

SCHMAL + RATZBOR

Windpark „Jerxheim“

Samtgemeinde Heeseberg im Landkreis Helmstedt, Niedersachsen

**Erfassung und Bewertung
des Fledermausbestandes 2020**

Im Auftrag der

Landwind Planung GmbH & Co. KG

Januar 2022

SCHMAL + RATZBOR

Windpark „Jerxheim“

Samtgemeinde Heeseberg im Landkreis Helmstedt, Niedersachsen

Erfassung und Bewertung des Fledermausbestandes 2020

Auftraggeber:

Landwind Planung GmbH & Co. KG
Watenstedter Str. 11
38384 Gevensleben

Auftragnehmer:

Ingenieurbüro für Umweltplanung
SCHMAL + RATZBOR
Im Bruche 10
31275 Lehrte, OT Aligse
Tel.: (05132) 588 99 40
Fax: (05132) 82 37 79
E-mail: info@schmal-ratzbor.de

Lehrte, den 15.01.2022



Bearbeitung:

Gudrun Schmal
Katja Lindemann

Erfassung:

natura
Büro für zoologische und
botanische Fachgutachten
Uwe Hoffmeister
Hans-Sachs-Str. 47
15732 Schulzendorf

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
1 Einleitung	3
2 Räumliche Situation	3
3 Datenbestand	5
3.1 Schutzgebiete.....	5
3.2 Vorkommen windkraftrelevanter Fledermausarten nach Hinweisen Dritter.....	6
4 Fledermauserfassung 2020	7
4.1 Untersuchungsgebiet.....	7
4.2 Erfassungsmethodik.....	9
4.3 Bewertungsmethodik.....	11
4.4 Ergebnisse.....	15
4.4.1 Quantitative und qualitative Auswertungsergebnisse zur Erfassung von Ultraschalllauten im Bereich der	15
4.4.1.1 Batcorderstandorte (BC01-BC03).....	15
4.4.1.2 Transektbereiche (TB01-TB03).....	18
4.4.1.3 Dauererfassungsstandorte (D02-D03).....	21
5 Bestandsbewertung	29
5.1 Erfasste Fledermausarten im Untersuchungsgebiet.....	29
5.2 Artbezogene Darstellung.....	31
5.3 Untersuchungsraumbezogene Darstellung.....	47
5.4 Zeitliche Darstellung.....	51
6 Hinweise zur Prognose möglicher Auswirkungen des Vorhabens als Grundlage der Artenschutzprüfung	51
7 Anhang	53
7.1 Material und Methoden.....	53
7.1.1 Witterungsbedingungen.....	53
7.1.2 Bioakustische Methode.....	53
7.1.2.1 Einsatz von "Batcordern" zur Erfassung von Fledermausaktivitäten und -arten....	54
7.1.2.2 Transektkartierung mithilfe des Fledermausdetektors zur Erfassung von Fledermausultraschalllauten.....	57
7.1.3 Geografische Kartierungsgrundlagen.....	58
7.2 Einzelergebnisse Batcorderstandorte BC01-BC03.....	58
7.3 Einzelergebnisse Transektbereiche TB01-TB04.....	62
7.4 Einzelergebnisse Dauererfassungsstandorte D01-D03.....	65
Quellen und Literatur	72

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Vorhabensgebietes im großräumigen Überblick.....	3
Abbildung 2: Vorranggebiet für Windenergienutzung (orange und gelb) gemäß der 1. Änderung des RROP 2008..	4
Abbildung 3: Niedersächsische Schutzgebiete im Umfeld der geplanten WEA (nach Daten des NLWKN).....	6
Abbildung 4: Lage der Untersuchungsstandorte und -bereiche der Fledermauserfassung im Umfeld um die geplanten WEA-Standorte; rot: Batcorderstandorte BC1 bis 3; grün: Dauererfassungsstandorte D 2 und 3; blau: Transektbeeiche TB1 bis 3	9
Abbildung 5: Klassenbildung zur Bewertung der Fledermausaktivität auf Grundlage der Aktivitätsindices aus sieben Fledermauserfassungen aus unterschiedlichen Naturräumen.....	14
Abbildung 6: Anzahl der Rufaufzeichnungen an den Batcorderstandorten BC01 bis BC17 differenziert nach Fledermausarten bzw. -gruppen.....	18
Abbildung 7: Anzahl der Rufaufzeichnungen in den Transektbereichen TB01 bis TB03 differenziert nach Fledermausarten bzw. -gruppen.....	21
Abbildung 8: Anzahl der aufgezeichneten Fledermaus-Rufsequenzen am Dauererfassungsstandort D02 (Maximum: 07.06.2020 n=2.291).....	24
Abbildung 9: Anzahl der aufgezeichneten Fledermaus-Rufsequenzen am Dauererfassungsstandort D03 (Maximum: 31.05.2020 n=1.026).....	25
Abbildung 10: Nachtzeitliche Verteilung der Fledermaus-Aktivitäten an den Dauererfassungsstandorten D02 und D03.....	26
Abbildung 11: Vergleichende Darstellung der Mengenanteile der erfassten Fledermausarten bzw. -gruppen an den Dauererfassungsstandorten D02 und D03.....	28
Abbildung 12: Zeitliche Verteilung der erfassten Rufsequenzen der Zwergfledermaus am Standort D02 (Maximum: 16.07.2020 n=767).....	38
Abbildung 13: Zeitliche Verteilung der erfassten Rufsequenzen der Zwergfledermaus am Standort D03 (Maximum: 30.05.2020 n=702).....	39
Abbildung 14: Schematische Übersicht über den Arbeitsfluss von der Aufnahme von Fledermausrufen mit Hilfe des Batcorders, der Verwaltung und Vermessung mit Hilfe von bcAdmin sowie Analyse mit bcIdent und Überprüfung der Ergebnisse mit bcAnalyze.....	54
Abbildung 15: Diskriminierungsbaum und Schritte der Artanalyse mit Hilfe von BcIdent 1.0.....	55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vorkommen von WEA-empfindlichen Fledermausarten (vgl.NMUEK (2016b)) nach Angaben des NLWKN.....	7
Tabelle 2: Übersicht über die Dauer der Batcorderaufzeichnungen und Detektorbegehungen von April und Oktober 2020 je Untersuchungsraum (BC01-BC17 sowie TB01-TB04).....	11
Tabelle 3: Übersicht über die Daueraufzeichnung (D02 und D03) zwischen März und November 2020.....	11
Tabelle 4: Koordinaten (UTM ETRS 32U) der Batcorderstandorte.....	11
Tabelle 5: Kategorieinteilung unterschiedlicher Autoren zur Bewertung der Fledermausaktivität.....	13
Tabelle 6: Bewertungsklassen für die Einstufung von registrierten Fledermausaktivitäten innerhalb von definierten Referenzräumen (Fledermausfunktionsräumen und -elementen).....	14
Tabelle 7: Übersicht über die Einzelergebnisse der Rufaufzeichnungen (absolute und gemittelte Werte pro Std.) im Bereich der Batcorderstandorte BC01-BC03.....	15
Tabelle 8: Anzahl der Rufaufzeichnungen differenziert nach Arten/-gruppen an den Batcorderstandorten BC01-BC03.....	17
Tabelle 9: Übersicht über die Einzelergebnisse der Rufaufzeichnungen (absolute und gemittelte Werte pro Std.) im Bereich der Transekte TB01-TB04.....	19
Tabelle 10: Nachweis der einzelnen Fledermausarten, Gattungen und Fledermausgruppen innerhalb der Transektbereiche TB01-TB04.....	20

Tabelle 11: Übersicht über die Einzelergebnisse der Rufaufzeichnungen (absolute und gemittelte Werte) im Bereich der Dauererfassungsstandorte D01 bis D03.....	22
Tabelle 12: Übersicht Fledermausaktivitäten je Stunde und Dauererfassungsstandort D01 bis D03.....	24
Tabelle 13: Nachtzeitliche Verteilung der Fledermausaktivitäten an den Dauererfassungsstandorten D01 bis D03	25
Tabelle 14: Übersicht über die Fledermausarten, Gattungen und Artengruppen im Bereich der Dauererfassungsstandorte D01 bis D03.....	27
Tabelle 15: Übersicht über die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten sowie deren Gefährdungs- und Schutzstatus.....	29
Tabelle 16: Bestandssituation/-trends sowie Erhaltungszustand der nachgewiesenen Fledermausarten in Deutschland.....	30
Tabelle 17: Nächte mit mind. "hohen" stündlichen Aktivitäten des Großen Abendseglers.....	33
Tabelle 18: Nächte mit mind. "hohen" stündlichen Aktivitäten der Zweifarbfledermaus.....	35
Tabelle 19: Nächte mit mind. "hohen" stündlichen Aktivitäten der Zwergfledermaus.....	37
Tabelle 20: Fledermausarten und -gruppen und ihre prozentualen Anteile bei den verschiedenen Erfassungsmethoden	44
Tabelle 21: Anzahl aufgezeichneter Rufsequenzen ausgewählter Arten pro Dauererfassungsstandort.....	46
Tabelle 22: Übersicht über die Bedeutung der untersuchten Batcorderstandorte BC1-BC3, Transektbereiche TB1-TB3 und Daueraufzeichnungsstandorte D02-D03 und anhand der durchschnittlichen Aktivitäten pro Erfassungsstunde.....	46
Tabelle 23: Erfassungsergebnisse in Aktivitäten pro Std. bei den verschiedenen Erfassungsmethoden	48
Tabelle 24: Fledermausarten und -gruppen und ihre prozentualen Anteile bei den verschiedenen Erfassungsmethoden im Vergleich der Untersuchungsgebiete innerhalb und außerhalb des Bestandwindparks „Söllingen“	48
Tabelle 25: Artbezogener Vergleich der durchschnittlichen stündlichen Kontakte zwischen den Teilgebieten "Jerxheim" und "Söllingen"	49
Tabelle 26: Witterungsdaten der Untersuchungszeitpunkte Station Söllingen (Quelle: Deutscher Wetterdienst)....	53
Tabelle 27: Übersicht Hörweiten ausgewählter Fledermausarten (nach Skiba (2003)).....	56
Tabelle 28: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Bereich des Batcorderstandortes BC01	59
Tabelle 29: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Bereich des Batcorderstandortes BC02.....	60
Tabelle 30: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Bereich des Batcorderstandortes BC03.....	61
Tabelle 31: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Transektbereich TB01	62
Tabelle 32: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Transektbereich TB02.....	63
Tabelle 33: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Transektbereich TB03.....	64
Tabelle 34: Tagesergebnisse Dauererfassungsstandorte D01 bis D03.....	65

Zusammenfassung

Die SAB Windteam GmbH plant den Bau und Betrieb von 3 Windenergieanlagen in der Erweiterungsfläche des Vorranggebietes für Windenergienutzung „Söllingen“ HE 9 in den Samtgemeinde Heeseberg im Landkreis Helmstedt. Da die Landwind PlanungsGmbH plant, den Bestand-Windpark „Söllingen“ zu repowern, wurde eine Untersuchung des Fledermausbestandes beauftragt, welche das Gesamtgebiet umfasst. Im vorliegenden Bericht werden die Untersuchungsergebnisse bezogen auf das Erweiterungsgebiet mit den drei von der SAB Windteam GmbH geplanten WEA dargestellt.

Der Fledermausbestand wurde im Jahr 2020 erfasst. Es wurden Begehungen von drei Transekten mit Detektoren sowie stationäre Erfassungen an 3 Standorten über 14 Nächte von Anfang April bis Mitte Oktober 2020 sowie zwei Dauererfassungen über den Zeitraum Mitte März bis Mitte November 2020 mit Batcordern durchgeführt.

Insgesamt konnten mit diesen unterschiedlichen Erfassungsmethoden nach Auswertung von 4.124 (stationäre Batcorder) bzw. 795 (Detektoren) bzw. 28.478 (Daueraufzeichnungsstandorte) aufgezeichneten Rufen maximal zwölf Arten, drei Gattungen und acht Artengruppen nachgewiesen werden. Bis auf die Mücken-, Fransen- und Bartfledermäuse sowie das Große Mausohr wurden alle anderen Arten (Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügel-, Zweifarb-, Rauhaut-, Zwerg-, Wasserfledermaus) sowohl bei den stationären Erfassungen, als auch im Rahmen der Transekterfassungen nachgewiesen. Die Arten Große und Kleine Bartfledermaus sowie die Gattung *Plecotus* (Braunes und Graues Langohr) können akustisch nicht voneinander getrennt werden und werden jeweils als eine Artengruppe (Bartfledermäuse) bzw. *Plecotus* behandelt.

Die weitaus häufigsten Rufe stammten von der Zwergfledermaus gefolgt vom Großen Abendsegler und mit deutlichem Abstand der Zweifarbfledermaus. Im Vergleich zur Nachweishäufigkeit der Zwergfledermaus und des Großen Abendseglers traten alle weiteren Arten nur selten oder sehr selten im Untersuchungsgebiet auf.

Die drei mit Hilfe von Batcordern über 14 Nächte erfassten Räume wiesen insgesamt „hohe“ Fledermausaktivitäten auf, wobei die Schwelle dieser Bewertungsklasse nur knapp überschritten wird. Über die Dauererfassungsstandorte wurden allerdings im Zeitraum 3. Mai- bis 2. Augustdekade (bei dekadenweiser Betrachtung) bzw. 1. Mai- bis 3. Septemberdekade (bei nachtgenauer Betrachtung) je nach Standort teilweise „hohe“ oder vereinzelt auch „sehr hohe“ Aktivitäten pro Nacht aufgenommen. Diese wurden vor allem von Rufen der Zwergfledermaus, die oft einen Anteil von mehr als 50% ausmachten, und z.T. des Großen Abendseglers bestimmt. Bei den Transektbegehungen, die entlang von landwirtschaftlichen Wegen mit und ohne Gehölzstrukturen durchgeführt wurden, wies eins der drei Transekte „hohe“, die beiden anderen wiesen „mittlere“ Aktivitäten auf.

Die unterschiedlichen Erfassungsräume, die sowohl Gehölz- bzw. Gebüschränder als auch lineare Strukturen ohne Gehölze enthalten, werden vergleichsweise homogen genutzt, so dass sich innerhalb des UG keine mehr oder weniger empfindliche Räume abgrenzen lassen. Es ist aber davon auszugehen, dass die zentralen offene Ackerfläche ohne Gehölzstrukturen im Planungsgebiet grundsätzlich etwas niedrigere und damit nur durchschnittliche Fledermausaktivitäten am Boden aufweisen. Bezogen auf das gesamte Planungsgebiet und den gesamten Untersuchungszeitraum (auch im Vergleich zu anderen Erfassungen in Niedersachsen) ergeben sich insgesamt durchschnittliche bis hohe Fledermausaktivitäten, und daraus abgeleitet ergibt sich insgesamt eine durchschnittliche bis hohe Bedeutung des Untersuchungsgebietes als Fledermauslebensraum, der in seiner Nachbarschaft bereits durch die vorhandenen WEA geprägt ist. Der Artenbestand, die Anteile der einzelnen Arten an den erfassten Aktivitäten sowie die Aktivitätsindices des Planungsraums lassen sich mit den Er-

gebnissen der Erfassung im Bestandwindpark vergleichen. Bei insgesamt etwas höheren Aktivitäten in dem gegenüber dem Bestandwindpark etwas kleinteiliger strukturierten Planungsgebiet ist der Anteil der WEA-empfindlichen Arten hier jedoch geringer.

Nach dem niedersächsischen Artenschutzleitfaden (NMUEK (2015)¹) gelten von den erfassten Arten die folgenden als windkraftempfindlich, sodass sie hinsichtlich einer möglichen Verwirklichung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände durch das Vorhaben artenschutzrechtlich zu betrachten sind: Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus, Zweifarbfledermaus, Breitflügelfledermaus sowie Mückenfledermaus. Es werden Hinweise zur Prognose der Konflikte gegeben.

1 Der Leitfaden wurde rechtsgültig veröffentlicht im Niedersächsischen Ministerialblatt 66. (71.) Jg. Nr. 7 v. 24.02.2016, S. 212-225

1 Einleitung

Die SAB Windteam GmbH plant den Bau und Betrieb von drei Windenergieanlagen (WEA) in der südwestlichen Erweiterungsfläche des Vorranggebietes für Windenergienutzung „Söllingen HE 9 Erweiterung“ gem. Darstellung im Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP) für den Großraum Braunschweig 2008, 1. Änderung - „Weiterentwicklung der Windenergienutzung“, Anlage 2 zum Methodenband Gebietsblätter Landkreis Helmstedt in der Samtgemeinde Heeseberg, Landkreis Helmstedt, Niedersachsen (vgl. Abb. 2).

Das Ingenieurbüro Schmal + Ratzbor wurde Anfang 2020 von der Landwind Planung GmbH beauftragt, im gesamten Vorranggebiet die für das Genehmigungsverfahren notwendigen Informationen zum aktuellen Fledermausbestand zusammenzustellen. Der Untersuchungsrahmen entspricht den Anforderungen des niedersächsischen Artenschutzleitfadens (NMUEK (2015)).

Im Jahr 2020 erfolgte von Mitte März bis Mitte November 2020 die Erfassung des örtlichen Fledermausbestandes. Die dabei gewonnenen Ergebnisse stellen die Grundlage für weiterführende Analysen, Bewertungen und Ermittlungen von potenziellen bzw. tatsächlichen artspezifischen und raumbezogenen Konflikten im Zusammenhang mit dem Bau und dem Betrieb von Windenergieanlagen dar. Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse der Erfassungen bezogen auf die drei von der SAB Windteam GmbH geplanten WEA qualitativ, quantitativ und kartografisch dar.

2 Räumliche Situation

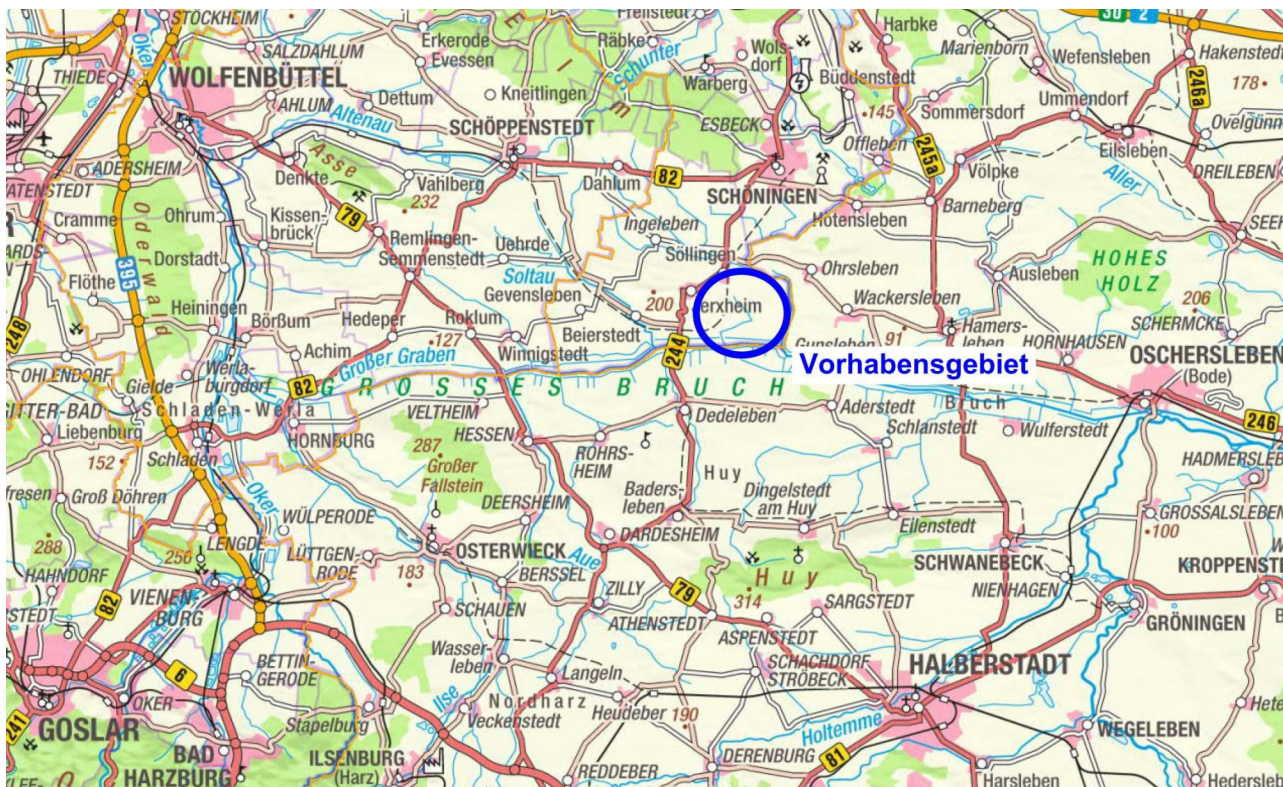


Abbildung 1: Lage des Vorhabensgebietes im großräumigen Überblick

Mit der Bekanntmachung der Genehmigung am 2. Mai 2020 trat die 1. Änderung des RROP 2008 „Weiterentwicklung der Windenergienutzung“ des Regionalverbandes Großraum Braunschweig in

Kraft, mit der die Kulisse der „Vorranggebiete Windenergienutzung“ erweitert wurde. Das Vorhaben ist innerhalb der Erweiterung² des bestehenden Vorranggebietes „Söllingen HE 9“ vorgesehen.

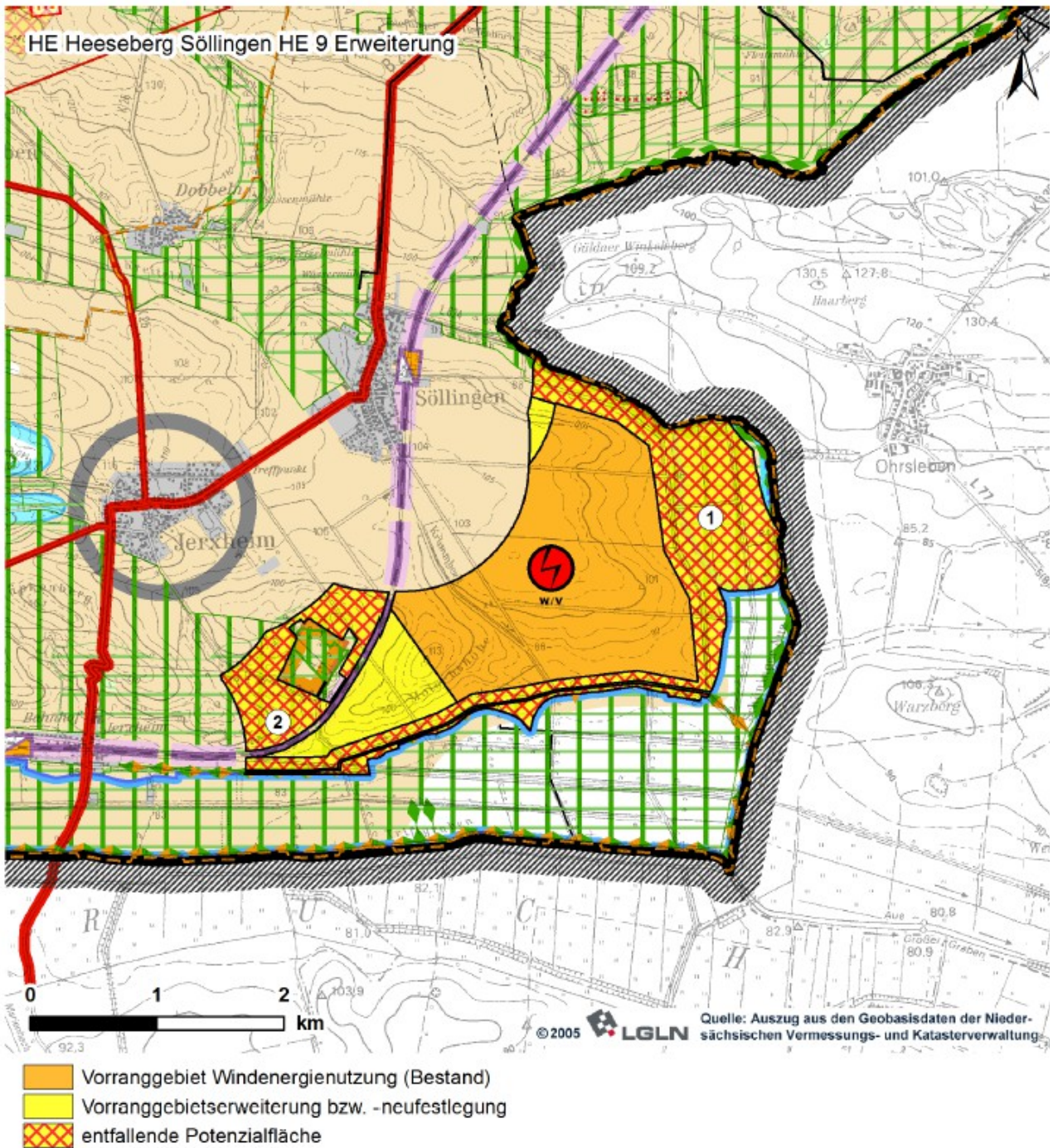


Abbildung 2: Vorranggebiet für Windenergienutzung (orange und gelb) gemäß der 1. Änderung des RROP 2008

Das ursprüngliche Vorranggebiet des Windparks „Söllingen“ ist bereits mit 17 älteren WEA bebaut, deren Repowering durch 17 neue Anlagen an etwas abweichenden Standorten durch einen anderen

2 Regionalverband Großraum Braunschweig (2020): Regionalen Raumordnungsprogramms für den Großraum Braunschweig 2008. 1. Änderung - „Weiterentwicklung Windenergienutzung“. Anlage 2 zum Methodenband Gebietsblätter Landkreis Helmstedt. Gebiet: Söllingen HE 9 Erweiterung

Vorhabenträger geplant ist. Die drei von der SAB Windteam GmbH als „Windpark Jerxheim“ geplanten WEA sollen zusätzlich in der südwestlichen Erweiterungsfläche des Vorranggebietes errichtet werden. Typ und Größe sind nicht bekannt.

Das Gebiet liegt im Grenzbereich Niedersachsens zu Sachsen-Anhalt. Die Landesgrenze verläuft im Norden und Osten entlang der „Schöninger Aue“ und im Süden entlang des „Großen Grabens“ oder „Triftgrabens“ durch das „Große Bruch“. Das Vorranggebiet inkl. der Erweiterungsfläche wird intensiv ackerbaulich genutzt und von mehreren Wirtschaftswegen durchquert. Wenige Einzelbäume und vereinzelte Gehölzstreifen strukturieren das Gebiet. Kennzeichnend ist eine ausgeprägt hügelige Topografie mit einer Hochfläche im Zentrum, mit Höhenlagen um 105 m ü.NN, die nach Nordosten, Osten und Süden in die Bach- bzw. Graben-Niederungen (ca. 80 bis 85 m ü.NN) abfällt und im Südwesten durch den Taleinschnitt der „Krumbeek“ von der Kuppe „Molochshöhe“, die eine Geländehöhe von 113 m ü.NN erreicht, getrennt wird. Die Erweiterungsfläche mit den jetzt geplanten drei WEA Standorten liegt am Südwesthang der „Molochhöhe“. Am West- bzw. Nordwestrand des Vorranggebietes verläuft eine ehemalige Bahnstrecke, teilweise tief in das Gelände eingeschnitten, teilweise auf einem Damm. Die systematisch entwässerten Niederungsbereiche des Großen Bruchs und der Schöninger Aue weisen ein dichtes, parallel ausgerichtetes Wege- und Grabennetz auf, welches durch Gehölzreihen und Alleen begrünt ist. Auch die Niederungen werden überwiegend als Acker genutzt.

Naturräumlich betrachtet liegt das UG in der Region 7 Börden, die v.a. durch fruchtbare Lössböden und ausgedehnte Ackerflächen geprägt sind, und dort in der Unterregion 7.2 „Ostbraunschweiges Hügelland“, das mit bewaldeten Höhenzügen von über 200 m (Oderwald, Elm, Asse) einen deutlichen Hügelland-Charakter aufweist (DRACHENFELS (2010)).

3 Datenbestand

Im Rahmen des Projektes wurden im Vorfeld der fledermauskundlichen Erfassung die allgemein zugänglichen Informationen³ zu Schutzgebieten sowie die Datenbestände des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz ausgewertet (vgl. Abb. 3).

Die Vorinformationen werden in den Kapiteln 3.1-3.2 dargestellt.

3.1 Schutzgebiete

Der Jerxheim-Söllinger Randgraben, Teil des FFH-Gebietes „Grabensystem Großes Bruch“ (DE-3930-331), fließt in West-Ost-Richtung ca. 110 m südlich der geplanten WEA (vgl. Abb. 3). Eine Teilfläche des FFH-Gebietes „Heeseberg-Gebiet“ (DE-3830-301) liegt ca. 350 m nordwestlich der nördlichen geplanten WEA. Vogelschutzgebiete sind in einem Umkreis von mindestens 5 km nicht vorhanden. Das nächstgelegene Naturschutzgebiet „Salzwiese Seckertrift“, welches sich z.T. mit der o.g. Teilfläche des FFH-Gebietes überdeckt, erstreckt sich ca. 220 m nordwestlich der nördlichen WEA. Ca. 800 m südlich liegt das Landschaftsschutzgebiet „Großes Bruch“ in Sachsen-Anhalt. In diese Bereich verläuft ebenfalls in Sachsen-Anhalt das Nationale Naturmonument „Grünes Band Sachsen-Anhalt – Vom Todesstreifen zur Lebenslinie“. In rund 2,6 km nordwestlich der westlichen geplanten WEA liegt das nächste Landschaftsschutzgebiet „Hügellandschaft Heeseberg“ (LSG WF 50) in Niedersachsen.

