

Fledermauskundliche Untersuchung
zur Bestandserfassung im Bereich Altenwerder
zur Konfliktbeurteilung und zur Einschätzung der po-
tentiellen Windkraftnutzung im Plangebiet

Auftraggebende: **Hamburg Port Authority AöR**
Neuer Wandrahm 4
20457 Hamburg

Auftragnehmende: **LEWATANA – Consulting Biologists**
Freilandökologie und faunistische Gutachten
Zum Bahnhof 5A
21379 Rullstorf
info@lewatana.de
www.lewatana.de



Bearbeitende: M.Sc. Biologie Lisa Hartmann
M.Sc. Umweltnaturwissenschaften Judith Depenau
M.Sc. Umweltgeographie und -management Diana Loitz
Dipl.Biol. Gisela Kjellingbro

Stand: 04.04.2023

Abkürzungsverzeichnis

bc-F1 *batcorder-Standort F1*

bcF2 *batcorder-Standort F2*

bcF3 *batcorder-Standort F3*

bcF4 *batcorder-Standort F4*

KPN *Kontakt pro Nacht*

USG *Untersuchungsgebiet*

WEA *Windenergieanlage*

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	7
2. METHODEN	8
2.1 ANLASS	8
2.2 AUFGABENSTELLUNG	8
2.3 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	10
2.4 ERFASSUNGSMETHODEN UND UNTERSUCHUNGSUMFANG	13
2.4.1 UNTERSUCHUNGSUMFANG	13
2.4.2 DETEKTORBEGEHUNGEN	14
2.4.3 STANDORTMESSUNGEN (BATCORDER EINSATZ)	15
2.4.4 DAUERMONITORING (WALDBOX)	19
2.4.5 RUFANALYSE	19
2.4.6 METHODENKRITIK	20
3. ERGEBNISSE	24
3.1 DETEKTORBEGEHUNGEN (RAUMNUTZUNG UND ARTENVIELFALT)	24
3.2 STANDORTMESSUNGEN (BATCORDER-EINSATZ) (AKTIVITÄTSDICHTE UND AKTIVITÄTSMUSTER)	32
3.2.1 BATCORDER-STANDORT F1	35
3.2.2 BATCORDER-STANDORT F2	37
3.2.3 BATCORDER-STANDORT F3	40
3.2.4 BATCORDER-STANDORT F4	42
3.3 DAUERMONITORING	45
3.4 BAUMHÖhlenKARTIERUNG UND QUARTIERPOTENTIALANALYSE	51
4. ARTENSCHUTZRECHTLICHE BEWERTUNG DES VORHABENS	56
4.1 BEWERTUNG DER FUNKTIONSRaumNUTZUNG	56
4.2 ARTSPEZIFISCHE BETRACHTUNG – WEA–EMPFindLICHE ARTEN	57
4.2.1 RAUHAUTFLEDERMAUS	58
4.2.2 GROßER ABENDSEGLER	59
4.2.3 ZWERGFLÉDERMAUS	60
4.2.4 MÜCKENFLÉDERMAUS	61

4.2.5 BREITFLÜGELFLEDERMAUS	62
4.2.6 KLEINER ABENDSEGLER	63
4.2.7 RUFTYP NYCTALOID	63
4.3 GESAMTBEWERTUNG DES USG „ALTENWERDER“	64
4.4 BAU- UND ANLAGENBEDINGTE AUSWIRKUNGEN:	65
4.5 BETRIEBSBEDINGTE AUSWIRKUNGEN (KOLLISIONSRISIKO):	65
4.6 ARTENSCHUTZRECHTLICHE MAßNAHMEN	68
4.6.1 ZU EMPFEHLENDE NÄCHTLICHE ABSCHALTZEITEN:	68
4.6.2 WEITERE MAßNAHMEN ZUR MINIMIERUNG EINES POTENTIELLEN KOLLISIONSRISIKOS	72
4.7 ARTENSCHUTZRECHTLICHE BELANGE	72
4.7.1 BEWERTUNG §44 ABS. 1 NR.1 BNATSCHG (TÖTUNGSVERBOT)	72
4.7.2 BEWERTUNG §44 ABS. 1 NR.2 BNATSCHG (STÖRUNGSVERBOT)	72
4.7.3 BEWERTUNG §44 ABS.1 NR.3 BNATSCHG (ZERSTÖRUNG VON FORTPFLANZUNGS- UND RUHESTÄTTEN)	72
4.7.4 FAZIT DER ARTENSCHUTZRECHTLICHEN BELANGE	73
<u>5. FAZIT UND KURZDARSTELLUNG DER BEWERTUNG IM KONTEXT MIT DEM BNATSCHG § 44</u>	<u>74</u>
<u>6. LITERATURVERZEICHNIS</u>	<u>77</u>
<u>7. ANHANG</u>	<u>83</u>

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Tabellarische Darstellung des Bewertungsschemas.....	11
Tabelle 2: Verhalten der Fledermäuse in Bezug auf Windenergieanlagen.....	13
Tabelle 3: Auflistung der durchgeführten Detektorbegehungen.....	14
Tabelle 4: Liste der Kartiernächte	17
Tabelle 5: Maximale Distanzen	22
Tabelle 6: Auflistung der Kartiertermine.....	27
Tabelle 7: Auflistung der durch die batcorder registrierten Kontakte	33
Tabelle 8: Termine der Standortbedienung des batcorder-Standorts F1.....	36

Tabelle 9: Termine der Standortbedienung des batcorder-Standorts F2.....	39
Tabelle 10: Termine der Standortbedienung des batcorder-Standorts F3.....	41
Tabelle 11: Termine der Standortbedienung des batcorder-Standorts F4.....	44
Tabelle 12: Darstellung der einzelnen Arten/Gattungen/Ruftyp (Dauermonitoring)	46
Tabelle 13: Übersicht der erfassten Baumhöhlen und Quartierpotentiale	52
Tabelle 14: Verhalten von Fledermäusen in Bezug auf Windenergieanlagen	84
Tabelle 15: Darstellung der durch das DM 1 registrierten Kontakte	85

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung der batcorder-Standorte	16
Abbildung 2: Beispiel einer Waldbox und der Art der Positionierung.....	19
Abbildung 3: Relative Häufigkeiten der erfassten Fledermausarten/	25
Abbildung 4: Darstellung der punktuellen Nachweise	28
Abbildung 5: Darstellung der punktuellen Nachweise	30
Abbildung 6: Darstellung der punktuellen Nachweise	30
Abbildung 7: Darstellung der punktuellen Nachweise	31
Abbildung 8: Relative Verteilung der im USG „Altenwerder“ erfassten Arten	34
Abbildung 9: Verteilung der relativen Häufigkeiten am batcorder-Standort F1.....	35
Abbildung 10: Verteilung der relativen Häufigkeiten am batcorder-Standort F2.....	37
Abbildung 11: Verteilung der relativen Häufigkeiten am batcorder-Standort F3.....	40
Abbildung 12: Verteilung der relativen Häufigkeiten am batcorder-Standort F4.....	42
Abbildung 13: Verteilung der relativen Häufigkeiten am Dauermonitoring 1	46
Abbildung 14: Darstellung aller festgestellten Kontakte am DM im Jahresverlauf.	47
Abbildung 15: Darstellung der Aktivität in Minuten	48
Abbildung 16: Darstellung der festgestellten Kontakte der Zwergfledermaus	48
Abbildung 17: Darstellung der festgestellten Kontakte der Mückenfledermaus	49
Abbildung 18: Darstellung der festgestellten Kontakte des Großen Abendseglers	49
Abbildung 19: Darstellung der festgestellten Kontakte der Rauhaufledermaus	50
Abbildung 20: Darstellung der festgestellten Kontakte der Breitflügelfledermaus	50
Abbildung 21: Darstellung der festgestellten Kontakte des Kleinen Abendseglers	51
Abbildung 22: Darstellung der festgestellten Kontakte des Ruftyps Nyctaloid	51

Abbildung 23: Erfasste Baumhöhlen im Untersuchungsgebiet	55
Abbildung 24: Darstellung der festgestellten Funktionsräume	57
Abbildung 25: Darstellung der nicht schlagrelevanten Arten.....	83

1. Einleitung

In Altenwerder in Hamburg sollen zur Einschätzung der potentiellen Windkraftnutzung innerhalb einer Potentialfläche naturschutzfachliche Untersuchungen durchgeführt werden.

Um eine mögliche Nutzung der Planfläche „Altenwerder“ naturschutzfachlich bewerten zu können, wurde das Planungsbüro LEWATANA – Consulting Biologists mit Untersuchungen hinsichtlich des Fledermausaufkommens in der ausgewiesenen Planfläche inklusive eines 500 m Radius um die Planfläche beauftragt. Die Planfläche und der sich an diese Fläche anschließende 500 m–Radius werden im Folgenden als Untersuchungsgebiet (USG) bezeichnet. Zur Klärung eines möglicherweise auftretenden artenschutzrechtlichen Konfliktes in Bezug auf die Artengruppe der Fledermäuse, wurde vom 10.04.2022 bis zum 16.11.2022 das Fledermausvorkommen innerhalb des USGs untersucht und dokumentiert.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich zentral im Stadtteil Altenwerder. Die Planfläche umfasst überwiegend waldartige Bereiche mit dem Altenwerder Bioreservat, zentral befindet sich die Kirche St. Gertrud mit ihrem Friedhof und Streuobstwiesen. Der 500-m-Puffer ist hingegen von Gewerbegebiet, Containerterminal, sowie Güterverkehr und der Autobahn A7 geprägt.

Südlich grenzt das Landschaftsschutzgebiet Moorburg (HH-2043) an das USG. Etwa 1 km südwestlich des USG liegt das 948 ha große Naturschutzgebiet „Moorgürtel“ (NSG HH-703).

2. Methoden

2.1 Anlass

Nach aktuellem Kenntnistand kommt es zu Konflikten zwischen den Belangen des Artenschutzes und der Errichtung sowie Betrieb von WEA, da ein erhöhtes Gefährdungspotential für Fledermäuse besteht. Hauptursache ist dabei der direkte Schlag durch Rotorblätter (ROLLINS, MEYERHOLZ, CAPPARELLA, & LOEW, 2012) (LAWSON, THRESHER, HOUCK, WIMSATT, & STRAW, 2020). Das Konfliktfeld bei der Planung von WEA im Offenland lässt sich dabei auf bestimmte Arten eingrenzen, wobei insbesondere an Waldstandorten aufgrund der erhöhten Fledermausaktivität mit einer höheren Opferzahl zu rechnen ist (MÜLLER, 2014). Betroffen sind vor allem Arten, die lange Strecken zwischen den Winter- und Sommerquartieren zurücklegen (wandernde Arten) und/oder Arten, die vorwiegend im freien Luftraum jagen (DÜRR, 2022) (BEHR, BRINKMANN, & REICH, 2011).

2.2 Aufgabenstellung

Alle heimischen Fledermausarten werden in der Roten Liste der Säugetiere oder auf der Vorwarnliste in Deutschland aufgeführt. Aufgrund der starken Gefährdung dieser bedrohten und besonders und streng geschützten Arten, werden die Belange der Fledermäuse in Eingriffsplanungen berücksichtigt.

Die Errichtung von WEA und deren Betrieb haben multifaktorielle Auswirkungen auf Fledermäuse. Es werden eine Reihe von negativen Effekten, die als indirekte oder direkte Einwirkungen klassifiziert werden können, diskutiert (GRODSKY, 2011) (RYDELL J. B.-S., 2010a) (RYDELL J. B.-S., 2010b) (BENGSCHE, 2006) (STARIK, 2006) (AHLEN I., 2002) (RAHMEL, et al., 1999). Die direkten und indirekten Einflüsse werden im Folgenden aufgeführt.

Direkt:

- Rotorschlag: direkte Kollisionen mit den Rotoren, die zum Verenden der Tiere führt
- Störungen durch Ultraschallemissionen der WEA
- Verwechselung der WEA mit Bäumen: auf der Suche nach potentiellen Quartieren können Fledermäuse durch Schlupflöcher an der Gondel in die Anlage kommen und dort verenden
- Barriere-Effekt für wandernde Arten: Verlust oder Verlagerung von Flug-/ Zugkorridoren
- Anlockwirkung der WEA: durch die höheren Temperaturen an der WEA als in der Umgebung sowie dem Licht an den Anlagen werden Insekten angelockt, die wiederum das Gebiet um die WEA als Jagdgebiet attraktiver machen
- Verenden durch Barotraumatismen: die Theorie des Barotraumas als Ursache geht auf BAERWALD et al. (2008) zurück, wonach es beim Durchstreifen der Bereiche an den Rotorspitzen durch Unter- und Überdrücke zu Verletzungen an den Lungen und umliegenden Blutgefäßen kommt, welche in der Regel zum Verbluten der Tiere führen. Das Verenden durch Barotrauma wird in der Literatur jedoch

vielfach diskutiert. So verwies ROLLINS et al. (2012) bereits 2012 in seiner forensischen Untersuchung auf die Überbewertung des Barotraumas als Todesursache und verwies auf den direkten Rotorschlag als Hauptursache. Laut LAWSON et al. (2020) ist das Verenden durch Barotraumatata in der Praxis nicht relevant, da die an den Rotorspitzen tatsächlich erreichten Unter- und Überdrücke um ein Vielfaches unter dem für Fledermäuse letalen Schwellenwert liegen.

Indirekt:

- Beschädigung oder Zerstörung von Quartieren durch Fällung von Bäumen oder dem Abriss von Gebäuden bei der Erschließung der Standorte bzw. des Wegenetzes
- Tötung von Tieren bei Fällungen oder Abrissmaßnahmen
- Entwertung von Habitaten durch Flächeninanspruchnahme von Habitaten mit essenziellen Funktionen
- negative Effekte von Lichtemissionen bei Nachtbaustellen
- Flächenversiegelungen

Diese möglicherweise eintretenden negativen Einwirkungen auf die Fledermauspopulationen kollidieren mit den artenschutzrechtlichen Zugriffsverboten des §44 Abs. 1 BNatSchG.

Aufgrund dieser Tatsache ist es Ziel dieser Arbeit, folgende Fragen im Vorfeld abzuklären:

Werden im Zuge des Vorhabens folgende Verbotstatbestände möglicherweise verletzt?

- | | |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|
| - Tötungsverbot | (§44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) |
| - Störungsverbot | (§44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG) |
| - Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten | (§44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) |

Um eine Abklärung hinsichtlich der möglicherweise auftretenden Verbotstatbestände treffen zu können, werden folgende Fragestellungen bearbeitet:

- a. *Welche Arten sind im Untersuchungsgebiet anzutreffen?*
- b. *Wie hoch ist die Anzahl der Individuen innerhalb des USG?*
- c. *Welche Räume nutzen die Fledermäuse?*
- d. *Zu welchen Zeiten nutzen die Fledermäuse Bereiche des USG bzw. das gesamte USG?*
- e. *Gibt es essentielle Funktionsräume innerhalb des USG und wo befinden sie sich?*
- f. *Ist das USG Teil eines größeren bedeutsamen Funktionsraumes (z. B. Migration)?*
- g. *Sind Quartiere innerhalb oder im angrenzenden Raum des USG vorhanden? Um welche Quartiere handelt es sich?*
- h. *Wie hoch ist das allgemeine Quartierpotential?*

2.3 Bewertungsgrundlagen

Die zentrale Bewertungsgrundlage ist der § 44 BNatSchG unter Einbeziehung des Leitfadens des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz „Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen“ vom 23.11.2015 (MBI, 2016) sowie dem „Windenergieerlass“ vom 20.07.2021 (MBI, 2021). Zudem wurden die Orientierungshilfen „Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes“ (LANA, 2009) und „Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein“ (LANU, 2008) berücksichtigt.

Um die Artendiversität der Fledermäuse innerhalb des USG zu ermitteln und die Höhe der Individuenzahl abschätzen zu können, wurden zum einen Detektorbegehungen durchgeführt, zum anderen wurden Standort-batcorder (bc) und Dauermonitorings (DM) installiert. Eine Trennung von Individuen ist aufgrund der komplexen Verhaltensweisen, der Fortbewegung im Flug und der schlechten Sichtverhältnisse in der Nacht nicht möglich. Die batcorder und das Dauermonitoring ermöglichen ganznächtliche Aufzeichnungen von Fledermaussequenzen, so dass regelmäßige Aktivitätsspitzen ermittelt werden können. Bei dem für die Aktivitätsdichtemessung aufgestellten Geräten wurden batcorder der Firma „ecoObs“ eingesetzt.

In jeder durch die batcorder aufgenommenen Sequenz wurde die aufgezeichnete Fledermausart manuell bestimmt. Wenn innerhalb der Aufnahmen mehrere Tiere des gleichen Taxons oder unterschiedlicher Arten festgestellt werden konnten, wurde für jedes registrierte Tier in einer Aufnahme, jeweils ein Kontakt vermerkt. Bei der Berechnung der jeweiligen Mittelwerte (Kontakte pro Nacht/KPN) wurden die in den Aufnahmen festgestellte Anzahl der Kontakte benutzt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei der Berechnung der Mittelwerte (ganzjährig, saisonal, nächtlich) alle festgestellten Taxa, inklusive der nicht-eingriffssensiblen Arten einbezogen wurden. Das Erkennen von mehreren Tieren eines Taxons innerhalb einer Aufnahme ist schwierig. Daher sind zum einen nur gesicherte Terminierungen in die Auswertung eingeflossen, zum anderen wurden maximal drei Tiere innerhalb einer Aufnahme als Kontakte verzeichnet.

Tabelle 1: Tabellarische Darstellung des Bewertungsschemas von Dürr (DÜRR, 2010). Rechte Spalte = Gefährdungseinstufung nach LANU (2008).

Abundanzklasse der Flugkontakte		Wertebereich der Jagdaktivität	Aktivitätsdichte (Dürr, LANU)	Gefährdung (LANU)
Aktivitäten pro Stunde	Aktivitäten pro Nacht			
0	0	Keine Jagdflugaktivität	Keine	-
-	1 - 2	Keine Jagdflugaktivität	Sehr gering	Grundgefährdung
- 1,33	3 - 10	Fehlende oder geringe Jagdflugaktivitäten	Gering	Grundgefährdung
0,68 - 5,33	11 - 40	<u>oder</u> 1-2 Tiere regelmäßig am Standort jagend	Mittel	Grundgefährdung
2,01 - 13,33	41 - 100	<u>oder</u> 3-5 Tiere regelmäßig am Standort jagend	Hoch	Erhöhte Gefährdung
6,67 - 33,33	101 - 250	<u>oder</u> 6 Tiere regelmäßig am Standort jagend	Sehr hoch	Erhöhte Gefährdung
-	≥ 250	<u>oder</u> 7 Tiere regelmäßig am Standort jagend	Äußerst hoch	Erhöhte Gefährdung

Als Bewertungsgrundlage der festgestellten Aktivitätsdichten dient das in Tabelle 1 dargestellte Schema, welches sich an die Arbeit von DÜRR 2010 sowie den „Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein“ (LANU, 2008) anlehnt.

Da es sich bei batcordern um vollautomatische Geräte handelt, die bei einem eingestellten *posttrigger* von 400 ms nach einer Aufnahme innerhalb von 400 ms bei Vorhandensein von einer oder mehreren Fledermäusen eine neue Aufnahmesequenz beginnt, ist es möglich, dass durch eine einzelne vor dem batcorder jagende Fledermaus eine Vielzahl von Sequenzen in kürzester Zeit produziert werden kann. Damit kommt es bei starr festgelegten Aktivitätsdichteangaben und Bildungen von Mittelwerten unter Umständen zu einem enormen quantitativen Anstieg von mehr als 250 KPN und damit zu einer prinzipiellen Bewertungsstufe von „äußerst hoch“ kommen. Die manuelle Rufanalyse bietet hier den ersten Schritt, um „Ausreißer-Werte“ besser einstufen zu können. Darüber hinaus werden alle Nächte, die Aktivitätsdichten mit der Stufe „hoch“ bewertet werden müssten, hinsichtlich der zeitlichen Abstände der aufgenommenen Sequenzen untersucht und bewertet.

Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass Standorte bzw. Gebiete, die anhand der dargestellten Werteschemata prinzipiell mit z. B. hoch angegeben werden müssten, in der letztendlichen Gesamtbewertung und Beurteilung in andere Werte-Stufen zurückfallen können. Dies ist dadurch zu begründen, dass z. B. bei Windkraftvorhaben nur bestimmte Arten als windkraftrelevant gelten. Sollten an Standorten häufig nicht-windkraftrelevante Arten vertreten sein, so werden die Kontakte dieser Arten zwar im Ergebnis mit dargestellt, fließen, aufgrund ihrer Nichtrelevanz beispielsweise hinsichtlich des Kollisionsrisikos an WEA, nicht in die Bewertung (bei der Bewertung der Aktivitätsdichte) mit ein. Bei der Betrachtung z. B. der möglicherweise festzustellenden Entwertung des Lebensraumes oder der Zerstörung von Ruhestätten/Quartieren, etc. werden alle dokumentierten Arten in Betracht gezogen.

Um zusätzliche Informationen zu erhalten, werden bei der Rufanalyse (Detektor- und batcorder-Aufnahmen) erkannte Terminal- und Sozialsequenzen, sofern möglich, den jeweiligen Arten oder Gattungen zugeordnet. Diese Informationen fließen immer in die Bewertungen mit ein, werden aber nur bei ausreichender Datenlage in Text und Bild aufgeführt. Das gilt auch, wenn die Datenlage quantitativ relativ gering, aber in Kombination mit anderen Beobachtungen Verdachtsmomente bestärken können (z. B. Quar-tierverdacht).

Fledermäuse zählen zu den besonders und streng geschützten Säugetierarten (besonders geschützte Arten nach § 7 Abs. 2 Nr. 13; streng geschützte Arten nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG). Artenschutzrechtlich von besonderer Relevanz sind das Tötungs- (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) und das Störungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG); weiterhin das Verbot gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG Nist-, Brut-, Wohn- oder Zu-fluchtsstätten dieser Tierarten zu stören/zerstören. Ausnahmen von den Schädigungs- und Störungsverboten, die bei der Zulassung von Eingriffsvorhaben relevant sein kön-nen, finden sich in § 45 Abs. 7 BNatSchG. Die in § 44BNatSchG aufgeführten Verbots-tatbestände sind individuenbezogen.

Bei den abschließenden Beurteilungen innerhalb des Gutachtens hinsichtlich des Ver-botstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 (Tötungs- und Verletzungsverbot), wird sich auf das Empfehlungsschreiben vom LANA (2009) bezogen. Unvermeidbare betriebsbe-dingte Tötungen einzelner Individuen müssen sich in einer signifikanten Weise (im Ver-hältnis zum allgemeinen Lebensrisiko) erhöhen, um eine Verwirklichung des Verbotstat-bestandes darzustellen. Dabei wird durch die Auswertungen zwischen den betriebsbe-dingten (direkten) und den baubedingten (indirekten) Einwirkungen unterschieden. So-mit ist es von Nöten, bei der Beurteilung der Risiken durch indirekte Einwirkungen alle erfassten Arten in die Ergebnisse einzubringen, da auch nicht-schlagrelevante Arten bei diesen Prozessen erheblich beeinträchtigt werden können (Tabelle 2).

Bei der Ermittlung eines möglicherweise eintretenden Verbotstatbestandes hinsichtlich § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (Störungsverbot) wird sich ebenfalls an das Empfehlungs-schreiben LANA (2009) gehalten. Somit wird nicht jede störende Handlung als Verbots-tatbestand bewertet, sondern nur erhebliche Störungen, die den Erhaltungszustand der lokalen Population signifikant und nachhaltig verschlechtert, so dass Überlebenschan-cen, Reproduktionsfähigkeit und Fortpflanzungserfolg selbiger nicht mehr gegeben sind (LANA, 2009). Beispielhaft aufgeführte Verbotstatbestände wären Störungen von Wo-chenstuben und Winterquartieren.

Neben der auch im LANA angesprochenen Problematik einer Eingrenzung und Defini-tion von lokalen Populationen, fehlen wissenschaftliche Erhebungen, die mögliche Stö-rungen bestätigen oder widerlegen. Bisher lassen sich störende Einwirkungen durch baubedingte Aktionen nicht ausschließen. Werden im Zuge der Untersuchungen mögli-che Problematiken hinsichtlich der Störung der lokalen Population vermutet, wird darauf hingewiesen.

Um mögliche Konflikte hinsichtlich des Verbotstatbestandes § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG (Schutz von Fortpflanzungs- und Ruhestätten) abzuklären, werden innerhalb der Kartie-rungen Quartiere gesucht und dokumentiert. Zusätzlich werden in einem Umkreis von 3 km alle FFH-, Naturschutz-, und Landschaftsschutzgebiete hinsichtlich bekannter Fle-dermausvorkommen abgefragt. Im NSG „Hasenburger Bachtal“ sind keine Fledermaus-

vorkommen dokumentiert. In dem FFH-Gebiet „Ilmenau mit Nebenbächen“ (071), welches dem Schutz des NSG dient, sind Populationen der Mopsfledermaus und des Großen Mausohr nachgewiesen.

Tabelle 2: Verhalten der Fledermäuse in Bezug auf Windenergieanlagen (RODRIGUES, BACH, DUBOURG-SAVAGE, GOODWIN, & HARBUSCH, 2008) und bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen (BRINKMANN & SCHAUER-WEISHAHN, 2004).

Arten	Jagdflug nah an strukturen	Wanderung	Hoher Flug > 40 m	Niedriger Flug	Bau-/Anlagebedingte Auswirkung im Wald		Betriebsbedingte Auswirkung	
					Quartiere	Jagdgebiet	Transferflüge	Jagdflüge
Großer Abendsegler		x	x		++	-	++	++
Kleiner Abendsegler		x	x		++	-	+++	+++
Breitflügel-Fledermaus		?	x		-	-	++	++
Rauhautfledermaus	x	x	x	x	++	-	++	++
Zwergfledermaus	x		x	x	+	-	+++	+++
Zweifarb-Fledermaus		x	x		-	-	++	++
Braunes / Graues Langohr	x		x	x	++/-	+	-/+	-
Fransenfledermaus	x			x	++	+	-	-
Große Bartfledermaus	x		x	x	+	+	-	-
Kleine Bartfledermaus	x			x	++	+	-	-
Wasserfledermaus	x		x	x	++	+	-	-
Großes Mausohr		x	x	x	+	+	+	-
Mückenfledermaus	x	x	x	x	-	-	?	+
Mopsfledermaus	x			x	++	+	+	+

+++ sehr hoch; ++ hoch; + vorhanden; - vermutlich

2.4 Erfassungsmethoden und Untersuchungsumfang

2.4.1 Untersuchungsumfang

Der Untersuchungsumfang orientierte sich an den Vorgaben des Leitfadens „Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen“ des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MBI, 2016) unter weiterer Berücksichtigung der „Arbeitshilfe Naturschutz und Windenergie des Niedersächsischen Landkreistages“ (NLT, 2014) und des „Leitfadens zur Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten“ (RODRIGUES, et al., 2015).

Um die Fledermausaktivitäten zu erfassen wurden nächtliche Detektorkartierungen (im Zeitraum von 25.04.2022 bis 05.10.2022) und batcorder-Erfassungen sowie Dauermontoringuntersuchungen (10.04.2022 bis zum 16.11.2022) durchgeführt. Die Kartierungen decken die Aktivitäten des Frühjahrszuges, der Lokalpopulation und des Herbstzuges inklusive der Balzzeit ab. Zusätzlich beinhalten sie die Ermittlung der Artendiversität, Erfassung von Flugwegen, Jagdgebieten und Quartieren.

2.4.2 Detektorbegehungen

Um die nachtaktiven Fledermäuse, die aufgrund ihrer Flugfähigkeit sehr mobil sind, erfassen und untersuchen zu können, wurden Detektorbegehungen (fußgängig) in 14 Nächten, mit Beginn der Dämmerung innerhalb des Untersuchungsgebietes (500 m Puffer um die Planfläche) durchgeführt. In 14 Nächten wurden je drei batcorder in einem alternierenden Rotationsprinzip an den jeweiligen Standorten positioniert. Zur Verifizierung von Ergebnissen wurden Standorte auch über einige Nächte hintereinander zusätzlich beprobt. In Abgrenzung zu ebenfalls etablierten Standardmethoden, wie z.B. der Transektmethode, wurde das USG flächendeckend begangen, so dass gleiche Standorte zu unterschiedlichen Zeitpunkten in den Nächten aufgesucht wurden. Mit Hilfe der Detektorbegehungen sollte neben der Erfassung der Artendiversität, eine Abschätzung über die Nutzungsintensität des Gebietes sowie Raumnutzungsschwerpunkte dokumentiert werden. Eine Auflistung der Untersuchungstermine befindet sich in der nachfolgenden Tabelle 3.

Tabelle 3: Auflistung der durchgeführten Detektorbegehungen (25.04.2022 bis 05.10.2022) mit Angabe der jeweiligen Anzahl von Kontakten, der Uhrzeiten der Witterungsmessungen sowie der gemessenen Witterungsparameter während der Kartierungen und der Zeiten der Sonnenuntergänge und -aufgänge.

Datum (tt.mm.jjjj)	Anzahl Kontakte	Uhrzeit Witterungsmessung	Temperatur [°C]	Wind [m/s]	böig ja/nein	Luftfeuchtigkeit [RH%]	Luftdruck [hPa]	Sonnenuntergang	Sonnenaufgang
25.04.2022	26	23:06	8	2	nein	63	1015	20:39	05:58
12.05.2022	13	23:15	11,7	0	nein	58,4	1019	21:09	05:25
25.05.2022	7	23:35	18	0	ja	52,2	1012	21:29	05:05
16.06.2022	9	0:45	17,1	0	nein	61	1026	21:51	04:50
21.06.2022	16	0:55	12,9	0	nein	68,5	1016	21:53	04:51
04.07.2022	23	0:51	13,2	0	nein	72	1018	21:51	04:58
26.07.2022	6	23:50	16,2	0	nein	61,1	1023	21:26	05:26
10.08.2022	22	0:00	19	0	nein	55,6	1022	20:59	05:51
22.08.2022	39	23:34	20,7	0,3	nein	59,9	1014	20:33	06:11
05.09.2022	14	21:57	19,3	0,4	nein	52,1	1019	20:00	06:36
12.09.2022	54	20:07	21,7	0	nein	68,7	1020	19:43	06:48
19.09.2022	7	21:55	10,6	0	nein	75,5	1014	19:26	07:00
29.09.2022	4	21:50	12,5	0	nein	100	1007	19:02	07:18
05.10.2022	15	21:20	16,6	3	nein	65,3	1020	18:47	07:28

Um die gesammelten Daten bei der späteren Analyse besser nachvollziehen zu können, wurden die zumeist zu Fuß begangenen Strecken mit GPS-Geräten (Garmin GPSMap64s und Garmin GPSMap65) aufgezeichnet. Bei Sichtungen und/oder akustischen Registrierungen von mindestens einem Individuum ist ein Informationspunkt im GPS gesetzt worden. Die mit einem *Pettersson D240x* erfassten Rufe, sind gleichzeitig zehnfach zeitgedehnt auf einen digitalen Recorder gespeichert worden, um die jeweiligen Arten/Gattungen/Ruftypen zu einem späteren Zeitpunkt gesichert analysieren zu können. Die Detektoren erlauben zudem Funktionen einzelner Landschaftselemente besser bewerten zu können. Es ist möglich Sozialrufe oder sog. *feeding-buzz*-Sequenzen (beschleunigte Abfolge von Ortungsrufen bei Fanghandlungen) zu detektieren, die

Sozial- oder Jagd-Aktivitäten belegen (WEID & V. HELVERSEN, 1987). Diese zusätzlichen Informationen, sowie Verhalten des/der Tiere, Flughöhen etc. wurden ebenfalls notiert.

