

**A 26 Hafenpassage Hamburg
AK HH-Hafen (A7) – AD Süderelbe (A1)
Abschnitt 6b: AS HH-Moorburg – AS HH-Hohe Schaar**

Ergänzende Fledermausuntersuchung 2021 zu Abschnitt 6b

i.A. der DEGES
Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

12.09.2023

Schlussfassung

Verfasser: Jörg Bettendorf, Simone Huth



Auf der Redoute 12
54296 Trier
Tel.: +49 (0) 651 / 91048-0
info@foea.de
www.foea.de

Ergänzende Fledermausuntersuchung 2021 zur A26 Hafenpassage Ham- burg, Abschnitt 6b: AS HH-Moorburg – AS HH-Hohe Schaar

Ergebnisse der Fledermauskartierung 2021 zu Abschnitt 6b

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Methodik.....	2
3.1	Auswahl der Untersuchungsstandorte	2
3.2	Geländeerfassung	2
3.2.1	Stationäre Horchboxenerfassung.....	3
3.2.2	Netzfang und Telemetry zur Quartiersuche und Ausflugszählung.....	5
3.3	Grenzen der Erhebungsmethoden	7
3.4	Bewertung der Habitatfunktionen und funktionsräumlichen Beziehungen	8
3.4.1	Bewertung nach AH Fledermäuse und Straßenverkehr (FÖA 2011).....	8
3.4.2	Bewertung nach LSV-SH (2020).....	12
4	Ergebnisse	13
4.1	Artenzusammensetzung und Aktivität der Fledermäuse (Anzahl der RK).....	13
4.2	Darstellung der Rufkontakte pro Stunde (RK/h).....	16
4.3	Darstellung der RK in den ersten 120 Minuten nach Sonnenuntergang	17
4.4	Darstellung der besetzten 1 Minuten-Intervalle	17
4.5	Netzfänge und Telemetry mit Ausflugszählung.....	20
5	Bewertung	22
5.1	Bewertung der Ergebnisse 2021	22
5.2	Einordnung der Ergebnisse 2021 in die vorhandenen Daten	26
6	Quellenverzeichnis	28
7	Anhang	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Batcorder-Standorte in Abschnitt 6b (Gehölzstrukturen östlich des Moorburger Hauptdeichs)	4
Abbildung 2: Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes mit Netzfangstandorten 2021 und festgestellte Quartierstandorten 2021	6
Abbildung 3: Bewertungskarte 2021	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Untersuchungsmethoden und -zeiträume im Jahr 2021	2
Tabelle 2: Lage und Beschreibung der Netzfangstandorte 2021	7
Tabelle 3: Merkmale, Kriterien und Schwellenwerte für die Identifikation bedeutsamer Fledermaushabitate / -funktionen	10
Tabelle 4: Nachgewiesene Arten während der akustischen Untersuchungen 2021	13
Tabelle 5: Anzahl der Rufkontakte (RK) in 16 Erfassungsnächten pro Art	15
Tabelle 6: Ergebnisse der Batcorderuntersuchung (RK/h)* mit Kennzeichnung der nach FÖA (2011) relevanten Schwellenwerte	16
Tabelle 7: Anzahl der RK in den ersten 120 Minuten nach SU mit Kennzeichnung der nach LBV (2020) relevanten Häufungen	17
Tabelle 8: Anzahl der besetzten 1-Minuten-Intervalle pro Standort und Nachtdatum über alle Arten und Anzahl der Nächte die den Schwellenwert überschreiten	19
Tabelle 9: Anzahl der Nächte in denen der artspezifische Schwellenwert der besetzten 1-Minuten-Intervalle überschritten wird	19
Tabelle 10: Ergebnisübersicht der Netzfänge 2021	20
Tabelle 11: Ergebnisse Quartiertelemetrie	21
Tabelle 12: Ergebnisse der Ausflugszählungen der erfassten Wochenstubenkolonien	21

Anhang

Anhang 1:	Fotodokumentation	30
Anhang 2:	Untersuchungszeiträume und Witterungsbedingungen während der stationären Horchboxenuntersuchung 2021	32
Anhang 3:	Standorte der Horchboxen sowie Stand- und Laufzeiten der Geräte	32
Anhang 4:	Schwellenwerte für die Bewertung der Bedeutung der Flugrouten und Nahrungshabitate (LSV-SH 2020:48ff.).....	33
Anhang 5:	Zeitliche Verteilung der RK der laut rufenden Arten innerhalb der ersten 120 Minuten nach SU an den Standorten, an denen der Schwellenwert von 10 RK überschritten wurde	35
Anhang 6:	Anzahl der besetzten 1-Minuten-Intervalle pro Nacht für die einzelnen Arten	36
Anhang 7:	Artkürzel / Bezeichnung der Rufgruppen	41
Anhang 8:	Ergebnisse der Netzfänge 2021	42
Anhang 9:	Zeitliche Verteilung der RK der verschiedenen Arten.....	44
Anhang 10:	Entscheidungsbaum der akustischen Artidentifikation (nach ecoObs; verändert)	53

1 **Veranlassung**

Ergänzend zu den fledermauskundlichen Untersuchungen von UIN (2015) und FÖA (2019) wurde 2021 im Untersuchungsraum des Neubaus der BAB 26 der Abschnitt 6b: AS HH-Moorburg – AS HH-Hohe Schaar hinsichtlich der Fledermausvorkommen untersucht. Ziel des zugrundeliegenden Gutachtens war es:

- Bisher nicht näher untersuchte Gräben und Gehölzbereiche innerhalb des UG hinsichtlich der Relevanz für Fledermäuse zu untersuchen.
- Die bestehenden Daten zum lokalen (Quartier-)Vorkommen zu verdichten bzw. die entsprechenden Raumbezüge der lokalen Fledermauspopulationen zu konkretisieren.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Ergänzungsuntersuchung dargestellt und in die bisher vorliegenden Ergebnisse früherer Untersuchungen eingeordnet.

2 **Verwendete Unterlagen**

Im Rahmen der Berichterstellung wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- UIN (2015): Neubau der A 26. AK HH-Süderelbe (A 7) bis AD/AS HH-Stillhorn (A 1). VKE 7052.1: AK HH-Moorburg (o) – AS HH-Hohe Schaar (m). Faunistischer Fachbeitrag Bestandserfassung Fledermäuse. Verf. UIN Dipl.-Biol. Holger Reimers, Pinneberg. Gutachten im Auftrag der DEGES,
- FÖA (2018): A 26 Hafenpassage Hamburg AK HH-Süderelbe (A7) - AS HH-Hafen Süd. Abschnitt 6a - Aktualisierung der Fledermausuntersuchung für den Abschnitt 6a. Gutachten i.A. der DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und bau GmbH. Berlin/Trier. Stand 10/2018.
- FÖA (2019): A 26 Hafenpassage Hamburg Abschnitt 6b: AS HH-Moorburg - AS HH-Hohe Schaar Aktualisierung der Fledermausuntersuchung. Gutachten i. A. der DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH. Stand Jan. 2019.
- LEWATANA (2021): Artenschutzrechtliche Untersuchung für den Rückbau des Shell Terminals „Hohe Schaar“ in Hamburg – Fledermäuse. Unveröffentl. Gutachten i.A. EGL Hamburg – Bericht September 2021; S. 42.

3 Methodik

3.1 Auswahl der Untersuchungsstandorte

Die vorliegenden Quellen / Gutachten (Kap. 2) wurden ausgewertet. Auf dieser Basis, den aktuellen Luftbildern und auf Grundlage einer Geländebereisung am 13.05.2021 wurde festgestellt, dass in den in Abbildung 1 dargestellten Bereichen Erkenntnislücken in Bezug auf die Bedeutung der Strukturen (Gräben und Gehölzbereiche) für Fledermäuse bestehen. (Bezüglich der Netzfangstandorte s. u.).

Andere Bereiche stellen sich insoweit unverändert dar, so dass nach fachgutachterlicher Einschätzung aufgrund der vorliegenden Fledermausdaten ein ausreichend valides Bild der für Fledermäuse bedeutsamen Flächen und Funktionen besteht.

Der nordöstliche Bereich des UG ist in sehr hohem Maß urban-industriell geprägt. Die Hohe Schaar ist großflächig durch Industrie- und Gewerbeflächen sowie Verkehrsinfrastrukturen (Straßen und Bahngleise) eingenommen; naturbezogen ausgestattete Flächen, die Fledermaushabitate sein könnten, sind hochgradig fragmentiert und rudimentär ausgebildet. Aus gutachterlicher Sicht wird aufgrund der sehr geringen Habitateignung davon ausgegangen, dass die Ergebnisse der Altuntersuchungen (vgl. UIN 2015) weiterhin Bestand haben. Punktuell werden die Daten durch die Untersuchungen im Rahmen des Rückbaus des Shell-Geländes „Hohe Schaar“ (vgl. LEWATANA 2021) ergänzt. Danach besteht einzig direkt am Elbufer ein Jagdgebiet mehrerer Fledermausarten. Im übrigen Bereich des Shell-Geländes bestehen keine für Fledermäuse geeigneten Habitate. Entsprechend wurde im Rahmen der Untersuchung 2021 auf eine erneute Untersuchung der Bereiche an der „Hohe Schaar“ verzichtet.

3.2 Geländeerfassung

Die im Untersuchungsgebiet durchgeführten Erhebungen im Jahr 2021 bestehen aus folgenden Methodenbausteinen (Tabelle 1). (Für weitere Angaben zu den Rahmenbedingungen der Geländedurchführung, z.B. Zeiten und Witterung, wird auf den Anhang verwiesen).

Tabelle 1: Untersuchungsmethoden und -zeiträume im Jahr 2021

Methode/ Kartierer:innen	Erfassungsziel	Stichprobenumfang	Termine
Horchboxen-Erfassung (Bat-corder) (Methodenbaustein FM 2) Simone Huth Annika Segschneider Thorsten Schwörer	alle Arten Erfassung von relevanten Nahrungshabitaten und Flugrouten	6 Standorte 3 Untersuchungsintervalle mit je 5 Nächten zwischen Mai und August	31.05. – 04.06.2021 05.07. – 09.07.2021 03.08. – 08.08.2021

Methode/ Kartierer:innen	Erfassungsziel	Stichprobenumfang	Termine
Netzfang (Methodenbaustein FM 3) Dr. Mathias Herrmann Simone Huth Thorsten Schwörer Sylvia Stephan	Habhaftwerden von Sendertieren projektrelevanter Arten	5 Netzfänge an 3 Standorten in der Wochenstubenphase (2 Netzfänge vorgeburtlich und 3 Netzfänge nachgeburtlich) NF B1 (2 x) NF B2 (2 x) NF B3 (1 x)	Vorgeburtliche Phase: 25.05.2021 und 26.05.2021 Nachgeburtliche Phase: 05.07.2021, 06.07.2021 und 07.07.2021
Telemetrie und Quartiersuche (Methodenbaustein FM 4) Dr. Mathias Herrmann Simone Huth Thorsten Schwörer Sylvia Stephan	Spez. Arten Kollisionsgefährdete und damit planungsrelevante Arten Bestimmung der Quartierstandorte und Wochenstubengröße	3 Sendertiere planungsrelevanter Arten Gefangene Sendertiere: Wasserfledermaus 1 Wasserfledermaus 2 Mückenfledermaus 1 Bestimmung der Wochenstubengröße mittels zweifacher Ausflugszählung	26.05.2021 27.05.2021 28.05.2021

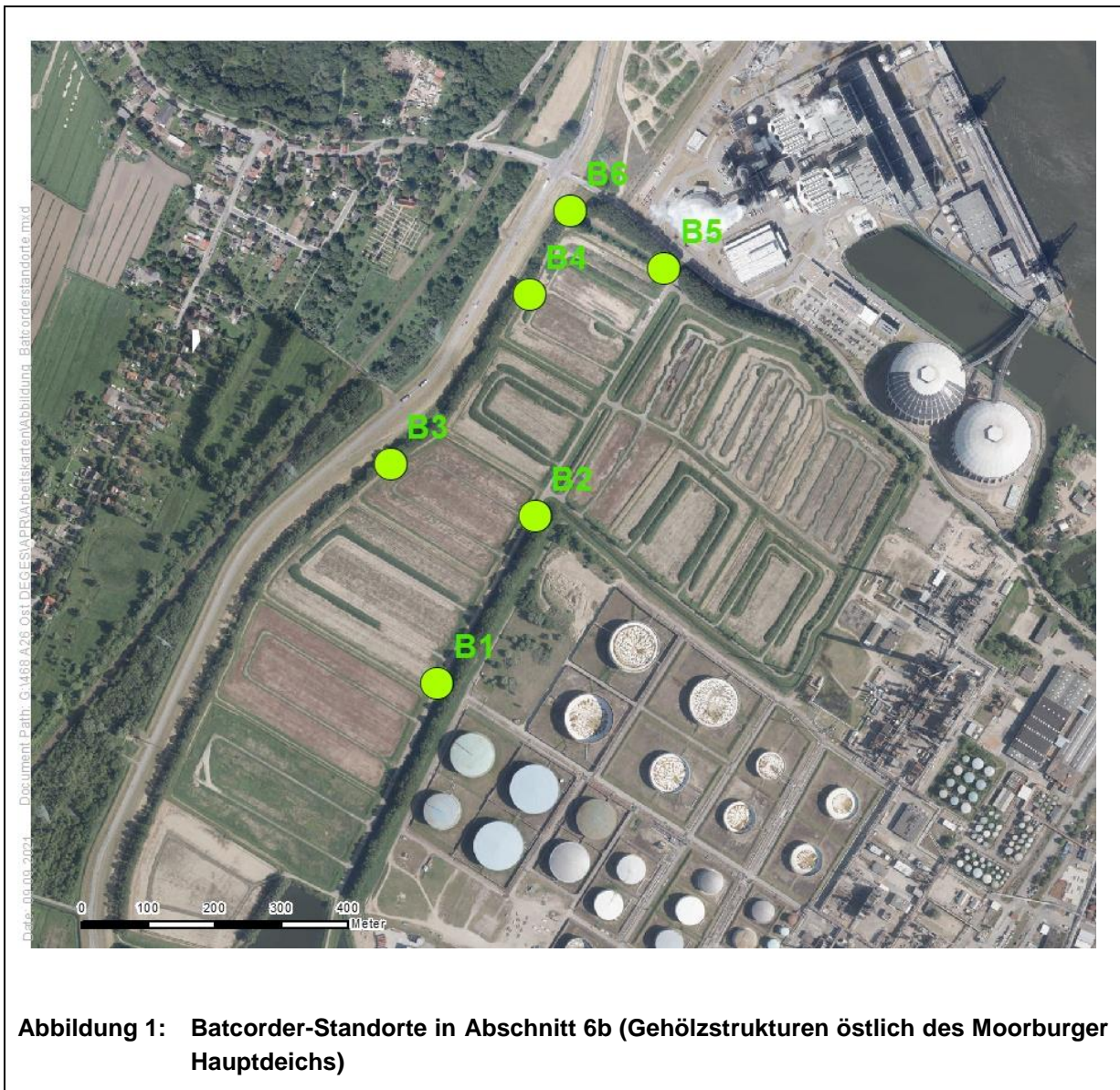
Im Hinblick auf den grundsätzlichen Einsatz und Erfolg der einzelnen Erfassungsmethoden sei auf die in verschiedenen Regelwerken beschriebenen Standards verwiesen, z. B. FÖA (2011), MARCKMANN & RUNKEL (2010), ALBRECHT et al. (2014).

Die Untersuchung erstreckte sich auf den Zeitraum von Ende Mai bis Anfang August 2021. Die Fotodokumentation der Geländeerfassung befindet sich in Anhang 1.

3.2.1 Stationäre Horchboxenerfassung

Die Erfassungen mittels Horchboxen fanden zwischen Ende Mai und August 2021 (während der Wochenstubenzeit) in 3 Phasen mit jeweils 5-6 Erfassungsnächten statt (Untersuchungszeiträume, Witterungsbedingungen und konkrete Laufzeiten der Geräte vgl. und Anhang 3).

Mittels Horchboxenuntersuchung sollten relevante Nahrungshabitate erfasst und insbesondere überprüft werden, ob besonders bedeutsame Flugrouten von Fledermäusen entlang der untersuchten Gehölzstrukturen verlaufen (vgl. Abbildung 1). Als Probestellen wurden unter Betrachtung des Luftbildes strukturell geeignete Bereiche ausgewählt. Die vorausgewählten Punkte wurden im Einzelfall vor Ort modifiziert.



Das Untersuchungsdesign und die Lage der Geräte zueinander wurden so gewählt, dass die Ergebnisse (zeitliche Verteilung der Rufnachweise) benachbarter Geräte miteinander verglichen werden konnten, sodass Hinweise auf Flugrouten (vergleichbare räumlich-zeitliche Erfassung während Aus- und Einflugzeiten) und Jagdhabitate (Konzentration während der nächtlichen Jagdphase) validiert werden konnten.

