

BImSchG-Genehmigung erteilt unter Hinweis auf den vorgehefteten Bescheid. Nebenbestimmungen sind dem Bescheid

ImG 02 / 2023

zu entnehmen. Die Prüfbemerkungen sind bei Errichtung / Betrieb der Anlage zu beachten.



Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH

The Regional Planning and Environmental Research Group



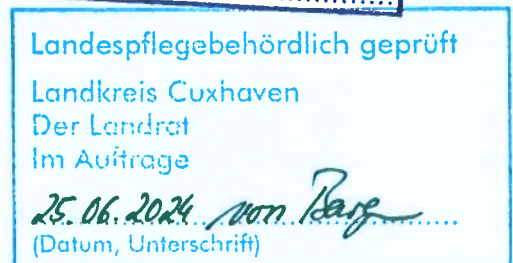
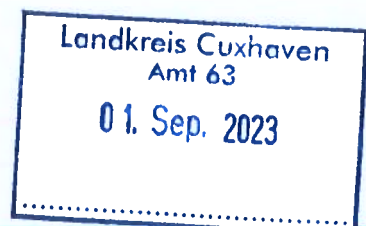
Unsgeramt begrenzt belastbar u.a. in Bezug auf die beantragte Anlagenkonstellation, siehe Deckblatt AFB

Faunistisches Gutachten zum geplanten Repowering des Windparks Sievern – Landkreis Cuxhaven (Niedersachsen)

Teilbericht Fledermäuse

07. Juli 2022

Erstellt im Auftrag von:



Auftraggeber:

BayWa r.e. Wind GmbH
Büro Hamburg
Am Sandtorkai 66
20457 Hamburg

Vorhaben:

Faunistisches Gutachten zum geplanten Repowering des Windparks Sievern – Landkreis
Cuxhaven (Niedersachsen)
Teilbericht Fledermäuse

Stand:

07.07.2022

Auftragnehmer:**ARSU GmbH**

Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH
Escherweg 1, 26121 Oldenburg
Postfach 11 42, 26001 Oldenburg

Tel. +49 441 971 74 97

Fax +49 441 971 74 73

www.arsu.de

info@arsu.de

Bearbeiter:

Dr. Marc Reichenbach, Dipl.-Biologie, Dipl.-Ökologie

Maike Papenjohnann, B. Sc. Umweltwissenschaften

Ann-Katrin Otten, M. Sc. Landschaftsökologie

INHALTSVERZEICHNIS

1	Anlass und Aufgabenstellung	7
2	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	7
3	Methodik	11
3.1	Akustische Dauererfassung	13
3.2	Detektorkartierung	16
4	Ergebnisse	21
4.1	Überblick	21
4.2	Akustische Dauererfassung	23
4.3	Detektorkartierung	60
5	Bewertung.....	71
5.1	Akustische Dauererfassung	71
5.2	Detektorkartierung	96
5.3	Quartiere	101
6	Kenntnisstand und Empfindlichkeit der vorkommenden Arten.....	101
6.1	Kurzcharakteristik ausgewählter Arten.....	102
6.2	Kollisionsverluste.....	103
6.3	Scheuch- und Barrierewirkung	105
7	Erwartete Beeinträchtigungen und Hinweise zum Artenschutz	106
8	Literaturverzeichnis.....	109

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet für die Erfassung von Fledermäusen im Windpark Sievern mit den Standorten der Bestands-WEA und vorhandenen Schutzgebieten	8
Abbildung 2: Blick auf die westliche Potenzialfläche mit den Bestands-WEA und Bullmersberg.....	9
Abbildung 3: Blick vom Süden des 500 m Radius auf die westlichen Bestands-WEA.....	9
Abbildung 4: Blick auf die östliche Potenzialfläche mit den Bestands-WEA	10
Abbildung 5: Blick auf das NSG Dornumer Moor mit vorgelagerten Grünlandflächen.....	10
Abbildung 6: Untersuchungsgebiet für die Erfassung von Fledermäusen im Windpark Sievern.....	12
Abbildung 7: Dauererfassungsgeräte Anabat Express im Untersuchungsgebiet.....	13
Abbildung 8: Wechsel der Batterien	14
Abbildung 9: Kontrolle von potenziellen Fledermausquartieren im Windpark Sievern.....	20
Abbildung 10: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 1.....	27
Abbildung 11: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 1 nach Kalenderwochen	28
Abbildung 12: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 1	29
Abbildung 13: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 2.....	30
Abbildung 14: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 2 nach Kalenderwochen	31
Abbildung 15: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 2	32
Abbildung 16: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 3.....	33
Abbildung 17: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 3 nach Kalenderwochen	34
Abbildung 18: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 3	35
Abbildung 19: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 4.....	36
Abbildung 20: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 4 nach Kalenderwochen	37

Abbildung 21: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 4	38
Abbildung 22: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 5.....	39
Abbildung 23: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 5 nach Kalenderwochen	40
Abbildung 24: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 5	41
Abbildung 25: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 6.....	42
Abbildung 26: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 6 nach Kalenderwochen	43
Abbildung 27: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 6	44
Abbildung 28: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 7.....	45
Abbildung 29: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 7 nach Kalenderwochen	46
Abbildung 30: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 7	47
Abbildung 31: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 8.....	48
Abbildung 32: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 8 nach Kalenderwochen	49
Abbildung 33: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 8	50
Abbildung 34: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 9.....	51
Abbildung 35: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 9 nach Kalenderwochen	52
Abbildung 36: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 9	53
Abbildung 37: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 10	54
Abbildung 38: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 10 nach Kalenderwochen	55
Abbildung 39: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 10.....	56
Abbildung 40: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 11	57

Abbildung 41: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 11 nach Kalenderwochen	58
Abbildung 42: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 11	59
Abbildung 43: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität während der Detektorbegehungen 2021 im gesamten UG	64
Abbildung 44: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität während der Detektorbegehungen 2021 in TG Ost	65
Abbildung 45: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität während der Detektorbegehungen 2021 in TG West	66
Abbildung 46: Quartierfunde während der Detektorkartierung 2021	67
Abbildung 47: Ergebnisse der Detektorkartierung - Gattung Pipistrellus	68
Abbildung 48: Ergebnisse der Detektorkartierung – Nyctaloid (Gattung Nyctalus, Gattung Eptesicus, und Gruppe der Nyctaloide)	69
Abbildung 49: Ergebnisse der Detektorkartierung – Gattung Myotis, Gattung Plecotus und Chiroptera	70
Abbildung 50: Bewertung der von Fledermäusen genutzten Funktionsräume im Untersuchungsgebiet basierend auf den Daten der Detektorkartierung	100
Abbildung 51: Abschätzung der Gefährdung von Fledermausarten durch Windenergieanlagen in Abhängigkeit vom Flugverhalten	104
Abbildung 52: Fledermausverluste an Windenergieanlagen	105

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ereignis Ausfall/Störung der Dauererfassungen für die elf Standorte	16
Tabelle 2: Termine und Witterung der Fledermaus-Detektorbegehungen	17
Tabelle 3: Nachgewiesenes Artenspektrum mit Schutzstatus und Gesamthäufigkeiten	22
Tabelle 4: Ergebnisse der Dauererfassungen 2021 in TG Ost	24
Tabelle 5: Ergebnisse der Dauererfassungen 2021 in TG West	24
Tabelle 6: Ergebnisse der Detektorkartierung 2021 – TG Ost	62
Tabelle 7: Ergebnisse der Detektorkartierung 2021 – TG West	63

Tabelle 8:	Bewertungsgrundlage für die Einstufung der Daten der akustischen Dauererfassung.....	72
Tabelle 9:	Standort 1 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung	72
Tabelle 10:	Standort 2 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung	74
Tabelle 11:	Standort 3 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung	76
Tabelle 12:	Standort 4 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung	78
Tabelle 13:	Standort 5 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung	80
Tabelle 14:	Standort 6 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung	81
Tabelle 15:	Standort 7 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung	84
Tabelle 16:	Standort 8 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung	87
Tabelle 17:	Standort 9 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung	89

Tabelle 18:	Standort 10 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung	91
Tabelle 19:	Standort 11 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung	93
Tabelle 20:	Bewertungsschema von Fledermausaktivitäten von stark und mittel kollisionsgefährdeter Arten	97
Tabelle 21:	Bewertung der Fledermausaktivität während der Detektorbegehungen je Kartiertermin 2021 – TG Ost.....	98
Tabelle 22:	Bewertung der Fledermausaktivität während der Detektorbegehungen je Kartiertermin 2021 – TG West.....	98
Tabelle 23:	Bewertung der erfassten Quartierstandorte	101
Tabelle 24:	WEA-empfindliche Fledermausarten	101

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die BayWa r.e. Wind GmbH plant das Repowering der Bestands- Windenergieanlagen (WEA) (AN BONUS 1.0MW/54-1.000/200; 60 m Nabenhöhe) des Windparks (WP) Sievern, durch vier bis sechs Anlagen vom Typ Nordex N133 mit einer Nabenhöhe von 110 m. Das Projektgebiet befindet sich zwischen den Ortschaften Sievern und Debstedt im Landkreis Cuxhaven (s. Abbildung 1).

Die ARSU GmbH wurde mit der Durchführung faunistischer Kartierungen beauftragt, um Brut- und Rastvögel sowie Fledermäuse in diesem Gebiet zu erfassen. Der Untersuchungsumfang beruht auf den Anforderungen des aktuellen niedersächsischen Leitfadens für die Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) (MU Nds. 2016).

Als Flächengrundlage für die Kartierungen dienen zwei Potenzialflächen mit einer Flächengröße von etwa 89 ha (Teilgebiet (TG) West) und 81ha (Teilgebiet (TG) Ost).

In der vorliegenden Unterlage werden die Methoden und Ergebnisse der Fledermauskartierung aus dem Jahr 2021 dargestellt und bewertet. Weiterhin wird der aktuelle Kenntnisstand zur Empfindlichkeit der vorkommenden Arten gegenüber Windenergieanlagen erläutert. Auf dieser Grundlage werden die zu erwartenden Auswirkungen prognostiziert und entsprechende Hinweise zu daraus resultierenden artenschutzrechtlichen Anforderungen gegeben.

2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Planvorhaben liegt am westlichen Rand der naturräumlichen Region „Stader Geest“. Kennzeichnend sind die flachwelligen Grundmoränengebiete der Wesermünder, Zevener und Achim-Verdener Geest sowie die moorreichen Flussniederungen von Hamme, Oste und Wümme. Typisch ist der oft kleinräumige Wechsel von Acker-, Grünland-, Wald- und Moorgebieten (DRACHENFELS 2010).

Das Untersuchungsgebiet (UG) – 500 m um beide Potenzialflächen – besitzt eine Größe von rd. 604 Hektar. Es befindet sich zwischen den Ortschaften Sievern und Debstedt, von denen Sievern nördlich in den 500 m Untersuchungsradius hineinreicht (s. Abbildung 1). Beide Ortschaften werden durch die Kreisstraße K66 miteinander verbunden, welche zwischen den beiden Potenzialflächen verläuft. Dadurch ergibt sich eine Aufteilung des Untersuchungsgebietes in die Teilgebieten Ost und West. Zwischen den beide Potenzialflächen befindet sich zudem ein größeres Waldstück, welches überwiegend mit Nadelbäumen bestanden ist. Ansonsten ist das Untersuchungsgebiet vergleichsweise offen gestaltet, mit kleineren Waldparzellen sowie zahlreichen Baumreihen, die die Landschaft strukturieren (s. Abbildung 2 bis Abbildung 4). Im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes verläuft in Nord-Süd-Richtung die Landstraße Sieverner Straße zwischen Sievern und Langen. Entlang der Straße sind weitere Siedlungen und Häuser vorhanden. Der östliche Teil des Untersuchungsgebietes ist weniger stark besiedelt. Hier befinden sich lediglich einzelne Hofstellen. Das UG besteht zur Hälfte aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, die überwiegend mit Mais bestanden sind und zur Hälfte aus Grünlandflächen. Im westlichen 500 m Radius am Rand einer kleinen Bachniederung liegt das 5 Hektar große

Naturschutzgebiet (NSG) sowie FFH-Gebiet „Extensivweiden nördlich Langen“, welches eine extensiv beweidete, moorige Niederungsfläche mit einer auffälligen Geestkuppe ist. Im Nordosten des UGs befindet sich das 213 Hektar große NSG und FFH-Gebiet ‚Dorumer Moor‘ (s. Abbildung 5), welches bis in den 500 m Radius hineinragt. Es handelt sich um eine unkultivierte Hochmoorfläche, welche dem Schutz von hochmoortypischen Pflanzen- und Tieren dient.