3 www.umweltkarten-niedersachsen.de/GlobalNetFX_Umweltkarten/

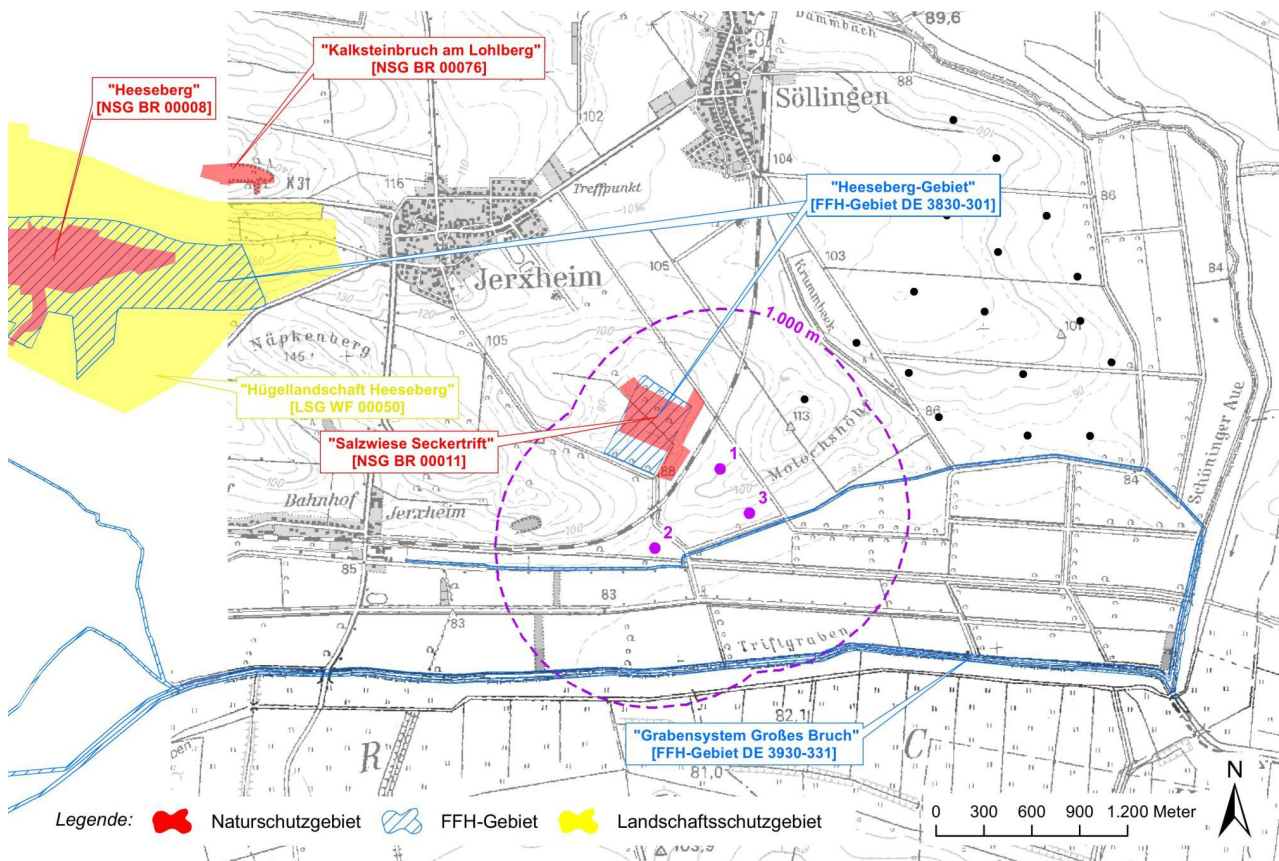


Abbildung 3: Niedersächsische Schutzgebiete im Umfeld der geplanten WEA (nach Daten des NLWKN)

Legende: Punktsymbol, lila = WEA-Planung; Punktsymbol, schwarz = WEA-Bestand

3.2 Vorkommen windkraftrelevanter Fledermausarten nach Hinweisen Dritter

Informationen zum Vorkommen von Fledermäusen in Niedersachsen, z.B. hinsichtlich windkraftrelevanter Arten (vgl. Leitfaden Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen, Abbildung 4, Stand: 24.02.2016 (NMUEK (2016B))), können aus den Vollzugshinweisen für Arten und Lebensraumtypen - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz⁴ entnommen werden. Das niedersächsische Landesgebiet ist dabei in quadratische Kacheln, in Messtischblätter (MTB) bzw. Messtischblattquadranten (MTBQ), eingeteilt. Die Daten stammen aus dem Zeitraum von 1950-1993 und 1994-2009. Das Untersuchungsgebiet (UG) bis zu einem Umkreis von 5.00 m liegt innerhalb des MTB 3931 „Jerxheim“ nahezu vollständig im Quadrant 2. Diese Vollzugshinweise (Bearbeitungsstand: 2009 für die Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie; 2010 übrige Fledermausarten) werden aktuell überarbeitet, sodass die o.g. Dateien aktuell nicht zum Download zur Verfügung stehen. Dem NABU wurde aber der bis dahin bekannte Stand (25.04.2014) der Meldungen als Verbreitungskarten zur Verfügung gestellt.⁵

⁴ http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/natura_2000/vollzugshinweise_arten_und_lebensraumtypen/vollzugshinweise-fuer-arten-und-lebensraumtypen-46103.html#Saeugetiere (Abrufdatum: 22.02.2021 - da die Vollzugshinweise zu Fledermäusen aktuell überarbeitet werden, stehen die Altdaten nicht zum Download zur Verfügung)

⁵ <http://www.batmap.de/web/start/karten> - Abrufdatum: 22.02.2021

In der nachfolgenden Tabelle 1 werden Vorkommen von Fledermausarten im o.g. MTBQ dargestellt.

Tabelle 1: Vorkommen von WEA-empfindlichen Fledermausarten (vgl. NMUEK (2016b)) nach Angaben des NLWKN⁶

Fledermausart		Fledermausvorkommen im MTBQ 3931/2	nächstgelegener Nachweis - MTB-Quadrant
deutsch	wissenschaftlich		
Kollisionsgefährdet			
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	●○	-
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	-	3831/4 (●○)
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	●○	-
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	-	3931/1 (●○)
Zweifarbflödermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	-	3928/4 (●●)
Breitflügelflödermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	●○	-
Je nach lokalem Vorkommen/Verbreitung kollisionsgefährdet			
Nordflödermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	-	4029/2 (●●)
Mopsflödermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	-	3832/1 (●○)
Mückenflödermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	-	3729/3 (●●)
Teichflödermaus	<i>Myotis dasycneme</i>	-	3730/3 (●○)
Mögliche artenschutzrechtliche Betroffenheit bei der baubedingten Beseitigung von Gehölzen durch a) Habitatverlust/Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten und/oder b) maßgebliche Störung von Funktionsbeziehungen und Nahrungshabitaten			
Bechsteinflödermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	-	3831/4 (●○)
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	-	3831/3 (●○)

Legende: ●● = 2005-2013 / ●○ = 1990-2004 / ○○ = 1977-1989 / - = keine Meldung

Darüber hinaus liegen keine Meldungen weiterer Arten (Fransenflödermaus, Graues Langohr, Große oder Kleine Bartflödermaus, Großes Mausohr, Wasserflödermaus) vor.

4 Fledermauserfassung 2020

4.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) umfasste das Umfeld der innerhalb des gesamten Vorranggebietes geplanten Windenergieanlagen. Es wird im Folgenden auf die Darstellung des Teilbereichs um die drei von der SAB Windteam GmbH geplanten Anlagenstandorte beschränkt.

Im Umfeld um die geplanten WEA-Standorte wurden entlang von unterschiedlichen linearen Strukturen, d.h. entlang von Feldwegen, die teilweise von Gräben oder Gehölzstreifen bzw. beidem begleitet werden, jeweils Transektbereiche festgelegt. Diese Transekte wurden mit Detektoren rotierend über die einzelnen Erfassungsnächte begangen. Des Weiteren wurden parallel dazu an drei Standorten Batcorder zur stationären Erfassung über jeweils eine ganze Nachtphase aufgestellt. Die

⁶ vgl. Fußnote Nr. 5

Position der Batcorder orientierte sich an den geplanten Standorten. Die folgenden Erfassungen wurden im Umfeld der geplanten WEA-Standorte durchgeführt (vgl. Abb. 4):

- Bioakustische Dauererfassungen an zwei Standorten⁷ von Mitte März bis Mitte November 2020:
 - nordöstlich der geplanten WEA-Standorte am westlichen Rand des Bestands-Windparks zwischen zwei Bestands-WEA (Nr. 2, 3) im Abstand von rund 130 und 260 m an einem Gehölzriegel (D02)
 - östlich der geplanten WEA-Standorte (Entfernung zum Bestands-Windpark: >500 m) im Bereich eines Grabens und dem Ende einer Gehölzreihe (D03)
- Bioakustische Erfassung der Lokalpopulation an 14 Terminen von Anfang April bis Mitte Oktober 2020:
 - stationäre Erfassung durch Horchboxen vorwiegend im Umfeld der geplanten WEA-Standorte
 - Detektorbegehungen im Bereich folgender drei Transekte:
 - TB1: entlang eines Feldweges nordöstlichen der geplanten WEA 1 und 3 (TB01). Der Weg weist im südlichen und nördlichen Teil wenige Einzelbäume und kurze Heckenabschnitte auf, dazwischen ist ein 375 m langer Abschnitt gehölzfrei.
 - TB2: entlang eines Feldweges östlich der geplanten WEA 2. Der Weg ist überwiegend beidseitig von Gräben und entsprechend breiten halbruderalen Strukturen begleitet. Im nördlichen Teil, wo der den Bahndamm unterquert und im südlichen Abschnitt grenzen ein- oder auch beidseitig kleine, flächenhafte Gehölzbestände an. Der Bereich dazwischen ist auf ca. 330 m gehölzfrei.
 - TB3: entlang eines Feldwegs südlich der geplanten WEA 3. Der Weg wird vom dauerhaft wasserführenden „Jerxheim-Söllinger-Randgraben“ begleitet und weist auf der Südseite eine grabenbegleitende Baumreihe und auf der Nordseite vereinzelte Gehölze auf.

⁷ Im Rahmen der Erfassung des gesamten, auf das Vorranggebiet bezogenen Untersuchungsgebietes wurden drei Dauererfassungssysteme betrieben, von denen sich zwei im Umfeld der Erweiterungsfläche mit den drei hier gegenständlichen geplanten WEA befanden.

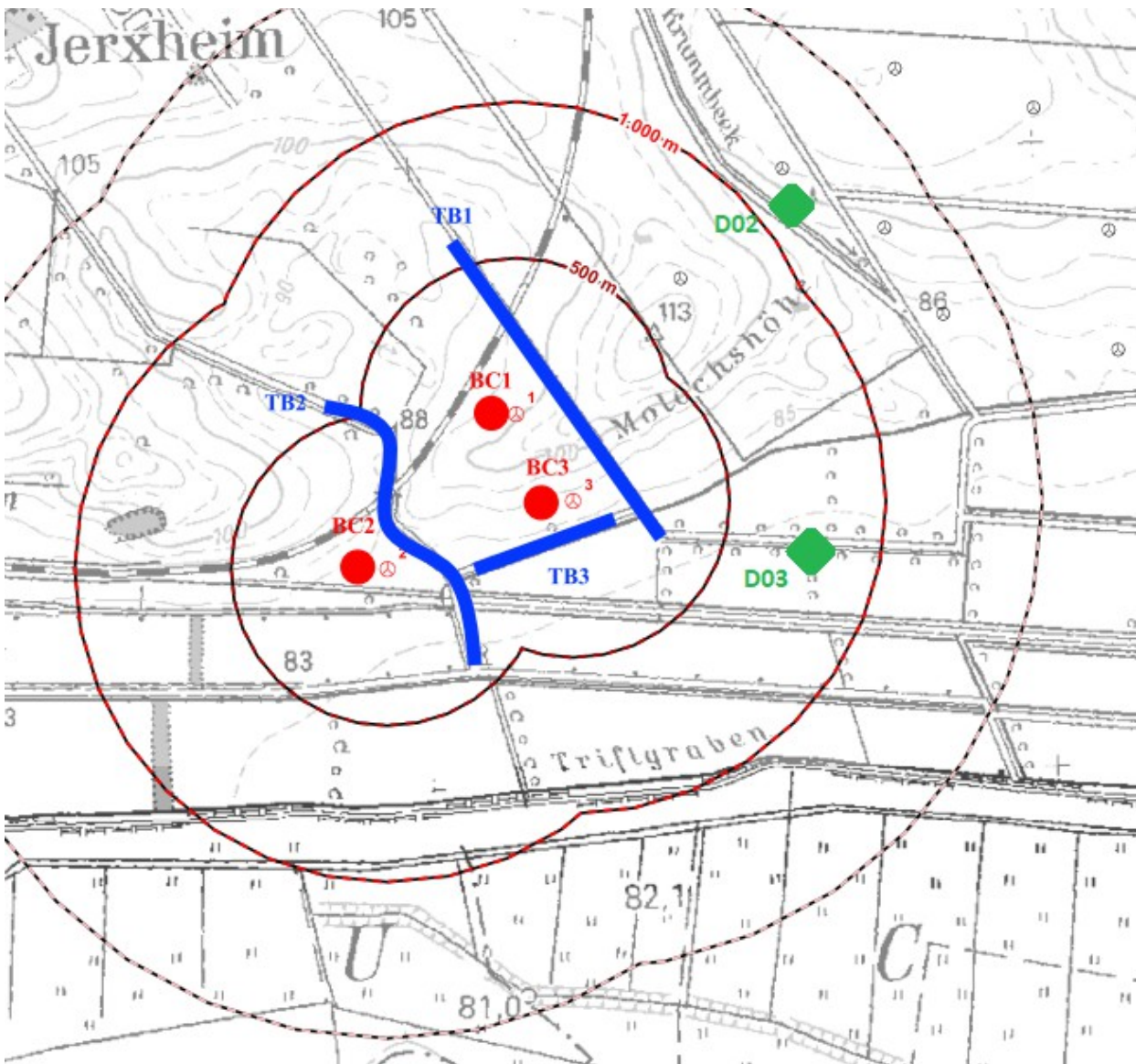


Abbildung 4: Lage der Untersuchungsstandorte und -bereiche der Fledermauserfassung im Umfeld um die geplanten WEA-Standorte; rot: Batcorderstandorte BC1 bis 3; grün: Dauererfassungsstandorte D 2 und 3; blau: Transektbereiche TB1 bis 3

4.2 Erfassungsmethodik

Für die Erfassung von Fledermäusen werden eine Reihe unterschiedlicher feldbiologischer Methoden, deren Ergebnisart und -umfang differieren, angewandt. Folgende Methoden, die sich an den Empfehlungen von BACH & DIETZ (2003) bzw. RODRIGUES ET AL. (2008) orientieren und im Anhang (vgl. Kap. 7.1, ab Seite 53) ausführlich dargestellt werden, wurden während des Untersuchungszeitraumes von März bis November 2020 angewandt:

- Erfassungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen in planungsrelevanten Funktionsräumen mithilfe von visuellen und auditiven Methoden
- Erfassung und Beprobung von potenziellen planungsrelevanten Fledermausfunktionsräumen und -elementen

- Erfassung und Aufzeichnung von Fledermausultraschalllauten (= bioakustische Methoden):
 - Einsatz von Batcordern des Typs 3.0 zur bodengestützten Erfassung von Fledermausultraschalllauten im Bereich von definierten Untersuchungsräumen (= Fledermausfunktionsräumen)
 - Transektkartierungen mithilfe des Fledermausdetektors zur Erfassung von Fledermausultraschalllauten im Bereich von definierten Untersuchungsräumen zur Erfassung von Fledermausarten, artspezifischen Verhaltensmustern, Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagd-, Transfer- und Migrationsgebieten

Im Zeitraum von Mitte März bis Mitte November 2020 wurden an 14 Terminen die unterschiedlichen o.g. Fledermausuntersuchungen durchgeführt. Die Transektbereiche wurden an den für den Gesamttraum repräsentativen Strukturen angelegt, sodass das Umfeld aller drei Standorte abgedeckt wurde. Die Auswahl erfolgte u.a. anhand der Biotopausstattung im weiteren Umfeld der geplanten WEA-Standorte v.a. in Hinblick auf für Fledermäuse wichtige Lebensraumelemente, wie z.B. Quartiermöglichkeiten, aber auch linearen Strukturen, die als Leitlinien für die Jagd und für Transferflüge fungieren können (vgl. z.B. SCHOBER & GRIMMBERGER (1998)). Die Beprobungen ermöglichen insbesondere qualitative Aussagen als Grundlage für abschließende Analysen und Bewertungen von potentiellen Konflikten.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass innerhalb des Untersuchungsgebietes v.a. die Strukturen beprobt wurden, die hinsichtlich der Nutzung durch Fledermäuse die potentiell größte Bedeutung haben. Dabei rangieren Gehölzstrukturen deutlich vor offenen Ackerflächen. Zum einen war damit die Wahrscheinlichkeit, ein vollständiges Bild über den Artenbestand zu erhalten, am höchsten, zum anderen sind die Möglichkeiten, eine Dauererfassung auf genutzten, offenen Ackerflächen zu installieren deutlich eingeschränkt. **Dies hat aber zur Folge, dass die maximalen Aktivitäten innerhalb des heterogen genutzten Untersuchungsgebietes erfasst werden und offene Ackerbereiche dazwischen mit hoher Wahrscheinlichkeit geringere Aktivitäten aufweisen.**

Diese definierten Untersuchungsräume wurden auf bioakustische Weise mit stationären Batcordern (3 Standorte) und Transektbegehungen mit Hilfe von Fledermausdetektoren (3 Transektbereiche) hinsichtlich ihrer quantitativen und qualitativen Nutzung durch Fledermäuse während 14 Nächten untersucht. Dazu wurden im Zuge der genannten Erfassungstermine die in Abbildung dargestellten Transekte im mehrfachen Wechsel jeweils insgesamt zwei Stunden lang zu unterschiedlichen Nachtzeiten mit einem Fledermausdetektor abgegangen. Zusätzlich wurde während der Nachtphase (d.h. von Sonnenunter- bis Sonnenaufgang) an drei unterschiedlichen Stellen, in unmittelbarer Nähe zu den geplanten WEA-Standorten jeweils ein stationärer Batcorder aufgestellt und betrieben.

An weiteren drei Standorten, verteilt über das gesamte, das Vorranggebiet betreffende Untersuchungsgebiet, wurde außerdem von Mitte März bis Mitte November 2020 jeweils ein stationärer Batcorder (D01-03) aufgestellt und nächtlich von 17:00 Uhr bis 07:00 Uhr des Folgetages betrieben. Im Zusammenhang mit den drei hier gegenständlichen WEA werden die Dauererfassungseinheiten D02 und D03 dargestellt und ausgewertet, die sich im Umfeld der drei geplanten WEA befanden (vgl. Abb. 4).

Die genauen Termine und Untersuchungszeiten der einzelnen Erfassungsmethoden sind den nachfolgenden Tabellen 2 bis 4 zu entnehmen.

Tabelle 2: Übersicht über die Dauer der Batcorderaufzeichnungen und Detektorbegehungen von April und Oktober 2020 je Untersuchungsraum (BC01-BC17 sowie TB01-TB04)

Datum	Aufzeichnungsbeginn/ -ende	Sonnenuntergang/ - aufgang	Untersuchungsdauer (in Std.) je Standort und Transekt	
			Batcorder	Detektorbegehung
10.04.20	20:00-06:30	20:07 / 06:27	10,5	2,0
24.04.20	20:00-06:00	20:31 / 05:57	10,0	2,0
10.05.20	20:00-06:00	20:58 / 05:26	10,0	2,0
24.05.20	21:00-05:30	21:19 / 05:06	8,5	2,0
15.06.20	21:00-05:00	21:40 / 04:52	8,0	2,0
08.07.20	21:00-05:30	21:38 / 05:04	8,5	2,0
21.07.20	21:00-06:00	21:25 / 05:20	9,0	2,0
09.08.20	20:00-06:00	20:54 / 05:49	10,0	2,0
23.08.20	20:00-06:00	20:25 / 06:12	10,0	2,0
03.09.20	19:30-07:00	20:00 / 06:30	11,5	2,0
12.09.20	19:00-07:00	19:39 / 06:45	12,0	2,0
23.09.20	19:00-07:00	19:13 / 07:03	12,0	2,0
30.09.20	18:00-07:30	18:57 / 07:14	13,5	2,0
11.10.20	18:00-07:30	18:32 / 07:33	13,5	2,0
Σ Untersuchungsdauer (in Stunden):			147,0	28,0

Tabelle 3: Übersicht über die Daueraufzeichnung (D02 und D03) zwischen März und November 2020

Standort	Beprobungszeitraum	Ausfallzeiten	Standortcharakter
D02	jeweils 20.03. - 20.11.2020	keine	an einer Gehölzreihe am westlichen Rand des Bestandwindparks, jeweils eine WEA im Abstand von ca. 130 bzw. 260 m
D03	zwischen 17:00 und 07:00 Uhr	keine	südwestlich des Bestandwindparks (> 500 m entfernt) am Kreuzungspunkt einer Gehölzreihe mit einem Graben

Tabelle 4: Koordinaten (UTM ETRS 32U) der Batcorderstandorte

Standort	x-Wert	y-Wert
BC01	631835	5770541
BC02	631404	5770022
BC03	632045	5770244

4.3 Bewertungsmethodik

Neben dem Artenspektrum wird bei Fledermauserfassungen i.d.R. die Fledermausaktivität bestimmt. Um die mittels Langzeituntersuchung über automatische Erfassungseinheiten (Horchkisten) bestimmte Aktivität an einem Standort mit anderen Untersuchungspunkten vergleichen zu können, benötigt man eine Messgröße, die universell auf alle Standorte übertragbar ist. Hierzu wird die An-

zahl der Fledermausüberflüge pro Stunde bestimmt. Der erhaltene Wert wird dann als Aktivitätsindex (AI) bezeichnet. Über eine Klasseneinteilung der Aktivitätsabundanzen anhand dieses Index (z.B. sehr gering bis sehr hoch) lassen sich die Fledermausaktivitäten unterschiedlicher Raumeinheiten untereinander vergleichen. Das Verfahren weist jedoch zahlreiche Variablen auf, die insbesondere die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Untersuchungen stark beschränken.

Bei der Ermittlung der Aktivitätsindices können verschiedene methodische oder technische Ursachen die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Standorte bzw. unterschiedlicher Untersuchungen beschränken. Zunächst einmal ist die Anzahl der ermittelten Überflüge nicht gleichzusetzen mit der Anzahl Individuen, da weder mit dem Detektor noch mit automatischer Aufzeichnung festgestellt werden kann, ob aufeinander folgende artgleiche Rufe von einem Tier stammen. Es kann lediglich festgestellt werden, wie oft Rufsequenzen einer bestimmten Fledermausart in einem definierten Zeitintervall am Untersuchungsstandort registriert werden.

Der **Aktivitätsindex** selbst ist entscheidend abhängig von der/dem:

- Untersuchungsdauer

Aus dem Betrieb von Horchboxen nur in der ersten Nachthälfte werden sich höhere Aktivitätsindices errechnen, als aus dem Betrieb über die ganze Nacht, da die höchsten Fledermausaktivitäten i.d.R. von der Dämmerung bis Mitternacht zu beobachten sind.

- Zeitpunkt der Untersuchung

Jahreszeitlich weisen die Fledermausaktivitäten ihren Hochpunkt bei Verlassen der Wochenstuben etwa Ende Juli / Anfang August auf.

- Mittelwertbildung

Die beiden o.g. Parameter spielen bei der Mittelwertbildung eine entscheidende Rolle. Gemittelte Werte aus über einem langen jahreszeitlichen Zeitraum erhobenen Erfassungen sind anders zu betrachten als einmalige Werte, die möglicherweise aus der Phase höchster Aktivität stammen.

Weitere Einflussfaktoren sind die:

- verwendete Technik

Unterschiedlich empfindliche Geräte führen zu unterschiedlichen Ergebnissen.

- Artenzusammensetzung des Fledermausbestandes

Leise rufende, schwer zu erfassende Arten, wie z.B. Langohren (Gattung *Plecotus*) sind nur über eine sehr geringe Entfernung von wenigen Metern feststellbar, während beispielsweise der Große Abendsegler auch in größerer Entfernung noch aufgezeichnet wird.

Neben der Vergleichbarkeit unterschiedlicher Standorte erfolgt auf der Grundlage der Aktivitätsindices i.d.R. auch eine **Bewertung** der erfassten Aktivitäten. Dazu werden die ermittelten Überflugswerte (Aktivitätsindices) in Größenklassen eingeordnet, denen eine Kategorie für die Fledermausaktivität am jeweiligen Standort zugeordnet ist.

Derzeit gibt es kein anerkanntes, standardisiertes Verfahren, welches bundesweit eine einheitliche Kategorieeinteilung für die Bewertung der Fledermausaktivität herleitet. Dies ist im Wesentlichen der Tatsache geschuldet, dass in unterschiedlichen Naturräumen Deutschlands das 'Aktivitätsniveau' grundsätzlich sehr unterschiedlich sein kann. Die registrierten Fledermausaktivitäten werden von

unterschiedlichen Gutachtern im Allgemeinen auf Grund ihrer Erfahrungen mit anderen Fledermauslebensräumen bewertet. Dabei kann die Klasseneinteilung zu sehr unterschiedlichen Abgrenzungen kommen. In Tabelle 5 sind beispielhaft die Bewertungskategorien unterschiedlicher Autoren zusammengestellt. Die Bewertungskategorien beziehen sich dabei i.d.R. auf Erfassungen mittels stationärer Horchboxen. Bei Detektorbegehungen werden oftmals vergleichsweise höhere Aktivitäten ermittelt, da hierbei gezielt Aktivitäten „gesucht“ werden und zudem Fledermäusen ein Neugierverhalten zugeschrieben wird.

Tabelle 5: Kategorieeinteilung unterschiedlicher Autoren zur Bewertung der Fledermausaktivität

Autor und Bandbreite der erfassten Fledermausaktivität (Überflüge/Std.) / Erfassungszeitraum	sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch	extrem hoch
BACH (2008): 0 – 49,75 / April - Oktober	< 1,6	1,6-2,5	2,6-3,5	3,6-5,9	>5,9	
HOFFMEISTER (2010): 0,0 – 10,6 / April - Oktober	0-2	>2-4	>4-6	>6-8	>8	
NIERMANN (2010) nur WEA-relevante Arten: 0,19-74,36 / Juli - Oktober	0-2,0	2,1-5,0	5,1-8,0	8,1-11,0	>11	
entspricht im Ergebnis bei der Bewertung aller Arten etwa der folgenden Stufung ⁸	0-3,0	3,1-7	7,1-11	11,1-15	>15	
DÜRR (2007) / März - November	0-1,33		0,68-4,00	2,01-13,33	6,67-13,33	
KBF (2010): 0,6 – 217,4 / Juli	0-5	6-10	11-20	21-50	51-100	>100

Auf der Grundlage mehrerer Fledermauserfassungen unterschiedlicher Autoren (vgl. Tab. 5)⁹ wurde von SCHMAL + RATZBOR (2011M) versucht, aus der Gesamtmenge der zugänglichen Daten ein nachvollziehbares und übertragbares Bewertungssystem abzuleiten.

Wie in anderen Wissenschaftsbereichen üblich, wurde dabei die Skalierung der Bewertung von Messwerten aus deren Verteilung abgeleitet. Da es sich bei der Verteilung der Aktivitätsindices der berücksichtigten Untersuchungen annäherungsweise um eine exponentielle Funktion handelt, liegt

⁸ Minimum u. Maximum-Wert werden durch WEA-relevante Arten verursacht und bleiben gleich, die geringfügige Erhöhung der Stufengrenzen orientiert sich an der gleichbleibenden Bewertung der dazwischen liegenden Aktivitätsindices aller Arten.

⁹ BACH, L. (2008): Fachstellungnahme Fledermäuse. Im Auftrag von Planungsbüro P. Stelzer, unveröffentl.

HOFFMEISTER, U. (2010): Erfassung des Fledermausbestandes im Bereich eines geplanten Windparks im Landkreis Soltaus-Fallingb. Im Auftrag von Schmal + Ratzbor Umweltplanung, unveröffentl.

HOFFMEISTER (2010): Erfassung des Fledermausbestandes im Bereich eines geplanten Windparks im Lahn-Dill-Kreis. Im Auftrag von Schmal + Ratzbor Umweltplanung, unveröffentl.

HOFFMEISTER, U. (2010): Untersuchungen zur Abschätzung des Konfliktpotenzials zwischen Fledermäusen und geplanten WEA für einen geplanten Windpark im Kreis Kassel. Im Auftrag von Schmal + Ratzbor, unveröffentl.

KBF (2010): Vorkommen und Aktivität von Fledermäusen im Bereich eines geplanten Windparks im Landkreis Waldeck-Frankenberg. Im Auftrag von Schmal + Ratzbor Umweltplanung, unveröffentl. und

KBF (2010): Orientierende Untersuchung zu Vorkommen und Aktivität von Fledermäusen im Bereich eines geplanten Windparks im Landkreis Fulda. Im Auftrag von Schmal + Ratzbor Umweltplanung, unveröffentl.

NIERMANN, I. (2010): Fachgutachten Fledermäuse für einen geplanten Windpark im Kreis Hameln-Pyrmont. Im Auftrag von Windmühlenkontor GmbH & Co.KG, unveröffentl.

DÜRR, T. (2007): Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg. In: Nyctalus (N.F.), Berlin 12, H. 2-3, 238-252

es nahe, auch für die Klasseneinteilung der Bewertung eine exponentielle Skala zu verwenden, bei der der Mittelwert aller erfassten Aktivitätsindices in der Mitte der Skala liegt.

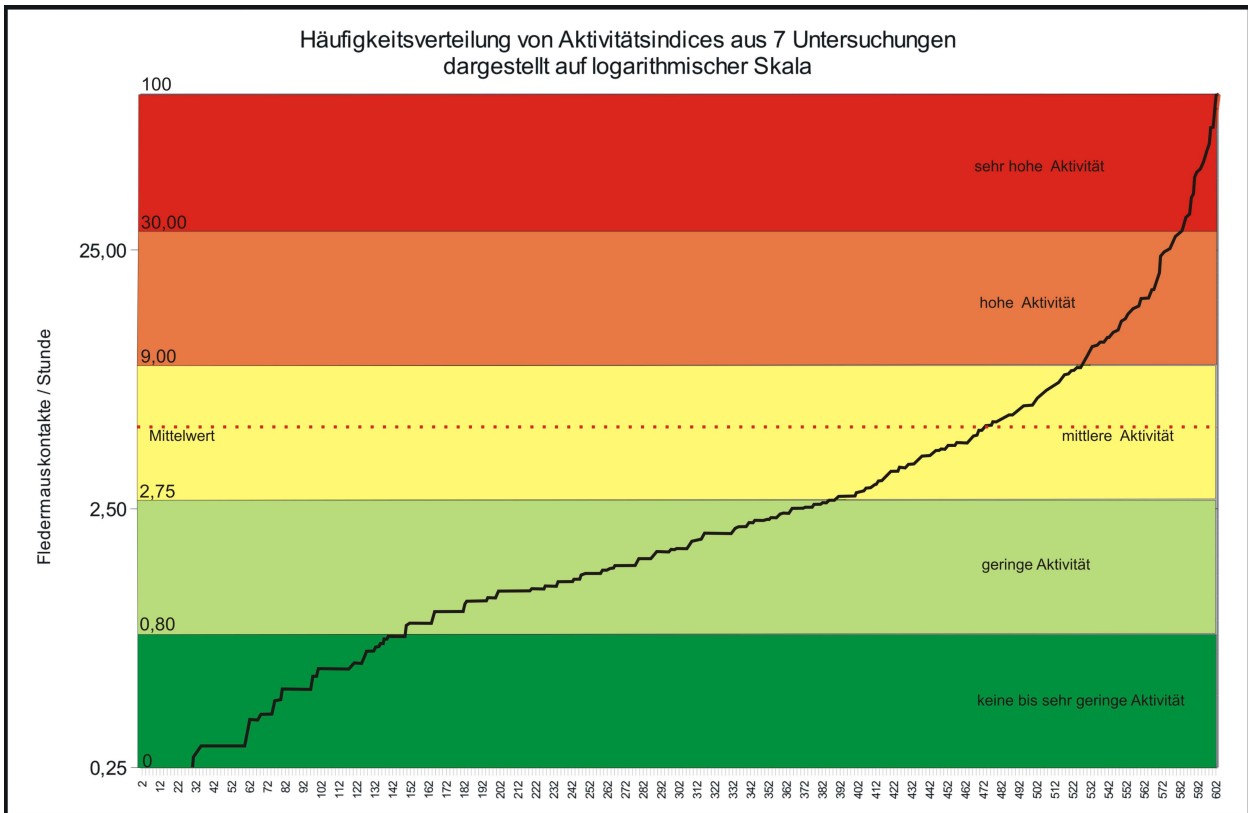


Abbildung 5: Klassenbildung zur Bewertung der Fledermausaktivität auf Grundlage der Aktivitätsindices aus sieben Fledermauserfassungen aus unterschiedlichen Naturräumen

Als Ergebnis stellt Abbildung 5 die Klasseneinteilung auf der Grundlage der logarithmischen Skalierung dar. Zur besseren Übersicht gibt Tabelle 6 die Einteilung in anderer Darstellung wieder.

Tabelle 6: Bewertungsklassen für die Einstufung von registrierten Fledermausaktivitäten innerhalb von definierten Referenzräumen (Fledermausfunktionsräumen und -elementen)

Bewertungskategorien für Fledermausaktivitäten	Zuordnungskriterien
	Die Anzahl der Überflugeignisse planungsrelevanter Fledermausarten pro Stunde (Aktivitätsindex) liegt zwischen ...
keine oder sehr geringe	0 bis 0,8
geringe	0,9 bis 2,7
mittlere	2,8 bis 9,0
hohe	9,1 bis 30
sehr hohe	30,1 und 100 bzw. über 30,1

Die Einteilung bezieht sich auf ganze Untersuchungs Nächte und auf Erfassungen mit stationären Horchboxen. Im Folgenden werden wegen der besseren Anschaulichkeit auch die im Rahmen der Detektorbegehungen erfassten Aktivitäten nach diesem Schema bewertet. Wie bereits oben darge-

stellt ergibt sich daraus i.d.R. eine höhere Aktivität als über stationäre Erfassungen, was in der Gesamtschau der Ergebnisse zu berücksichtigen ist.