Eingesetzt wurden Batcorder der Fa. ecoObs. Dabei handelt es sich um Detektoren für die automatische Erfassung von Fledermaus-Ultraschallsignalen in Echtzeit im Vollspektrum. Die

Geräteeinstellungen¹ wurden so gewählt, dass möglichst wenige Störgeräusche z.B. von Heuschrecken, aber dennoch alle Fledermausrufe erfasst wurden. Die Rufaufzeichnungen wurden dann mit Hilfe der Software bcAdmin (Fa. ecoObs; Nürnberg) verwaltet.

Alle Rufereignisse wurden aufgezeichnet und über das Programm BC Admin 4 (ecoObs) verwaltet und mithilfe des Programms batIdent (ecoObs) automatisch bestimmt. Die Analyse erfolgte mit den voreingestellten und empfohlenen Parametern des Herstellers (s. MARCKMANN u. RUNKEL 2010). Insbesondere bei kurzen Rufsequenzen (wenige aufgezeichnete Einzelrufe, sog. „calls“), schlechter Qualität der Aufnahmen (zu leise, Aufnahme von Rufbruchstücken) besteht die Möglichkeit einer Fehldiagnose. Deswegen wurden die automatisch generierten Ergebnisse in einem zweiten Schritt auf Plausibilität geprüft; dabei wurden alle insoweit relevanten Rufsequenzen manuell mittels des Programms bcAnalyze vermessen und nachbestimmt. Zur Determination wurden u. a. folgende Werke herangezogen: HAMMER & ZAHN (2009), BARATAUD (2015), AHLÉN (2004), SKIBA (2009), RUSS (2012), MARCKMANN & PFEIFFER (2020). Die im nachfolgenden Bericht genutzten Artkürzel sind in Anhang 7 dargestellt.

3.2.2 Netzfang und Telemetrie zur Quartiersuche und Ausflugzählung

Die Telemetrie wurde eingesetzt, um Individuen gezielt zu verfolgen, ihre Quartiere zu finden und durch nachfolgende abendliche Ausflugzählungen an den Quartieren die Koloniegroßen zu ermitteln. In diesem Rahmen erfolgen Netzfänge, weibliche Tiere von für das Planungsvorhaben relevanten Arten wurden besendert und anschließend telemetriert.

Bei allen Fangaktionen kamen Fangnetze aus Nylon („Japannetze“) mit einer Maschenweite von 19 mm und so genannte „Puppenhaarnetze“ („hair mist net“, Fa. Ecoton / PI) aus besonders feinem Material zum Einsatz (zur Methode vgl. BRINKMANN et al. 1996, BRINKMANN 1998). Es wurden 5 Netzfänge an 3 Standorten im Zeitraum von Ende Mai bis Mitte Juli 2021 durchgeführt (zur Lage der Fangorte s. Tabelle 2 und Abbildung 2).

¹ Einstellungen: Quality = 20, Threshold = -27 dB, Posttrigger = 400 ms und Critical Frequency = 16 kHz.

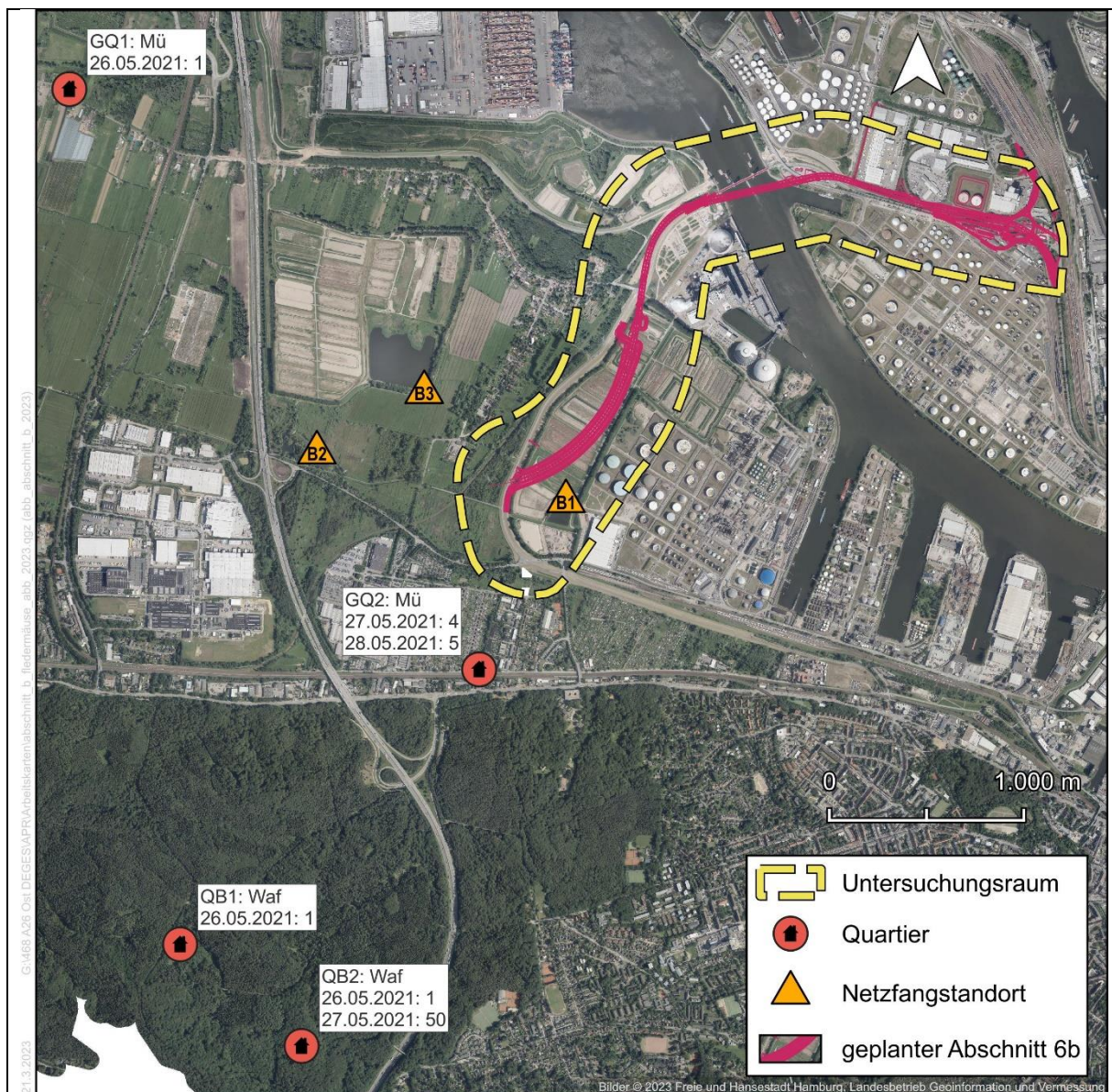


Abbildung 2: Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes mit Netzfangstandorten 2021 und festgestellte Quartierstandorten 2021²

Die Auswahl der Netzfangstandorte konnte sich mangels geeigneter Bereiche nicht auf das engere Untersuchungsgebiet des Abschnitt 6b beschränken. Um einen hohen Fangerfolg zu gewährleisten, wurden Netzfangstandorte an Teichen / Gewässern sowohl im als auch angrenzend zum engeren Untersuchungsgebiet gewählt, welche hohen Fangerfolg erwarten ließen und zugleich nach den vorliegenden Daten innerhalb des Aktionsraums der lokalen Population(en) der Fledermäuse liegen.

² Drei weitere Quartiere wurden 2021 lokalisiert, welche nicht im Kartenausschnitt enthalten sind. Genau Lage ist Tabelle 11 zu entnehmen.

Der Netzfangstandort NF B2 entspricht dem Netzfangstandort NF 1 an dem bereits 2018 Fang-
erfolg verzeichnet wurde (vgl. FÖA 2018).

Tabelle 2: Lage und Beschreibung der Netzfangstandorte 2021

Standort	Rechtswert (UTM 32)	Hochwert (UTM 32)	Standortbeschreibung
NF B1	562228	5926035	Teich auf Gelände Moorburg Ost des HPA
NF B2	560946	5926286	Teich auf Gelände Moorburg Mitte des HPA
NF B3	561498	5926596	Unterburger Absetzteiche

Bei den gefangenen Tieren wurden i. d. R. folgende biometrische Daten aufgenommen: Art, Geschlecht, Alter (adult / juvenil), Gewicht, Unterarmlänge, Fortpflanzungsstaus.

Pro Fangaktion kamen Netze mit einer Höhe von 5 m und einer Gesamtlänge von 62³ bis 111 m (in Anlehnung an FÖA 2011) zum Einsatz. Die Netze wurden vor der Abenddämmerung aufgebaut und in der morgendlichen Dämmerung abgebaut, um zu vermeiden, dass Vögel gefangen werden. Die gefangenen Fledermäuse wurden unverzüglich aus dem Netz befreit, untersucht und in unmittelbarer Umgebung des Netzfangstandortes wieder freigelassen.

Für die **Besenderung** kamen die Minisender V3 und V5 der Firma Telemetry Service Dessau zum Einsatz. Befestigt wurden die Sender mit Hautkleber (Sauers Hautkleber 50.01) im Nackenfell der Tiere. Hierbei wurde darauf geachtet, dass das Sendergewicht 5% des Körpergewichts nicht übersteigt (ALDRIGE & BRIGHAM 1988). Die Ortung des Sendersignals erfolgte mit den Telemetriegeräten Sika (Biotrack / UK) in Kombination mit 3 Element Yagi Antennen (Biotrack Flexiyagi / UK und Wildlife Materials / USA).

Die Verfolgung bzw. die Suche eines vorangehend gefangenen und besenderten Fledermausweibchens erfolgte an zwei Folgetagen und damit stets zeitnah. Um einen Quartierbesatz nachzuweisen und um die Größe der Kolonie zu ermitteln, wurden abends Ausflugszählungen an den Quartieren durchgeführt. Dazu wurde je nach Sichtverhältnissen ein Infrarot – Nachtsichtgerät (Zavarius DN-700) bzw. ein Restlichtverstärker (Dedal DVS-8) eingesetzt.

3.3 Grenzen der Erhebungsmethoden

Für die Datenauswertung und -bewertung sind gerätebedingte Einschränkungen der Erfassbarkeit zu beachten. Die Ultraschallrufe bei den einzelnen Arten haben eine sehr unterschiedliche Impulsstärke (laut und leise rufende Arten), sodass einzelne Arten eher bzw. häufiger detektiert werden (z.B. Großer Abendsegler) als andere (z.B. Braunes Langohr). Eine Zusammenstellung

³ Bei den Netzfängen an den Gewässern konnten strukturellbedingt weniger Netze aufgestellt werden als üblich. Die hohe Eignung des Habitats ließ aber einen großen Fangerfolg erwarten.

der Erfassbarkeit / Detektionsreichweite der einzelnen Arten ist in BARATAUD (2015) dargestellt.

Eine rein akustische Unterscheidung einzelner Arten, v. a. von Großer und Kleiner Bartfledermaus, von Braunem und Grauem Langohr ist in der Regel nicht, bzw. bei einigen *Myotis*-Arten oftmals nicht sicher möglich (z.B. HAMMER & ZAHN 2009). Daher werden diese entsprechend den Vorgaben von ecoObs (vgl. Anhang 10) zusammengefasst. Die gewählten Bewertungsmethoden und Bewertungsmaßstäbe (s.u.) berücksichtigen diese Einschränkungen bereits.

3.4 Bewertung der Habitatfunktionen und funktionsräumlichen Beziehungen

Zur Konkretisierung der artbezogenen Habitatfunktion werden die akustischen Daten entsprechend der Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr (FÖA 2011) zum Bundesfernstraßenbau bewertet. Die Ergebnisse der Bewertung wurden zwecks Validierung in einem zweiten Schritt nach dem Bewertungs-Schema aus LSV-SH (2020), das speziell für die Verhältnisse in Schleswig-Holstein entwickelt wurde und insoweit möglicherweise auch für Hamburger Verhältnisse zutreffend ist, auf erhebliche Abweichungen überprüft.

3.4.1 Bewertung nach AH Fledermäuse und Straßenverkehr (FÖA 2011)

Als Kennwert zur Beurteilung der Bedeutung der mit stationären Erfassungsgeräten ermittelten Fledermausaktivität an einer Probefläche in Bezug auf Flugrouten und Jagdaktivität wurde, wie in der Arbeitshilfe Fledermäuse und Verkehr (FÖA 2011) empfohlen, zunächst der Stundenmittelwert der Rufkontakte (RK) aus den oben beschriebenen Untersuchungsbereichen herangezogen. Generell liefert der Mittelwert bzw. der Vergleich der Mittelwerte der Aktivität (RK / Stunde) für die einzelnen Arten / Rufgruppen ein Indiz (keinen normierten Grenz- oder Schwellenwert) für die Unterscheidung zwischen besonders und allgemein artbezogenen bedeutsamen Funktionen eines Teilraumes bzw. der untersuchten Landschaftsstruktur (vgl. in der Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr, FÖA 2011, S. 23).

Die artspezifischen Aktivitätsindizes können sehr unterschiedlich ausfallen, entsprechend der Häufigkeit einer Art in einem Raum und entsprechend der jeweiligen Erfassungswahrscheinlichkeit, ausgehend von der artbezogenen Reichweite der Ultraschallrufe (unterschiedliche Impulsstärke). Der Mittelwerts-Index bietet Anhaltswerte für Arten, welche im Raum typisch sind und frequent vorkommen. Eine Aktivitätsdichte, welche deutlich unter dem Mittelwert aller sonstigen Vorkommen liegt, gibt einen Hinweis auf eine geringe Bedeutung der Landschaftsstruktur für diese Art. Kommt eine Art mit sehr geringer Präsenz / Stetigkeit vor, d.h. auf wenigen Probeflächen mit einzelnen akustischen Nachweisen, kann der Mittelwert der Aktivität nicht herangezogen werden, weil bspw. ein Vorkommen, was lediglich mit 2 RK im gesamten Untersuchungszeitraum festgestellt wurde, aufgrund des Bezuges zum Mittelwert rechnerisch als be-

sonders bedeutsam erscheinen würde (vgl. auch Tabelle 3). In solchen Fällen ist die Mittelwertanalyse für die Einstufung der naturschutzfachlichen Bedeutung des Vorkommens / der Lebensraumfunktion nicht aussagekräftig (sehr kleiner Mittelwert aufgrund fehlender Eignung annähernd aller Probeflächen). Auf Probeflächen, an denen ungewöhnlich viele RK einer Art aufgezeichnet werden, verzerrt dieser Standort als Ausreißer oder Extremwert den Mittelwert. Die Bewertung der Art an solchen Probeflächen muss verbal argumentativ erfolgen.

Bzgl. der Bewertung der Bedeutung der Flugrouten ist außerdem zu beurteilen, ob Individuen regelmäßig über die Untersuchungszeit auftreten (Frequenz / Stetigkeit) oder nur vereinzelt / in einzelnen Phasen (Matrixvergleich⁴) und ob eine zeitsynchrone Erfassung an zwei in Reihe gestellten Erfassungsgeräten für einen konkreten und gerichteten Vorbei- bzw. Durchflug sprechen (vgl. auch Tabelle 3). Ein Auftreten von lediglich einem Individuum pro Nacht über die Gesamtzeit kann i.d.R. keine Flugroute belegen. BOONMAN (2011: S. 7) definiert anhand seiner Ergebnisse an Niedrigungsgewässern in den Niederlanden eine Flugroute als einen Querschnittsbereich, wo mind. 2 Individuen die Flugroute jede Nacht auf dem Hin- und Rückweg zwischen Quartier und Jagdhabitaten nutzen, d.h. die Aktivität ist $\geq 0,55$ Kontakte / h (bezogen auf die kürzeste Nacht im Juni) und frequent über alle Untersuchungs Nächte. Hierbei ist zu beachten, dass bei sehr leise rufenden Arten und Arten, welche nur schwierig auf Artniveau bestimmt werden können (z.B. Gattung der Myotis-Arten), z.T. bereits bei geringeren Erfassungswerten ein Hinweis auf tradierte Flugrouten gegeben ist. Dieser Hinweis muss dann gutachterlich geprüft und anhand der räumlichen Verteilung der Art (wo liegen Quartiere und Nahrungshabitate) und der zeitlichen Präsenz der Art (stetiges Vorkommen der Art während Aus- und Einflugzeiten) bewertet werden.

Die Bewertung muss sich immer auch auf die Erfahrungswerte des Gutachters und weitere qualitative Hilfsmerkmale stützen. Ob ein Habitat oder Funktionsraum für den Erhaltungszustand einer lokalen Population maßgeblich und dementsprechend „besonders bedeutsam“ (Bewertungskategorie Kat. A lt. Arbeitshilfe FÖA 2011) ist, ist außerdem daran zu bemessen, ob die Habitatstruktur nach gutachterlicher Einschätzung günstig ist.