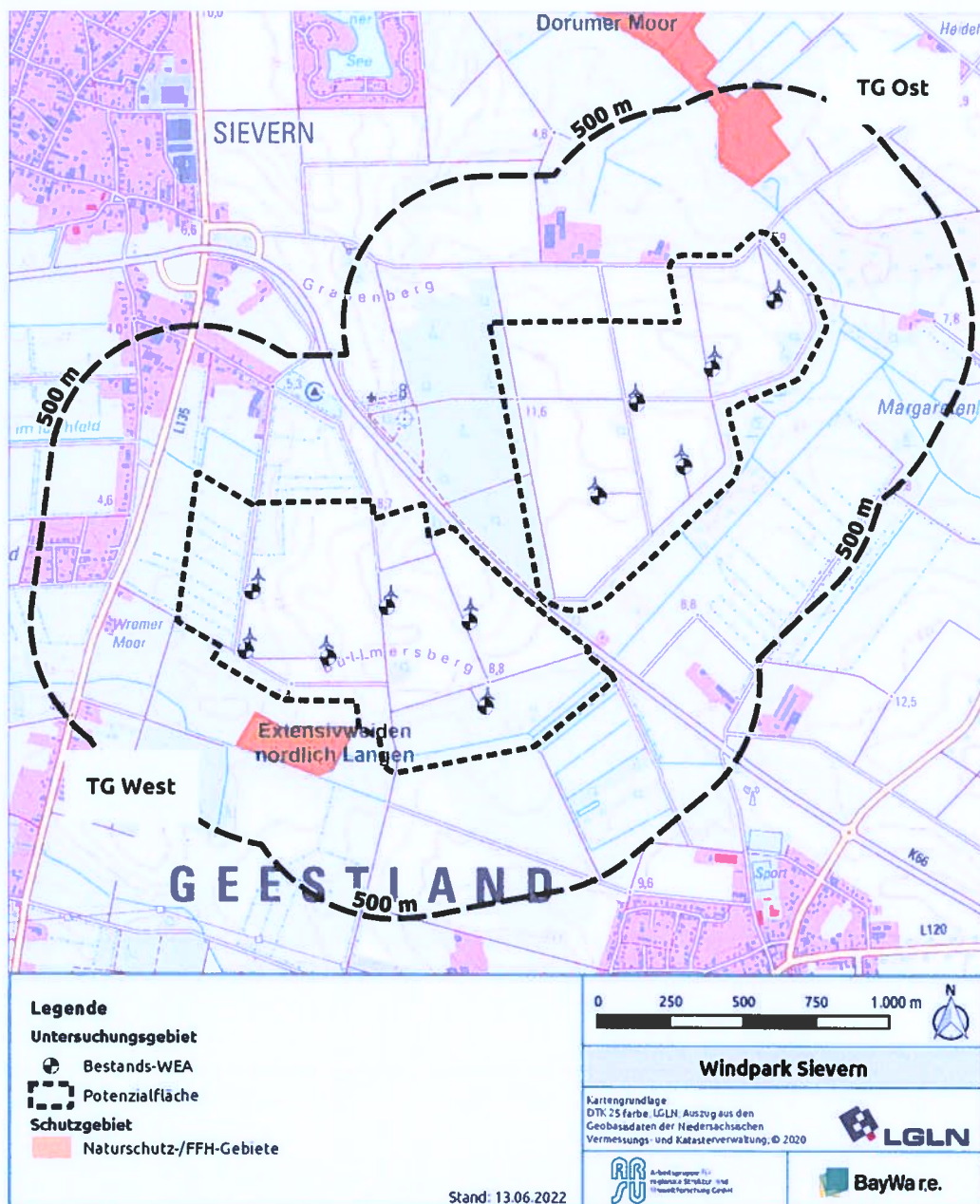


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet für die Erfassung von Fledermäusen im Windpark Sievern mit den Standorten der Bestands-WEA und vorhandenen Schutzgebieten
 Quelle: MU Nds. (2022)



Abbildung 2: Blick auf die westliche Potenzialfläche mit den Bestands-WEA und Bullmersberg
Foto: ARSU 19.01.2022



Abbildung 3: Blick vom Süden des 500 m Radius auf die westlichen Bestands-WEA
Foto: ARSU 09.08.2021



Abbildung 4: Blick auf die östliche Potenzialfläche mit den Bestands-WEA
Foto: ARSU 14.06.2021



Abbildung 5: Blick auf das NSG Dornumer Moor mit vorgelagerten Grünlandflächen
Foto: ARSU 14.06.2021

3 Methodik

Die Erfassung der Fledermäuse erfolgte gemäß der alternativen Untersuchungsmethode nach Kapitel 5.2.3.3 des Leitfadens zur Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE BAUEN UND KLIMASCHUTZ 2016) innerhalb des 500 m Radius um die beiden Potenzialflächen. Die Standorte der neu zu errichtenden WEA werden sich in unmittelbarer Nähe zu den derzeitigen Bestands-WEA auf landwirtschaftlich genutzten Flächen befinden, eine genaue Verortung ist zum derzeitigen Planungsstand jedoch noch nicht möglich (s. Abbildung 6). Dementsprechend wurden elf akustische Dauererfassungen möglichst in unmittelbarer Nähe zu den Bestands-WEA installiert. Zusätzlich erfolgte an acht Terminen die Durchführung von Detektorkartierungen innerhalb des Untersuchungsgebietes.

Anfang Februar 2021 wurde bei der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreis Cuxhaven eine Anfrage zu aktuellen Informationen (nicht älter als fünf Jahre) über planungsrelevante Fledermausarten innerhalb des Projektgebietes gestellt, es ergaben sich hierzu keine neuen Erkenntnisse.

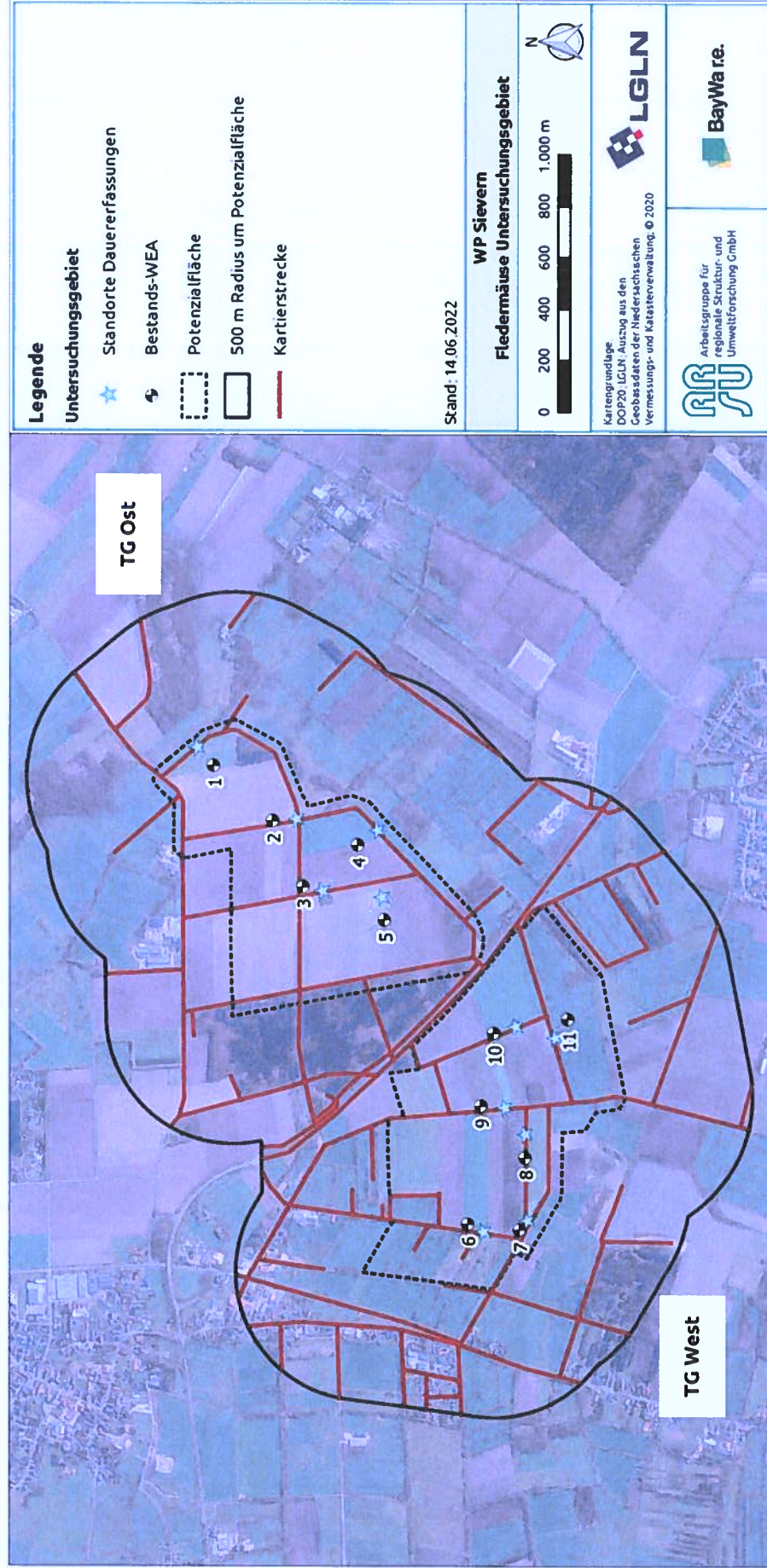


Abbildung 6: Untersuchungsgebiet für die Erfassung von Fledermäusen im Windpark Sievern dargestellt sind die Standorte der akustischen Dauererfassung sowie die kartierte Strecke innerhalb des 500 m-Radius

3.1 Akustische Dauererfassung

Für die Erfassung der Phänologie der Fledermausaktivität über den Jahresverlauf wurden vom 26.03.2021 bis 21.11.2021, das entspricht insgesamt 241 Nächten, im Untersuchungsgebiet elf Dauererfassungsgeräte Anabat Express der Firma Titley Scientific im Bereich der elf Bestands-WEA installiert. Fünf Geräte wurden in Gehölzen platziert (zwei in TG Ost, drei in TG West) und dort an Baumstämmen befestigt, die anderen sechs Geräte wurden in ca. 2 m Meter Höhe an Pfählen (jeweils drei in TG Ost und West) aufgestellt (vgl. Abbildung 7). Alle Geräte wurden in wetterfesten Boxen diebstahlgesichert und befanden sich in einem Radius von max. 100m um die WEA-Standorte an Flurstückgrenzen bzw. Gehölzrändern. Die Mikrofonbefestigungen wurden regelmäßig kontrolliert, insbesondere darauf, dass keine Abschirmung durch Blätter gegeben war. Die genauen Standorte sind Abbildung 6 zu entnehmen.



Abbildung 7: Dauererfassungsgeräte Anabat Express im Untersuchungsgebiet
links an Pfahl (Standort 5 (TG Ost)); rechts in Gehölz (Standort 7 (TG West))

Für die Aufnahme der Geräte sowie die Mikrofone erfolgte eine ein- bis zweiwöchentliche Kontrolle der Funktionstüchtigkeit sowie zur Datensicherung. Um einerseits eine übermäßige Registrierung von

Störgeräuschen, wie bspw. durch Wind, Laubrascheln und Heuschrecken zu reduzieren, andererseits aber auch leise rufende Arten, wie bspw. Langohren (Gattung *Plecotus*), aufnehmen zu können, wurde die Aufnahmeempfindlichkeit auf acht (mittlere bis hohe Empfindlichkeit) eingestellt. Entsprechend den Empfehlungen des Herstellers¹ war die Teilrate (Division Ratio) auf 8 eingestellt. Die Batterien und die Speicherkarte wurden im ein- bis zweiwöchigem Abstand gewechselt und die aufgezeichneten Daten ausgelesen (vgl. Abbildung 8).