4.4 Ergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der bioakustischen Untersuchungen (Batcorder, Transektbegehung, Daueraufzeichnung) dargestellt. Alle Untersuchungsergebnisse werden textlich, tabellarisch und kartografisch oder anhand von Abbildungen als Grundlage für weiterführende Analysen und Bewertungen aufgearbeitet.

4.4.1 Quantitative und qualitative Auswertungsergebnisse zur Erfassung von Ultraschalllauten im Bereich der

4.4.1.1 Batcorderstandorte (BC01-BC03)

Es wurden Erfassungen von Fledermausultraschalllauten im Bereich der Batcorderstandorte BC01-BC03 während 14 Untersuchungs Nächten von Anfang April bis Mitte Oktober 2020 durchgeführt. Die Ergebnisse der bioakustischen Untersuchungen zu Fledermausaktivitäten werden in den nachfolgenden Abschnitten wiedergegeben.

Es konnten während 441 Untersuchungsstunden¹⁰ insgesamt 4.187 Rufaufzeichnungen im Bereich der Batcorderstandorte BC01-BC03 registriert werden. Die Untersuchungsdauer sowie Aufzeichnungsbeginn und -ende der Batcorder sind der Tabelle 2 (Seite 11) zu entnehmen. Die Lage der Standorte wird in der Abbildung 4 dargelegt, die drei Batcorder wurden im Umfeld der geplanten WEA aufgestellt.

Die nachfolgende Tabelle 23 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die quantitativen Einzelergebnisse der Rufaufzeichnungen (absolute und gemittelte Werte) im Bereich der Batcorderstandorte BC01-BC03.

Tabelle 7: Übersicht über die Einzelergebnisse der Rufaufzeichnungen (absolute und gemittelte Werte pro Std.) im Bereich der Batcorderstandorte BC01-BC03

Datum 2020	Anzahl an Rufaufzeichnungen je Batcorderstandort - BC					
	BC01		BC02		BC03	
	absolut	Ø	absolut	Ø	absolut	Ø
10.04.	51	4,9	72	6,9	73	7,0
24.04.	50	5,0	53,0	5,3	40	4,0
10.05.	93	9,3	86	8,6	77	7,7
24.05.	103	12,1	102	12,0	101	11,9
15.06.	66	8,3	76	9,5	84	10,5
08.07.	125	14,7	111	13,1	108	12,7
21.07.	163	18,1	145	16,1	130	14,4
09.08.	71	7,1	91	9,1	97	9,7
23.08.	77	7,7	67	6,7	85	8,5
03.09.	106	9,2	124	10,8	89	7,7

¹⁰ Anmerkung: je Batcorderstandort wurde 147 Stunden untersucht, bei 3 Standorten sind dies 441 Stunden

12.09.	184	15,3	183	15,3	213	17,8
23.09.	170	14,2	190	15,8	194	16,2
30.09.	74	5,5	88	6,5	102	7,6
11.10.	37	2,7	17	1,3	19	1,4
Σ (absolut) / $\bar{\emptyset}^{11}$:	1370	9,3	1405	9,6	1412	9,6
Σ Gesamtanzahl an Rufaufzeichnungen (absoluter Wert) / $\bar{\emptyset}$ (gemittelt):	4187			9,5		

Legende (Bewertung der Fledermausaktivitäten (vgl. Tab. 6)):

I	II	III	IV	V	Bewertungskategorie
sehr geringe 0-0,8	geringe 0,9-2,7	mittlere 2,8-9,0	hohe 9,1-30	sehr hohe >30,1	Fledermausaktivität im Funktionsraum

Die Untersuchungsergebnisse zeigen auf der ersten Betrachtungsebene geringe quantitative Unterschiede hinsichtlich der Gesamtsummen der an den einzelnen Batcorderstandorten aufgenommenen Fledermausrufe. Die absoluten Werte variieren zwischen im Minimum 1.370 (BC01) und im Maximum 1.412 (BC03) Rufaufzeichnungen, das entspricht Abweichungen von weniger als 2% vom Mittelwert von 1.396 Rufaufzeichnungen. Auf einer zweiten Betrachtungsebene wird deutlich, dass innerhalb der aufgezeichneten Einzelwerte an absoluten Zahlen an Rufaufzeichnungen und daraus resultierend die gemittelten Werte, die an einem Standort aufgenommen wurden, eine etwas deutlichere Variationsbreite vorliegt. So variieren die absoluten Einzelwerte der aufgezeichneten Fledermausrufe pro Nacht zwischen im Minimum 17 (BC02 am 11.10.20) und im Maximum 213 (BC03 am 12.09.20).

Bei der Umrechnung der absoluten Werte in gemittelte Werte pro Stunde (Std.) ergibt sich folgendes Bild (vgl. Tab. 7): Der Standort BC01 weist mit im Gesamtmittel 9,3 Rufaufzeichnungen pro Std. einen nur geringfügig niedrigeren Wert als die beiden anderen Standorte mit 9,6 Rufaufzeichnungen pro Stunde auf. Der geringste gemittelte Einzelwert wurde am Standorten BC02 mit 1,3 Rufaufzeichnungen pro Std. am 11.10.20, der höchste mit 17,8 Rufaufzeichnungen pro Std. am 12.09.20 an BC03 registriert. Die Spreizung der ermittelten Werte ist vergleichsweise sehr gering und die Nutzung des Gebietes durch Fledermäuse sehr gleichmäßig, lediglich jahreszeitliche Unterschiede widerspiegeln.

In der ersten und in den letzten beiden Erfassungs Nächten waren die Aktivitäten geringer, als in den Nächten dazwischen, die mit Ausnahme einer Nacht Ende August fast durchgehend „hohe“ Aktivitäten aufwiesen. Nur die letzte Nacht Mitte Oktober wies „geringe“ Aktivitäten auf.

Im Rahmen der 4.187 aufgezeichneten und ausgewerteten Rufsequenzen konnten insgesamt elf Fledermausarten (Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügel-Fledermaus, Zweifarbfledermaus, Zwergfledermaus, Rauhauf-Fledermaus, Mückenfledermaus, Großes Mausohr, Fransenfledermaus, Wasserfledermaus, Bartfledermäuse¹²), zwei Gattungen (*Myotis*, *Plecotus*) und acht Artgruppen (Nyctaloid, Nycmi, Nyctief, Pipistrelloid, Ptief, Phoch, Pmid, Mkm) im Bereich der untersuchten

11 Gemittelte Wert aus der Summe der Anzahl an Rufaufzeichnungen eines Standortes durch die Anzahl an Erfassungstunden insgesamt, z.B. BC01: 1.303 Rufaufzeichnungen / 147 Stunden Aufzeichnungszeit = 8,9 Rufaufzeichnungen pro Stunde

12 Die Rufe der Brandt- und der Bartfledermaus (auch als Große und Kleine Bartfledermaus bezeichnet) können akustisch nicht getrennt werden, sie werden als eine Art behandelt.

Standorte BC01-BC03 ermittelt werden. Fledermausrufsequenzen, die nicht bestimmt werden konnten, wurden in die Kategorie Spec. eingeordnet.¹³ Das Artenspektrum entspricht damit dem des übrigen, auf das Vorranggebiet bezogenen Untersuchungsgebietes.

Diese qualitativen Einzelergebnisse der Fledermausaktivitäten im Bereich der drei Batcorderstandorte sind der Tabelle 8 sowie Abbildung 6 zu entnehmen. Die detaillierten Einzelergebnisse, hinsichtlich der Erfassung der einzelnen Fledermausarten und Fledermausgruppen über die einzelnen Erfassungsnächte im Bereich der 17 Batcorderstandorten, sind den Tabellen 31-Fehler: Referenz nicht gefunden (ab Seite 62) im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 8: Anzahl der Rufaufzeichnungen differenziert nach Arten/-gruppen an den Batcorderstandorten BC01-BC03

Art usw.	Anzahl an Rufaufzeichnungen je Batcorderstandort - BC			Σ	%
	01	02	03		
Nnoc	122	142	140	404	9,6
Nlei	9	12	12	33	0,8
Eser	37	36	43	116	2,8
Vmur	13	15	10	38	0,9
Ppip	292	327	324	943	22,5
Pnat	19	24	24	67	1,6
Ppyg	34	36	26	96	2,3
Mmyo	6	9	5	20	0,5
Mnat	38	30	30	98	2,3
Mdau	45	50	61	156	3,7
Mbart	29	27	38	94	2,2
Myotis	59	63	64	186	4,4
Plecotus	35	48	37	120	2,9
Nyctaloid	153	172	158	483	11,5
Nycmi	29	16	17	62	1,5
Nyctief	38	18	22	78	1,9
Pipistrelloid	225	225	249	699	16,7
Ptief	5	6	4	15	0,4
Phoch	23	14	27	64	1,5
Pmid	18	14	14	46	1,1
Mkm	24	18	21	63	1,5
Spec.	117	103	86	306	7,3
Σ	1.370	1.405	1.326	4.187	100

¹³ Die in Tabelle 8 und Abbildung 6 dargestellten Daten stellen keine reine Übernahme der Ergebnisse der Software batIdent dar, sondern wurden auf der Grundlage bioakustischer Erfahrungen des Fledermauserfassers im Abgleich mit einer Referenzdatenbank, besonders bei Rufsequenzen von Arten, die schwierig zu determinieren sind, qualitativ überarbeitet.

Legende : Arten/-gruppen ab einem Anteil von 5% sind grau hinterlegt / Art usw.: ggf. ab Tabelle 8 und ab Abbildung 4 verwendete Abkürzungen hinsichtlich

Fledermausarten:

- Nnoc-Nyctalus noctula (Großer Abendsegler)
- Nlei-Nyctalus leisleri (Kleinabendsegler)
- Eser-Eptesicus serotinus (BreitflügelFledermaus)
- Enil-Eptesicus nilsonii (Nordfledermaus)
- Vmur-Vespertilio murinus (ZweifarbFledermaus)
- Ppip-Pipistrellus pipistrellus (Zwergfledermaus)
- Pnat-Pipistrellus nathusii (Rauhautfledermaus)
- Ppyg-Pipistrellus pygmaeus (Mückenfledermaus)

- Mmyo-Myotis myotis (Mausohr)
- Mnat-Myotis nattereri (Fransenfledermaus)
- Mdas-Myotis dasycneme (Teichfledermaus)
- Mdau-Myotis daubentonii (Wasserfledermaus)
- Mbech-Myotis bechsteinii (Bechsteinfledermaus)
- Mbart-Myotis brandtii/Myotis mystacinus (Brandt-/ Kleine Bartfledermaus)
- Malc-Myotis alcaethoe (Nymphenfledermaus)
- Bbar-Barbastella barbastellus (Mopsfledermaus)

Gattungen:

Myotis-Gattung *Myotis*

Plecotus-Gattung *Plecotus*

Artengruppen:

- Pipistrelloid-Artengruppe: Ptief und Phoch
- Ptief: Hsav-Hypsugo savii
- Phoch: Misch-Miniotus schreibersi, Ppip, Ppyg
- Pmid: Pnat; Pkuh-Pipistrellus kuhlii

- Nyctaloid-Artengruppe: Nyctief, Nycmi und Enil
- Nyctief: Nnoc, Tten-Tadarida teniotis, Nlas-Nyctalus lasiopterus
- Nycmi: Nlei, Eser, Vmur
- Mkm: Mdau, Mbart, Mbech

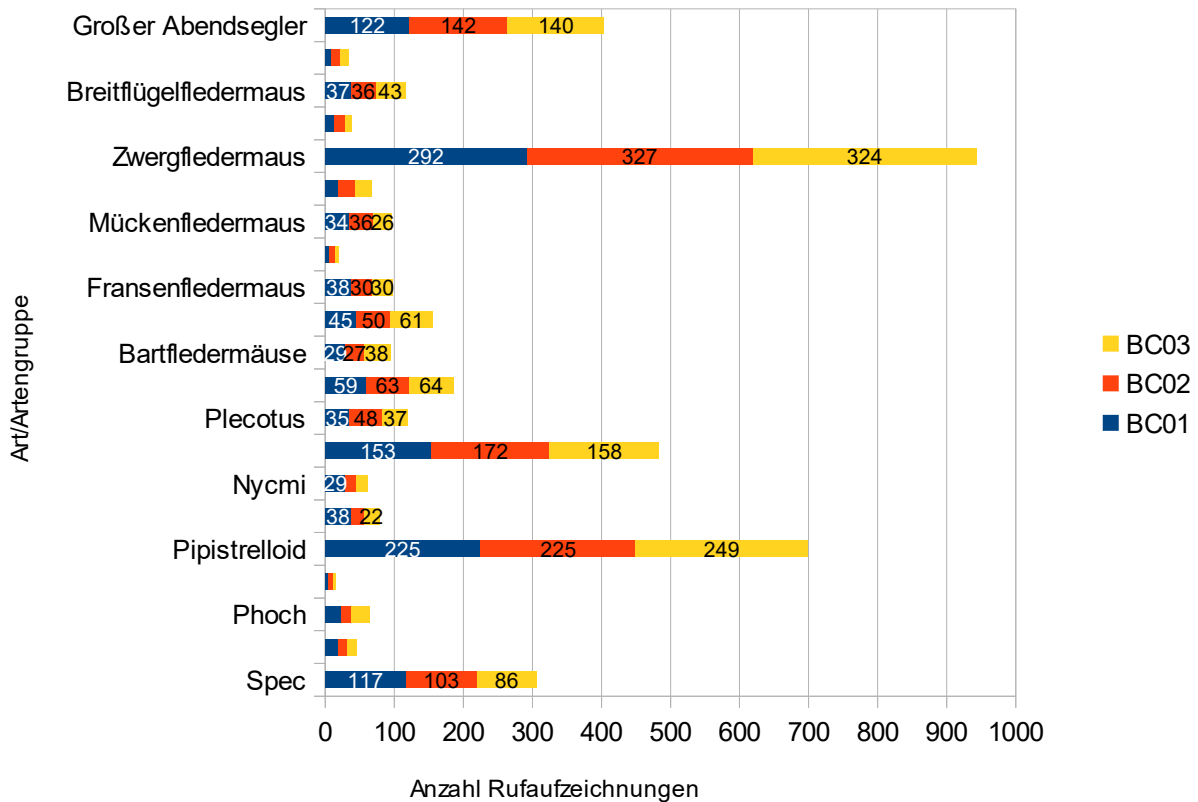


Abbildung 6: Anzahl der Rufaufzeichnungen an den Batcorderstandorten BC01 bis BC17 differenziert nach Fledermausarten bzw. -gruppen

Legende: Artengruppenabkürzungen vgl. Legende Tab. 8 (Seite 18)

4.4.1.2 Transektbereiche (TB01-TB03)

Es wurden drei Bereiche TB01-TB03 in Bezug auf die Erfassung von Fledermausarten, Fledermausaktivitäten, Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie Jagd-, Transfer- und Migrationsgebieten

im Rahmen von Transektbegehungen mit Hilfe von Fledermausdetektoren beprobt. Die Untersuchungsdauer pro Transektbereich betrug 2,0 Stunden pro Untersuchungsnacht. Die Lage der Transektbereiche ist der Abbildung 4 (Seite 9) zu entnehmen.

Es konnten insgesamt 759 Rufaufzeichnungen aufgezeichnet und ausgewertet werden. Die Untersuchungsergebnisse zeigen leichte quantitative Unterschiede hinsichtlich der Gesamtsummen der aufgenommenen Fledermausrufe. Die absoluten Werte (vgl. Tab. 9) variieren zwischen 217 (TB02) und 305 (TB01).

Bei der Umrechnung der absoluten Werte in gemittelte Werte pro Stunde ergibt sich folgendes Bild (vgl. Tab. 9):

Das Transekt TB01 am nordöstlichen Rand des UG wies mit 8,5 Rufaufzeichnungen pro Std. im Vergleich zu den Transekten TB03 (6,6 Rufaufzeichnungen pro Std.) und TB02 (6,0 Rufaufzeichnungen pro Std.), einen etwas höheren Wert oder eine etwas höhere Fledermausaktivität auf. Die Werte waren im Durchschnitt jedoch niedriger als die im übrigen, auf das gesamte Vorranggebiet bezogenen Untersuchungsgebietes.

Tabelle 9: Übersicht über die Einzelergebnisse der Rufaufzeichnungen (absolute und gemittelte Werte pro Std.) im Bereich der Transekte TB01-TB04

Datum	Anzahl an Rufaufzeichnungen je Transektbereich					
	TB01		TB02		TB03	
	absolut	Ø	absolut	Ø	absolut	Ø
10.04.2020	19	9,5	16	8,0	13	6,5
24.04.2020	15	7,5	19	9,5	20	10,0
10.05.2020	14	7,0	9	4,5	18	9,0
24.05.2020	17	8,5	7	3,5	12	6,0
15.06.2020	10	5,0	13	6,5	13	6,5
08.07.2020	30	15,0	23	11,5	5	2,5
21.07.2020	27	13,5	0	0,0	17	8,5
09.08.2020	31	15,5	23	11,5	29	14,5
23.08.2020	38	19,0	22	11,0	24	12,0
03.09.2020	26	13,0	33	16,5	0	0,0
12.09.2020	23	11,5	6	3,0	31	15,5
23.09.2020	30	15,0	32	16,0	34	17,0
30.09.2020	24	12,0	14	7,0	16	8,0
11.10.2020	1	0,5	0	0,0	5	2,5
Σ (absolut) / Ø (gemittelt):	305	10,9	217	7,8	237	8,5
Σ Gesamtanzahl an Rufaufzeichnungen (absoluter Wert)/ Ø (gemittelt):	759			9,0		

Legende (Bewertung der Fledermausaktivitäten (vgl. Tab. 6)):

I	II	III	IV	V	Bewertungskategorie
sehr geringe 0-0,8	geringe 0,9-2,7	mittlere 2,8-9,0	hohe 9,1-30	sehr hohe >30,1	Fledermausaktivität im Funktionsraum

Die Tabellen 10 sowie die Abbildung 7 geben einen Überblick über die Anzahl und Artenzusammensetzung der aufgezeichneten Rufsequenzen (absolute Werte) je Transektbereich und den prozentualen Anteil der einzelnen Arten am Gesamtartenspektrum (nur Tab. 10).

Tabelle 10: Nachweis der einzelnen Fledermausarten, Gattungen und Fledermausgruppen innerhalb der Transektbereiche TB01-TB04

Fledermausart/ Gattung/ Artengruppe	Anzahl Rufaufzeichnungen je Transektbereiche			Summe	prozentualer Anteil
	TB01	TB02	TB03		
Großer Abendsegler	32	28	23	83	10,9
Kleinabendsegler	9	8	7	24	3,2
Breitflügelvedermaus	24	16	11	51	6,7
Zwergfledermaus	50	36	43	129	17,0
Rauhautfledermaus	12	3	6	21	2,8
Fransenfledermaus	16	10	18	44	5,8
Wasserfledermaus	12	11	10	33	4,3
Zweifarbvedermaus	9	6	15	30	4,0
Pipistrellus spec.	43	38	39	120	15,8
Myotis spec.	7	11	4	22	2,9
Plecotus spec.	6	3	7	16	2,1
Nyctaloid	47	27	20	94	12,4
Chiroptera spec.	38	20	34	92	12,1
Σ Rufaufzeichnungen pro Transektbereich	305	217	237	759	100

Legende: Arten/-gruppen ab einem Anteil von 5% sind grau hinterlegt

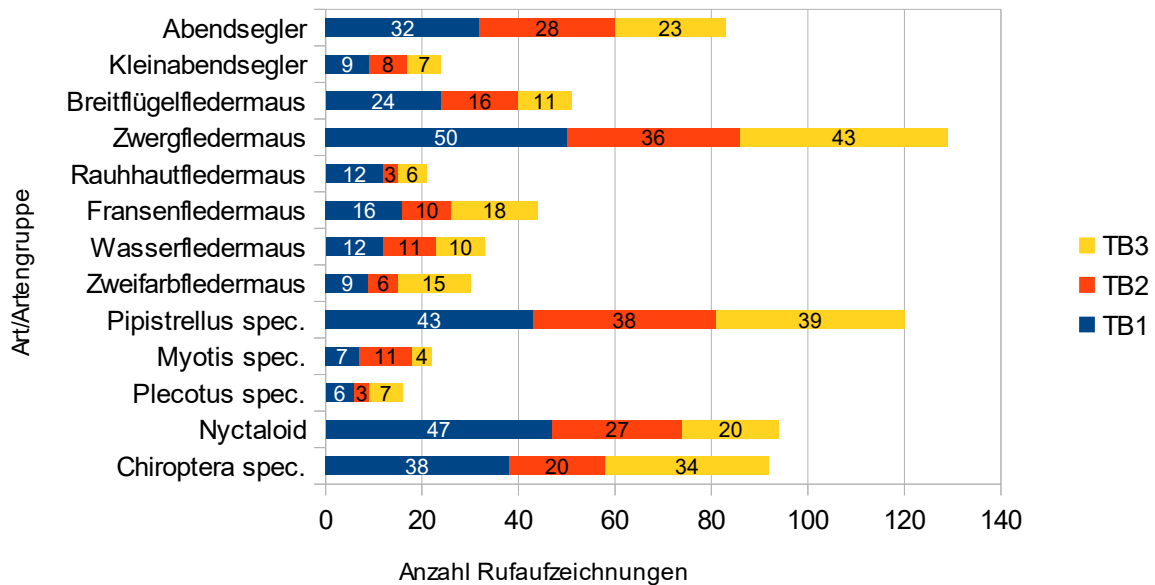


Abbildung 7: Anzahl der Rufaufzeichnungen in den Transektbereichen TB01 bis TB03 differenziert nach Fledermausarten bzw. -gruppen

Die Analysen und Auswertungen der 759 Rufaufzeichnungen erbrachten insgesamt Hinweise auf acht Fledermausarten (Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügelvedermaus, Zwergfledermaus, Rauhhaufledermaus, Fransenfledermaus, Wasserfledermaus, Zweifarbvedermaus), drei Gattungen (*Myotis*, *Pipistrellus*, *Plecotus*) und eine Artengruppe (Nyctaloid) (vgl. Abb. 7).

Die Zwergfledermaus ist mit 129 (17%) ausgewerteten Rufaufzeichnungen die am häufigsten nachgewiesene Fledermausarten bei den Transektbegehungen im Untersuchungsgebiet. Vermutlich ist ein Großteil der nur bis auf Gattungsebene bestimmten Rufe der Gruppe *Pipistrellus* (120 Rufaufzeichnungen, 15,8%) ebenfalls dieser Art zuzurechnen.

Als zweithäufigste Art wurde der Große Abendsegler mit 83 (10,9%) ausgewerteten Rufaufzeichnungen erfasst. Einen Anteil von 6,7% (n=51) erreichte noch die Breitflügelvedermaus. Die prozentualen und absoluten Anteile weiterer Arten sind der Tabelle 10 zu entnehmen.

Alle erfassten Arten wurden in jedem der Transekte nachgewiesen, die absoluten Anzahlen je Art können aber je Transekt variieren. Bis auf Fransen- und Zweifarbvedermaus, die in TB03 etwas häufiger als in den anderen Transekten vorkamen, wurden alle Arten in TB01 am häufigsten nachgewiesen.

4.4.1.3 Dauererfassungsstandorte (D02-D03)

Es wurden Dauererfassungen von Fledermausultraschalllauten im gesamten, auf das Vorranggebiet bezogenen UG an drei Batcorderstandorten D01 bis D03 im Zeitraum von Mitte März bis Mitte November 2020 durchgeführt. D02 und D03 befanden sich im Umfeld der drei geplanten WEA so dass im Folgenden auf diese beiden Standorte Bezug genommen wird. Die Ergebnisse dieser über die gesamte Aktivitätsphase von Fledermäusen durchgeführten Erfassungen werden in den nachfolgenden Abschnitten wiedergegeben.

Es wurde während rund 6.860 Untersuchungsstunden¹⁴ insgesamt 28.478 Rufaufzeichnungen im Bereich der Batcorderstandorte D02 und D03 registriert, die Werte lagen bei 14.893 (D02) und 13.585 (D03) (vgl. Tab. 11). Insgesamt unterschieden sich die an den beiden Dauerbeobachtungsstandorten aufgezeichneten Fledermausaktivitäten hinsichtlich ihrer absoluten Anzahl nur geringfügig, dies wird auch in den gemittelten Werten der beiden Standorte deutlich (vgl. Tab. 12, Seite 24), die sich nur um 0,9 Punkte unterscheiden. Es spricht für die strukturelle Ähnlichkeit der untersuchten Standorte, die beide im Bereich von linearen Leitstrukturen in Form von Gehölzreihen, jedoch unterschiedlicher Ausprägung, lagen. Unterschiede in den Standorten ergeben sich eher hinsichtlich der großräumigen Lage, so wurde D02 im Bereich des Bestandwindparks betrieben. Im 500 m-Umfeld von D02 stehen drei Bestands-WEA (Nr. 1, 2, 3). Im 500 m-Umfeld von D03, dem Standort mit der geringeren Anzahl an Rufaufzeichnungen, ist keine WEA vorhanden.

Die Untersuchungsdauer sowie der Aufzeichnungsbeginn und das Aufzeichnungsende ist der Tabelle 3 (Seite 11) zu entnehmen. Die Lage der Standorte wird in der Abbildung 4 (Seite 9) dargelegt, sie befanden sich beide in struktureicheren Bereichen des UG, innerhalb und außerhalb des Bestandwindparks. Die nachfolgende Tabelle 11 (dekadenweise Zusammenfassung der absoluten und gemittelten Werte) sowie die Abbildungen Fehler: Referenz nicht gefunden-10 geben einen zusammenfassenden Überblick über die Einzelergebnisse der Rufaufzeichnungen im Bereich der Standorte. Eine tagesgenaue Darstellung der Erfassungsergebnisse befindet sich mit Tabelle 34 im Anhang (ab Seite 65).

Tabelle 11: Übersicht über die Einzelergebnisse der Rufaufzeichnungen (absolute und gemittelte Werte) im Bereich der Dauererfassungsstandorte D01 bis D03

Monat / Dekade 2020		Σ Nacht- stunden ¹⁵ (Dekaden- bezug)	Anzahl an Rufaufzeichnungen je Dauererfassungsstandort					
			D02			D03		
			absolut	gemittelt	%	absolut	gemittelt	%
Mrz	II ¹⁶	12,75	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
	III	136,75	1	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Apr	I	116,5	14	0,1	0,1	0	0,0	0,0
	II	110	6	0,1	0,0	34	0,3	0,3
	III	103,5	43	0,4	0,3	18	0,2	0,1
Mai	I	97,5	9	0,1	0,1	37	0,4	0,3
	II	92,25	0	0,0	0,0	23	0,2	0,2
	III	96,5	2.548	26,4	17,1	2.485	25,8	18,3
Jun	I	84,25	5.277	62,6	35,4	1.311	15,6	9,7
	II	82,5	562	6,8	3,8	732	8,9	5,4
	III	82,5	284	3,4	1,9	269	3,3	2,0

14 Die Batcorder wurden von 17:00 bis 07:00 Uhr des Folgetages betrieben, was bei 245 Nächten zwischen dem 20.03. und 20.11.2020 3.430 Stunden pro Batcorder bzw. für zwei Batcorder 6.860 Stunden entspricht. Auf die reine Nachtzeit bezogen (vgl. Fußnote 15) wurden die Batcorder jeweils rund 2.754 Stunden betrieben.

15 Zeit zwischen Sonnenuntergang und -aufgang (pro Nacht auf Viertelstunden gerundet) plus eine Stunde, da z.B. der Große Abendsegler auch schon in der Dämmerungsphase fliegt. - Internetquelle Sonnenuntergang/-aufgang: <http://galupki.de/kalender/sunmoon.php> (Abrufdatum: 23.02.2021)

16 Anfang der Erfassungen am 20.03.20, damit sind nur die Nachtstunden des 20.03.20 in der 2. Dekade berücksichtigt

Monat / Dekade 2020		Σ Nacht- stunden (Dekaden- bezug)	Anzahl an Rufaufzeichnungen je Dauererfassungsstandort					
			D02			D03		
			absolut	gemittelt	%	absolut	gemittelt	%
Jul	I	84,75	1.468	17,3	9,9	649	7,7	4,8
	II	88	1.117	12,7	7,5	1.874	21,3	13,8
	III	101,75	897	8,8	6,0	1.565	15,4	11,5
Aug	I	98,25	540	5,5	3,6	1.346	13,7	9,9
	II	104,5	1.012	9,7	6,8	926	8,9	6,8
	III	122	329	2,7	2,2	724	5,9	5,3
Sep	I	117,5	206	1,8	1,4	641	5,5	4,7
	II	124,25	80	0,6	0,5	510	4,1	3,8
	III	131	386	2,9	2,6	163	1,2	1,2
Okt	I	137,5	96	0,7	0,6	87	0,6	0,6
	II	144,25	18	0,1	0,1	143	1,0	1,1
	III	165	0	0,0	0,0	48	0,3	0,4
Nov	I	157,25	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
	II	162,75	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Σ (a) / Ø (g):		2.753,8	14.893	6,5	100	13.585	5,6	100
Σ (absolut) / Ø (gemittelt):			28.478			6,1		

Legende (Bewertung der Fledermausaktivitäten (vgl. Tab. 6)):

I	II	III	IV	V	Bewertungskategorie
sehr geringe 0-0,8	geringe 0,9-2,7	mittlere 2,8-9,0	hohe 9,1-30	sehr hohe >30,1	Fledermausaktivität im Funktionsraum

Aus den erfassten Daten ergeben sich für den gesamten Erfassungszeitraum (bei einer dekadenweisen Aufschlüsselung der Daten) für beide Standorte „mittlere“ stündliche Fledermausaktivitäten (vgl. letzten beiden Zeilen der Tabelle 11). Wird die absolut erfasste Anzahl an Rufaufzeichnungen je Standort ins Verhältnis zu den tatsächlichen Nachtstunden (zzgl. einer Stunde vor Sonnenuntergang) über den gesamten Erfassungszeitraum gestellt, ergeben sich die folgenden Werte (vgl. Tab. 12). Werden die Erfassungstunden, in den 245 Erfassungsnächten zwischen dem 20.03. und 20.11.2020 berücksichtigt, also jeweils 14 Stunden für den Zeitraum von 17:00 bis 07:00 Uhr für 245 Tage, in Summe 3.430 Stunden, so ergeben sich folgende, ebenfalls leicht abweichende Aktivitäten (vgl. Tab. 12). Egal welcher Betrachtung gefolgt wird, an jedem Standort wurden in Summe um „mittlere“ und damit durchschnittliche Aktivitäten erfasst.

Tabelle 12: Übersicht Fledermausaktivitäten je Stunde und Dauererfassungsstandort D01 bis D03

D02	D03	Ø alle Standorte
Absolute Anzahl an Rufaufzeichnungen je Batcorderdauerstandort		
14.893	13.585	14.239
Ø Anzahl an Rufaufzeichnungen pro Std. bei 2.753,8 Nachtstunden (als Mittelwert aus allen gemittelten Werten pro Nacht pro Dekade - vgl. Tab. 11)		
6,5	5,6	6,1
Ø Anzahl an Rufaufzeichnungen pro Std. bei 2.753,8 Nachtstunden insgesamt		
5,4	4,9	5,2
Ø Anzahl an Rufaufzeichnungen pro Std. bei 3.430 Erfassungsstunden insgesamt		
4,3	4,0	4,2

Hinsichtlich der jahreszeitlichen Verteilung wurde ein Großteil der Fledermausaktivitäten am Standort D2 im Zeitraum Ende Mai bis Anfang Juni (D02: 52,5%) erfasst. Am Standort D03 fanden im gleichen Zeitraum 27,9% der Aktivitäten statt. Je nach Standort erfolgten weitere Häufungen in anderen Dekade (D02: 17,4% in 7.I bis 7.II; // D03: 35,2% in 7.II bis 8.I - vgl. Abbildungen 8 bis 9). Diesen Zusammenhang verdeutlicht aber auch schon gut die Tabelle 11. Mindestens „hohe“ stündliche Aktivitäten lagen an beiden Standorten im Zeitraum letzte Mai- bis erste Junidekade. Im anschließenden Zeitraum bis zweite Augustdekade gab es an beiden Erfassungsstandorten wechselnd jeweils drei weitere Dekaden mit „hohen“ stündlichen Aktivitäten. In den Zeiträumen dazwischen wurden jeweils „mittlere“ Aktivitäten erfasst. Danach, ab der dritten Augustdekade bis Ende September sank die Fledermausaktivität an Standort D02 auf ein überwiegend „geringes“ Niveau, während am Standort D03 noch überwiegend „mittlere“ Aktivitäten erfasst wurden. Ab der ersten Oktoberdekade waren fast nur noch „sehr geringe“ Aktivitäten zu verzeichnen.