Für die strukturungebunden fliegende Artengruppe der Abendsegler werden keine Flugrouten und Nahrungshabitate ausgewiesen, da tradierte Nutzungen von Leitstrukturen / Habitaten durch diese Arten i.d.R. nicht vorkommen.

⁴ Zeitliche Verteilungsmuster der einzelnen akustischen Artnachweise pro Standort.

Tabelle 3: Merkmale, Kriterien und Schwellenwerte für die Identifikation bedeutsamer Fledermaushabitate / -funktionen

Funktion	Bedeutung ⁵	Beschreibung (art-bezogene Betrachtung)	Qualitative und quantitative Zuordnungskriterien, methodenbezogene Schwellenwerte	Mögliche Erkenntnisquellen
Flugroute	A	Flugroute (artspezifisch) vieler Individuen, geringen Veränderungen unterworfen, traditionell genutzt starke Bindung / geringe Ausweichflexibilität (Bezug zu nahe gelegenen Quartieren der Art)	Gerichtete Bewegung mehrerer – vieler Individuen und typischer Verlauf der Aktivität: Peaks kurz nach Sonnenuntergang / Dunkelheitseintritt und ggf. vor Sonnenaufgang. Sofern wenige Individuen: Stetigkeit über die Probenahmen hoch (> 50%, mind. 3x bzw. 2x bei leise rufenden Arten).	Mobiler Detektor und Sicht Stationärer Detektor (Batcorder, Anabat usw.) Stereo-Horchbox (Horchbox) Sichtbeobachtung Telemetrie Struktur-/ Raumeigenschaften, (z.B. Raumwiderstand, Zwangspässe) (Gutachtereinschätzung)
	B	Vorbeiflüge einzelner Individuen, starken Veränderungen unterworfen / temporär bestehend, geringe Bindung / hohe Ausweichflexibilität	Zeitlich-räumlich unauffällige Nachweise im Detektor (weniger als bei (A), die Kriterien für (A) treffen nicht zu	
	C	Wie (B), keine Funktion als Flugroute (ohne weitere Prüfung)	Gutachtereinschätzung: Strukturell ungeeignet (keine Leitstruktur)	Gutachtereinschätzung: Vorbegehung
Nahrungshabitat	A	Kern-Nahrungshabitat (für die Kolonie maßgeblich) geringen Veränderungen unterworfen, traditionell genutzt Seltene Ressource, strenge ökologische Bindung der Art Vergleichsweise nahe am Wochenstubenquartier	Viele Individuen / stark frequentiert: Detektor (50%-Regel ⁶ , jedoch in der Regel nicht weniger als 20 RK / Nacht (oder 5 RK/Std.) über alle Arten) ⁷ . Oder: Mind. 1 Netzfang mit $\geq 0,5$ Fang / 25 m ² Netz / Nacht <u>und</u> mind. 50% Weibchen. Oder: Telemetrie: Hauptaufenthaltsbereiche nach "homing-in" bzw. Kernel 50 nach Kreuzpeilungsdaten	Detektor Netzfang Telemetrie Gutachtereinschätzung (Analogieschluss bzw. Extrapolation)

⁵ (A) Funktion besonderer Bedeutung (sehr hoch bis mittel), „maßgeblich“ für die Kolonie. (B) allgemeine Bedeutung (gering). (C) aufgrund allgemeiner Eignungskriterien ohne Bedeutung (nähere Untersuchung war entbehrlich).

⁶ Aus den Ergebnissen der einzelnen Detektortermine jeder Probefläche wird ein Mittelwert errechnet. Werte, die unterhalb des Mittelwertes (50%-Regel) aller Probeflächen liegen, können i.d.R. als nicht maßgeblich eingestuft werden. Werden weniger Probeflächen herangezogen und/oder sind die meisten Probeflächen entweder sehr arm an Fledermäusen (z.B. großflächige Ackerlandschaften) oder sehr reich (z.B. großflächige, naturnahe Wälder), führt die Bewertung mit relativen Zahlenwerten anhand der 50% - Regel zwangsläufig zu Fehleinstufungen. Dann muss die Einstufung von den Gutachtern anhand weiterer Ergebnisse überprüft und ggf. angepasst werden.

⁷ Aufgezeichnete Aktivität aller Fledermäuse an der betreffenden Probefläche (Mittelwert der RK / Nacht bzw. pro Stunde). Habitate, die sich - bezogen auf alle erfassten Arten - durch weniger als im Mittel 20 RK / Nacht auszeichnen, sind im Allgemeinen nicht als bedeutsame Fledermaushabitate einzustufen.

Funktion	Bedeutung ⁵	Beschreibung (art-bezogene Betrachtung)	Qualitative und quantitative Zuordnungskriterien, methodenbezogene Schwellenwerte	Mögliche Erkenntnisquellen
	B	Geringe Funktion: Einzelne Individuen / wenig frequentiert Unterdurchschnittlich genutzt (50%-Regel) Geringe Bindung / hohe Ausweichflexibilität (häufigen Veränderungen unterworfen, temporär bestehend, häufige Ressource)	Detektor: weniger als nach (A), Oder: Netzfang: geringer als bei (A)	
	C	Keine Funktionen als Nahrungshabitat (ohne weitere Prüfung)	Artbezogen strukturell ungeeignete Flächen (je nach Art bspw. Baumkulturen und andere sehr dichte Waldbestände, von Hecken kaum strukturiertes Intensivgrünland, Acker)	Gutachtereinschätzung: Vorbegehung

3.4.2 Bewertung nach LSV-SH (2020)

Die Bewertung etwaiger Flugrouten und Nahrungshabitate nach LSV-SH (2020) erfolgt schrittweise. Für die leise rufenden Arten / Gattungen (Plecotus, Myotis) wird ein Schwellenwert für die Identifikation von bedeutsamen Flugrouten von

- - > 5 Rufkontakten pro Nacht in mindestens 3 von 8 Erfassungsnächten⁸ angeführt.

Für die Arten der Gattung Pipistrellus und die Breitflügelfledermaus gilt: ein Hinweis auf eine bedeutsame Flugroute besteht, wenn

- - regelmäßig >10 Rufkontakte der entsprechenden Art innerhalb der ersten 120 Minuten nach Sonnenuntergang erfasst werden (vgl. ebd. S. 48 sowie Anhang 4).

Nach LSV-SH (2020) ist ein Jagdgebiet von artenschutzrechtlicher Bedeutung, wenn mindestens eines der beiden folgenden Kriterien in 4 von 10 Erfassungsnächten⁹ erfüllt ist:

- Die Summe der besetzten 1-Minuten-Intervalle durch alle Arten¹⁰ erreicht oder übersteigt 100 / Nacht (Anhang 6).
- Mindestens eine der artspezifischen Schwellen (vgl. Anhang 4) wird erreicht oder überstiegen.

Neben den reinen Erfassungszahlen eines Standortes wird auch die räumlich zeitliche Verteilung der jeweilig erfassten Arten in die Bewertung mit einbezogen, um die Funktionen von linienhaften Strukturen adäquat bewerten und hinsichtlich der Bedeutung untereinander vergleichen zu können. Diese Auswertung konnte vorliegend anhand der räumlich benachbart aufgestellten Erfassungsgeräte erfolgen. (Entsprechend war die visuelle Flugroutenbeobachtung, wie sie i.d.R. an solitären Erfassungspunkten bei akustischen Hinweisen auf eine potenzielle Flugroute stattfindet, obsolet).

⁸ Entsprechend der Vorgabe im LSV-SH (2020) von > 5 RK/Nacht in mindestens 3 von 8 Erfassungsnächten müssen in der vorliegenden Untersuchung in 6 von durchschnittlich 16 Erfassungsnächten > 5 RK pro Standort aufgezeichnet werden, damit eine bedeutsame räumliche Funktion nachgewiesen ist (entspricht mindestens 30 RK insgesamt). Für die Standorte BC B4 und BC B12 ergibt sich aufgrund der Erfassung in 15 Nächten ein Schwellenwert von 28 RK.

⁹ Bewertungsgrundlage hier: analog zu LSV-SH (2020) 6,4 (=7) von 16 Nächten bzw. 6 von 15 Nächten an BC B4 und BC B12.

¹⁰ Ausgenommen strukturgebunden fliegende Arten (Großer und Kleiner Abendsegler, Zweifarbfledermaus).

4 Ergebnisse

4.1 Artenzusammensetzung und Aktivität der Fledermäuse (Anzahl der RK)

Insgesamt wurden während der akustischen Untersuchung an den 6 Horchboxenstandorten über mind. 15 Nächte insgesamt 22.026 Rufkontakte (RK) aufgezeichnet. Dabei wurden 9 Arten nachgewiesen (siehe Tabelle 4); die Schwesternarten der Bartfledermäuse (Große und Kleine Bartfledermaus) lassen sich mittels akustischer Erfassungen nicht konkret voneinander unterscheiden. (Aufgrund von aktuellen oder früheren Netzfängen konnte weder die Große noch die Kleine Bartfledermaus bisher für das Untersuchungsgebiet bestätigt werden).

Tabelle 4: Nachgewiesene Arten während der akustischen Untersuchungen 2021

Artname	Artname wiss.	Anhang II/ IV FFH-RL	Rote Liste Deutschland (Meinig et al. 2020)	Rote Liste HH (Schäfers et al. 2016)
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	3	3
Große Bartfledermaus ¹	<i>Myotis brandti</i>	IV	*	D
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	IV	V	3
Kleine Bartfledermaus ¹	<i>Myotis mystacinus</i>	IV	*	D
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	D	D
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IV	*	G
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	*	VI!
Teichfledermaus	<i>Myotis dasycneme</i>	II / IV	G	G
Wasserfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	IV	*	V
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	*	*

¹ auf Artniveau mittels akustischer Erfassungen nicht bestimmbar

Nachfolgend werden die Daten für die Bewertungsschritte nach den in Kap. 3.4 genannten Leitfäden aufbereitet.

Für die Bewertung nach beiden aufgeführten Leitfäden sind im ersten Schritt die absoluten Anzahlen der Rufkontakte zu betrachten. Die Standorte, an denen die in den Leitfäden genannten Schwellenwerte überschritten wurden, sind in Tabelle 5 rot hervorgehoben.

Bei der Bewertung nach FÖA (2011) werden lediglich solche Standorte betrachtet, an denen die Anzahl der RK in der Summe höher ist als 4 RK / Nacht (d.h. entsprechend der Anzahl der Erfassungsnächte 64 bzw. 60 RK/ Art über die gesamte Erfassungszeit).

Zur Bewertung des Funktionsraumes für Fledermäuse werden für die leise rufenden Arten (Plecotus-Arten und Myotis-Arten) nach SH-LSV (2020) Schwellenwerte festgesetzt (vgl. Anhang 4). Für keine Art ergibt sich bei Berücksichtigung der Anzahl der Rufkontakte eine Übertretung des Schwellenwertes von 30 RK¹¹ (vgl. Tabelle 5). Entsprechend war es nicht notwendig, eine weitere Prüfung bezüglich der zeitlichen Verteilung der Rufkontakte pro Nacht durchzuführen.

¹¹ Bzw. 28 Rufkontakte bei Standort BCB4, da lediglich 15 statt 16 Erfassungsnächte.

Tabelle 5: Anzahl der Rufkontakte (RK) in 16 Erfassungs Nächten pro Art¹²

Batcorder-standort	Leise rufende Arten					Laut rufende Arten												Strukturungebunden fliegende Arten			Geräte- laufzeit (Nächte)
	Ba	Tfl	Waf	Mkm	Myo	Brf	Nyc	Ny- cEpt	Nyc- tief	Mue	Rau	Zwe	Phoch	Pmid	Ptief	Pip	GAs	KAs	Gesamt		
BC B1	5	17	5	12	6	11	29	25	1	328	138	1505	11	39	4	4	108	33	2281	16	
BC B2	3	4	3	3	3	10	95	151	8	196	389	3389	25	167	7	124	381	75	5033	16	
BC B3	6	1	5	8	1	45	24	59	1	261	589	1833	6	146	5	57	113	54	3214	16	
BC B4	6	1	6	5	4	40	27	39		781	421	2501	15	200	6	48	35	58	4193	15	
BC B5	2	4	3	3	1	17	52	59	4	145	479	592	4	266	16	24	144	50	1865	16	
BC B6	6	3	2	10		48	31	68	2	154	981	3908	6	97	4	8	75	37	5440	16	
Gesamt	28	30	24	41	15	171	258	401	16	1865	2997	13728	67	915	42	265	856	307	22026		

¹² Orangene Markierung: > 5 Rufkontakte pro Nacht in mindestens 3 von 8 Erfassungs Nächten für die leise rufenden Arten (s. Kap. 3.4.2).
Keine Überschreitung des Schwellenwertes im Rahmen dieser Untersuchung.
Rot: > 4 RK / Erfassungs Nacht (s. Kap. 3.4.1).

4.2 Darstellung der Rufkontakte pro Stunde (RK/h)

Nach FÖA (2011) werden weiterführend alle Standorte für die entsprechende Art betrachtet an denen ≥ 4 RK/Nacht detektiert wurden (vgl. Tabelle 5). Zur Einordnung der erfassten Fledermausaktivität wird anschließend der auf die Gesamtaktivität / Probeflächen gestützte 50% Mittelwert herangezogen (vgl. Tabelle 6). Bezogen auf alle Arten wurde ein Aktivitätsmittelwert von 27,48 RK / Stunde errechnet. An allen 6 untersuchten Batcorderstandorten erreichten die Aufnahmezahlen pro Stunde für einzelne Arten überdurchschnittliche Werte (vgl. Tabelle 6).

Eine Überschreitung dieses Wertes ist ggf. ein Indiz für einen bedeutsamen Funktionsraum für Fledermäuse (vgl. Kap. 3.4.1) und muss konkreter überprüft werden. Die zeitlichen Verteilungen der Rufaufnahmen an den betreffenden Standorten, aus denen Stetigkeit des Vorkommens und etwaige Hinweise auf Flugroutennutzung auf Basis von Peaks während der Ein- und Ausflugphase abgeleitet werden können, sind in Anhang 9 graphisch dargestellt.

Tabelle 6: Ergebnisse der Batcorderuntersuchung (RK/h)* mit Kennzeichnung der nach FÖA (2011) relevanten Schwellenwerte

Standort	GAs	KAs	Nyc	NycEpt	Mue	Rau	Zwe	Pmid	Pip	Gesamt
BC B1	0,80	0,24	0,21	0,18	2,42	1,02	11,11	0,29	0,03	16,83
BC B2	2,81	0,55	0,70	1,11	1,45	2,87	25,01	1,23	0,92	37,14
BC B3	0,83	0,40	0,18	0,44	1,93	4,35	13,53	1,08	0,42	23,72
BC B4	0,28	0,46	0,21	0,31	6,20	3,34	19,85	1,59	0,38	33,28
BC B5	1,06	0,37	0,38	0,44	1,07	3,54	4,37	1,96	0,18	13,76
BC B6	0,55	0,27	0,23	0,50	1,14	7,24	28,84	0,72	0,06	40,15
50% Schwelle	1,06	0,38	0,32	0,50	2,37	3,73	17,12	1,14	0,33	27,48
50% Schwelle ohne Ausreißer	0,71	0,38	0,32	0,37	1,60	3,37	17,12	1,14	0,33	27,48

Grüne Markierung: Überschreiten der 50%-Schwelle ohne Ausreißer
 Orangene Markierung: Überschreiten der 50%-Schwelle, aber < 4 RK/Nacht (=Schwellenwert Flugroute)
 * aufgeführt sind nur die Arten, an denen an mindestens einem Standort in Summe > 4 RK/Nacht erfasst wurden

4.3 Darstellung der RK in den ersten 120 Minuten nach Sonnenuntergang

Bei der Betrachtung von Tabelle 5 ergeben sich aufgrund der hohen Anzahl an Rufkontakten (RK) für die Rauhaut-, Mücken- und Zwergfledermaus erste Hinweise auf Flugrouten für diese Arten, die im Folgenden mittels weiterführender Auswertungen überprüft wurden.