Abbildung 8: Wechsel der Batterien

Die interne Elektronik der Mikrofone (siehe Montage-Anleitung²) ist grundsätzlich vor eindringendem Wasser geschützt. Doch kann die Aufprallkraft von Regentropfen dazu führen, dass die empfindliche Mikrofonkapsel dauerhaft beschädigt wird und sich die Aufnahmeempfindlichkeit verringert³. Die Mikrofone werden daher in einer Rohrisolierung vor direktem Regentropfen geschützt. Die Kapsel wird dabei nicht verdeckt, sodass die Aufnahmeempfindlichkeit nicht eingeschränkt wird. Nach jeder Feldsaison werden die Mikrofone im Service (Thomas Mönnich, Hannover) auf ihre Funktionalität und Empfindlichkeit hin überprüft.

Dieses Anabat-System zeichnet Fledermausrufe bzw. Ultraschallfrequenzen mittels des sog. Zero-Crossing-Prinzips auf. Dieses ist eine Form des Teilerverfahrens, bei welchem eingehende Ultraschallrufe durch einen bestimmten Faktor (Teilrate) geteilt und somit in eine wahrnehmbare Frequenz umgewandelt werden. Das Zero-Crossing-Prinzip nutzt die Tatsache, dass Töne um einen Nullpunkt oszillieren. Durch das Verfahren kann die Hauptfrequenz eines Signals bestimmt werden, indem das Anabat die Dauer der Momente misst, in denen das Signal diesen Nullpunkt in einem bestimmten Zeitraum über- oder unterschreitet. Anschließend generiert das Gerät dann, bei einer beispielhaften Teilrate von acht, aus acht dieser wellenförmigen Nullpunkte über- oder -Unterschreitungen eine einzelne Welle. Je niedriger dabei die Teilrate eingestellt ist, umso mehr

¹ https://www.titley-scientific.com/eu/downloads/dl/file/id/16/product/0/anabat_express_user_manual_v1_9.pdf; abgerufen am 22.03.2022

² <https://www.titley-scientific.com/uk/downloads/dl/file/id/16/product>; abgerufen am 22.03.2022

³ E-Mail von Andrew Dobson (andrew.dobson@titley-scientific.com) vom 05.03.2019

Details des Signals werden abgebildet (CORBEN 2004; LIMPENS & MCCRACKEN 2004; PETERSSON 2004; SKIBA 2009; PARSONS *et al.* 2020).

Das System des Dauererfassungsgeräts zeichnet Fledermausrufe bzw. Frequenzen im Ultraschallbereich über die gesamte Frequenzbreite (10-150 kHz) auf und sichert diese auf einer Speicherkarte. Dabei erfolgt gleichzeitig immer eine Registrierung des Datums mit sekundengenauer Zeitinformation und der Temperatur. Damit kann eine dauerhafte und ereignisgenaue Erfassung der Fledermausaktivität über den gesamten Nachtverlauf an einem eng begrenzten Standort gewährleistet werden. Es lassen sich dadurch Rückschlüsse ziehen, wie attraktiv der untersuchte Standort für Fledermäuse ist und welchen Schwankungen die Fledermausaktivität über den Jahresverlauf unterliegt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass Abendsegler (Gattung *Nyctalus*) aufgrund ihrer tieffrequenten Rufe noch bei bis zu einer Entfernung von über 60 m von dem Gerät erfasst werden. Die Arten der Zwergfledermäuse (Gattung *Pipistrellus*) werden vermutlich lediglich bis zu einer Entfernung von 30 m aufgezeichnet (SKIBA 2009).

Die Bestimmung der Ruflaute wurde mit dem Lautanalyzesystem bzw. der Software AnalookW durchgeführt. Anhand der Spektrogramme lassen sich die vorkommenden Arten auf Gattungs- oder Artniveau mithilfe von SKIBA (2009) bestimmen. Da sich jedoch nicht immer alle Arten sicher unterscheiden lassen, wie bspw. Abendsegler und Kleinabendsegler (*Nyctalus noctula/leisleri*) und Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*), wurden einige Arten in einem Komplex (bspw. *Nyctaloid*) zusammengefasst. Ebenso wurden kurze oder untypische Ruffolgen den Artengruppen/Gattungen zugeordnet. Des Weiteren können von den Tieren stationär, im Transfer- oder Jagdflug Sozialrufe abgegeben werden, die ebenfalls aufgenommen werden. Deren Bestimmung erfolgte mithilfe von SKIBA (2009), PFALZER (2002) und MIDDLETON *et al.* (2014). Die Ergebnisse zur Auswertung wurden anschließend in Excel-Tabellen übertragen.

Während der akustischen Dauererfassungen verzeichneten die Geräte einige technische Ausfälle und/oder Störungen. Diese könnten durch gerätinterne Spannungsdifferenzen, temporäre Mikrofonbeeinträchtigungen durch Feuchtigkeit (Ereignis „Ausfall“) oder durch extremes Aufzeichnen von Störgeräuschen durch bspw. starken Wind (Ereignis „Störung“) bedingt sein. Dabei liegen für die untersuchten Standorte 1 bis 11 zwischen 17 und 95 Nächte mit dem Ereignis Störung vor und zwischen 0 und 56 Nächte mit dem Ereignis Ausfall vor, was über den gesamten Untersuchungszeitraum von 241 Nächten einen Geräteausfall zwischen 0 % und 23,24 % bedingt. Werden die Standorte zusammengefasst betrachtet, so liegen insgesamt 238 Nächte vor, in denen weder Störungen noch Ausfälle auftraten. Dies deckt einen Anteil von 98,76 % des gesamten Untersuchungszeitraumes ab. Betrachtet man die Untersuchungsgebiete Ost und West differenziert ergeben sich für den Untersuchungsbereich Ost 227 Nächte ohne Störungen oder Ausfälle, so dass ein Anteil von 94,19 % des Untersuchungszeitraumes abgedeckt ist und für den Untersuchungsbereich West liegen 235 Nächte ohne Störungen oder Ausfälle vor, was einen Anteil von 97,51 % des Untersuchungszeitraumes abdeckt. Die Aussagekraft der Ergebnisse wird demnach nicht in relevantem Maße beeinträchtigt.

**Tabelle 1: Ereignis Ausfall/Störung der Dauererfassungen für die elf Standorte
Ergänzungen**

Standort	Nächte mit Störung	Anteil von Störung an der Gesamtzahl Nächte	Nächte mit Ausfall	Anteil von Ausfall an der Gesamtzahl Nächte
1	46	19,09 %	0	0 %
2	44	18,26 %	56	23,24 %
3	52	21,58 %	0	0 %
4	45	18,67 %	0	0 %
5	95	39,42 %	0	0 %
6	17	7,14 %	9	3,78 %
7	41	17,01 %	0	0 %
8	65	26,97 %	0	0 %
9	49	20,33 %	7	2,9 %
10	53	21,99 %	21	8,71 %
11	41	17,01 %	0	0 %

3.2 Detektorkartierung

Von Anfang Juni bis Ende September fanden im Untersuchungsgebiet acht ganznächtige Erfassungstermine mit Ultraschall-Detektoren statt (vgl. Tabelle 2). Die Ausdehnung des kartierten Gebietes umfasste den 500 m-Radius um die Potenzialflächen. Dabei wurde vor Kartierbeginn darauf geachtet, dass die Wetterbedingungen für die Kartiernacht mit warmen Temperaturen (> 10 °C), ohne Niederschlag und mit vergleichsweise wenig Wind (max. 3 Bft, wobei dies die Ausnahme bleiben sollte) prognostiziert waren. Aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes wurden während der Detektorkartierungen zwei Personen eingesetzt; dabei kartierte eine Person TG Ost, die andere TG West.

Tabelle 2: Termine und Witterung der Fledermaus-Detektorbegehungen

SA = Sonnenaufgang, SU = Sonnenuntergang
Bewölkung: 0 = wolkenlos, 1 - 2 = heiter, 3 = leicht bewölkt

Datum	Begehung	SU	SA	Temperatur [°C]	Niederschlag	Bewölkung [%]	Windstärke [Bft]	Windrichtung
14.06.2021	1	21:56	04:54	21 2. Runde 15	kein	100	2-3 2. Runde 1	NW
01.07.2021	2	21:58	04:59	20-15 2. Runde 14	kein	30-20 2. Runde 100	1-2 2. Runde 1	W
12.07.2021	3	21:51	05:15	22 2. Runde 19	kein ⁴	100	1	O
02.08.2021	4.1	21:20	05:44	16	Regen ab 22:55 Uhr; 23:55 Uhr ABBRUCH	100	1	W
10.08.2021	4.2	21:04	05:55	16-13 2. Runde 10	kein ⁵	60 2. Runde 0	2 2. Runde 1	SW
20.08.2021	5	20:43	06:13	15-11 2. Runde 10	kein	0 2. Runde 100	1	N
02.09.2021	6	20:12	06:37	16-10 2. Runde 9	kein ⁶	50-0 2. Runde 100	1	NW
14.09.2021	7	19:44	06:58	19 2. Runde 14	03:00 Uhr; 03:30 Uhr; 04:45 Uhr einige Minuten leichtes Tröpfeln	40 2. Runde 100	1 2. Runde 2-3	O 2. Runde SO
28.09.21	8	19:09	06:23	15-9 2. Runde 9	kein	40-10 2. Runde 100	1	SO
15.10.2021	Nachmittags- runde 17:00-18:20	18:29	-	14	kurzer Niesel (ca. 5 Min.)	50	3, tlw. Böen 4	NW

Die Kartierung wurde mithilfe von Detektorgeräten (Batlogger M der Firma Elekon⁷ und Pettersson D200 der Firma Pettersson Elektronik AB⁸) und anhand von Sichtbeobachtungen entlang von Transekten (vgl. Abbildung 6) durchgeführt. Es handelt sich dabei zwar nicht um eine flächendeckende Kartierung, sondern um eine Transektbegehung, mit der sich die Verteilung jagender Fledermäuse repräsentativ erfassen lässt. Mit dieser Methode wurde das Untersuchungsgebiet zweimal während eines Nachttermins begangen bzw. teilweise sehr langsam (ca. 10 km/h) mit dem Auto befahren.

Kurz nach Sonnenuntergang wurden an verschiedenen Stellen entlang der Waldränder und an den Hofstellen mit Quartierpotenzial Ausflugkontrollen gemacht, um dort sehr frühe

⁴ Diesig/nebelig bis ca. 23:30 Uhr

⁵ 1. Runde Bodennebel auf Grünlandflächen

⁶ 1. Runde tlw. Bodennebel auf Wegen und Grünlandflächen

⁷ https://www.batlogger.com/de/products/batlogger_m/; abgerufen am 17.01.2022

⁸ <https://batsound.com/>; abgerufen am 17.01.2022

Fledermausaktivität festzustellen und entsprechend Ausschau nach möglichen Quartieren zu halten. Außerdem erfolgten morgens vor Sonnenaufgang Einflug- bzw. Schwärmkontrollen, die ebenfalls Hinweises auf Quartierstandorte geben können (vgl. Abbildung 9).

In den Bestandskarten erfolgte aus Gründen der Nachvollziehbarkeit die Darstellung jedes einzelnen Fledermauskontakts. Sollte im Gelände über längere Zeit ein Individuum geortet worden sein und der Kartierer war gleichzeitig überzeugt, dass es sich nicht um mehrere Individuen handelte, wurde diese Situation in der Bestandskarte als ein einzelner Kontakt vermerkt.