Nach einer Sichtung bzw. akustischen Erfassung wurde frühestens nach 20-40 m ein neuer Informationspunkt gesetzt. So ist eine Vergleichbarkeit unterschiedlicher Nächte und Bearbeitungsflächen miteinander sichergestellt. Zudem ist der gewählte Abstand zwischen den Informationspunkten noch geeignet, besondere Flugstrecken oder ein gehäuftes Auftreten von Individuen über alle Termine hinweg zu erkennen (Erfassung von Raumnutzungsschwerpunkten). Abweichend wurden geringere Abstände gewählt, wenn andere Arten, bzw. andere Individuen der gleichen Art erfasst werden konnten.

Innerhalb der Kartierungen wurde mit Hilfe von portablen Wetterstationen der Marke SKYMATE die aktuellen Witterungsverhältnisse, wie maximale Windgeschwindigkeiten, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck gemessen. Die Messungen erfolgten in einem Zeitfenster zwischen 23:00 Uhr und 01:00 Uhr. Bei diesen Messungen handelt es sich um die sogenannte Halbzeitmessung. Diese findet innerhalb der Begehung ca. in der Hälfte der Untersuchungsnacht statt.

Jede Aufnahme wurde manuell gesichtet. Sind mehrere Tiere des gleichen Taxons in einer Aufnahme feststellbar gewesen, so wurde für jedes Tier ein Kontakt verzeichnet. Die Unterscheidung von zwei oder mehr Tieren des gleichen Taxons innerhalb einer Aufnahme ist schwierig. Daher sind nur eindeutige Fälle in die Auswertung eingeflossen.

2.4.3 Standortmessungen (batcorder Einsatz)

Eine exakte Quantifizierung von Individuen innerhalb eines Gebietes ist nicht möglich. Um Aussagen über die räumlichen und zeitlichen Aktivitätsmuster; Aktivitätsdichten und der Artenvielfalt (innerhalb einzelner Nächte ebenso wie über saisonalen Phasen hinweg) eines Gebietes machen zu können, wurden an jedem Kartiertermin je drei batcorder 3.0 und 3.1 der Firma „ecoObs“ eingesetzt.

Bei batcordern handelt es sich um autonom arbeitende Geräte, die Fledermausrufe mit einer hohen Datenqualität (Echtzeitspektrum) aufzeichnen. Ein implementierter Filteralgorithmus ermöglicht, dass die batcorder Störgeräusche erkennen und weitestgehend nicht aufnehmen. Die Geräte wurden mindestens eine halbe Stunde vor Sonnenuntergang an insgesamt drei disjunkten Standorten in einer Höhe von mindestens 3,5 m positioniert und frühestens eine halbe Stunde nach Sonnenaufgang abgebaut. Witterungsmessungen (maximale Windgeschwindigkeit, Temperatur, rel. Luftfeuchtigkeit, Luftdruck) sind während des Auf- und Abbaus dokumentiert worden (Tabelle 4), so dass in Kombination mit den Wetterhalbzeiterfassungen bei den Detektorbegehungen die aufgezeichneten Aktivitäten mit den Umgebungsverhältnissen korreliert werden können.

Die Einstellungen der batcorder:

- Samplerrate: 500kHz
- Auflösung: 16 bit
- Schwellenwert: -27dB
- *posttrigger*: 400ms

- Qualität: 20

Die batcorder-Standorte (Abbildung 1) wurden nach folgenden fachlichen Kriterien festgelegt:

- bestmögliche räumliche Abdeckung der Planfläche
- Erfassung der durchschnittlichen Aktivitätsdichte im gesamten Nahraum der Plangebiete
- fledermausbiologisch relevante Referenzstandorte, um die mögliche Konfliktträchtigkeit an Standorten innerhalb der Planflächen in Bezug zum Umfeld zu ermitteln und zu vergleichen

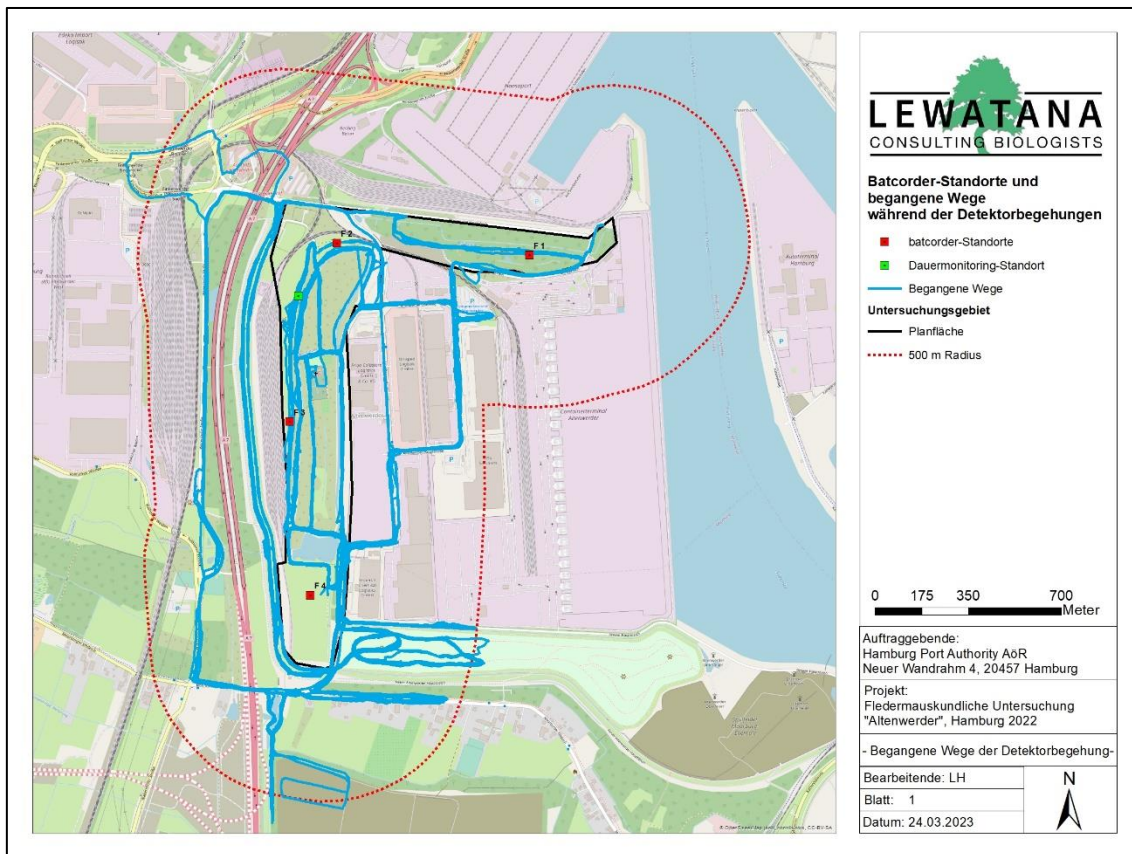


Abbildung 1: Darstellung der batcorder-Standorte des USG „Altenwerder“, die während der drei saisonalen Phasen in einem alternierenden Rotationsprinzip angesteuert wurden, und des Dauermonitorings. Außerdem dargestellt sind die während der Detektorbegehungen begangenen Wege sowie die Planfläche und der 500-m-Radius.

Mit der Software bcAdmin 3.0 /bcAdmin 4.x können die aufgezeichneten Registrierungen verwaltet werden. bcAnalyze 2.0 dient der Darstellung und Analyse von Tondateien. batIdent 1.5 kann aus Rufmesswerten mittels statistischer Verfahren die zugehörigen Fledermausarten ermitteln (alle Programme von der Firma „ecoObs“).

Tabelle 4: Liste der Kartiernächte mit Angabe der bedienten batcorder-Standorte sowie der erfassten Wetterdaten. Messungen der Witterungsbedingungen erfolgten beim batcorder-Auf- und Abbau. Witterungsbedingungen: Temperatur in Grad Celsius (°C) bei Auf- / Abbau; Maximale Windgeschwindigkeit in Meter pro Sekunde (m/s) bei Auf-/Abbau; Luftfeuchtigkeit in Prozent (RH%) bei Auf- /Abbau; Luftdruck in Hektopascal (hPa) bei Auf- /Abbau. k.A. = keine Angabe

Datum	batcorder-Standort	Temperatur [°C]	Wind [m/s]	Luftfeuchtigkeit [RH%]	Luftdruck [hPa]
25.04.2022	F2	11/11	4,8/1,5	57/60	1015/1017
25.04.2022	F3	11/11,2	5/2,7	57/58	1015/1017
25.04.2022	F4	11/11,3	5,5/0	57/55	1015/1017
12.05.2022	F1	15,5/14	0,2/0,2	69/52,5	1016/1017
12.05.2022	F2	15,3/13,9	3,6/4,3	65/51,9	1016/1017
12.05.2022	F3	15,3/15,6	2,6/2,4	64/53,5	1016/1017
25.05.2022	F1	16,9/18	0/2,2	62,2/41,5	1012/1015
25.05.2022	F3	17,5/18,6	1/4,1	74,3/43,4	1012/1015
25.05.2022	F4	17,7/17,7	0,8/5,2	63,8/43,5	1012/1015
16.06.2022	F1	22,7/21	0,1/0	37,2/48,2	1024/1025
16.06.2022	F3	19,7/25,2	2,1/1,5	38,1/ -	1024/1025
16.06.2022	F4	22,4/23,9	0,1/1,4	39,4/ -	1024/1025
21.06.2022	F1	16,9/18,3	0/0	49,1/65	1016/1015
21.06.2022	F2	16,9/18,1	3,2/3,2	47,1/53	1015/1015
21.06.2022	F3	20,9/18,1	0/3,4	42,9/53	1016/1015
04.07.2022	F2	18,5/19	3/3,8	55,9/62	1017/1020
04.07.2022	F3	21,5/19	3,1/3,9	56,3/63	1017/1020
04.07.2022	F4	20,5/19	1,6/4	59,8/61	1017/1020
26.07.2022	F1	18,2/15,6	1/0,1	49,2/65,6	1023/1023
26.07.2022	F2	17,9/15,5	1,6/2,7	48,4/64,4	1013/1014
26.07.2022	F4	17,6/14	1,5/1,8	48,5/71,5	1023/1023
10.08.2022	F1	26/29	0/0,3	40,3/34	1024/1022
10.08.2022	F2	27,8/29	0,4/0,3	40/34	1023/1022
10.08.2022	F4	27,1/29	0/0,3	44,7/34	1023/1022
22.08.2022	F1	26,6/26	0/0,9	55,2/47,9	1013/1015
22.08.2022	F3	26,1/29,8	1,3/1,1	51,1/38,4	1013/1015
22.08.2022	F4	k.A	k.A	k.A	k.A
01.09.2022	F4	25,2/19,3	1,1/1,9	34,4/48,8	1019/1018
01.09.2022	F2	24,5/18,4	3,6/2,9	33/59,6	1019/1019
01.09.2022	F3	25,3/19,9	1/0,4	36,5/48,2	1019/1018
05.09.2022	F1	24,6/20,4	0,7/0,5	46,7/43,2	1019/1016
05.09.2022	F3	27,3/23,4	0,5/0,5	42,1/44,7	1019/1019
05.09.2022	F4	25/22	3,4/1,1	42,4/45,7	1019/1016
12.09.2022	F1	20,8/23,7	0/0,5	69,9/100	1020/1006
12.09.2022	F3	21,5/22,6	0/0,6	66,5/100	1021/1005
12.09.2022	F4	21,7/22,5	0/0,4	68,7/100	1020/1003
19.09.2022	F2	18,7/11,4	1,1/0,9	52,5/74,1	1012/1018
19.09.2022	F3	17,7/11,6	2,4/1,4	53,5/71,8	1012/1017
19.09.2022	F4	18,4/11,4	2,9/0,9	54/75,9	1012/1018

Datum	batcorder- Standort	Temperatur [°C]	Wind [m/s]	Luftfeuchtig- keit [RH%]	Luftdruck [hPa]
29.09.2022	F2	13,1/11,4	0,1/1	100/79,1	1005/1011
29.09.2022	F3	13,2/10,1	0,2/1	100/79,7	1005/1010
29.09.2022	F4	13,4/11,1	0/1	100/79,3	1005/1010
04.10.2022	F4	20,1/14,3	4/4,3	46,2/66,1	1027/1033
04.10.2022	F1	19,4/14,6	0,7/1	54,1/68,2	1027/1033
04.10.2022	F2	19,5/14,5	0,6/5,7	56,1/67,8	1027/1033

Bei der Rufanalyse wurden alle aufgezeichneten Registrierungen einzeln durchgesehen (batcorder und Detektordateien) und die darin enthaltenen Arten/Gattungen/Ruftypen manuell bestimmt. Zum einen können leise Rufsequenzen erkannt, zum anderen Rufe mehrerer Tiere, entweder des gleichen Taxons oder verschiedener Taxa innerhalb einer Aufnahme diskriminiert werden. Zudem können bei der manuellen Durchsicht Sozial- und Fangsequenzen (*feeding buzz*) notiert und später interpretiert werden.

Bei der Darstellung der Ergebnisse sind sowohl die Anzahlen der Rufaufnahmen statistisch weiterverarbeitet worden, als auch die Anzahl der Kontakte. Sind in einer Aufnahme durch die manuelle Rufanalyse mehrere Tiere gleicher oder verschiedener Taxa bestimmt worden, so wurde jedem erkannten Tier ein Kontakt zugeordnet. Das Erkennen von mehreren Tieren eines Taxons innerhalb einer Aufnahme ist schwierig. Daher sind zum einen nur gesicherte Terminierungen in die Auswertung eingeflossen, zum anderen wurden maximal drei Tiere innerhalb einer Aufnahme als Kontakte verzeichnet. Somit ist deutlich zwischen Aufnahmen und Kontakten zu unterscheiden. Wenn in einer Aufnahme zwei Tiere erkannt wurden, so sind zwei Kontakte in die Auswertung der Aktivitätsdichte eingeflossen.

Obwohl die manuelle Rufanalyse eine erhöhte Qualität bei der Bestimmung der registrierten Arten liefert, sind nicht alle aufgezeichneten Aufnahmen bzw. darin enthaltene Rufsequenzen auf Artniveau bestimmbar (RUSSO & JONES, 2002). Vor allem die Gattung *Myotis* und Arten, die einen nyctaloiden Ruftypen aufweisen (Breitflügel-, Nord-, Zweifarbfledermaus, Kleiner und Großer Abendsegler) sind mitunter nicht unterscheidbar. Die Gattung *Plecotus* (Langohren) und die Artengruppe Bartfledermäuse sind in ihren jeweiligen Gruppen ebenfalls nicht auf Artniveau zu trennen. Gründe hierfür sind z. B. Überlappungen von Ruffrequenzen in den Grenzbereichen oder ähnliche Modulation der Rufe verschiedener Arten bei bestimmten räumlichen Umgebungen.

Neben diesen Aspekten sind auch technische Gründe zu nennen: Die begrenzte Reichweite der batcorder oder Detektoren (schwache Signale), ein schlechtes Signal-Rausch-Verhältnis oder auch klimatische Bedingungen die z.B. zu einer Veränderung der Schallausbreitung führen.

2.4.4 Dauermonitoring (Waldbox)

Der Zugaspekt von z. B. wandernden Fledermausarten ist mit sogenannten stichprobenartigen Untersuchungen nur schwer oder kaum zu erfassen. Generell bietet die Methode der Dauererfassung die Möglichkeit Aussagen über die Aktivitätsmuster; sowohl in einer Nacht, als auch über die gesamten saisonalen Phasen hinweg, die Aktivitätsdichte und Artendiversität innerhalb eines Gebietes machen zu können. Der Standort des Dauermonitorings ist in Abbildung 1 dargestellt.

Bei den Dauererfassungsgeräten handelt es sich um sog. Waldboxen, die ebenfalls von der Firma ecoObs stammen und einen autonom arbeitenden batcorder beinhalten, der über ein Solarpaneel mit Strom versorgt wird (Abbildung 2). Zusätzlich befindet sich ein GSM-Modul in der Box, welches täglich eine Status-SMS sendet, in der die Funktionalität, die maximal und minimal gemessenen Temperaturen sowie die Aufnahmezahl einer jeden Nacht übermittelt werden. Durch die Nutzung des gleichen Systems wie bei den Standortmessungen ist auch hier eine Vergleichbarkeit der Daten zu den mit anderen Methoden erhobenen Ergebnissen gewährleistet.



Abbildung 2: Beispiel einer Waldbox und der Art der Positionierung

Die Einstellungen der batcorder in den Waldboxen:

- Samplerrate: 500 kHz
- Auflösung: 16 bit
- Schwellenwert: -27 dB
- *posttrigger*: 400 ms
- Qualität: 20

2.4.5 Rufanalyse

Die Rufanalyse erfolgte mit Hilfe der Programme bcAdmin 3.0, bcAnalyze 2.0 und batlident 1.5. Mit der Software bcAdmin 3.0 können die Registrierungen aus den batcorder-

und Detektoraufnahmen verwaltet werden. Die Software bcAnalyze 3 Pro dient der Darstellung und Analyse von Tondateien. Die Software batIdent 1.5 kann aus Rufmesswerten mittels statistischer Verfahren die zugehörigen Fledermausarten ermitteln (alle Programme von der Firma „ecoObs“).

Bei der Rufanalyse wurden alle aufgezeichneten Registrierungen einzeln durchgesehen (batcorder- und Detektoraufnahmen) und die darin enthaltenen Arten/Gattungen/Ruftypen manuell bestimmt. Zum einen können so leise Rufsequenzen erkannt, zum anderen Rufe mehrerer Tiere, entweder des gleichen Taxons oder verschiedener Taxa innerhalb einer Aufnahme diskriminiert werden. Zudem können bei der manuellen Durchsicht Sozial- und Fangsequenzen bzw. Terminalsequenzen (*feeding buzz*) notiert und später interpretiert werden.

Trotz der erhöhten Qualität, gegeben durch die manuelle Sichtung jeder einzelnen Rufaufnahme, kann aufgrund der großen Bandbreite von Überschneidungen der Fledermausarten hinsichtlich der Ruffrequenzen nicht jede Sequenz einer Art zugeordnet werden. So ist es nicht möglich, das Braune und das Graue Langohr (*Plecotus auritus*/*Plecotus austriacus*) zu unterscheiden. Gleiches gilt für die Kleine und die Große Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*/*Myotis brandtii*). Bei einigen Aufnahmen ist aufgrund äußerer Faktoren oder sehr leiser Rufe eine Artzuweisung ebenfalls nicht möglich. Diese Sequenzen wurden, sofern umsetzbar, den entsprechenden Gattungen (z. B. *Plecotus*) bzw. Ruftypen (z. B. nyctaloid) zugeordnet.

Bei der Darstellung der Ergebnisse sind sowohl die Anzahlen der Rufaufnahmen statistisch weiterverarbeitet worden, als auch die Anzahl der Kontakte. Sind in einer Aufnahme durch die manuelle Rufanalyse mehrere Tiere gleicher oder verschiedener Taxa bestimmt worden, so wurde jedem erkannten Tier ein Kontakt zugeordnet. Das Erkennen von mehreren Tieren eines Taxons innerhalb einer Aufnahme ist schwierig. Daher sind zum einen nur gesicherte Terminierungen in die Auswertung eingeflossen, zum anderen wurden maximal drei Tiere innerhalb einer Aufnahme als Kontakte verzeichnet. Somit ist deutlich zwischen Aufnahmen und Kontakten zu unterscheiden. Wenn in einer Aufnahme zwei Tiere erkannt wurden, so sind zwei Kontakte in die Auswertung der Aktivitätsdichte eingeflossen.

2.4.6 Methodenkritik

Die im Vorfeld beschriebenen und genutzten Methoden erfüllen die aktuellen Erfordernisse, die im Rahmen einer artenschutzrechtlichen Überprüfung gestellt werden. Sie gewährleisten eine solide Basis, um mögliche Konflikte abschätzen und beurteilen zu können. Es muss im Folgenden aber auf mögliche limitierende Faktoren hinsichtlich der angewandten Methodik/Technik hingewiesen werden:

Trotz des Einsatzes modernster Technik, wie den verwendeten Detektoren und batcordern, sowie einer hoch spezialisierten Software, ist die Zuordnung der Aufnahmen zu einzelnen Arten nicht immer möglich. Obwohl die manuelle Rufanalyse eine erhöhte Qualität bei der Bestimmung der registrierten Arten liefert, sind nicht alle aufgezeichneten Aufnahmen bzw. darin enthaltene Rufsequenzen auf Artniveau bestimmbar (RUSSO & JONES, 2002). Vor allem die Gattung *Myotis* und Arten, die einen nyctaloiden Ruftyp

aufweisen (dazu gehören die Breitflügel-, Nord-, Zweifarbfledermaus, Kleiner und Großer Abendsegler) sind mitunter nicht unterscheidbar. Die Gattung *Plecotus* (Langohren) und die Artengruppe Bartfledermäuse sind in ihren jeweiligen Gruppen ebenfalls nicht auf Artniveau zu unterscheiden. Ähnlichkeiten in den Rufcharakteristika, vor allem innerhalb der Gattung *Myotis* führen dazu, dass verhältnismäßig viele Rufe lediglich auf Gattungsniveau bestimmbar sind. Gründe hierfür sind z. B. Überlappungen von Ruffrequenzen in den Grenzbereichen oder ähnliche Modulation der Rufe verschiedener Arten bei bestimmten räumlichen Umgebungen. Da diese Gruppe der schwer zu identifizierenden Fledermausarten hinsichtlich ihrer Sensibilität gegenüber WEA jedoch als nicht besonders kollisionsgefährdet relativ identisch eingestuft werden können, hat dies keine Auswirkungen auf die Bewertungen.

Neben oben genannten Aspekten sind weitere Faktoren zu nennen, die einen limitierenden Einfluss auf die Erfassung von Fledermäusen haben können: Die begrenzte Reichweite der batcorder oder Detektoren (schwache Signale), ein schlechtes Signal-Rausch-Verhältnis oder auch klimatische Bedingungen die z. B. zu einer Veränderung der Schallausbreitung führen.

Die Reichweite der Echoortung ist neben den Impulsstärken der Fledermausrufe, der eingesetzten Technik, auch von Abstandsämpfung (Entfernungsdämpfung) und der Luftdämpfung abhängig. Veränderungen der meteorologischen Bedingungen vor allem der Temperatur und relativen Feuchtigkeit in Kombination mit der aufzunehmenden Frequenz können zu abnehmenden Distanzen bei der Registrierbarkeit bei Detektoren oder batcordern führen. In der Tabelle 5 sind zusammenfassende Daten der maximalen Distanzen, in denen die jeweilige Art noch im Ultraschalldetektor erfasst werden können, dargestellt.

Tabelle 5: Maximale Distanzen, in denen die entsprechenden Fledermausarten noch von Detektoren wahrgenommen werden können.

Offenland					Wald				
Rufintensität (Reichweite)	Gattung	Art	detektierbare Distanz in m	Nachweisbarkeits-Koeffizient	Rufintensität	Gattung	Art	detektierbare Distanz in m	Nachweisbarkeits-Koeffizient
schwach (5-15 m)	<i>Rhinolophus</i>	<i>hipposideros</i>	5	5,00	schwach (5-15 m)	<i>Rhinolophus</i>	<i>hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus</i>	<i>ferr./eur./meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus</i>	spp.	5	5,00
	<i>Myotis</i>	<i>emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis</i>	<i>emarginatus</i>	8	3,10
	<i>Myotis</i>	<i>alcathoe</i>	10	2,50		<i>Myotis</i>	<i>nattereri</i>	8	3,10
	<i>Myotis</i>	<i>mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus</i>	<i>ferr./eur./meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis</i>	<i>brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis</i>	<i>alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis</i>	<i>daubentonii</i>	15	1,70		<i>Myotis</i>	<i>mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis</i>	<i>nattereri</i>	15	1,70		<i>Myotis</i>	<i>brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis</i>	<i>bechsteinii</i>	15	1,70		<i>Myotis</i>	<i>daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella</i>	<i>barbastellus</i>	15	1,70		<i>Myotis</i>	<i>bechsteinii</i>	10	2,50
mittel (20-30 m)	<i>Myotis</i>	<i>oxygnathus</i>	20	1,20	mittel (20-30 m)	<i>Barbastella</i>	<i>barbastellus</i>	15	1,70
	<i>Myotis</i>	<i>myotis</i>	20	1,20		<i>Myotis</i>	<i>oxygnathus</i>	15	1,70
	<i>Pipistrellus</i>	<i>pygmaeus</i>	25	1,00		<i>Myotis</i>	<i>myotis</i>	15	1,70
	<i>Pipistrellus</i>	<i>pipistrellus</i>	25	0,83		<i>Pipistrellus</i>	<i>pygmaeus</i>	20	1,20
	<i>Pipistrellus</i>	<i>kuhlii</i>	30	0,83	mittel (20-30 m)	<i>Miniopterus</i>	<i>schreibersii</i>	20	1,20
	<i>Pipistrellus</i>	<i>nathusii</i>	30	0,83		<i>Pipistrellus</i>	<i>pipistrellus</i>	25	1,00
	<i>Miniopterus</i>	<i>schreibersii</i>	30	0,83		<i>Pipistrellus</i>	<i>kuhlii</i>	25	1,00
stark (40 m)	<i>Hypsugo</i>	<i>savii</i>	40	0,71		<i>Pipistrellus</i>	<i>nathusii</i>	25	1,00
	<i>Eptesicus</i>	<i>serotinus</i>	40	0,71	stark (40 m)	<i>Hypsugo</i>	<i>savii</i>	30	0,83
	<i>Plecotus</i>	spp.	40	0,71		<i>Eptesicus</i>	<i>serotinus</i>	30	0,83
sehr stark (50-100 m)	<i>Eptesicus</i>	<i>nilssonii</i>	50	0,50	sehr stark (50-100 m)	<i>Eptesicus</i>	<i>nilssonii</i>	50	0,50
	<i>Vespertilio</i>	<i>murinus</i>	50	0,50		<i>Vespertilio</i>	<i>murinus</i>	50	0,50
	<i>Nyctalus</i>	<i>leisleri</i>	80	0,31		<i>Nyctalus</i>	<i>leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus</i>	<i>noctula</i>	100	0,25		<i>Nyctalus</i>	<i>noctula</i>	100	0,25
sehr stark (150 m)	<i>Tadarida</i>	<i>teniotis</i>	150	0,17	sehr stark (150 m)	<i>Tadarida</i>	<i>teniotis</i>	150	0,17
	<i>Nyctalus</i>	<i>lasiopterus</i>	150	0,17		<i>Nyctalus</i>	<i>lasiopterus</i>	150	0,17

Bei batcordern spricht man im Allgemeinen über eine durchschnittliche Reichweite von 30 m, wobei die beiden Maxima hierbei zum einen der Große Abendsegler als sehr laut rufende Art über 100 m registriert werden kann und die Gattung *Plecotus* als „flüsternde Arten“, lediglich bis maximal 10 m Abstand zum Gerät noch wahrgenommen werden kann. Das führt zwangsläufig zu einer überrepräsentativen Erfassung der lauten Arten. Da es sich bei den leiser rufenden Arten jedoch überwiegend um Arten handelt, die in der Windkraftplanung als nicht eingriffssensibel gelten, bewirkt bei einer ausgleichenden Abschätzung der relative Anteil der jeweiligen Arten innerhalb eines Gebietes einen leichten Standardfehler, der aber aus oben genannten Gründen nicht in die Bewertung einfließt.

Die in dieser Arbeit dargelegten Ergebnisse und darauf aufbauend erstellten Prognosen sind mit leichten Unsicherheiten behaftet. Dies hat, wie oben beschrieben, zum einen methodische Gründe, zum anderen sind Verhaltensmuster von Fledermäusen vielfältig und das Zusammenspiel verschiedenster Faktoren großräumiger Ökosysteme komplex. Trotz einer großen Reihe von Studien, sind Ausmaße der ökologischen Auswirkungen umstritten, was womöglich daraus resultiert, dass zugrunde liegende Untersuchungen hinsichtlich ihres Designs, Parameter, Umfang und Dauer, angewandte Methoden, teilweise Unzugänglichkeit des Untersuchungsraums und im Allgemeinen durch eine große Heterogenität geprägt sind. Ein nicht zu unterschätzendes Problem stellt das Vorhandensein einer „grauen Literatur“ dar (Untersuchungen werden nicht veröffentlicht) (HÖTKER, 2005), sowie der mangelnde Austausch von erfassten Daten. Weiterführende Untersuchungen zeigen, dass durch eine bodengestützte Vorgehensweise das Arteninventar eines Gebietes in seiner Gesamtheit sehr gut erfasst werden kann, Verschiebungen bezüglich der relativen Anteile der Arten in größeren Höhen aber zu erwarten und einzukalkulieren sind (ALBRECHT, 2011) (COLLINS, 2009) (MC CRACKEN, 2008) (AHLEN, BACH, BAAGOE, & PETTERSSON, 2007) (SATTLER, 2005) (KRONWITTER, 1988). Inwiefern Fledermäuse verschiedener Arten unterschiedliche Höhen nutzen und welche Faktoren maßgeblich sind, ist noch nicht abschließend untersucht und bekannt. Erste Studien postulieren verschiedene Hypothesen, wie z. B. Witterungsbedingungen (ALBRECHT, 2011), dass Objekte in großen Höhen eine Attraktion auf wandernde Insekten ausüben, was wiederum Fledermäuse anlockt (RYDELL, et al., 2010b), eine Wind- und Jahreszeitabhängigkeit (SEICHE, 2006) (BRINKMANN, 2006) (BRINKMANN, BEHR, WOLF, & NIERMANN, 2007), Korrelation von durch Witterungsbedingungen (meist im Herbst) ausgelösten *peak*-artigen Insektenwanderungen und der dadurch erhöhten Kollision von Fledermäusen an WEA (RYDELL, et al., 2010a) oder auch eine Anziehung von Insekten durch den weißen bzw. lichtgrauen Anstrich der Anlagen (LONG, 2010).

Um trotz der oben genannten Unsicherheiten, stichhaltige und begründete Aussagen, Prognosen und Bewertungen vornehmen zu können, basieren die von uns angewendeten Untersuchungsmethoden auf den derzeit aktuellsten wissenschaftlichen Kenntnissen zur Erfassung von Fledermäusen.

3. Ergebnisse

Innerhalb des Untersuchungszeitraumes wurden insgesamt 14 Detektorkartierungsnächte mit jeweils einer Person durchgeführt, in denen die Raumnutzung und die Artendiversität dokumentiert wurden. Gleichzeitig kamen an vier verschiedenen Standortmesspunkten batcorder zum Einsatz, mit deren Hilfe die Aktivitätsdichte und Aktivitätsmuster erfasst werden konnten. Zusätzlich wurde ein batcorder zur Dauererfassung installiert (Dauermonitoring). Aufgrund der industriellen Anlagen vor allem innerhalb des 500m Radius, konnten einige Bereiche innerhalb der Begehungen nicht abgedeckt werden. Der Informationsgehalt für eine artenschutzrechtliche Beurteilung und Bewertung ist hierdurch aber nicht eingeschränkt.

3.1 Detektorbegehungen (Raumnutzung und Artenvielfalt)

Die Nutzung eines Gebietes kann sich sowohl aufgrund von artspezifischen Verhaltensmustern, als auch der Jahresphänologie der in Deutschland heimischen Fledermausarten verändern. Daher wurde das USG „Altenwerder“ regelmäßig in den drei saisonalen Phasen (Frühjahr, Sommer, Herbst) flächendeckend begangen. Die Untersuchungen erstreckten sich vom 25.04.2022 mit der ersten Kartierung bis zum 05.10.2022 mit der letzten Kartierung. Dabei wurden drei Begehungen im Frühjahr, fünf im Sommer und sechs Kartierungen im Herbst durchgeführt. Die Detektorkartierungen dienen insbesondere der Erfassung von Raumnutzungsschwerpunkten der Fledermäuse sowie der Dokumentierung der im USG „Altenwerder“ anzutreffenden Artenvielfalt.