Hierzu wird entsprechend den Vorgaben nach LSV-SH (2020) die Anzahl der RK innerhalb der ersten 120 Minuten nach Sonnenuntergang (SU) untersucht. Für alle Arten ergeben sich an verschiedenen Standorten Anzahlen über dem Schwellenwert (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Anzahl der RK in den ersten 120 Minuten nach SU mit Kennzeichnung der nach LBV (2020) relevanten Häufungen

Standort	Rau	Zwe	Mue	Brf	Nycmi	Nyc	Nyctief	Summe aus Brf und Nyctaloiden ¹³
BC B1	35	73	16	6	4	4		14
BC B2	46	618	15	6	99	26	5	136
BC B3	55	333	42	40	42	8		90
BC B4	105	579	35	36	22	8		66
BC B5	104	147	16	10	27	9	3	49
BC B6	55	184	28	22	65	16		103

Grüne Markierung: Anzahl der Rufkontakte in den ersten 120 Min. nach SU oberhalb des entsprechenden Schwellenwertes von >80 (an Standort BC B4: >75) für laut rufende Arten und > 30 RK (an Standort BC B4 >28) für leise rufende Arten (siehe Kap. 3.4.2)

Entsprechende Standorte mit Werten oberhalb des Schwellenwertes (vgl. grüne Markierungen in Tabelle 7) wurden analog zu den Vorgaben in LSV-SH (2020) auf regelmäßige Nutzung überprüft (vgl. artbezogene Auswertung in Anhang 5).

4.4 Darstellung der besetzten 1 Minuten-Intervalle

Zur Bewertung der Bedeutung von Jagdhabitaten wurden entsprechend des LSV-SH (2020) die besetzten 1 Minuten-Intervalle pro Nacht und Standort untersucht. In Tabelle 8 sind diese in Summe für alle Arten für die einzelnen Standorte und Nächte dargestellt. Wenn regelmäßig der Schwellenwert von 100 überschritten wird, ergibt sich hieraus ein Hinweis auf ein besonders bedeutsames Nahrungshabitat. An Batcorderstandort B4 wurden in mehr als 40% der Untersuchungsnächte in mehr als 100 1-Minuten-Intervalle Fledermausrufe aufgezeichnet.

¹³ Für die Bewertung der Breitflügelfledermaus müssen lt. LSV-SH (2020) auch die Ergebnisse der Rufgruppen Nycmi, Nyctaloid und Nyctief betrachtet werden.

In einem zweiten Schritt werden entsprechend der Vorgaben in LSV-SH (2020) alle Nächte betrachtet, in denen der vorgegebene artspezifische Schwellenwert für die Anzahl an besetzten 1-Minuten-Intervallen überschritten wird. Eine Zusammenfassung ist in Tabelle 9 dargestellt, die Rohdatentabelle befindet sich in Anhang 6.

Tabelle 8: Anzahl der besetzten 1-Minuten-Intervalle pro Standort und Nachtdatum über alle Arten und Anzahl der Nächte die den Schwellenwert überschreiten

Standort	31.05.	01.06.	02.06.	03.06.	04.06.	05.07.	06.07.	07.07.	08.07.	09.07.	03.08.	04.08.	05.08.	06.08.	07.08.	08.08.	Anzahl Nächte > 100 besetzte 1 Minuten Klassen
BC B1	63	53	45	72	41	119	22	17	11		87	111	357	85	2	77	3
BC B2	282	589	537	227	295	35	106	54	6	1	13	12	32	27	15	31	6
BC B3	71	325	523		87	212	40	16	10	2	12	36	42	43			3
BC B4	115	306	465	58	140	175	45	35	2	2	10	42	263	62			6
BC B5	160	188	245	87	197	31	15	21	6	1	55	46	60	43	33	20	4
BC B6	102	103	84	17	82	10	37	21	9		34	24	49	92	19	479	3

Blaue Markierung: >100 besetzte 1-Minuten-Intervalle pro Nacht und Standort

Rote Markierung: mindestens 40% der Erfassungsnächte mit Überschreitung des Schwellenwertes von 100 besetzten 1-Minuten-Intervallen (entspricht bei Standort BC B4 n=6 Nächten; bei allen anderen Standorten n=7, siehe Kap. 3.4.2)

Tabelle 9: Anzahl der Nächte in denen der artspezifische Schwellenwert der besetzten 1-Minuten-Intervalle überschritten wird

Standort	Brf	Mue	Rau	Zwe
BC B1		1		1
BC B2	3		5	5
BC B3			4	3
BC B4		1	4	3
BC B5			5	
BC B6			5	

4.5 Netzfänge und Telemetrie mit Ausflugzählung

Im Rahmen von 5 Netzfängnächten an 3 Standorten wurden 44 Fledermaus-Individuen gefangen, was als durchschnittlicher Fangerfolg einzustufen ist. Die Ergebnisse der Netzfänge sind in Tabelle 10 dargestellt. Die Rohdaten der Netzfänge sind Anhang 8 zu entnehmen.

Von 44 gefangenen Fledermäusen konnten 41 auf Artniveau sicher bestimmt werden. Drei weitere Individuen (2 x Gattung *Pipistrellus*, 1 x Gattung *Myotis*) sind aus dem Netz entflohen, bevor eine konkrete Art-Determination möglich war.

Eine weibliche Mückenfledermaus und zwei weibliche Wasserfledermäuse wurden am 25.05.2021 an Netzfangstandort B2 besendert. Im Anschluss an die Besenderung wurden die Sendertiere zur Feststellung des Quartierstandortes an den zwei nachfolgenden Tagen per Telemetrie geortet, sodass daraufhin der Besatz des Quartiers mithilfe von Ausflugzählungen bestimmt werden konnte.

Tabelle 10: Ergebnisübersicht der Netzfänge 2021

Deutscher Name	NF1	NF 2	NF 3	Σ	Σ
(wiss. Name)	2x	2x	2x	♂♂, ♀♀, unbestimmt	6 x
Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	0,0	0,1	0,0	0,1	1
Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)	1,1	2,6	1,3	4,10	14
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	1,0	4,3	0,2	5,5	10
Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	6,0	3,1	2,0	11,1	12
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	1,0	2,0	1,0	4,0	4
Gattung <i>Pipistrellus</i>	0,0,2	0,0	0,0	0,0,2	2
Gattung <i>Myotis</i>	0,0	0,0	0,0,1	0,0,1	1
Σ (♂♂, ♀♀, unbestimmt)	9,1,2	11,11	4,5,1	24,17,3	44
Σ (gesamt)	12	22	10	44	44
rote Zahl = beinhalten Sendertiere					
Erläuterung Erfassungszahlen: 1,2,3 = Fang eines männlichen Tiers, zwei weibliche Tiere und drei unbestimmte Tiere (aus Netz entflohen bevor Determination stattfinden konnte)					

Die mit einem Sender versehenen Fledermäuse wurden telemetrisch zum Quartierstandort verfolgt, siehe die Dokumentation in Tabelle 11.

Durch Ausflugzählungen kann die Größe der Wochenstubenkolonie bestimmt werden. Die Ergebnisse der Ausflugzählungen sind Tabelle 12 und Abbildung 2 zu entnehmen.

Während der Untersuchung haben die Mückenfledermaus-Sendertiere Mue_1 und Waf_1 jeweils einen Quartierwechsel vorgenommen. Bei der ersten Ausflugzählung der Mückenfledermaus wurde der Ausflug nur des Sendertiers beobachtet, was auf ein Einzelquartier hinweist. Nach einem Quartierwechsel wurden in den beiden Folgetagen bis zu 5 ausfliegende Mückenfledermäuse am zweiten Quartier gezählt.

Die besenderten Wasserfledermäuse Waf_1 und Waf_2 wurden am 26.05.2021 zwar in zwei getrennten Quartierbäumen verortet, gehören aber beide derselben Wochenstubenkolonie an, welche bei der zweiten Ausflugszählung 50 Mitglieder zählte (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 11: Ergebnisse Quartiertelemetrie

Individuum	Art	Fangort/ Datum	Sender- frequenz	Datum Quar- tiersuche	Quartier	Quartiertyp	UTM_x	UTM_y
Mue_1	<i>P. pygmaeus</i>	NF B2 / 25.05.21	150.154	26.05.2021	GQ1	Gebäude	559672	5928156
				27.05.2021	GQ2	Gebäude	561781	5925170
				28.05.2021	GQ2	Gebäude	561781	5925170
Waf_1	<i>M. daubentonii</i>	NF B2 / 25.05.21	150.023	26.05.2021	QB1	Baumquartier	560242	5923755
				27.05.2021	QB2	Baumquartier	560867	5923232
Waf_2	<i>M. daubentonii</i>	NF B2 / 25.05.21	150.271	26.05.2021	QB2	Baumquartier	560867	5923232
				27.05.2021	QB2	Baumquartier	560867	5923232

Tabelle 12: Ergebnisse der Ausflugszählungen der erfassten Wochenstubenkolonien

Individuum	Quartier	Quartier- typ	Datum Ausflug- zählung	Anzahl Ausflug	Bemerkung
Mue_1	GQ1	Gebäude- quartier	26.05.2021	1	Wohnhaus Moorburger Elbdeich 384, Familie Mahnecke, nur Sendertier ausgeflogen
Mue_1	GQ2	Gebäude- quartier	27.05.2021	4	Bürogebäude Tempowerkring 1c Firma Rehau Verkaufsbüro
Mue_1	GQ2	Gebäude- quartier	28.05.2021	5	Bürogebäude Tempowerkring 1c Firma Rehau Verkaufsbüro
Waf_1	QB1	Baumquar- tier	26.05.2021	1	nur Sendertier ausgeflogen
Waf_2	QB2	Baumquar- tier	26.05.2021	1	erste Ausflugszählung nur Sendertier ausgeflogen
Waf_1 & Waf_2	QB2	Baumquar- tier	27.05.2021	50	zweite Zählung Waf 1&2 gemeinsam mit kompletter Wochenstubenkolonie ausgeflogen

5 Bewertung

5.1 Bewertung der Ergebnisse 2021

Alle Ergebnisse an den Batcorder-Standorten werden als Nahrungshabitatnutzung gewertet. Nur der Standort NH 4 (Abbildung 3) wird überdurchschnittlich von Zwerg- und Mückenfledermaus genutzt und ist als bedeutsames Jagdhabitat dieser Arten einzustufen.

Hinweise für eine regelmäßige Bedeutung/Funktion als Flugroute ergaben sich nicht.

Im Einzelnen:

Nach der Methodik FÖA (2011) liegen für einzelne Arten an allen Standorten der Akustikuntersuchung Erfassungszahlen über der 50%-Schwelle vor.

An Batcorderstandort BC B1 wurde die Mückenfledermaus mit überdurchschnittlichen Erfassungswerten detektiert (siehe Tabelle 6). Die Hauptzahl der Rufkontakte wurde in der dritten Phase sowie in einer Nacht in der zweiten Phase erfasst (siehe Anhang 9; BC B1: Mue). Entsprechend findet die Habitatnutzung lediglich temporär statt und wird somit als ein Nahrungshabitat allgemeiner Bedeutung (**NH1**, vgl. Abbildung 3) bewertet. Die RK verteilen sich zeitlich über die gesamte Nachtlänge, ohne Anzeichen von Peaks in der Ein- und Ausflugsphase, so dass eine Nutzung als tradierte Flugroute ausgeschlossen werden kann.

Für die Zwergfledermaus wurden an Batcorderstandort BC B2 überschwellige Werte erfasst (siehe Tabelle 6). Die RK der akustisch leicht zu erfassenden Art clustern sich fast ausschließlich (ca. 90%) in der ersten von drei Erfassungsphasen ($n = 3011$ RK von 3389 RK insgesamt, vgl. Anhang 9; BC B2: Zwe). Entsprechend wird das Nahrungshabitat **NH2** (vgl. Abbildung 3) aufgrund der nur temporären intensiven Nutzung als allgemein bedeutsames Habitat für die Zwergfledermaus bewertet.

An Batcorderstandort BC B3 wurden für die Mückenfledermaus und die Rohrfledermaus überdurchschnittliche Erfassungswerte aufgezeichnet (siehe Tabelle 6). Für beide Arten clustern sich die Erfassungszeitpunkte in der ersten Phase sowie in der Nacht vom 06.07.2021 (siehe Anhang 9; BC B3: Mue; BC B3: Rau), was für eine temporäre Nutzung des Habitates spricht. Peaks zur Ein- und Ausflugzeit, die auf eine tradierte Nutzung der Struktur als Leitlinie hinweisen würden, blieben aus. Entsprechend wird der Gehölzstruktur eine allgemeine Bedeutung als Nahrungshabitat (**NH3**, vgl. Abbildung 3) für die beiden Arten zugeteilt.

An Batcorderstandort BC B4 wurden für die Mückenfledermaus und die Zwergfledermaus Erfassungszahlen oberhalb der 50%-Schwelle aufgezeichnet (siehe Tabelle 6). Für beide Arten verteilen sich die RK frequent über alle drei Erfassungsphasen. Das Habitat um BC B4 (**NH4**) wird entsprechend als besonders bedeutsames Nahrungshabitat für die Zwergfledermaus und die Mückenfledermaus bewertet (vgl. Abbildung 3). Die Mückenfledermaus wurde stetig über die gesamte Nacht erfasst, während sich für die Zwergfledermaus Clusterungen in den frühen Abend- und Morgenstunden aufzeichnen (siehe Anhang 9; BC B4: Mue und BC B4: Zwe). Die

Unterscheidung von Jagd- und Transferflügen entlang von linienhaften Strukturen wie Waldrändern sind wie bei der Mückenfledermaus (s.o.) bei der Zwergfledermaus vielfach schwierig bzw. nur bedingt möglich; Pendelflüge, d.h., das wiederholte Hin- und Herfliegen während Jagdflügen entlang einer Waldrandzone bspw., lassen sich nicht immer eindeutig von gerichteten Transferflügen unterscheiden. Eine hohe Aktivität ist daher ein Hinweis auf ein intensives Jagdverhalten, das gerichtete Flüge mit einschließen kann. Ob auch Flugroutennutzung vorliegt, kann am besten durch Vergleich mit den Daten der benachbarten Probestellen an derselben Leitstruktur beurteilt werden. Ein Abgleich mit der Verteilung der Aufnahmezeiten der Rufkontakte der Zwergfledermaus an Batcorderstandort BC B3, der ebenfalls an der Heckenstruktur in einiger Entfernung positioniert war (vgl. Abbildung 1) zeigt, dass sich die Tiere offenbar nicht tradiert entlang der Gehölzstruktur bewegen (siehe Anhang 9; BC B3: Zwe). Diese (fehlende) Übereinstimmung gibt den Ausschlag für die Bewertung: Eine regelmäßige (und deswegen identifizierbare) Nutzung als Flugroute entlang der Gehölzstruktur ist nicht feststellbar, auch wenn hier eine bedeutende (Jagd-) Nutzung festgestellt wurde.

Die Erfassungszahlen für die Zwergfledermaus und die Rauhaufledermaus liegen an BC B6 über der 50%-Schwelle (siehe Tabelle 6). Rufkontakte der Rauhaufledermaus wurden fast ausschließlich in der ersten Phase und in der Nacht vom 09.08.2021 erfasst (siehe Anhang 9; BC B6: Rau), was zeigt, dass das Nahrungshabitat um Batcorderstandort BC B6 (**NH5**, vgl. Abbildung 3) nicht stetig sondern lediglich temporär genutzt wird. Auch für die Zwergfledermaus lässt sich in der dritten Phase eine stärkere Rufkonzentration erkennen, im Vergleich zu den ersten beiden Untersuchungsphasen (siehe Anhang 9; BC B6: Zwe). Für keine der beiden Arten lassen sich Peaks in der Ein- und Ausflugphase ablesen, was auf eine Nutzung des Habitats als tradierte Flugroute hinweisen würde. Aufgrund der lediglich temporären Nutzung des Habitates - frequent über die gesamte Nacht - wird das Nahrungshabitat **NH5** als allgemein bedeutsam bewertet.

Die Überprüfung der Bewertung anhand der Methodik des Leitfadens LSV-SH (2020) bestätigt die Ergebnisse:

Für die Zwergfledermaus wurden an BC B4 (**NH4**, vgl. Abbildung 3) zwar in 8 Nächten mehr als 10 RK in 120 Minuten aufgezeichnet (vgl. Anhang 5). Von einer tradierten Nutzung, welche auf eine besondere Bedeutung dieses Nahrungshabitates hinweisen würde, ist nach Vorgaben dieses Leitfadens allerdings nicht auszugehen, da das Kriterium „regelmäßig“ (= mehr als 50% der Erfassungsnächte, hier mind. 9 Nächte) noch unterschritten wird.

Für die Rauhaufledermaus haben die Untersuchungen an zwei Standorten in den ersten 120 Minuten nach Sonnenuntergang über die gesamte Untersuchungszeit mehr als 100 RK ergeben. Je Standort (BC B4 und BC B5) wird der Wert lediglich in n = 4 Nächten überschritten (vgl. Anhang 5), sodass es sich nicht um eine tradiert genutzte Flugroute handelt.

Insgesamt ergeben sich analog zur Bewertung FÖA (2011) anhand des Leitfadens LSV-SH (2020) keine Hinweise auf tradiert genutzte Flugrouten, da die entsprechenden Schwellenwerte (vgl. Kap. 3.4.2) an keinem der Standorte überschritten wurden.

Auf Grundlage der Rufkontakte von allen Arten ergibt sich an Standort BC B4 ein Hinweis auf ein tradiert genutztes Jagdhabitat, da die Schwelle von 100 besetzten 1-Minuten-Intervalle (vgl.