Mit den o. g. verwendeten Detektoren ist es möglich, die Ultraschalllaute von Fledermäusen, die zur Orientierung, zum Beutefang sowie zur inter- und intraspezifischen sozialen Interaktion eingesetzt werden, für das menschliche Gehör hörbar zu machen. Die Artbestimmung erfolgte nach AHLÈN (1990b), AHLÈN (1990a), LIMPENS & ROSCHEN (1995) und BARATAUD (2000) anhand der akustischen Charakteristika dieser Laute. Während der Kartierung erfolgte mit dem Detektor Batlogger M eine sofortige Registrierung und kontinuierliche Aufnahme sowie Speicherung aller Fledermauskontakte, welche in einer Karte vermerkt wurden. Ergänzend wurde der Detektor Pettersson D200 mitgeführt, um zu gewährleisten, dass kein Fledermauskontakt versäumt wird. In der Auswertung wurde am Computer anhand der zeitgedehnten Aufnahmen des Batloggers mit der Analyse-Software Batexplorer anhand von Vergleichsaufnahmen sowie nach SKIBA (2009), PFALZER (2002) und MIDDLETON *et al.* (2014) eine Überprüfung bzw. Absicherung der Artbestimmung durchgeführt.

Die detektorgestützte Fledermauserfassung bietet den Vorteil, vergleichsweise schnell Aussagen über das Auftreten von Fledermäusen in Jagdgebieten, auf Flugstraßen oder in Quartieren direkt vor Ort im Feld treffen zu können. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass einige Arten, wie bspw. Langohren, aufgrund ihrer leisen Ortungsrufe nur auf sehr kurze Entfernung mit Detektoren registriert werden können. Dadurch sind die Arten dieser Gattung bei Detektorerfassungen meistens unterrepräsentiert. Zudem ist bei einigen Arten der Gattung *Myotis*, bspw. Große und Kleine Bartfledermaus und Wasserfledermaus oder Abendsegler und Kleinabendsegler, eine eindeutige Determination bei kurzen Kontakten schwierig, da sich die Ortungslaute dieser Arten wenig unterscheiden. Neben den identifizierten Arten (vgl. Tabelle 3) erfolgte daher die Bestimmung von Nyctaloiden (*Nyc*), unbestimmten Abendseglern (Gattung *Nyctalus*, *As*), Mausohren (Gattung *Myotis*, *My*), Langohren (Gattung *Plecotus*, *Lo*), Zwergfledermäusen (Gattung *Pipistrellus*, *Pip*) und unbestimmten Fledermausrufen (*Flm spec.*). Die Gruppe der Nyctaloide wurde bestimmt, wenn eine eindeutige Zuordnung zu Abendsegler und Kleinabendsegler, Breitflügel- oder Zweifarbfledermaus nicht möglich war.

Als Unterstützung können dazu Sichtbeobachtungen zum Jagdverhalten bei einer längeren Verweildauer der Tiere hilfreich sein. Insgesamt jedoch lassen sich die meisten der in Nordwestdeutschland vorkommenden Fledermausarten mit Detektoren gut erfassen (vgl. PETERSEN *et al.* (2004) und RAHMEL *et al.* (2004)). Dies gilt insbesondere für die Arten, die als potenziell besonders gefährdet durch Windenergieanlagen gelten (Gattungen *Nyctalus* und

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Pipistrellus sowie die Breitflügelfledermaus, die Zweifarbfledermaus, Teichfledermaus und die Mopsfledermaus⁹).

⁹ Je nach lokalem Vorkommen/Verbreitung kollisionsgefährdet (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ 2016)

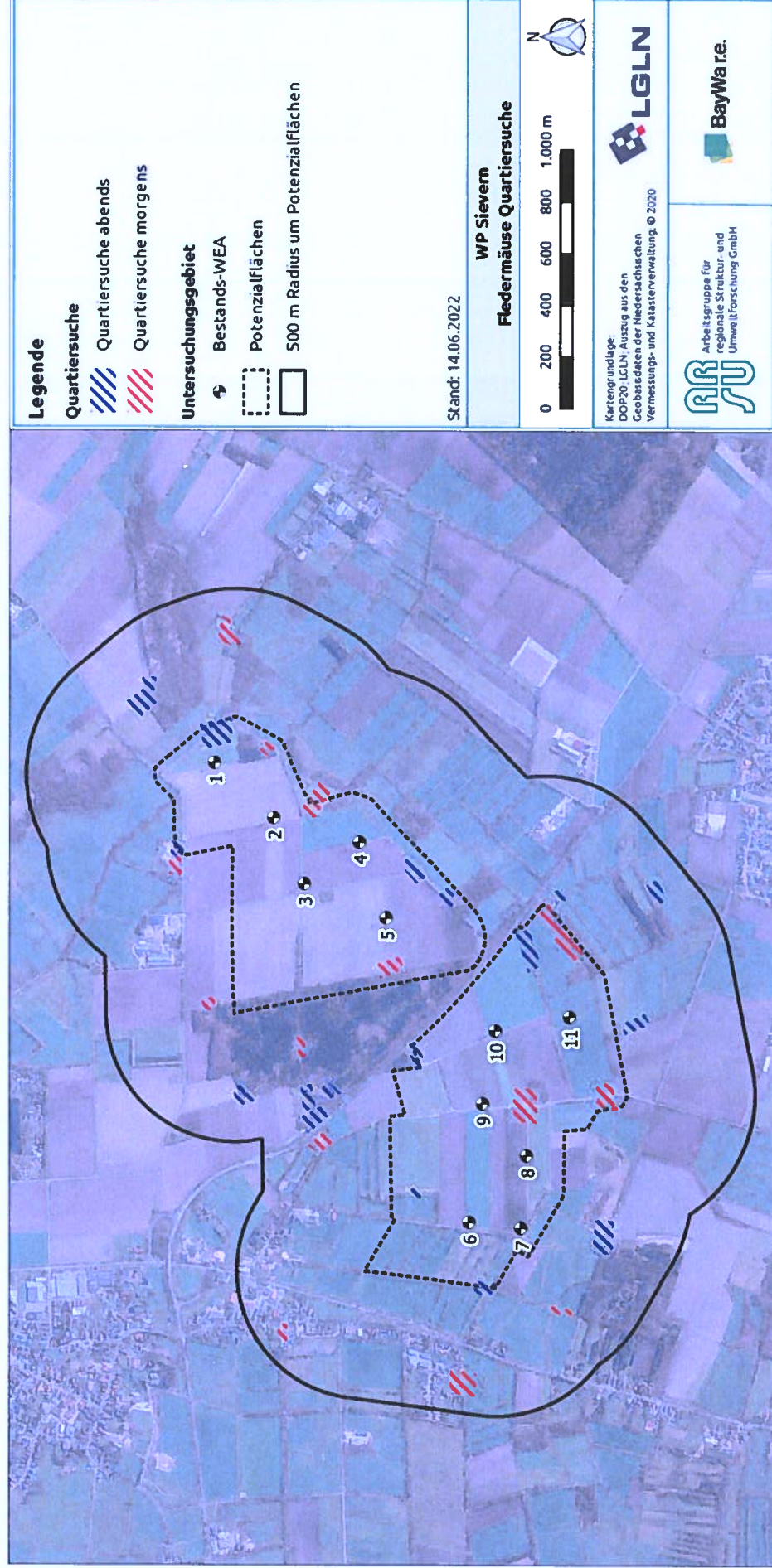


Abbildung 9: Kontrolle von potenziellen Fledermausquartieren im Windpark Sievern

4 Ergebnisse

4.1 Überblick

Mithilfe der zwei Untersuchungsmethoden Dauererfassung und Detektorkartierung konnten 9 Fledermausarten aus 5 Gattungen erfasst werden (vgl. Tabelle 3). Dabei trat die Zwergfledermaus insgesamt am häufigsten auf, mit großem Abstand vor allen anderen Arten. Zudem wurden Raufhautfledermäuse Nyctaloide und die Gattung Myotis relativ häufig registriert, insbesondere durch die Dauererfassung. Abendsegler wurden mit deutlich niedrigeren Kontaktzahlen erfasst, liegen jedoch noch höher als die Kontakte der Breitflügelfledermäuse. Mückenfledermäuse sowie Braune Langohren sind mit geringen Kontaktzahlen vertreten. Große Mausohren bzw. evtl. Große Mausohren, Kleinabendsegler und der Wasser-Bartfledermaus-Komplex wurden lediglich vereinzelt registriert. Zusammenfassend wurde das in der Region zu erwartende Artenspektrum festgestellt.

Die Gruppe der Nyctaloide wurde bestimmt, wenn eine eindeutige Zuordnung zu Breitflügelfledermaus, Abendseglern oder Zweifarbfledermaus nicht möglich war. Die Bestimmung der Zweifarbfledermaus ist trotz der hoch entwickelten Rufanalyse nicht gesichert, da häufig Rufe aufgrund der Ähnlichkeit zu Abendseglern und Breitflügelfledermaus zu der Gruppe der Nyctaloiden zugeordnet wurden, weshalb die Art unterrepräsentiert sein kann. Ein Vorkommen im Untersuchungsraum ist jedoch nicht auszuschließen¹⁰. Bei einer unsicheren Bestimmung von Wasser- oder Bartfledermäusen erfolgte die Einteilung in den WaBa-Komplex, um diese von den anderen Myotis-Arten zu differenzieren. Bei der Nachbestimmung der Dauererfassungsdaten wurde zusätzlich die Bezeichnung „evtl. Großes Mausohr“ gewählt, da hier eine Bestimmung aller anderen Myotis-Arten ausgeschlossen, eine Bestimmung von Nyctaloiden aber nicht sicher ausgeschlossen werden konnte, das Vorkommen dieser Gruppe in diesen Fällen jedoch unwahrscheinlich war. Außerdem ist eine Unterscheidung zwischen Großer und Kleiner Bartfledermaus lediglich über die akustische Auswertung nicht immer gesichert, daher sind diese beiden Arten als Bartfledermaus zusammengefasst. Da ein Vorkommen des Grauen Langohrs im Untersuchungsraum aufgrund von Verbreitungskarten¹¹ hingegen ausgeschlossen werden kann, werden sicher bestimmbare Langohr-Rufe dem Braunen Langohr zugeordnet.

¹⁰ <http://www.batmap.de/web/start/karte>; abgerufen am 13.01.2022

¹¹ http://www.batmap.de/c/document_library/get_file?uuid=43a8955f-adf0-4ac1-ac0d-381a140385f3&groupId=10133; abgerufen am 13.01.2022

Faunistisches Gutachten WP Sievern Fledermäuse

Oldenburg, 07.07.2022

Tabelle 3: Nachgewiesenes Artenspektrum mit Schutzstatus und Gesamthäufigkeiten

Quelle: Angaben zu Rote Liste NDS und BRD aus THEUNERT (2015) und MEINIG *et al.* (2020); Soz = Sozialruf

Rote Liste: D = Daten unzureichend; G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt; N = erst nach Veröffentlichung der Roten Liste nachgewiesen (Status noch unbekannt); V = Vorwarnliste; * = ungefährdet; 1 = vom Aussterben bzw. Erlöschen bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet

Deutscher Artname	wiss. Artname	Artkürzel	Rote Liste		Anzahl Kontakte		Gesamtkontakte
			NDS	BRD	Detektorkartierung	Dauererfassung Standorte 1 bis 11	
Nyctaloid	Nyctaloid	Nyc			43	4.086	4.129
Breitflügelfledermaus	Eptesicus serotinus	Bf	2	3	102	183	285
Großes Mausohr	Myotis myotis	GrMo	2	*	2	0	2
evtl. Großes Mausohr	evtl. Myotis myotis	evtl. GrMo			0	19	19
Wasser-Bartfledermaus-Komplex		WaBa			2	0	2
Gattung Mausohren	Myotis spec.	My			74	3.144 (1 Soz)	3.219
Kleinabendsegler	Nyctalus leisleri	KAS	1	D	0	4	4
Abendsegler	Nyctalus noctula	GAS	2	V	86	444	530
Gattung Abendsegler	Nyctalus spec.	As			0	4	4
Zwergfledermaus	Pipistrellus pipistrellus	Z	3	*	662	51.363 (170 Soz)	52.195
Rauhautfledermaus	Pipistrellus nathusii	Rh	2	*	90	5.665 (25 Soz)	5.780
Mückenfledermaus	Pipistrellus pygmaeus	Mü	N	*	2	36	38
Gattung Zwergfledermäuse	Pipistrellus spec.	Pip			5	5.051 (43 Soz)	5.099
Braunes Langohr	Plecotus auritus	BrLo	2	3	30	0	30
Fledermaus unbestimmt	Fledermaus spec.	Flm spec.			13	3.610 (1 Soz)	3.624
Gesamt					1.111	73.849	74.960

4.2 Akustische Dauererfassung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der akustischen Dauererfassung mittels der Anabat-Express-Geräte betrachtet. Die Abbildungen zeigen die phänologische Darstellung der Kontaktzahlen für die Einzeltage (vollständige Dokumentation der Daten) sowie auch zusammenfassend über die Kalenderwochen und die Nachtstunden.