In den 14 durchgeführten Detektorbegehungen wurden insgesamt 255 Fledermauskontakte (akustisch und/oder optisch) in 205 Aufnahmen registriert. In 166 Aufnahmen war ein Tier, in 28 Aufnahmen waren zwei Tiere und in 11 Aufnahmen waren drei Tiere des gleichen Taxons oder verschiedener Taxa enthalten. Die Anzahl der Registrierungen (Kontakte) schwankte zwischen vier (29.09.2022) und 54 (12.09.2022) pro Nacht (Tabelle 6).

Durch die Kartierungen sind folgende Arten gesichert nachgewiesen worden:

1. Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)
absolut: 104 Kontakte; rel. Anteil: 40,78 %
2. Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)
absolut: 65 Kontakte; rel. Anteil: 25,49 %
3. Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)
absolut: 50 Kontakte; rel. Anteil: 19,61 %
4. Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
absolut: 19 Kontakte; rel. Anteil: 7,45 %
5. Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)
absolut: 3 Kontakte; rel. Anteil: 1,18 %

6. Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)

absolut: 1 Kontakt;

rel. Anteil: 0,39 %

Somit ist eine Artendiversität von **sechs Arten** über die Rufanalyse/Sichtbeobachtungen nachgewiesen. Darüber hinaus wurden drei Fledermausrufe des nyctaloiden Ruftyps (rel. Anteil: 1,18 %) erfasst. Fünf Rufaufnahmen waren der Gattung *Myotis* zuzuordnen (rel. Anteil: 1,96 %). Des Weiteren waren drei Kontakte der Artengruppe der Bartfledermäuse festzustellen. Innerhalb dieser Artengruppe können die beiden Fledermausarten Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) und Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) rufanalytisch nicht voneinander getrennt werden. Damit konnte im USG „Altenwerder“ eine Artendiversität von mindestens **sieben Arten** über die Detektorbegehungen nachgewiesen werden (Abbildung 3, Tabelle 6).

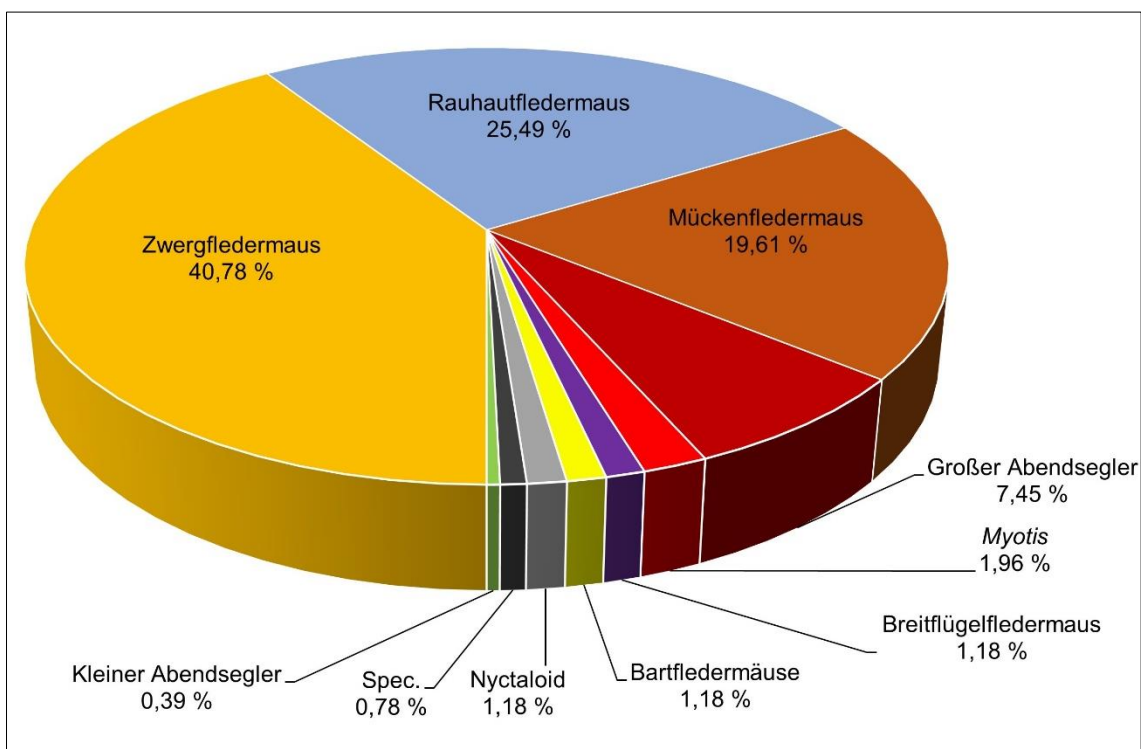


Abbildung 3: Relative Häufigkeiten der erfassten Fledermausarten/Gattungen/Rufklassen während der 14 Detektorbegehungen im USG „Altenwerder“

Etwas weniger als die Hälfte aller Kontakte (40,78 %) der innerhalb der Detektorkartierungen festgestellten Registrierungen entfielen auf die Zwergfledermaus. Sie stellte mit 104 absoluten Kontakten die häufigste Art im USG dar und konnte in nahezu allen Untersuchungs Nächten nachgewiesen werden (Abbildung 3, Tabelle 6). Auf die Rauhautfledermaus als zweithäufigste Art entfielen 65 Kontakte, was 25,49 % aller Registrierungen entspricht. Auch diese Art konnte vor allem im April, etwas sporadischer im Sommer und ab Mitte Julifast durchgängig registriert werden, was auch auf die dritthäufigste Fledermausart, die Mückenfledermaus, zutrifft. Diese war mit 50 Kontakten und damit 19,61 % vertreten. Der Große Abendsegler wurde seltener, aber ebenfalls regelmäßig mit insgesamt 19 Kontakten (7,45 %) registriert. In einzelnen Nächten wurden weiterhin der

Kleine Abendsegler mit einem Kontakt am 12.09. (0,39 %), sowie Rufe der Bartfledermäuse (Große und/oder Kleine Bartfledermaus, drei Kontakte) aufgezeichnet (Abbildung 3, Tabelle 6).

Arten der Gattung *Myotis*, welche innerhalb der Rufanalyse nicht auf Artniveau bestimmt werden konnten, waren im Herbst insgesamt fünfmal (1,96 %) zu erfassen. Der nyctaloide Ruftyp (Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Breitflügel-, Nord-, Zweifarbfledermaus, Großes Mausohr) wurde dreimal (1,18 %) registriert (Abbildung 3, Tabelle 6).

Tabelle 6: Auflistung der Kartiertermine und der in den jeweiligen Nächten verzeichneten Arten/Gattungen/Ruftypen insgesamt. KPN = Kontakte pro Nacht.

Art/Gattung/Ruftyp	Datum	25.04.2022	12.05.2022	25.05.2022	16.06.2022	21.06.2022	04.07.2022	26.07.2022	10.08.2022	22.08.2022	05.09.2022	12.09.2022	19.09.2022	29.09.2022	05.10.2022	Kontakte gesamt	KPN Ø
Zwergfledermaus		8	7	5	6	6	13	3	8	15	2	24		1	6	104	7,43
Rauhautfledermaus		14	4			1	7		4	5	5	15	4	1	5	65	4,64
Mückenfledermaus		2	2	1		2	2	2	7	10	6	11	2	2	1	50	3,57
Großer Abendsegler		1		1	3	6	1	1		1		2	1		2	19	1,36
<i>Myotis</i>										4	1					5	0,36
Breitflügelfledermaus									1	1					1	3	0,21
Bartfledermäuse									1	2						3	0,21
Nyctaloid						1			1			1				3	0,21
Spec.		1								1						2	0,14
Kleiner Abendsegler												1				1	0,07
Kontakte pro Nacht		26	13	7	9	16	23	6	22	39	14	54	7	4	15	255	18,21

In Abbildung 4 sind alle dokumentierten Kontakte der windkraftrelevanten Arten dargestellt, die innerhalb der 14 Detektorkartierungen erfasst wurden. Bei der Betrachtung der Fledermausregistrierungen in Abbildung 4 ist zu beachten, dass die dargestellten Nachweise nicht zwingend von unterschiedlichen Individuen stammen. Es ist davon auszugehen, dass es innerhalb einzelner Nächte, insbesondere jedoch bei aufeinanderfolgenden Begehungen der Laufrouuten, zu Doppelzählungen (mehrfache Registrierungen von Individuen) kommt.

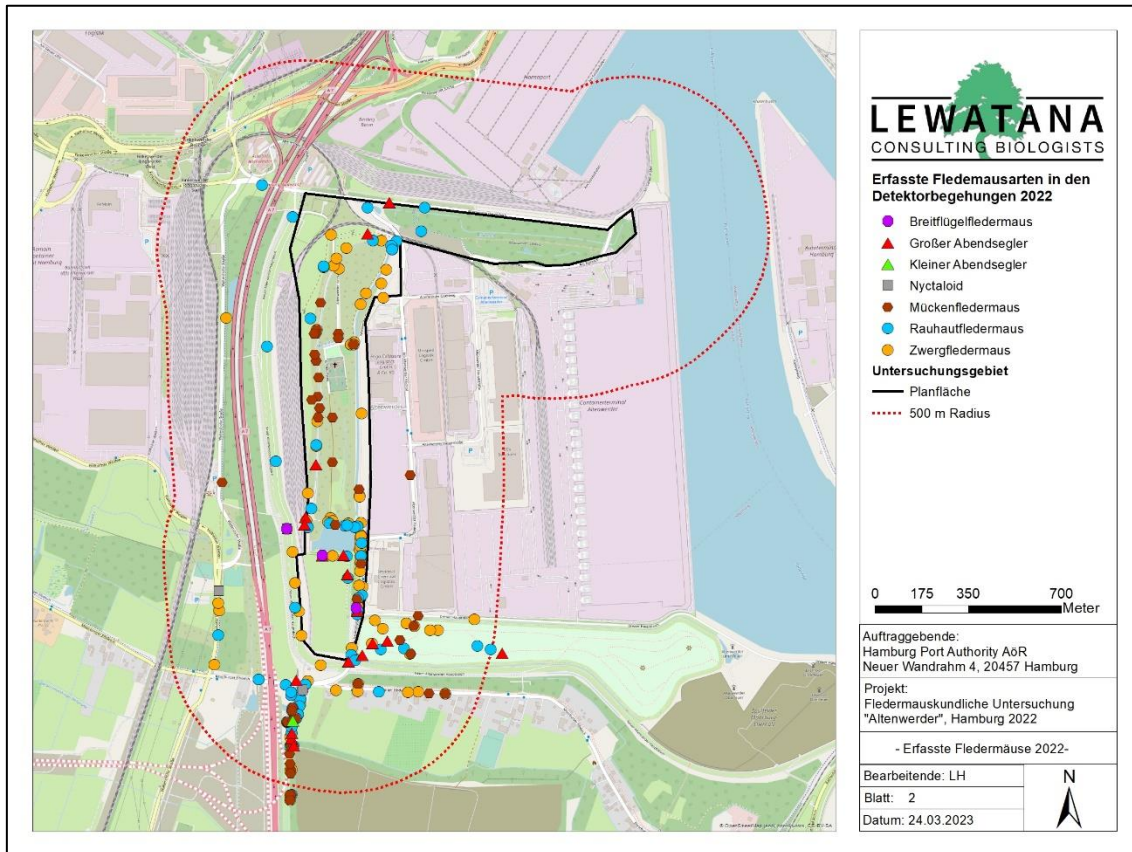


Abbildung 4: Darstellung der punktuellen Nachweise aller im USG „Altenwerder“ erfassten schlagrelevanten Arten/Gattungen/Ruftyten aus allen 14 Detektorbegehungen

Die Zwergfledermaus, welche die häufigste erfasste Art im USG war, gilt als strukturgebunden und wurde, entsprechend ihrer Biologie, ausschließlich jagend entlang von Leitstrukturen wie baum- und buschbestandenen Wegen und/oder Gehölzstrukturen über alle saisonalen Phasen hinweg dokumentiert (Abbildung 4 - Abbildung 7). Ein Vorkommen konnte im Sommer in der Nähe des zentral im USG liegenden Teiches dokumentiert werden. Abseits von Leitstrukturen, beispielsweise im Östlich gelegenen Gewerbegebiet, wurde die Zwergfledermaus, ebenso wie alle anderen Arten, nicht dokumentiert (Abbildung 4 - Abbildung 7).

Die weiteren windkraftrelevanten Arten Großer Abendsegler, Rauhaufledermaus, Breittüpfelfledermaus, Kleiner Abendsegler und Mückenfledermaus wurden seltener, jedoch in dem selben Bereichen des USG detektiert. Die Rauhaufledermaus wurde, wie auch die Zwergfledermaus, während aller saisonalen Phasen registriert (Abbildung 4 - Abbildung 7), wobei im Sommer Kontakte ausschließlich im südlichen Teil des USG detektiert wurden. Wie auch bei der Zwergfledermaus wurde sie entlang von Strukturen wie baumbestandenen Wegen erfasst.

Die Mückenfledermaus als weitere windkraftrelevante Art wurde ebenfalls in allen strukturierten Bereichen des USG während der Detektorbegehungen aufgezeichnet. Ihre Aktivität konzentrierte sich insbesondere auf den unmittelbaren Bereich in der Nähe der Kirche sowie auf die Gewässer im äußersten Süden des USG (Abbildung 4 - Abbildung 7).

Der Große Abendsegler wurde ebenfalls während aller saisonalen Phasen erfasst, wobei im Frühjahr lediglich zwei Kontakte erfolgten. Im Sommer und Herbst konzentrierte sich die Aktivität auf den zentral gelegenen Teich sowie die kleineren Gewässer im äußersten Süden des USG. Im Sommer wurde zusätzlich der Park zwischen Moorburger Elbdeich und Drewer Hauptdeich vom Großen Abendsegler frequentiert (Abbildung 4 - Abbildung 7).

Die Breitflügelfledermaus und der Kleine Abendsegler wurden mit drei und einem Kontakt nur sporadisch registriert. Eine Aussage zu expliziten Raumnutzungsschwerpunkten ist aufgrund der geringen Anzahl an Kontakten während der Detektorbegehungen für diese beiden Fledermausarten nicht möglich (Abbildung 4 - Abbildung 7).

Es wurden geringe Anzahlen an Registrierungen der Gattung *Myotis*, sowie der Artgruppe der Bartfledermäuse festgestellt (Abbildung 25).

Die Kontakte dieser Gattung und Artengruppe wurden während der Detektorbegehungen entlang des zentralen Teiches, der südlichen Gewässer, dem Park am Drewer Hauptdeich sowie im Norden der Planfläche erfasst.

Aufgrund der wenigen Kontakte lassen sich für diese Arten keine expliziten Raumnutzungsmuster erkennen.

Insgesamt handelt es sich bei ca. 96 % der im USG „Altenwerder“ über die Detektorbegehungen erfassten Fledermäuse um windkraftrelevante Arten, wobei die Zwergfledermaus mit einem relativen Anteil von 40,78 % aller Kontakte die häufigste erfasste Art darstellt.

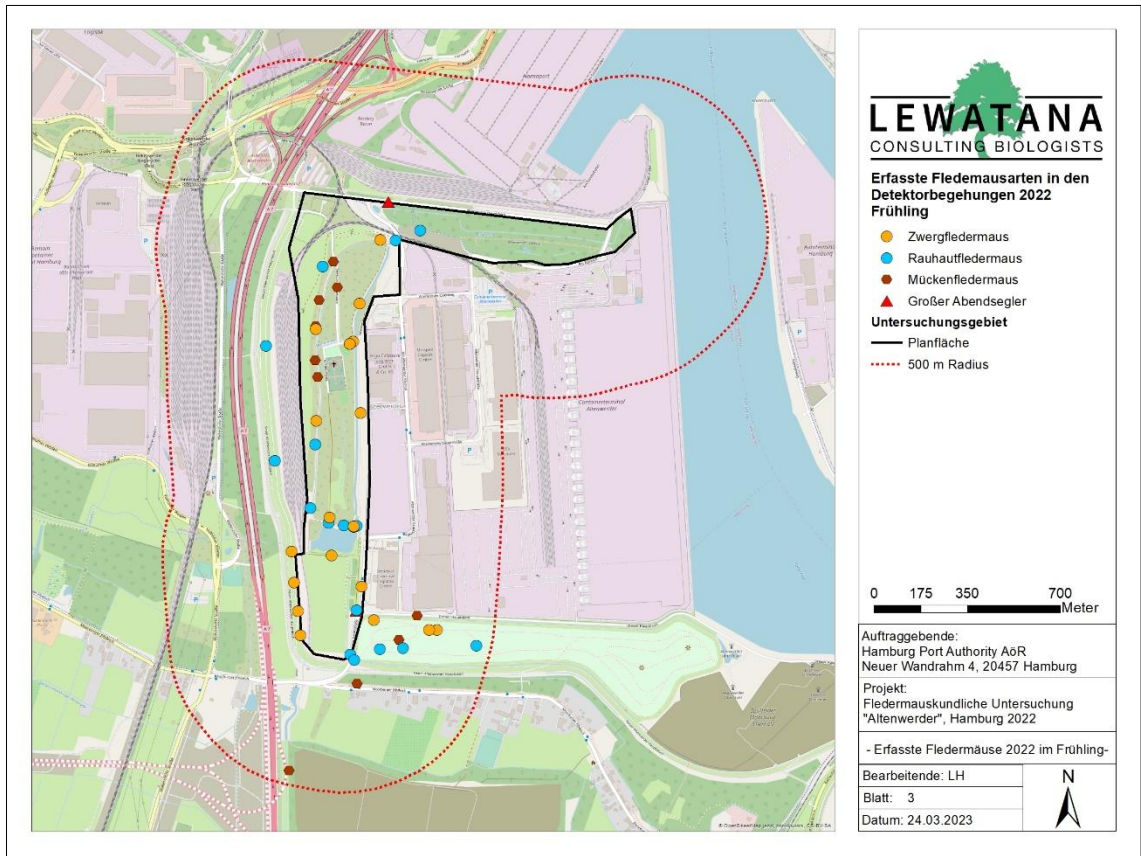


Abbildung 5: Darstellung der punktuellen Nachweise aller im USG „Altenwerder“ erfassten schlagrelevanten Arten/Gattungen/Ruftypen während der drei Frühjahrsbegehungen

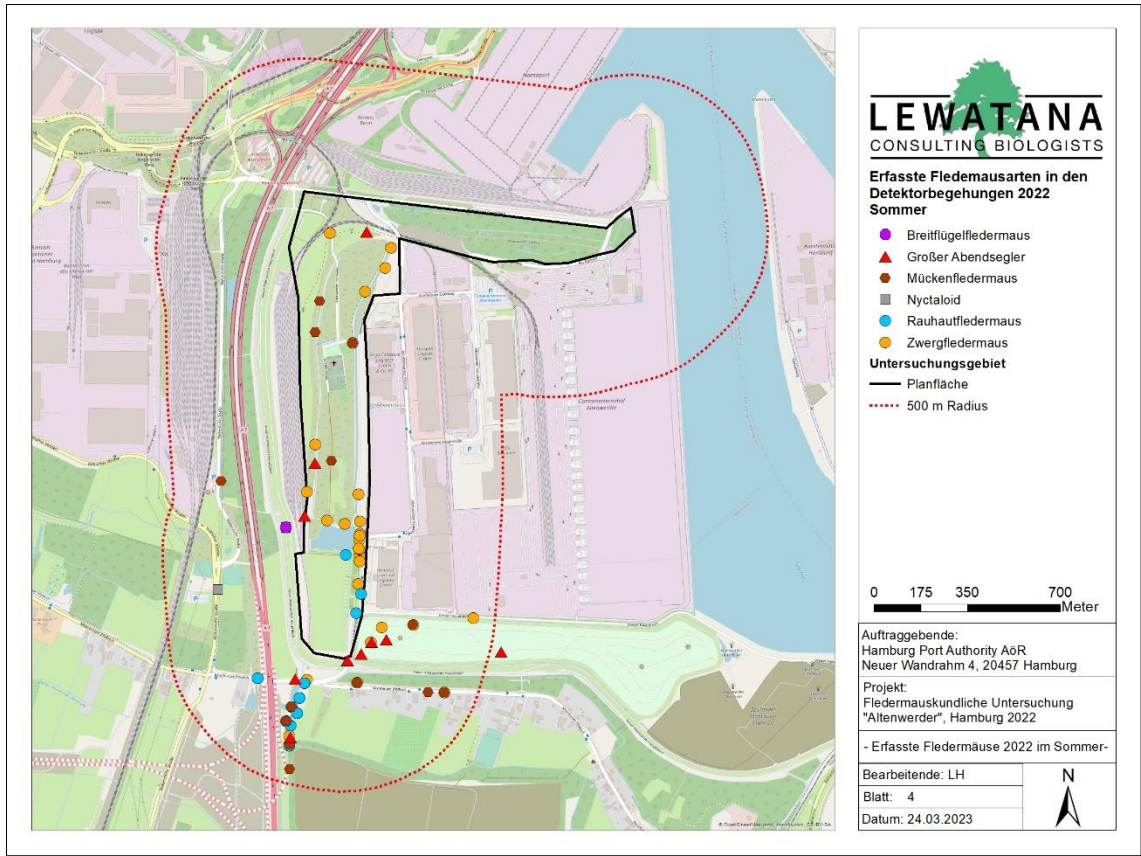


Abbildung 6: Darstellung der punktuellen Nachweise aller im USG „Altenwerder“ erfassten schlagrelevanten Arten/Gattungen/Ruftypen während der fünf Sommerbegehungen

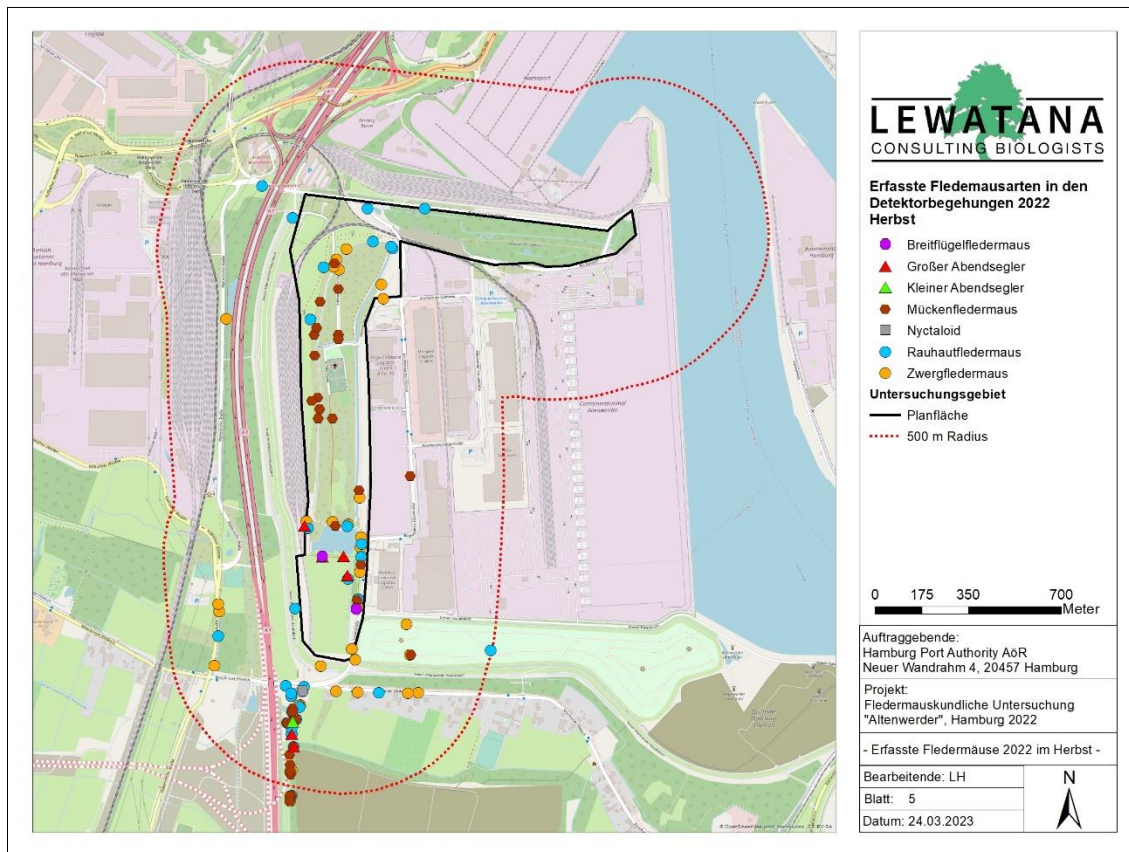


Abbildung 7: Darstellung der punktuellen Nachweise aller im USG „Altenwerder“ erfassten schlagrelevanten Arten/ Gattungen/ Ruftypen während der sechs Herbstkartierungen

3.2 Standortmessungen (batcorder-Einsatz) (Aktivitätsdichte und Aktivitätsmuster)

In insgesamt 22 Erfassungsnächten kamen jeweils drei batcorder 3.0 und 3.1 der Firma „ecoObs“ zum Einsatz. Anhand der Größe der Potentialfläche wurden insgesamt vier disjunkte Standorte ausgesucht und in einem alternierenden Rotationsprinzip während der drei saisonalen Phasen regelmäßig angesteuert. Die batcorder wurden in einer Höhe von vier bis fünf Metern positioniert. Dabei wurden sowohl fledermausbiologische Aspekte, als auch Aspekte, die bestmögliche Aussagen hinsichtlich des Aktivitätsmusters und der Aktivitätsdichte im Untersuchungsgebiet ermöglichen, berücksichtigt.

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss darauf geachtet werden, dass die Anzahl der Rufaufnahmen und auch die Anzahl der Kontakte statistisch weiterverarbeitet wurden. Jede einzelne Rufaufnahme der batcorder wurde manuell gesichtet. Konnten in einer Aufnahme Sequenzen von z. B. zwei Tieren bestimmt werden, so sind in dieser Aufnahme zwei Kontakte verzeichnet worden.

Die batcorder zeichneten über alle Standorte und die drei saisonalen Phasen insgesamt 687 Kontakte auf.

Durch die manuelle Rufanalyse konnten in den batcorder-Aufzeichnungen acht Fledermausarten sicher bestimmt werden:

1. *Rauhautfledermaus (Pipistrellus nathusii)*
absolut: 185 Kontakte; rel. Anteil: 31,52 %
2. *Großer Abendsegler (Nyctalus noctula)*
absolut: 137 Kontakte; rel. Anteil: 23,34 %
3. *Zwergfledermaus (Pipistrellus pipistrellus)*
absolut: 120 Kontakte; rel. Anteil: 20,44 %
4. *Mückenfledermaus (Pipistrellus pygmaeus)*
absolut: 95 Kontakte; rel. Anteil: 16,18 %
5. *Wasserfledermaus (Myotis daubentonii)*
absolut: 12 Kontakte; rel. Anteil: 2,04 %
6. *Breitflügelfledermaus (Eptesicus serotinus)*
absolut: acht Kontakte; rel. Anteil: 1,36 %
7. *Kleiner Abendsegler (Nyctalus leisleri)*
absolut: vier Kontakte; rel. Anteil: 0,68 %
8. *Teichfledermaus (Myotis dasycneme)*
absolut: drei Kontakte; rel. Anteil: 0,51 %

Weitere 15 Rufe konnten dem nyctaloiden Ruftyp zugeordnet werden (2,56 %). Des Weiteren wurden fünf Rufaufnahmen der Artengruppe Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus/Myotis brandtii*) mit 0,85 % relativem Anteil registriert. Ebenfalls erfasst wurden nicht auf Artebene bestimmbare Rufe der Gattung *Myotis* mit 0,51 % (drei Kontakte).

Auf Grundlage der batcorder-Aufnahmen konnte somit eine Artendiversität von mindestens neun Arten im USG „Altenwerder“ ermittelt werden.

Standortunabhängig und über alle Aufnahmenächte und Arten/Gattungen/Ruftypen hinweg ergeben sich eine durchschnittliche Kontaktanzahl von 10,12 Kontakten pro Nacht (KPN) und damit 1,07 Kontakten pro Stunde (KPH).

Bei der Betrachtung der Erfassungshäufigkeiten über die gesamte Untersuchungszeit und alle batcorder-Standorte hinweg, ist die Rauhaufledermaus mit einem relativen Anteil von 31,52 % und einer absoluten Kontaktanzahl von 185 am häufigsten registriert worden. Die durchschnittliche Registrierung pro Nacht (KPN) beträgt 3,19, was sich in einer durchschnittlichen Erfassung von 0,34 Kontakten pro Stunde (KPH) niederschlägt. Die zweithäufigste Art im USG ist der Große Abendsegler mit 23,34 % relativem Anteil und 137 Kontakten (KPN = 2,36; KPH = 0,25). Es folgt die Zwergfledermaus mit einem relativen Anteil von 20,44 % (absolut: 120 Kontakte; KPN = 2,07; KPH = 0,22). Als weitere windkraftrelevante Arten wurden die Mückenfledermaus mit 16,18 % (absolut: 95 Kontakte; KPN = 1,64; KPH = 0,17), die Breitflügelfledermaus mit 1,36 % (absolut: acht Kontakte; KPN = 0,14; KPH = 0,01) und der Kleine Abendsegler mit 0,68 % aller Kontakte (absolut: vier Kontakte; KPN = 0,07; KPH = 0,01) erfasst (Tabelle 7).

Darüber hinaus erfolgten 15 Registrierungen des nyctaloiden Ruftyps. Das entspricht einem relativen Anteil von 2,56 % und einer KPN von 0,26 (KPH = 0,03). Nicht-windkraftrelevante Arten sind hier nicht einzeln aufgeführt, können aber den Tabellen und Grafiken entnommen werden.

Trotz der erhöhten Qualität, gegeben durch die manuelle Sichtung jeder einzelnen Rufaufnahme, kann aufgrund der großen Bandbreite von Überschneidungen der Fledermausarten hinsichtlich der Ruffrequenzen nicht jede Sequenz einer Art zugeordnet werden. So ist es nicht möglich die beiden Vertreter der Bartfledermäuse (Große und Kleine Bartfledermaus (*Myotis brandtii* / *Myotis mystacinus*)) zu unterscheiden. Bei einigen Aufnahmen ist aufgrund äußerer Faktoren oder sehr leiser Rufe eine Artzuweisung ebenfalls nicht möglich. Diese Sequenzen wurden, sofern umsetzbar, den entsprechenden Gattungen bzw. Ruftypen zugeordnet. Sequenzen in denen lediglich festgestellt werden konnte, dass es sich um einen Fledermausruf handelte, aber keine Klassifizierung möglich war, sind mit Spec. benannt worden.