LSV-SH 2020) an diesem Standort in jeweils 6 Nächten überschritten wird (vgl. Tabelle 8). Entsprechend wird dieser Bereich B4 als besonders bedeutsames Nahrungshabitat (**NH4**, vgl. Abbildung 3) ausgewiesen, vorrangig für die dort stetig präsenten Arten Zwergfledermaus und Mückenfledermaus (vgl. Anhang 5). Weitere artspezifische bedeutsame Nahrungshabitate lassen sich mittels der Betrachtung der entsprechenden Schwellenwerte nicht ableiten (vgl. Tabelle 8).

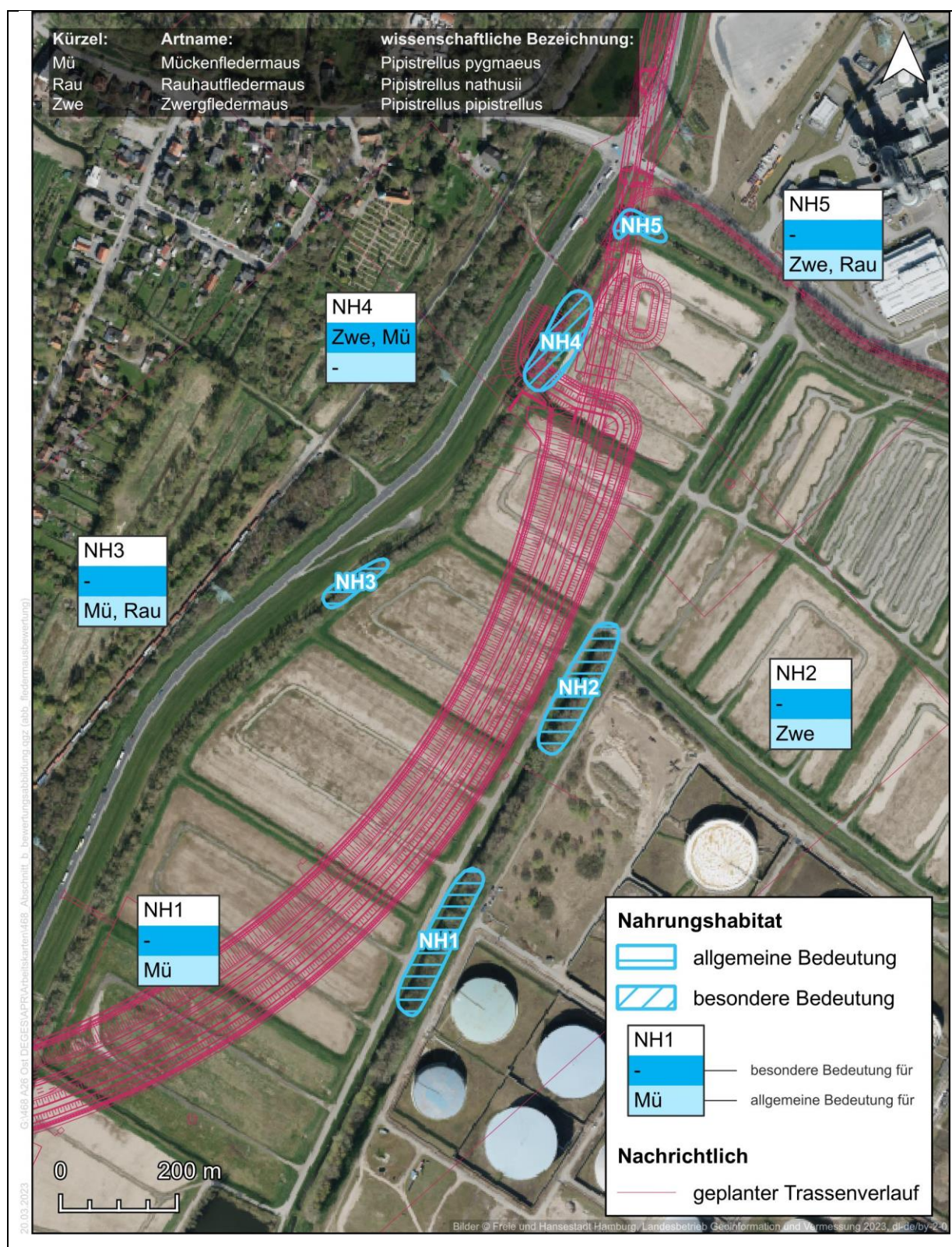


Abbildung 3: Bewertungskarte 2021

5.2 Einordnung der Ergebnisse 2021 in die vorhandenen Daten

Im Rahmen der Kartierung von UIN (2015) wurden im UG des Abschnitts 6b weder besonders bedeutsame Nahrungshabitate noch Flugrouten erfasst (vgl. ebd. S. 23). Im Rahmen der Kartierung von FÖA (2018) wurden gestützt auf Telemetry und Akustikdaten im Umfeld der Anschlussstelle Bauabschnitt 6a/6b (Umfeld der damaligen Batcorder BC5/BC9) erhöhte Fledermausaktivität festgestellt und in diesem Bereich des Moorburger Hauptdeichs vorsorglich eine besondere Bedeutung als Nahrungshabitat für die Zwergfledermaus ausgewiesen. Die akustischen Untersuchungen 2021 der bislang in nördlichen Abschnitt nicht untersuchten linearen Randgehölze der Entwässerungsfelder Moorburg-Ost (Standorte B3, B4 und B6 nach Abbildung 1) ergaben zusätzlich ein besonders bedeutsames Nahrungshabitat für die Zwerg- und Mückenfledermaus am Standort B4 (vgl. Kap. 5.1).

In der bisherigen Untersuchungen ergaben sich keine Hinweise auf ein Vorhandensein von Quartierstandorten, Wochenstuben oder Winterquartieren im Abschnitt 6b. An einem Gebäude im Bereich des Moorburger Elbdeichs / Moorburger Hauptdeichs wurde von UIN (2015) an einem Abend mehrfach eine Zwergfledermaus bei einem auffälligen Anflug in den Bereich des Dachüberstandes beobachtet; konkrete Hinweise auf tradiert genutzte Quartiere ergaben sich jedoch auch hier nicht.

Quartiere der im Untersuchungsgebiet aktiven Lokalspopulationen, insbesondere von Zwerg- und Mückenfledermaus sowie von der Wasserfledermaus, wurden mittels Quartiertelemetry erfasst. Die Quartiere von Zwerg- und Mückenfledermaus liegen bzw. lagen in den Wohnsiedlungsgebieten im Umfeld, in 2021 in Hamburg-Heimfeld ca. 1,5 km Entfernung südwestlich des UG sowie in Bostelbek in einem Bürogebäude (Tempowerkring 1c). Beide Quartiere liegen im räumlichen Zusammenhang mit dem in 2018 festgestellten Wochenstubenquartier (vgl. Abbildung 2). Das festgestellte Wochenstubenquartier der Wasserfledermäuse (Quartierbaum) lag in ca. 2 - 2,5 km Entfernung zum UG im südlich des UG gelegenen Waldgebiet Heimfeld (vgl. Abbildung 2). Auf Basis der aktuellen sowie der Altuntersuchungen sind bedeutsame Quartiere innerhalb des Untersuchungsgebiets des Abschnittes b plausibel auszuschließen.

Die Hohe Schaar ist großflächig durch Industrie- und Gewerbeflächen sowie Verkehrsinfrastrukturen (Straßen und Bahngleise) eingenommen; naturbezogen ausgestattete Flächen, die Fledermaushabitate sein könnten, sind hochgradig fragmentiert und rudimentär ausgebildet. Aus gutachterlicher Sicht wird aufgrund der sehr geringen Habitateignung davon ausgegangen, dass die Ergebnisse der Altuntersuchungen (vgl. UIN 2015) weiterhin Bestand haben. Punktuell werden die Daten durch die Untersuchungen im Rahmen des Rückbaus des Shell-Geländes „Hohe Schaar“ durch LEWATANA (2021) ergänzt. Danach besteht einzig direkt am Elbufer ein Jagdgebiet mehrerer Fledermausarten. Im übrigen Bereich des Shell-Geländes bestehen keine für Fledermäuse geeigneten Habitate. Entsprechend wurde im Rahmen der Untersuchung 2021 auf eine erneute Untersuchung der Bereiche an der „Hohe Schaar“ verzichtet.

Für die Richtigkeit:

Trier, den 12.09.2023



(Jörg Bettendorf)


6 Quellenverzeichnis

- AHLÉN, I. (2004): Heterodyne and time-expansion methods for identification of bats in the field and through sound analysis. *Bat Conversation International*. 72 – 79.
- ALBRECHT, K., T. HÖR, F. W. HENNING, G. TÖPFER-HOFMANN, & C. GRÜNFELDER (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014.
- ALDRIDGE, H.D.J.N & R.M. BRIGHAM (1988): Load Carrying and Maneuverability in an Insectivorous Bat: A Test of The 5% "Rule" of Radio-Telemetry – ABSTRACT. *Journal of Mammalogy*, Vol. 69, No. 2. pp. 4.
- BARATAUD, M. (2015). Acoustic ecology of European bats. Species Identification and Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour. Biotope Editions, Mèze; National Museum of Natural History, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 340 p.
- BOONMANN, M (2011): Factors determining the use of culverts underneath highways and railway tracks by bats in lowland areas. *Lutra* 2011 54 (1): 7 S.
- BRINKMANN, R.; BACH, L.; DENSE, C.; LIMPENS, H. J. G. A.; MÄSCHER, G. & U. RAHMEL (1996): Fledermäuse in Naturschutz- und Eingriffsplanungen. Hinweise zur Erfassung, Bewertung und planerischen Integration. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 28(8): 229-236.
- BRINKMANN, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 18(4): 57-128.
- FÖA (2011): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr. Ausgabe 2011 (Entwurf, Stand Okt. 2011). Auf der Grundlage der Ergebnisse des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FE 02.256/2004/LR „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie, hier Fledermauspopulationen“ des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Bearb. J. Lüttmann, R. Heuser, W. Zachay (FÖA Landschaftsplanung GmbH) unter Mitarbeit von M. Fuhrmann (Beratungsgesellschaft NATUR GbR), T. Hellenbroich, G. Kerth (Univ. Greifswald), B. Siemers (Max Planck Institute für Ornithologie). Hrsg. Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST). 108 S.
- FÖA (2018): A 26 Hafenpassage Hamburg AK HH-Süderelbe (A7) - AS HH-Hafen Süd. Abschnitt 6a - Aktualisierung der Fledermausuntersuchung für den Abschnitt 6a. Gutachten i.A. der DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und bau GmbH. Berlin/Trier. Stand 10/2018.
- FÖA (2019): A 26 Hafenpassage Hamburg Abschnitt 6b: AS HH-Moorburg - AS HH-Hohe Schaar Aktualisierung der Fledermausuntersuchung i. A. der DEGES (Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH). 11S.

- HAMMER, M.; ZAHN, A. (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen - Version 1 –Oktober 2009. Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern. http://www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramme_zoologie/fledermaeuse/doc/lautzuordnung.pdf (22.09.2016).
- LEWATANA (2021): Artenschutzrechtliche Untersuchung für den Rückbau des Shell Terminals „Hohe Schaar“ in Hamburg – Fledermäuse. i. A. der EGL Hamburg. 28 S.
- LSV-SH (Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein) (Hrsg.) (2020): Fledermäuse und Straßenbau – Arbeitshilfe zur Beachtung der artenschutzrechtlichen Belange bei Straßenbauvorhaben in Schleswig-Holstein. 2. überarbeitete Fassung. Kiel. 79 S.
- MARCKMANN, U. & RUNKEL, V. (2010): Die automatische Rufanalyse mit dem Batcorder-System – Erklärungen des Verfahrens der automatischen Fledermausruf-Identifikation und Hinweise zur Interpretation und Überprüfung der Ergebnisse. 29 S.
- MARCKMANN, U. & PFEIFFER, B. (2020): Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen – Teil 1“ –Gattungen *Nyctalus*, *Eptesicus*, *Vespertilio*, *Pipistrellus* (nyctaloide und pipistrelloide Arten, Mopsfledermaus, Langohrfledermäuse und Hufeisennasen Bayerns-Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- MEINIG, H.; BOYE, P.; DÄHNE, M.; HUTTERER, R. & LANG, J. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (2): 73 S.
- RUSS, J. (2012): British Bat Calls – A Guide to Species Identification. Pp 119.
- SCHÄFERS, G; EBERSBACH, H .; REIMERS, H .; KÖRBER, P .; JANKE, K .; BORGGRÄFE, K .; Landwehr, F. (2016): Atlas der Säugetiere Hamburgs . Artenbestand, Verbreitung, Rote Liste, Gefährdung und Schutz . – Behörde für Umwelt und Energie, Amt f . Naturschutz, Grünplanung und Energie, Abteilung Naturschutz . Hamburg .
- SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. 2. überarbeitete Auflage. Neue Brehm Bücherei. Bd. 648.
- UIN (2015): Neubau der A 26 AK HH-Süderelbe (A7) bis AD/AS HH-Stillhorn (A1) VKE 7052.1: AS HH-Moorburg (o) – AS HH-Hohe Schaar (m) Faunistischer Fachbeitrag Bestandserfassung Fledermäuse Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der DEGES GmbH.

7 Anhang

Anhang 1: Fotodokumentation

	
<p>Netzfangstandort NF C1</p>	<p>Netzfangstandort NF C3</p>
	
<p>Netzfangstandort NF C3</p>	<p>GQ2 Mue1</p>



Batcorderstandort zur stationären Horchboxenerfassung
Standort B3

Anhang 2: Untersuchungszeiträume und Witterungsbedingungen während der stationären Horchboxenuntersuchung 2021

	Datum	Niederschlag	Minimale Temp. [°C]	Wind
Untersuchungsphase 1	31.05.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	7	18:00-00:00: 7 km/h aus ONO; 00:00-06:00: 4 km/h aus N
	01.06.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	8	18:00-00:00: 11 km/h aus NO; 00:00-06:00: 2 km/h aus NW
	02.06.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	10	14-17 km/h aus NO/O
	03.06.2021	Nieselschauer bis 00:00	16	18:00-00:00: 11 km/h aus N; 00:00-06:00: 16 km/h aus OSO
	04.06.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	15,2	4-14 km/h aus NO/ONO
	05.06.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	14	6-9 km/h aus ONO/N
Untersuchungsphase 2	05.07.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	16,4	18:00-00:00: 6 km/h aus ONO; 00:00-06:00: 6 km/h aus SW
	06.07.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	16,8	18:00-00:00: 19 km/h aus SW; 00:00-06:00: 12 km/h aus OSO
	07.07.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	14,9	11-12 km/h aus SW
	08.07.2021	Gewitterschauer bis 0:00 Uhr	16,7	18:00-00:00: 11 km/h aus O; 00:00-06:00: 4 km/h aus N
	09.07.2021	18:00-00:00: leichter Regen	15,7	7-11 km/h aus N/NW
Untersuchungsphase 3	03.08.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	12,4	18:00-00:00: 7 km/h aus N; 00:00-06:00: 7 km/h aus SW
	04.08.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	12	5-6 km/h aus N
	05.08.2021	einzelne Schauer bis 0:00 Uhr	14,6	5-12 km/h aus N/NO
	06.08.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	14,6	9 km/h aus SO
	07.08.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	14,9	6-10 km/h aus S/SO
	08.08.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	13	9-17 km/h aus SW
	09.08.2021	Kein Niederschlag während der Nacht	14,2	14-21 km/h aus SSW
Quellen: https://at.wetter.com/wetter_aktuell/rueckblick/deutschland/hamburg/hamburg/DE0004130139.html?sid=C720&timeframe=1y ; https://www.timeanddate.de/wetter/deutschland/hamburg/rueckblick?month=5&year=2021 (25.08.2021)				

Anhang 3: Standorte der Horchboxen sowie Stand- und Laufzeiten der Geräte

Standort	X_Koord (UTM)	Y_Koord (UTM)	Standzeit (Anzahl Nächte)	Laufzeit (Anzahl Nächte)
BC B1	562419	5926345	16	16
BC B2	562565	5926597	16	16
BC B3	562349	5926673	16	16
BC B4	562556	5926928	16	15
BC B5	562759	5926967	16	16
BC B6	562617	5927054	16	16

Differenz zwischen Stand- und Laufzeit bedingt durch technische Ausfälle.

Anhang 4: Schwellenwerte für die Bewertung der Bedeutung der Flugrouten und Nahrungshabitate (LSV-SH 2020:48ff.)