Insgesamt wurden durch die elf Dauererfassungsgeräte 73.849 Fledermauskontakte registriert (vgl. Tabelle 3).

TG Ost - Standort 1 bis 5

Insgesamt wurden 20.325 Fledermauskontakte im Teilgebiet Ost (Standorte 1-5) des Untersuchungsgebietes erfasst (vgl. Tabelle 4). Hier dominierte die Zwergfledermaus mit rund (12.957 Kontakten). Mit den zweithäufigsten Kontakten wurden Rauhautfledermäuse (2.149 Kontakte) und dann die Gattung Mausohren (1.247 Kontakte) registriert. Etwas weniger Kontakte ergaben sich für die Nyctaloide (916 Kontakte). Mit deutlich größerem Abstand folgten dann Abendsegler (138 Kontakte) und Breitflügelfledermäuse (52 Kontakte). Eventuell Große Mausohren (7 Kontakte), die Mückenfledermaus (5 Kontakte) und Kleinabendsegler (1 Kontakt) wurden lediglich vereinzelt nachgewiesen. Es wurden zudem Soziallaute von Zwergfledermäusen und Rauhautfledermäusen erfasst.

TG West - Standort 6 bis 11

Im Teilgebiet West (Standorte 6-11) des Untersuchungsgebietes wurden mit 53.524 Kontakten mehr als doppelt so viele Kontakte als im Teilgebiet Ost erfasst (vgl. Tabelle 4 u. Tabelle 5). Auch hier dominierte deutlich die Zwergfledermaus mit rund 38.576 Kontakten. Mit den zweithäufigsten Kontakten wurden hier ebenfalls Rauhautfledermäuse (3.541 Kontakte) und dann die Nyctaloide (3.170 Kontakte) registriert. Etwas weniger Kontakte ergaben sich für die Gattung Mausohren (1.898 Kontakte). Mit deutlich größerem Abstand folgten dann Abendsegler (306 Kontakte) und Breitflügelfledermäuse (131 Kontakte). Die Mückenfledermaus (31 Kontakte), eventuell Große Mausohren (12 Kontakte) und Kleinabendsegler (3 Kontakt) wurden lediglich vereinzelt nachgewiesen. Es wurden zudem Soziallaute von Zwergfledermäusen und Rauhautfledermäusen erfasst.

Faunistisches Gutachten WP Sievern Fledermäuse

Oldenburg, 07.07.2022

Tabelle 4: Ergebnisse der Dauererfassungen 2021 in TG Ost
Soz=Sozialruf

Artkürzel	Anzahl Kontakte der Dauererfassungsgeräte je Standort					Gesamt
	1	2	3	4	5	
Nyc	285	169	158	229	75	916
Bf	2	15	6	23	6	52
GAs	15	25	79	5	14	138
KAs	0	0	0	0	1	1
As	0	1	3	0	0	4
evtl. GrMo	0	4	3	0	0	7
My	264	298	208	389	88	1.247
Z	1.006	7.528 (108 Soz)	628	2.997 (5 Soz)	685	12.957
Rh	325	1.013 (23 Soz)	244 (1 Soz)	411	132	2.149
Mü	1	0	0	4	0	5
Pip	155	1.311 (22 Soz)	93	235	94	1.910
FIm spec.	276	262	120	246	35	939
Gesamt	2.329	10.779	1.543	4.544	1.130	20.325

Tabelle 5: Ergebnisse der Dauererfassungen 2021 in TG West
Soz=Sozialruf

Artkürzel	Anzahl Kontakte der Dauererfassungsgeräte je Standort						Gesamt
	6	7	8	9	10	11	
Nyc	199	1.446	395	695	271	164	3.170
Bf	2	44	4	54	27	0	131
GAs	27	24	37	105	80	33	306
KAs	0	0	0	0	3	0	3
evtl. GrMo	0	0	0	9	2	1	12
My	1.099	190	146	92	70	301	1.898
Z	14.717 (35 Soz)	8.159 (13 Soz)	1.200 (4 Soz)	2.022	865	11.559 (2 Soz)	38.576
Rh	1.235	591	341	482	342	549 (1 Soz)	3.541
Mü	1.099	190	146	92	70	301	31
Pip	1.784 (11 Soz)	347 (7 Soz)	130	179 (1 Soz)	118 (2 Soz)	605	3.184
FIm spec.	1.954	257	61 (1 Soz)	153	32	214	2.672
Gesamt	21.064	11.081	2.327	3.800	1.818	13.434	53.524

Jahresphänologie

Betrachtet man die Aktivitätsverläufe der einzelnen Standorte so fällt auf, dass diese an jedem Erfassungsstandort unterschiedlich sind. Beispielsweise gab es an Standort 1 in den Monatsmitten von Mai bis September immer wieder einen Aktivitätsanstieg, welcher zum Monatsende wieder abfiel. An Standort 2 hingegen waren die Kontaktzahlen in den Sommermonaten relativ konstant, im Oktober war jedoch ein deutlicher Aktivitätsanstieg zu verzeichnen. Als weiteres Beispiel ist Standort 6 zu nennen, hier gab es hohe Aktivitäten im Mai und Anfang Juni, in den weiteren Sommermonaten blieben die Kontaktzahlen für diesen Standort jedoch vergleichsweise niedrig. Hinsichtlich der Aktivitätsmaxima (Peaks) ähneln sich einige Standorte hingegen. Die Peaks mit den höchsten Aktivitätszahlen traten an den Standorten 4, 5, 7, 8, 10 und 11 innerhalb der Kalenderwochen 30 und 31 im Juli auf, an Standort 6 deutlich früher in KW 22 im Mai, an den Standorten 1, 3 und 9 etwas später in den Kalenderwochen 33 und 35 im August und an Standort 2 in KW 41 im Oktober. Insgesamt zeigt die Jahresphänologie, dass die Kontaktzahlen-Peaks pro Nacht an den Standorten 1, 3 und 10 mit 53 bis 80 Kontakten sowie an den Standorten 4, 5, 8, 9 und 11 mit 128 bis 651 Kontakten deutlich geringer waren als an den Standorten 2, 6 und 7 mit 1.226 bis 1.372 Kontakten.

Die Zwergfledermaus war an allen Standorten das ganze Jahr über mit sehr hohen Kontaktzahlen vertreten, an Standort 7 in KW 31 im Juli sogar mit > 2.500 Kontakten. An den Standorten 3, 5 und 10 kam die Art mit insgesamt < 1.000 Kontakten vergleichsweise wenig vor. Die Rauhautfledermaus trat an den Standorten 1, 4, 7, 10 und 11 vermehrt im Mai und September sowie an den Standorten 2, 6, 8 und 9 vermehrt ausschließlich im September und Oktober auf. Lediglich an Standort 3 war die Art in allen Sommermonaten von Mai bis September mit höheren Kontaktzahlen vertreten. Nennenswerte Aktivitäten von Abendseglern traten ab Mitte August bis September an den Standorten 3, 6, 9 und 10 auf, an den übrigen Standorten war die Art sehr selten vertreten. Nyctaloide kamen an den Standorten 3 sowie 7 bis 11 vermehrt von Juni bis September vor, in den übrigen Monaten war die Artgruppe überwiegend in einem dieser Monate vertreten. Die Gattung Mausohren wurde ebenfalls wie die Zwergfledermaus an allen Standorten detektiert, an den Standorten 5 und 6 sowie 8 bis 11 vorwiegend im Juli und August, an den Standorten 3, 4 und 7 vermehrt von Juni bis August. An Standort 1 wurde die Gattung bereits von Mai bis August detektiert, an Standort 2 trat sie nur im Juni und Juli auf.

Nachtphänologie

An Standort 2 (ca. 8.000 Kontakte) in TG Ost liegt ein Aktivitätsmaximum um 22 Uhr vor, an den Standorten 1, 3, 5 (jeweils ca. 300-400 Kontakte) sowie Standort 4 (ca. 700 Kontakte) hingegen um 23 Uhr. An den Standorten 1 bis 4 fielen die Kontaktzahlen nach 23 Uhr nur unwesentlich ab, dies geschah erst zwischen 04 und 05 Uhr morgen. An Standort 5 gab es nach 23 Uhr eine deutliche Aktivitätsreduzierung, insgesamt blieben die Kontaktzahlen jedoch relativ konstant.

An den Standorten 9 (ca. 700 Kontakte) und 11 (ca. 2.300 Kontakte) in TG West liegt ein Aktivitätsmaximum um 22 Uhr vor, an den Standorten 6 (ca. 3.500 Kontakte), 7 (ca. 1.800 Kontakte), 8 (ca. 500 Kontakte) und 10 (ca. 430 Kontakte) hingegen um 23 Uhr. Bei den Standorten

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

6 und 7 fielen die Kontaktzahlen nach 23 Uhr kaum ab, dies geschah erst zwischen 04 und 05 Uhr morgens. An Standort 8 und 10 gab es um 04 Uhr nochmals einen minimalen Anstieg der Kontaktzahlen, an Standort 9 hingegen sind die Zahlen zwischen 02 und 04 Uhr relativ konstant und sanken danach ab.

Alle detektierten Arten waren an den Standorten in beiden Teilgebieten über die gesamte Nacht vertreten, die Zwergfledermaus ist jedoch die dominierende Art. Es gibt jedoch auch geringe Abweichungen: Die Nachtphänologie der Nyctaloide an Standort 2 und 6 zeigt, dass hier die Artgruppe kaum vertreten ist. Außerdem gab es an allen Standorten Aktivitäten des Abendseglers und der Nyctaloide überwiegend in den späten Abendstunden bzw. der ersten Nachthälfte bis 01 Uhr. Die Raufhautfledermaus trat hingegen vermehrt zwischen 23 und 03 Uhr auf, die Gattung Myotis überwiegend zwischen 22 und 0 Uhr.

