; hoch genug, um bodennah fliegende Arten nicht mehr zu gefährden. Das gefundene Schlagopfer an der WEA R7 belegt jedoch, dass auch das relativ seltene Auftreten in der Höhe hin und wieder zu Kollisionen führen kann. Die Untersuchungen am Boden zeigten, dass Zwergfledermäuse vor allem im Spätsommer verstärkt auftraten. Dieser Zeitraum ist bereits durch Abschaltungen für die ziehenden Fledermausarten berücksichtigt. Trotz des kleinen Feldgehölzes ließ sich bei den Transekterfassungen auch kein gehäuftes Auftreten der Zwergfledermaus im Bereich der



Planfläche feststellen. Zusätzliche Abschaltungen aufgrund der Zwergfledermaus erscheinen daher nicht notwendig.

Weitere im Gebiet (potenziell) vorkommende schlaggefährdete Arten sind Mücken- und Breitflügelfledermaus. Die Aufnahmen sowohl aus Gondel- als auch Bodenmonitoring deuten jedoch nicht auf eine große Aktivität im Gebiet hin. Es ist daher fraglich, ob für diese Arten eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos zu erwarten ist. Da aufgrund der Vorkommen anderer schlaggefährdeter Arten Vermeidungsmaßnahmen notwendig werden (siehe oben), werden aber auch Mücken- und Breitflügelfledermaus hiervon profitieren.



## 6 Empfohlene Konfliktvermeidungsmaßnahmen

Erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes – hier der Fledermausfauna – durch das Eingriffsvorhaben unterliegen der gesetzlichen Forderung nach Vermeidung, Verminderung, funktionalem Ausgleich und Ersatz. Wie in der Konfliktanalyse dargelegt, besteht im vorliegenden Fall ein gewisses Konfliktpotenzial. Die nachfolgend gemachten Vorschläge und Empfehlungen sollten berücksichtigt werden, um den Eingriff in den Naturhaushalt so gering wie möglich zu halten.

### 6.1 Bau- und anlagenbedingte Beeinträchtigungen

Wie in der Konfliktanalyse dargelegt ist eine abschließende Beurteilung baubedingter Konflikte, und damit auch notwendiger Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen, erst möglich, sobald eine konkrete Anlagen- und Zuwegungsplanung existiert. Allgemein lässt sich jedoch sagen, dass zu rodende Gehölze in jedem Fall vor der Rodung auf das Vorhandensein von potenziellen Fledermausquartieren überprüft werden müssen. Werden solche gefunden, sind sie auf Besatz zu prüfen und bei negativem Ergebnis zu verschließen, um eine Besiedlung bis zur Rodung zu verhindern. Sollte eine Höhle tatsächlich besetzt sein, sind je nach Jahreszeit und Besatz festzulegende Maßnahmen zu ergreifen. Außerdem sind zu rodende Hecken- oder Baumreihenabschnitte standortnah durch Ersatzpflanzungen zu kompensieren. Sollten die Rodungen so umfänglich ausfallen müssen, dass die Funktionsfähigkeit einer Leitlinie gefährdet ist, müssen außerdem Maßnahmen ergriffen werden, um die Leitlinienfunktion zu erhalten.

### 6.2 Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Wie unter 5.2.2 beschrieben ist von der Entstehung eines erhöhten Tötungsrisikos, insbesondere für die langstreckenwandernden Arten, durch die neu zu errichtende Anlage auszugehen. Zur Vermeidung sind Abschaltparameter eine geeignete Methode. Auch der Leitfaden von Sachsen-Anhalt (MULE-SA 2018) würdigt diese Methode als geeignete Vermeidungsmaßnahme. Da im Gebiet vor allem der Fledermauszug gefährdet ist, ist es wichtig diese Phase abzudecken. Dies sind entsprechend Leitfadenvorgaben die Zeiträume 01.04. – 20.05. und 10.07. – 31.10. Die WEA ist dann bei Temperaturen  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  und Windgeschwindigkeiten  $< 6,5 \text{ m/s}$  abzuschalten. Eine Tageszeitvorgabe macht der Leitfaden nicht. Da beim Gondelmonitoring Aktivität vor Sonnenuntergang selten war und nach Sonnenaufgang überhaupt nicht auftrat, sollte ein zeitliches Abschaltfenster von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang angemessen sein. Wie die schlagopfersuche zeigte, gibt es offenbar deutliche Unterschiede in der Schlaggefährdung zwischen einzelnen Anlagen. Nach Errichtung der WEA sollte deshalb ein Gondelmonitoring durchgeführt werden, um die Situation an der neuen WEA genau zu erfassen. Darauf aufbauend kann die Ausgestaltung der Abschaltparameter den tatsächlichen Gegebenheiten angepasst werden.