Bewertung der Bedeutung von Flugrouten für Arten der Gattungen Pipistrellus und Eptesicus		
deutscher Artname	wissenschaftlicher Artname	Schwellenwert (Anzahl der gerichteten Durchflüge in 120 Min.)
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	10
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	10
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	10
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	10
! Die Bewertung gilt nur im artenschutzrechtlichen Kontext in Schleswig-Holstein und bei Durchführung des beschriebenen Untersuchungsdesigns (vgl. Kap. 3.2.4 in LSV-SH 2020) !		

Bewertung der Bedeutung von Flugrouten für Arten der Gattungen Myotis und Plecotus		
deutscher Artname	wissenschaftlicher Artname	Schwellenwert (Anzahl der Kontakte in mind. 3 von 8 Erfassungsnächten)
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	≥ 5
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	≥ 5
Teichfledermaus	<i>Myotis dasycneme</i>	≥ 5
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	≥ 5
Bechsteinfledermaus*	<i>Myotis bechsteinii</i>	≥ 5
Große Bartfledermaus*	<i>Myotis brandtii</i>	≥ 5
Kleine Bartfledermaus*	<i>Myotis mystacinus</i>	≥ 5
Wasserfledermaus*	<i>Myotis daubentonii</i>	≥ 5
Mkm-Fledermaus*	Mkm- <i>Myotis</i>	≥ 5
Nicht bestimmbare Myotis-Fledermaus	<i>Myotis</i> indet. (=Myotis spec.)	≥ 7
*Mkm: Gruppe der sogen. "mittleren und kleinen Myotis-Arten"		
! Die Bewertung gilt nur im artenschutzrechtlichen Kontext in Schleswig-Holstein und bei Durchführung des beschriebenen Untersuchungsdesigns (vgl. Kap. 3.2.4 in LSV-SH 2020) !		

Artspezifische Schwellenwerte zur Bewertung der Bedeutung von Jagdgebieten		
deutscher Artname	wissenschaftlicher Artname	Schwellenwert (Anzahl der besetzten 1-Minuten-Intervalle/Nacht)
Breitflügelfledermaus (inkl. nicht bestimmbarer Nyctaloide)	<i>Eptesicus serotinus</i>	25
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	100
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	100
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	10
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	10
Teichfledermaus	<i>Myotis dasycneme</i>	10
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	10
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	10
Große Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	10
Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	10
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	10
Mkm-Fledermaus ¹⁾	Mkm-Myotis	10
Nicht bestimmbare Myotis-Fledermaus ²⁾	<i>Myotis</i> indet.(=Myotis spec.)	10
1) Mkm: Gruppe der sog. „mittleren und kleinen Myotis-Fledermäuse“		
2) Vgl. Hinweis zur Behandlung von <i>Myotis</i> indet. auf S. 49 in LSV-SH (2020)		
! Die Bewertung gilt nur im artenschutzrechtlichen Kontext in Schleswig-Holstein und bei Durchführung des beschriebenen Untersuchungsdesigns (vgl. Kap. 3.2.4 in LSV-SH (2020) !		

Anhang 5: Zeitliche Verteilung der RK der laut rufenden Arten innerhalb der ersten 120 Minuten nach SU an den Standorten, an denen der Schwellenwert von 10 RK überschritten wurde

Art	Standort	31.05.	01.06.	02.06.	03.06.	04.06.	05.07.	06.07.	07.07.	08.07.	09.07.	03.08.	04.08.	05.08.	06.08.	07.08.	08.08.	Anzahl Nächte mit > 10 Rk
Rau	BC B4	12	13	58		22												4
	BC B5	29	22	31		14						1	2	1			4	4
Zwe	BC B2	91	270	165	60	6		9	5	2			1	3	4		2	4
	BC B3	33	120	123		9	4	1				3	11	20	9			5
	BC B4	56	143	248		52	2	1				12	28	18	19			8
	BC B5	12	98	9		3		1	1	1		2	4	5	4		7	2
	BC B6	3	4	7		2		6	2	1		3	12	15	14		115	4
grüne Markierung = Schwellenwert von 10 RK/Nacht wird überschritten																		
Rote Markierung = mindestens 9 Nächte (>50%) mit > 10 RK/Nacht; Keine Überschreitung des Schwellenwertes im Rahmen dieser Untersuchung.																		

Anhang 6: Anzahl der besetzten 1-Minuten-Intervalle pro Nacht für die einzelnen Arten

Standort/ Datum	Lo	Tfl	Waf	Ba	Mkm	Myo	Brf	Nyc	NycEpt	Nyctief	Mue	Rau	Zwe	Pip	Phoch	Pmid	Ptief	Wrf	Gesamt
BC B1		16	5	5	12	5	8	19	10	1	220	105	643	4	10	34	3		1100
31.05.								2	1		7	15	22	1	3	7			58
01.06.											9	9	24		3	6			51
02.06.							1	1			14	13	8	1		4			42
03.06.								4	6	1	2	14	17	2	3	11	1		61
04.06.								5	1		3	11	7		1	6	2		36
05.07.							1		1		17	1	97						117
06.07.							2		1		1	4	6						14
07.07.							1				1	2	6						10
08.07.		2									1	1	5						9
03.08.		5	2	2	2		1	2			25	4	40						83
04.08.		5	1	1	6	2	1	1			10	2	80						109
05.08.		3		1	2	1		1			106	8	231						353
06.08.		1	1	1	2	1	1	2			12	8	52						81
07.08.												1	1						2
08.08.			1			1		1			12	12	47						74
BC B2		4	3	3	3	3	9	64	53	7	168	272	1255	113	25	124	5		2111
31.05.		1					1	3	1	1	19	38	166	12	5	13	1		261
01.06.		1						12	11	3	47	88	319	34	9	41			565
02.06.						1		20	21	2	29	65	273	40	6	35	3		495
03.06.			1			1		5	2	1	10	29	141	5	2	15			212

Standort/ Datum	Lo	Tfl	Waf	Ba	Mkm	Myo	Brf	Nyc	NycEpt	Nyctief	Mue	Rau	Zwe	Pip	Phoch	Pmid	Ptief	Wrf	Gesamt
04.06.		2	1		1	1	1	20	18		8	37	130	22	3	20	1		265
05.07.											3		32						35
06.07.							3				14	2	80						99
07.07.							2				6	2	41						51
08.07.													5						5
09.07.													1						1
03.08.					1		1				3	3	5						13
04.08.				1				1			3	1	6						12
05.08.				2							7	1	21						31
06.08.			1				1	3			3	2	12						22
07.08.					1						4		9						14
08.08.											12	4	14						30
BC B3		1	5	5	8	1	30	18	30	1	145	259	681	48	6	106	5		1349
31.05.				1	1				2		8	25	22	1		6			66
01.06.			1	1	1		1	4	8		34	63	174	9	2	18	1		317
02.06.			2	1				5	10	1	35	127	227	36	3	62	4		513
04.06.				2	2	1	1	3	1		1	30	18	2	1	20			82
05.07.			1				15		5		41	14	117						193
06.07.							6		2		3		19						30
07.07.			1				5		2		1		3						12
08.07.		1			1		1				2								5
09.07.											1		1						2

Standort/ Datum	Lo	Tfl	Waf	Ba	Mkm	Myo	Brf	Nyc	NycEpt	Nyctief	Mue	Rau	Zwe	Pip	Phoch	Pmid	Ptief	Wrf	Gesamt
03.08.					1			1			7		3						12
04.08.					1			1			7		26						35
05.08.											1		41						42
06.08.					1		1	4			4		30						40
BC B4		1	6	5	5	4	25	20	21		296	258	826	39	13	139	6		1664
31.05.				1	1		1	2			11	31	41	4	2	15			109
01.06.			2	1	1	1		4	10		41	47	143	16	1	30	2		299
02.06.		1				2		4	3		60	108	205	15	9	50	1		458
03.06.				1				3	2		3	17	13			13	3		55
04.06.					1		1	4	2		3	41	43	4	1	31			131
05.07.			1				13		3		48	8	91						164
06.07.							2				2		36						40
07.07.							7		1		1	3	17						29
08.07.			1										1						2
09.07.											1		1						2
03.08.					1						2		7						10
04.08.			1					1			14	1	25						42
05.08.				2							102	2	157						263
06.08.			1		1	1	1	2			8		46						60
BC B5		4	3	2	3	1	16	33	26	3	119	342	349	23	4	190	13		1131
31.05.			1			1		1	1	1	7	67	24	3	2	43			151
01.06.								1	6		18	58	61	5	1	26	1		177

Standort/ Datum	Lo	Tfl	Waf	Ba	Mkm	Myo	Brf	Nyc	NycEpt	Nyctief	Mue	Rau	Zwe	Pip	Phoch	Pmid	Ptief	Wrf	Gesamt
02.06.			1					4	8		14	93	65	4	1	43	2		235
03.06.					1			3	3		2	29	6	3		27	4		78
04.06.		2		1			1	12	7	2	3	66	23	8		51	6		182
05.07.			1				1				11	2	15						30
06.07.							5		1				5						11
07.07.							4				4	1	9						18
08.07.													6						6
09.07.													1						1
03.08.		1					5	9			11	3	15						44
04.08.				1							8	6	30						45
05.08.		1			1						20	4	34						60
06.08.					1			3			9	2	27						42
07.08.											8	5	18						31
08.08.											4	6	10						20
BC B6		3	2	6	10		34	21	22	2	82	252	581	7	5	74	3		1104
31.05.				1	2		1	1	5	1	2	43	13		2	21			92
01.06.				1	1			4	11		5	34	17	2	1	18			94
02.06.					1		1	2	1		3	39	17	3	1	13	1		82
03.06.				1				2	1			2	2	1		4			13
04.06.					1			6	2	1	3	26	13	1	1	18	2		74
05.07.					1		3		1				2						7
06.07.							7				6	1	17						31

Standort/ Datum	Lo	Tfl	Waf	Ba	Mkm	Myo	Brf	Nyc	NycEpt	Nyctief	Mue	Rau	Zwe	Pip	Phoch	Pmid	Ptief	Wrf	Gesamt
07.07.			1				7				1		8						17
08.07.							1		1		1		3						6
03.08.		1	1	1			13	4			2		9						31
04.08.		1		1	1		1				2		15						21
05.08.								1			5		42						48
06.08.		1		1				1			7	4	77						91
07.08.					1						2		16						19
08.08.					2						43	103	330						478
Blaue Markierung: artspezifischer Schwellenwert wird überschritten; vgl. Kap. 3.4.2																			

Anhang 7: Artkürzel / Bezeichnung der Rufgruppen

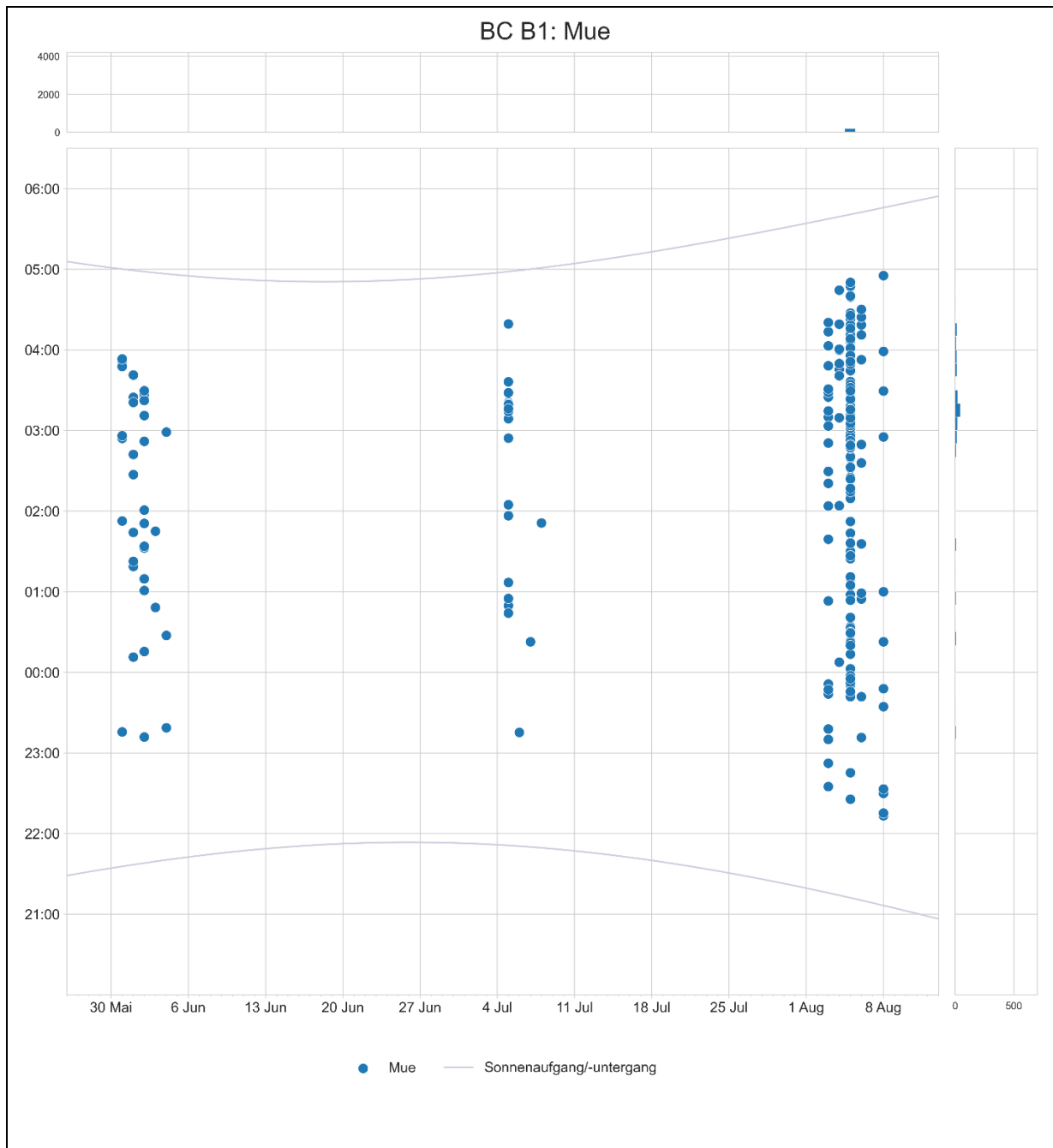
Kürzel_FÖA	Art	Beschreibung / Einordnung der Rufgruppe (mögliche Arten)
Mo	Mopsfledermaus	
Lo		unbestimmte Langohr-Art (BLo, GLo)
BLo	Braunes Langohr	
GLo	Graues Langohr	
Myo		unbestimmte Art der Gattung Myotis (alle Myotis Arten)
Mkm		unbestimmte Art der Gattung Myotis (klein bis mittel; Waf, Ba, Bef)
Ba		unbestimmte Bartfledermaus (GBa, KBa)
GBa	Große Bartfledermaus	
KBa	Kleine Bartfledermaus	
Bef	Bechsteinfledermaus	
Fra	Fransenfledermaus	
GMo	Großes Mausohr	
Nym	Nymphenfledermaus	
Waf	Wasserfledermaus	
Wim	Wimperfledermaus	
Nyctaloid		unbestimmte Nyctaloid-Art (alle Nyctaloiden)
Nycmi		unbestimmte Art der mittelhoch rufenden Nyctaloiden (KAs, Brf, Zfa)
Brf	Breitflügelfledermaus	
GAs	Großer Abendsegler	
KAs	Kleiner Abendsegler	
No	Nordfledermaus	
Pip		unbestimmte Art der Gattung Pipistrellus (alle Pipistrellus Arten inkl. Sozialrufe)
Pmid		Unbestimmte Rauhaut- oder Weißrandfledermaus
Mü	Mückenfledermaus	
Rau	Rauhautfledermaus	
Wrf	Weißrandfledermaus	
Zwe	Zwergfledermaus	
indet		unbestimmte Fledermaus