Tabelle 7: Auflistung der durch die batcorder registrierten Kontakte über alle Standorte und saisonalen Phasen für alle Nächte (absolute Kontaktanzahlen), gemittelt über die Anzahl der untersuchten Nächte (durchschnittliche Kontakte pro Nacht (KPN)) sowie die Anzahl der Stunden (durchschnittliche Kontakte pro Stunde (KPH))

Art/Gattung/Ruftyp	Absolute Kontaktanzahl	Kontakte pro Nacht (KPN)	Kontakte pro Stunde (KPH)
Rauhaufledermaus	185	3,19	0,34
Großer Abendsegler	137	2,36	0,25
Zwergfledermaus	120	2,07	0,22
Mückenfledermaus	95	1,64	0,17
Nyctaloid	15	0,26	0,03
Wasserfledermaus	12	0,21	0,02
Breitflügelfledermaus	8	0,14	0,01
Bartfledermäuse	5	0,09	0,01
Kleiner Abendsegler	4	0,07	0,01
Teichfledermaus	3	0,05	0,01

Art/Gattung/Ruftyp	Absolute Kontaktanzahl	Kontakte pro Nacht (KPN)	Kontakte pro Stunde (KPH)
<i>Myotis</i>	3	0,05	0,01
Summe	687	10,12	1,07

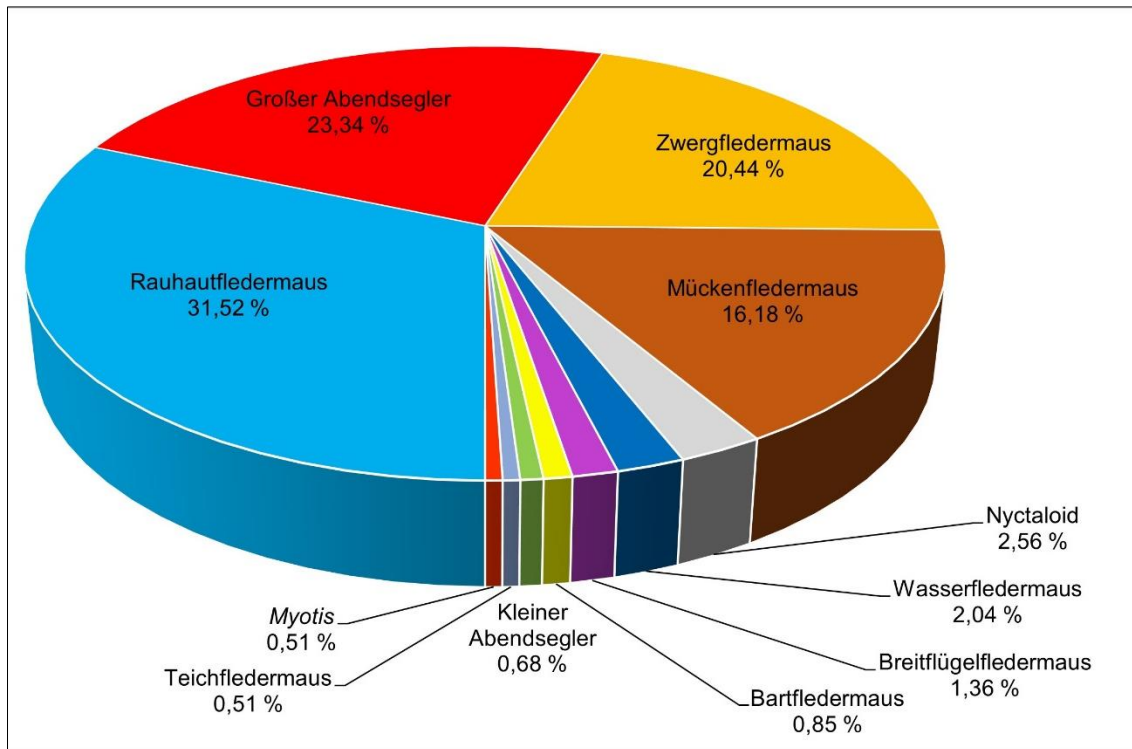


Abbildung 8: Relative Verteilung der im USG „Altenwerder“ erfassten Arten/Gattungen/Ruftypen über alle batcorder-Kontrollstandorte hinweg und aus allen Erfassungsnächten.

3.2.1 batcorder-Standort F1

Der batcorder-Standort F1 (bc-F1) ist im nordöstlichen Bereich des USG an einem Fußweg platziert worden (Abbildung 1). An diesem Standort sind in 13 Erfassungsnächten insgesamt 51 Kontakte aufgezeichnet worden, womit F1 der am geringsten frequentierte batcorder-Standort im USG „Altenwerder“ ist (Tabelle 8). Über alle saisonalen Phasen und Arten hinweg ergibt sich eine durchschnittliche Kontaktanzahl von 3,92 Kontakten pro Nacht (KPN). Nach der angelegten Bewertungsskala (DÜRR (2010); Tabelle 1) entspricht dies, sowohl für die windkraftrelevanten Arten als auch für das gesamte erfasste Artenspektrum, einer geringen Frequentierung des Standorts.

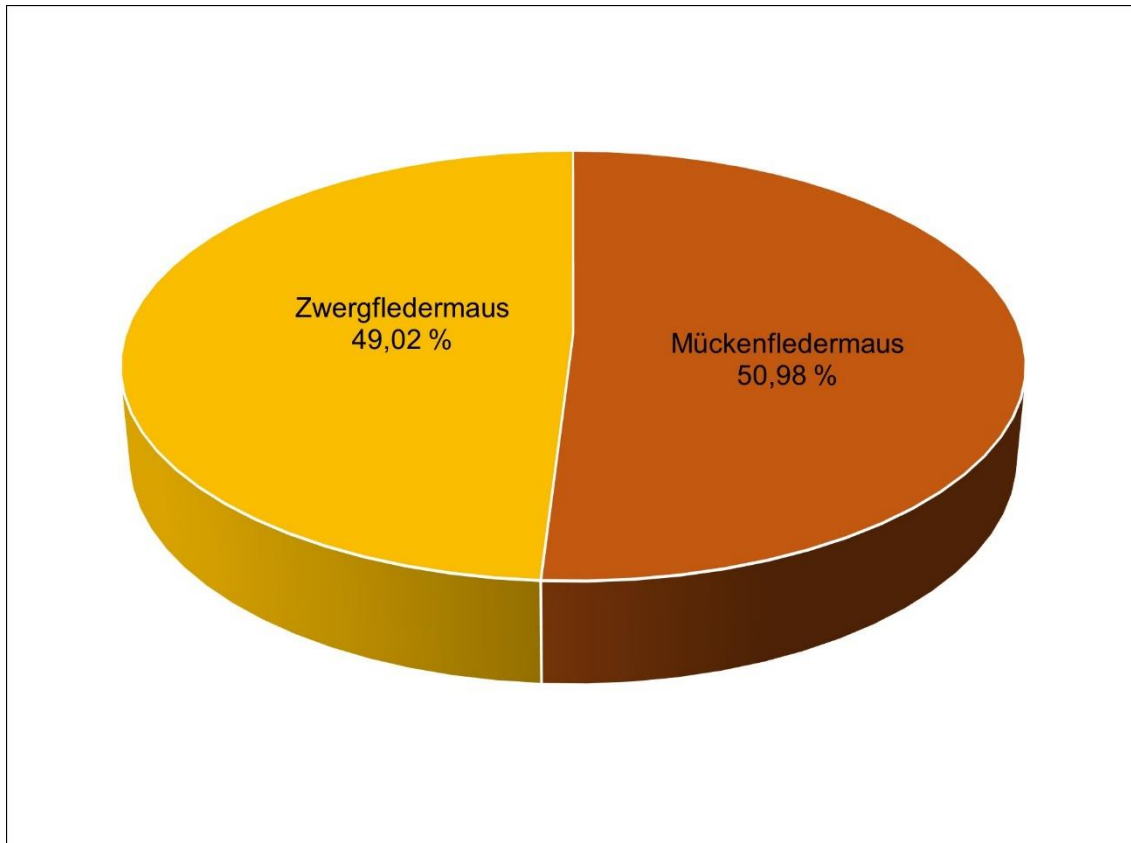


Abbildung 9: Verteilung der relativen Häufigkeiten am batcorder-Standort F1 über alle saisonalen Phasen und Arten hinweg.

An bcF1 wurden die Zwergfledermaus und die Mückenfledermaus etwa gleich häufig erfasst. Mit einer absoluten Kontaktanzahl von 26 und einem relativen Anteil von 50,98 % wurde die Mückenfledermaus etwas häufiger erfasst. Von der Zwergfledermaus sind insgesamt 25 Kontakte zu verzeichnen gewesen, was einem relativen Anteil von 49,02 % entspricht (Abbildung 9, Tabelle 8). Der überwiegende Teil der Registrierungen (36) erfolgte am 04.10.2022. In dieser Nacht konnten auch sieben Sozialsequenzen bei der Arten, welche zur Kommunikation unter den Tieren dienen, aufgezeichnet werden.

Tabelle 8: Termine der Standortbedienung des batcorder-Standorts F1. Darstellung der registrierten Kontakthäufigkeiten für Arten/Gattungen/Ruftypen. Auflistung Kontakte Gesamt und Kontakte je Aufnahmenacht; Angabe der durchschnittlichen Kontakte pro Nacht (KPN).

Datum	12.05.2022	25.05.2022	21.06.2022	22.06.2022	23.06.2022	24.06.2022	25.06.2022	26.07.2022	10.08.2022	22.08.2022	05.09.2022	12.09.2022	04.10.2022	Kontakte Gesamt	KPN (ø)
Art/Gattung/Ruftyp															
Mückenfledermaus	2							2					22	26	2,00
Zwergfledermaus	1				1			7				2	14	25	1,92
Kontakte pro Nacht	3	0	0	0	1	0	0	9	0	0	0	2	36	51	3,92

3.2.2 batcorder-Standort F2

Der batcorder-Standort F2 (bcF2) befand sich im Norden des USG an einer bestehenden WEA (Abbildung 1). Im Laufe der Untersuchungen wurde der Standort insgesamt 16-mal bedient, wobei insgesamt 158 Kontakte verzeichnet werden konnten. Es handelt sich damit um einen der weniger stark frequentierten batcorder-Standorte im USG „Altenwerder“. Mit einer durchschnittlichen Kontaktanzahl von 9,88 KPN (Tabelle 9) liegt am bcF2 entsprechend der Bewertungskriterien (DÜRR (2010); Tabelle 1) sowohl für das gesamte Artenspektrum, als auch ausschließlich für die windkraftrelevanten Arten eine geringe Frequentierung vor.

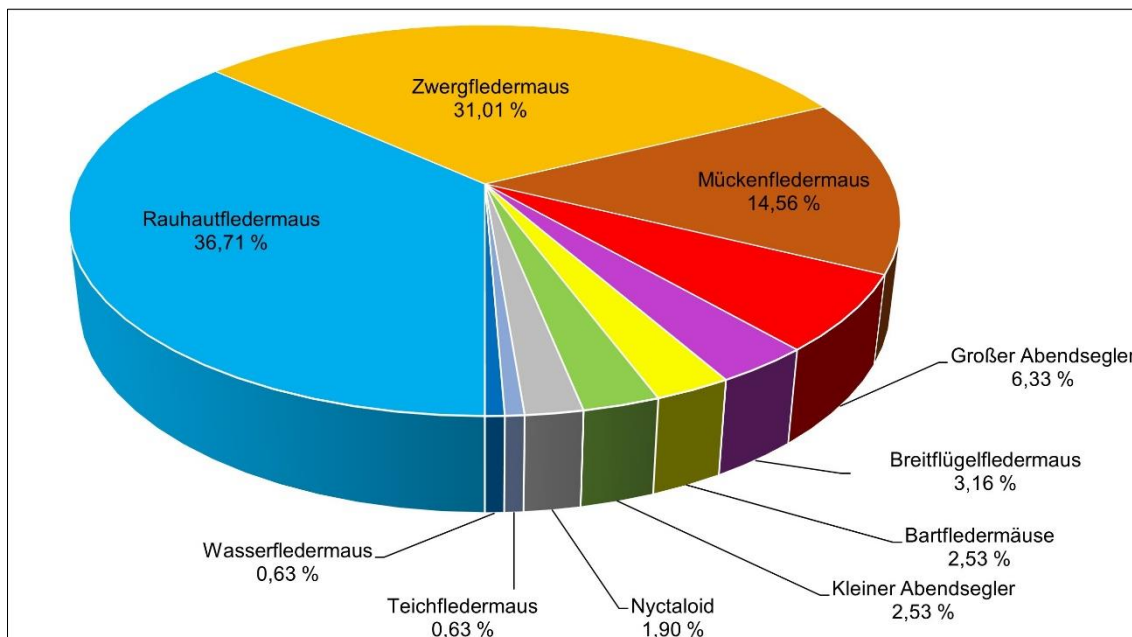


Abbildung 10: Verteilung der relativen Häufigkeiten am batcorder-Standort F2 über alle saisonalen Phasen und Arten hinweg.

Die häufigsten Registrierungen am bcF2 (36,71 %) entfielen auf die Rauhautfledermaus mit insgesamt 58 Kontakten. Sie wurde im Frühling und Herbst an diesem Standort regelmäßig aufgezeichnet. Als zweithäufigste Art wurde die Zwergfledermaus mit 49 Kontakten und einem relativen Anteil von 31,01 % regelmäßig erfasst. Die Mückenfledermaus wurde als dritthäufigste Art an diesem Standort registriert. Mit insgesamt 23 Kontakten, was einem relativen Anteil von 14,56 % entspricht, ist diese Art in sieben der 16 Untersuchungs Nächte dokumentiert worden. Der Große Abendsegler wurde insgesamt zehnmal in drei Untersuchungs Nächten erfasst (6,33 %). Die Breitflügelfledermaus war mit fünf Kontakten (relativ: 3,16 %) vertreten und der Kleine Abendsegler wurde mit vier Kontakten (2,53 %) in der Nacht vom 12.05.2022 aufgezeichnet.

Kontakte des nyctaloiden Ruftyps wurden dreimal (relativ: 1,90 %) verzeichnet. Anhand der relativen Anteile kann davon ausgegangen werden, dass innerhalb der infrage kommenden Arten (Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Breitflügelfledermaus, Zweifarbfledermaus, Großes Mausohr) diese Rufe überwiegend dem Großen Abendsegler sowie der Breitflügelfledermaus zuzuordnen sind.

Alle weiteren an bcF2 registrierten, nicht windkraftrelevante Arten und Gattungen wiesen sehr geringe durchschnittliche Frequentierungen von 0,50 bis 0,05 KPN auf (Tabelle 9, Abbildung 10).

An diesem Standort wurden drei Soziallaute der Mückenfledermaus aufgezeichnet.

Tabelle 9: Termine der Standortbedienung des batcorder-Standorts F2. Darstellung der registrierten Kontakthäufigkeiten für Arten/Gattungen/Ruftypen. Auflistung Kontakte Gesamt und Kontakte je Aufnahmenacht; Angabe der durchschnittlichen Kontakte pro Nacht (KPN).

Datum	25.04.2022	12.05.2022	25.05.2022	21.06.2022	22.06.2022	23.06.2022	24.06.2022	25.06.2022	26.06.2022	04.07.2022	26.07.2022	10.08.2022	01.09.2022	19.09.2022	04.10.2022	05.10.2022	Kontakte Gesamt	KPN (ø)
Art/Gattung/Ruftyp																		
Rauhautfledermaus	11	3		1								2	7		19	15	58	3,63
Zwergfledermaus	2	15		2			2	1		1	3	8	7		5	3	49	3,06
Mückenfledermaus		8				1				1	2	3	4		4		23	1,44
Großer Abendsegler				1		5						4					10	0,63
Breitflügelfledermaus				1			4										5	0,31
Bartfledermäuse		3									1						4	0,25
Kleiner Abendsegler		4															4	0,25
Nyctaloid		2										1					3	0,19
Teichfledermaus								1									1	0,06
Wasserfledermaus																1	1	0,06
Kontakte pro Nacht	13	35	0	5	0	6	6	2	0	2	6	18	18	0	28	19	158	9,88

3.2.3 batcorder-Standort F3

Der batcorder-Standort F3 (bcF3) befand sich zentral im USG zwischen der Bahn-schiene und einem Gehölzstreifen (Abbildung 1). An den insgesamt 16 Terminen wurden 202 Kontakte aufgezeichnet (Tabelle 10). Es handelt sich somit um den am zweitstärks-frequentierten Standort im USG „Altenwerder“.

Über alle saisonalen Phasen und Arten hinweg ergibt sich für diesen Standort entspre-chend der Bewertungsskala (DÜRR (2010); Tabelle 1) eine mittlere Aktivitätsdichte von durchschnittlich 12,63 Kontakten pro Nacht. Diese Bewertung bleibt bei der Betrachtung der windkraftrelevanten Arten auf dem gleichen Niveau.

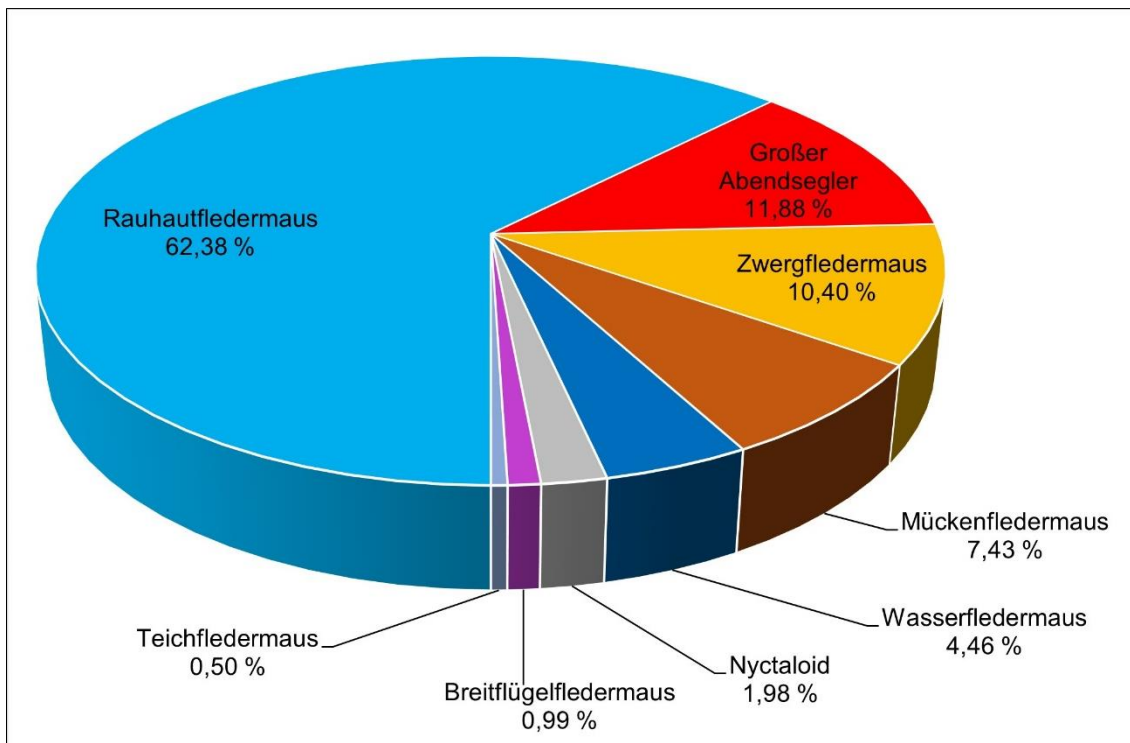


Abbildung 11: Verteilung der relativen Häufigkeiten am batcorder-Standort F3 über alle saisonalen Phasen und Arten hinweg.

Die mit Abstand häufigste registrierte Art am bcF3 war die Rauhautfledermaus mit 126 Kontakten (relativ: 62,38 %). Sie wurde ausschließlich im Frühling und Herbst regi-striert, wobei das Aktivitätsmaximum an diesem Standort am 25.04.2022 mit 59 Kontakten erfasst wurde. Mit 24 Kontakten und einem relativen Anteil von 11,88 % wurde der Große Abendsegler erfasst. Er wurde an vier Terminen im Frühling und Herbst aufgezeichnet. Als weitere windkraftrelevante Art wurden zudem die Zwergfledermaus sowie die Mü-ckenfledermaus mit insgesamt 21 Kontakten bzw. 15 Kontakten und einem relativen An-teil von 10,54 % bzw. 7,43 % verzeichnet. Die Breitflügelfledermaus ist an diesem Stand-ort insgesamt zweimal registriert worden (relativ: 0,99 %).

Sonstige an diesem Standort erfasste, nicht eingriffssensible Arten und Gattungen wie-sen sehr geringe durchschnittliche Frequentierungen von 0,06 bis 0,56 KPN auf (Abbil-dung 11, Tabelle 10).

Auch an diesem Standort wurde ein Soziallaut der Mückenfledermaus aufgezeichnet, welche den Tieren zur Kommunikation untereinander dienen.

Tabelle 10: Termine der Standortbedienung des batcorder-Standorts F3. Darstellung der registrierten Kontakthäufigkeiten für Arten/Gattungen/Ruftypen. Auflistung Kontakte Gesamt und Kontakte je Aufnahmenacht; Angabe der durchschnittlichen Kontakte pro Nacht (KPN).

Art/Gattung/Ruftyp	Datum	25.04.2022	12.05.2022	25.05.2022	16.06.2022	21.06.2022	22.06.2022	23.06.2022	24.06.2022	25.06.2022	26.06.2022	04.07.2022	01.09.2022	05.09.2022	12.09.2022	19.09.2022	29.09.2022	Kontakte Gesamt	KPN (ø)
Rauhautfledermaus		59	7										11	30	12	5	2	126	7,88
Großer Abendsegler		1	8	7											8			24	1,50
Zwergfledermaus		1	1										14	3	1	1		21	1,31
Mückenfledermaus		1	1										3	8	1	1		15	0,94
Wasserfledermaus		3	2											2	2			9	0,56
Nyctaloid			1											3				4	0,25
Breitflügelfledermaus			1											1				2	0,13
Teichfledermaus		1																1	0,06
Kontakte pro Nacht		66	21	7	0	0	0	0	0	0	0	0	28	47	24	7	2	202	12,63

3.2.4 batcorder-Standort F4

Der batcorder-Standort F4 (bcF4) war im südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes auf einem ehemaligen Spülfeld platziert (Abbildung 1). An diesem Standort sind in 13 Erfassungsnächten 276 Kontakte aufgezeichnet worden, womit F4 der am häufigsten frequentierte batcorder-Standort im USG „Altenwerder“ ist (Tabelle 11). Über alle saisonalen Phasen und Arten hinweg ergibt sich hier eine durchschnittliche Kontaktanzahl von 21,23 Kontakten pro Nacht (KPN). Nach der angelegten Bewertungsskala (DÜRR (2010); Tabelle 1) entspricht dies für die windkraftrelevanten Arten als auch für das gesamte erfasste Artenspektrum einer mittleren Frequentierung des Standorts.

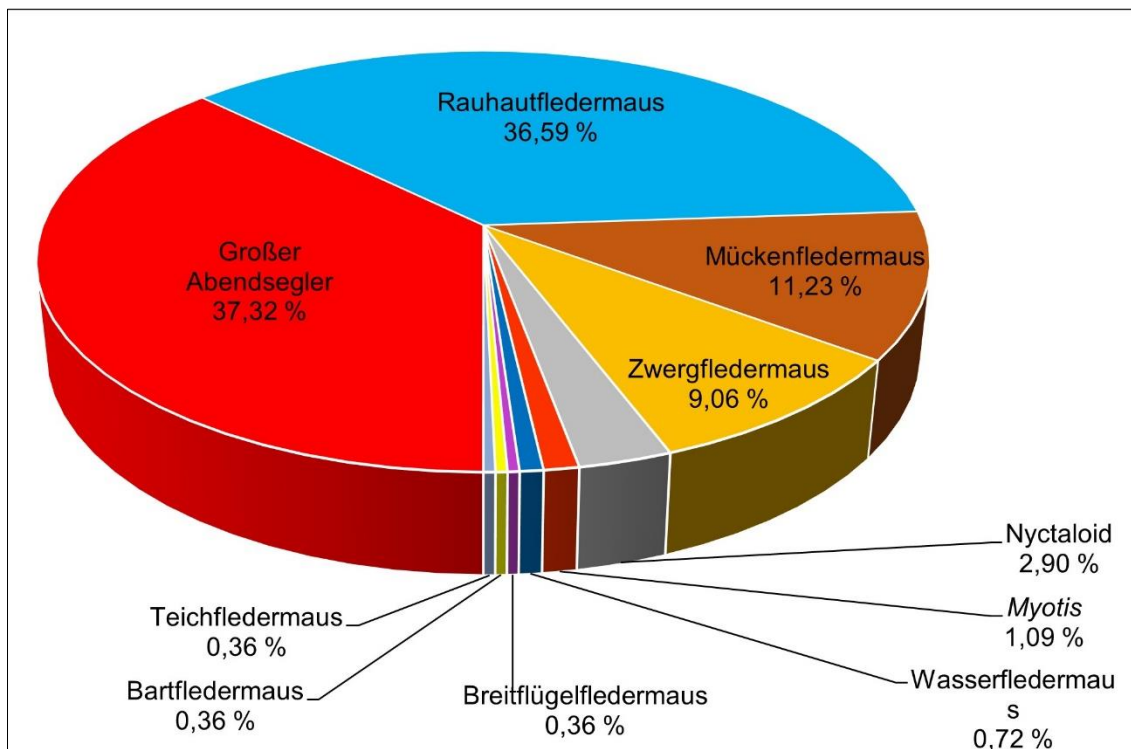


Abbildung 12: Verteilung der relativen Häufigkeiten am batcorder-Standort F4 über alle saisonalen Phasen und Arten hinweg.

Die häufigste erfasste Art am bcF4 war mit einer absoluten Kontaktanzahl von 103 und einem relativen Anteil von 37,32 % der Große Abendsegler. Er wurde bis zum 19.09.2022 regelmäßig aufgezeichnet.

Die Rauhautfledermaus wurde mit 101 Kontakten und einem relativen Anteil von 36,59 % beinahe ebenso häufig erfasst. Weitere 31 Kontakte entfallen auf die Mückenfledermaus, was einer durchschnittlichen Erfassung von 2,38 KPN entspricht. Als weitere Fledermausart an diesem Standort ist die Zwergfledermaus zu nennen. Diese Art weist insgesamt 25 Kontakte auf, was einem relativen Anteil von 9,06 % und einer KPN von 1,92 entspricht. Eine weitere windkraftrelevante Fledermausart ist die Breitflügelfledermaus, die insgesamt einmal erfasst wurde. Das entspricht einem relativen Anteil von 0,36 % und einer KPN von 0,08.

Für die anderen an diesem Standort erfassten, nicht windkraftrelevanten Arten und Gattungen wurde eine sehr geringe Frequentierung von 0,08 bis 0,15 KPN festgestellt (Abbildung 12, Tabelle 8).

An diesem Standort wurden insgesamt sechs Soziallaute der Mückenfledermaus und zwei Soziallaute der Rauhaufledermaus erfasst.

Tabelle 11: Termine der Standortbedienung des batcorder-Standorts F4. Darstellung der registrierten Kontakthäufigkeiten für Arten/Gattungen/Ruftypen. Auflistung Kontakte Gesamt und Kontakte je Aufnahmenacht; Angabe der durchschnittlichen Kontakte pro Nacht (KPN).

Datum	25.04.2022	25.05.2022	16.06.2022	04.07.2022	05.07.2022	26.07.2022	10.08.2022	01.09.2022	05.09.2022	12.09.2022	19.09.2022	29.09.2022	04.10.2022	Kontakte Gesamt	KPN (ø)
Art/Gattung/Ruftyp															
Großer Abendsegler	3	4	32	10	28		5			11	10			103	7,92
Rauhautfledermaus	57	1	1		1			3	10	9	6	3	10	101	7,77
Mückenfledermaus	1	1	3			4	8	2	3	5	2		2	31	2,38
Zwergfledermaus	13	1	3			2	1			1	3		1	25	1,92
Nyctaloid							2			4			2	8	0,62
<i>Myotis</i>	3													3	0,23
Wasserfledermaus	1									1				2	0,15
Breitflügelfledermaus						1								1	0,08
Bartfledermaus											1			1	0,08
Teichfledermaus								1						1	0,08
Kontakte pro Nacht	78	7	39	10	29	7	16	6	13	31	22	3	15	276	21,23

3.3 Dauermonitoring

Über das Dauermonitoring wird eine große Anzahl an Kontakten gemessen. Der Übersicht halber wird im Folgenden daher auf eine detailgenaue Darstellung einzelner Nächte verzichtet. Eine ausführliche Auflistung aller Nächte mit den jeweils erfassten Arten, Gattungen und Rufklassen befindet sich im Anhang (Tabelle 15).

Der Standort des Dauermonitorings (Waldbox) befand sich im nordwestlichen Bereich der Planfläche zwischen Gleisanlagen und Baumreihe im direkten Umfeld einer WEA (Abbildung 1). Die Waldbox war vom 11.04.2022 bis zum 16.11.2022 installiert und zeichnete 187 Nächte fehlerfrei auf.

Das Dauermonitoring wurde Anfang Oktober entwendet. Hierüber sind für einige Untersuchungs Nächte Daten durch den Diebstahl verloren gegangen. Der Ausfall ist aber gering, da die Entwendung des Gerätes innerhalb weniger Tage durch die Aufmerksamkeit eines anderen Büro's (EGL Lüneburg) gemeldet wurde.

Nach der manuellen Rufanalyse, ergeben sich für den gesamten Untersuchungszeitraum 549 Kontakte (KPN = 2,94;

Tabelle 12).

Im Dauermonitoring war die Rauhaufledermaus mit 247 Kontakten (KPN = 1,32) und einem relativen Anteil von 44,99 % die häufigste vertretene Art (Tabelle 12 Abbildung 13). Sie wurde hauptsächlich während der Migrationszeiten im Frühjahr (April und Mai) sowie im Herbst (Mitte August bis Mitte Oktober) ganznächtlich erfasst (Abbildung 19).

Der Große Abendsegler wurde als zweithäufigste Art mit 101 Kontakten (KPN = 0,54) registriert, was einem prozentualen Anteil von 18,40 % entspricht (Tabelle 12, Abbildung 13). Ebenso wie die Rauhaufledermaus konnte der Große Abendsegler vor allem in der Migrationszeit nachgewiesen werden und wurde überwiegend im April und Mai sowie ab Mitte August aufgezeichnet. Im Juli erfolgten keine Kontakte, im Oktober und November sind sporadische Erfassungen erfolgt.

Auf die Mückenfledermaus entfielen 72 Kontakte oder 13,11 % der Registrierungen (KPN = 0,39; Tabelle 12 Abbildung 13). Die Art wurde ebenso wie die Rauhaufledermaus überwiegend während der Migrationszeit erfasst, wobei Kontakte vor allem im April und im August und September erfolgten (Abbildung 16).

Die Zwergfledermaus wurde mit 70 Kontakten (12,75 %, KPN = 0,37) ebenso häufig wie die Mückenfledermaus erfasst. Dabei waren im gesamten Jahresverlauf Kontakte zu verzeichnen, wobei ganznächtige Kontakte ab August bis Anfang September erfolgten. Ab Mitte September nahm die Aktivität der Zwergfledermaus deutlich ab.

Die Aktivitäten der Breitflügelfledermaus belaufen sich insgesamt auf 20 Kontakte, was einem relativen Anteil von 3,64 % entspricht. Im Durchschnitt wurde die Breitflügelfledermaus mit 0,11 KPN erfasst. Von April bis Mitte August kam es nur zu sporadischen Registrierungen dieser Art (Abbildung 21).

Als weitere windkraftrelevante Fledermausart wurde der Kleine Abendsegler mit drei Kontakten (KPN = 0,02) und einem relativen Anteil von 0,55 % dokumentiert (Tabelle 12 Abbildung 13). Diese Art wurde an einem Tag im September registriert.

Der Ruftyp Nyctaloid ist mit 20 Kontakten vertreten, was einem prozentualen Anteil von 3,64 % entspricht (Tabelle 12 Abbildung 13). Die nyctaloid rufenden Arten wurden von Mai bis Oktober vereinzelt aufgezeichnet (Abbildung 22).

Weitere durch die Waldbox aufgezeichnete, nicht windkraftsensible Arten und Gattungen, sind im Verhältnis zur Länge der Aufnahmezeit nur in geringen Zahlen dokumentiert worden.