**Tagesgenaue Phänologie über den gesamten Erfassungszeitraum
 Standort 1**

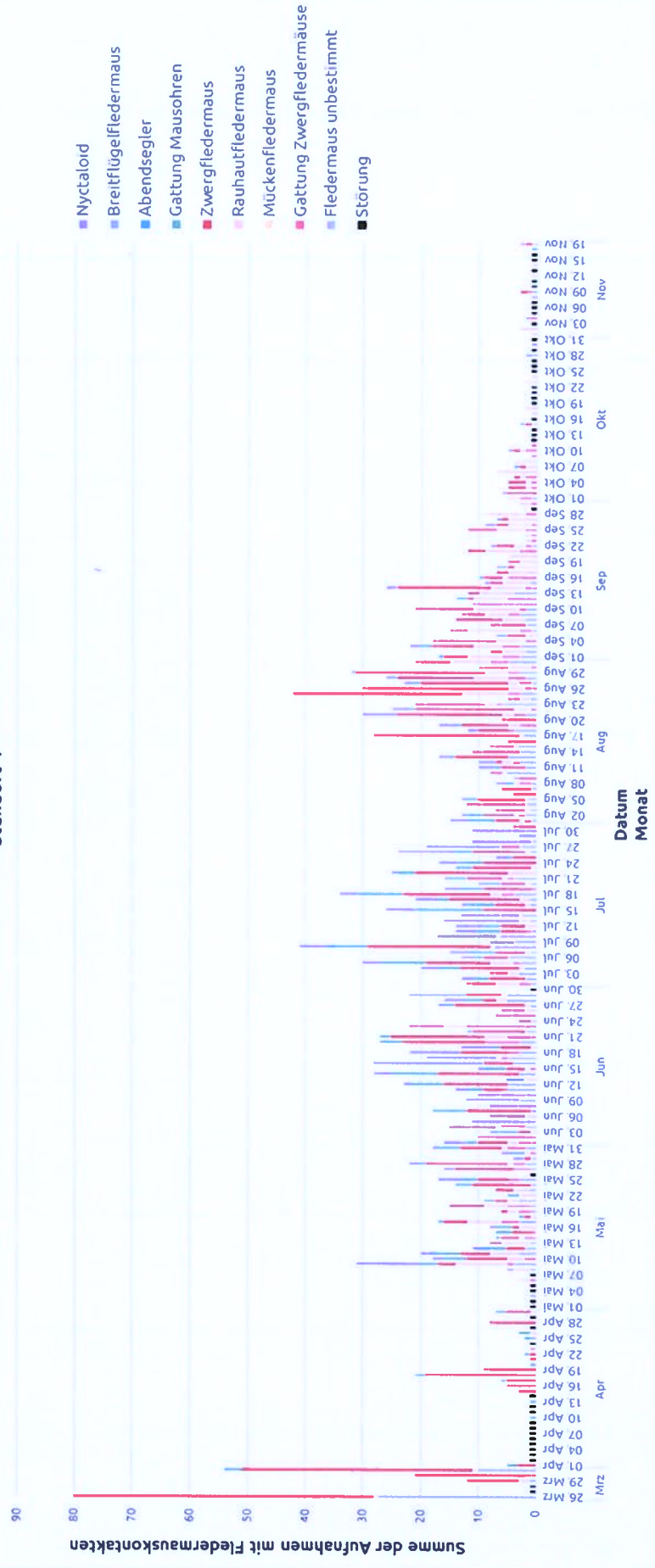


Abbildung 10: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 1

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
 Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

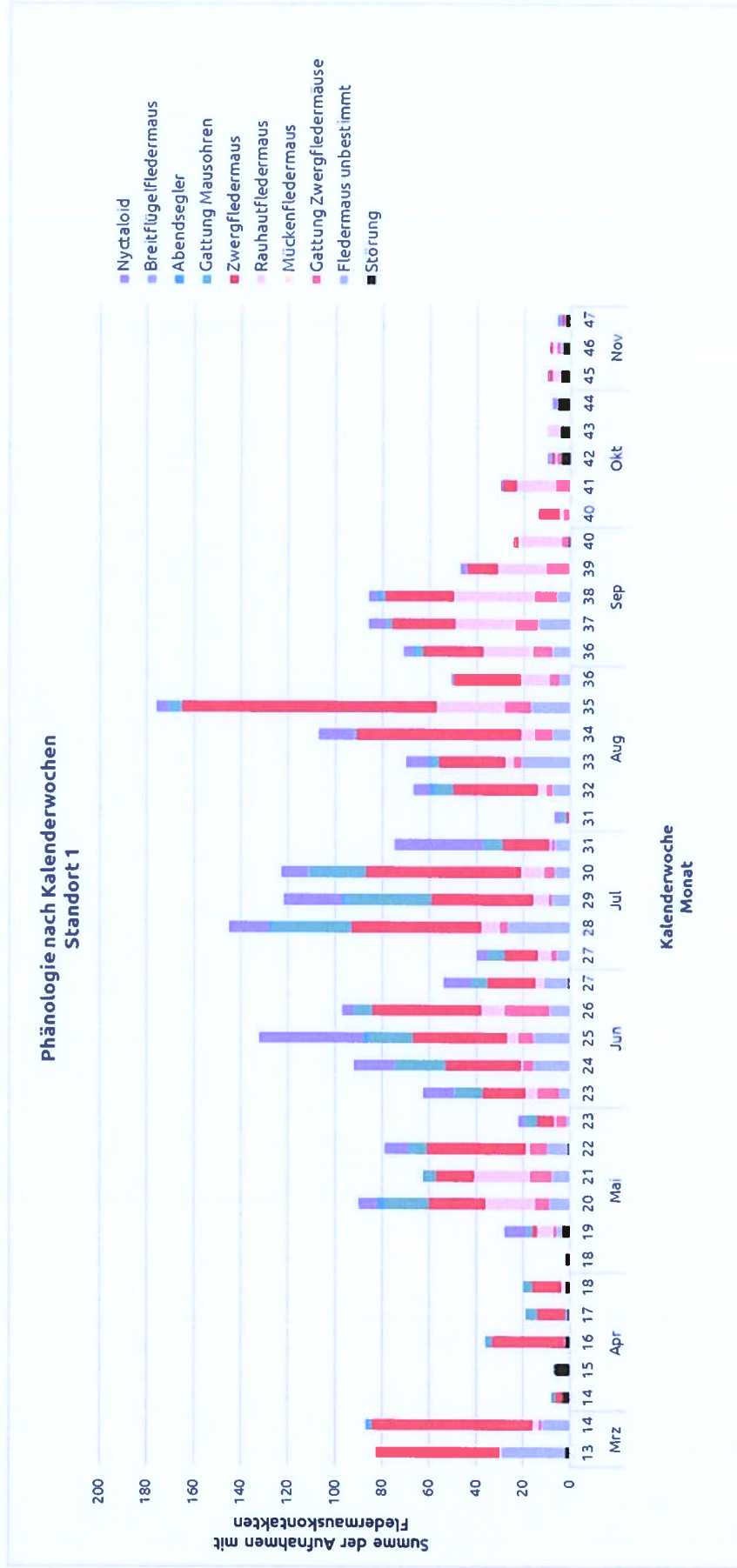


Abbildung 11: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 1 nach Kalenderwochen