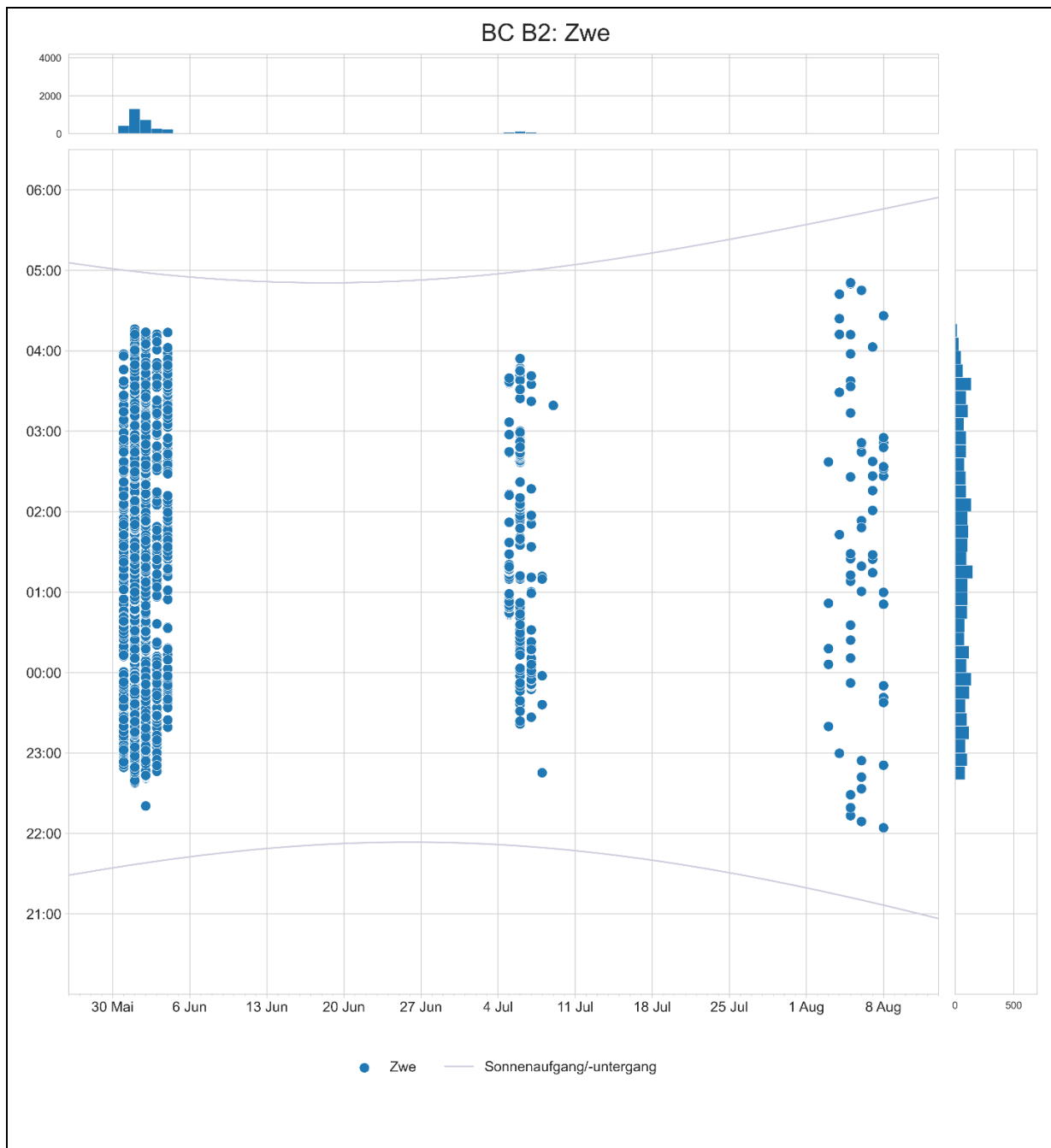
Anhang 8: Ergebnisse der Netzfänge 2021

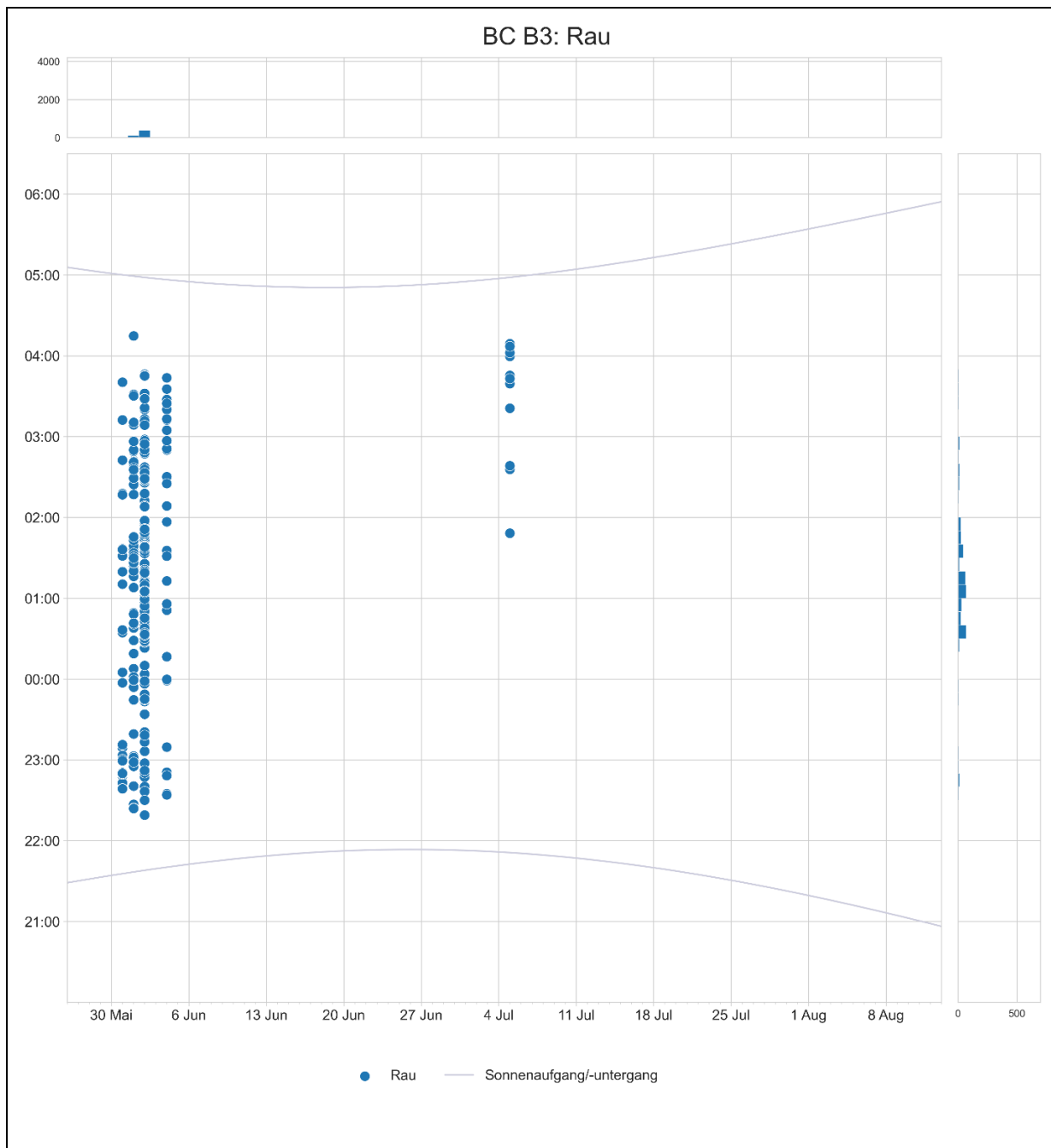
Standort	Datum	Uhrzeit (MESZ)	Art	Geschl.	Alter	UA Länge (links)	Gewicht (g)	Bemerkung (z. B. Beringung)
B2	25.05.2021	21:55	Zwe	m	ad	30,6	4,2	
B2	25.05.2021	21:57	Zwe	m	ad	29,7	4	
B2	25.05.2021	22:00	Mue	m	ad	29,6	4	
B2	25.05.2021	22:05	Mue	w	ad	32,3	5,5	Z1, Sendertier Mue1 150,154
B2	25.05.2021	22:17	Zwe	m	ad	31,5	4,3	
B2	25.05.2021	22:19	Rau	m	ad	33,2	5,8	
B2	25.05.2021	22:23	Waf	w	ad	36,7	9	Z1, Sendertier Waf1 150,023
B2	25.05.2021	22:25	Mue	m	ad	29,7	3,9	
B2	25.05.2021	22:29	Zwe	m	ad	30,7	5	
B2	25.05.2021	22:50	Mue	m	ad	30,6	4,2	
B2	25.05.2021	22:57	Waf	w	ad	37,2	7,6	Daumen rechts entzündet
B2	25.05.2021	23:11	Waf	m	ad	37,5	7,1	
B2	25.05.2021	23:30	Waf	w	ad	37,3	9,8	Sendertier, Waf2 150, 271
B2	25.05.2021	00:07	Zwe	w	ad	31,7	7	Z1
B2	25.05.2021	00:35	Zwe	w	ad	31,6	6,8	
B2	25.05.2021	03:02	Zwe	w	ad	31,6	6	
B1	26.05.2021							kein Fangerfolg
B2	05.07.2021	22:52	Waf	w	ad	36,6	7,3	nicht laktierend
B2	05.07.2021	23:00	Rau	m	ad	32,8	7,5	-
B2	05.07.2021	23:02	Waf	w	ad	37,1	9,4	laktierend
B2	05.07.2021	23:05	Waf	w	ad	37,2	8,7	laktierend
B2	05.07.2021	23:14	Waf	m	ad	38,1	8,1	-
B2	05.07.2021	02:25	Brf	w	ad	53,6	24,9	laktierend
B3	06.07.2021	22:50	Zwe	w	ad	30	5,8	Z2
B3	06.07.2021	22:55	Myo	x	-	-	-	entflogen
B3	06.07.2021	23:15	Mue	m	ad	30,5	5,5	H2, NH1
B3	06.07.2021	23:30	Waf	w	ad	36,8	9,5	Z2
B3	06.07.2021	23:30	Rau	m	ad	34,8	6,7	H2, NH1
B3	06.07.2021	23:45	Waf	w	ad	39,8	9,85	Z2
B3	06.07.2021	0:45	Waf	m	ad	37,4	-	H1, NH0
B3	06.07.2021	2:30	Mue	m	ad	29,8	4,9	H2, NH1
B3	06.07.2021	3:30	Waf	w	ad	41,2	11,93	Z1, gravide
B3	06.07.2021	3:45	Zwe	w	ad	30,5	6,2	Z2
B1	07.07.2021	23:00	Rau	m	ad	32,5	7,75	H2, NH1
B1	07.07.2021	23:15	Pip	x	-	-	-	entflogen

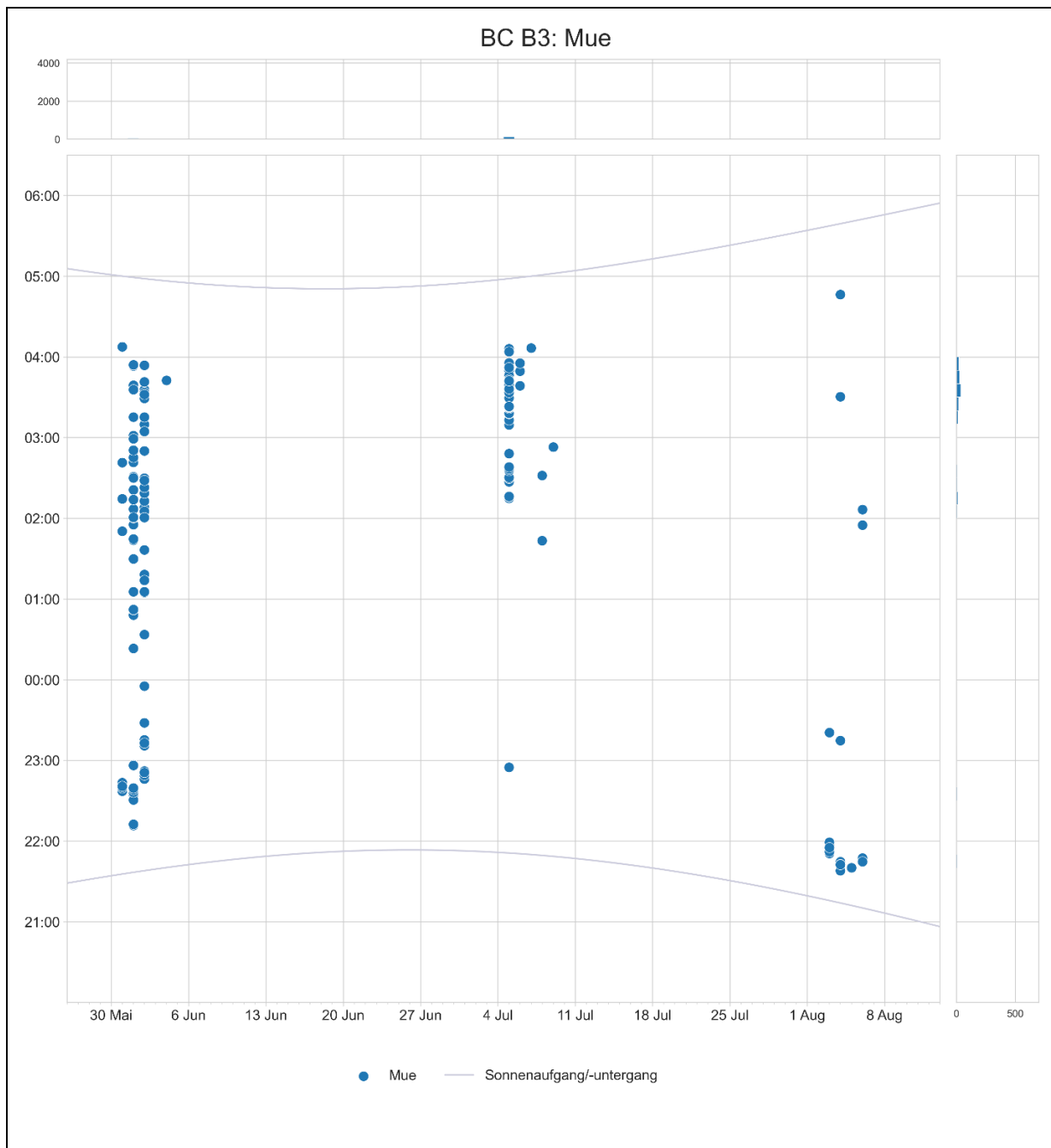
Standort	Datum	Uhrzeit (MESZ)	Art	Geschl.	Alter	UA Länge (links)	Gewicht (g)	Bemerkung (z. B. Beringung)
B1	07.07.2021	23:30	Mue	m	ad	30,3	5,36	H2, NH1
B1	07.07.2021	23:30	Mue	m	ad	30	5,79	H2, NH1
B1	07.07.2021	23:30	Mue	m	ad	29	5,58	H2, NH1
B1	07.07.2021	23:30	Zwe	m	ad	32,9	7,69	H2, NH1
B1	07.07.2021	00:00	Mue	m	ad	30,5	5,69	H2, NH1
B1	07.07.2021	00:45	Mue	m	juv	29	5,2	H1, NH0
B1	07.07.2021	01:15	Waf	m	ad	38,1	11,32	H1, NH0
B1	07.07.2021	02:45	Waf	w	ad	38,9	12,49	Z2
B1	07.07.2021	02:45	Pip	x	-	-	-	entflogen
B1	07.07.2021	03:30	Mue	m	ad	-	-	-

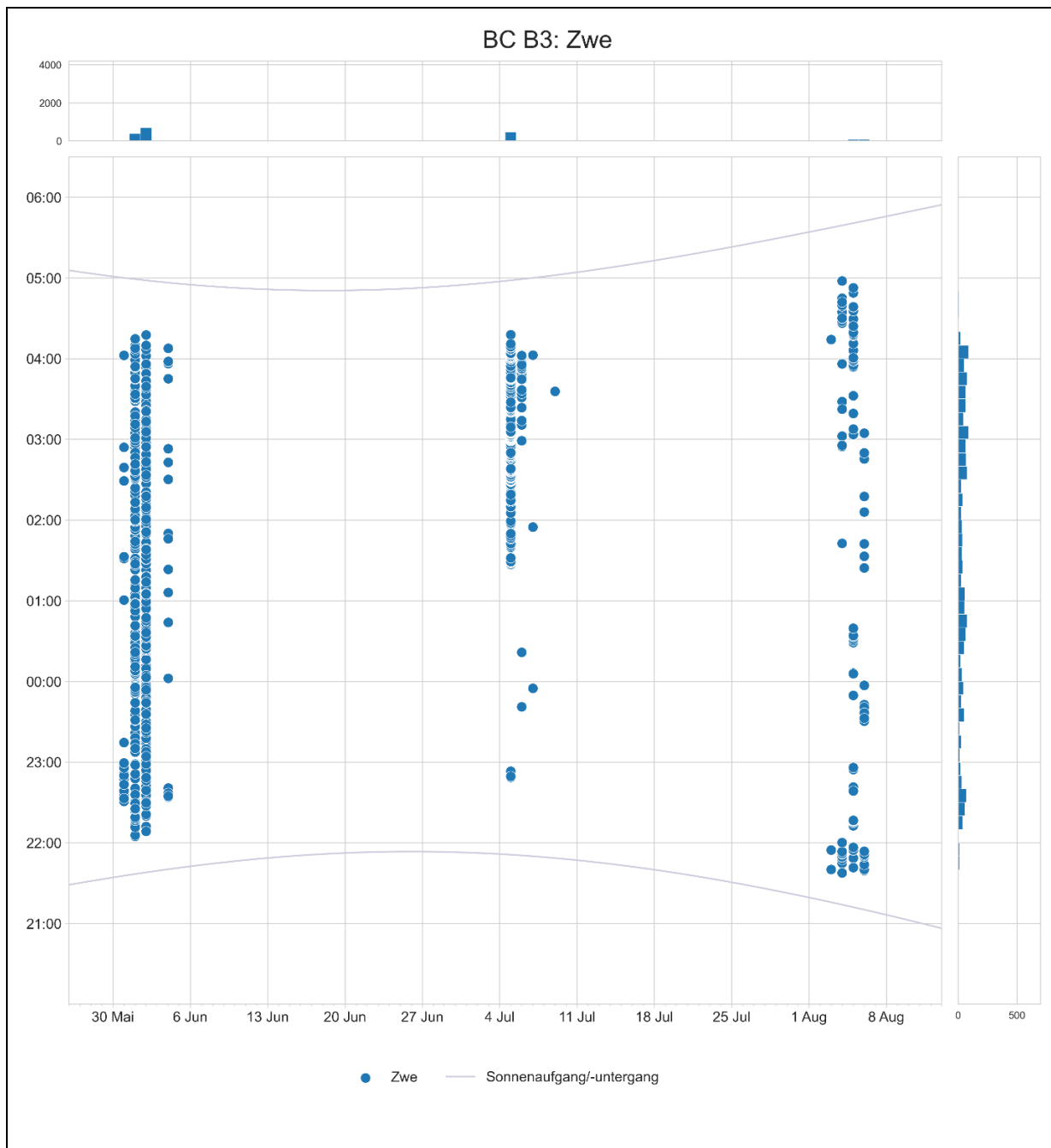
Anhang 9: Zeitliche Verteilung der RK der verschiedenen Arten