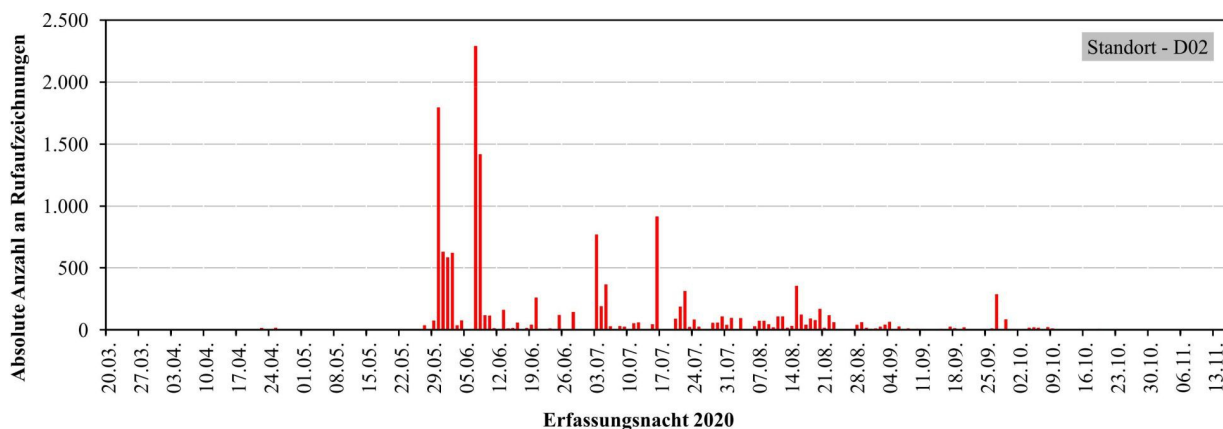


Abbildung 8: Anzahl der aufgezeichneten Fledermaus-Rufsequenzen am Dauererfassungsstandort D02 (Maximum: 07.06.2020 n=2.291)

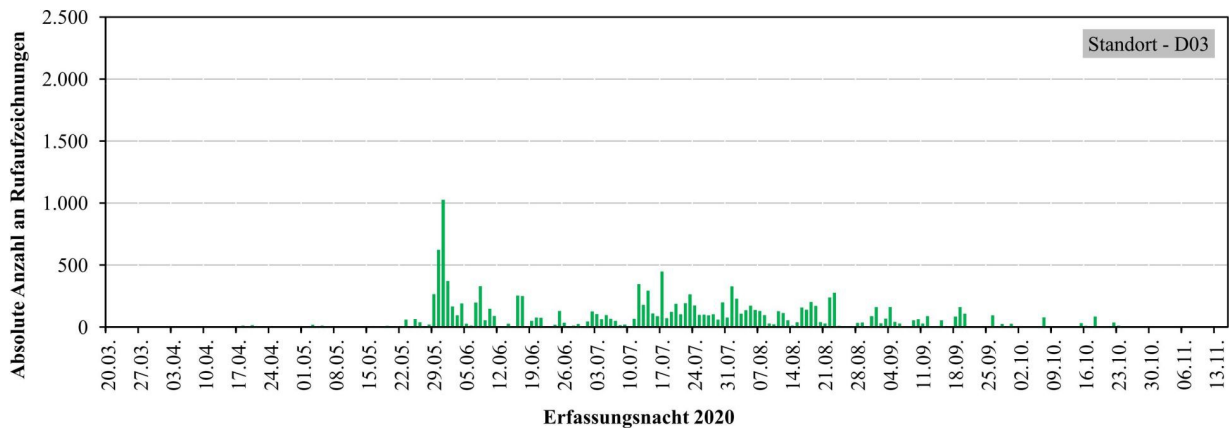


Abbildung 9: Anzahl der aufgezeichneten Fledermaus-Rufsequenzen am Dauererfassungsstandort D03 (Maximum: 31.05.2020 n=1.026)

Hinsichtlich der nachtzeitlichen Verteilung wurden nennenswerte Fledermausaktivitäten nur in der Zeit zwischen 21:00 und 4:00 Uhr (vgl. grau hinterlegte Zeilen in Tab. 13) registriert. In diesen Zeitraum fallen 91,8% aller Rufaufzeichnungen. Noch 76,2% der Rufaufzeichnungen stammen aus der Zeit zwischen 22:00 und 03:00 Uhr.

Tabelle 13: Nachtzeitliche Verteilung der Fledermausaktivitäten an den Dauererfassungsstandorten D01 bis D03

Uhrzeit	Anzahl an Rufaufzeichnungen je Dauererfassungsstandort		Summe	prozentualer Anteil
	D02	D03		
19:00-19:59	59	355	414	1,5
20:00-20:59	358	603	961	3,4
21:00-21:59	256	1.771	2.027	7,1
22:00-22:59	1.458	3.316	4.774	16,8
23:00-23:59	4.769	1.850	6.619	23,2
0:00-0:59	2.727	1.120	3.847	13,5
1:00-1:59	2.000	1.239	3.239	11,4
2:00-2:59	1.482	1.738	3.220	11,3
3:00-3:59	1.123	1.302	2.425	8,5
4:00-4:49	651	155	806	2,8
5:00-5:59	10	136	146	0,5
Summe:	14.893	13.585	28.478	100

Je nach Standort variierten die absoluten Zahlen teilweise aber deutlich. So wurden am Standort D03 in der o.g. Zeitspanne eine relativ gleichmäßige Summe an Rufsequenzen je Stunde (1.120 bis 1.850 Rufaufzeichnungen) erfasst, einzig zwischen 22 und 23 Uhr wurden in Summe doppelt so viele Rufsequenzen (n=3.316) aufgenommen. Am Standort D02 wurde in der Nachtstunde 23 bis 0 Uhr die höchste absolute Anzahl erfasst. Im Endergebnis erfolgen zwischen 22 und 1 Uhr 53,5% aller Rufaufzeichnungen.

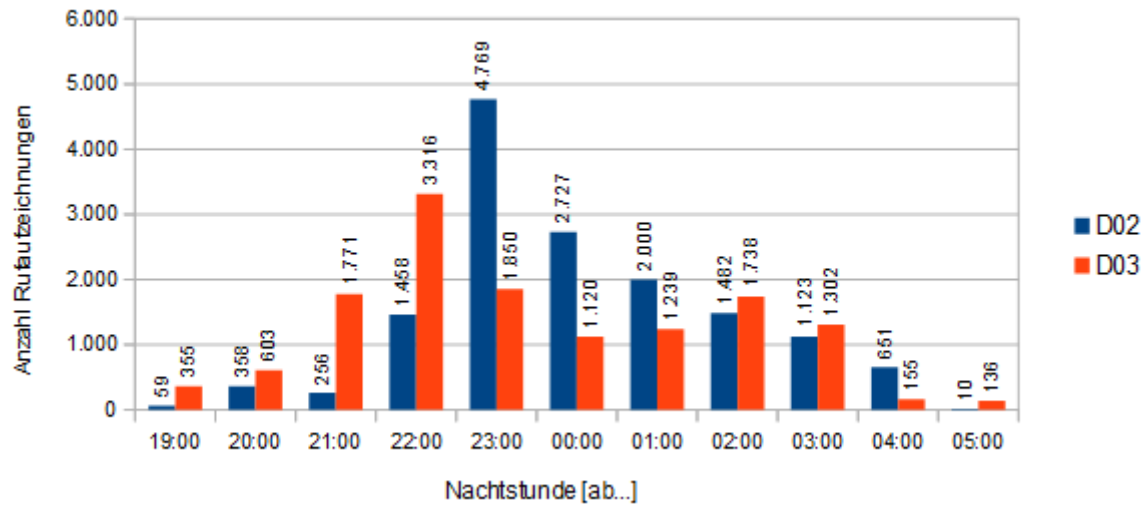


Abbildung 10: Nachtzeitliche Verteilung der Fledermaus-Aktivitäten an den Dauererfassungsstandorten D02 und D03

Die qualitative Auswertung der erfassten Rufsequenzen über beide Standorte ergab, dass der größte Anteil der Aktivitäten mit durchschnittlich 39% von der Zwergfledermaus stammt. Als zweithäufigste Art wurde mit einem Anteil von durchschnittlich 16,2% der Große Abendsegler detektiert. Auf diese Art dürfte auch ein großer Anteil der als Nyctaloid (9,8%) identifizierten Rufe entfallen. Die Arten Zweifarbfledermaus (5,8%), Kleinabendsegler (0,6%) und Breitflügelfledermaus (0,1%) haben zwar nur geringen Anteil an den Rufsequenzen, sie bilden aber zusammen die Gruppe Nyctomi, die im Mittel immerhin 14,9% der Rufsequenzen einnahm. Die übrigen vorkommenden Arten bzw. Gruppen weisen, neben einem Anteil von 7,1% unbestimmten Fledermausrufsequenzen sowie 1,5% Rauhautfledermausrufsequenzen, nur äußerst geringe Mengenanteile auf.

Tabelle 14: Übersicht über die Fledermausarten, Gattungen und Artengruppen im Bereich der Dauererfassungsstandorte D01 bis D03

Kategorie		Anzahl Rufsequenzen je Dauererfassungsstandort				Summe	
		D02		D03		absolut	%
		absolut	%	absolut	%		
Fledermausart	Großer Abendsegler	1.791	12,0	2.817	20,7	4.608	16,2
	Kleinabendsegler	120	0,8	43	0,3	163	0,6
	Breitflügelfledermaus	11	0,1	5	0,0	16	0,1
	Zweifarbflledermaus	1.649	11,1	4	0,0	1.653	5,8
	Zwergfledermaus	2.630	17,7	8.490	62,5	11.120	39,0
	Rauhautfledermaus	193	1,3	226	1,7	419	1,5
	Mückenfledermaus			2	0,0	2	0,0
	Großes Mausohr			22	0,2	22	0,1
	Wasserfledermaus			6	0,0	6	0,0
	Bartfledermäuse			5	0,0	5	0,0
Gatt.	Myotis			33	0,2	33	0,1
	Plecotus	1	0,0	10	0,1	11	0,0
Artengruppe	Nyctaloid	2.447	16,4	334	2,5	2.781	9,8
	Nycmi	4.251	28,5			4.251	14,9
	Nyctief	72	0,5	88	0,6	160	0,6
	Pipistrelloid			429	3,2	429	1,5
	Ptief	6	0,0	13	0,1	19	0,1
	Phoch	3	0,0	9	0,1	12	0,0
	Pmid	209	1,4	529	3,9	738	2,6
	Mkm			3	0,0	3	0,0
unbest. Rufsequenzen		1.510	10,1	517	3,8	2.027	7,1
Σ Rufaufzeichnungen je Batcorder:		14.893	100,0	13.585	100,0	28.478	100,0

Legende: Arten/-gruppen ab einem Anteil von 5% sind grau hinterlegt; Artengruppenabkürzungen vgl. Legende Tab. 8 (Seite 18)

Zwischen den beiden Standorten sind deutliche Unterschiede erkennbar. Am auffälligsten ist an Standort D03, außerhalb des Bestandwindparks, der hohe Anteil von 62,5% Zwergfledermausrufsequenzen sowie 20,7% Rufe des Großen Abendseglers. Die o.g. Gruppe „Nycmi“ und die dazugehörigen Arten (Breitflügelfledermaus, Kleinabendsegler, Zweifarbfledermaus) wurden an dem Standort nahezu nicht nachgewiesen (n=52). Dafür wurden hier Rufe der Arten Bartfledermäuse, Großes Mausohr und Wasserfledermaus sowie der Gattungen *Myotis* und *Plecotus* erfasst. Am Standort D02 fiel die hohe Anzahl an Rufen der Zweifarbfledermaus sowie der Gruppen Nycmi und Nyctaloid auf. Im Verhältnis dazu war der Anteil der Rufe der Zwergfledermaus eher gering.

Eine zusammenfassende Übersicht der Ergebnisse der Art-, Gattungs- und Artengruppenerfassungen sowie deren standortspezifische Verteilungen im Bereich des Standortes D02 bis D03 ist der Tabelle 14 (vorhergehende Seite) und den Abbildung 11 zu entnehmen.

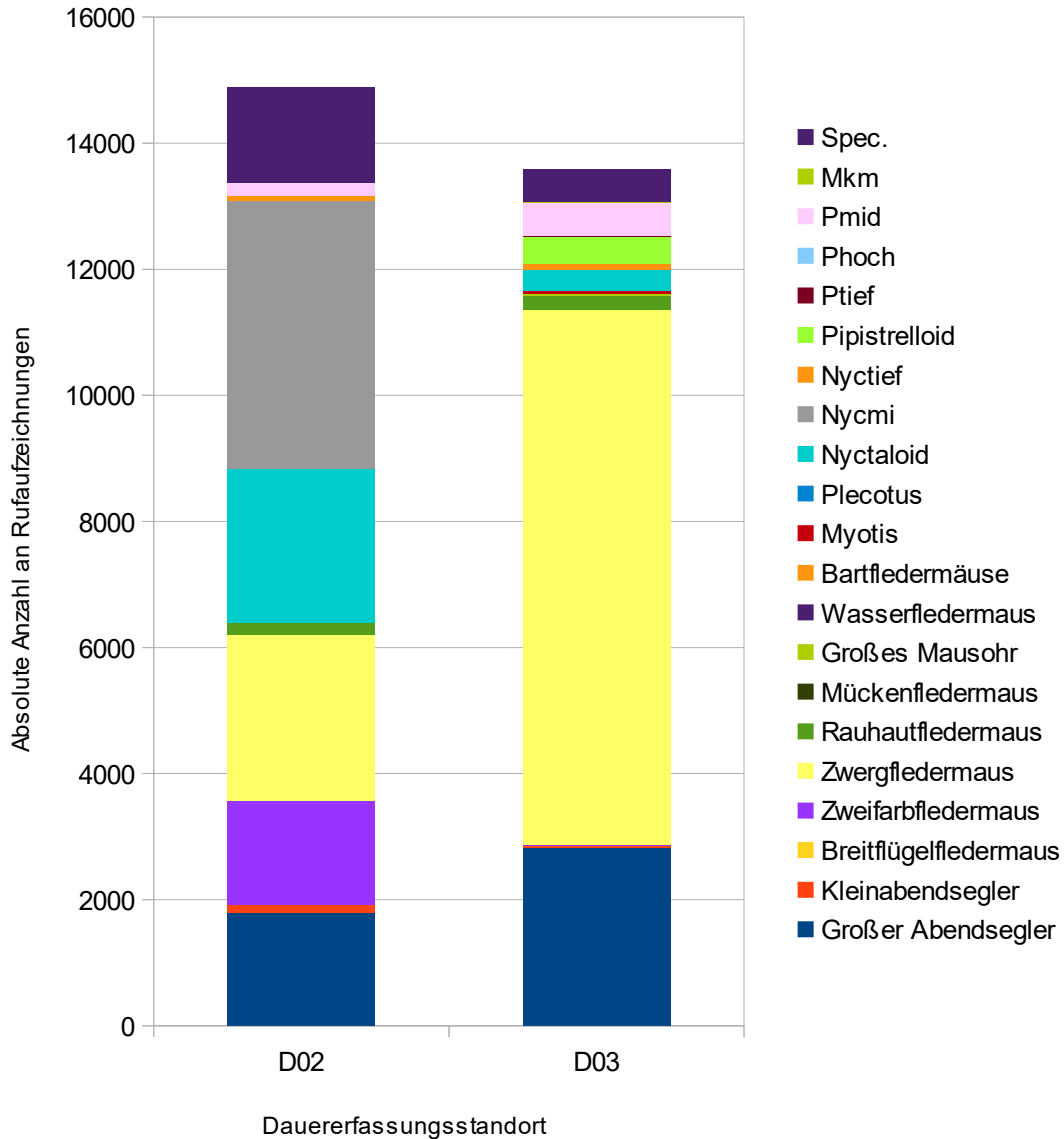


Abbildung 11: Vergleichende Darstellung der Mengenanteile der erfassten Fledermausarten bzw. -gruppen an den Dauererfassungsstandorten D02 und D03

Legende : Artengruppenabkürzungen vgl. Legende Tab. 8 (Seite 18)

5 Bestandsbewertung

5.1 Erfasste Fledermausarten im Untersuchungsgebiet

Im Rahmen der Batcordererfassungen (inkl. Dauererfassungsstandorte) wurden mindestens zwölf und bei den Detektorbegehungen (Transekte) neun Fledermausarten nachgewiesen.

Alle nachgewiesene Fledermausarten weist das Bundesnaturschutzgesetz gem. § 7 als „streng geschützt“ aus. Alle genannten Arten wurden in den Anhang IV der FFH-Richtlinie („...streng zu schützende Art von gemeinschaftlichem Interesse“) aufgenommen. Mit dem Großen Mausohr wurde eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie („Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete auszuweisen sind...“) nachgewiesen.

Die folgende Tabelle 15 gibt einen Überblick über die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten und deren landesweiten und nationalen Gefährdungs- und Schutzstatus.

Tabelle 15: Übersicht über die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten sowie deren Gefährdungs- und Schutzstatus

Nr.	Artname	Nachweisart - UG			RL NI	RL D	BNatSchG	FFH-RL
		BC	D	TB				
1	Großer Abendsegler	x	x	x	2	V	§§	IV
2	Kleinabendsegler	x	x	x	1	D	§§	IV
3	Breitflügel-Fledermaus	x	x	x	2	3	§§	IV
4	Zweifarb-Fledermaus	x	x	x	1	D	§§	IV
5	Zwergfledermaus	x	x	x	3	*	§§	IV
6	Rauhautfledermaus	x	x	x	2	*	§§	IV
7	Mückenfledermaus	x	x	-	N	*	§§	IV
8	Großes Mausohr	x	x	-	2	*	§§	II + IV
9	Fransenfledermaus	x	-	x	2	*	§§	IV
10	Wasserfledermaus	x	x	x	3	*	§§	IV
11	Große Bartfledermaus	x	x	-	2	*	§§	IV
	Kleine Bartfledermaus				2	*	§§	IV
12	Braunes Langohr	x	x	x	2	3	§§	IV
	Graues Langohr				2	1	§§	IV

Legende:

Nachweisart - UG (Untersuchungsgebiet): BC = Batcorder; D = Dauererfassungsstandorte; TB = Transektbereiche (x - Nachweis / - = kein Nachweis)

RL NI = Rote Liste Niedersachsen (HECKENROTH (1993)) (1=Vom Aussterben bedroht; 2=stark gefährdet; 3=gefährdet; N = erst nach Veröffentlichung der Roten Liste nachgewiesen (Status noch unbekannt))

RL D = Rote Liste Deutschlands (MEINIG et al. (2020)¹⁷) (1=Vom Aussterben bedroht; 3=gefährdet; V=Vorwarnliste; *=ungefährdet; D=Datengrundlage unzureichend)

17 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. (05_Publikation_RL_Säugetiere_2020_20201013-1313.pdf)

Fortsetzung Legende Vorseite

BNatSchG = Bundesnaturschutzgesetz vom 29.07.2009 (§§=nach Bundesnaturschutzgesetz § 7 „streng geschützt“)

FFH-RL = Flora-Fauna-Habitatrichtlinie der Europäischen Gemeinschaften (II=Art von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen; IV=streng zu schützende Art von gemeinschaftlichem Interesse)

Damit wurden im Untersuchungsgebiet nach der Roten Liste Niedersachsens zwei vom Aussterben bedrohte, sieben bis neun stark gefährdete und zwei gefährdete Fledermausarten nachgewiesen. Zum Zeitpunkt der Erstellung der Roten Liste wurde die Mückenfledermaus noch nicht als eigene Art behandelt und ist deshalb nicht mit bewertet wurden. Die Rote Liste Niedersachsens beruht auf einem Bearbeitungsstand von 1991. Die heutige Einstufung weicht bei einzelnen Arten unter Umständen deutlich ab. Deutschlandweit wird eine (möglicherweise) erfasste Fledermausart (Graues Langohr) als vom Aussterben eingestuft, zwei Arten gelten als gefährdet. Für zwei Arten sind die Daten unzureichend und eine Art wird auf der Vorwarnliste geführt. Mindestens sieben Arten gelten als ungefährdet.

Die beiden am häufigsten aufgezeichneten Arten Zwergfledermaus und Großer Abendsegler sind gemäß der Roten Liste Niedersachsen von 1993 gefährdet bzw. stark gefährdet. Deutschlandweit gelten beide Arten als nicht gefährdet. Der Große Abendsegler wird deutschlandweit auf der Vorwarnliste geführt.

Der Erhaltungszustand der nachgewiesenen Fledermausarten wird für Deutschland (vgl. BfN (2007), BfN (2013)) für die atlantische biographische Region sowie ihre Bestandssituation (MEINIG et al. (2020)) wie folgt angegeben (vgl. Tab. 16).

Tabelle 16: Bestandssituation/-trends sowie Erhaltungszustand der nachgewiesenen Fledermausarten in Deutschland

Artnamen (deutsch, wissenschaftlich)	Bestandssituation aktuell	Bestandstrend		Atlantisch biogeografische Region	
		langfristig	kurzfristig	Erhaltungszustand	Gesamtrend
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	mäßig häufig	<	v	günstig (FV)	stabil
Kleinabendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>	selten	?	?	ungünstig - unzureichend (U1)	unbekannt
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	mäßig häufig	<	vv	ungünstig - unzureichend (U1)	sich verschlechternd
Zweifarbflügelmaus <i>Vespertilio murinus</i>	unbekannt	?	=	unbekannt (XX)	unbekannt
Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	häufig	?	=	günstig (FV)	stabil
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	sehr häufig	<<	=	günstig (FV)	stabil
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	mäßig häufig	?	^	unbekannt (XX)	unbekannt
Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>	häufig	<<	^	ungünstig - unzureichend (U1)	sich verbessernd
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	mäßig häufig	<	^	günstig (FV)	stabil

Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	häufig	<<	=	günstig (FV)	stabil
Große Bartfledermaus <i>Myotis brandtii</i>	mäßig häufig	<	^	ungünstig - unzureichend (U1)	stabil
Kleine Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	mäßig häufig	<	=	ungünstig - unzureichend (U1)	sich verbessernd
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	mäßig häufig	<<	=	günstig (FV)	stabil
Graues Langohr <i>Plecotus austriacus</i>	sehr selten	<<	vv	ungünstig - unzureichend (U1)	stabil

Legende:

Bestandssituation aktuell & Bestandstrend: Angaben laut „Roter Liste Deutschland“ (MEINIG et al. (2020) – **Bestandstrend langfristig:** << = starker Rückgang, < = mäßiger Rückgang, ? = Daten ungenügend; **Bestandstrend kurzfristig:** vv = starke Abnahme, v = mäßige Abnahme, = = stabil, ^ = deutliche Zunahme, ? = Daten ungenügend / **Atlantisch biogeografische Region Erhaltungszustand und Gesamttrend:** Angaben laut BfN (2013)

Der Erhaltungszustand der nachgewiesenen Arten wird in der atlantisch biogeografischen Region Deutschlands bei jeweils sechs Arten als „günstig“ (Großer Abendsegler, Rauhaut-, Zwerg-, Franzen-, Wasserfledermaus und Braunes Langohr) bzw. „ungünstig“ (Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus, Großes Mausohr, Große und Kleine Bartfledermaus, Braunes Langohr) eingestuft. Der Erhaltungszustand von Zweifarb- und Mückenfledermaus wird mit „unbekannt“ angegeben. Hinsichtlich des Gesamttrends wird einzig für die Breitflügelfledermaus ein „sicher verschlechternder“ Bestandstrend angenommen.

Das Untersuchungsgebiet kann aus Sicht der Fledermausfauna hinsichtlich des Artenreichtums als „durchschnittlich“ eingestuft werden.

Insgesamt konnten zehn Arten sicher, zwei Artenpaare¹⁸ sowie weitere Artengruppen bestimmt werden. Das Artenspektrum entspricht dem zu erwartenden Artenspektrum.

5.2 Artbezogene Darstellung

Im Folgenden werden die nachgewiesenen Arten systematisch näher vorgestellt. Neben den Angaben zum Vorkommen in Deutschland (BfN (2013)) und Niedersachsen (Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz – Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetieren in Niedersachsen - NLWKN (2010c))¹⁹ sowie zur Ökologie (RICHARZ (2012), DIETZ ET AL. (2007)), ist die Nutzung des Untersuchungsgebietes durch die jeweilige Art aufgeführt.

Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Die Art ist deutschlandweit verbreitet und reproduziert sich v.a. nordöstlich der Elbe (BfN (2013)), aber auch in Niedersachsen sind Wochenstuben bekannt. In Niedersachsen ist die Art bis in die Harzhochlagen verbreitet, weniger zahlreich ist sie lediglich im Tiefland im waldarmen Nordwesten. Aus dem Zeitraum 1994 bis 2009 liegen in Niedersachsen 56% mehr Meldungen vor als aus

¹⁸ Die Artenpaare Große und Kleine Bartfledermaus sowie Braunes und Graues Langohr können akustisch nicht bis auf das Artniveau bestimmt werden.

¹⁹ Artbezogene pdf-Dateien unter: http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/staatliche_vogelschutzwaerte/vollzugshinweise_arten_und_lebensraumtypen/vollzugshinweise-fuer-arten-und-lebensraumtypen-46103.html#Saeugetiere

dem Zeitraum 1950 bis 1993 (NLWKN (2010c)), welcher der Roten Liste (Stand 1991) zugrunde liegt, so dass die Einstufung als „stark gefährdet“ möglicherweise zu revidieren ist.

Der Große Abendsegler gilt als eine typische Waldfledermaus. Wochenstuben liegen häufig in Baumhöhlen (v.a. alte Spechthöhlen) und gelegentlich auch in Fledermauskästen oder Gebäuden. Höhlen werden im Süden Europas genutzt. Dickwandige Baumhöhlen und Felsspalten bzw. Höhlen unter der Erde (Südeuropa) dienen als Winterquartier. Ebenso wie seine Schwesterart legt der Große Abendsegler bis zu 1.000 km (max. 1.600 km) bei seinen Wanderungen zurück. Als Jagdgebiete dienen auch Bereiche in Entfernungen von über 10 km, meist jagt er jedoch im 6 km Umkreis. Große Abendsegler fliegen schnell und hoch im freien Luftraum, im Allgemeinen in einer Höhe von 10-50 m, und jagen über dem Kronendach von Wäldern, auf abgemähten Flächen, in Parks oder über Gewässern. Vereinzelt wird von Flughöhen bis mehrere 100 m berichtet.

Im Untersuchungsgebiet ist der Große Abendsegler bei der Erfassung über Batcorder mit einem Anteil von 9,8% die zweithäufigste detektierte Art. Hinzuzurechnen sind vermutlich mit einem hohen Anteil die Rufsequenzen, die nicht bis zur Art analysiert werden konnten und unter den Kürzeln Nyctaloid (11,7%) aufgeführt werden. Der Anteil des Großen Abendseglers an den einzelnen Batcorder-Standorten unterscheidet sich nur leicht. Umgerechnet in stündliche Aktivitäten ergeben sich je Standort zwischen 0,8 und 1,0 Kontakte pro Stunde. Innerhalb der Transektbereiche war die Art mit einem Anteil von 10,9% ebenfalls die zweithäufigste Art. Es wurden zwischen 23 (TB03) und 32 (TB01) Rufsequenzen erfasst, dies entspricht 0,8-1,1 Kontakten pro Stunde, also je Transekt alle 53-73 Minuten einem Kontakt. Die beiden Daueraufzeichnungen erbrachten insgesamt 4.608 Rufaufzeichnungen der Art, was einem mittleren Anteil von 16,2% entspricht. Auch hier war der Große Abendsegler die zweithäufigste Art. Der Anteil war bei beiden Standorten mit 12,0% (D02) und 20,7% (D03) sehr unterschiedlich. Bezogen auf die Nachtstunden innerhalb des Erfassungszeitraumes bedeutet das 0,65 (D02) und 1,02 (D03) Kontakte pro Stunde, was je nach Standort rund alle ein bis 1 ½ Stunden einem Kontakt der Art entspricht. In einzelnen, z.T. unterschiedlichen, Nächten wurden an den beiden Standorten „hohe“ oder „sehr hohe“ stündliche Aktivitäten nachgewiesen. Dies waren Einzelnächte in der dritten Mai- und ersten Junidekade an den Standorte D02 und D03, in der zweiten Juli- und dritten Augustdekade am Standort D03, in der dritten Augustdekade am Standort D01 und in der dritten Septemberdekade am Standort D02 (vgl. Tab. 17). Bei der insgesamt aber vergleichsweise geringen Aktivität dieser Art kann daraus kaum ein Hinweis auf eine regelmäßige intensive Nutzung des UG als Jagdhabitat abgeleitet werden, vielmehr liegen diese Piks im Rahmen der üblichen Varianz. Je nach Standort betraf es drei bis sieben Nächte im o.g. Zeitraum, insgesamt wurden in zwölf verschiedenen Nächten (von insgesamt 245) überdurchschnittliche Aktivitäten der Art erfasst. Nur in zwei dieser Nächte (Ende Mai/Anfang Juni) waren an mehr als einem Standort (jeweils D02 und D03) überdurchschnittliche Aktivitäten zu verzeichnen gewesen.

Tabelle 17: Nächte mit mind. "hohen" stündlichen Aktivitäten des Großen Abendseglers

Dekade/ Monat	Datum	Rufsequenzen - D02		Rufsequenzen - D03		Ø beide Standorte
		absolut	pro Std.	absolut	pro Std.	
3/05	30.05.20	294	34,6	254	29,9	32,3
	31.05.20	52	6,1	265	31,2	18,7
1/06	02.06.20	78	9,2	81	9,5	9,4
	07.06.20	401	47,2	74	3,3	25,3
2/07	12.07.20	1	0,1	165	18,9	9,5
	13.07.20	0	0,0	127	14,5	7,3
	16.07.20	1	0,1	107	12,2	6,2
3/08	22.08.20	39	3,6	99	9,2	6,4
	28.08.20	15	1,3	5	0,4	0,9
	30.08.20	1	0,1	1	0,1	0,1
	31.08.20	5	0,4	2	0,2	0,3
3/09	27.09.20	192	14,5	6	0,5	7,5
Anzahl Nächte mit mind. "hohen" Aktivitäten:		4		7		5,5

Legende: Bewertung der Fledermausaktivitäten - vgl. Tab. 6 (Seite 14)

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) werden insgesamt 1.252 Kollisionsopfer geführt. Schlagopfer wurden v.a. aus Brandenburg (n=669), Sachsen-Anhalt (n=176), Sachsen (n=164) und Niedersachsen (n=138) gemeldet.

Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)

Für Deutschland liegen aus den meisten Bundesländern Wochenstuben-Nachweise der Art vor, die Art ist bundesweit verbreitet (BfN (2007)). Im Norden und Nordwesten sind die Funde bislang jedoch noch spärlich (BOYE ET AL. (1999)). Seit mehreren Jahren zeichnen sich insgesamt eine Bestandszunahme sowie eine Arealerweiterung ab, es bestehen jedoch Erfassungslücken. In Niedersachsen kommt die Art verstreut im Bergland vor, wird im Tiefland seltener und ist nicht in Ostfriesland und an der Unterems nachgewiesen. Verbreitungsschwerpunkt ist der Südosten Niedersachsens. Aus dem Zeitraum 1994 bis 2009 liegen in Niedersachsen Nachweise aus mehr als der vierfachen Zahl von TK-25-Quadranten vor als aus dem Zeitraum 1950 bis 1993 (NLWKN (2010c)), welcher der Roten Liste (Stand 1991) zugrunde liegt, so dass die Einstufung als „vom Aussterben bedroht“ möglicherweise zu revidieren ist.