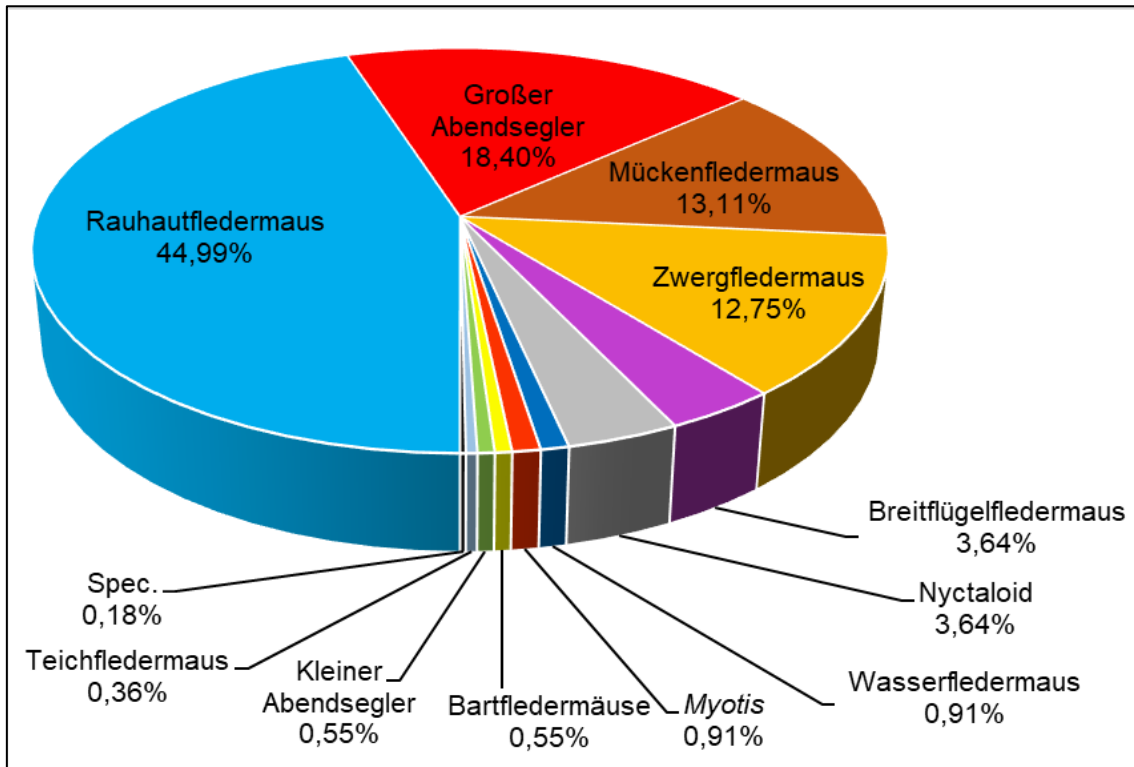


Abbildung 13: Verteilung der relativen Häufigkeiten am Dauermonitoring 1 im USG „Altenwerder“

Tabelle 12: Darstellung der einzelnen Arten/Gattungen/Ruftyp (Dauermonitoring) im USG „Altenwerder“

Art/Gattung/Ruftyp	Absolute Kontaktanzahl (n)	Kontakte pro Nacht (KPN)	Kontakte pro Stunde (KPH)
Rauhautfledermaus	247	1,32	0,14
Großer Abendsegler	101	0,54	0,06
Mückenfledermaus	72	0,39	0,04
Zwergfledermaus	70	0,37	0,04
Breitflügel-fledermaus	20	0,11	0,01
Nyctaloid	20	0,11	0,01
Wasserfledermaus	5	0,03	0,00
Myotis	5	0,03	0,00
Bartfledermäuse	3	0,02	0,00
Kleiner Abendsegler	3	0,02	0,00
Teichfledermaus	2	0,01	0,00
Spec.	1	0,01	0,00
Summe	549	2,94	0,31

Bei der Betrachtung der Kontakte im Jahresverlauf und über alle Arten hinweg zeigt sich in den Monaten April, Mai, August und September fast durchgehend eine ganznächtlige Aktivität (von kurz nach Sonnenuntergang bis kurz vor Sonnenaufgang). Im Juni, Juli und Oktober sind Aktivitäten vor allem in der ersten Nachthälfte dokumentiert worden (Abbildung 14). Ein erheblicher Anstieg der Frequentierungsrate, welcher auf ein Zuggeschehen größeren Ausmaßes im Gebiet hinweisen würde, konnte über das DM nicht festgestellt werden. Insgesamt ist festzustellen, dass die aufgezeichneten Aktivitäten als unterdurchschnittlich zu bezeichnen sind. Trotzdem wurde Zuggeschehen dokumentiert. Dabei sind die Rauhaufledermaus, die Mückenfledermaus und der Große Abendsegler zu nennen, welche fast ausschließlich während der Migrationszeiten im Frühjahr (April und Mai) sowie Herbst (Mitte August bis Mitte Oktober) erfasst wurden. Das Verteilungsbild wird vor allem durch die Rauhaufledermaus als häufigste Art im USG bestimmt.

Durch das Dauermonitoring konnte ein Ruf mit Terminalsequenzen, die auf Jagdgeschehen schließen lassen, aufgenommen werden. Dieser ist der Breitflügelfledermaus zuzuordnen. Des Weiteren konnten sechs Rufe mit Soziallauten der Mückenfledermaus aufgezeichnet werden. Sozialrufe anderer Arten wurden nicht registriert.

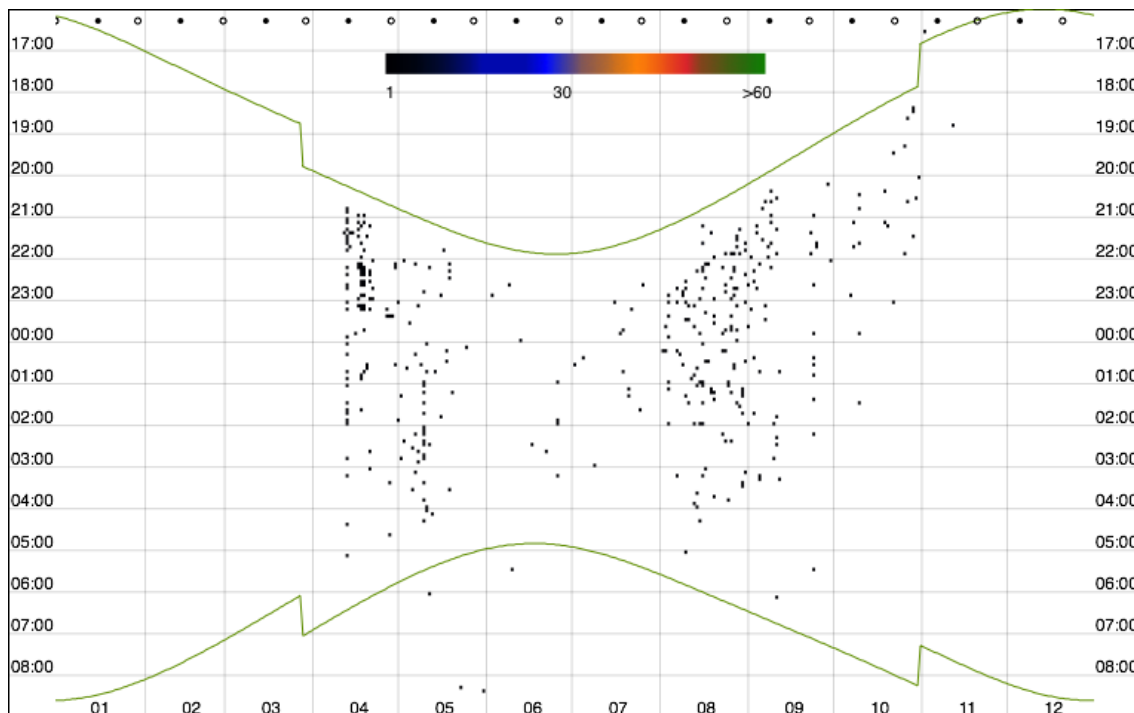


Abbildung 14: Darstellung aller festgestellten Kontakte am DM im Jahresverlauf. x-Achse = Monat in Zahl, y-Achse = Uhrzeit; grüne gebogene Linien = jeweiliger Zeitpunkt des Sonnenunter- bzw. Sonnenaufgangs (Daten zusammengefasst aus 11.04.2022 bis einschließlich 17.11.2022)

In der Abbildung 15 sind die Aktivitäten in einer zeitlichen Zusammenstellung in Minuten dargestellt. Mit 191 Minuten „Verweildauer“ stellt die Rauhaufledermaus („Pnat“) die dominante Art im Aufnahmebereich des Dauermonitorings dar. Auf die Mückenfledermaus („Ppyg“) und die Zwergfledermaus („Ppip“) entfielen jeweils 61 Minuten. Die Aufnahmen aller Kontakte des nyctaloiden Ruftyps nahmen insgesamt 61 Minuten ein, wobei der Große Abendsegler („Nnoc“) mit 39 Minuten hierfür maßgeblich war. Auf die weiteren zugehörigen Arten dieses Ruftyps wie Breitflügelfledermaus („Eser“) entfielen 13 Minuten, beziehungsweise 1 Minute auf den Kleinen Abendsegler („Nlei“). Die Gattung *Myotis* wurde für die Dauer von elf Minuten am DM registriert.

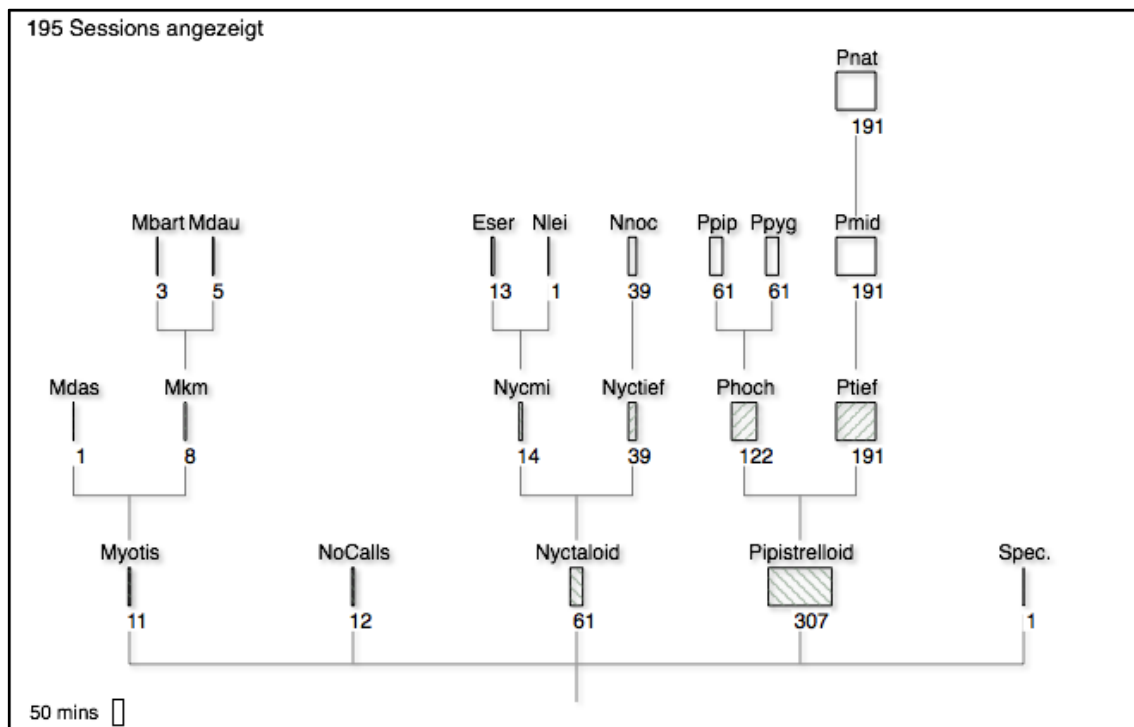


Abbildung 15: Darstellung der Aktivität in Minuten über den gesamten Jahresverlauf am Dauermonitoring. Myotis + Plecotus = Gattungsnamen; Mbar t= Bartfledermäuse; Mdau = Wasserfledermaus; Mdas = Teichfledermaus; Mnat = Fransenfledermaus; Eser = Breitflügelfledermaus; Nlei = Kleiner Abendsegler; Vmur = Zweifarbfledermaus; Nnoc = Großer Abendsegler; Ppip = Zwergfledermaus; Ppyg = Mückenfledermaus; Pnat = Rauhaufledermaus

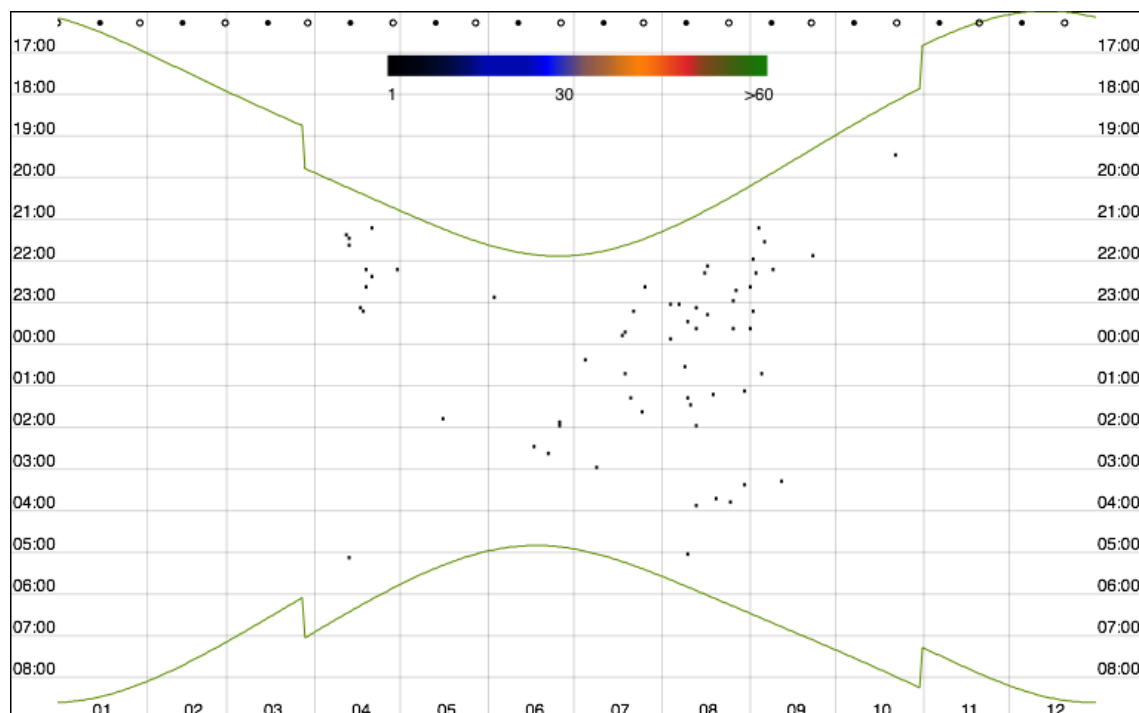


Abbildung 16: Darstellung der festgestellten Kontakte der Zwergfledermaus am DM im Jahresverlauf. x-Achse = Monat in Zahl, y-Achse = Uhrzeit; grüne gebogene Linien = jeweiliger Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgangs (Daten zusammengefasst aus 11.04.2022 bis einschließlich 17.11.2022)

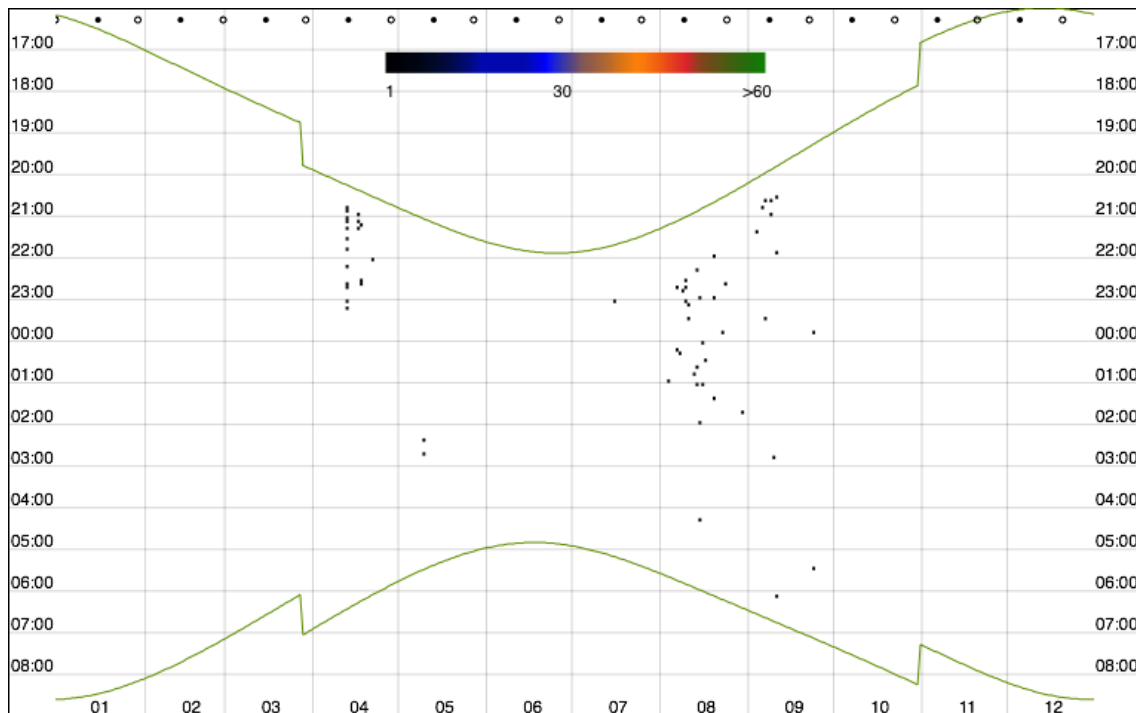


Abbildung 17: Darstellung der festgestellten Kontakte der Mückenfledermaus am DM im Jahresverlauf. x-Achse = Monat in Zahl, y-Achse = Uhrzeit; grüne gebogene Linien = jeweiliger Zeitpunkt des Sonnenunter- bzw. Sonnenaufgangs (Daten zusammengefasst aus 11.04.2022 bis einschließlich 17.11.2022)

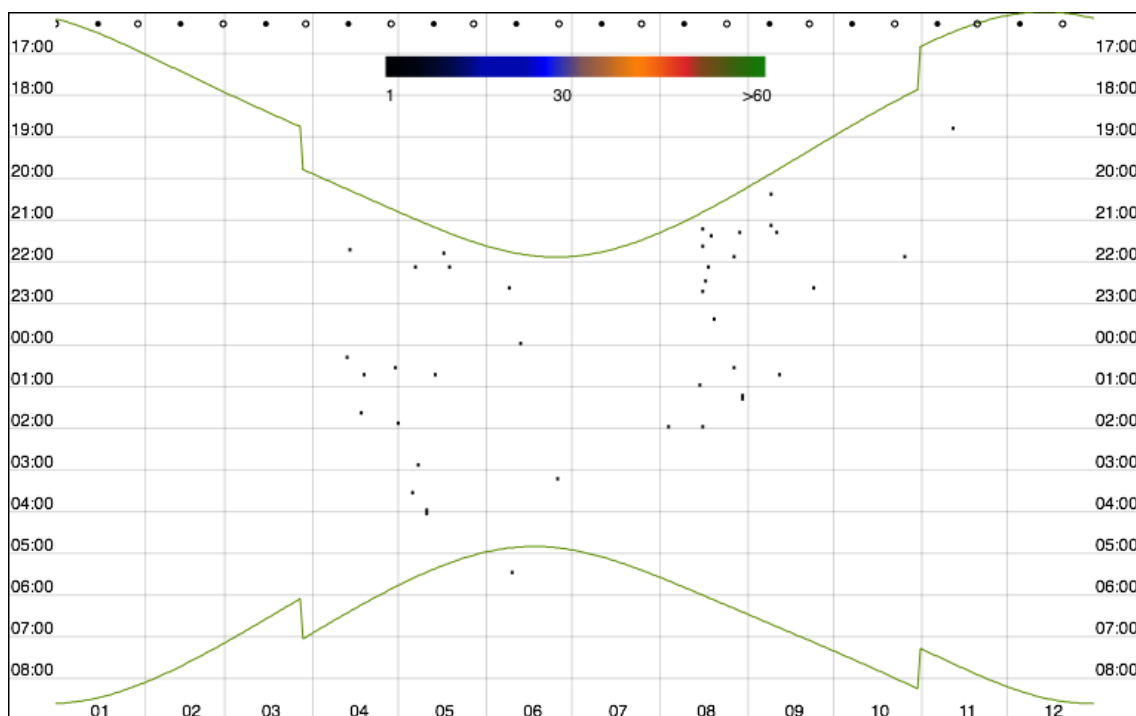


Abbildung 18: Darstellung der festgestellten Kontakte des Großen Abendseglers am DM im Jahresverlauf. x-Achse = Monat in Zahl, y-Achse = Uhrzeit; grüne gebogene Linien = jeweiliger Zeitpunkt des Sonnenunter- bzw. Sonnenaufgangs (Daten zusammengefasst aus 11.04.2022 bis einschließlich 17.11.2022)

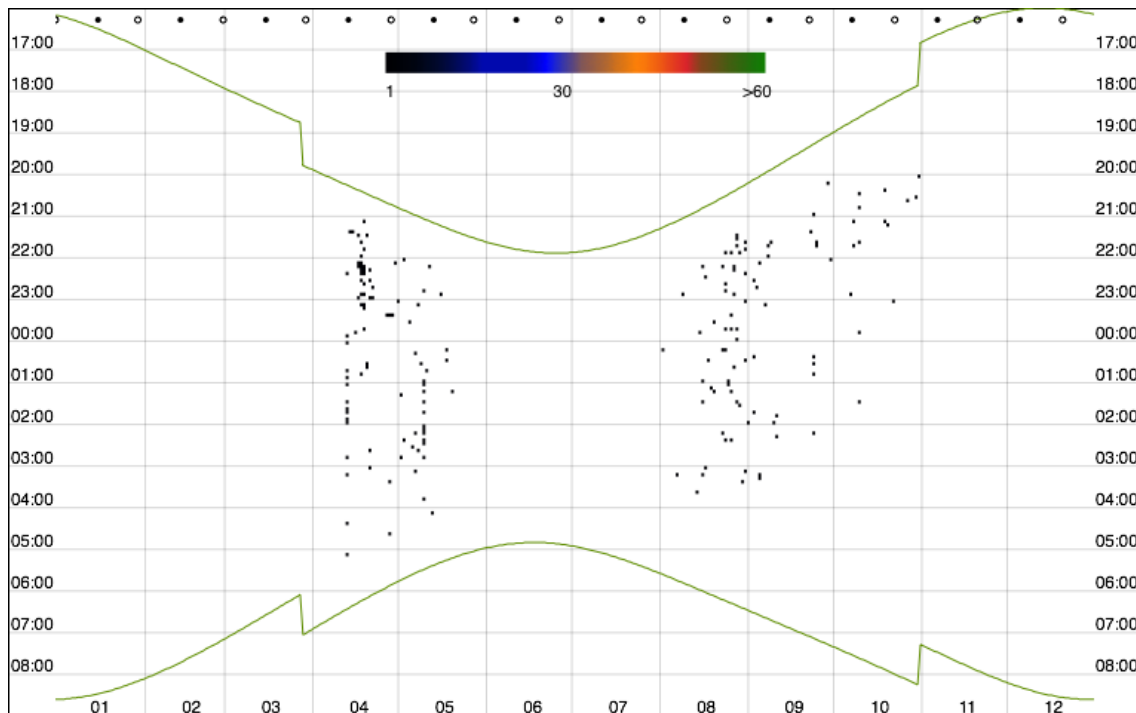


Abbildung 19: Darstellung der festgestellten Kontakte der Rauhaufledermaus am DM im Jahresverlauf. x-Achse = Monat in Zahl, y-Achse = Uhrzeit; grüne gebogene Linien = jeweiliger Zeitpunkt des Sonnenunter- bzw. Sonnenaufgangs (Daten zusammengefasst aus 11.04.2022 bis einschließlich 17.11.2022)

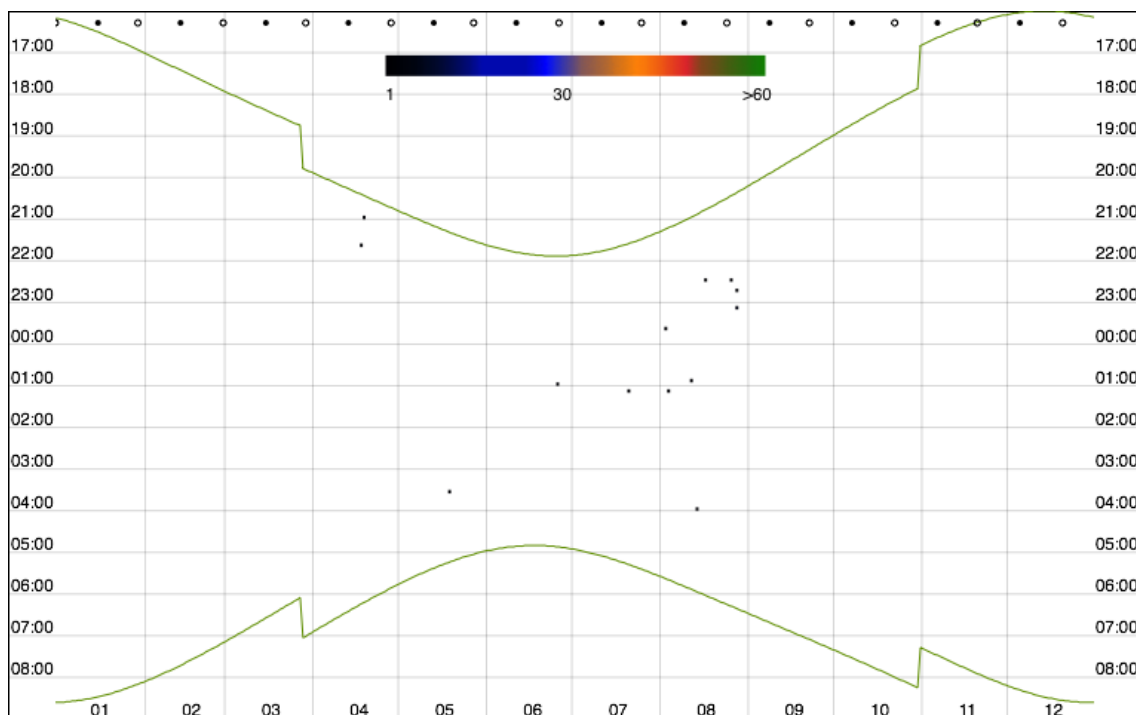


Abbildung 20: Darstellung der festgestellten Kontakte der Breitflügelfledermaus am DM im Jahresverlauf. x-Achse = Monat in Zahl, y-Achse=Uhrzeit; grüne gebogene Linien = jeweiliger Zeitpunkt des Sonnenunter- bzw. Sonnenaufgangs (Daten zusammengefasst aus 11.04.2022 bis einschließlich 17.11.2022)

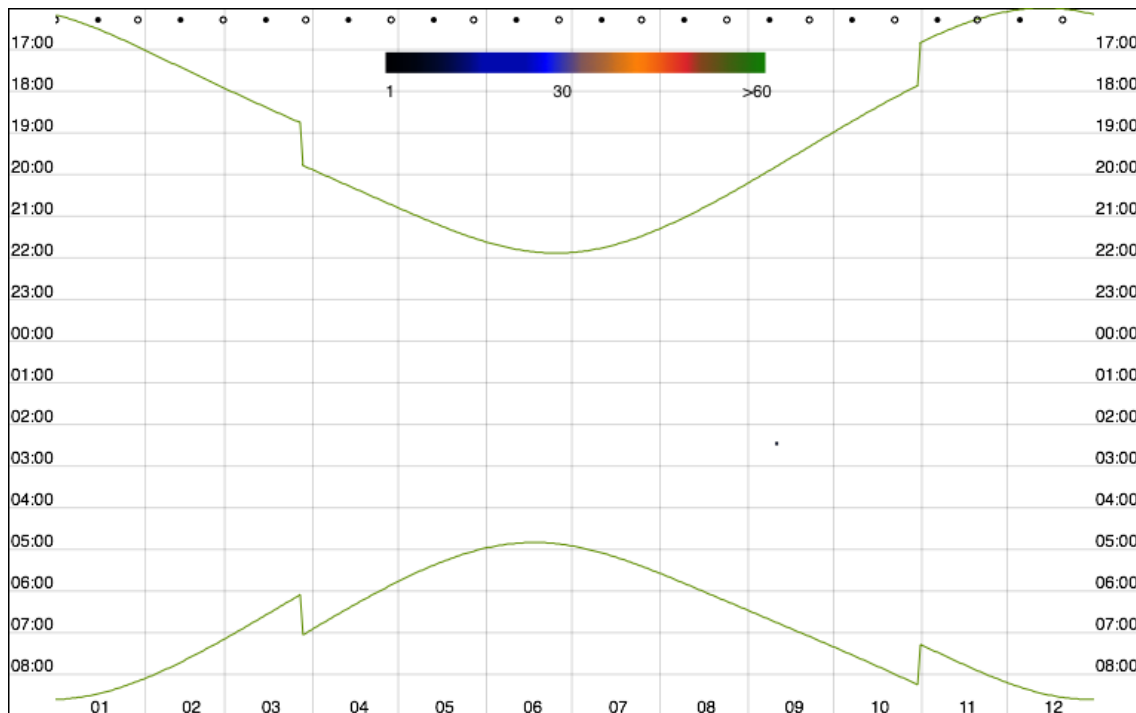


Abbildung 21: Darstellung der festgestellten Kontakte des Kleinen Abendseglers am DM im Jahresverlauf. x-Achse= Monat in Zahl, y-Achse = Uhrzeit; grüne gebogene Linien = jeweiliger Zeitpunkt des Sonnenunter- bzw. Sonnenaufgangs (Daten zusammengefasst aus 11.04.2022 bis einschließlich 17.11.2022)

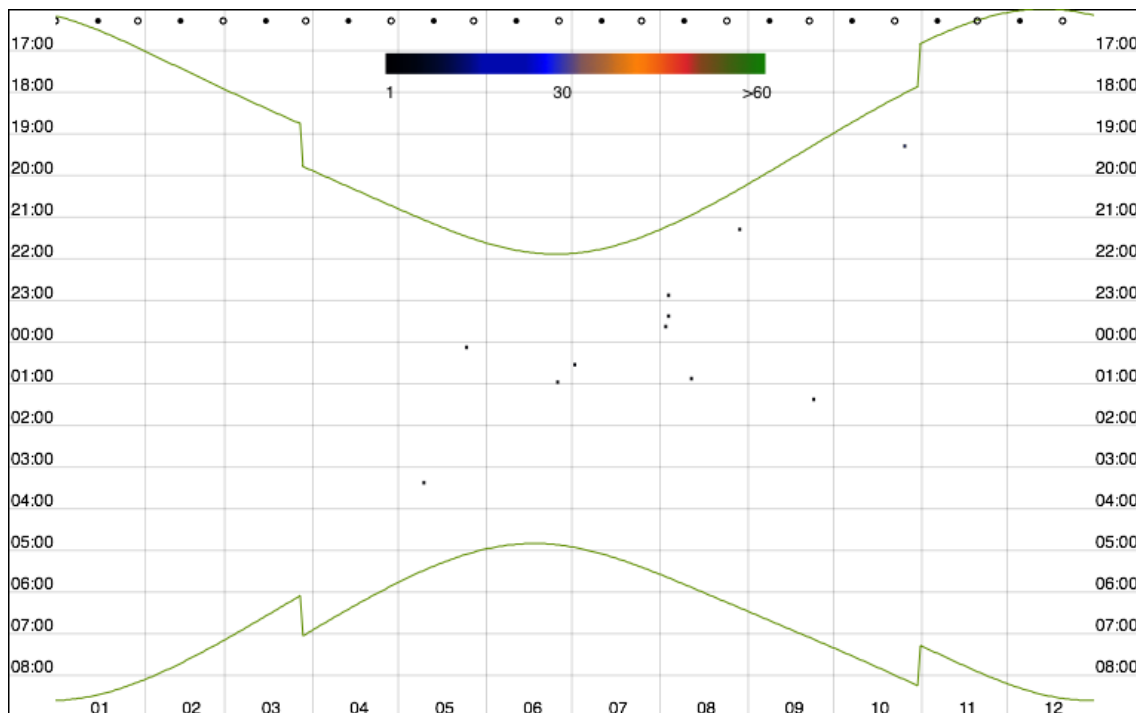



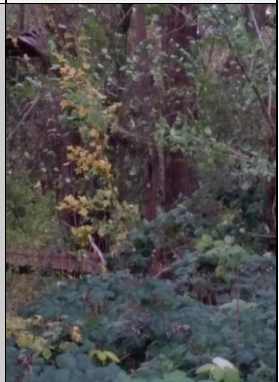
Abbildung 22: Darstellung der festgestellten Kontakte des Ruftyps Nyctaloid am DM im Jahresverlauf. x-Achse = Monat in Zahl, y-Achse = Uhrzeit; grüne gebogene Linien = jeweiliger Zeitpunkt des Sonnenunter- bzw. Sonnenaufgangs (Daten zusammengefasst aus 11.04.2022 bis einschließlich 17.11.2022)

3.4 Baumhöhlenkartierung und Quartierpotentialanalyse





Am 17.11.2022 wurde eine Kontrolle der Gehölze und des Baumbestandes auf Quartierpotential für Fledermäuse durchgeführt. Hierbei wurden Baumhöhlen, größere Rindenabplatzungen, Stammspalten und Ausfaltungen etc. aufgenommen. Die innerhalb

des USG untersuchten Bäume/Gehölze, obwohl überwiegend älter, wiesen für Fledermäuse nur wenige relevante Quartierstrukturen (Baumhöhlen, Rindenabplatzungen, etc.) auf. In Tabelle 13 und Abbildung 23 ist jeweils eine Übersicht der erfassten Strukturen dargestellt.