## 7 Zusammenfassung

Die Fledermausfauna im Umfeld der geplanten WEA wurde mit den Methoden der Transektbegehungen, Dauerhorchbox, Gondelmonitoring, Schlagopfersuche und Netzfängen untersucht. Es zeigte sich, dass das Gebiet trotz seiner Strukturarmut eine gute Artendiversität aufweist. Mehrere davon sind aber nur Ausnahmen, die das Gebiet scheinbar ab und zu durchfliegen. Häufig ist nur die Zwergfledermaus und phasenweise zur Zugzeit die Rauhautfledermaus. Regelmäßig tritt außerdem Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler und/oder Zweifarbfledermaus sowie die Kleine oder Große Bartfledermaus auf. Das Höhenmonitoring und die Schlagopfersuche zeigten, dass im Rotorbereich fast nur Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler und/oder Zweifarbfledermaus sowie die Rauhautfledermaus auftreten. Quartiere konnten nicht ermittelt werden. Die nächsten Quartiere sollten Gebäudequartiere in den Ortschaften sein. Attraktive Baumquartiere sind in nennenswerter Zahl erst im Bereich Unseburg zu erwarten. Durch die Lage der Planfläche auf offenem Feld und Zuwegung über Bestandsfeldwege ist eine Beeinträchtigung etwaiger Quartiere unwahrscheinlich, muss aber noch einmal geprüft werden, sobald eine konkrete Planung existiert. Da ein Zuggeschehen schlaggefährdeter Arten klar nachweisbar war, sind zur Vermeidung eines erhöhten Tötungsrisikos Abschaltparameter zur Zugzeit erforderlich. Die Notwendigkeit hiervon und die genauen Abschaltparameter können mittels eines Gondelmonitorings überprüft werden.



## 8 Literatur

- BEHR, O., BRINKMANN, R., KORNER-NIEVERGELT, F., NAGY, M., NIERMANN, I., REICH, M. & SIMON, R. (2015): Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). Umwelt und Raum 7, Institut für Umweltplanung, Hannover.
- BRINKMANN, R., BEHR, O., NIERMANN, I. & REICH, M. (2011) (HRSG.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN 2019): Steckbriefe der Natura-2000-Gebiete. 3935-301 Sülzetal bei Sülldorf.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN 2020): Steckbriefe der Natura-2000-Gebiete. 4133-301 Bode und Selke im Harzvorland.
- GLU GMBH (2011): Fachbeitrag Naturschutz Teil 2 Fledermäuse. Standort: Repowering Windpark Biere I. Gutachten für die mdp GmbH & Co. WP Borne II KG.
- HEIDECHE, D., HOFMANN, T., JENTZSCH, M., OHLENDORF, B., & WENDT, W. (2004). Rote Liste der Säugetiere (Mammalia) des Landes Sachsen-Anhalt. Ber. Landesamt Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 39, 132-137.
- KORNER-NIEVERGELT, F., BEHR, O., NIERMANN, I. & BRINKMANN, R. (2011). Schätzung der Zahl verunglückter Fledermäuse an Windenergieanlagen mittels akustischer Aktivitätsmessungen und modifizierter N-mixture Modelle. In: Brinkmann, R., Behr, O., Niermann I. & Reich, M.: Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Göttingen, Cuvillier Verlag: Umwelt und Raum Bd. 4, 323-353.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2020): Standard-Datenbogen FFH-Gebiet 4133-301 Bode und Selke im Harzvorland.
- MEINIG, H., BOYE, P., DÄHNE, M., HUTTERER, R. & LANG, J. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (2): 73 S
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT DES LANDES SACHSEN-ANHALT (MLU SA, 2016): Leitfaden Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt, Entwurfsfassung vom 07.01.2016
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND ENERGIE DES LANDES SACHSEN-ANHALT (MULE-SA, 2018): Leitfaden Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt.
- NABU SACHSEN-ANHALT: <https://sachsen-anhalt.nabu.de/tiere-und-pflanzen/tiere/arbeitskreis.html>; abgerufen 06.03.2018
- NABU (2012): Expertenworkshop zu „Windkraft und Fledermäuse“. – BAG Fledermausschutz im NABU am 16. Februar 2012, [www.fledermausschutz-rlp.de/expertenpapier.pdf](http://www.fledermausschutz-rlp.de/expertenpapier.pdf)
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- RSTUDIO TEAM (2015). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.

## Fledermausuntersuchungen 4. Änderung B-Plan Nr. 04



ZAHN, A., LUSTIG, A., HAMMER, M. (2014): Potenzielle Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermauspopulationen. ANLiegen Natur 36(1): 21–35, Laufen, [www.anl.bayern.de/publikationen](http://www.anl.bayern.de/publikationen).