Die Quartiere dieser Waldfledermausart liegen fast ausschließlich in gehölzreichen Strukturen. So werden Baumhöhlen oder -spalten bevorzugt, sie liegen z.T. in großer Höhe, selten in Spechthöhlen und an Gebäuden. Die Quartiere werden unregelmäßig gewechselt, sodass Quartierkomplexe bis zu 50 Einzelquartiere umfassen können. Als Winterquartiere werden vorwiegend Baumhöhlen genutzt. Die Jagdaktivitäten von Abendseglern liegen oft über 10 km von den Quartieren entfernt und finden zumeist im hohen und freien Luftraum statt. Es wird aber auch über dem Kronendach von Wäldern, über abgemähten Flächen, in Parks oder über Gewässern sowie an beleuchteten Plätzen und Straßen gejagt. Der Jagdflug findet oft in Höhen von 5-20 m (30-100 m) statt, er ist dabei etwas niedriger

als beim Großen Abendsegler. Die Art gilt als klassischer Fernwanderer der bis 1.000 km (maximal 1.500 km) zwischen Sommer- und Winterquartier zurücklegen kann. Einzelne Populationen bleiben aber auch im Sommerlebensraum oder Männchen in den Durchzugs- und Wintergebieten.

Im Untersuchungsgebiet ist der Kleinabendsegler bei der Erfassung über Batcorder und Transekte mit einem Anteil von nur 0,8% (n=33) bzw. 3,2% (n=24) jeweils sehr selten vertreten. Hinzuzurechnen sind bei den Batcordern vermutlich ein geringer bzw. sehr geringer Teil der Rufsequenzen, die nicht bis zur Art analysiert werden konnten und unter den Kürzeln Nycmi (1,5%) sowie Nyctaloid (11,7%) aufgeführt werden. Je nach Standort wurden bei beiden Erfassungsmethoden 7 bis 12 Rufsequenzen in den 14 Untersuchungs Nächten erfasst. Während der Daueraufzeichnungen wurden insgesamt 163 Rufsequenzen (0,6%) des Kleinabendseglers aufgenommen. Auch dabei war er eine sehr seltene Art. Die Anzahl variierte von 43 (D03) bis 120 Rufsequenzen (D02) und damit einem Anteil je Standort von 0,3-0,8%. Auf stündliche Kontakte umgerechnet entspricht dies höchstens einem Kontakt (D02) in rund 25 Stunden Aufzeichnungsdauer.

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) werden insgesamt 195 Kollisionsopfer geführt. Schlagopfer wurden v.a. aus Sachsen-Anhalt (n=67), Brandenburg (n=29) und Niedersachsen (n=22) gemeldet.

Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Die Art ist in ganz Deutschland verbreitet (BFN (2007)). In Niedersachsen ist die Art überall verbreitet und fehlt nur auf den ostfriesischen Inseln, außer auf Norderney. Typisch ist ein Vorkommen im Tiefland, im Bergland ist die Art v.a. entlang von größeren Fließgewässern verbreitet. Die Breitflügelfledermaus reproduziert regelmäßig in Niedersachsen (NLWKN (2010c)).

Sie ist ein typischer Gebäudebewohner, Winterquartiere sind häufig identisch mit den Sommerquartieren bzw. liegen im räumlichen Umfeld. Es werden Spalten in und an Gebäuden, wie Mauerspalten, Holzverkleidungen, Dachüberstände, Zwischendächer, angenommen. Andere Quartiermöglichkeiten (Baumhöhlen, Felsspalten, Höhlen) werden anscheinend nur im Süden Europas aufgesucht. Die Art gilt als sehr ortstreu, die Winterquartiere liegen meist im Umfeld der Sommerlebensräume. Bevorzugte Jagdlebensräume liegen im Halboffenland, Gärten, Parklandschaften mit Hecken- und Gebüsch sowie strukturreichen Gewässern. Gejagt wird auch an waldrandnahen Lichtungen, Waldrändern, Hecken, Baumreihen, Gehölzen, Streuobstwiesen und auf Viehweiden in bis über 6 km Entfernung zum Quartier. Der Jagdflug erfolgt entlang von Strukturen in 3 bis 4 m Höhe über dem Boden.

Im Untersuchungsgebiet ist die Breitflügelfledermaus bei der Erfassung über Batcorder und Transekte mit einem Anteil von nur 2,8% (n=116) bzw. 6,7% (n=51) jeweils selten vertreten. Hinzuzurechnen sind bei den Batcordern vermutlich ein geringer bzw. sehr geringer Teil der Rufsequenzen, die nicht bis zur Art analysiert werden konnten und unter den Kürzeln Nycmi (1,6%) sowie Nyctaloid (15,7%) aufgeführt werden. Je nach Standort wurden bei beiden Erfassungsmethoden 11 (TB03) bis 24 (TB01) bzw. 36 (BC02) bis 43 (BC03) Rufsequenzen in den 14 Untersuchungs Nächten erfasst. Während der Daueraufzeichnungen wurden insgesamt nur 15 Rufsequenzen (0,0%) der Art aufgenommen (D02:n=11; D03:n=5) . Zusammenfassend betrachtet wurde die Art damit bei allen Untersuchungsmethoden nur sehr selten und sporadisch nachgewiesen.

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) werden insgesamt 68 Kollisionsopfer geführt. Die meisten gemeldeten Funde stammen dabei aus Brandenburg (n=22) und Niedersachsen (n=18).

Zweifarbfliegermaus (*Vespertilio murinus*)

Die Art erreicht ihre westliche Verbreitungsgrenze in Mitteleuropa und tritt in Ost- und Süddeutschland regelmäßig auf (BFN (2013)). Funde liegen aus ganz Niedersachsen, wenn auch sehr vereinzelt vor. Sie finden sich verbreitet im Harz, zerstreut im sonstigen Bergland und im östlichen Tiefland. Die westlichsten Nachweisorte befinden sich am Jadebusen. Die Reproduktion ist nicht eindeutig belegt (NLWKN (2010c)).

Die Zweifarbfledermaus gilt als typische Gebäudefliegermaus. Sie nutzt vorwiegend Spalten in und an Gebäuden, sowohl als Sommer- als auch Winterquartier. Einzelnachweise aus Osteuropa beziehen sich auf hohle Bäume oder Nistkästen. Als Jagdgebiet werden offene Landschaften sowie Gewässerbereiche, z.T. aber auch Wälder bevorzugt. Das Umfeld von Straßenlaternen ergänzt im Spätsommer und Herbst diese Habitate. Jagdflughöhen liegen zwischen 10 bis >40 m. Das Wanderverhalten ist nicht geklärt, es wurden aber lange Wanderungen in klimatisch günstigere Regionen, vornehmlich mit Zugrichtung von Nordost nach Südwest dokumentiert (bis zu ca. 1.800 km).

Tabelle 18: Nächte mit mind. "hohen" stündlichen Aktivitäten der Zweifarbfledermaus

Dekade/ Monat	Datum	Rufsequenzen - D02		Rufsequenzen - D03		Ø beide Standorte
		absolut	pro Std.	absolut	pro Std.	
3/05	30.05.20	183	21,5	2	0,2	10,9
	31.05.20	86	10,5	0	0,0	5,3
1/06	02.06.20	128	15,1	0	0,0	7,6
	07.06.20	509	59,9	0	0,0	30,0
	08.06.20	249	29,3	0	0,0	14,7
Anzahl Nächte mit mind. "hohen" Aktivitäten:		5		0		2,5

Legende: Bewertung der Fledermausaktivitäten - vgl. Tab. 6 (Seite 14)

Die Batcorderaufzeichnungen erbrachten insgesamt 38 Rufsequenzen (0,9%), jeweils 10 bis 15 pro Standort. Während der Detektorbegehungen wurden 30 Rufsequenzen (4%), je nach Transekt 9 bis 15 Rufsequenzen erfasst. Die Zweifarbfledermaus gehörte damit ebenfalls zu den selten erfassten Arten. Während der Daueraufzeichnungen wurden an zwei Standorten insgesamt 1.653 Rufe aufgenommen, 1.649 davon am Standort D02 und vier an D03. Je nach Standort entspricht dies 0,00-0,60 Rufen pro Stunde. Am Standort D02 war die Art nur knapp hinter Zwergfledermaus und Großen Abendsegler die dritthäufigste Art (11,1%). Im Zeitraum Ende Mai bis Anfang Juni 2020 wurden an D02 in fünf Nächten mind. „hohe“ stündliche Aktivitäten der Art erfasst (vgl. Tab. 18). Insgesamt war sie bei der Dauerbeobachtung mit einem Anteil von 5,8% ebenfalls die dritthäufigste Art, obwohl sie nahezu ausschließlich am Standort D02 erfasst wurde. Insgesamt war die Art im UG selten.

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) wird die Zweifarbfledermaus mit insgesamt 150 Kollisionsopfern geführt. Sie ist damit die fünfthäufigste von Kollisionen betroffene Art. 57 der Fundmeldungen stammen aus Brandenburg, es folgen Sachsen-Anhalt (n=27), Sachsen (n=25) und Niedersachsen (n=13).

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Die Art kommt in Deutschland flächendeckend vor (BFN (2013)). Auch in Niedersachsen dürfte sie die häufigste Art mit den höchsten Bestandszahlen sein, die weit verbreitet ist. Aus dem Zeitraum 1994 bis 2009 liegen in Niedersachsen Nachweise aus der doppelten Zahl von TK-25-Quadranten vor wie aus dem Zeitraum 1950 bis 1993 (NLWKN (2010c)), welcher der Roten Liste (Stand 1991) zugrunde liegt, so dass die Einstufung als „gefährdet“ möglicherweise zu revidieren ist.

Als typische Gebäude bewohnende Art nutzen Zwergfledermäuse alle möglichen Spalten (Verkleidungen aus Schiefer und Eternit, Verschalungen, Zwischendächer, Hohlblockmauern, sonstige kleine Spalten im Gebäudeaußenbereich). Wochenstubenkolonien wechseln regelmäßig nach elf bis zwölf Tagen die Quartiere (RICHARZ (2012)). Als Winterquartiere werden Spalten in unterirdischen Höhlen, Kellern oder Stollen aufgesucht. Diese liegen meist im Umfeld der Sommerquartiere in Entfernungen zwischen 20 bis 40 km. Die Nahrungssuche erfolgt in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot bis zu einer Entfernung von 2 km vom Quartier. Gejagt wird entlang von Waldrändern, Hecken und anderen Grenzstrukturen, auch über Gewässern und in der Nähe von Laternen und Gebäuden. Der Jagdflug findet in Höhen von 2-8 m (-20 m) statt.

Im Untersuchungsgebiet ist die Zwergfledermaus bei der Erfassung über Batcorder mit einem Anteil von 22,9% die am häufigsten detektierte Art. Hinzuzurechnen sind vermutlich mit einem hohen Anteil die Rufsequenzen, die nicht bis zur Art analysiert werden konnten und unter den Kürzeln *Pipistrelloid* (16,9%) und *Phoch* (1,6%) aufgeführt werden. Die absolute Anzahl an Rufsequenzen der Zwergfledermaus an den einzelnen Batcorderstandorten unterscheidet sich mit 292 (BC01) bis 327 Rufaufzeichnungen (BC02) nur wenig. Die Art wurde an allen Standorten in allen Erfassungsnächten nachgewiesen. Auch während der Transektbegehungen wurde die Art am häufigsten erfasst (17,0%). Die absoluten Nachweiszahlen schwankten zwischen 36 (TB02) und 50 (TB01). Die Daueraufzeichnungen erbrachten insgesamt 11.120 Rufaufzeichnungen der Art, was einem Anteil von 39,0% entspricht. Unterschieden nach den beiden Erfassungsstandorten lag der prozentuale Anteil bei 17,7% (D02) und 62,5% (D03). Bezogen auf die Nachtstunden insgesamt bedeutet das je nach Standort zwischen 0,96 und 3,08 Kontakte pro Stunde. Damit erfolgten je nach Dauererfassungsstandort alle rund 19 bis 60 Minuten ein Kontakt. Hinsichtlich der zeitlichen Verteilung der Einzelnachweise wird auf Abbildung 12 und 13 verwiesen. Der absolut höchste stündliche Aktivitätswert wurde am Standort D02 am 16.07.20 mit 87,7 Kontakten pro Stunde dokumentiert. Danach wurden an diesem Standort nur noch sehr geringe bis mittlere Zwergfledermausaktivitäten erfasst (vgl. Tab. 19). Im Unterschied dazu wurden am Standort D03 in 35 Nächten (von 245 Nächten insgesamt) überdurchschnittliche Aktivitäten der Art festgestellt. Es handelte sich v.a. um Nächte in den Zeiträumen Ende Mai bis Mitte Juni (9x) sowie Mitte Juli bis Mitte August (20x). Der Standort lag außerhalb des Bestandwindparks im Kreuzungsbereich eines Grabens mit einer Gehölzreihe, umgeben von Ackerflächen. Nur in einer Nacht wurden an beiden Untersuchungsstandorten gleichzeitig überdurchschnittliche Zwergfledermaus-Aktivitäten nachgewiesen.

Tabelle 19: Nächte mit mind. "hohen" stündlichen Aktivitäten der Zwergfledermaus

Dekade/ Monat	Datum	Rufsequenzen - D02		Rufsequenzen - D03		Ø beide Standorte
		absolut	pro Std.	absolut	pro Std.	
3/05	22.05.20	1	0,1	30	3,3	1,7
	23.05.20	0	0,0	16	1,8	0,9
	24.05.20	0	0,0	13	1,5	0,8
	29.05.20	23	2,6	398	45,5	24,1
	30.05.20	54	6,4	702	82,6	44,5
	31.05.20	24	2,8	210	24,7	13,8
1/06	02.06.20	5	0,6	106	12,5	6,6
	03.06.20	21	2,5	31	3,6	3,1
	07.06.20	86	10,1	357	42,0	26,1
	09.06.20	11	1,3	147	17,8	9,6
2/06	13.06.20	109	13,2	0	0,0	6,6
	15.06.20	5	0,6	197	23,9	12,3
	17.06.20	2	0,2	108	13,1	6,7
	20.06.20	177	21,5	133	16,1	18,8
3/06	25.06.20	38	4,6	138	16,7	10,7
1/07	02.07.20	0	0,0	93	10,9	5,5
	03.07.20	478	56,2	16	1,9	29,1
	04.07.20	53	6,2	40	4,7	5,5
	05.07.20	78	9,2	42	4,9	7,1
2/07	11.07.20	43	5,1	60	7,1	6,1
	12.07.20	38	4,3	187	21,4	12,9
	13.07.20	0	0,0	162	18,5	9,3
	16.07.20	767	87,7	267	30,5	59,1
	17.07.20	4	0,5	86	9,8	5,2
	18.07.20	0	0,0	108	12,0	6,0
	19.07.20	0	0,0	112	12,4	6,2
	20.07.20	25	2,8	155	17,2	10,0
3/07	22.07.20	78	8,7	247	27,4	18,1
	23.07.20	0	0,0	184	20,4	10,2
	24.07.20	14	1,5	114	12,3	6,9
	28.07.20	21	2,3	102	11,0	6,7
	29.07.20	13	1,4	122	12,8	7,1
	30.07.20	1	0,1	109	11,5	5,8
	31.07.20	5	0,5	133	14,0	7,3

Dekade/ Monat	Datum	Rufsequenzen - D02		Rufsequenzen - D03		Ø beide Standorte
		absolut	pro Std.	absolut	pro Std.	
1/08	01.08.20	4	0,4	186	19,6	10,0
	02.08.20	0	0,0	121	12,4	6,2
	07.08.20	6	0,6	124	12,4	6,5
2/08	11.08.20	5	0,5	107	10,4	5,5
	16.08.20	7	0,7	143	13,6	7,2
	18.08.20	12	1,1	138	13,1	7,1
	19.08.20	3	0,3	118	11,0	5,7
3/08	21.08.20	2	0,2	21	2,0	1,1
	22.08.20	4	0,4	256	23,8	12,1
1/09	01.09.20	0	0,0	132	11,5	5,8
	04.09.20	0	0,0	152	12,9	6,5
2/09	14.09.20	0	0,0	0	0,0	0,0
	20.09.20	0	0,0	9	0,7	0,4
3/10	22.10.20	0	0,0	16	1,1	0,6
Anzahl Nächte mit mind. "hohen" Aktivitäten:		6		35		20,5

Legende: Bewertung der Fledermausaktivitäten - vgl. Tab. 6 (Seite 14)

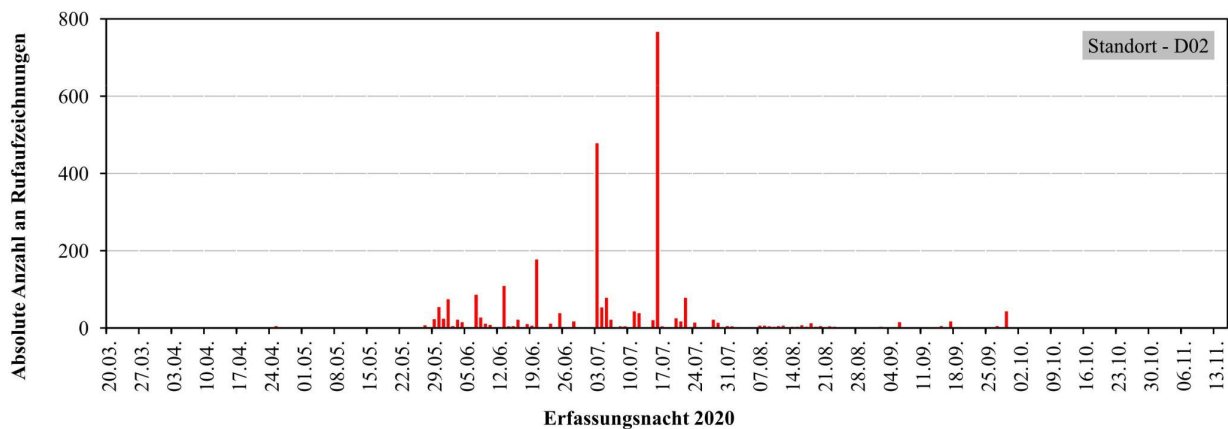


Abbildung 12: Zeitliche Verteilung der erfassten Rufsequenzen der Zwergfledermaus am Standort D02 (Maximum: 16.07.2020 n=767)

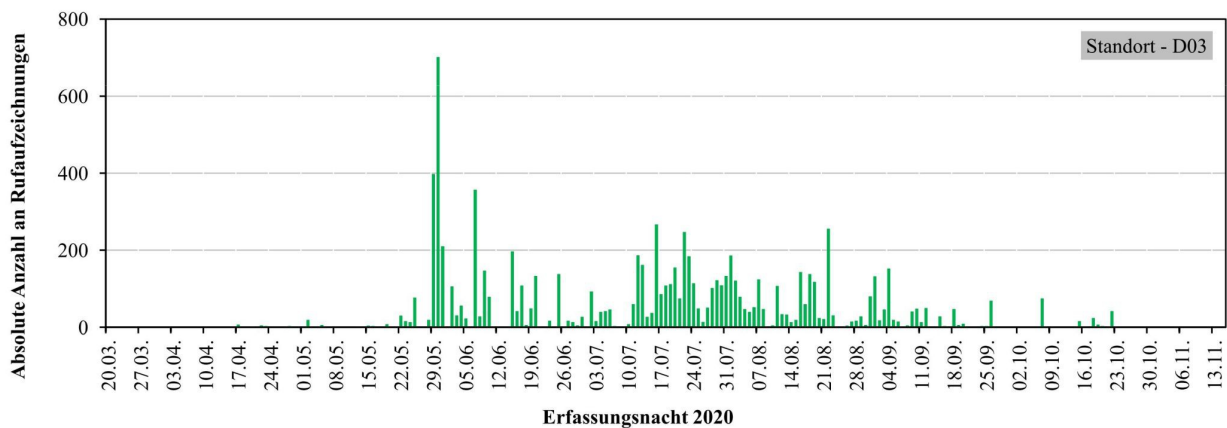


Abbildung 13: Zeitliche Verteilung der erfassten Rufsequenzen der Zwergfledermaus am Standort D03 (Maximum: 30.05.2020 n=702)

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) werden insgesamt 758 Kollisionsoffer geführt. Schlagopfer wurden v.a. aus Baden-Württemberg (n=173), Brandenburg (n=171), Niedersachsen (n=102), Sachsen-Anhalt (n=78) und Sachsen (n=68) gemeldet.

Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Die Art ist in Deutschland weit verbreitet, es gibt Nachweise aus allen Bundesländern (BFN (2013)). Die Art galt lange als sehr seltene Art in Mitteleuropa und war in den ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts in den östlichen Bereichen Deutschlands vermutlich nur als Durchzügler vorhanden. In den letzten Jahrzehnten hat sich ihr Reproduktionsgebiet nach Südwesten ausgedehnt (KUTHE U. HEISE (2008)). In Niedersachsen ist die Art zerstreut verbreitet und wohl in allen Regionen vorhanden. Einzelne Nachweise liegen sogar von Norderney und Wangerooge vor. Aus dem Zeitraum 1994 bis 2009 liegen in Niedersachsen Nachweise aus dreimal so vielen TK-25-Quadranten vor wie aus dem Zeitraum 1950 bis 1993 (NLWKN (2010c)), welcher der Roten Liste (Stand 1991) zugrunde liegt, so dass die Einstufung als „stark gefährdet“ möglicherweise zu revidieren ist.

Bei der Art handelt es sich um eine typische Waldfledermaus, entsprechend werden als Quartiere und Wochenstuben größtenteils Baumhöhlen und -spalten (abgestorbene Rinde, Stammspalten) genutzt. Aber auch Verkleidungen aus Holz an Gebäuden oder Klappläden dienen als Quartier. Vergesellschaftungen mit Großer und Kleiner Bartfledermaus sowie Zwergfledermaus kommen vor. Winterquartiere sind ebenfalls vielfältig: Felsspalten, Mauerrisse, Baumhöhlen, Holzstapel. Die im 5-6 km Radius um die Quartiere gelegenen Jagdhabitats liegen vorwiegend in Wäldern (Schneisen, Wegen, Waldrändern), z.T. über Gewässern und im Herbst auch in Siedlungen. Während des Jagens werden Höhen zwischen 4 und 20 m aufgesucht, während des Zuges auch darüber hinaus. Die Zugentfernungen betragen 1.000 bis 2.000 km, Rauhautfledermäuse sind damit typische Fernwanderer.

Die Rauhautfledermaus ist im Untersuchungsgebiet bei der Erfassung über Batcorder und Transekte mit einem Anteil von nur 1,6% (n=67) bzw. 2,8% (n=21) jeweils sehr selten vertreten. Hinzuzurechnen sind bei den Batcordern vermutlich ein hoher Teil der Rufsequenzen, die nicht bis zur Art analysiert werden konnten und unter dem Kürzel Pmid (1,1%) aufgeführt werden. Je nach Standort wurden bei beiden Erfassungsmethoden maximal 24 (BC02, BC03) und minimal drei (TB02) Rufsequenzen in den 14 Untersuchungs Nächten erfasst. Während der Daueraufzeichnungen wurden insgesamt 419 Rufsequenzen (1,5%) der Rauhautfledermaus aufgenommen mit einer geringen Varianz zwischen beiden Standorten (D02: n=193; D03: n= 226). Auch dabei war sie eine sehr seltene

Art. Auf stündliche Kontakte umgerechnet entspricht dies höchstens einem Kontakt (D01) in rund 12 Stunden. In keiner Nacht wurden „hohe“ oder „sehr hohe“ stündliche Aktivitäten der Art verzeichnet.

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) werden insgesamt 1.115 Kollisionsopfer geführt. Schlagopfer wurden v.a. aus Brandenburg (n=389), Sachsen-Anhalt (n=264), Niedersachsen (n=175) und Sachsen (n=110) gemeldet.

Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Die Art hat ihr Schwerpunktverkommen in Teilen von Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Baden-Württemberg und Hessen. Nachweislücken bestehen in weiten Teilen Niedersachsens, Nordrhein-Westfalens und Rheinland-Pfalz (BFN (2013)). Die Mückenfledermaus wurde erst vor ca. 15 Jahren als neue Art entdeckt, vorher fand keine Unterscheidung zwischen Zwerg- und Mückenfledermäusen statt. Dementsprechend ist der Kenntnisstand hinsichtlich ihrer Verbreitung eher lückenhaft. Auch in Niedersachsen ist die Verbreitung unzureichend bekannt. Einige Nachweise gibt es im Harz, bei Springe im Deister, im Südwestteil des Tieflandes sowie in der Lüneburger Heide und in der Ostheide. Es liegen keine Daten über Wochenstuben vor (NLWKN (2010c)).

Die Art nutzt Quartiere in Spalten an Gebäuden oder in Nistkästen, Baumspaltenquartiere sind nicht auszuschließen. Die Art scheint an einen engen Verbund von Wald und Gewässern gebunden zu sein. Jagdgebiet sind Auwälder und Teichlandschaften. Der Jagdflug erfolgt in Flughöhen zwischen 2 und 8 m (-20 m), die Beutetiere werden in der Luft gefangen (RICHARZ (2012)). Bei der Art handelt es sich wahrscheinlich um Mittelstreckenzieher. Es gibt aber sowohl Hinweise auf Ortstreue als auch Migration über weitere Strecken.

Im Untersuchungsgebiet ist die Mückenfledermaus bei der Erfassung über Batcorder mit einem Anteil von 2,3% (n=96) eine selten detektierte Art. Die Aktivitäten verteilten sich dabei relativ gleichmäßig auf die drei Batcorder-Standorte. Je nach Standort wurde 26 bis 36 Rufsequenzen aufgenommen. Bei den Transektbegehungen erfolgten keine Nachweise. Im Zuge der Daueraufzeichnungen wurde die Art mit nur zwei Rufsequenzen am Standort D03 erfasst. Insgesamt war die Art damit sehr selten.

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) werden insgesamt 149 Kollisionsopfer geführt. Schlagopfer wurden v.a. aus Brandenburg (n=78) und Sachsen-Anhalt (n=46) gemeldet.

Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

Das Mausohr ist deutschlandweit verbreitet, es fehlt nur im Norden und Nordwesten, d.h. in großen Teilen Schleswig-Holsteins sowie im Nordwesten Niedersachsens, da dies als Verbreitungsgrenze der Art gilt (BFN (2013)). Der Verbreitungsschwerpunkt der wärmeliebenden Art in Niedersachsen liegt im Leine-Weserbergland, im Harzvorland und im Raum Osnabrück. Im südöstlichen Niedersachsen liegen Fundpunkte aus dem Elm vor.

Diese größte europäische Myotis-Art bezieht ihre Wochenstubenquartiere überwiegend in großen Dachräumen, teilweise werden auch Widerlager großer Brücken, Kellerräume oder unterirdische Gänge genutzt. Die Tiere hängen dabei meist frei im Dachfirstbereich, ziehen sich bei ungünstigen Klimaverhältnissen aber auch in andere Bereiche (Zwischendächer, Mauerspalten) zurück. Quartiere anderen Typs werden von Weibchen nur als Zwischen-/Ausweichquartiere, von Männchen aber regelmäßig genutzt. Als Winterquartiere dienen Höhlen, Stollen, Bunker, Bierkeller, Felsspalten für Einzeltiere. Kennzeichnend für die genutzten Gebiete ist ein hoher Waldanteil. Entsprechend wer-

den verschiedene Waldtypen mit geringer Bodenvegetation als Jagdgebiete genutzt, aber auch Wiesen, Weiden und Äcker, die frisch gemäht, abgeweidet oder abgeerntet sind und bis zu 20 km vom Quartier entfernt liegen. Gejagt wird in Flughöhen zwischen 0 und 15 Metern. Große Mausohren sind Mittelstreckenwanderer, die zwischen Sommer- und Winterquartier 50-100 km zurücklegen, wobei Männchen meist kürzere Strecken zurücklegen. Die weitesten Strecken liegen bei 370-390 km.

Das Große Mausohr wurde nur im Zuge der Batcordererfassungen sowie der Dauererfassungen nachgewiesen. Bei den Batcorderaufzeichnungen über 14 Nächte wurde es an allen drei Standorten mit fünf bis neun Rufsequenzen erfasst, was 0,5% der erfassten Rufe entspricht. Bei den Daueraufzeichnungen (zwei Standorte) wurden insgesamt 22 Rufsequenzen, alle am Standort D03 außerhalb des Bestandwindparks erfasst. Der Anteil lag damit insgesamt bei 0,1%. Insgesamt ist die Art damit sehr selten im UG.

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) wird jeweils ein Kollisionsopfer der Art aus Sachsen-Anhalt und Sachsen geführt.

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Die Art kommt in ganz Deutschland außerhalb des Küstenbereichs der Nordsee vor (BFN (2013)). In Niedersachsen ist sie zerstreut bis verbreitet mit regionalen Nachweislücken. Sie fehlt auf den Ostfriesischen Inseln. Aus dem Zeitraum 1994 bis 2009 liegen in Niedersachsen Nachweise aus der doppelten Zahl von TK-25-Quadranten vor wie aus dem Zeitraum 1950 bis 1993 (NLWKN (2010c)), welcher der Roten Liste (Stand 1991) zugrunde liegt, sodass die Einstufung als „stark gefährdet“ möglicherweise zu revidieren ist. Die Art reproduziert regelmäßig in Niedersachsen.

Die Fransenfledermaus bezieht ihr Sommerquartier sowohl in Bäumen in Wäldern als auch in Gebäuden im Siedlungsbereich. Typische Quartiere sind Mauerspalt, Dachstühle, Baumhöhlen und -spalten oder Fledermauskästen. Die Quartiere werden bei gleichzeitig großer Ortstreue häufig gewechselt. Winterquartiere liegen frostfrei, es handelt sich um Spalten, Ritzen oder Steinhäufen in Höhlen und Stollen. Die Winterquartiere liegen einerseits in weniger als 40-60 km Entfernung, andererseits wurden schon Wanderungen in Entfernungen von 260-330 km beobachtet. Die Jagdgebiete werden im Jahresverlauf vom Offenland (Felder, Weiden, Streuobstwiesen, Hecken, Gewässer) zu Waldbereichen verlagert. Sie befinden sich im Umkreis von nicht mehr als 3 km um die Quartiere. Gejagt wird in schwirrendem Flug in geringer Höhe (1-5 m) ausschließlich bei warmem, ruhigem Wetter. Die Beutetiere werden überwiegend von Blättern, dem Boden oder der Wasseroberfläche, aber auch von Mauern und Wänden abgelesen („Gleaner“).

Im Untersuchungsgebiet wurde die Fransenfledermaus im Zuge der Batcordererfassungen mit einem Anteil von 2,4% (n=98) nachgewiesen und zählt damit zu den selten detektierten Arten. Hinzuzurechnen sind vermutlich mit einem Anteil die Rufsequenzen, die nicht bis zur Art analysiert werden konnten und unter der Gattung *Myotis* (4,5%) aufgeführt werden. Der Anteil der Fransenfledermaus an den einzelnen Batcorder-Standorten unterscheidet sich mit 30 bis 38 Rufnachweisen kaum. Innerhalb der Transekte erreicht die Art einen Anteil von 5,8% (n=44) mit je nach Transekt zehn (TB02) bis 18 (TB03) aufgenommenen Rufsequenzen. Während der Dauererfassungen wurde die Fransenfledermaus nicht nachgewiesen. Die Art war damit insgesamt betrachtet sehr selten im Untersuchungsgebiet vertreten.

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) wird jeweils ein Kollisionsopfer der Art aus Sachsen-Anhalt und Niedersachsen geführt.

Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Die Art kommt in Deutschland flächendeckend vor (BfN (2013)). In Niedersachsen ist sie nahezu überall, auch auf Norderney, verbreitet. Aus dem Zeitraum 1994 bis 2009 liegen in Niedersachsen Nachweise aus etwas mehr TK-25-Quadranten vor, als aus dem Zeitraum 1950 bis 1993 (NLWKN (2010c)), welcher der Roten Liste (Stand 1991) zugrunde liegt. Dies kann als ein Hinweis gesehen werden, dass sich der Bestand positiv entwickelt hat

Die Sommerquartiere (Wochenstuben) liegen größtenteils in Laubwäldern mit Altholzbeständen, die ein gewisses Angebot an geeigneten Baumhöhlen aufweisen. Zum Teil werden aber auch enge Spalten an Gebäuden/Bauwerken genutzt. Die Wasserfledermaus jagt fast ausschließlich über Wasserflächen. Dabei werden Seen, Teiche, aber auch Fließgewässer mit ruhigeren Fließabschnitten genutzt. Zwischen Quartier und Jagdgebiet können bis zu 8 km liegen, die zumeist entlang von festen Flugrouten zurückgelegt werden. Die Flughöhe liegt meist 5-20 cm über der Wasseroberfläche, es wird nur selten höher als 5 m gejagt. Im Wald jagende Tiere fliegen in 1-5 m Höhe (NLWKN (2010c)). Die Art gilt als regionaler Wanderer, d.h. Sommer- und Winterquartier liegen meist nicht mehr als 150 km voneinander entfernt, weiteste Entfernungen liegen bei 250-300 km.

Im Untersuchungsgebiet ist die Wasserfledermaus bei der Erfassung über Batcorder mit einem Anteil von 3,8% (n=156) eine selten detektierte Art. Hinzuzurechnen sind vermutlich mit einem Anteil die Rufsequenzen, die nicht bis zur Art analysiert werden konnten und unter der Gattung *Myotis* (4,5%) aufgeführt werden. Der Anteil der Wasserfledermaus an den einzelnen Batcorder-Standorten lag absolut bei 45 bis 61 Aufzeichnungen, was etwa alle 2½ Stunden einem Kontakt entspräche. Bei Detektorbegehungen (drei Transekte) lag ihr Anteil bei 4,3% (n=33). Je nach Transekt wurden 10 bis 12 Rufsequenzen in den 14 Untersuchungs Nächten erfasst. Dies entspräche minimal alle 2¼ Stunden einem Kontakt. Bei den Daueraufzeichnungen erfolgten nur am Standort D03 außerhalb des Bestandwindparks sechs direkte Artnachweise, am anderen Standort wurde die Art nicht erfasst. Insgesamt ist die Art damit eine sehr selten nachgewiesenen Art im UG.

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) werden insgesamt acht Kollisionsopfer, jeweils zwei aus Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Sachsen sowie je eins aus Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein, geführt.

Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) und Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Die Arten sind anhand ihrer Lautäußerungen nicht unterscheidbar und werden daher bei akustischen Erfassungen gemeinsam beschrieben.

Beide Arten kommen in Deutschland bis auf einen westlichen bis nördlichen Randbereich nahezu flächendeckend vor (BfN (2007)). Auch in Niedersachsen sind beide Arten weit verbreitet und reproduzieren hier regelmäßig. Von der Kleinen Bartfledermaus liegen aus dem Süden des Bundeslandes mehr Nachweise vor als aus den übrigen Landesteilen (NLWKN (2010c)).

Die Große Bartfledermaus ist wesentlich stärker an Wälder und Gewässer gebunden als die Kleine Bartfledermaus, die eher eine Art der offenen und halboffenen Landschaften ist. Die beiden Arten besiedeln als Sommerquartier sowohl Spalten an Bäumen (hinter abstehender Rinde, Stammspalten) als auch an Gebäuden (hinter Schieferfassaden, Klappläden usw.) und nehmen entsprechend auch Fledermauskästen an. Die Kleine Bartfledermaus nutzt Bäume seltener als ihre Schwesterart. Als Winterquartiere dienen Höhlen, Stollen und Keller. Typische Jagdlebensräume der Großen Bartfledermaus sind reich strukturierte Laub-, Misch- und Nadelwälder an feuchten Standorten, sowie Hecken, Gräben und Ufergehölze, an denen sie meist ziemlich dicht an der Vegetation vom Boden bis in den Baumkronenbereich jagt. Die Jagdgebiete können bis über 10 km vom Quartier entfernt liegen, pro Nacht werden mitunter mehrere Gebiete aufgesucht. Die Flughöhe beträgt 1-15 m, selten

im Kronenbereich. Typisch für die Kleine Bartfledermaus sind dörfliche Siedlungsbereiche, Streuobstbestände, Gärten, Feuchtgebiete und Gewässer in kleinräumig strukturierten Landschaften und siedlungsnahen Waldbereichen. Die Jagdflüge erfolgen entlang von Leitstrukturen (Hecken, Gewässer) im Umkreis von 3 km um die Quartiere in 1-6 m über dem Boden. Die Nahrung wird überwiegend aus der Luft gefangen, aber auch von Oberflächen aufgenommen. Die Große Bartfledermaus ist eine ortstreue Art, die saisonal wandert, meist in Entfernungen weniger als 40 km. Es liegen aber auch Beobachtungen vor, nach denen Individuen 300 km und 600 km zurückgelegt haben. Ähnlich ist es bei der Kleinen Bartfledermaus, die vorwiegend Entfernungen zwischen 50 und 100 km zurücklegt. Einzelne Nachweise belegen aber auch Wanderungen von über 600 km.

Im Untersuchungsgebiet ist die Gruppe der Bartfledermäuse bei der Erfassung über Batcorder mit einem Anteil von 2,3% (n=94) eine selten detektierte Art. Hinzuzurechnen sind vermutlich mit einem Anteil die Rufsequenzen, die nicht bis zur Art analysiert werden konnten und unter der Gattung *Myotis* (4,5%) aufgeführt werden. Der Anteil der Bartfledermäuse an den einzelnen Batcorder-Standorten lag absolut zwischen 27 und 38 Aufzeichnungen, was minimal alle 3,9 Stunden einem Kontakt entspräche. Im Zuge der Detektorbegehungen (drei Transekte) erfolgten keine direkten Artnachweise, könnten aber in den 22 Rufen der Gattung *Myotis* enthalten sein. Bei den Daueraufzeichnungen erfolgten nur am Standort D03 außerhalb des Bestandwindparks fünf direkte Artnachweise, an dem anderen Standort wurde die Art nicht erfasst. Insgesamt ist die Art damit eine sehr selten nachgewiesene Art im UG.

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) werden insgesamt sieben Kollisionsoffer von Bartfledermäusen geführt. Jeweils ein Kollisionsoffer der Großen Bartfledermaus aus Sachsen-Anhalt und Brandenburg. Zwei Kollisionsoffer der Kleinen Bartfledermaus aus Baden-Württemberg und eins aus dem Saarland sowie zwei unbekannte Bartfledermäuse aus Bayern und Sachsen-Anhalt.

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

Auch die Arten Graues und Braunes Langohr können im Rahmen der akustischen Erfassungen nicht getrennt werden.

Das Graue Langohr fehlt jedoch im gesamten nord- und nordwestdeutschen Raum, der 53. Breitengrad (Linie Emsland – Bremen- Wendland) wird von der Art in Westeuropa nicht überschritten. Ebenso fehlt es im Süden Bayerns und Sachsens (BFN (2013)). In Niedersachsen liegt das Schwerpunktverkommen dem gemäß in Südniedersachsen. Das Braune Langohr ist in ganz Deutschland verbreitet, einzelne Lücken bestehen v.a. in Niedersachsen, wo es von der Küste bis ins Bergland in lokal sehr unterschiedlicher Dichte vorkommt (NLWKN (2010c)). Beide Arten reproduzieren regelmäßig in Niedersachsen.

Das Braune Langohr ist im Gegensatz zum Grauen Langohr eine typische Waldfledermaus. Die Art sucht am liebsten Baumhöhlen (Spalten, Spechthöhlen) als Quartiere auf, kommt aber auch in Gebäuden vor (Dachböden). Das Graue Langohr nutzt i.d.R. Quartiere in und an Gebäuden (sehr selten Fledermauskästen). Winterquartiere befinden sich in Kellern, Stollen und Höhlen im Umfeld der Sommerquartiere. Zum Jagen nutzt das Braune Langohr reich strukturierte Laubwälder, Obstwiesen und Gewässer in 1-2 km Entfernung (häufig auch nur bis 500 m) zum Sommerlebensraum. Die Jagdflüge zum Erbeuten von Insekten aus der Luft oder durch Ablesen von Blättern oder dem Erdboden finden in geringer Höhe (0,5-7 m), selten >10 m statt. Das Graue Langohr ist vorzugsweise in der offenen Kulturlandschaft (Wiesen, Feldgehölze, Waldränder) und nur vereinzelt in Wäldern zu finden. Auch im Umfeld von Straßenlaternen im Siedlungsbereich wird die Art angetroffen. Der Jagdflug in den 1-5 km vom Quartier entfernt liegenden Gebieten findet in Höhen von 0,5 bis 10 m statt. Beide Arten gelten als geschickte Flieger, die auf engstem Raum fliegen können. Der Flug des

Grauen Langohrs wird als langsam und gaukelnd, z.T. mit örtlichen Rüttelbewegungen beschrieben. Beide Arten gelten als ortstreu und damit als stationäre Arten die nur wenige Kilometer zwischen Sommer- und Winterquartier zurücklegen. Die Quartiere liegen beim Braunen Langohr vorwiegend unter 10 km, beim Grauen Langohr unter 20 km Entfernung. Weitesten Entfernungen liegen bei 90 km (*P. auritus*) bzw. 62 km (*P. austriacus*).

Im Untersuchungsgebiet wurde die Gattung *Plecotus* bei der Erfassung über Batcorder mit einem Anteil von 2,9% (n=120) selten erfasst. Je nach Standort wurden dabei zwischen 35 und 48 Rufsequenzen in je 147 Stunden Erfassungszeit aufgezeichnet. Bei den Detektorbegehungen wurden 2,1% der Rufe (n=16) der Gattung zugeordnet, damit war sie mit drei bis sieben Rufen je Transektbereich sehr selten. Während der Daueraufzeichnungen wurden insgesamt elf Rufsequenzen dieser Gattung aufgenommen, zehn der Nachweise stammen vom Standort D03.

In der Schlagopferliste (DÜRR (2021)) wurden sieben bzw. acht Kollisionsopfer der Arten gemeldet. Vom Braunen Langohr stammen die Funde aus Brandenburg (n=3), Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie beim Grauen Langohr aus Brandenburg (n=5), Sachsen-Anhalt (n=2) und Sachsen (n=1).

Gesamtüberblick

Die Anteile der einzelnen Arten bzw. Artengruppen unterscheiden sich teilweise über die einzelnen Erfassungsmethoden (Batacorderstandorte, Transektbereiche, Dauererfassungen). Bei allen Untersuchungen ist jedoch die Zwergfledermaus dominierend, gefolgt vom Großen Abendsegler. Bei den Batcordererfassungen folgen mit ähnlichen Anteilen zwischen 3,8 und 2,3% die Arten Wasser-, Breitflügel-, Fransen-, Mücken- und Bartfledermaus. Die neben dem Großen Abendsegler als besonders schlaggefährdet geltende Raufhautfledermaus²⁰ ist nur mit einem Anteil <2% vertreten. Bei den Transektbegehungen folgen auf die beiden häufigsten Arten die Breitflügel- (6,7%), die Fransen- (5,8%) und die Wasserfledermaus (4,3%) sowie mit Anteilen von 4,0 bis 2,8% Zweifarbfledermaus, Kleinabendsegler und Raufhautfledermaus. Bei den Dauererfassungen folgt in der Häufigkeit auf Zwergfledermaus und Großen Abendsegler die Zweifarbfledermaus (5,8%). Alle übrigen Arten weisen Anteile <2 % auf.

Tabelle 20: Fledermausarten und -gruppen und ihre prozentualen Anteile bei den verschiedenen Erfassungsmethoden

Arten / Gattungen / Artengruppen	Batacorder BC01-BC03	Transekte TB01-TB03	Dauererfassung D02-D03	Mittel der Untersuchungsmethoden
Großer Abendsegler	9,8	10,9	16,2	12,3
Kleinabendsegler	0,8	3,2	0,6	1,5
Breitflügel-fledermaus	2,8	6,7	0,1	3,2
Zweifarb-fledermaus	0,9	4,0	5,8	3,6
Raufhaut-fledermaus	1,6	2,8	1,5	2,0
Zwerg-fledermaus	22,9	17,0	39,0	26,3
Mücken-fledermaus	2,3	0,0	0,0	0,8
Großes Mausohr	0,5	0,0	0,1	0,2
Fransen-fledermaus	2,4	5,8	0,0	2,7

²⁰ Vgl. FN 32

Arten / Gattungen / Artengruppen	Batcorder BC01-BC03	Transecte TB01-TB03	Dauererfassung D02-D03	Mittel der Untersu- chungsmethoden
Wasserfledermaus	3,8	4,3	0,0	2,7
Bartfledermäuse	2,3	0,0	0,0	0,8
Myotis	4,5	2,9	0,1	2,5
Plecotus	2,9	2,1	0,0	1,7
Pipistrellus	0,0	15,8	0,0	15,8
Nyctaloid	11,7	12,4	9,8	11,3
Nycmi	1,5	0,0	14,9	8,2
Nyctief	1,9	0,0	0,6	1,3
Pipistrelloid	16,9	0,0	1,5	9,2
Ptief	0,4	0,0	0,1	0,3
Phoch	1,6	0,0	0,0	0,8
Pmid	1,1	0,0	2,6	1,9
Mkm	0,0	0,0	0,0	0,0
Chiroptera spec.	7,4	12,1	7,1	8,9
Summe²¹	76,2	72,8	92,7	80,6²²

Legende: grau hinterlegt = WEA-empfindliche Arten nach NMUEK (2016B); - = Artengruppe wird bei der Erfassungsmethode nicht erfasst; „leere Zeile“ = Arten/-gruppe wurde nicht nachgewiesen; „0,0“ = Art wurde erfasst, Anzahl der Nachweise war aber so gering, dass sie im Mittel 0,0% ergaben)

Über alle Erfassungsmethoden gemittelt lag der Anteil der WEA-empfindlichen Arten bei 80,6%, am höchsten war ihr Anteil bei der Erfassung über Dauererfassungssysteme mit rund 92,7%.

Während der Kartierungen 2020 wurden von den nach NMUEK (2016B) als kollisionsgefährdet eingestuften Arten der Große Abendsegler, der Kleinabendsegler, die Rauhaut-, Zwerg-, Mücken-, Breitflügel- und Zweifarbfledermaus erfasst. Bei den Dauererfassungen wurden vom Kleinabendsegler, der Breitflügel- und Mückenfledermaus in Summe nur vereinzelte Rufsequenzen aufgenommen. Die Rauhautfledermaus wurde insgesamt etwas häufiger, aber ebenfalls mit in Summe nur wenigen Rufen aufgenommen. Die Zweifarbfledermaus konnte in einzelnen Nächten hohe Kontaktzahlen erreichen. Rufsequenzen des Großen Abendseglers und vor allem der Zwergfledermaus wurden hingegen mehr oder weniger regelmäßig an beiden untersuchten Dauer-Standorten und deutlich häufiger als die anderer Arten aufgezeichnet. Während der Dauererfassungen wurden von der Zwergfledermaus an einem Standort in einer Nacht maximal 767 Rufsequenzen (D02) und damit umgerechnet 87,7 Kontakte pro Stunde erfasst. Bei der Zweifarbfledermaus 509 Rufsequenzen (D02) und damit 59,9 Kontakte pro Nachtstunde. Beim Großen Abendsegler waren es maximal 401 Rufsequenzen (D02) und damit 47,2 Kontakte pro Nachtstunde (vgl. Tab. 21).

21 Summe der WEA-empfindlichen Arten (in Tabelle grau hinterlegt)

22 Der Wert ergibt sich als Mittelwert der Zeile (Mittelwert der Summe der einzelnen Spalten), nicht als Summe der grau hinterlegten Felder der Spalte, da die entsprechenden Felder durch unterschiedliche Ausgangsgrößen der Mittelwertberechnung (Erfassungsmethoden, welche die jeweilige Art bzw. Gruppe nicht erfassen können, werden bei der Mittelwertbildung der jeweiligen Art oder Gruppe auch nicht berücksichtigt) nicht mathematisch einwandfrei addiert werden können.

Tabelle 21: Anzahl aufgezeichneter Rufsequenzen ausgewählter Arten pro Dauererfassungsstandort

	Zwergfledermaus		Großer Abendsegler		Zweifarbflodermmaus	
	D02	D03	D02	D03	D02	D03
$n_{\min} - n_{\max}$	0-767	0-702	0-401	0-265	0-509	0-2
$\bar{n}_{\min} - \bar{n}_{\max}$	0-87,7	0-82,6	0-47,2	0-31,2	0-59,9	0-0,2
\bar{n}	1,0	3,1	0,7	1,0	0,6	0,0

Legende:

n_{\min} / n_{\max}	minimale /maximale Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen (absolute Werte) pro Nacht
\bar{n}_{\min}/n_{\max}	durchschnittliche minimale/maximale Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen pro Nachtstunde (gemittelte Werte)
\bar{n}	durchschnittliche Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen pro Nachtstunde (gemittelte Werte) über alle Erfassungsnächte ($\bar{n} = \text{Anzahl Rufsequenzen insgesamt} / \text{Anzahl Nachtstunden insgesamt}$)

Im Durchschnitt über alle Erfassungsnächte und damit die gesamte Untersuchungsdauer wurden von der Zwergfledermaus 1,0 bzw. 3,1 Rufsequenzen, vom Großen Abendsegler 0,7 bzw. 1,0 Rufsequenzen und von der Zweifarbfledermaus 0,6 bzw. 0,0 Rufsequenzen pro Stunde und Untersuchungsraum erfasst. Zwergfledermäuse nutzen im Schnitt also alle 19 bis 60 Minuten (bzw. eine Stunde) das Umfeld eines der Dauererfassungsstandorte als Flugkorridor. Große Abendsegler nutzen das Umfeld eines der Dauererfassungsstandorte im Vergleich nur alle ein bis 1,5 Stunden (bzw. alle 60 bis 90 Minuten). Die Zweifarbfledermaus war noch seltener anzutreffen. Bezogen auf diese drei häufigsten Arten wurden damit je Standort insgesamt „sehr geringe“ und „geringe“ und lediglich bei der Zwergfledermaus an D03 „mittlere“ stündliche Aktivitäten erfasst. Zeitweise kann diese Bedeutung für diese Arten (vgl. Tab. 17, auf Seite 33, Tab. 19, Seite 37 und Tab. 18, Seite 35) an einzelnen Standorten zunehmen. In diesen Phasen kann das Gebiet kurzzeitig eine höhere Bedeutung besitzen. Insgesamt wiesen die Dauererfassungsstandorte (D02 und D03), die an unterschiedlichen gehölzbestandenen Standorten im UG standen, durchschnittliche Aktivitäten auf, die aber je nach Einzelart differieren können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der Aufzeichnungen über den kompletten, fledermausrelevanten Zeitraum i.d.R. durchschnittlich geringere Aktivitäten dokumentiert werden, als durch nur in einzelnen Nächten bei günstiger Witterung betriebene Batcorder, da die Daueraufzeichnung auch alle Nächte mit ungünstigen Witterungsbedingungen beinhaltet.

Tabelle 22 stellt noch einmal die Bewertung der Erfassungsergebnisse zusammen. Danach ergibt sich insgesamt eine mittlere bis hohe Bedeutung des Untersuchungsgebietes als Fledermauslebensraum.

Tabelle 22: Übersicht über die Bedeutung der untersuchten Batcorderstandorte BC1-BC3, Transektbereiche TB1-TB3 und Daueraufzeichnungsstandorte D02-D03 und anhand der durchschnittlichen Aktivitäten pro Erfassungsstunde

	Batcorderstandort			Transektbereich			Dauerbeobachtung	
	BC1	BC2	BC3	TB1	TB2	TB3	D02	D03
Aktivität pro Stunde	9,3	9,6	9,6	10,9	7,8	8,5	6,5	5,6
Bedeutung	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel	hoch	mittel	mittel

5.3 Untersuchungsraumbezogene Darstellung

Die Transekte und Batcorder wurden so angeordnet, dass sie das gesamte Vorhabensgebiet abdecken und dabei im näheren Umfeld der geplanten drei WEA-Standorte im Bereich von linearen Strukturen, also entlang von Wegen oder Gräben lagen. Sie sollten damit das Umfeld der geplanten Anlagenstandorte einerseits widerspiegeln, andererseits aber auch in potenziell bedeutsamen Fledermausfunktionsräumen, also in Bereichen die voraussichtlich eine höhere Bedeutung als (Teil-)Lebensraum aufweisen als andere Bereiche, angeordnet werden, um so etwaige im Gebiet vorhandene Lebensraumelemente sowie das gesamte Artenrepertoire ermitteln zu können. Der Dauererfassungsstandort D02 befanden innerhalb des an die geplanten WEA-Standorte angrenzenden Bestandswindparks am Rande eines kleinen, jungen Nadelholzbestandes, Dauererfassungsstandort D03 lag abseits der bestehenden WEA-Standorte im Südosten des UG im Kreuzungsbereich eines Grabens mit einer Gehölzreihe. Die Batcorderstandorte 01, 02, 03 lagen im Offenland, aber jeweils nicht weit von den entsprechenden Transekten entfernt.

Die Anordnung der Untersuchungspunkte ließ erwarten, dass sich unterschiedliche Intensitäten der Fledermausaktivitäten ergeben könnten. Tatsächlich lassen die Transekte einen Raumbezug nicht erwartungsgemäß erkennen. Die höchste Fledermausaktivität war an dem nordöstlichen Transekt TB01 zu verzeichnen, obwohl dieses über die wenigsten Gehölz- und/oder Grabenstrukturen verfügt, am dichtesten am Bestandswindpark liegt und von dem Verlauf über die „Flanke“ der Molochshöhe am stärksten dem Wind ausgesetzt ist. Auffällig war, dass im Transekt 02 am 21.07.20 und im Transekt 03 am 03.09.20 keine Fledermausaktivitäten erfasst wurden, während in den jeweils anderen beiden Transekten an diesen Tagen durchschnittliche bis überdurchschnittliche Aktivitäten erfasst wurden. Dies lässt auf eine gewisse Zufälligkeit der Ereignisse schließen.

Die Batcorderstandorte spiegeln dem gegenüber ein umgekehrtes Bild. Der dem Transekt TB01 nächstgelegene BC1 hat die geringsten Aktivitäten der drei Standorte aufgezeichnet, wengleich die Unterschiede zwischen den drei Standorten nur gering sind. Alle Batcorder wiesen mit durchschnittlichen Werten von 9,3 (BC01) und 9,6 (BC02 und 03) Fledermausaktivitäten pro Stunde ähnliche Werte auf und ließen keinen Raumbezug erkennen.

An allen Batcorderstandorten wurden im Mittel der 14 Erfassungstermine „hohe“ stündliche Fledermausaktivitäten aufgezeichnet, wengleich die Aktivitätsindices die untere Schwelle dieser Bewertungskategorie nur knapp überschreiten. Es ist davon auszugehen, dass der Bereich der drei geplanten WEA-Standorte mehr oder weniger gleichmäßig und einheitlich genutzt wird.

Die durchschnittlichen Werte der Daueruntersuchungen bewegen sich an beiden Standorten insgesamt innerhalb von „mittleren“ und damit durchschnittlichen Aktivitäten. Beide Standorte lagen im Bereich von linearen Gehölzstrukturen, am Standort D03 war außerdem noch ein Graben vorhanden. Es ergaben sich dabei keine Auffälligkeiten hinsichtlich der durchschnittlichen Aktivitäten. Da beide Untersuchungspunkte aber in ggf. für Fledermäuse interessanteren Bereichen lagen, ist insgesamt davon auszugehen, dass die offene Feldflur insgesamt eine geringere Aktivität aufweist.

Da im Rahmen der Fledermauserfassung nicht nur der hier dargestellte Bereich um die drei von der SAB Windteam GmbH geplanten Anlagen untersucht wurde, sondern auch der gesamte Bereich des angrenzenden Bestandswindparks und dabei exakt die gleichen Erfassungsbedingungen (Methodik, Termine, Witterung) herrschten, ist ein Vergleich der Ergebnisse zwischen dem bislang nicht für die Windenergiegewinnung genutzten Bereich im Südwesten und dem Bestandswindpark auf der übrigen Fläche des Vorranggebietes interessant. Einen Überblick vermittelt die Gegenüberstellung der hier dargestellten Erfassungsergebnisse (Jerxheim) und denen aus dem Ergebnisbericht zur Fleder-

mauserfassung im Bereich des Bestandwindpark²³. In Tabelle 23 sind die durchschnittlichen stündlichen Erfassungsergebnisse der unterschiedlichen Erfassungsmethoden für beide Teilbereiche dargestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Datenbasis der Batcordererfassung in „Söllingen“ mit 17 Batcorderstandorten deutlich höher ist als in „Jerxheim“ mit drei Standorten. Ebenfalls beachtet werden sollte, dass die Dauererfassungen „Jerxheim“ mit D02-03 eine Teilmenge der Dauererfassungen „Söllingen“ mit D01-03 sind. Deutliche Unterschiede in den Fledermausaktivitäten ergeben sich in erster Linie aus den stationären Batcordererfassungen. Hier sind die stündlichen Werte für den Bereich „Jerxheim“ etwas höher als im Bereich des Bestandwindparks „Söllingen“ (vgl. Tab. 23).

Tabelle 23: Erfassungsergebnisse in Aktivitäten pro Std. bei den verschiedenen Erfassungsmethoden

Arten / Gattungen / Artengruppen	Batcorder BC		Transekte TB		Dauererfassung D		Mittel der Untersuchungsmethoden	
	Jerxheim 01-03	Söllingen 01-17	Jerxheim 01-03	Söllingen 01-04	Jerxheim 02-03	Söllingen 01-03 ²⁴	Jerxheim	Söllingen
Kontakt /Std. Ø :	9,5	8,9	9,0	9,0	6,1	6,0	8,2	8,0

Als Gründe für diese Unterschiede könnten sowohl die vorhandene Windenergienutzung in Betracht gezogen werden als auch die kleinteiligere Strukturierung mit mehr Gehölzen bzw. größerer Nähe zu Sonderstrukturen (ehemalige Bahnlinie, Gräben, Großes Bruch, NSG Salzwiese Seckertrift). Für den letztgenannten Grund spricht die Gegenüberstellung der Anteile der einzelnen Arten an den Erfassungsergebnissen der unterschiedlichen Erfassungsmethoden beider Teilbereiche. Im wenig strukturierten, in weiten Teilen gehölzfreien Bestandwindpark war der Anteil der hoch fliegenden, weniger strukturgebundenen und damit WEA-empfindlichen Arten deutlich höher als im gehölz- und strukturreicheren Teilbereich „Jerxheim“ (85,5% gegenüber 80,6%). Insbesondere der Große Abendsegler erreicht bei den Batcorder- und Transekterfassungen im Windpark doppelt so hohe Anteile an den erfassten Fledermausaktivitäten wie im noch nicht WEA-bestandenen Teilbereich des Vorranggebietes (vgl. Tab. 24).

Tabelle 24: Fledermausarten und -gruppen und ihre prozentualen Anteile bei den verschiedenen Erfassungsmethoden im Vergleich der Untersuchungsgebiete innerhalb und außerhalb des Bestandwindparks „Söllingen“

Arten / Gattungen / Artengruppen	Batcorder BC		Transekte TB		Dauererfassung D		Mittel der Untersuchungsmethoden	
	Jerxheim 01-03	Söllingen 01-17	Jerxheim 01-03	Söllingen 01-17	Jerxheim 02-03	Söllingen 01-03 ²⁵	Jerxheim	Söllingen
Großer Abendsegler	9,8	17,4	10,9	23,6	16,2	13,4	12,3	18,1
Kleinabendsegler	0,8	0,7	3,2	2,6	0,6	0,6	1,5	1,3
Breitflügelfledermaus	2,8	3,4	6,7	6,1	0,1	0,0	3,2	3,2
Zweifarbflledermaus	0,9	0,4	4	3,5	5,8	5,1	3,6	3,0
Rauhautfledermaus	1,6	1,0	2,8	2,6	1,5	2,7	2,0	2,1
Zwergfledermaus	22,9	21,1	17	23,4	39	39,5	26,3	28,0

23 Schmal + Ratzbor (2021): Repowering Windpark „Söllingen“. Erfassung und Bewertung des Fledermausbestandes 2020. Im Auftrag der Landwind Planung GmbH & Co. KG, Stand September 2021.

24 Die Dauererfassungen Jerxheim D02 und D03 sind mit denen von Söllingen identisch.

25 Die Dauererfassungen Jerxheim D02 und D03 sind mit denen von Söllingen identisch.

Arten / Gattungen / Artengruppen	Batcorder BC		Transecte TB		Dauererfassung D		Mittel der Untersuchungsmethoden	
	Jerxheim 01-03	Söllingen 01-17	Jerxheim 01-03	Söllingen 01-17	Jerxheim 02-03	Söllingen 01-03	Jerxheim	Söllingen
Mückenfledermaus	2,3	1,2	-		0,0	0,0	0,8	0,4
Großes Mausohr	0,5	0,0	-		0,1	0,1	0,2	0,0
Fransenfledermaus	2,4	1,8	5,8	3,1	-		2,7	1,6
Wasserfledermaus	3,8	1,7	4,3	2,3	0,0	0,0	2,7	1,3
Bartfledermäuse	2,3	0,9	-		0,0	0,0	0,8	0,3
Myotis	4,5	4,1	2,9	2,4	0,1	0,1	2,5	2,2
Plecotus	2,9	1,6	2,1	2,2	0,0	0,0	1,7	1,3
Pipistrellus	-	-	15,8	12,9	-	-	15,8	12,9
Nyctaloid	11,7	15,7	12,4	8,2	9,8	8,7	11,3	10,9
Nycmi	1,5	1,6	-	-	14,9	14,4	8,2	8,0
Nyctief	1,9	2,4	-	-	0,6	0,5	1,3	1,5
Pipistrelloid	16,9	15,0	-	-	1,5	2,0	9,2	8,5
Ptief	0,4	0,3	-	-	0,1	0,1	0,3	0,2
Phoch	1,6	1,4	-	-	0	0,1	0,8	0,8
Pmid	1,1	1,5	-	-	2,6	3,3	1,9	2,4
Mkm	-	1,8	-	-	0,0	0,0	0,0	0,9
Chiroptera spec.	7,4	5,3	12,1	7,2	7,1	9,3	8,9	7,3
Summe²⁶ %	76,2	83,1	72,8	82,9	92,7	90,4	80,6²⁷	85,5²⁸

Legende: grau hinterlegt = WEA-empfindliche Arten nach NMUEK (2016B); - = Artengruppe wird bei der Erfassungsmethode nicht erfasst; „leere Zeile“ = Arten/-gruppe wurde nicht nachgewiesen; „0,0“ = Art wurde erfasst, Anzahl der Nachweise war aber so gering

Offensichtlich ergibt sich die insgesamt etwas höhere Fledermausaktivität im Teilbereich „Jerxheim“ aus den Vorkommen nicht WEA-empfindlicher Arten²⁹.

Eine Gegenüberstellung der über die stationären Batcorder erfassten, gemittelten stündlichen Aktivitäten, aufgeschlüsselt nach Arten stützt diese These (vgl. Tab. 25).

Tabelle 25: Artbezogener Vergleich der durchschnittlichen stündlichen Kontakte zwischen den Teilgebieten "Jerxheim" und "Söllingen"

	Jerxheim	Söllingen
--	----------	-----------

26 Summe der WEA-empfindlichen Arten (in Tabelle grau hinterlegt)

27 Der Wert ergibt sich als Mittelwert der Zeile (Mittelwert der Summe der einzelnen Spalten), nicht als Summe der grau hinterlegten Felder der Spalte, da die entsprechenden Felder durch unterschiedliche Ausgangsgrößen der Mittelwertberechnung (Erfassungsmethoden, welche die jeweilige Art bzw. Gruppe nicht erfassen können, werden bei der Mittelwertbildung der jeweiligen Art oder Gruppe auch nicht berücksichtigt) nicht mathematisch einwandfrei addiert werden können.