Tabelle 13: Übersicht der erfassten Baumhöhlen und Quartierpotentiale. EP: Entwicklungspotential; SQ: Sommerquartier; QP: Quartierpotential; BHD: Brusthöhendurchmesser

Nr.	Baumart	QP	Struktur	BHD (cm)	Höhe (m)	Exposition	Foto
1	Weide	QP	Stammriss, möglicherweise nach oben ausgefault	50	4-6	0	
10	Weide	SQ	Stammhöhle große Öffnung, vielleicht nach oben ausgefault.	30	3	SO	

Nr.	Baumart	QP	Struktur	BHD (cm)	Höhe (m)	Exposition	Foto
2	Weide	SQ	Größere Rindenabplatzung und Spechtloch (Zwiesel)	20	2-7	alle Himmelsrichtungen, SO	 
3	Apfelbaum	QP	Astlöcher, nach oben nicht richtig einsehbar.	35	5	O	
4	Weide	QP	Spechtloch, nicht einsehbar ob tief	60	8	O	

Nr.	Baumart	QP	Struktur	BHD (cm)	Höhe (m)	Exposition	Foto
5	Weide	SQ	Stammriss, scheint innen hohl zu sein	20	5	O	
6	Weide	QP	Spechtloch, nicht einsehbar ob tief	70	9	SO	
7	Ahorn	SQ	Stammspalte mit Ausfäulung, geht weit nach innen	52	2-3	SO	
8	Roskastanie	SP	Baum teilweise abgestorben, mehrere Astlöcher und Spechtlöcher	80	2-3	O, SW	


Nr.	Baumart	QP	Struktur	BHD (cm)	Höhe (m)	Exposition	Foto
9	Totholz	SQ	2 Spechtlöcher, Stammriss; stehendes Totholz	46	8-9	S	



Abbildung 23: Erfasste Baumhöhlen im Untersuchungsgebiet

4. Artenschutzrechtliche Bewertung des Vorhabens

Wie in Kapitel 2 eingehender beschrieben, können verschiedene negative Auswirkungen durch die Errichtung und den Betrieb von WEA auf die Artengruppe der Fledermäuse entstehen. Bei der Betrachtung dieser Auswirkungen wird zwischen anlage- und baubedingten Auswirkungen unterschieden, wobei eine klare Abgrenzung nicht immer möglich ist.

Die Auswirkungen selbst sind vor allem abhängig von:

- Naturraum und Habitat
- WEA-Typen (Turmhöhe, Rotordurchmesser)
- Standort der WEA (Offenland, Wald, überplante Bereiche, Abstand zu Strukturen)
- Vorbelastungen
- Summationswirkungen

4.1 Bewertung der Funktionsraumnutzung

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse sind in Abbildung 24 die Funktionsräume der Fledermäuse dargestellt. Funktionsräume sind Jagdgebiete, Transferstrecken/Flugrouten und Quartierstandorte/Balzareale.

Wie der Abbildung 24 entnommen werden kann, wurde das gesamte USG (soweit wie möglich) flächendeckend begangen. Das Wegenetz ist sehr gut erschlossen, so dass es keine größeren Bereiche gab, die nicht zugänglich waren und für die keine Aussagen über die Nutzung getroffen werden können.

Betrachtet man die artunabhängige räumliche Nutzung, das heißt über alle Registrierungen und Arten hinweg, wird eine vornehmliche Nutzung der Grünstrukturen innerhalb der Planfläche sowie des angrenzenden südlichen Bereichs deutlich. Das Gewerbegebiet im Osten und die Straßen im Westen des 500-m-Puffers weisen hingegen keine oder kaum Aktivitäten von Fledermäusen auf. Auch der östliche Bereich der Planfläche wird, obwohl von Bäumen geprägt, nicht genutzt (Abbildung 4).

Innerhalb der Untersuchungen haben sich somit folgende Funktionsräume ergeben:

Als Jagdgebiete allgemeiner bis saisonal hoher Bedeutung, haben sich die größeren Gewässer herausgestellt; zum einen der südlich gelegene Teich innerhalb der Planfläche sowie die kleineren Gewässer im Süden des USG (Unterste Untenburger Wetterung). Als Jagdgebiet mittlerer Bedeutung ist weiterhin der parkartige Bereich im Südosten des USG zu nennen (Abbildung 24).

Um von ihren Quartieren in die Jagdgebiete zu kommen, nutzen die Tiere häufig tradierte Transferstrecken. Für das USG „Altenwerder“ konnten einige solcher Transfer Routen herausgearbeitet werden, an denen die Tiere zeitweise auch jagen (Abbildung 24). Dies ist zum einen der Moorburger Elbdeich, der aus Moorburg kommend zu den kleinen in der Untersten Untenburger Wetterung liegenden Gewässern im Süden des USG führt, zum anderen werden die kleinen Fußwege nördlich der Kirche sowie im Westen der Planfläche entlang der Strukturen als Jagd/Transferstrecken genutzt.

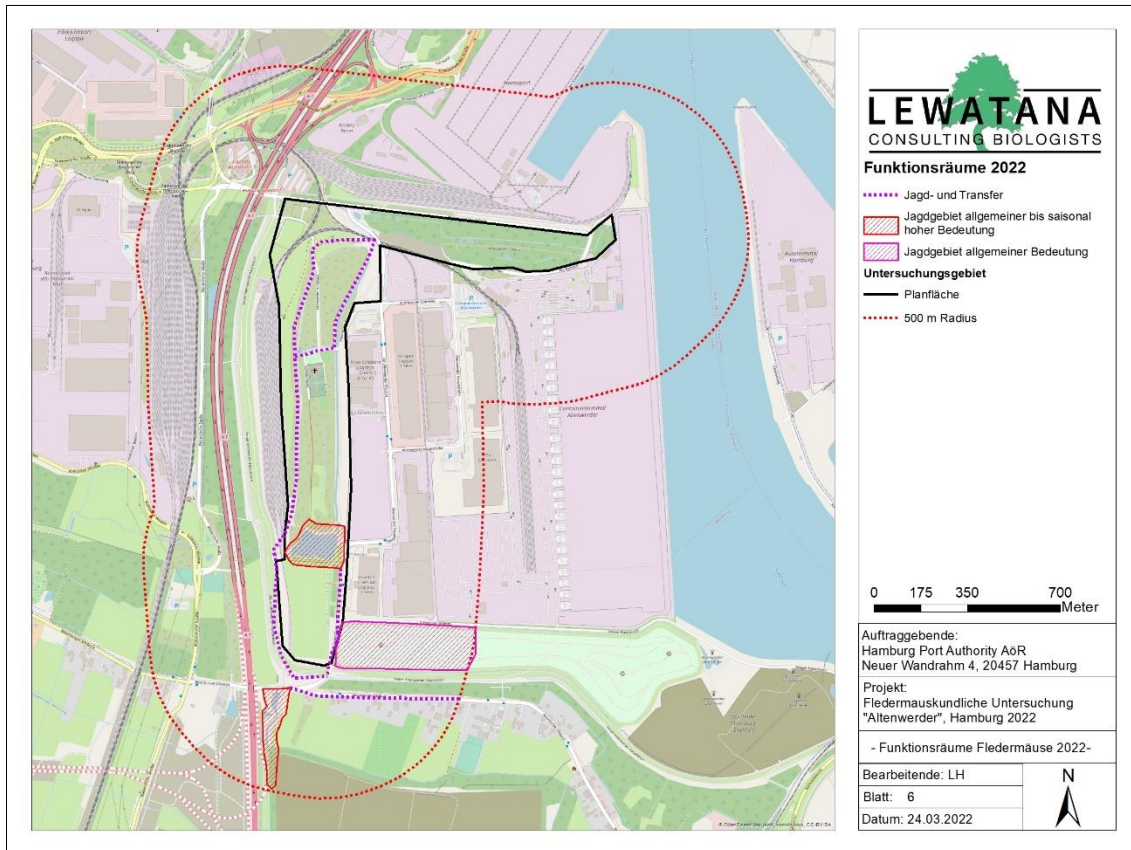


Abbildung 24: Darstellung der festgestellten Funktionsräume der im Untersuchungsgebiet „Altenwerder“ erfassten Fledermäuse

4.2 Artspezifische Betrachtung – WEA–empfindliche Arten

Während der Untersuchungen konnten insgesamt mindestens neun Fledermausarten nachgewiesen werden. Acht Arten konnten auf Artniveau bestimmt werden, die Bartfledermäuse aufgrund ihrer Untrennbarkeit in der Rufanalyse nur auf Gattungsniveau.

Somit sind folgende Arten gesichert nachgewiesen:

1. Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)
2. Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)
3. Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)
4. Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
5. Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)
6. Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)
7. Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)
8. Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*)

Gesichert nachgewiesene Gattungen/Artengruppen:

1. Kleine und/oder Große Bartfledermaus (*Myotis mystacinus/Myotis brandtii*)

Sechs der mindestens neun Arten sind im Zuge des Betriebes von WEA aufgrund ihrer Biologie schlagopferrelevant und daher bei den zusammengeführten Ergebnissen aller Untersuchungsformen genauer zu betrachten.

4.2.1 Rauhautfledermaus

Die Rauhautfledermaus bevorzugt als Lebensraum reich strukturierte feuchte Laubmischwälder sowie Au- und Niederungswälder, ist aber auch in Parklandschaften vorzufinden. Dabei jagt sie entlang von Gewässerufeln, Waldrändern, Schilf- und Feuchtflächen und generell an linearen Elementen. Für ihre Transferflüge zwischen Quartieren und Jagdhabitaten orientiert sich die Rauhautfledermaus oft an Leitstrukturen, kann aber auch große offene Flächen überfliegen (ARNOLD & BRAUN, 2002). Zudem gehört diese Art zu den weit wandernden Fledermausarten, deren Überwinterungsgebiete über 1000 km von den Sommergebieten entfernt liegen können (TLUG, 2009). Die Rauhautfledermaus bevorzugt als Sommerquartier Baumhöhlen, Stammaufrisse, Spechthöhlen, Nistkästen, Jagdkanzeln, Spaltenquartiere hinter loser Rinde aber auch Spaltenquartiere an Gebäuden wie z.B. in Rolllädenkästen, unter Dachziegeln und/oder hinter Fassadenverkleidungen. Winterquartiere liegen in Gebäuden, Felsspalten, Mauerrissen und Baumhöhlen (NLWKN, 2010; BRAUN & DIETERLEN, 2003).

Die Rauhautfledermaus konnte über alle drei Erfassungsmethoden im gesamten USG und, zumindest über die Detektorbegehungen und die Standortmessungen, während aller saisonalen Phasen nachgewiesen werden, wobei sich die Hauptaktivität auf die Frühjahrs- und Herbstmonate konzentrierte. Über die Detektorbegehungen wurde sie durchgängig von April bis Oktober und in elf von 14 Erfassungsnächten aufgezeichnet. Dabei erfolgten insgesamt 65 Kontakte (KPN=4,64) im gesamten USG, hauptsächlich entlang von Strukturen wie baumbestandenen Straßen, Fußwegen und Gehölzsäumen, wobei im Sommer Kontakte ausschließlich im südlichen Teil des USG detektiert wurden.

Die vier batcorder an den jeweiligen Standortmessungspositionen erfassten insgesamt 185 Rufkontakte (KPN=3,19). An Standort F1 wurden dabei keine Kontakte der Rauhautfledermaus aufgezeichnet und mit 126 KPN = Kontakten (KPN=7,88) wurden die meisten Kontakte an bcF3 registriert. Mit 101 Kontakten (KPN=7,77) wurden an bcF4 ähnlich viele Kontakte der Rauhautfledermaus registriert. bcF2 wies 58 Kontakte (KPN=3,63) auf. Über die batcorder wurde die Hauptaktivität der Rauhautfledermaus während der Migrationszeiten im Frühjahr und Herbst festgestellt. Während der Sommermonate wurde diese Art nur selten registriert. Am Standort bcF3 wurde im relativen Vergleich zu den übrigen batcorder-Standorten mit über 60 % ein größerer Anteil an Kontakten der Rauhautfledermaus erfasst.

Im Dauermonitoring war sie mit insgesamt 247 Kontakten (KPN=1,32) vertreten. Die Rauhautfledermaus wurde ausschließlich im Frühjahr (April und Mai) sowie von August bis Ende Oktober aufgezeichnet. Aufgrund der Verteilung der Registrierungen im Jahresverlauf sind durchziehende Tiere während der Migrationszeiten im Frühjahr und Herbst zu erkennen. Bei Betrachtung des gesamten Jahres zeigt die Rauhautfledermaus für das USG „Altenwerder“ saisonal während der Migration eine geringe bis maximal durchschnittliche Aktivitätsdichte.

4.2.2 Großer Abendsegler

Der Große Abendsegler gehört zu den größten mitteleuropäischen Arten, der ursprünglich Laubwälder besiedelte. Inzwischen konnte er auch in diversen anderen Lebensräumen nachgewiesen werden und scheint, unter der Voraussetzung eines ausreichenden Baumbestandes und/oder einem ausreichenden Vorkommen an hochfliegenden Insekten, mit einem breiten Spektrum an Habitaten bis hin zu urbanen Räumen zurechtzukommen (DIETZ, HELVERSEN, & NILL, 2007). Der Große Abendsegler zählt zu den fernwandernden Fledermausarten. Darüber hinaus ist bekannt, dass Tiere dieser Art vergleichsweise große Strecken zwischen ihren Tagquartieren und den Jagdrevieren (bis 30 km) zurücklegen können (KRONWITTER F. , 1988). Auch wenn die Art in ganz Deutschland vorkommt, liegt laut aktuellem Wissenstand das Hauptvorkommen von Wochenstubenkolonien in Norddeutschland (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Schleswig-Holstein) (LABES & KÖHLER, 1987; SCHMIDT, 1997; GLOZA, MARCKMANN, & HARRJE, 2001), aber auch in Sachsen und Sachsen-Anhalt.

Der Große Abendsegler konnte über alle Methoden und saisonalen Phasen im gesamten USG nachgewiesen werden. Dabei war er nach der Rauhaufledermaus die zweithäufigste Fledermausart im USG „Altenwerder“.

Im Dauermonitoring war der Große Abendsegler mit insgesamt 101 absoluten Kontakten ($KPN=0,54$) vertreten. Über das Dauermonitoring konnte der Große Abendsegler, ebenso wie die Rauhaufledermaus, überwiegend im Frühjahr und Herbst nachgewiesen werden, wobei auch im Juni vereinzelt Kontakte verzeichnet wurden. Im Mai ist er ganznächtlich zu dokumentieren gewesen, im April, August und September hingegen in der ersten Nachthälfte, was mit der Zeit der Migration der Tiere einhergeht, in der sie die Sommerquartiere verlassen und die zum Teil sehr weite Wanderung in die Überwinterungsgebiete beginnen.

Im Detektor wurde der Große Abendsegler mit insgesamt 19 Kontakten ($KPN=1,36$) in zehn von 14 Erfassungsnächten (von April bis Oktober) regelmäßig aufgezeichnet. Er wurde ausschließlich entlang von Strukturen wie Gebüsch, Bäumen und Gehölzrändern aufgezeichnet. Die Aktivität konzentrierte sich dabei auf den zentral gelegenen Teich, die kleineren Gewässer im äußeren Süden des USG, sowie den Park zwischen Moorburger Elbdeich und Drewer Hauptdeich.

In den batcorder-Aufzeichnungen war der Große Abendsegler mit 137 Kontakten ($KPN=2,36$) vertreten. Dabei erfolgte der Großteil der Registrierungen an bcF4 mit 101 Kontakten ($KPN=7,92$). An allen anderen Standorten erfolgten im Verhältnis deutlich weniger Registrierungen. An bcF3 wurden 24 Kontakte ($KPN=1,50$) im Mai und September registriert. An bcF2 erfolgten im Untersuchungszeitraum zehn Kontakte, was einer KPN von 0,63 entspricht. An bcF1 erfolgten keine Registrierungen.

Die oben beschriebenen jahreszeitlichen und nächtlichen Verteilungsmuster der Registrierungen des Großen Abendseglers im USG „Altenwerder“ lassen sich unter Berücksichtigung populationsdynamischer Zusammenhänge mit den zunehmenden Explorationsflügen der Jungtiere und der Auflösung der Wochenstuben Mitte/Ende August, der Balzzeit im August und September, sowie der im Anschluss beginnenden Migration der Tiere erklären.

Aktivitäten vor Sonnenuntergang oder nach Sonnenaufgang konnten über keine der verwendeten Methoden aufgezeichnet werden. Hieraus lässt sich ableiten, dass die Quartiere der Tiere sich sehr wahrscheinlich in einiger Entfernung zum USG befinden, wobei der Große Abendsegler Strecken von mehreren Kilometern zwischen Quartier und Jagdhabitaten zurücklegen kann.

Terminalsequenzen, welche eine Jagdaktivität dokumentieren, wurden nicht aufgezeichnet. Aufgrund der jahreszeitlichen und nächtlichen Verteilungsmuster der Art kann im entfernteren Umfeld des USG von einer vorhandenen Lokalspopulation ausgegangen werden, deren Tiere das USG auf ihren Transferflügen zwischen Quartier und Jagdgebieten mitunter aber nur sporadisch durchfliegen.

Für den Großen Abendsegler ist eine geringe Aktivität mit Aktivitätsspitzen im Frühjahr und Herbst festzuhalten.

4.2.3 Zwergfledermaus

Die Zwergfledermaus zählt zu den weit verbreitetsten Arten und kommt in Deutschland ubiquitär vor. Als Generalist weist diese Art ein breites Toleranzspektrum bezüglich ihrer Lebensraumsansprüche auf, was sich sowohl in ihrem Beutespektrum als auch in der Quartierauswahl widerspiegelt (DIETZ, HELVERSEN, & NILL, 2007). Die Zwergfledermaus ist daher sehr gut in der Lage, urbane Räume zu nutzen und gilt als Kulturfollower (DIETZ, HELVERSEN, & NILL, 2007). Diese Art jagt auf kleinen Flächen und in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot bis zu einer Entfernung von zwei Kilometern vom Quartier (EICHSTÄDT & BASSUS, 1995). Zumeist wird entlang von linearen Landschaftselementen (Waldränder, Hecken, Waldschneisen, baumbestandener Gewässer etc.), die nicht nur wichtige Leitlinien für die Jagd, sondern auch für Transferflüge darstellen, geflogen (EICHSTÄDT & BASSUS, 1995; VERBOOM & HUITEMA, 1997). Dabei können einzelne Tiere stundenlang kleinräumig jagen, z.B. um Straßenlampen (DIETZ, HELVERSEN, & NILL, 2007).

Die Zwergfledermaus war die häufigste vertretene Art im USG „Altenwerder“ und konnte mittels aller drei Erfassungsmethoden (Detektorbegehungen, batcorder und Dauermonitoring) im gesamten USG über alle saisonalen Phasen hinweg nachgewiesen werden.

Dabei zeichnete das Dauermonitoring während des Untersuchungszeitraumes 70 Kontakte ($KPN=0,37$) der Zwergfledermaus auf. Die Zwergfledermaus wurde regelmäßig von April bis Oktober aufgezeichnet, im Juli und August erfolgten die Registrierungen auch ganznächtlich. Im August und Anfang September kam es zu einem deutlichen Anstieg der Frequentierungsrate.

Im Dauermonitoring sind jahreszeitliche Aktivitätsmuster der Zwergfledermaus ersichtlich geworden, die teilweise die typische Jahresphänologie einer Lokalspopulation widerspiegeln. So sind bereits kurz vor Beginn des Wochenstubeneinzugs Anfang April die ersten Kontakte der Art im USG zu verzeichnen. Im Juli und August ist generell eine Zunahme der Aktivitäten zu erkennen, die mit dem Flüggewerden und ersten Erkundungsflügen der Jungtiere zusammenhängt. Im Anschluss beginnt die allmähliche Auflösung der Wochenstuben, während der zuerst die Weibchen und anschließend die Jungtiere in die Balz- und Paarungsquartiere der Männchen abwandern. Ab Mitte September ist eine drastische Abnahme der Aktivität der Zwergfledermaus im USG zu erkennen, welche im Kontext des Wechsels zwischen Sommer- und Winterlebensraum zu

sehen ist. Ganznächtliche Aktivitäten sind vor allem im August zu verzeichnen, was auf eine erhöhte Aktivität durch die flüggen Jungtiere zurückzuführen ist. Im April und ab September konzentrieren sich die Aktivitäten auf die erste Nachthälfte.

Die batcorder registrierten insgesamt 120 Kontakte (KPN = 2,07), wobei die Kontakte an allen Standorten ähnlich häufig waren (bcF1: 25 Kontakte, KPN = 1,92, bcF2: 49 Kontakte, KPN = 3,06, bcF3: 21 Kontakte, KPN = 1,31, bcF4: 25 Kontakte, KPN = 1,92). An bcF3 erfolgten die Kontakte ausschließlich im Frühling und Herbst, an den übrigen Standorten konnten auch im Sommer Kontakte aufgezeichnet werden. An bcF1 ist eine verhältnismäßig hohe Kontaktanzahl am 04.10. auffällig, während in den übrigen Nächten kaum Kontakte aufgezeichnet wurden.

In den Detektorbegehungen wurde die Zwergfledermaus in allen Untersuchungs Nächten, mit Ausnahme des 19.09., aufgezeichnet und insgesamt 104-mal registriert (KPN = 7,43). Dabei wurde sie im gesamten USG, jedoch entsprechend ihrer biologischen Anforderungen als strukturgebunden fliegende Fledermausart, ausschließlich entlang von Leitstrukturen wie Straßen, baumbestandenen Wegen und Gehölzrändern erfasst. Ein höheres Vorkommen konnte im Sommer in der Nähe des zentral im USG liegenden Teiches dokumentiert werden. Abseits von Leitstrukturen, beispielsweise im östlich gelegenen Gewerbegebiet, wurde die Zwergfledermaus, ebenso wie alle anderen Arten, nicht dokumentiert.

Terminalsequenzen der Zwergfledermaus konnten über die Detektorbegehungen aufgezeichnet werden, welche eine Jagdaktivität im USG dokumentieren.

Es ergeben sich für die Zwergfledermaus räumliche Nutzungsmuster innerhalb des USG entlang von linearen Strukturelementen, die die Tiere sowohl für die Jagd als auch für Transferflüge zu ihren Hauptjagdgebieten nutzen.

Ansonsten zeigen die erfassten Aktivitätswerte im USG „Altenwerder“ eine für eine Lokalpopulation typische jahreszeitliche Phänologie mit den ersten Kontakten im Zuge des Wochenstubeneinzuges im April und eine Zunahme der Aktivitäten im August in Verbindung mit dem Flüggewerden und den ersten Erkundungsflügen der Jungtiere. Abnehmende Aktivitäten ab etwa Ende August sind im Kontext der Auflösung der Wochenstuben zu sehen, während der zuerst die Weibchen und anschließend die Jungtiere in die Balz- und Paarungsquartiere der Männchen abwandern. Die ab Mitte September allgemeine abnehmende Aktivität der Zwergfledermaus im USG ist auf den Wechsel zwischen Sommer- und Winterlebensraum sowie die allgemein kühleren Witterungsbedingungen zurückzuführen.

Generell ist für die Zwergfledermaus eine geringe Aktivitätsdichte im USG „Altenwerder“ festzustellen.

4.2.4 Mückenfledermaus

Die Mückenfledermaus ist eine Schwesternart der Zwergfledermaus und wurde erst 1997 mittels DNA-Untersuchungen als eigenständige Art anerkannt (JONES & PARIJS, 1993) (BARRAT, DEAVILLE, BURLAND, BRUFORD, & WAYNE, 1997). Hinsichtlich ihrer Habitatsprüche ist sie weniger tolerant als die Zwergfledermaus und wesentlich stärker auf Niederungen, Gewässer aller Größenordnungen und Auwälder angewiesen. Sie ist vorwiegend in Feuchtgebieten anzutreffen und jagt kleinräumig, in Vegetationslücken in Wäldern und Buschkanten und im Allgemeinen eng an der Vegetation (ARNOLD

& BRAUN, 2003) (DAVIDSON-WATTS, 2006). Sie bevorzugt in der freien Landschaft mehrschichtige Laubwaldgebiete in Gewässernähe sowie offene Wälder mit einem hohen Altholzbestand (NLWKN, 2010)). Die Mückenfledermaus bevorzugt, wie die Zwergfledermaus, Gebäude als Quartierstandort. So werden Wochenstubenquartiere häufig in Spalten hinter Wandverkleidungen und Hohlschichten, Fassadenverkleidungen, Dachverschalungen, Fensterläden, Mauerhohlräume aber auch in Baumhöhlen, Nistkästen oder Jagdkanzeln bezogen.

Die Mückenfledermaus konnte mittels aller Erfassungsmethoden nachgewiesen werden und ist die dritthäufigste Art im USG. Im Detektor wurde sie in 13 Nächten mit insgesamt 50 Kontakten (KPN=3,57) aufgezeichnet und wurde während aller saisonalen Phasen erfasst.

Ihre Aktivität konzentrierte sich insbesondere auf den unmittelbaren Bereich in der Nähe der Kirche sowie auf die Gewässer im äußeren Süden des USG.

Die batcorder registrierten insgesamt 95 Rufe (KPN = 1,64), welche relativ gleichmäßig über alle Standorte verteilt waren (bcF1: 26 Kontakte, KPN = 2,00, bcF2: 23 Kontakte, KPN = 1,44, bcF3: 15 Kontakte, KPN = 0,94, bcF4: 31 Kontakte, KPN = 2,38). Auffällig ist auch hier wieder an bcF1 die überwiegende Anzahl an Registrierungen in der Nacht vom 04.10. Über das DM konnte die Art mit 72 Kontakten (KPN = 0,39) nachgewiesen werden. Sie wurde vor allem im April und August/September registriert. Vereinzelt erfolgten auch im Mai und Juli Registrierungen, sodass aufgrund der erhöhten Aktivität während der Migrationszeit von einem überwiegenden Zugeschehen und einer im USG sehr kleinen Lokalpopulation ausgegangen werden kann.

Über alle Erfassungsmethoden wurde eine Aktivität von weniger als zwei Kontakten pro Nacht festgestellt. Das Vorkommen der Mückenfledermaus im USG „Altenwerder“ ist somit als gering einzustufen.

4.2.5 Breitflügelfledermaus

Die Breitflügelfledermaus ist in ganz Europa verbreitet und kommt häufig in Siedlungsbereichen vor. Dort findet sie sowohl Nahrung als auch geeignete Quartiere und ist kaum auf Waldflächen angewiesen. Die bevorzugten Jagdreviere sind ausgeräumte landwirtschaftliche Flächen, Parks, Streuobstwiesen, Viehweiden, Dörfer und strukturreiche Siedlungsränder (DIETZ, HELVERSEN, & NILL, 2007).

Die Breitflügelfledermaus wurde in allen saisonalen Phasen im USG nachgewiesen, wobei Nachweise hauptsächlich während der Auflösung der Wochenstuben Mitte/Ende August erfolgten. Über die Detektorbegehungen wurde die Art zweimal am 10.08. und 22.08. (KPN = 0,21) erfasst, weshalb keine Nutzungsschwerpunkte festgestellt werden konnten. Über das Dauermonitoring erfolgten 20 Registrierungen (KPN = 0,11). Hier wurde sie hauptsächlich im August registriert; von April bis Juli erfolgten nur sporadische Registrierungen. Über die batcorder wurde die Breitflügelfledermaus insgesamt achtmal erfasst (KPN = 0,14). Die Registrierungen erfolgten mit fünf Kontakten hauptsächlich an bcF2 (KPN = 0,31). An bcF3 (KPN = 0,13) erfolgten zwei Registrierungen und ein Kontakt an bcF4 (KPN = 0,08).

Über das Dauermonitoring wurde eine Terminalsequenz aufgezeichnet, welche eine geringe Jagdaktivität der Breitflügelfledermaus im USG „Altenwerder“ belegt. Soziallaute der Breitflügelfledermaus konnten nicht verzeichnet werden.

Generell sind die Aktivitätswerte für die Breitflügelfledermaus im USG „Altenwerder“ als sehr gering einzustufen. Auch bei Berücksichtigung der Anteile innerhalb der Sequenzen, die mit „Nyctaloid“ bestimmt wurden und die der Breitflügelfledermaus eventuell zugeordnet werden könnten, sind insgesamt geringe Aktivitätswerte zu erwarten. Die Aktivität der Art im USG konzentriert sich auf den August. Auch konnten keine Soziallaute der Breitflügelfledermaus aufgezeichnet werden. Es ist daher anzunehmen, dass es sich entweder um eine relativ kleine Lokalpopulation handelt oder dass die Tiere dieser Art das USG nur im geringen Umfang und vor allem bei Vorhandensein bestimmter Voraussetzungen (z.B. erhöhtes Nahrungsangebot in einzelnen Nächten) nutzen.

4.2.6 Kleiner Abendsegler

Der Kleine Abendsegler ist eine typische Waldfledermaus, welche vor allem in Laubwäldern vorkommt und vornehmlich natürlich entstandene Höhlungen in Bäumen (Fäulnishöhlen, überwucherte Spalten durch z.B. Blitzschlag entstanden), Ausfaltungen in Zweigen, etc. bezieht (BECK, 2005) (RUCZYNSKI, 2005).

Die Art wurde mit verhältnismäßig wenigen Kontakten, jedoch über alle Methoden im USG nachgewiesen. Über das Dauermonitoring wurde der Kleine Abendsegler dreimal im September erfasst (KPN = 0,02). Während der Kartierungen wurde er lediglich am 12.09. einmal detektiert (KPN = 0,07). Die batcorder zeichneten vier Kontakte (KPN = 0,07) auf, die am Standort bcF2 erfolgten. Dieser Standort befindet sich im Norden der Planfläche.