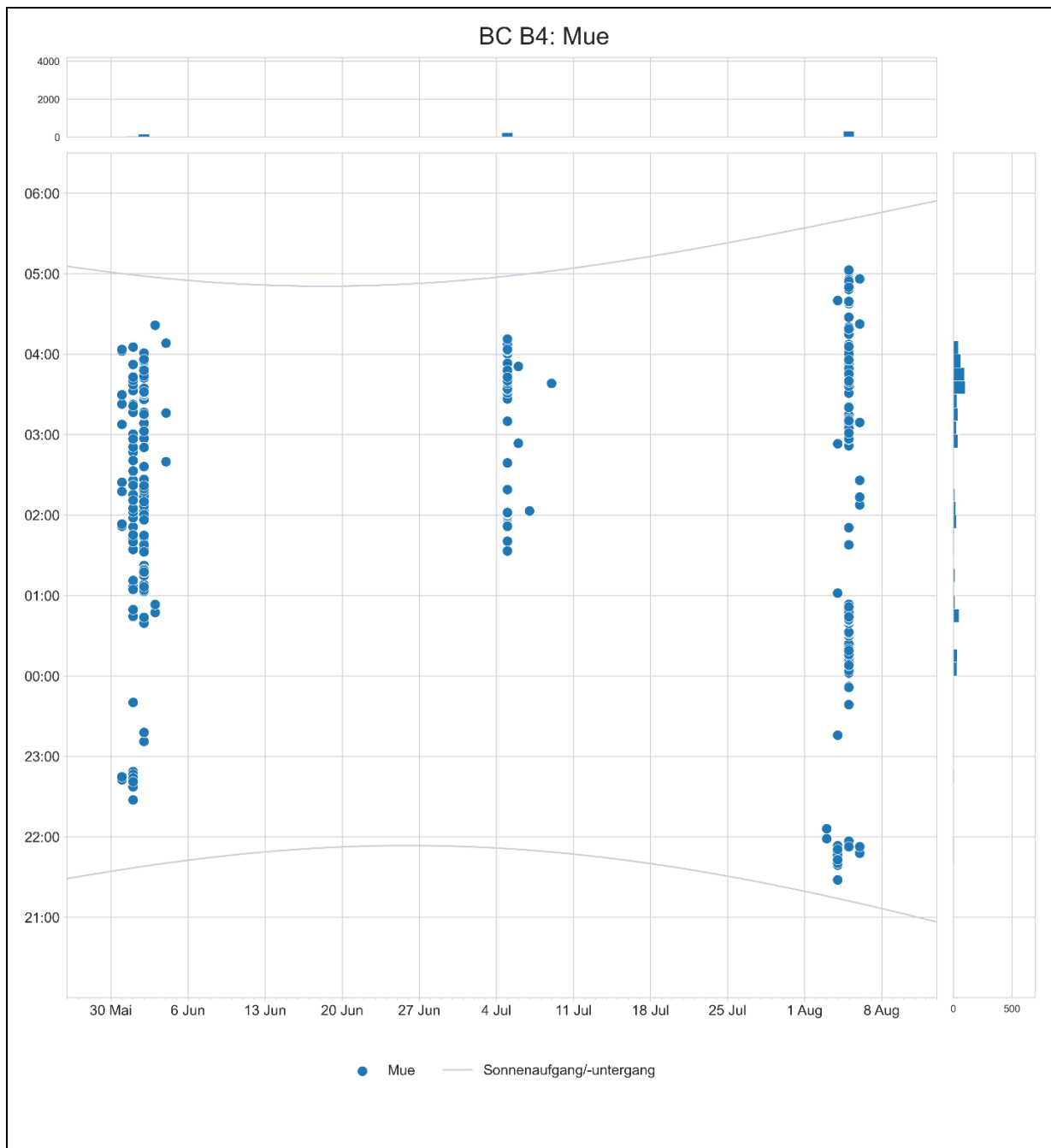


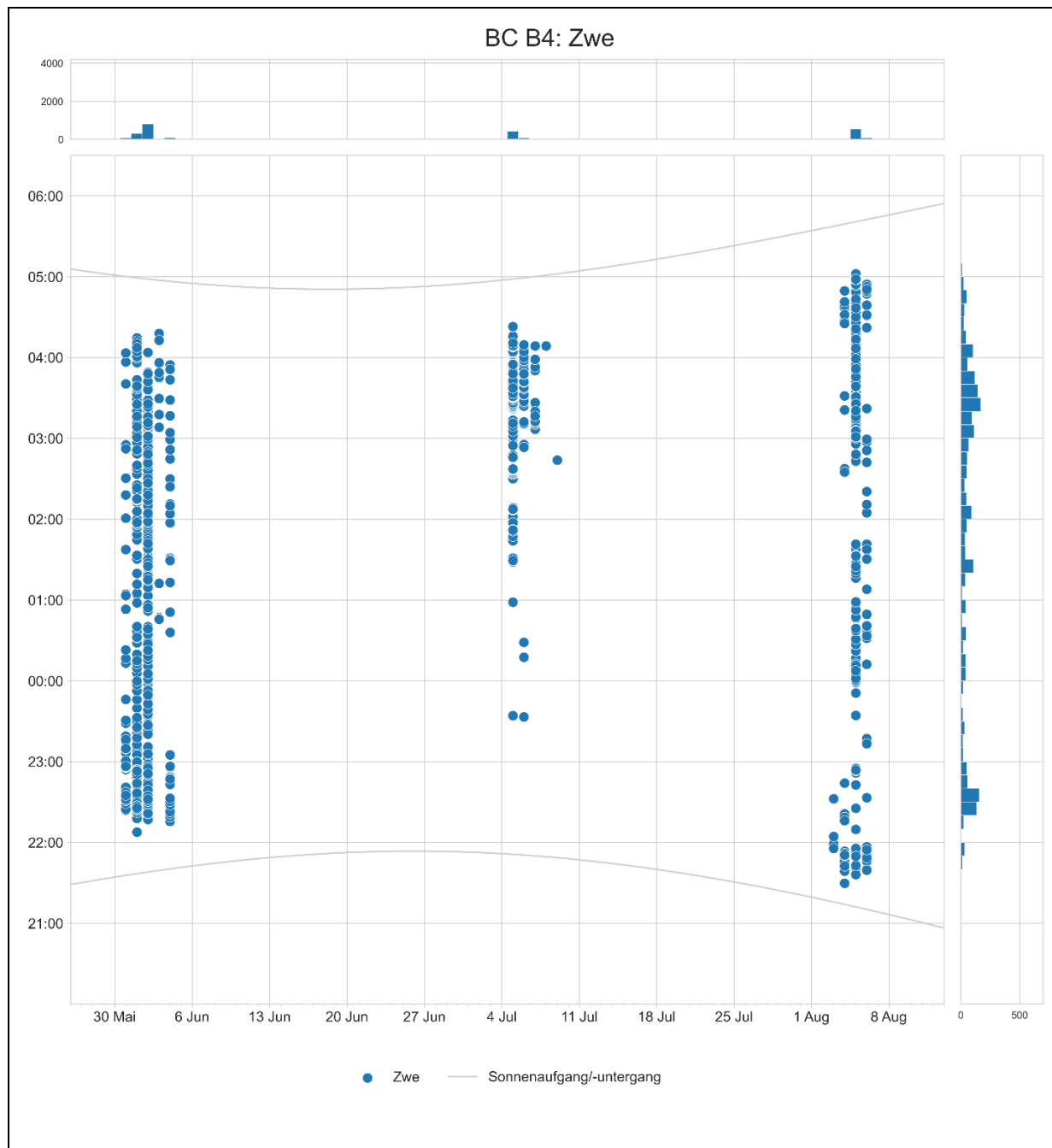


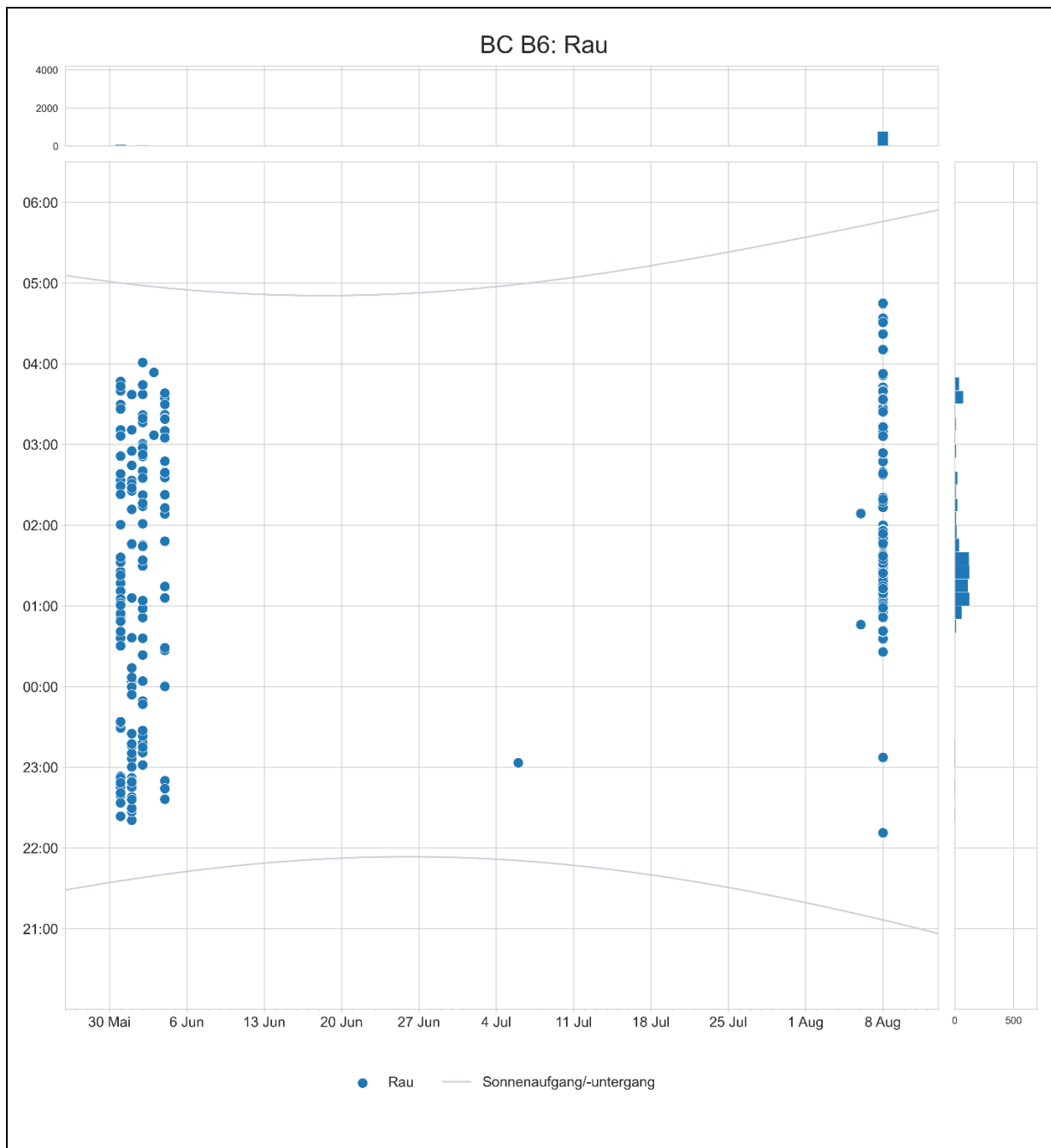


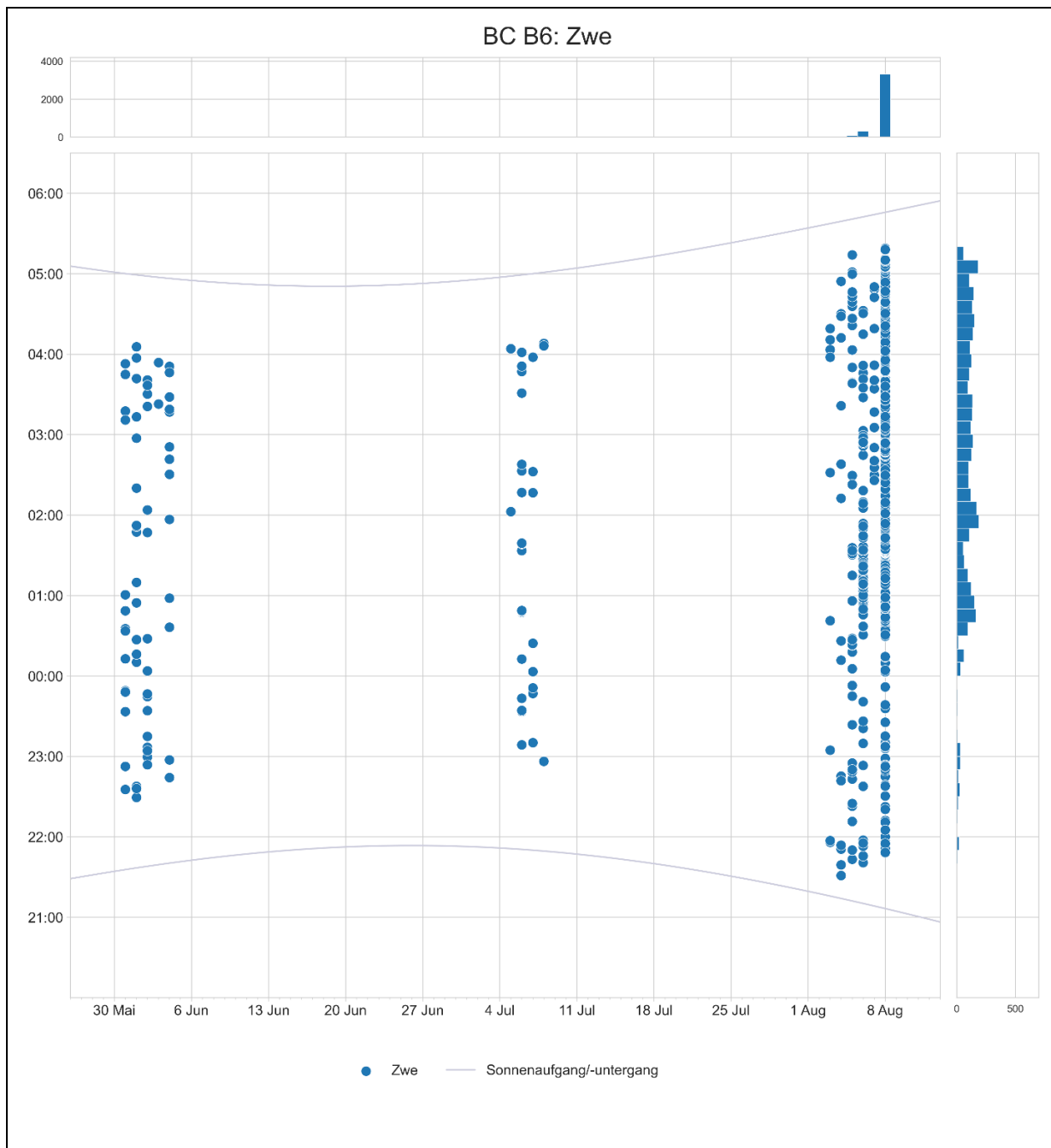












Anhang 10: Entscheidungsbaum der akustischen Artidentifikation (nach ecoObs; verändert)