28 Vgl. FN 27

29 nach NMUEK (2016b)

Untersuchungsdauer	3*147h=441 h		17*147h=2499 h	
	Kontakte abs.	Kontakte /Std.	Kontakte abs.	Kontakte /Std.
Großer Abendsegler	404	0,9	3874	1,6
Kleinabendsegler	33	0,1	152	0,1
Breitflügelfledermaus	116	0,3	752	0,3
Zweifarbfladermaus	38	0,1	96	0,0
Rauhautfledermaus	67	0,2	216	0,1
Zwergfledermaus	943	2,1	4701	1,9
Mückenfledermaus	96	0,2	258	0,1
Großes Mausohr	20	0,0	3	0,0
Fransenfledermaus	98	0,2	391	0,2
Wasserfledermaus	156	0,4	387	0,2
Bartfledermäuse	94	0,2	206	0,1
Myotis	186	0,4	913	0,4
Plecotus	120	0,3	349	0,1
Nyctaloid	483	1,1	3497	1,4
Nyemi	62	0,1	358	0,1
Nyctief	78	0,2	530	0,2
Pipistrelloid	699	1,6	3349	1,3
Ptief	15	0,0	74	0,0
Phoch	64	0,1	306	0,1
Pmid	46	0,1	340	0,1
Mkm			394	0,2
Spec	306	0,7	1176	0,5
Summe Kontakte/Std.		9,4³⁰		8,9
Summe WEA-empfindliche Arten /-(gruppen)		7,1		7,4
Summe nicht WEA-empfindliche Arten /-(gruppen)		2,2		1,5

30 Abweichungen zu Tab. 23 (9,5) sowie in der Summenbildung (7,1+2,2) ergeben sich durch Rundungsfehler in dieser Tabelle.

Die Summe der Kontakte pro Stunde von nicht WEA-empfindlichen Arten war im Bereich „Jerxheim“ deutlich höher als im Bereich „Söllingen“, während dort nicht nur der relative Anteil WEA-empfindlicher Arten höher war (vgl. Tab. 24), sondern auch die durchschnittliche Anzahl der Kontakte pro Stunde.

5.4 Zeitliche Darstellung

Die jahreszeitliche Verteilung der Fledermausaktivitäten ergibt sich am deutlichsten aus den drei Dauererfassungsstandorten. Die Ergebnisse wurden bereits in den Kapitel 4.4.1.3 (ab Seite 21), v.a. Abbildung 8-9 (ab Seite 24) dargestellt. Überdurchschnittliche Fledermausaktivitäten wurden an beiden Standorten in der dritten Mai- bis ersten Junidekade erfasst. Darüber hinaus wurden an jedem Standort in jeweils drei weiteren Dekaden im Zeitraum erste Juli- bis einschließlich zweite Augustdekade mehr als durchschnittliche Aktivitäten verzeichnet. Am Standort D02 war dies die erste bis zweite Juli- und zweite Augustdekade sowie an D03 die zweite Juli- bis erste Augustdekade. Durchschnittliche Aktivitäten traten darüber hinaus je nach Standort zwischen der zweiten Juni- und dritten Septemberdekade auf. In einzelnen Dekaden dieses Zeitraums (D01: dritte Juni / D02: dritte August- bis zweite Septemberdekade / D03: dritte Septemberdekade) gab es auch unterdurchschnittliche Aktivitäten. In den übrigen Zeiträumen (v.a. im März bis zweite Maidekade und ab Oktober) wurden vor allem „sehr geringe“ bis vereinzelt auch „geringe“ Fledermausaktivitäten erfasst.

6 Hinweise zur Prognose möglicher Auswirkungen des Vorhabens als Grundlage der Artenschutzprüfung

Nach der im Kapitel 5 durchgeführten Bewertungen des Fledermausbestandes und der Raumnutzung bzw. der Bedeutung des untersuchten Gebietes als Fledermauslebensraum sollen im Folgenden Hinweise zu den gemäß Leitfaden Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen, Stand 23.11.15 (NMUEK (2015))³¹ windkraftempfindlichen Fledermausarten gegeben werden, deren Empfindlichkeit in einem gesonderten Fachbeitrag als Grundlage für die Artenschutzprüfung darzustellen ist, um auf dieser Grundlage mögliche Auswirkungen eines Windenergievorhabens prognostizieren zu können.

Abbildung 4 des Leitfadens benennt die als WEA empfindlich geltenden Fledermausarten in Niedersachsen. Dabei wird differenziert in kollisionsgefährdete Arten, je nach lokalem Vorkommen kollisionsgefährdete Arten und durch Habitatverlust oder Störung von Funktionsbeziehungen zu Nahrungshabitaten artenschutzrechtlich betroffene Arten.

Folgende Arten der Abbildung 4 des Leitfadens wurden nachgewiesen:

An windkraftrelevanten Arten, also solche Arten, die potenziell von Kollisionen betroffen sein könnten, wurden im Untersuchungsgebiet nachgewiesen³²:

- **Rauhautfledermaus** (*Pipistrellus nathusii*)
- **Großer Abendsegler** (*Nyctalus noctula*)
- **Zwergfledermaus** (*Pipistrellus pipistrellus*)

31 Der Leitfaden wurde rechtsgültig veröffentlicht im Niedersächsischen Ministerialblatt 66. (71.) Jg, Nr. 7 v. 24.02.2016, S. 212-225

32 *Anmerkung*: Reihenfolge der Aufzählung entspricht der Schlaghäufigkeit in Niedersachsen nach DÜRR (2021B)

- **Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)**
- **Breitflügelvedermaus (*Eptesicus serotinus*)**
- **Zweifarbvedermaus (*Vespertilio murinus*)**

Diese Arten sind in einem artenschutzrechtlichen Fachbeitrag einzeln zu behandeln.

Darüber hinaus wurde als Art, die „je nach lokalem Vorkommen / Verbreitung [als] kollisionsgefährdet“ (NMUEK (2015)) gilt, die

- **Mückenvedermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)**

nachgewiesen. Es konnten jedoch nur einzelne Kontakte aufgezeichnet werden (Anteil 0,8% im Mittel aller Untersuchungsmethoden; bzw. 0,0% bei den Daueraufzeichnungen) und es wurden im Zuge der Transektbegehungen keine Hinweise auf Quartiere im Umfeld des Windparks gefunden, so dass sich aus dem lokalen Vorkommen keine Anhaltspunkte für eine Kollisionsgefährdung ergeben.

Für die Art

- **Braunes Langohr (*Plecotus auritus*),**

die akustisch nicht von der Schwesterart Graues Langohr zu trennen ist, könnte sich eine Betroffenheit nur durch baubedingte Beseitigung von Gehölzen ergeben. Dies ist bei der Errichtung der WEA im konkreten Fall nicht vorgesehen.

Für die übrigen nachgewiesenen Arten

- Großes Mausohr (*Myotis myotis*), Fransenvedermaus (*Myotis nattereri*), Wasservedermaus (*Myotis daubentonii*) und Bartvedermäuse (*Myotis brandtii* u. *M. mystacinus*), ggf. Graues Langohr (*Plecotus austriacus*),

die aufgrund ihres Flugverhaltens nicht in den Gefahrenbereich von Windenergieanlagen geraten, kann im Sinne einer Regelvermutung davon ausgegangen, dass die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote bei WEA grundsätzlich nicht ausgelöst werden.

Hinsichtlich der Prognose möglicher artenschutzrechtlicher Konflikte, die im artenschutzrechtlichen Fachbeitrag erfolgt, sollte Folgendes Berücksichtigung finden. Bei insgesamt durchschnittlichen bis überdurchschnittlichen Fledermausaktivitäten ergibt sich aufgrund der bereits in der Nachbarschaft vorhandenen 17 Bestandsanlagen durch drei zusätzliche neue WEA nur eine geringe Veränderung des derzeit bestehenden Kollisionsrisikos. Artenschutzrechtliche Konflikte aus dem Bestandwindpark sind nicht bekannt. Das derzeit dort vorhandene Arteninventar bzw. dessen Aktivitätsniveau lässt zudem nicht auf Lebensraumbeeinträchtigungen durch die WEA schließen.

7 Anhang

7.1 Material und Methoden

7.1.1 Witterungsbedingungen

Tabelle 26: Witterungsdaten der Untersuchungszeitpunkte Station Söllingen (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Datum	Temperaturmittel in 2,0 m über dem Erdboden [in °C]	Mittel der relativen Feuchte [in %]	Mittel der Windstärke [in Bft]	Niederschlagshöhe [in mm]
10.04.20	22,2	71,2	2	0,0
24.04.20	19,8	68,2	1	0,5
10.05.20	19,5	72,9	3	3,1
24.05.20	17,5	78,8	2	0,6
15.06.20	15,5	76,3	1	5,4
08.07.20	15,1	88,4	2	0,4
21.07.20	16,9	81,8	1	0,0
09.08.20	17,4	86,8	3	0,2
23.08.20	15,3	78,4	2	0,0
03.09.20	17,3	75,1	1	1,1
12.09.20	14,3	68,3	2	2,1
23.09.20	15,2	72,3	1	1,7
30.09.20	12,0	60,3	1	0,0
11.10.20	13,0	64,5	1	0,0

7.1.2 Bioakustische Methode

Die Anwendung von bioakustischen Methoden ist im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen eine Grundlage für die Analyse und Bewertung von definierten Untersuchungsräumen (Fledermausteillebensräumen). Die bioakustische Erfassung der Aktivitäten und des Verhaltens von Fledermäusen in definierten Untersuchungsräumen wurde in vorwiegend regenfreien und windarmen Nächten (Windgeschwindigkeiten bis 4 Beaufort = 3,4-5,4 m/s), in deren Verlauf die tiefste Temperatur 10°C nicht unterschreiten durfte (RYDELL, ENTWISTLE & RACEY (1996)), durchgeführt. Folgende zwei Standardmethoden wurden angewandt:

7.1.2.1 Einsatz von "Batcordern" zur Erfassung von Fledermausaktivitäten und -arten

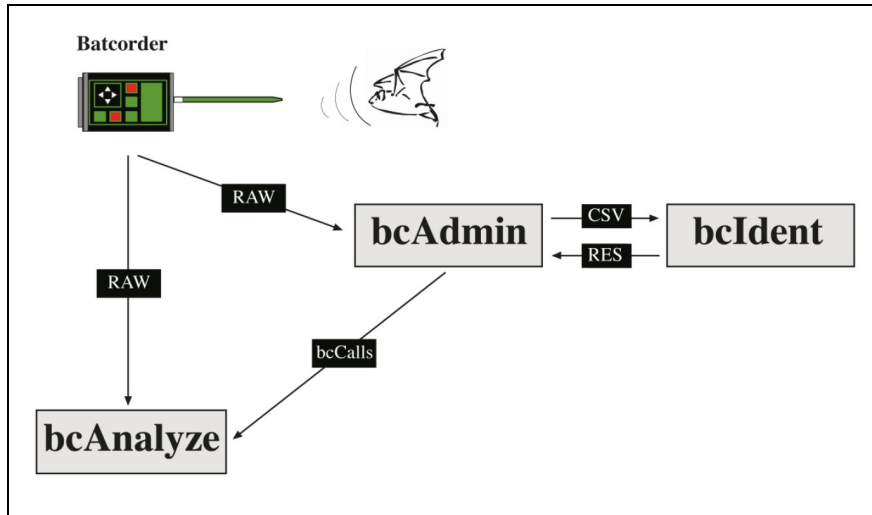


Abbildung 14: Schematische Übersicht über den Arbeitsfluss von der Aufnahme von Fledermausrufen mit Hilfe des Batcorders, der Verwaltung und Vermessung mit Hilfe von bcAdmin sowie Analyse mit bcIdent und Überprüfung der Ergebnisse mit bcAnalyze

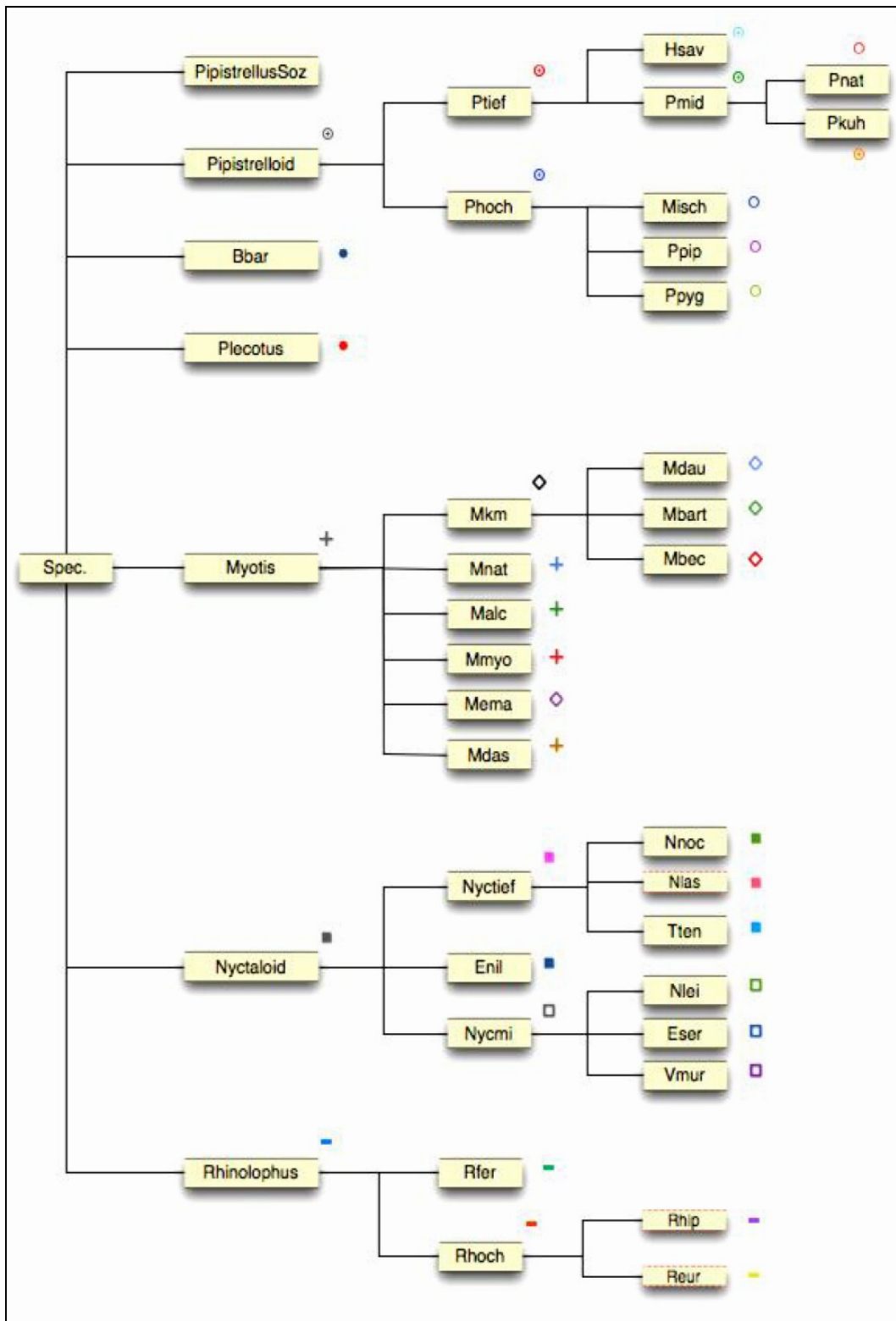


Abbildung 15: Diskriminierungsbaum und Schritte der Artanalyse mit Hilfe von BcIdent 1.0

Das automatische Aufzeichnen von Fledermausultraschalllauten zur Ermittlung von Aktivitätsindizes in definierter Untersuchungsräumen und die Erfassung von Fledermausarten, -gattungen und -artengruppen erfolgte bodengestützt mit Hilfe von Batcordern 3.0 der Firma ecoObs (Nürnberg,

Deutschland). Der Batcorder 3.0 ermöglicht eine vollautomatische, lückenlose und ereignisgenaue Erfassung und Aufzeichnung von Fledermausultraschalllauten in Echtzeit, die computergestützt mit Hilfe des Programms bcAdmin 2.0 verwaltet und vermessen werden. In einem weiteren Schritt werden mit Hilfe der Software bcIdent 1.0 die vermessenen Fledermausrufe auf der Grundlage von ermittelten Messwerten unter Anwendung des randomForest-Verfahren einzelnen Arten, Gattungen und Artengruppen zugeordnet (vgl. Abb. 14 und 15). Es können bis zu drei Arten je Aufnahme gespeichert und von bcAdmin übernommen werden. Eine Überprüfung einzelner Rufsequenzen durch das Programm bcAnalyse 1.0 dient einer weiteren Validierung der Untersuchungsergebnisse. Grundlegende Informationen zur automatischen Rufanalyse mit dem Batcorder-System sowie Erklärungen des Verfahrens der automatischen Fledermausruf-Identifikation und Hinweise zur Interpretation und Überprüfung der Ergebnisse sind der Veröffentlichung MARCKMANN & RUNKEL (2009) zu entnehmen.

Batcorder arbeiten mit einer Rufabtastung von 500 kHz und wurden auf eine Empfindlichkeit von von -36 dB eingestellt. Quantität und Qualität der Aufzeichnungen von Fledermausrufen stehen im Allgemeinen in Abhängigkeit zu den Empfindlichkeiten und Richtcharakteristiken der verwendeten Mikrofone sowie zu den „Hörweiten“ der einzelnen Fledermausarten (siehe Übersicht Tab. 27). D.h., dass Tiere, die außerhalb der Reichweite des Batcorders in größeren Höhen fliegen, nicht erfasst werden. Diese Tatsache ist im Rahmen der Analysen und Bewertungen der Ergebnisse zu berücksichtigen.

Detektionsdistanzen oder Erfassungsreichweiten von Fledermausrufen können in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit des verwendeten Mikrofons, der Richtcharakteristik des Mikrofons, der Ruf lautstärke der einzelnen Fledermausarten in Bezug auf die jeweiligen Entfernungen vom Detektionsobjekt und den atmosphärischen Abschwächungen variieren. RUNKEL (2011) gibt für den Batcorder Erfassungsreichweiten für den Abendsegler (*Nyctalus noctula*) von im günstigsten Falle 110,0 m (136 dB Ruflautstärke, 0°C und 25% relative Luftfeuchte) und im schlechtesten Falle 22,0 m (120 dB Ruflautstärke, 0°C und 75% relative Luftfeuchte) an. Bei 40 kHz Rufen liegen die Reichweiten zwischen maximal 42,0 m (126 dB Ruflautstärke, 0°C und 25% relative Luftfeuchte) und minimal 13,0 m (120 dB Ruflautstärke, 20°C und 50% relative Luftfeuchte). Eine Übersicht ohne Nennung von artspezifischen Ruflautstärken und Parametern von atmosphärischen Abschwächungen ist der nachfolgenden Tabelle 27 zu entnehmen.

Tabelle 27: Übersicht Hörweiten ausgewählter Fledermausarten (nach SKIBA (2003))

Nr.	Artname, deutsch	Artname, wissenschaftlich	Hörweite (in m)
1	Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	110-150
2	Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	70-100
3	Breitflügel-Fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	70-90
4	Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	60-80
5	Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30-40
6	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	50-60
7	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20-30
8	Zweifarb-Fledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	90-110
9	Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	5
10	Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	40-50
11	Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	20-30

Nr.	Artname, deutsch	Artname, wissenschaftlich	Hörweite (in m)
12	Große Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	20-30
13	Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	20-30
14	Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	30
15	Teichfledermaus	<i>Myotis dasycneme</i>	50-60 (80)
16	Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	3-7
17	Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	15-35

Fernerhin bleibt anzumerken, dass eine Individualerkennung mit Hilfe dieses Aufzeichnungssystems nicht möglich ist, sodass jede Aufzeichnung immer wieder eine neue Folge von Rufen oder Einzelrufen darstellt. Für die Analyse und Bewertung der detektierten Fledermausultraschalllaute bedeutet dies, dass es sich bei den Gesamtsummen von Rufsequenzen nicht um absolute Individuenzahlen handelt, sondern um Summen von Fledermausrufsequenzen, die mit Hilfe des Batcorders registriert wurden.

Die Verwendung von Batcordern ermöglicht die Ermittlung von Fledermausaktivitäten und -arten in Bereichen definierter Untersuchungsräume. Der Vergleich von Aktivitätsabundanzen und Fledermausarten in unterschiedlichen beprobten Untersuchungsräumen wird durch das parallele Aufstellen einer größeren Anzahl an „Batcordern“ möglich und dient als eine Grundlage für die Analyse und Bewertung von Untersuchungsräumen innerhalb eines Untersuchungsgebiets.

Es wurden insgesamt 17 Standorte innerhalb von 14 Nächten in den Monaten April bis Oktober 2020 beprobt (siehe Abb. Fehler: Referenz nicht gefunden und Tab. 2). Die Dauer der Untersuchungen variierte in Abhängigkeit von der Länge der Nächte zwischen 8 und 13,5 Stunden. Zusätzlich erfolgten von Mitte März bis Mitte November 2020 an drei Standorten Dauererfassungen (siehe Abb. Fehler: Referenz nicht gefunden und Tab. 3).

7.1.2.2 Transektkartierung mithilfe des Fledermausdetektors zur Erfassung von Fledermausultraschalllauten

Die Transektkartierung mithilfe eines Fledermausdetektors dient der Erfassung von Fledermausarten, Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagd-, Transfer- und Migrationsgebieten und artspezifischen Verhaltensmustern. Es werden dabei unterschiedlich lange Transekte nach der Punkt-Stop-Methode langsam zu Fuß begangen und Fledermausarten sowie das Verhalten von Einzelindividuen aufgenommen (RUSS ET AL. (2003), JÜDES (1987)).

Der Nachteil dieser Methode liegt im Vergleich zu den aufgestellten „Batcordern“ darin, dass kein direkter zeitlich übereinstimmender Vergleich von Aktivitätsabundanzen zwischen den Transekten möglich ist. Die Ermittlung von einzelnen Fledermausarten wurde auf der Grundlage von aufgenommenen Rufsequenzen mit der Software Batsound Version 4.0 (Peterson Elektronik AB, Schweden) und bcAnalyze 1.0 (ecoObs, Nürnberg, Deutschland) durchgeführt. Die Artbestimmung erfolgt über die Analyse von Spektro- und Oszillogrammen sowie deren Vergleich mit Referenzrufen einer Datenbank. Es werden die Fledermausdetektoren D 1000X und D 240X der Firma Peterson (Uppsala, Schweden) im Rahmen der Feldarbeiten eingesetzt, die sowohl nach dem Prinzip der Zeitdehnung als auch nach dem Prinzip der Frequenzmischung arbeiten, um Fledermäuse bioakustisch zu erfassen. Die Artanalyse mit Hilfe von Computerprogrammen ist oft mit Schwierigkeiten verbunden, da die ausgesendeten Rufsequenzen einer Fledermausart an unterschiedliche

Faktoren bei der Orientierung im Raum angepasst werden und somit auch intraspezifisch variieren können (BENK (1999)). Es werden deshalb im Rahmen der bioakustischen Feldarbeiten weitere Parameter, die Habitate, die Silhouetten der fliegenden Fledermäuse, das Flugverhalten und -höhen etc. beschrieben, protokolliert, um den sich anschließenden Rufanalyseprozess zu unterstützen. Rufsequenzen oder Einzelrufe, die eindeutig Fledermäusen oder einzelnen Gattungen, aber keiner Art zugeordnet werden können, finden ihren Eingang in die Kategorien Chiroptera spec. oder *Myotis spec.* bzw. *Pipistrellus spec.*. Die Problematiken der bioakustischen Artbestimmungen von Fledermäusen werden u.a. von WEID (1988), ZINGG (1990) und BARATAUD (1996) dargelegt. Des Weiteren ist anzumerken, dass eine nur mit Hilfe des Fledermausdetektors durchgeführte Erfassung jedoch zwangsläufig kein repräsentatives Artenspektrum ergeben muss, da „leise“ rufende Arten (z.B. *Plecotus auritus*, *Myotis nattereri*) gegenüber den „laut“ rufenden Arten (z.B. *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus noctula*) unterrepräsentiert sind.

Es wurden auf der Grundlage der Erfassung von potenziellen Fledermausfunktionsräumen vier Transektbereiche innerhalb des Untersuchungsgebietes ausgewählt, die pro Nacht 2,0 Std. im rotierenden Rhythmus innerhalb von 14 Nächten in den Monaten April bis Oktober 2020 beprobt wurden (siehe Tab. 2 und Abb. Fehler: Referenz nicht gefunden).

7.1.3 Geografische Kartierungsgrundlagen

Alle in dieser Arbeit enthaltenen Daten basieren auf einer Punktkartierung mit Hilfe des GPS-Empfängers Garmin GPSMap 76X. Nach Aufhebung der künstlichen Verschlechterung (Selective Availability) vom 01.05.2000 bedeutet dies für Einfrequenz-Codeempfänger eine Genauigkeit von 1 bis 10 m. Für die geographische Einordnung der Kartierungsdaten wurden die Koordinaten nach ETRS89 gewählt.

7.2 Einzelergebnisse Batcorderstandorte BC01-BC03

Erläuterung zu den in den Tabellen 31-Fehler: Referenz nicht gefunden ggf. verwendeten Abkürzungen betreffend Fledermausarten, Fledermausgattungen und Artengruppen und Spec.:

Fledermausarten: Nnoc-*Nyctalus noctula* (Großer Abendsegler); Nlei-*Nyctalus leisleri* (Kleinabendsegler); Eser-*Eptesicus serotinus* (Breitflügel-Fledermaus); Enil-*Eptesicus nilsonii* (Nordfledermaus); Vmur-*Vespertilio murinus* (Zweifarb-Fledermaus); Ppip-*Pipistrellus pipistrellus* (Zwergfledermaus); Pnat-*Pipistrellus nathusii* (Rauhautfledermaus); Ppyg-*Pipistrellus pygmaeus* (Mückenfledermaus); Mmyo-*Myotis myotis* (Mausohr); Mnat-*Myotis nattereri* (Fransenfledermaus); Mdas-*Myotis dasycneme* (Teichfledermaus); Mdau-*Myotis daubentonii* (Wasserfledermaus); Mbech-*Myotis bechsteinii* (Bechsteinfledermaus); Mbart-*Myotis brandtii* / *Myotis mystacinus* (Brandtfledermaus/ Bartfledermaus); Malc-*Myotis alcaetoe* (Nymphenfledermaus); Bbar-*Barbastella barbastellus* (Mopsfledermaus)

Gatt. = Gattungen: *Myotis spec.* = Gattung *Myotis*; *Plecotus spec.* = Gattung *Plecotus*

Artengruppen: Nyctaloid-Artengruppe: Nyctief, Nycmi und Enil; Nyctief: Nnoc, Tten-*Tadarida teniotis* (Europäische Bulldogenfledermaus), Nlas-*Nyctalus lasiopterus* (Riesenabendsegler); Nycmi: Nlei, Eser; Vmur / Pipistrelloid-Artengruppe: Ptief und Phoch; Ptief: Hsav-*Hypsugo savii* (Alpenfledermaus), Pmid (Pnat; Pkuh-*Pipistrellus kuhlii* (Weißbrandfledermaus)); Phoch: Misch-*Miniopterus schreibersii* (Langflügel-Fledermaus), Ppip, Ppyg / Mkm: Mdau, Mbart, Mbech

Fledermaus: Spec. - Fledermäuse allgemein

Tabelle 28: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Bereich des Batcorderstandortes BC01

BC1

Datum	Untersuchungszeit in Std.	Fledermausarten											Gatt.		Artengruppen										Anzahl Sequenzen pro Nacht	Σ Rufaufzeichnungen pro Std.
		Großer Abendsegler	Kleinabendsegler	Breiflügel-Fledermaus	Zweifarb-Fledermaus	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Mückenfledermaus	Großes Mausohr	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	Barthfledermaus spec.	Myotis spec.	Plecotus spec.	Nyctaloid	Nycmi	Nyctief	Pipistrelloid	Ptief	Phoch	Pmid	Mkm	Chiroptera spec.			
10.04.20	10,5	4	0	4	0	5	0	0	0	1	2	0	1	2	7	2	5	7	0	2	1	1	7	51	4,9	
24.04.20	10,0	4	0	0	1	13	0	4	0	0	1	0	4	1	4	1	4	8	0	0	0	1	4	50	5,0	
10.05.20	10,0	5	0	3	0	31	1	4	0	0	5	1	6	3	3	6	1	7	0	4	0	7	6	93	9,3	
24.05.20	8,5	8	1	2	1	15	0	7	1	1	1	0	8	4	18	0	6	19	0	1	1	1	8	103	12,1	
15.06.20	8,0	3	0	7	0	6	1	2	0	2	1	0	7	5	9	0	1	12	0	1	1	1	7	66	8,3	
08.07.20	8,5	13	0	2	0	34	6	0	1	9	2	4	3	4	14	1	2	17	0	1	0	1	11	125	14,7	
21.07.20	9,0	13	3	4	0	33	1	1	0	3	7	4	6	1	21	4	2	36	1	4	1	0	18	163	18,1	
09.08.20	10,0	9	1	1	0	9	1	2	1	3	7	3	2	2	12	1	1	11	0	1	1	0	3	71	7,1	
23.08.20	10,0	7	0	1	1	9	1	2	1	7	7	7	3	2	5	1	2	12	1	1	0	0	7	77	7,7	
03.09.20	11,5	13	3	5	7	29	1	3	2	0	1	1	2	1	11	1	0	18	0	2	1	0	5	106	9,2	
12.09.20	12,0	21	1	4	1	34	1	6	0	7	2	7	4	2	21	5	6	31	2	1	4	8	16	184	15,3	
23.09.20	12,0	16	0	3	2	64	1	1	0	4	7	2	8	4	13	2	1	31	1	0	2	1	7	170	14,2	
30.09.20	13,5	6	0	1	0	9	5	1	0	1	2	0	4	4	8	1	1	13	0	1	2	3	12	74	5,5	
11.10.20	13,5	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	7	4	6	3	0	4	4	0	6	37	2,7	
Σ Rufaufzeichnungen pro Art		122	9	37	13	292	19	34	6	38	45	29	59	35	153	29	38	225	5	23	18	24	117	1370	9,6	

Tabelle 29: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Bereich des Batcorderstandortes BC02

BC2

Datum	Untersuchungszeit in Std.	Fledermausarten											Gatt.		Artengruppen								Anzahl Sequenzen pro Nacht	Σ Rufaufzeichnungen pro Std.	
		Großer Abendsegler	Kleinabendsegler	Breitflügel-Fledermaus	Zweifarb-Fledermaus	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Mückenfledermaus	Großes Mausohr	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	Bartfledermaus spec.	Myotis spec.	Plecotus spec.	Nyctaloid	Nycti	Nyctief	Pipistrelloid	Ptief	Phoch	Pmid	Mkm			Chiroptera spec.
10.04.20	10,5	8	0	5	0	7	2	4	0	0	2	3	2	0	5	4	2	5	0	7	5	2	9	72	6,9
24.04.20	10	3	1	0	1	19	0	2	1	0	1	1	6	1	3	0	1	8	0	1	1	1	2	53	5,3
10.05.20	10	7	1	4	0	29	4	1	1	2	4	0	7	4	4	4	4	4	0	0	0	0	6	86	8,6
24.05.20	8,5	11	1	3	4	13	0	6	0	1	0	3	8	7	17	0	0	18	1	0	1	3	5	102	12,0
15.06.20	8	6	0	4	0	9	1	3	0	1	3	2	8	4	12	1	1	15	0	0	1	1	4	76	9,5
08.07.20	8,5	15	0	2	0	21	4	0	3	6	3	3	1	2	13	0	0	26	0	1	1	2	8	111	13,1
21.07.20	9	14	2	0	0	36	2	2	1	2	5	2	4	2	24	1	2	28	0	1	0	0	17	145	16,1
09.08.20	10	11	1	4	1	14	1	2	2	4	7	2	7	4	9	0	0	14	1	0	1	1	5	91	9,1
23.08.20	10	9	0	2	0	7	1	1	0	6	7	4	2	4	4	1	1	9	1	1	0	1	6	67	6,7
03.09.20	11,5	14	1	2	4	39	3	4	1	0	4	2	2	2	17	1	0	16	0	1	1	1	9	124	10,8
12.09.20	12	19	4	2	1	44	3	5	0	3	4	4	2	7	31	4	4	29	3	0	1	1	12	183	15,3
23.09.20	12	17	0	4	4	71	2	4	0	2	4	1	7	3	21	0	2	37	0	2	0	1	8	190	15,8
30.09.20	13,5	7	1	3	0	14	1	2	0	2	5	0	7	7	11	0	1	13	0	0	2	4	8	88	6,5
11.10.20	13,5	1	0	1	0	4	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0	0	4	17	1,3
Σ Rufaufzeichnungen pro Art		142	12	36	15	327	24	36	9	30	50	27	63	48	172	16	18	225	6	14	14	18	103	1405	9,8