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes

Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

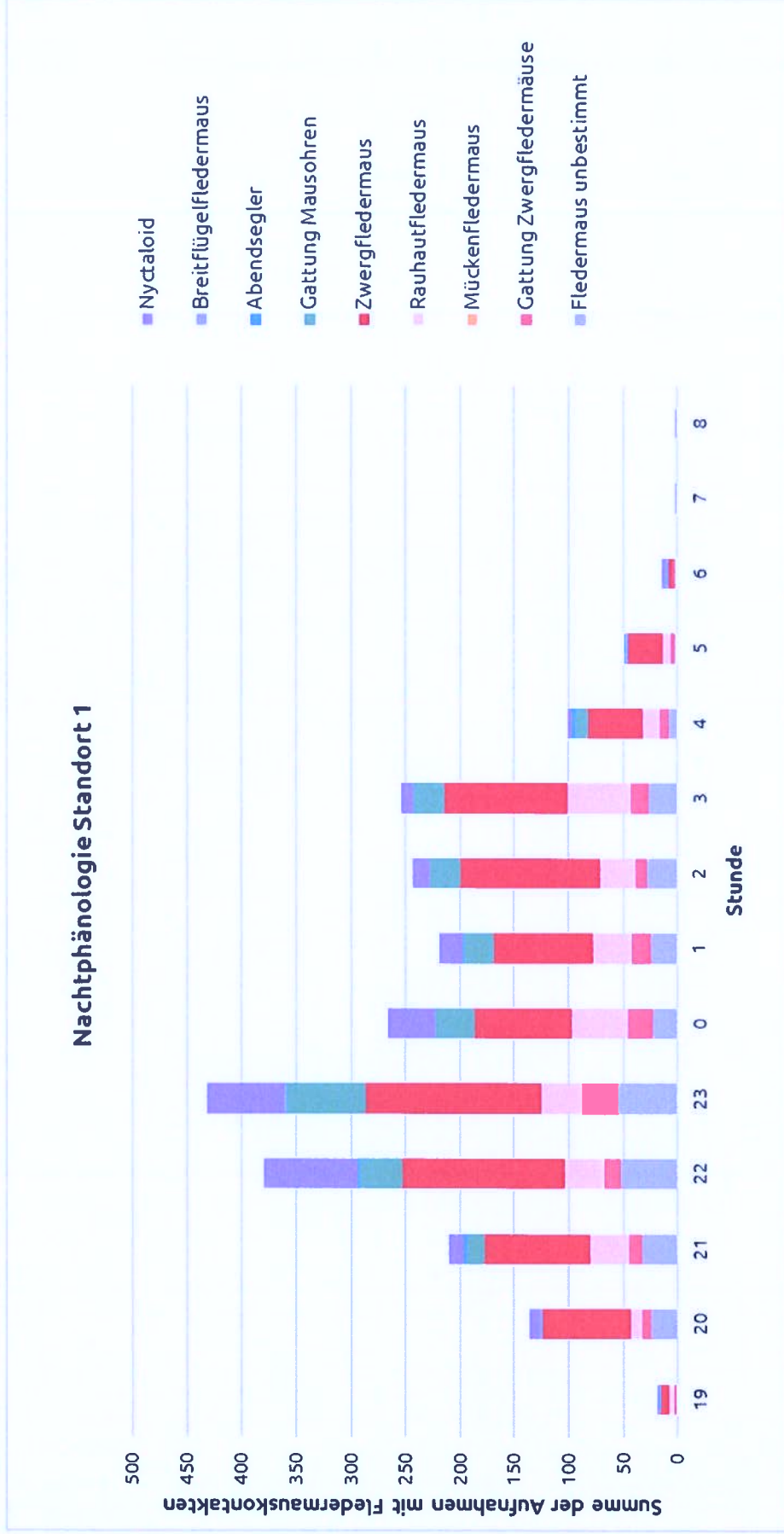


Abbildung 12: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 1

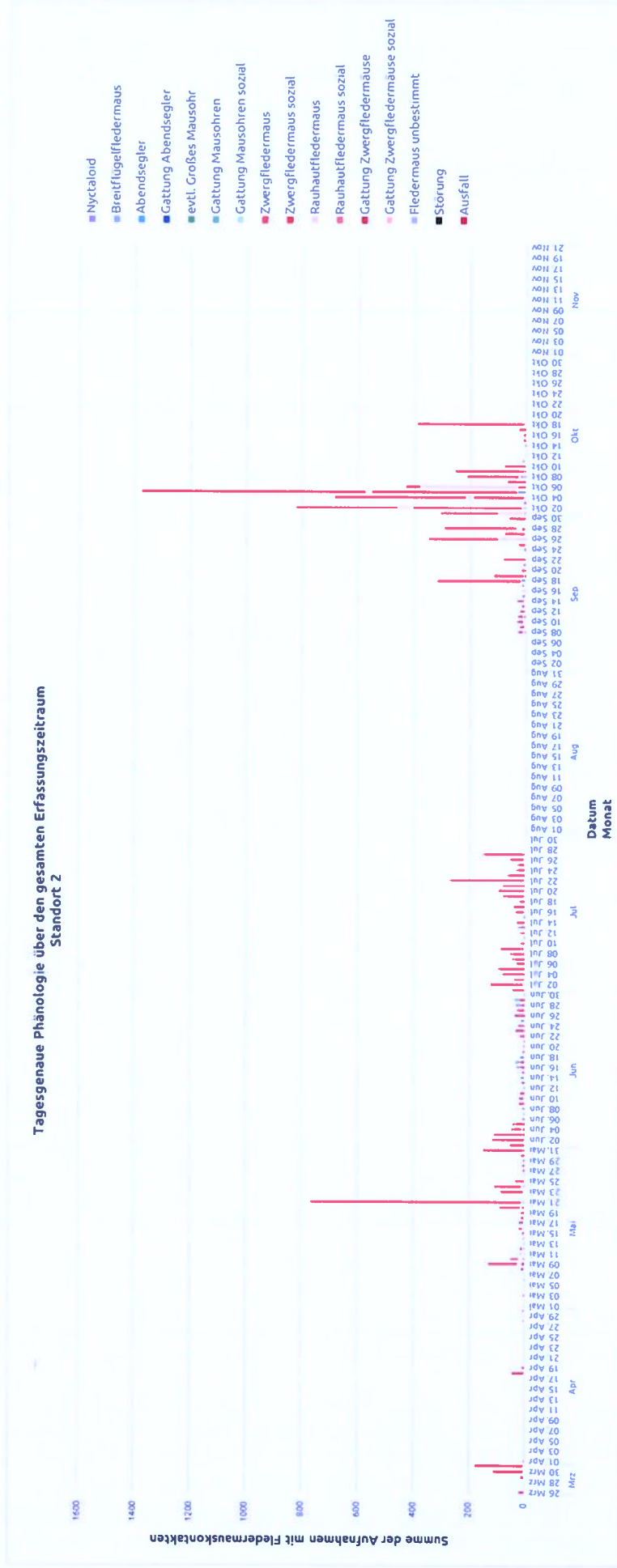


Abbildung 13: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 2

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes

Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

Faunistisches Gutachten WP Sievern Fledermäuse

Oldenburg, 07.07.2022

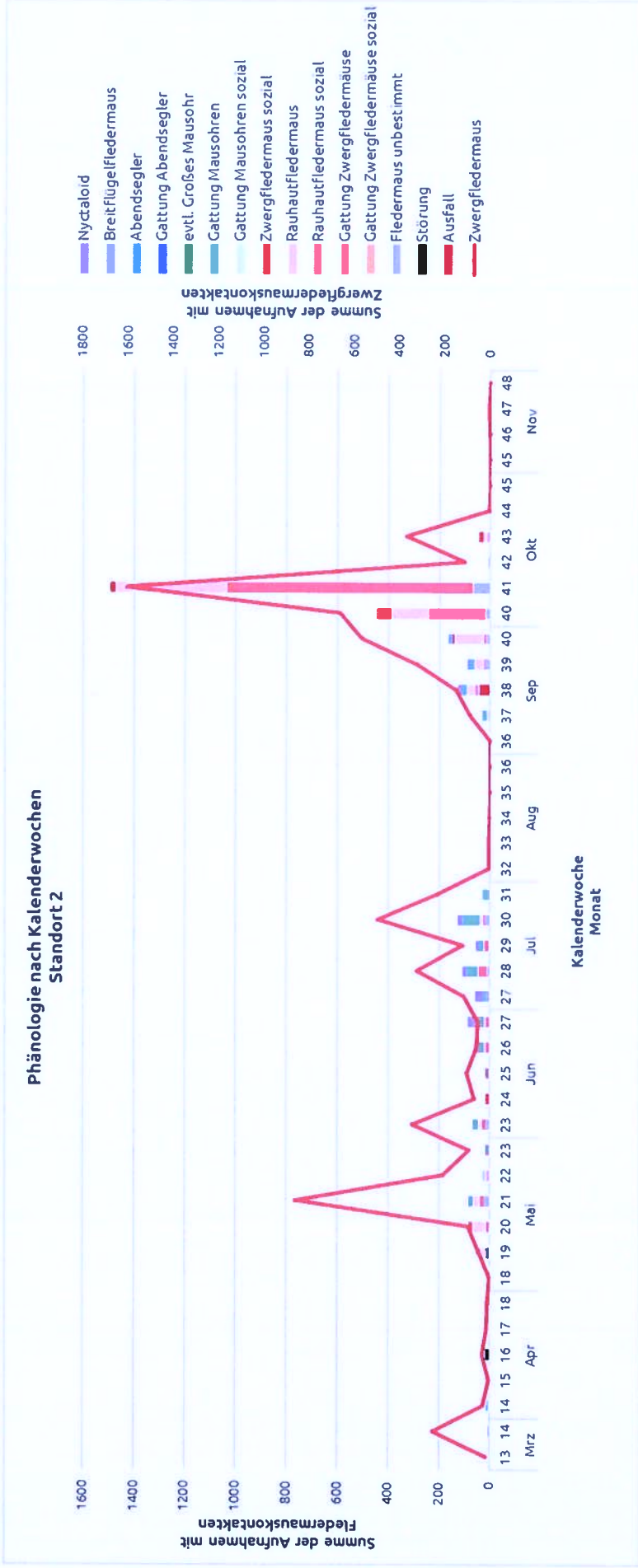


Abbildung 14: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 2 nach Kalenderwochen

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

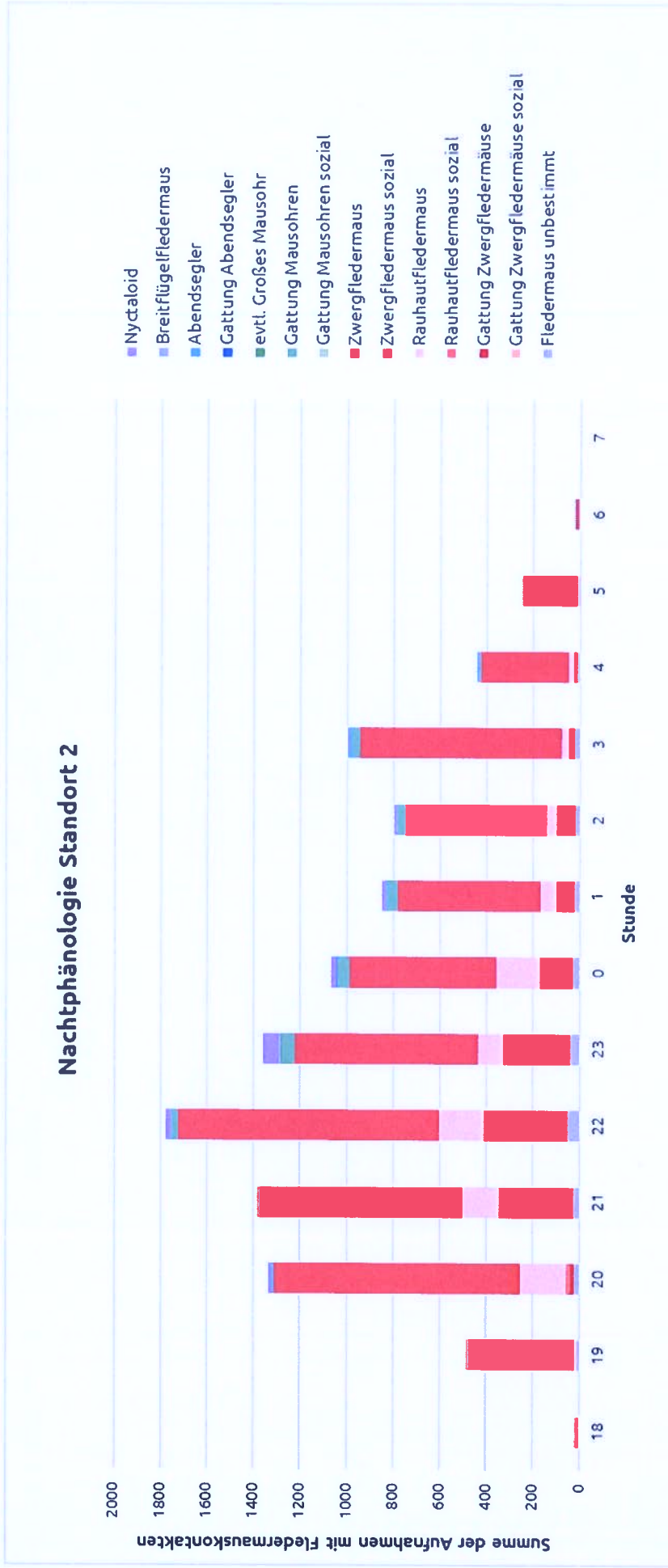


Abbildung 15: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 2

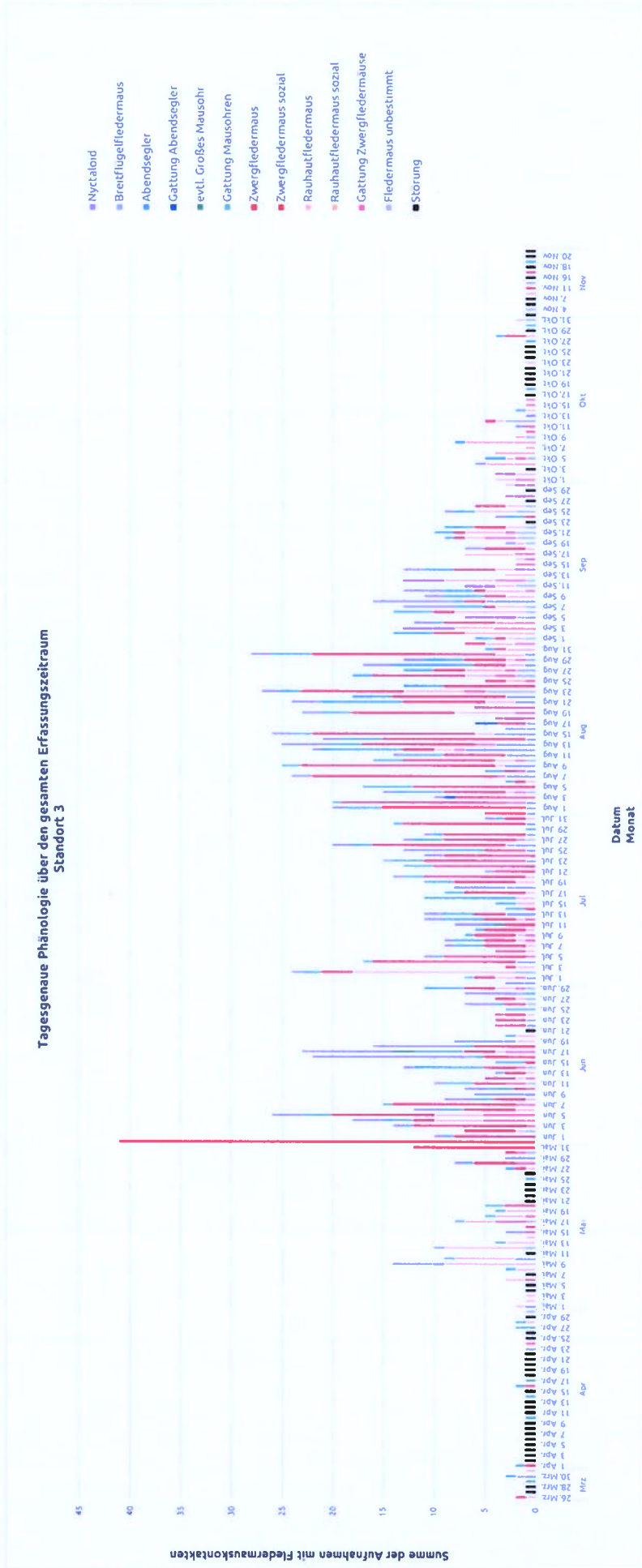


Abbildung 16: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 3

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes

Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
 Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

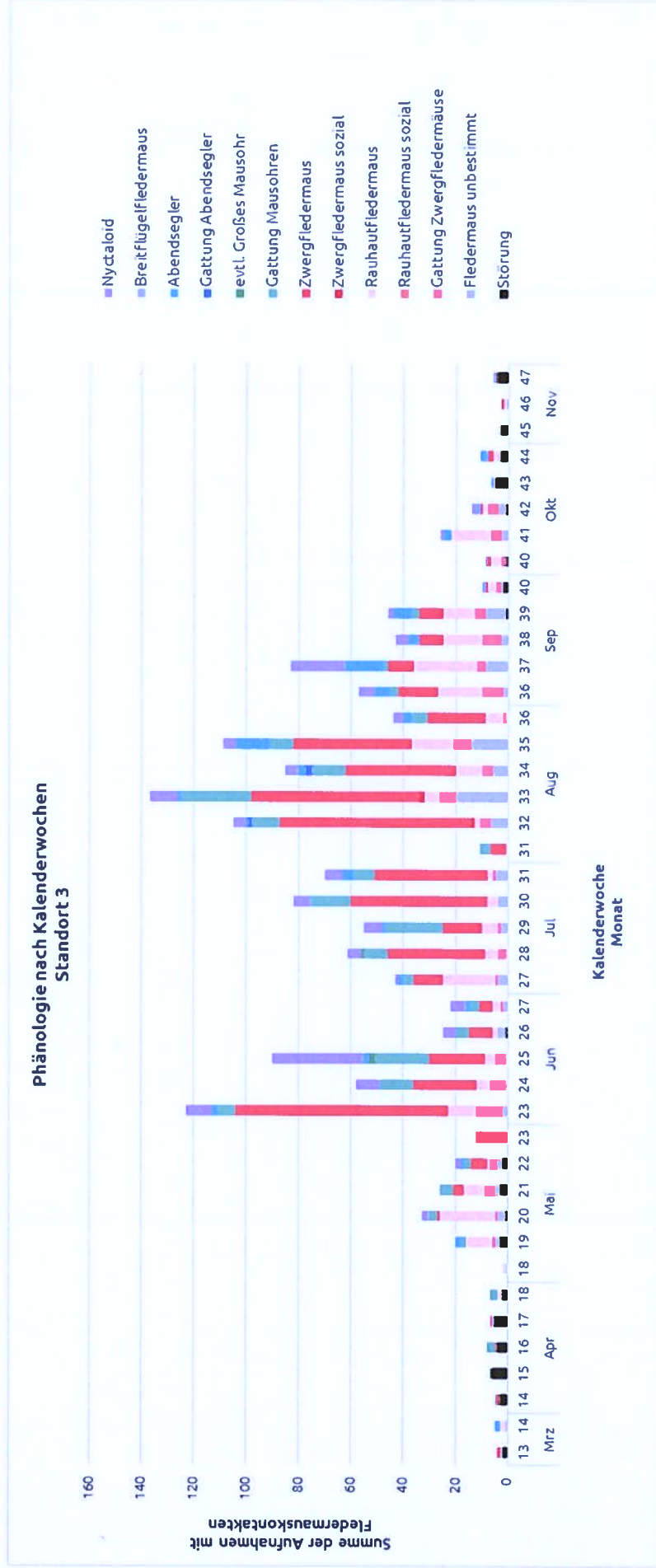


Abbildung 17: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 3 nach Kalenderwochen