Aufgrund der sehr geringen Kontaktanzahlen wird das USG vom Kleinen Abendsegler nur in geringem Umfang als Transferstrecke zwischen Quartier und Jagdgebiet genutzt. Der Kleine Abendsegler kann relativ weite Transferstrecken zwischen Quartier und Jagdgebiet zurücklegen. Die erfassten Tiere scheinen daher einer sich im weiteren Umfeld des USG befindlichen, relativ kleinen Lokalpopulation anzugehören und weite Teile des USG nur im geringen Umfang zu nutzen.

Für das USG ist somit eine sehr geringe Aktivität des Kleinen Abendseglers festzustellen. Bei den hier erfolgten Registrierungen kann primär von Transferflügen zwischen Quartier und Jagdgebiet ausgegangen werden.

4.2.7 Ruftyp Nyctaloid

Innerhalb der Rufanalyse konnten nicht alle Rufsequenzen, die einen nyctaloiden Ruftyp aufweisen auf Artniveau bestimmt werden. Arten die dieser Gruppe angehören sind:

- Breitflügelfledermaus
- Großer Abendsegler
- Kleiner Abendsegler
- Zweifarbfledermaus
- Nordfledermaus
- Großes Mausohr

Insgesamt (über alle saisonalen Phasen hinweg) sind bei den Detektorkartierungen drei und über die batcorder 15 Rufsequenzen dem Ruftyp Nyctaloid zuzuordnen gewesen. Im Dauermonitoring wurden insgesamt 20 Sequenzen diesem Ruftyp zugeordnet.

Obwohl beim nyctaloiden Ruftyp keine Artansprache möglich ist, kann, aufgrund des räumlichen Musters dieses Ruftyps sowie unter Bezugnahme der prozentualen Verteilung der im USG erfassten „nyctaloiden“ Arten (Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Breitflügelfledermaus) davon ausgegangen werden, dass der Hauptteil der nyctaloiden Rufe dem Großen Abendsegler zugeschrieben werden kann.

4.3 Gesamtbewertung des USG „Altenwerder“

Durch die Untersuchungen im Jahr 2022 sind im USG „Altenwerder“ insgesamt mindestens neun Arten dokumentiert worden, was einer flächenunabhängigen unterdurchschnittlichen Artendiversität entspricht.

Bei einem Großteil des Plangebietes handelt es sich um strukturreiche, parkähnliche Flächen mit Baumbestand, zahlreichen Fußwegen und somit fledermausrelevanten Strukturen.

Der 500-m-Puffer um die Planfläche hingegen ist von Gewerbegebiet, Containerterminal, sowie Güterverkehr und der Autobahn A7 geprägt.

Generell ist festzustellen, dass vor allem der zentrale Teil der Planfläche sowie die Unterste Unterburger Wetterung und der Park ähnliche Bereich im Südosten zwischen Drewer Hauptdeich und Neuem Altenwerder Hauptdeich in geringerem Maße von Fledermäusen genutzt wurde, die anderen untersuchten Bereiche hingegen sogar nur sporadisch frequentiert wurden. Quartiere innerhalb der Planfläche wurden im Rahmen der Untersuchungen nicht festgestellt.

Über die Zusammensetzung des Arteninventars und dem saisonalen Auftreten der einzelnen Arten wird an dieser Stelle auf den Abschnitt 4.2 (Artspezifische Betrachtung – WEA-empfindliche Arten) verwiesen.

Durch das Dauermonitoring, die batcorder-Standortmessungen und die Detektorkartierungen konnten Anzeichen für Wanderungsbewegungen der langstreckenziehenden Rauhaufledermaus und der Mückenfledermaus festgestellt werden. Die Intensität des dokumentierten Wanderungsgeschehens ist als maximal durchschnittlich zu beschreiben.

Für die Zwergfledermaus waren mit Beginn der Wochenstubenauflösung Juli/Anfang August etwas höhere Kontaktdichten als in den anderen Zeiträumen zu dokumentieren, was darauf hinweist, dass im (entfernteren) Umfeld des USG Wochenstuben vorhanden sind.

Mögliche Auswirkungen von WEA auf Fledermäuse lassen sich wie folgt unterteilen:

- Kollisionsrisiko
- baubedingter Lebensraumverlust
- anlagebedingt

4.4 Bau- und Anlagenbedingte Auswirkungen:

Bei Windkraftparkplanungen beziehen sich die anlage- und baubedingten Auswirkungen auf das Bauwerk der WEA selbst (Fundament, Rotor, Turm) und notwendige Flächen, die innerhalb der Bauphase oder für den Betrieb entweder kurzfristig oder entsprechend dauerhaft in Anspruch genommen werden müssen. Hierzu zählen Zuwegungen, Montage- und Kranstellflächen, Transport von Rotorblättern (Kurvenradien aufgrund Länge der Rotorblätter), Turmsegmenten, etc.

Vor allem bei der Errichtung von Windenergieanlagen innerhalb von Wäldern/Baumreihen sind Fällungen von Bäumen unumgänglich. Daher können artenschutzrechtliche Konflikte im Zuge der Erschließung des Wegenetzes und des WEA-Standortes nicht ausgeschlossen werden. Bei Fällung von Bäumen oder auch notwendigem Abriss von Gebäuden können Fledermausquartiere zerstört werden. Hierdurch würde der Tatbestand des §44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG erfüllt.

Werden Bäume gefällt, in denen Fledermäuse Quartier bezogen haben, kann darüber hinaus das Tötungsverbot § 44 Absatz 1 Nr. 1 BNatSchG einschlägig sein.

Bei Einrichtung von Nachtbaustellen sind negative Effekte vor allem durch Lichtemissionen zu erwarten, die bis zu einer erheblichen Störung im Sinne von §44 Absatz 1 Nr. 2 BNatSchG führen können.

Zudem kann mit der Flächeninanspruchnahme ein Verlust von essenziellen Habitaten von Fledermäusen einhergehen, die zu einem Rückgang entweder von Populationen einer Art oder mehreren Fledermausarten führen können (§44 Absatz 1 Nr. 3 BNatSchG).

Die Planfläche besteht primär aus strukturreichen, parkähnlichen Flächen. Innerhalb der Planfläche konnte mit dem zentral gelegenen Teich ein Jagdgebiet allgemeiner bis saisonal hoher Bedeutung herausgearbeitet werden. Die von hier aus nach Norden und Süden verlaufenden, baumbestandenen Wege dienen als Jagd- und Transferstrecken. Diese Bereiche stellen saisonal ein Jagdgebiet mit bis zu besonderer Bedeutung dar und muss an dieser Stelle im Hinblick auf evtl. zu erwartende bau- und anlagenbedingte Auswirkungen als relevant eingestuft werden.

Sollten Gehölzrodungen/Entfernungen der gegebenen Strukturen innerhalb der Planungsfläche durchgeführt werden, so sind diese auf Fledermausbesatz unmittelbar vor den Rodungsarbeiten zu überprüfen.

4.5 Betriebsbedingte Auswirkungen (Kollisionsrisiko):

Das Kollisionsrisiko scheint nach derzeitigem Stand die potentiell größte Auswirkung auf Fledermäuse haben zu können. Nach DÜRR (2007) und BRINKMANN et al. (2011) stellt sich das Kollisionsrisiko für Fledermäuse an WEA dabei prinzipiell saisonal unterschiedlich dar. So ist für die Frühlingsphase und die Zeiten des Sommers insgesamt mit einem geringen bis ab Juli höheren Risiko des Fledermausschlags zu rechnen, für den Spätsommer/Herbst (Ende Juli/August bis Oktober) muss, bedingt durch die Zeit der Wochenstubenauflösung, die Balz- und Migrationszeit der Tiere von einem tendenziell höheren Kollisionsrisiko ausgegangen werden. Ein direkter Nachweis eines Zugesche-

hens ist dabei nur schwer möglich. Indirekt lassen sich jedoch Hinweise auf ein Migrationsereignis durch eine vermehrte Nachweisdichte von fernwandernden Arten wie den Großen Abendsegler oder die Rauhaufledermaus während der Frühlings- und der Herbstphase ableiten. Auch das vermehrte Vorhandensein von Balzquartieren kann ein Indiz für Wanderkorridore sein. Darüber hinaus wird ein erhöhtes Kollisionsrisiko für Anlagenstandorte, die in der Nähe von Gehölzen oder im Wald stehen prognostiziert (DÜRR & BACH, 2004; RODRIGUES et al., 2008).

Zwergfledermaus:

Bei einer Ableitung der Studie von BRINKMANN et al. (2011) und Untersuchungen von ALBRECHT (2011) sind Aktivitäten von Zwergfledermäusen in 70 m und höher festgestellt worden. Laut dieser Untersuchungen sind die in dieser Höhe erfassten Aktivitätswerte jedoch weitaus geringer als von den in Bodennähe gleichzeitig positionierten Aufzeichnungsgeräten ermittelten Werte. Die Zwergfledermaus ist in Niedersachsen an dritter Stelle der Schlagopferfunde nachgewiesen (LUGV, 2019). Je nach Anlagentyp wird bei zunehmender Nabenhöhe und gleichbleibender Leistung (Rotorblattdurchmesser) ein geringeres Kollisionsrisiko prognostiziert, während bei zunehmendem Rotordurchmesser auch ein erhöhtes Kollisionsrisiko nach HÖTKER et al. (2006) prognostiziert ist.

Für die Zwergfledermaus wurden über alle saisonalen Phasen geringe bis maximal saisonal mittlere Aktivitätsdichten verzeichnet. Da die im Vergleich zu anderen Phasen erhöhten Nachweise der Zwergfledermaus, den biologischen Anforderungen als strukturgebunden fliegende Fledermausart entsprechend, vor allem entlang von Leitstrukturen wie Gehölzstrukturen im Offenland dokumentiert wurden, begrenzt sich das erhöhte Aufkommen der Art auf strukturreichere Bereiche des USG. Das Gewerbegebiet sowie andere strukturarmer Bereiche des 500-m-Puffers wurde selten von der Art frequentiert.

Risikoeinschätzung: Für die Zwergfledermaus ist aufgrund der geringen am Boden dokumentierten Aktivitäten in größeren Höhen, eine nochmals deutlich geringere Aktivität anzunehmen und sehr wahrscheinlich, so dass sich hier, bezogen auf diese Art kein erhöhtes Kollisionsrisiko abzeichnet. Voraussetzung ist, dass die WEA in ihrer Spezifikation einen möglichst großen Abstand zwischen Rotorblattspitze und Boden mitbringen (>60m).

Rauhaufledermaus:

Für die Rauhaufledermaus sind, über das gesamte Jahr betrachtet, geringe bis saisonal mittlere Aktivitätswerte verzeichnet worden. Die Art wurde in allen saisonalen Phasen regelmäßig erfasst, wobei eine erhöhte Aktivität der Art im Gebiet im April/Mai und ab Mitte August bis Anfang Oktober zu erkennen war. Die Ergebnisse aller drei methodischen Vorgehensweisen, Detektorkartierungen, Standortmessungen und Dauermonitoring zeigen, dass Zugereignisse zu dokumentieren waren. Die generelle Zunahme der Aktivität ab Mitte August spiegelt die Zeit der Migration der Tiere, in der sie die Sommerquartiere verlassen und die zum Teil sehr weite Wanderung in die Überwinterungsgebiete beginnen, wider.

Gleichzeitig deuten wenige Registrierungen während der Sommermonate auf das Vorhandensein einer kleinen Lokalspopulation mit Quartieren im Umkreis des USG hin, die das USG in geringem Umfang nutzt.

Wie in der Ergebnisdarstellung des Dauermonitorings ersichtlich, waren die Aktivitäten in Minuten aufsummiert für diese Art auf einem mittleren bis durchschnittlichen Niveau (Abbildung 15). Für diese Fledermausart konnte bei der manuellen Sichtung einer jeden Aufnahme festgestellt werden, dass es sich bei vielen Aufnahmen um sogenannte konstant-frequente Rufe handelt. Die Tiere nutzen diese vor allem, um längere Strecken zu überwinden. Diese Rufe und die damit verbundene Überwindung von längeren Strecken ist nicht nur bezüglich der Fernwanderung zwischen Sommer- und Winterquartier zu verstehen, sondern sie sind auch bei der Überwindung von Strecken, von den Quartieren zu den Jagdgebieten bzw. von den Jagdgebieten zu den Quartieren, zu registrieren. Jedoch waren innerhalb des Untersuchungsjahres 2022 keine Terminalsequenzen (*feeding buzz*), die Jagdgeschehen belegen, festzustellen. Daher ist die Bedeutung des USG für die Art *Rauhautfledermaus* als Jagdgebiet als gering anzugeben, hat aber als Durchzugsgebiet zumindest eine relevante Bedeutung.

Risikoeinschätzung: Anhand der saisonalen Verteilung der registrierten Kontakte der *Rauhautfledermaus* innerhalb des USG „Altenwerder“, ist während der Migrationszeit im Frühling aber vor allem im Herbst von einem erhöhten Kollisionsrisiko auszugehen.

Mückenfledermaus

Die Mückenfledermaus wurde, wie auch die *Rauhautfledermaus*, in allen saisonalen Phasen regelmäßig erfasst. Eine erhöhte Aktivität war jedoch im Frühjahr (April/Mai) und Herbst (August/September) festzustellen. Somit konnten über die drei methodischen Vorgehensweisen auch für diese Art Zugereignisse dokumentiert werden.

Wenige Registrierungen über die Detektorbegehungen und die batcorder, während der Sommermonate deuten auf das Vorhandensein einer kleinen Lokalspopulation mit Quartieren im weiteren Umkreis des USG hin. Das USG wird als Jagdgebiet jedoch nur in geringem Umfang genutzt, was durch das Fehlen von Terminalsequenzen belegt wird.

Risikoeinschätzung: Anhand der saisonalen Verteilung der registrierten Kontakte der Mückenfledermaus innerhalb des USG „Altenwerder“, ist während der Migrationszeit im Frühling aber vor allem im Herbst von einem erhöhten Kollisionsrisiko auszugehen.

Großer Abendsegler

Der Große Abendsegler wurde regelmäßig vom Frühling bis Herbst im USG „Altenwerder“ registriert. Generell sind die Aktivitätswerte des Großen Abendseglers im USG „Altenwerder“ als eher gering anzusehen.

Anhand der Ergebnisse aus den Standortmessungen (batcorder und Dauermonitoring), zusammen mit der räumlichen Verteilung der Detektornachweise des Großen Abendseglers, ist festzustellen, dass die Tiere die Fläche vor allem überfliegen, und während des Durchflugs zeitweise an geeigneten Strukturen/Bereichen jagen. Dafür spricht auch, dass es sich beim überwiegenden Teil der registrierten Rufsequenzen um Transferrufe handelte, die beim Flug zum Überwinden größerer Strecken typisch sind und somit auf Überflugsituationen schließen lässt. Quartiere wurden im USG nicht nachgewiesen, können aber im weiteren Umfeld des USG vermutet werden. Da der Große Abendsegler in allen Methoden erst nach Sonnenuntergang aufgezeichnet wurde, dürften diese Quartiere in einiger Entfernung zum USG liegen. Demnach kann bei den Registrierungen im USG „Altenwerder“ von Tieren einer im weiteren Umfeld vorhandenen Lokalspopulation

ausgegangen werden, die auf ihren Transferflügen zwischen Quartier- und Jagdgebieten durch das USG fliegen bzw. auch in Teilbereichen der Planfläche kurzzeitig jagen.

Wie für die anderen im Gebiet erfassten Arten geltend, so ist auch für den Großen Abendsegler eine generelle Abnahme der Aktivität ab September zu erkennen, welches mit der Zeit der Migration der Tiere einhergeht, in der sie die Sommerquartiere verlassen und die zum Teil sehr weite Wanderung in die Überwinterungsgebiete beginnen.

Risikoeinschätzung: Für den Großen Abendsegler ergeben sich insgesamt geringe Aktivitätsraten im USG „Altenwerder“. Die Tiere überflogen den Bereich zu großen Anteilen und das Jagdgeschehen war eher sporadischer Natur. Der Große Abendsegler ist im Gegensatz zu vielen anderen Fledermausarten durch die Lautstärke seiner Rufe sehr gut von durch Detektoren und Standortmessungen / Dauermonitoring erfassbar. Trotz der geringen Aktivitäten ist während der Wochenstubenauflösung/Balz im August sowie der anschließenden Herbstmigration bis Mitte / Ende September von einem erhöhten Kollisionsrisiko auszugehen.

Sonstige mit geringen Kontaktdichten registrierte windkraftrelevante Arten:

Für die im USG „Altenwerder“ erfassten windkraftsensiblen Arten Kleiner Abendsegler und Breitflügelfledermaus sind durchschnittlich sehr geringe bis durchschnittliche Aktivitätsdichten dokumentiert worden. Aufgrund der geringen Anzahl an Nachweisen lässt sich keine eindeutige Aussage über etwaige Raumnutzungsmuster oder ein schwerpunktmäßiges Vorkommen treffen. Es kann vermutet werden, dass die erfassten Tiere relativ kleinen Lokalpopulationen im weiteren Umfeld des USG angehören und/oder dass die Tiere dieser Arten das USG grundsätzlich nur in geringem Umfang nutzen. So sind sie eher als sporadische Gäste innerhalb des USG einzustufen.

Risikoeinschätzung: Für diese Arten ist anhand der Untersuchungen 2022 von keinem erhöhten Kollisionsrisiko auszugehen.

4.6 Artenschutzrechtliche Maßnahmen

Auf Grundlage der erhobenen Daten sind Maßnahmen zu empfehlen:

4.6.1 Zu empfehlende nächtliche Abschaltzeiten:

Bei einem unregelmäßigen Betrieb potentieller WEA im Untersuchungsgebiet ist im Bereich der Rotoren eine erhöhte Aktivität und damit einhergehendem erhöhten Kollisionsrisiko folgender Fledermausarten anhand der im Jahr 2022 erhobenen Daten nicht auszuschließen:

- Rauhautfledermaus
- Großer Abendsegler
- Mückenfledermaus

Windenergieanlagenplanungen sind zeitweise mit Abschaltzeiten zu belegen, um das Kollisionsrisiko für die betroffenen Fledermausarten (Rauhautfledermaus, Mückenfledermaus und Großer Abendsegler) unter die Erheblichkeit zu minimieren.

Das USG bzw. die Planfläche ist bezüglich der Aktivitäten und der daraus resultierenden Abschalttempfehlungen in mindestens zwei Bereiche zu gliedern. Zum einen WEA, die im Offenland positioniert werden und solche, die in oder im direkten Umfeld von fledermausrelevanten (Gehölz-)Strukturen etabliert wurden.

Bei der Zuordnung „Abschalttempfehlung Nr. 1“ handelt es sich um Offenlandstandorte in denen keine fledermausrelevanten Strukturen im Umfeld vorhanden sind und dementsprechend die Fledermausaktivitäten geringer ausfallen, als bei der Zuordnung „Abschalttempfehlung Nr. 2“. Bei den letzteren hat sich innerhalb der Untersuchungen ergeben, dass die Aktivitäten, bedingt durch die Strukturnähe und der daraus resultierenden Attraktivität, höhere Fledermausaktivitäten zu dokumentieren waren.

Anhand der erhobenen Ergebnisse sind für neu zu errichtende Windenergieanlagen folgende Abschalttempfehlungen, welche bereits mit einem Sicherheitspuffer aufgrund jahreszeitlicher Schwankungen von ca. 3 - 8 Tagen versehen sind, zu formulieren:

Abschalttempfehlung Nr.1

Für diese Bereiche ist folgende Abschalttempfehlung auszusprechen:

- 01.04. bis 31.05.: von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang bis 6,5m/s
- 01.06. bis 31.07.: von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang bis 6,0m/s
- 01.08. bis 30.09.: von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang bis 7,2m/s
- 01.10. bis 20.10.: von Sonnenuntergang bis 0:00 Uhr nachts bis 7,0m/s

Abschalttempfehlung Nr.2

Diese Bereiche liegen innerhalb oder im direkten Umfeld von fledermausrelevanten Strukturen mit entsprechend höheren Fledermausaktivitäten.

Für diese ist folgende Abschalttempfehlung auszusprechen (die Erklärungen a) und b) gelten für diese Bereiche nicht):

- 01.04. bis 31.10.: von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang bis 7,2m/s

Für beide Abschaltvarianten ist weiterhin folgendes zu empfehlen:

Die Abschaltzeiten gelten bei folgenden Witterungsbedingungen:

- Windgeschwindigkeiten unter 6 m/s bzw. 7m/s, 7,2m/s
- Temperaturen in der Nacht von über 10 Grad Celsius (üblicherweise in Nabenhöhe gemessen)
- niederschlagsfreie/-arme Nächte

Die WEA können ohne Abschaltung betrieben werden bei Regen > 0,3mm/h

- nebelfreie Nächte

- a) Erklärung zu den unterschiedlich gewählten sogenannten *cut-in*-Windgeschwindigkeiten der vorgeschlagenen Abschaltungen:

Durch zahlreiche Gondelmonitoring-Erhebungen, dabei öffentlich zugänglicher Fachgutachten sowie wissenschaftlicher Publikationen und auch zahlreichen eigens durchgeführten Gondelmonitoringuntersuchungen ist ersichtlich geworden, dass die Aktivitäten von Rauhaufledermäusen bei spätestens 7,0m/s so erheblich abgenommen haben, dass kein signifikantes Konfliktrisiko mehr zu prognostizieren ist. In dieser Aussage ist der zu bewertende Naturraum berücksichtigt sowie die generelle Grundaktivität, welche in einem Gebiet zuvor dokumentiert werden konnte. In Küstenlagen oder anderen Naturräumen können auch höhere Windgeschwindigkeiten noch mit höheren Aktivitäten von Rauhaufledermäusen dokumentiert werden. Im vorliegenden Fall von Altenwerder ist dies nicht der Fall.

Die 7m/s werden bei Gondelmonitoringuntersuchungen mit dem ProBat-Tool mit einer Berechnungsgrundlage von <1.0 Schlagopfer/Jahr/WEA in diesem Naturraum nur selten überschritten.

Daher wird aus fachlicher Sicht für den hier zu untersuchenden Naturraum die *cut-in*-Windgeschwindigkeit von zeitweise höchstens 7,2m/s als wirksam angesehen, um mögliche Konflikte hinsichtlich des Schlagopferrisikos ausschließen zu können.

Für die 6m/s/6,5m/s gilt diese Aussage ebenfalls. Hierbei ist Hintergrund, dass die Rauhaufledermaus, welche nach derzeitigem Kenntnisstand vor allem bei höheren Windgeschwindigkeiten noch aktiv ist in den Zeiträumen, in denen eine Abschaltung bis 6m/s vorgeschlagen sind, im Gebiet höchstens sporadisch anwesend ist.

Der Große Abendsegler wird ebenfalls bei Windgeschwindigkeiten >6m/s noch registriert. Die Aktivitäten dieser Art ist aber in den Zeiträumen, in denen eine Abschaltung bis 6m/s empfohlen wird mit geringen Aktivitäten vertreten.

Bei allen anderen Fledermausarten, die gegenüber Windkraft sensibel sind, sinkt das Schlagopferisiko bis 6m/s erheblich.

- b) Das Dauermonitoring und auch die Standortmessungen waren durchgehend mindestens eine Stunde vor Sonnenuntergang aktiv. Es haben sich in keinem der Geräte Aktivitäten vor Sonnenuntergang ergeben. Somit ist aus fachlicher Sicht keine Notwendigkeit zu erkennen, Abschaltungen vor Sonnenuntergang zu fordern. Aktivitäten vor Sonnenuntergang sind vor allem im Herbstzug bei der Fledermausart Großer Abendsegler bekannt. Darüber hinaus ist auch eine Aktivität von Fledermäusen vor Sonnenuntergang bei einer unmittelbaren Quartiernähe keine Seltenheit. Bei den Untersuchungen sind aber keine Anzeichen hierfür zu dokumentieren gewesen.

Um die in diesem Gutachten empfohlenen Abschaltzeiten gegebenenfalls einschränken zu können, ist bei der Neuerrichtung von WEA ein zweijähriges Höhenmonitoring als

Möglichkeit zu empfehlen. Somit könnten die zeitlichen Aktivitätsdichten der Fledermäuse verifiziert und auf Grundlage der erhobenen Daten, angepasste Betriebsalgorithmen entwickelt werden.

generelle Empfehlungen zum potentiellen Gondelmonitoring

Erstes Betriebsjahr:

akustisches Höhenmonitoring (im Rotorbereich); empfohlenes System: batcorder/WKA).

Nach einer fachlich fundierten Auswertung der erhobenen Daten des ersten Jahres sind darauf aufbauende Betriebsalgorithmen zu entwickeln und es können mindestens für die Offenlandstandorte die erstellten Betriebsalgorithmen genutzt werden, um die WEA nach dem/den erstellten Betriebsalgorithmen betrieben werden.

Zweites Betriebsjahr:

Auf Grundlage des im Vorjahr entwickelten angepassten Betriebsalgorithmus sind die Anlagen zu betreiben. Um die erhobenen Daten zu verifizieren ist im selben Zeitraum das Höhenmonitoring fortzusetzen. So können z.B. Zeiträume für Abschaltungen eingeengt oder auf Abschaltungen gänzlich verzichtet werden.

Es wird sowohl im ersten Betriebsjahr, als auch im zweiten jeweils ein Gondelmonitoring-Standort etabliert. Mit den Ergebnissen des ersten Untersuchungsjahres wird ein fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmus entwickelt. Das zweite Untersuchungsjahr dient dann dazu, die generellen Aktivitäten zu verifizieren bzw. den aus dem ersten Jahr resultierenden Abschaltalgorithmus (fledermausfreundlicher Betrieb) abzusichern.

Unter einer fachlich fundierten Analyse der erhobenen Daten wird verstanden, dass die Rufanalyse von fachlich versiertem und geschultem Personal durchgeführt wird. Jede aufgenommene Sequenz ist einzeln zu sichten und nach Möglichkeit einer oder mehrerer Arten zuzuweisen (automatische Rufanalyse kann derzeit im Regelfall nur ein Tier in einer Sequenz ermitteln und weist teils erhebliche Fehlbestimmungen auf). Die Ergebnisse der Messungen (sowohl des ersten, als auch des zweiten Jahres) sind in Form eines ausführlichen Berichts zur weiteren Beurteilung der zuständigen Fachbehörde vorzulegen. Es sollte eine enge Abstimmung zwischen Behörde, Gutachter und Betreiber über die erforderlichen Maßnahmen stattfinden.

Unabhängig der Vorgehensweise ist eine wichtige Empfehlung:

empfohlenes System: batcorder/WKA. Hintergrund hierbei ist, dass sämtliche akustische Untersuchungen (abgesehen der Detektorkartierungen selbst) durchgehend mit dem System batcorder durchgeführt wurden. Um die dann hinzukommenden Daten auch mit den bereits erhobenen vergleichen zu können, ist es notwendig und fachlich sinnvoll die Einheitlichkeit des „Untersuchungssystems“ beizubehalten.

4.6.2 Weitere Maßnahmen zur Minimierung eines potentiellen Kollisionsrisikos

- Auf eine Dauerbeleuchtung sowohl im Gondelbereich, als auch insbesondere im Eingangsbereich des Standfußes ist möglichst zu verzichten, um nicht eine zusätzliche Attraktivität durch den Anlockeffekt auf Insekten zu fördern, was wiederum zu einer künstlichen Attraktivität dieses Bereichs für die Fledermäuse führen könnte. Bei der Beleuchtung des Mastfußes sollte dann auf die Verwendung von Lichtquellen mit einer nachweislich geringeren Anflugwirkung auf Insekten geachtet werden, um nicht zusätzlich auch Fledermäuse in diesen Bereich der WEA zu locken.

4.7 Artenschutzrechtliche Belange

4.7.1 Bewertung §44 Abs. 1 Nr.1 BNatSchG (Tötungsverbot)

Aufgrund des erfassten Artenspektrums und der ermittelten relativen Anteile aller Arten, ist unter den schlagrelevanten Arten mit saisonal höherem Aufkommen zu rechnen und somit eine über die Grundgefährdung hinausgehende Konfliktrichtigkeit im Hinblick auf den Betrieb von WEA zu prognostizieren. Bei einer **Einhaltung der empfohlenen Maßnahmen** (Abschaltzeiten) **ist nicht von einem Verbotstatbestand nach §44 Abs. 1 Nr.1 BNatSchG auszugehen.**

4.7.2 Bewertung §44 Abs. 1 Nr.2 BNatSchG (Störungsverbot)

Obwohl Informationen und Verdachtsmomente von Störungen für einzelne Taxa, wie beispielsweise der von BACH (2001) festgestellte Barriereeffekt von WEA auf die Breitflügelfledermaus, bekannt sind, gibt es nach heutigem Kenntnisstand keinen wissenschaftlichen Beleg für bau- und betriebsbedingte Störungen, die zu einem Verbotstatbestand nach §44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG führen würde. So sind u.a. Jagdaktivitäten unter in Betrieb genommenen Anlagen festgestellt worden (TRAXLER et al., 2004; SCHÄFER et al. 2007). Dennoch wird davon ausgegangen, dass auch nach Errichtung und Inbetriebnahme gegebenenfalls zu errichtender WEA die festgestellten Funktionsräume in mehr oder weniger gleichem Umfang genutzt werden. Eine Ausnahme bildet eine direkte Etablierung einer WEA im Bereich des Teiches, welcher von allen dokumentierten Fledermäusen zumindest zeitweise und saisonal genutzt wurde. Insofern ein genügender Abstand zu dem Teich eingehalten wird, ist ein Eintreten des Verbotstatbestandes nach **§44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG für das Untersuchungsgebiet „Altenwerder“ nicht zu erwarten.**

4.7.3 Bewertung §44 Abs.1 Nr.3 BNatSchG (Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)

Innerhalb der Untersuchungen sind keine Quartiere innerhalb des Plangebietes festzustellen gewesen. Sollten im Rahmen der Zuwegungen Baumfällmaßnahmen bzw. Entfernung gegebener Strukturen auch außerhalb der Planfläche erforderlich sein, sollte, um ein Eintreten des Verbotstatbestandes nach §44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG zu vermei-

den, der entsprechende Eingriffsbereich auf das Vorhandensein von Baumhöhlen/Quartiereignung überprüft und bei aufgefundenen Baumhöhlen/Quartiereignung, wenn möglich, unmittelbar vor der Fällung/Entfernung auf den Besatz von Fledermäusen kontrolliert werden. Erfolgen die Kontrollen und die Rodungen/Entfernungen zeitlich versetzt, ist eine Versiegelung der nichtbesetzten kontrollierten Baumhöhlen zu empfehlen. Als Ausgleich für einen Verlust potentieller Baumhöhlen durch Baumfällungen, sollte eine Sicherung beispielsweise von vorhandenen Baumhöhlen mit Quartierpotential im entfernten Umfeld der Maßnahme erfolgen. Des Weiteren sind ggf. auch zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. die Schaffung künstlichen Quartierangeboten notwendig.

4.7.4 Fazit der artenschutzrechtlichen Belange

Es steht bei der **Einhaltung der empfohlenen Abschaltzeiten** und Maßnahmen (z.B. Kontrolle vor Baumfällung, Schaffung von Ersatzquartieren (nicht im Bereich der WEA und deren Umfeld)) den im Leitfaden beschriebenen artenschutzrechtlichen Vorschriften der Errichtung und dem Betrieb von Windenergieanlagen hinsichtlich der Fledermausfauna im USG „Altenwerder“ **nichts entgegen**.

5. Fazit und Kurzdarstellung der Bewertung im Kontext mit dem BNatSchG § 44

Innerhalb der Untersuchungen konnte herausgearbeitet werden, dass im direkten Umfeld der potentiellen WEA-Standorte regelmäßig Flugbewegungen von Fledermäusen dokumentiert werden konnten, die bezüglich eines Kollisionsrisikos mit Rotoren von WEA als sensibel eingestuft werden müssen.