Tabelle 30: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Bereich des Batcorderstandortes BC03

BC3

Datum	Untersuchungszeit in Std.	Fledermausarten											Gatt.		Artengruppen								Anzahl Sequenzen pro Nacht	Σ Rufaufzeichnungen pro Std.	
		Großer Abendsegler	Kleinabendsegler	Breiflügelgledermaus	Zweifarbgedermaus	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Mückenfledermaus	Großes Mausohr	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	Bartfledermaus spec.	Myotis spec.	Plecotus spec.	Nyctaloid	Nyemi	Nyctief	Pipistrelloid	Ptief	Phoch	Pmid	Mkm			Chiroptera spec.
10.04.20	10,5	5	4	1	1	9	1	4	0	0	4	4	1	3	8	2	4	9	0	2	1	4	6	73	7,0
24.04.20	10	3	0	0	1	14	1	0	0	0	2	1	2	0	3	1	0	7	0	1	0	1	3	40	4,0
10.05.20	10	4	0	7	0	26	2	2	1	1	4	1	5	0	5	1	0	1	0	4	0	6	7	77	7,7
24.05.20	8,5	7	0	6	0	19	1	3	2	3	2	6	9	7	11	0	0	14	1	0	0	1	9	101	11,9
15.06.20	8	7	0	0	0	7	0	2	0	3	5	1	6	9	11	0	1	17	0	1	4	1	9	84	10,5
08.07.20	8,5	17	0	1	0	31	3	0	0	3	6	4	2	3	11	1	2	16	0	1	0	1	6	108	12,7
21.07.20	9	21	1	4	0	31	4	4	1	5	6	4	3	1	15	1	2	21	0	0	1	0	5	130	14,4
09.08.20	10	13	1	1	0	13	1	3	0	2	4	0	3	1	22	2	0	19	0	4	1	1	6	97	9,7
23.08.20	10	5	0	2	2	17	1	2	0	7	6	8	6	0	9	1	0	8	1	0	1	1	8	85	8,5
03.09.20	11,5	16	2	4	3	16	0	2	0	0	3	4	5	1	15	0	0	12	0	1	0	0	5	89	7,7
12.09.20	12	17	3	8	1	45	1	2	0	2	6	3	6	1	24	1	6	71	1	7	4	2	2	213	17,8
23.09.20	12	16	1	5	2	75	3	1	0	3	6	1	6	2	15	2	3	39	1	1	2	1	9	194	16,2
30.09.20	13,5	9	0	4	0	19	6	1	0	1	7	0	9	9	9	1	0	15	0	1	0	2	9	102	7,6
11.10.20	13,5	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4	4	0	0	4	0	0	2	19	1,4
Σ Rufaufzeichnungen pro Art		140	12	43	10	324	24	26	5	30	61	38	64	37	158	17	22	249	4	27	14	21	86	1412	9,7

7.3 Einzelergebnisse Transektbereiche TB01-TB04

Tabelle 31: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Transektbereich TB01

TB01 Datum	Untersuchungszeit in Std.	Abendsegler	Kleinabendsegler	Breitflügelgedermaus	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	Zweifarbgedermaus	Pipistrellus spec.	Myotis spec.	Plecotus spec.	Nyctaloid	Chiroptera spec.	Anzahl Sequenzen pro Nacht	Σ Sequenzen pro Std.
10.04.2020	2,0	1	0	0	3	3	0	0	0	4	0	0	4	4	19	9,5
24.04.2020	2,0	4	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	3	3	15	7,5
10.05.2020	2,0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4	6	14	7,0
24.05.2020	2,0	2	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	4	3	17	8,5
15.06.2020	2,0	1	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	5,0
08.07.2020	2,0	4	3	3	3	0	3	0	0	4	3	0	4	3	30	15,0
21.07.2020	2,0	3	0	3	5	0	0	3	0	6	0	0	4	3	27	13,5
09.08.2020	2,0	3	1	3	6	3	4	0	3	2	0	3	3	0	31	15,5
23.08.2020	2,0	3	3	4	6	3	3	3	3	4	0	3	3	0	38	19,0
03.09.2020	2,0	5	0	3	3	0	3	3	0	2	0	0	4	3	26	13,0
12.09.2020	2,0	1	1	0	2	0	0	0	3	5	3	0	4	4	23	11,5
23.09.2020	2,0	4	0	0	6	3	3	0	0	6	0	0	5	3	30	15,0
30.09.2020	2,0	0	0	5	5	0	0	3	0	3	0	0	5	3	24	12,0
11.10.2020	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,5
Σ Rufaufzeichnungen pro Art		32	9	24	50	12	16	12	9	43	7	6	47	38	305	10,9

Tabelle 32: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Transektbereich TB02

TB02 Datum	Untersuchungszeit in Std.	Abendsegler	Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	Zweifarbelfledermaus	Pipistrellus spec.	Myotis spec.	Plecotus spec.	Nyctaloid	Chiroptera spec.	Anzahl Sequenzen pro Nacht	Σ Sequenzen pro Std.
10.04.2020	2,0	3	0	3	3	0	0	0	0	3	0	0	4	0	16	8,0
24.04.2020	2,0	3	0	3	6	0	0	0	0	4	0	0	3	0	19	9,5
10.05.2020	2,0	4	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	1	0	9	4,5
24.05.2020	2,0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	3,5
15.06.2020	2,0	2	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	3	3	13	6,5
08.07.2020	2,0	2	3	0	3	0	0	0	3	5	0	0	4	3	23	11,5
21.07.2020	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
09.08.2020	2,0	2	1	3	6	0	0	0	0	4	0	0	4	3	23	11,5
23.08.2020	2,0	2	0	3	3	0	3	3	0	4	0	0	1	3	22	11,0
03.09.2020	2,0	2	1	4	4	0	3	4	3	4	4	0	1	3	33	16,5
12.09.2020	2,0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3,0
23.09.2020	2,0	3	3	0	1	0	4	4	0	3	3	3	4	4	32	16,0
30.09.2020	2,0	0	0	0	1	3	0	0	0	4	4	0	1	1	14	7,0
11.10.2020	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Σ Rufaufzeichnungen pro Art		28	8	16	36	3	10	11	6	38	11	3	27	20	217	7,8

Tabelle 33: Ergebnisse der Fledermauserfassungen im Transektbereich TB03

TB03 Datum	Untersuchungszeit in Std.	Abendsegler	Kleinabendsegler	Breitflügelfledermaus	Zwergfledermaus	Rauhhaufledermaus	Fransenfledermaus	Wasserrfledermaus	Zweifarbflledermaus	Pipistrellus spec.	Myotis spec.	Plecotus spec.	Nyctaloid	Chiroptera spec.	Anzahl Sequenzen pro Nacht	Σ Sequenzen pro Std.
10.04.2020	2,0	3	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	3	1	13	6,5
24.04.2020	2,0	3	1	0	4	3	0	3	0	3	0	0	0	3	20	10,0
10.05.2020	2,0	4	0	0	4	3	0	2	0	4	0	0	0	1	18	9,0
24.05.2020	2,0	3	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	6,0
15.06.2020	2,0	2	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	5	13	6,5
08.07.2020	2,0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	2,5
21.07.2020	2,0	1	0	0	2	0	4	0	0	4	0	0	3	3	17	8,5
09.08.2020	2,0	3	0	1	5	0	4	0	3	5	0	0	3	5	29	14,5
23.08.2020	2,0	1	3	3	2	0	4	0	0	5	0	0	3	3	24	12,0
03.09.2020	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
12.09.2020	2,0	1	0	3	6	0	3	3	0	6	0	3	3	3	31	15,5
23.09.2020	2,0	1	0	4	6	0	3	1	3	4	4	0	5	3	34	17,0
30.09.2020	2,0	0	0	0	0	0	0	1	5	3	0	4	0	3	16	8,0
11.10.2020	2,0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	2,5
Σ Rufaufzeichnungen pro Art		23	7	11	43	6	18	10	15	39	4	7	20	34	237	8,5

7.4 Einzelergebnisse Dauererfassungsstandorte D01-D03

Dargestellt werden hier aus darstellungstechnischen Gründen auch die Ergebnisse des Dauererfassungssystems D01, das sich nicht auf das Planungsgebiet bezieht.

Tabelle 34: Tagesergebnisse Dauererfassungsstandorte D01 bis D03

Datum 2020 (Nacht- beginn)	Nacht- stunden (+1 Std.) ³³	D01		D02		D03		Summe	
		absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
20.03.	12,75		0,0		0,0		0,0		0,0
21.03.	12,75		0,0		0,0		0,0		0,0
22.03.	12,5	25	2,0		0,0		0,0	25	0,7
23.03.	12,5		0,0		0,0		0,0		0,0
24.03.	12,5	1	0,1		0,0		0,0	1	0,0
25.03.	12,5		0,0		0,0		0,0		0,0
26.03.	12,25		0,0		0,0		0,0		0,0
27.03.	12,25		0,0		0,0		0,0		0,0
28.03.	12,25		0,0		0,0		0,0		0,0
29.03.	12,25	13	1,1		0,0		0,0	13	0,4
30.03.	12		0,0		0,0		0,0		0,0
31.03.	12		0,0	1	0,1		0,0		0,0
April	148,5	39	0,3	1	0,0	0	0,0	39	0,1
01.04.	12		0,0		0,0		0,0		0,0
02.04.	12	13	1,1		0,0		0,0	13	0,4
03.04.	11,75		0,0	5	0,4		0,0	5	0,1
04.04.	11,75		0,0		0,0		0,0		0,0
05.04.	11,75		0,0		0,0		0,0		0,0
06.04.	11,5		0,0		0,0		0,0		0,0
07.04.	11,5		0,0		0,0		0,0		0,0
08.04.	11,5	9	0,8	5	0,4		0,0	14	0,4
09.04.	11,5		0,0	3	0,3		0,0	3	0,1
10.04.	11,25		0,0	1	0,1		0,0	1	0,0
11.04.	11,25		0,0		0,0		0,0		0,0
12.04.	11,25		0,0		0,0	2	0,2	2	0,1
13.04.	11,25		0,0		0,0		0,0		0,0
14.04.	11		0,0	1	0,1		0,0	1	0,0
15.04.	11		0,0		0,0	6	0,5	6	0,2
16.04.	11	63	5,7		0,0		0,0	63	1,9

³³ vgl. Fußnote Nr. 17 (auf Seite 22)

17.04.	11		0,0	3	0,3	1	0,1	4	0,1
18.04.	10,75		0,0		0,0	11	1,0	11	0,3
19.04.	10,75		0,0		0,0		0,0		0,0
20.04.	10,75		0,0	2	0,2	14	1,3	16	0,5
21.04.	10,75		0,0		0,0	2	0,2	2	0,1
22.04.	10,5		0,0	14	1,3		0,0	14	0,4
23.04.	10,5		0,0	4	0,4	7	0,7	11	0,3
24.04.	10,5	1	0,1	3	0,3	3	0,3	7	0,2
25.04.	10,25	20	2,0	16	1,6		0,0	36	1,2
26.04.	10,25		0,0		0,0		0,0		0,0
27.04.	10,25		0,0	1	0,1		0,0	1	0,0
28.04.	10,25	32	3,1		0,0	6	0,6	38	1,2
29.04.	10,25		0,0	1	0,1		0,0	1	0,0
30.04.	10	1	0,1	4	0,4		0,0	5	0,2
April	627,0	139	0,4	63	0,1	52	0,1	332	0,2
01.05.	10	52	5,2		0,0		0,0	52	1,7
02.05.	10		0,0		0,0	2	0,2	2	0,1
03.05.	10		0,0		0,0	18	1,8	18	0,6
04.05.	9,75		0,0		0,0		0,0		0,0
05.05.	9,75		0,0		0,0	11	1,1	11	0,4
06.05.	9,75		0,0		0,0		0,0		0,0
07.05.	9,75		0,0		0,0		0,0		0,0
08.05.	9,5		0,0	4	0,4		0,0	4	0,1
09.05.	9,5		0,0		0,0		0,0		0,0
10.05.	9,5	127	13,4	5	0,5	2	0,2	134	4,7
11.05.	9,5		0,0		0,0	4	0,4	4	0,1
12.05.	9,5		0,0		0,0		0,0		0,0
13.05.	9,25		0,0		0,0		0,0		0,0
14.05.	9,25		0,0		0,0	4	0,4	4	0,1
15.05.	9,25		0,0		0,0		0,0		0,0
16.05.	9,25		0,0		0,0	9	1,0	9	0,3
17.05.	9,25	52	5,6		0,0		0,0	52	1,9
18.05.	9	32	3,6		0,0		0,0	32	1,2
19.05.	9	30	3,3		0,0	10	1,1	40	1,5
20.05.	9		0,0		0,0		0,0		0,0
21.05.	9		0,0		0,0		0,0		0,0
22.05.	9	2.281	253,4	1	0,1	9	1,0	2.291	84,9
23.05.	9	366	40,7		0,0	59	6,6	425	15,7

24.05.	8,75	234	26,7	2	0,2	7	0,8	243	9,3
25.05.	8,75	2	0,2		0,0	65	7,4	67	2,6
26.05.	8,75	12	1,4		0,0	38	4,3	50	1,9
27.05.	8,75		0,0	36	4,1	3	0,3	39	1,5
28.05.	8,75		0,0	7	0,8	19	2,2	26	1,0
29.05.	8,75	54	6,2	75	8,6	266	30,4	395	15,0
30.05.	8,5	117	13,8	1.797	211,4	623	73,3	2.537	99,5
31.05.	8,5	884	104,0	630	74,1	1.026	120,7	2.540	99,6
Mai	286,25	4.243	15,4	2.557	9,7	2.175	8,2	8.975	11,1
01.06.	8,5	380	44,7	586	68,9	372	43,8	1.338	52,5
02.06.	8,5	18	2,1	622	73,2	165	19,4	805	31,6
03.06.	8,5	515	60,6	37	4,4	95	11,2	647	25,4
04.06.	8,5	49	5,8	76	8,9	191	22,5	316	12,4
05.06.	8,5		0,0		0,0	26	3,1	26	1,0
06.06.	8,5	69	8,1		0,0	12	1,4	81	3,2
07.06.	8,5		0,0	2.291	269,5	198	23,3	2.489	97,6
08.06.	8,25		0,0	1.419	172,0	330	40,0	1.749	70,7
09.06.	8,25		0,0	118	14,3	55	6,7	173	7,0
10.06.	8,25		0,0	115	13,9	148	17,9	263	10,6
11.06.	8,25		0,0	13	1,6	89	10,8	102	4,1
12.06.	8,25	30	3,6		0,0		0,0	30	1,2
13.06.	8,25	61	7,4	161	19,5		0,0	222	9,0
14.06.	8,25	22	2,7	11	1,3	26	3,2	59	2,4
15.06.	8,25		0,0	15	1,8	2	0,2	17	0,7
16.06.	8,25		0,0	58	7,0	253	30,7	311	12,6
17.06.	8,25		0,0	2	0,2	251	30,4	253	10,2
18.06.	8,25		0,0	14	1,7		0,0	14	0,6
19.06.	8,25	54	6,5	41	5,0	49	5,9	144	5,8
20.06.	8,25	105	12,7	260	31,5	77	9,3	442	17,9
21.06.	8,25		0,0		0,0	74	9,0	74	3,0
22.06.	8,25		0,0		0,0		0,0		0,0
23.06.	8,25		0,0	12	1,5		0,0	12	0,5
24.06.	8,25	14	1,7	2	0,2	18	2,2	34	1,4
25.06.	8,25	49	5,9	120	14,5	130	15,8	299	12,1
26.06.	8,25	60	7,3	6	0,7	34	4,1	100	4,0
27.06.	8,25	2	0,2		0,0	7	0,8	9	0,4
28.06.	8,25		0,0	144	17,5	11	1,3	155	6,3
29.06.	8,25	26	3,2		0,0	24	2,9	50	2,0

30.06.	8,25	31	3,8		0,0	1	0,1	32	1,3
Juni	249,25	1.485	5,9	6.123	24,3	2.638	10,5	10.246	13,6
01.07.	8,25	4	0,5		0,0	44	5,3	48	1,9
02.07.	8,5	10	1,2		0,0	126	14,8	136	5,3
03.07.	8,5	5	0,6	769	90,5	104	12,2	878	34,4
04.07.	8,5	539	63,4	191	22,5	63	7,4	793	31,1
05.07.	8,5	50	5,9	367	43,2	96	11,3	513	20,1
06.07.	8,5	19	2,2	28	3,3	67	7,9	114	4,5
07.07.	8,5	3	0,4		0,0	49	5,8	52	2,0
08.07.	8,5	15	1,8	30	3,5	15	1,8	60	2,4
09.07.	8,5	52	6,1	25	2,9	20	2,4	97	3,8
10.07.	8,5	18	2,1	5	0,6	9	1,1	32	1,3
11.07.	8,5	347	40,8	53	6,2	66	7,8	466	18,3
12.07.	8,75	4	0,5	60	6,9	346	39,5	410	15,6
13.07.	8,75	78	8,9	1	0,1	179	20,5	258	9,8
14.07.	8,75		0,0		0,0	293	33,5	293	11,2
15.07.	8,75	8	0,9	45	5,1	109	12,5	162	6,2
16.07.	8,75	30	3,4	917	104,8	87	9,9	1.034	39,4
17.07.	8,75	74	8,5	5	0,6	447	51,1	526	20,0
18.07.	9	72	8,0		0,0	72	8,0	144	5,3
19.07.	9	274	30,4		0,0	123	13,7	397	14,7
20.07.	9	75	8,3	89	9,9	188	20,9	352	13,0
21.07.	9	67	7,4	187	20,8	102	11,3	356	13,2
22.07.	9	74	8,2	314	34,9	193	21,4	581	21,5
23.07.	9		0,0	23	2,6	263	29,2	286	10,6
24.07.	9,25	218	23,6	83	9,0	174	18,8	475	17,1
25.07.	9,25		0,0	25	2,7	98	85,1	123	29,3
26.07.	9,25	9	1,0		0,0	100	10,8	109	3,9
27.07.	9,25	49	5,3	3	0,3	95	10,3	147	5,3
28.07.	9,25	6	0,6	56	6,1	103	11,1	165	5,9
29.07.	9,5	78	8,2	58	6,1	59	6,2	195	6,8
30.07.	9,5	100	10,5	108	11,4	199	20,9	407	14,3
31.07.	9,5	18	1,9	40	4,2	76	8,0	134	4,7
Juli	274,5	2.296	8,4	3.482	12,8	3.965	16,8	9.743	12,7
01.08.	9,5	28	2,9	96	10,1	329	34,6	453	15,9
02.08.	9,75	29	3,0	2	0,2	228	23,4	259	8,9
03.08.	9,75	77	7,9	95	9,7	108	11,1	280	9,6
04.08.	9,75	82	8,4	2	0,2	136	13,9	220	7,5

05.08.	9,75	30	3,1		0,0	173	17,7	203	6,9
06.08.	9,75	13	1,3	28	2,9	137	14,1	178	6,1
07.08.	10	19	1,9	73	7,3	129	12,9	221	7,4
08.08.	10	57	5,7	73	7,3	96	9,6	226	7,5
09.08.	10	11	1,1	45	4,5	28	2,8	84	2,8
10.08.	10	1	0,1	19	1,9	21	2,1	41	1,4
11.08.	10,25	110	10,7	107	10,4	127	12,4	344	11,2
12.08.	10,25	3	0,3	108	10,5	112	10,9	223	7,3
13.08.	10,25	10	1,0	16	1,6	54	5,3	80	2,6
14.08.	10,25	123	12,0	31	3,0	11	1,1	165	5,4
15.08.	10,5	6	0,6	355	33,8	38	3,6	399	12,7
16.08.	10,5	31	3,0	122	11,6	157	15,0	310	9,8
17.08.	10,5	23	2,2	42	4,0	139	13,2	204	6,5
18.08.	10,5	281	26,8	91	8,7	202	19,2	574	18,2
19.08.	10,75	155	14,4	78	7,3	170	15,8	403	12,5
20.08.	10,75	157	14,6	169	15,7	39	3,6	365	11,3
21.08.	10,75	338	31,4	17	1,6	28	2,6	383	11,9
22.08.	10,75	341	31,7	117	10,9	238	22,1	696	21,6
23.08.	11	25	2,3	62	5,6	277	25,2	364	11,0
24.08.	11	18	1,6	2	0,2	10	0,9	30	0,9
25.08.	11	238	21,6		0,0		0,0	238	7,2
26.08.	11	197	17,9	3	0,3	4	0,4	204	6,2
27.08.	11,25	173	15,4	3	0,3	7	0,6	183	5,4
28.08.	11,25	441	39,2	39	3,5	33	2,9	513	15,2
29.08.	11,25	236	21,0	61	5,4	36	3,2	333	9,9
30.08.	11,25	279	24,8	17	1,5	7	0,6	303	9,0
31.08.	11,5	323	28,1	8	0,7	88	7,7	419	12,1
August	324,75	3.855	11,5	1.881	5,8	3.162	10,0	8.898	9,1
01.09.	11,5	183	15,9	12	1,0	161	14,0	356	10,3
02.09.	11,5	120	10,4	24	2,1	30	2,6	174	5,0
03.09.	11,5	29	2,5	41	3,6	68	5,9	138	4,0
04.09.	11,75	28	2,4	64	5,4	160	13,6	252	7,1
05.09.	11,75	4	0,3	7	0,6	42	3,6	53	1,5
06.09.	11,75	13	1,1	26	2,2	28	2,4	67	1,9
07.09.	11,75	4	0,3	6	0,5	1	0,1	11	0,3
08.09.	12	7	0,6	11	0,9	6	0,5	24	0,7
09.09.	12	75	6,3	6	0,5	54	4,5	135	3,8
10.09.	12	16	1,3	9	0,8	63	5,3	88	2,4

11.09.	12	22	1,8		0,0	28	2,3	50	1,4
12.09.	12,25	22	1,8	3	0,2	88	7,2	113	3,1
13.09.	12,25	12	1,0	6	0,5	1	0,1	19	0,5
14.09.	12,25	991	80,9		0,0	8	0,7	999	27,2
15.09.	12,5	18	1,4	8	0,6	54	4,3	80	2,1
16.09.	12,5	19	1,5	5	0,4	5	0,4	29	0,8
17.09.	12,5		0,0	25	2,0	1	0,1	26	0,7
18.09.	12,5	5	0,4	13	1,0	85	6,8	103	2,7
19.09.	12,75		0,0		0,0	161	12,6	161	4,2
20.09.	12,75	404	31,7	20	1,6	108	8,5	532	13,9
21.09.	12,75	16	1,3		0,0		0,0	16	0,4
22.09.	12,75	303	23,8		0,0		0,0	303	7,9
23.09.	13	21	1,6		0,0		0,0	21	0,5
24.09.	13	77	5,9		0,0	4	0,3	81	2,1
25.09.	13	25	1,9	1	0,1	3	0,2	29	0,7
26.09.	13,25		0,0	12	0,9	95	7,2	107	2,7
27.09.	13,25		0,0	287	21,7	6	0,5	293	7,4
28.09.	13,25	8	0,6		0,0	24	1,8	32	0,8
29.09.	13,25	5	0,4	85	6,4	5	0,4	95	2,4
30.09.	13,5	47	3,5	1	0,1	26	1,9	74	1,8
September	372,75	2.474	6,7	672	1,8	1.315	3,6	4.461	4,0
01.10.	13,5		0,0		0,0		0,0		0,0
02.10.	13,5	1	0,1		0,0		0,0	1	0,0
03.10.	13,5		0,0	3	0,2	4	0,3	7	0,2
04.10.	13,75		0,0	17	1,2		0,0	17	0,4
05.10.	13,75	9	0,7	19	1,4	2	0,1	30	0,7
06.10.	13,75		0,0	17	1,2	2	0,1	19	0,5
07.10.	13,75	3	0,2	7	0,5	78	5,7	88	2,1
08.10.	14		0,0	22	1,6		0,0	22	0,5
09.10.	14	2	0,1	11	0,8	1	0,1	14	0,3
10.10.	14		0,0		0,0		0,0		0,0
11.10.	14	1	0,1		0,0		0,0	1	0,0
12.10.	14,25	11	0,8		0,0	2	0,1	13	0,3
13.10.	14,25	14	1,0		0,0		0,0	14	0,3
14.10.	14,25	5	0,4		0,0	3	0,2	8	0,2
15.10.	14,5	3	0,2	6	0,4	32	2,2	41	0,9
16.10.	14,5	1	0,1	3	0,2	10	0,7	14	0,3
17.10.	14,5		0,0		0,0		0,0		0,0

18.10.	14,5		0,0		0,0	85	5,9	85	2,0
19.10.	14,75		0,0	9	0,6	5	0,3	14	0,3
20.10.	14,75	9	0,6		0,0	6	0,4	15	0,3
21.10.	14,75		0,0		0,0		0,0		0,0
22.10.	14,75	181	12,3		0,0	36	2,4	217	4,9
23.10.	15	6	0,4		0,0	12	0,8	18	0,4
24.10.	14		0,0		0,0		0,0		0,0
25.10.	15		0,0		0,0		0,0		0,0
26.10.	15		0,0		0,0		0,0		0,0
27.10.	15,25		0,0		0,0		0,0		0,0
28.10.	15,25	1	0,1		0,0		0,0	1	0,0
29.10.	15,25		0,0		0,0		0,0		0,0
30.10.	15,25		0,0		0,0		0,0		0,0
31.10.	15,25		0,0		0,0		0,0		0,0
Oktober	446,5	247	0,5	114	0,3	278	0,6	639	0,5
01.11.	15,5		0,0		0,0		0,0		0,0
02.11.	15,5		0,0		0,0		0,0		0,0
03.11.	15,5		0,0		0,0		0,0		0,0
04.11.	15,75		0,0		0,0		0,0		0,0
05.11.	15,75		0,0		0,0		0,0		0,0
06.11.	15,75		0,0		0,0		0,0		0,0
07.11.	15,75		0,0		0,0		0,0		0,0
08.11.	15,75		0,0		0,0		0,0		0,0
09.11.	16		0,0		0,0		0,0		0,0
10.11.	16		0,0		0,0		0,0		0,0
11.11.	16		0,0		0,0		0,0		0,0
12.11.	16		0,0		0,0		0,0		0,0
13.11.	16,25		0,0		0,0		0,0		0,0
14.11.	16,25		0,0		0,0		0,0		0,0
15.11.	16,25		0,0		0,0		0,0		0,0
16.11.	16,25		0,0		0,0		0,0		0,0
17.11.	16,25		0,0		0,0		0,0		0,0
18.11.	16,5		0,0		0,0		0,0		0,0
19.11.	16,5		0,0		0,0		0,0		0,0
20.11.	16,5		0,0		0,0		0,0		0,0
November	320,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Quellen und Literatur

- BACH, L. & M. DIETZ (2003): „Dresdner Erklärung“ - Mindestanforderungen zur Durchführung von Fledermausuntersuchungen während der Planungsphase von Windenergieanlagen. Ergebnis der Tagung der Akademie der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt vom 17.-18.11.2003 an der TU Dresden.
- BARATAUD, M. (1996): Balladen aus einer unhörbaren Welt. Editions Sittelle. Le Verdier
- BENK, A. (1999): Zur Lautvariabilität der Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* : Gruppenjagd im Wald (Eilenriede/ Hannover). Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Zoologische Heimatforschung Niedersachsen, 5. Jhg. 1-14.
- BOYE, P., DIETZ, M. & WEBER, M. (1999): Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland. Bonn (Bundesamt für Naturschutz).
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2013): Nationaler Bericht nach Art. 17 FFH-Richtlinie in Deutschland (2013), Teil Arten (Annex b).
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN) (2007): Nationaler Bericht 2007 gemäß FFH-Richtlinie, Bewertung der FFH-Arten mit Verbreitungskarten.
- DIETZ, CH., O. V. HELVERSON & D. NILL (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos. 399 S.
- DRACHENFELS, O. V. (2010): Überarbeitung der Naturräumlichen Regionen Niedersachsens. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 30. Jg. Nr. 4, S. 249-252.
- DÜRR, T. (2021b): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand: 07.05.2021. Im Internet abrufbar unter: <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitsschwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/>
- HECKENROTH, H. (1993): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten. 1. Fassung vom 1.1.1991. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 13 Jg. Nr. 6: 221-226.
- JÜDES, U. (1987): Analysis of the distribution of flying bats along line- transects. In European bat research: Hanak, V., Horacek, I. & Gaisler, J. (Eds.). Praha: Charles University Press. 311- 318.
- KUTHE, CH. U. G. HEISE (2008): Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii*. In: Teubner, J.; J. Teubner, D. Dolch u. G. Heise (2008): Säugetierfauna des Landes Brandenburg – Teil 1: Fledermäuse. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 17 (2,3
- MARCKMANN, U. & V. RUNKEL (2009): Die automatische Rufanalyse mit dem batcorder-System. Erklärungen des Verfahrens der automatischen Fledermausruf-Identifikation und Hinweise zur Interpretation und Überprüfung der Ergebnisse - Version 1.0 (November 2009). Runkel, Marckmann und Schuster GbR, www.ecoobs.de, S. 29.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (NLWKN) (2010c): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz - Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen, Teil 3, Stand Juli 2010
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ (NMUEK) (2015): Leitfaden Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen. Stand 23.11.2015
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ (NMUEK) (2015): Leitfaden Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen. Stand 23.11.2015

- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ (NMUEK) (2016B): Leitfaden Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen. Stand 24.02.2016
- RICHARZ, K. (2012): Fledermäuse in ihrem Lebensräumen. Erkennen und Bestimmen. Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim.
- RODRIGUES, L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN & CH. HARBUSCH (2008): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten. Eurobats Publication Series No 3 (deutsche Fassung). UNEP/ Eurobats Sekretariat, Bonn, Deutschland, 57 S.
- RUNKEL, V. (2011): Akustische Erfassungen an WEA Gondel. Grenzen der akustischen Erfassungen von Fledermäusen an WEA Gondeln. 6 S., www.ecoobs.com.
- RUSS, J.M., BRIFFA, M. & W.I. MONTGOMERY (2003): Seasonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus* spp. and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland, determined using a driven transect. *J. Zool.*, London 259. 289- 299.
- RYDELL, J., A. ENTWISTLE & P.A. RACEY (1996): Timing of foraging flights of three species of bats in relation to insect activity and predation risk. *Oikos*, 76. 243-252.
- SCHMAL + RATZBOR (2011): Bewertung von Fledermausbeständen - Allgemeine Überlegungen -. Unveröffentlicht
- SCHOBER, W. & GRIMMBERGER E. (1998): Die Fledermäuse Europas. Stuttgart (Franckh-Kosmos) S. 222
- SKIBA, R. (2003): Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Die Neue Brehm- Bücherei Bd. 648. 212 S.
- WEID, R. (1988): Bestimmungshilfen für das Erkennen europäischer Fledermäuse insbesondere anhand der Ortungsrufe. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 81. 63-72.
- ZINGG, P. (1990): Akustische Artidentifikation von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) in der Schweiz. *Revue Suisse Zool.* 97.