Hierbei handelt es sich vor allem um die Fledermausarten Rauhaufledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und der Große Abendsegler für die zumindest in bestimmten Zeiträumen bei einem ungeregelten Betrieb von WEA ein erhöhtes und über die Grundgefährdung hinausgehendes Schlagrisiko nicht auszuschließen ist.

Das Aufkommen von Fledermäusen ist im Gebiet grundsätzlich; im Vergleich zu vielen anderen Standorten; als gering und saisonal (vor allem Herbstzug) als durchschnittlich zu bewerten. Auch wenn die Planfläche grundsätzlich ein geeignetes Habitat für größere Fledermausaktivitäten, -nutzung bieten könnte, sind die umliegenden enorm anthropogenen Überprägungen ein ausschlaggebender Faktor. Neben zahlreichen Gewerbegebieten, industriellen Anlagen, einem dichten und mehrgleisigen Schienennetz (hauptsächlich Güterverkehr), ein dichtes Straßennetz, zwei vorhandenen WEA und der A7 zeigt sich die Vorbelastung des gesamten Umfeldes auch in den Aktivitäten von Fledermäusen.

Dieser Umstand lässt sich vor allem an den Detektorbegehungen und auch den Standortmessungen erkennen. Der Standort F1, welcher im Norden des Gebietes positioniert war, weist lediglich zwei Fledermausarten auf. Auch die GIS-Karte (Blatt 2 „Nachweise schlagrelevanter Fledermausarten“) spiegelt deutlich wider und lässt erkennen, dass Fledermäuse vor allem aus dem Süden kommend in die Fläche fliegen oder diese aus dieser Richtung kommend überfliegen. Im Süden der Planfläche und auch des USG (Planfläche + 500m Puffer) sind während der Detektorbegehungen eine höhere Aktivität, als auch eine höhere Artendiversität dokumentiert worden, die nach Norden kontinuierlich abnimmt.

Zwergfledermaus:

- Lokalpopulation im Umfeld des USG festgestellt.
- Keine Quartiere festgestellt
- Aktivitäten für so eine häufige Fledermausart im USG als gering zu bewerten
- Die Daten zeigen, dass die Tiere sich während der Untersuchungen an den Leitelementen orientieren
- **Erhöhtes Kollisionsrisiko** bei gewissen Spezifikationen der potentiellen WEA nicht zu erwarten (>50m), da die Aktivitäten in der Höhe stark abnehmen

Rauhaufledermaus:

- im Sommer lediglich sporadische Aktivitäten auf sehr geringem bis maximal geringem Niveau

- Aktivitätsdichte auf mittlerem bis saisonal hohem Niveau (Herbst)
- Hinweise auf Zuggeschehen festgestellt
- **Erhöhtes Kollisionsrisiko** während des Frühjahres und der spätsommerlichen/herbstlichen Balz- und Zugzeit

Mückenfledermaus:

- Aktivitätsdichte auf geringem bis mittlerem Niveau
- Lokalpopulation festgestellt
- Ein über die Grundgefährdung (saisonal) hinausgehendes Kollisionsrisiko erkennbar

Großer Abendsegler:

- Aktivitätsdichte generell auf geringem Niveau
- Lokalpopulation nicht im Umfeld des USG festgestellt (Tiere haben ihre Quartiere sehr wahrscheinlich im erweiterten Umfeld des USG)
- Überfliegen der Planfläche mit kurzfristig stattfindenden Jagdaktivitäten an geeigneten Strukturen bei günstigem Nahrungsangebot innerhalb der Planfläche
- Hinweis auf Zugereignis festgestellt → Herbstzug
- Vor allem in den frühen Nachtstunden teils „höheres“ Aufkommen, bedingt durch die Überflüge von Tieren zu Jagdgebieten
- Daher ein über die Grundgefährdung hinausgehendes Kollisionsrisiko, vor allem **Erhöhtes Kollisionsrisiko** während der spätsommerlichen Wochenstubenauflösung und des Herbstzuges

Kleiner Abendsegler:

- saisonal unabhängig sehr geringe Aktivitätsdichte in Teilbereichen des USG
- keine Hinweise einer größeren Lokalpopulation im direkten Umfeld des USG
- geringe Aktivität am Boden, so dass von einer annähernd geringen Aktivität im Wirkbereich der Rotoren auszugehen bzw. zu erwarten ist
- Daher ein **nicht** über die Grundgefährdung hinausgehendes Kollisionsrisiko wahrscheinlich

Breitflügelfledermaus:

- saisonal unabhängig sehr geringe Aktivitätsdichte im gesamten USG

- Keine Lokalpopulation im Umfeld des USG festgestellt
- geringe Aktivität am Boden, so dass von einer annähernd geringen Aktivität im Wirkungsbereich der Rotoren auszugehen bzw. zu erwarten ist
- Daher ein **nicht** über die Grundgefährdung hinausgehendes Kollisionsrisiko wahrscheinlich

Durch die empfohlenen Vermeidungsmaßnahmen kann die Auslösung des in §44 (1) Satz 1 BNatSchG formulierten, individuenbezogenen Tötungsverbotes vermieden werden.



Gregor Hamann



Gisela Kjellingbro

Lüneburg, 04.04.2023

6. Literaturverzeichnis

- AHLEN, I. (2002). Fladdermöss och faglar dödade av vindkraft. *Fauna och Flora*, S. Band 7 Nr.3 14 - 21.
- AHLEN, I. B. (2007). Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. *Swedish Environmental Protection Agency Stockholm*, Report 5571.
- ALBRECHT, K. G. (2011). Fledermäuse für die Standortplanung von Windenergieanlagen erfassen (Erhebungen in kollisionsrelevanten Höhen mit einem Heliumballon). *Nul* 43 (1), 005 - 014.
- ARNOLD A., B. M. (2000). Zur Nahrungsökologie von Wasser- und Rauhaufledermaus in den nordbadischen Rheinauen. *Carolinea* 58.
- ARNOLD, A., & BRAUN, M. (2002). Telemetrische Untersuchungen an Rauhaufledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) in den nordbadischen Rheinauen. In: Meschede, A., Heller, K-G. & Boye, P. (Bearb.): *Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern - Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 71, S. 177-189.
- ARNOLD, A., & BRAUN, U. H. (2003). Zur Nahrungswahl zur Nahrungswahl von Zwerg- und Mückenfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus* und *P. pygmaeus*) im Heidelberger Stadtpark. *Carolinea*, S. 177 - 183.
- BACH. (06. November 2013). Berücksichtigung von Fledermäusen in der Bebauungsplanung und im immissionsschutzrechtlichen Zulassungsverfahren. *Präsentation*. Soltau.
- BACH, L. (2001). Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung? In *Vogelkundlicher Bericht Niedersachsens* (S. 119 - 124). Bremen.
- BACH, L., & RAHMEL, U. (2004). Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung. In *Bremer Beiträge für Naturkunde Naturschutz Band 7* (S. 245 - 252).
- BARRAT, E. M., DEAVILLE, T. M., BURLAND, M. W., BRUFORD, G. J., & WAYNE, P. A. (1997). DNA answers the call of pipistrelle bat species. *Nature* 387, S. 138 - 139.
- BECK, A. & (2005). Baumhöhlenquartiere des Kleinabendseglers (*Nyctalus leishleri*) in Südhüringen und der Nordscheiz. *Nyctalus (N.F.)*, S. 250 - 254.
- BEHR, O., & BRINKMANN, R. N.-N. (2011). Akustische Erfassung der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. In *Umwelt und Raum* (S. 177-286, Band 4). Göttingen: Cuvillier Verlag.
- BENGSCHE, S. (2006). *Fledermäuse im Konflikt mit der Windenergie. Kollisionsoffer an Windenergieanlagen der Nauener Platte in Brandenburg. Studienjahresarbeit*. Berlin: Humboldt - Universität Berlin.

- Biosphärenreservatsverwaltung Niedersächsische Elbtalaue (Hrsgb.): „Fledermäuse im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue“. Hitzacker. (2020). (3. Auflage).
- Braun, M., & Dieterlen, F. (Hrsg.). (2003). *Die Säugetiere Baden-Württembergs* (Bd. 1). Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.
- BRAUN, M., & DIETERLEN, F. (Hrsg.). (2003). *Die Säugetiere Baden-Württembergs* (Bd. 1). Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.
- BRINKMANN, R. (2006). Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse. *Fachdienst Naturschutz - Naturschutz-Info 2/2006-3/2006 M. Theis u. C. Bissdorf. Karlsruhe. LUBW Landesanstalt f. Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.*
- BRINKMANN, R. B. (2007). Bundesweites Forschungsvorhaben zur "Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore Windenergieanlagen" angelaufen. *Nyctalus (N.F.)* 12, 288 - 289.
- BRINKMANN, R. O. (2011). Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. *Umwelt und Raum*, 457.
- BRINKMANN, R. S.-W. (2004). *Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse in Südbden - Zwischenbericht - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg, gefördert durch die Stiftung Naturschutzfonds BW. Freiburg.*
- BUNDESNATURSCHUTZGESETZ, B. (2009). Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege vom 29.Juli 2009.
- COLLINS, J. &. (2009). Differences in bat activity in relation to bat detector height: implications for bat surveys at proposed windfarm sites. *Acta Chiropterologica* 11 (2), 343 - 350.
- DAVIDSON-WATTS, I. &. (2006). Differences in foraging behaviour between *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus*. *J. Zool* 268, S. 55 - 62.
- DEJONG, J. (1994). Habitat use, home-range and activity pattern of the northern bat, *Eptesicus nilssonii*, in a hemiboreal coniferous forest. *Mammalia* 58, S. 535-548.
- DIETZ, HELVERSEN, & NILL. (2007). *Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas - Biologie - Kennzeichen - Gefährdung*. KOSMOS.
- DÜRR, & BACH. (2004). Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen - Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei.
- DÜRR, T. (2007a). *Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen - Ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung*. *Nyctalus (N.F.)* 12 S. 108 - 114.
- DÜRR, T. (2010). *Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg*. Nennhausen/OT Buckow.

- DÜRR, T. (2014). *Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz*. Brandenburg.
- EICHSTÄDT, H., & BASSUS, W. (1995). Untersuchungen zur Nahrungsökologie der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). *Nyctalus* Nr. 5, S. 561-584.
- GLOZA, F., MARCKMANN, U., & HARRJE, C. (2001). Nachweise von Quartieren verschiedener Funktion des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Schleswig-Holstein - Wochenstuben, Winterquartiere, Balzquartiere und Männchengesellschaftsquartiere. *Nyctalus (N.F.)* 7, S. 471-481.
- GRODSKY, S. B. (2011). Investigating the causes of death for wind turbine - associated bat fatalities. *Bat Research News* 52 (5), S. 917 - 925.
- HÖTKER, H. T.-M. (2005). Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse. *BfN-Skripten* 142.
- JONES, G., & PARIJS, S. M. (1993). Bimodal echolocation in pipistrelle bats: are cryptic species present? *Proc. R. Soc. Lond. B.* 251, S. 119 - 125.
- KRONWITTER, F. (1988). Population structure, habitat use and activity patterns of noctule bat, *Nyctalus noctula* Schreb. 1774 (Chiroptera: Vespertilionidae) revealed by radio tracking. *Myotis* 26, 23 - 85.
- KRONWITTER, F. (1988). Population structure, habitat use and activity patterns of the noctule bat, *Nyctalus noctula*, revealed by radio-tracking. In *Myotis* 26 (S. 23-85).
- LABES, R., & KÖHLER, W. (1987). Zum Vorkommen der Fledermäuse im Bezirk Schwerin - ein Beitrag zu Fledermausforschung und -schutz. *Nyctalus (N.F.)* 2, S. 285-308.
- LANA. (2009). Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes. *Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz*.
- LANU. (2008). Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig- Holstein. *Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig - Holstein*.
- LONG, C. V. (2010). Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *European Journal of Wildlife Research*.
- LUGV. (Januar 2019). *Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel und Fledermäuse*. Von <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de> abgerufen
- LUNG MV. (2014). *Artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen - Teil Fledermäuse - ENTWURF (Stand: 02.10.2014)*.
- LUNG MV. (01. August 2016). *Artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen (AAB-WEA) - Teil Fledermäuse (Stand: 01.08.2016)*. Mecklenburg-Vorpommern.

- MBI, N. (2016). *Anlage 2 des Gem. RdErl. des MU, des ML, des MS, des MW und des MI vom 24.2.2016, Nds. MBI. S. 190.*
- MC CRACKEN, G. F. (2008). Brazilian free-tailed bats (*T. brasiliensis*: Molossidae, Chiroptera) at high altitude: links to migratory insect populations. *Integr. Comb. Biol.* 48, 23 - 85.
- MESCHEDE, A., & HELLER, K. (2000). *Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern*. Bonn (Bundesamt für Naturschutz).
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, E. u. (23. 11 2015). Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen. Hannover, Niedersachsen.
- NIERMANN, I. B.-N. (2011). Systematische Schlagopfersuche - Methodische Rahmenbedingung, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. In *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore - Windenergieanlagen* (S. 177 - 286). Göttingen: Cuvillier Verlag.
- NLT. (2014). *Arbeitshilfe Naturschutz und Windenergie des Niedersächsischen Landkreistages - "Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen"* (Stand: Oktober 2014). Hannover.
- NLT. (2014). *Arbeitshilfe Naturschutz und Windenergie des Niedersächsischen Landkreistages - "Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen"* (Stand: Oktober 2014). Hannover.
- NLWKN. (2010). Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz.
- NLWKN. (2010). Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. Hannover, Niedersachsen.
- NLWKN. (2010kIA). *Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen*. Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz.
- NLWKN. (27. 01 2012). Beiträge zu den FFH-Gebieten. Niedersachsen.
- NNA. (06. Novemer 2013). Fledermäuse und Windenergie. Soltau.
- PETERSONS. (2004). Seasonal migrations of north-eastern populations of *Nathusius bat* *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). In *Myotis* 41/42 (S. 29-56).
- PFALZER, G. (2002). *Inter- und intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae)*. Kaiserslautern: Mensch-und-Buch-Verlag, Berlin.
- RAHMEL. (06. November 2013). Berücksichtigung von Fledermäusen in der Regional- und Flächennutzungsplanung. *Präsentation*. Soltau.

- RAHMEL, U., BACH, L., BRINKMANN, R., DENSE, C., LIMPENS, H., MÄSCHER, G., . . . ROSCHEN, A. (1999). Windkraftplanung und Fledermäuse - Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. *Bremer Beiträge zur Naturkunde und Naturschutz*, S. 155 - 169.
- RODRIGUES, L. B.-S.-J. (2008). *Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten - EUROBATS Publication Series*, 3/3: 57.
- RODRIGUES, L., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., KARAPANDZA, B., KOVAC, D., KERVYN, T., . . . MINDERMAN, J. (2015). *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects -Revision 2014. UNEP/EUROBATS Publications Series No: 6.* Von www.EUROBATS.org: http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no6_english.pdf abgerufen
- RUCZYNSKI, I. &. (2005). Roost cavity selection by *Nyctalus noctula* and *N. leishleri* (Vespertilionidae, Chiroptera) in Bialowieza Primeval Forest, Eastern Poland. *J. Mammal* 86, S. 921 - 930.
- RUSSO, D., & JONES, G. (September 2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology volume258, issue 1*, S. 91-103.
- RYDELL, J. (1989). Site fidelity in the northern bat (*Eptesicus nilssonii*) during pregnancy and lactation. *Journal of Mammalogy* 70, S. 614-616.
- RYDELL, J. (1990). Behavioural variation in echolocation pulses of the northern bat, *Eptesicus nilssonii*. *Ethology* 85, S. 103-113.
- RYDELL, J. (1991). Seasonal use of illuminated areas by foraging northern bats *Eptesicus nilssonii*. *Holarctic Ecology* 14, S. 203-207.
- RYDELL, J. B.-S. (2010a). Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica Band 12*, S. 261 - 274.
- RYDELL, J. B.-S. (2010b). Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research Band 56*, S. 823 - 827.
- SATTLER, T. B. (2005). Grundlagen zur ökologischen Bewertung von zwei Windkraftgebieten in Frankreich aufgrund der Diversität und Aktivität von Fledermäusen i. A. Megawatt Eole. 23 S.
- SCHÄFER, F. G. (2007). *Aktivität von Fledermäusen im Rotor- bereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland - Teil 2: Ergebnisse.* *Nyctalus* 12 (2-3): 182-198.
- SCHMIDT, A. (1997). Beobachtungen zur Lebensweise des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (SCHREBER, 1774), im Süden des Bezirks Frankfurt/O. *Nyctalus (N.F.)* 6, S. 365-371.
- SEICHE, K. E. (2006). Fledermäuse und Windenergie in Sachsen. *Landesamt für Geologie, Freistaat Sachsen*.
- STARIK, N. (2006). *Vögel im Konflikt mit der Windenergienutzung. Studienjahresarbeit.* Berlin: Humboldt - Universität Berlin.

- TLUG. (2009). *Artensteckbrief Rauhautfledermaus der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (Artensteckbriefe Thüringen)*. Jena.
- TRAXLER A., S. W. (2004). *Vogelschlag, Meideverhalten & Habitatnutzung an bestehenden Windkraftanlagen. Prellen - Obersodrf - Steinberg/Prinzendorf. Endbericht 2004*. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der WWS Ökoenergie, der WEB Windenergie, der evn naturkraft und des Amts der NÖ Landesregierung.
- VERBOOM, B., & HUITEMA, H. (1997). The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. *Landscape Ecology* 12, S. 117-125.
- VIERHAUS. (2004). *Pipistrellus nathusii* - Rauhautfledermaus. In *HB Säugetere Europas* 4-11 (S. 825-873). Aula Verlag.
- WEID, & V. HELVERSEN, O. (1987). Echolocation of European bats during the hunting flight in the field. In *Myotis* (S. 25: 5-27.). Bonn.

7. Anhang

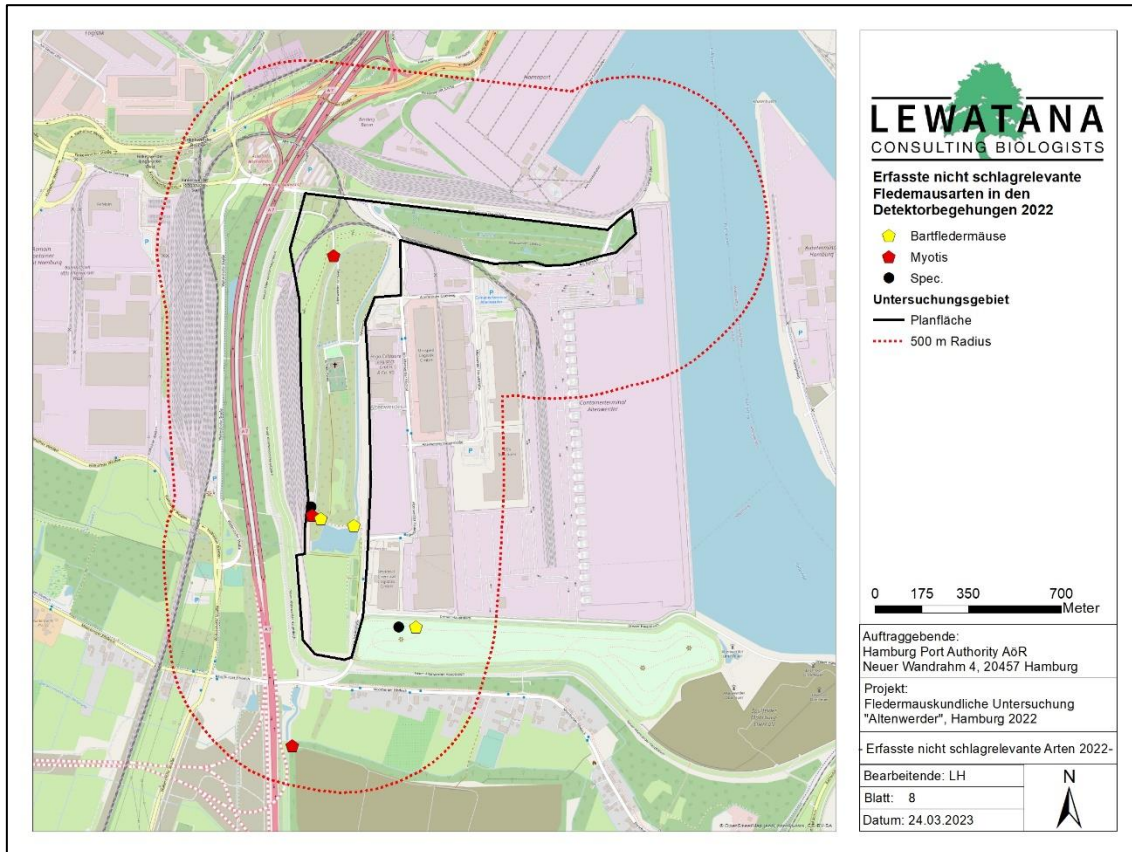


Abbildung 25: Darstellung der nicht schlagrelevanten Arten im Untersuchungsgebiet „Altenwerder“

Tabelle 14: Verhalten von Fledermäusen in Bezug auf Windenergieanlagen (basierend auf dem Wissen und den Erfahrungen von IWG-Mitgliedern und Fundstellen in der Literatur (RODRIGUES, et al., 2015))

Arten	Jagd nah an Habitatstrukturen	Wanderung oder großräumige Bewegungen	Hoher Flug (> 40 m)	Niedriger Flug	Max. Distanz (m) zum Ultraschall-Detektor (D980) (Daten von Michel Barataud)
<i>Rh. ferrumequinum</i>	X			X	10
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X			X	5
<i>Rhinolophus euryale</i>	X			X	5
<i>Rhinolophus mehelyi</i>					
<i>Rhinolophus blasii</i>					
<i>Myotis myotis</i>		X	X	X	30
<i>Myotis blythii</i>		X	X	X	?
<i>Myotis punicus</i>					?
<i>Myotis daubentonii</i>	X		X	X	30
<i>Myotis emarginatus</i>	X	?	X	X	15
<i>Myotis nattereri</i>	X			X	20
<i>Myotis mystacinus</i>	X			X	15
<i>Myotis brandtii</i>	X		X	X	
<i>Myotis alcathoe</i>	X			X	20
<i>Myotis bechsteinii</i>	X			X	25
<i>Myotis dasycneme</i>		X	X	X	
<i>Myotis capaccinii</i>				X	
<i>Nyctalus noctula</i>		X	X		100
<i>Nyctalus leisleri</i>		X	X		60-80
<i>Nyctalus lasiopterus</i>		?	X		100
<i>Eptesicus nilssonii</i>			X		
<i>Eptesicus serotinus</i>		?	X		50
<i>Vespertilio murinus</i>		X	X		
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X		X	X	30
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	X	X	X	X	?
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X		X	X	30
<i>Pipistrellus nathusii</i>	X	X	X	X	30-40
<i>Hypsugo savii</i>	X		X	X	40-50
<i>Plecotus auritus</i>	X		X	X	30
<i>Plecotus austriacus</i>	X		X	X	30
<i>Plecotus macrobullaris</i>	?			X	30
<i>Plecotus kolombatovici</i>					
<i>Barbastella barbastellus</i>	x			x	30
<i>Miniopterus schreibersii</i>	?	x	x	x	30
<i>Tadanda teniotis</i>			x		150-200

Max. Distanz (m) zum Ultraschall-Detektor (D240) (Daten von Lothar Bach)	Evtl. gestört durch Turbinen-Ultraschallgeräusche	Angezogen vom Licht	Quartier in der Narbe	Nachgewiesener Verlust des Jagdhabitats	Risiko des Verlusts des Jagdhabitats	Nachgewiesene Kollision	Risiko einer Kollision
20						X	X
							X
20-30						X	X
15							
20							X
20						X	X
15*							
30						X	X
150	X	X	?		X	X	X
	X	X	?		X	X	X
	?				X	X	X
50		X				X	X
50	X	X		(X)		X	X
50		X			X	X	X
30	?	X				X	X
30	?	X				X	X
	?	X				X	X
30-40	?	X				X	X
	?	X				X	X
10*						X	X
10*						X	X
20							
		x				x	x
	x	x				x	x

(* = während der Jagd)

Tabelle 15: Darstellung der durch das DM 1 registrierten Kontakte

Datum	Breitflügelfledermaus	Bartfledermäuse	Teichfledermaus	Wasserfledermaus	<i>Myotis</i>	Kleiner Abendsegler	Großer Abendsegler	Nyctaloid	Rauhautfledermaus	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Spec.	Kontakte pro Nacht
11.04.2022										1			1
12.04.2022		1					5		19	4	14		43
13.04.2022							2		4				6
14.04.2022									1				1
15.04.2022									1				1
16.04.2022									8	2	4		14
17.04.2022	2			1			3		21	1	3		31
18.04.2022	2		2		2		1		14	2			23
19.04.2022									4				4
20.04.2022		1			2				5	2			10
21.04.2022									2		2		4
26.04.2022				1					4				5
27.04.2022									4				4
28.04.2022									1				1
29.04.2022							3		2	1			6
30.04.2022							4		1				5
01.05.2022									3				3
02.05.2022									2				2
03.05.2022					1								1
04.05.2022									1				1
05.05.2022							2		1				3
06.05.2022							2		4				6
07.05.2022							1		2				3
08.05.2022									1				1

Datum	Breitflügelfledermaus	Bartfledermäuse	Teichfledermaus	Wasserfledermaus	<i>Myotis</i>	Kleiner Abendsegler	Großer Abendsegler	Nyctaloid	Rauhautfledermaus	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Spec.	Kontakte pro Nacht
09.05.2022								2	17		2		21
10.05.2022				1			3		2				6
11.05.2022									1				1
12.05.2022									1				1
13.05.2022							3						3
14.05.2022													
15.05.2022									3	1			4
16.05.2022							3						3
17.05.2022									3				3
18.05.2022	2						4						6
19.05.2022									1				1
20.05.2022													0
21.05.2022													0
22.05.2022													0
23.05.2022													0
24.05.2022								1					1
25.05.2022													0
26.05.2022													0
27.05.2022													0
28.05.2022													0
29.05.2022													0
30.05.2022													0
31.05.2022													0
01.06.2022													0
02.06.2022										1			1

Datum	Breitflügelfledermaus	Bartfledermäuse	Teichfledermaus	Wasserfledermaus	<i>Myotis</i>	Kleiner Abendsegler	Großer Abendsegler	Nyctaloid	Rauhautfledermaus	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Spec.	Kontakte pro Nacht
08.06.2022							1						1
09.06.2022							1						1
10.06.2022													0
11.06.2022													0
12.06.2022							5						5
13.06.2022													0
14.06.2022													0
15.06.2022													0
16.06.2022										1			1
17.06.2022													0
18.06.2022													0
19.06.2022													0
20.06.2022													0
21.06.2022										2			2
22.06.2022													0
23.06.2022													0
24.06.2022													0
25.06.2022	2						2	1		2			7
26.06.2022													0
27.06.2022													0
28.06.2022													0
29.06.2022													0
30.06.2022													0
01.07.2022								4					4
02.07.2022													0

Datum	Breitflügelfledermaus	Bartfledermäuse	Teichfledermaus	Wasserfledermaus	<i>Myotis</i>	Kleiner Abendsegler	Großer Abendsegler	Nyctaloid	Rauhautfledermaus	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Spec.	Kontakte pro Nacht
03.07.2022													0
04.07.2022										1			1
05.07.2022													0
06.07.2022													0
07.07.2022													0
08.07.2022										1			1
09.07.2022													0
10.07.2022													0
11.07.2022													0
12.07.2022													0
13.07.2022													0
14.07.2022													0
15.07.2022											2		2
16.07.2022													0
17.07.2022										1			1
18.07.2022										2			2
19.07.2022													0
20.07.2022	1									1			2
21.07.2022										1			1
22.07.2022													0
23.07.2022													0
24.07.2022										1			1
25.07.2022										3			3
26.07.2022													0
27.07.2022													0

Datum	Breitflügelfledermaus	Bartfledermäuse	Teichfledermaus	Wasserfledermaus	<i>Myotis</i>	Kleiner Abendsegler	Großer Abendsegler	Nyctaloid	Rauhautfledermaus	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Spec.	Kontakte pro Nacht
28.07.2022													0
29.07.2022													0
30.07.2022													0
31.07.2022													0
01.08.2022									1				1
02.08.2022	1	1						1					3
03.08.2022	2						2	3		2	1		10
06.08.2022									1	1	5		7
07.08.2022											2		2
08.08.2022									1	2	1		4
09.08.2022										4	4		8
10.08.2022										1	2		3
11.08.2022	1							1					2
12.08.2022										4	2		6
13.08.2022	1								1		3		5
14.08.2022							3		1		3		7
15.08.2022							15		5	1	2		23
16.08.2022	1						3		2	2	1		9
17.08.2022							1		2				3
18.08.2022							5		1	2			8
19.08.2022							1		3	1	3		8
20.08.2022													0
21.08.2022													0
22.08.2022									4		1		5
23.08.2022									6		1		7

Datum	Breitflügelfledermaus	Bartfledermäuse	Teichfledermaus	Wasserfledermaus	<i>Myotis</i>	Kleiner Abendsegler	Großer Abendsegler	Nyctaloid	Rauhautfledermaus	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Spec.	Kontakte pro Nacht
24.08.2022									2	1			3
25.08.2022	1								6	2			9
26.08.2022							2		6	1			9
27.08.2022	4								10				14
28.08.2022							8	1	3				12
29.08.2022				2			2		1	2	1		8
30.08.2022									7				7
31.08.2022									1	2			3
01.09.2022										2			2
02.09.2022									3	1			4
03.09.2022									1	1	2		4
04.09.2022									4	1			5
05.09.2022										2	1		3
06.09.2022									1		2		3
07.09.2022									2				2
08.09.2022							6		1	1	2		10
09.09.2022									1		1		2
10.09.2022						3	3		2		3		11
11.09.2022							1			1			2
22.09.2022									1	1			2
23.09.2022							2	2	8		2		14
24.09.2022									3				3
25.09.2022													0
26.09.2022													0
27.09.2022													0

Datum	Breitflügelfledermaus	Bartfledermäuse	Teichfledermaus	Wasserfledermaus	<i>Myotis</i>	Kleiner Abendsegler	Großer Abendsegler	Nyctaloid	Rauhautfledermaus	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Spec.	Kontakte pro Nacht
28.09.2022									1				1
29.09.2022									1				1
30.09.2022													0
01.10.2022													0
06.10.2022									1				1
07.10.2022									4				4
08.10.2022													0
09.10.2022									8				8
18.10.2022									2				2
19.10.2022									2				2
20.10.2022													0
21.10.2022									1	1			2
22.10.2022													0
23.10.2022													0
24.10.2022													0
25.10.2022							1	4					5
26.10.2022									1			1	2
27.10.2022													0
28.10.2022													0
29.10.2022									1				1
30.10.2022									1				1
31.10.2022													0
01.11.2022													0
02.11.2022													0
03.11.2022													0

Datum	Breitflügelfledermaus	Bartfledermäuse	Teichfledermaus	Wasserfledermaus	<i>Myotis</i>	Kleiner Abendsegler	Großer Abendsegler	Nyctaloid	Rauhautfledermaus	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Spec.	Kontakte pro Nacht
04.11.2022													0
05.11.2022													0
06.11.2022													0
07.11.2022													0
08.11.2022													0
09.11.2022													0
10.11.2022													0
11.11.2022							1						1
12.11.2022													0
13.11.2022													0
14.11.2022													0
15.11.2022													0
16.11.2022													0

Bewertung der ganznächtigen aufgezeichneten Gesamtaktivitäten	
Mittel	11-40 Aktivitäten je Nacht
Hoch	41-100 Aktivitäten je Nacht
Sehr hoch	101-250 Aktivitäten je Nacht
Äußerst hoch	≥ 250 Aktivitäten je Nacht