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
 Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

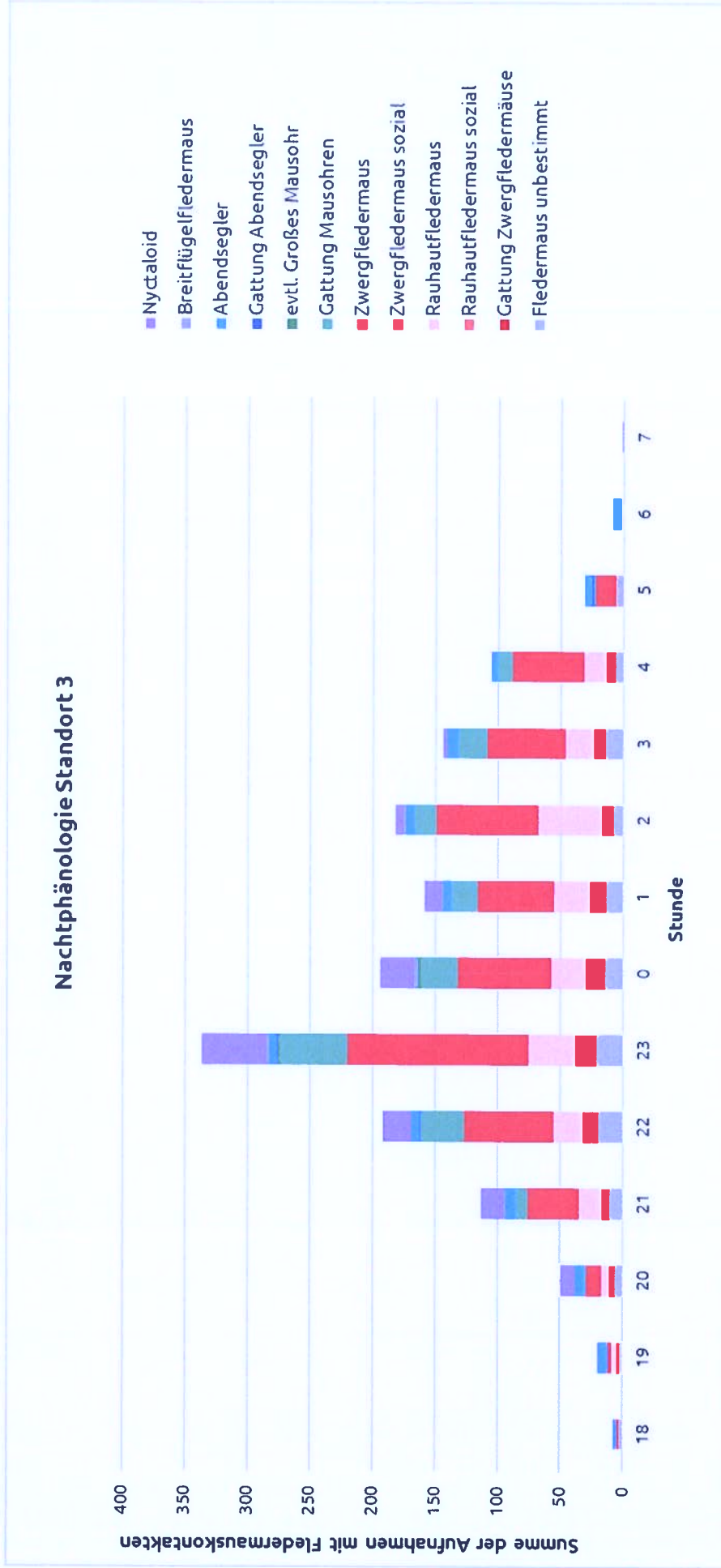


Abbildung 18: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 3

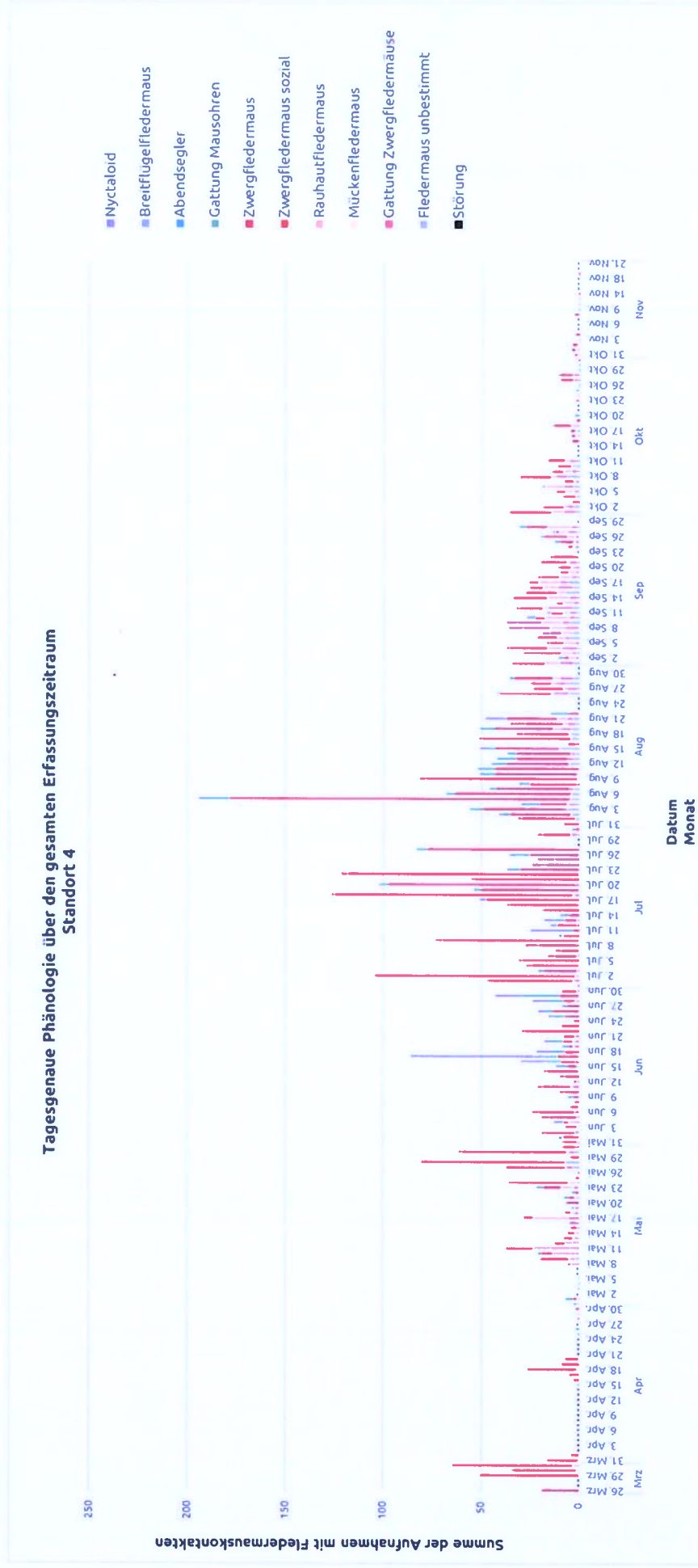


Abbildung 19: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 4

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes

Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

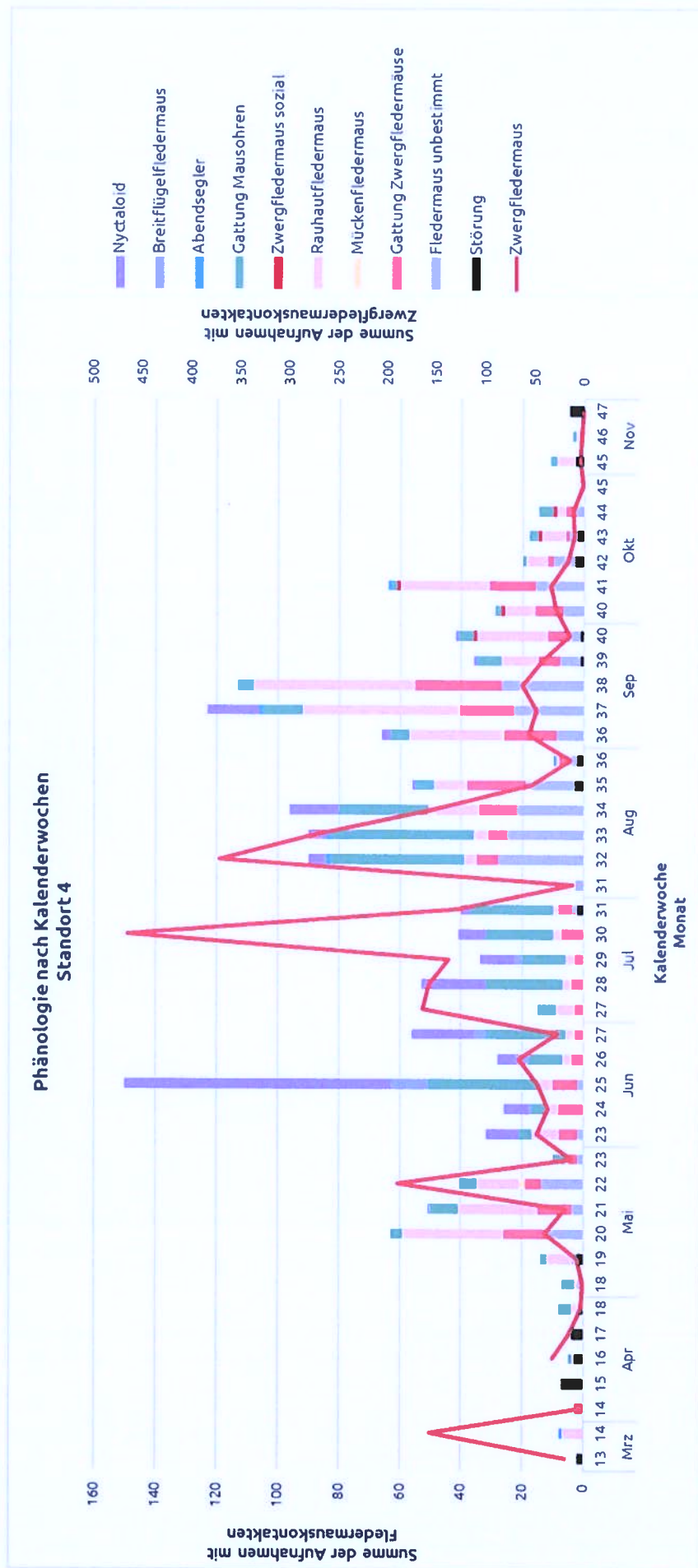


Abbildung 20: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 4 nach Kalenderwochen

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes

Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

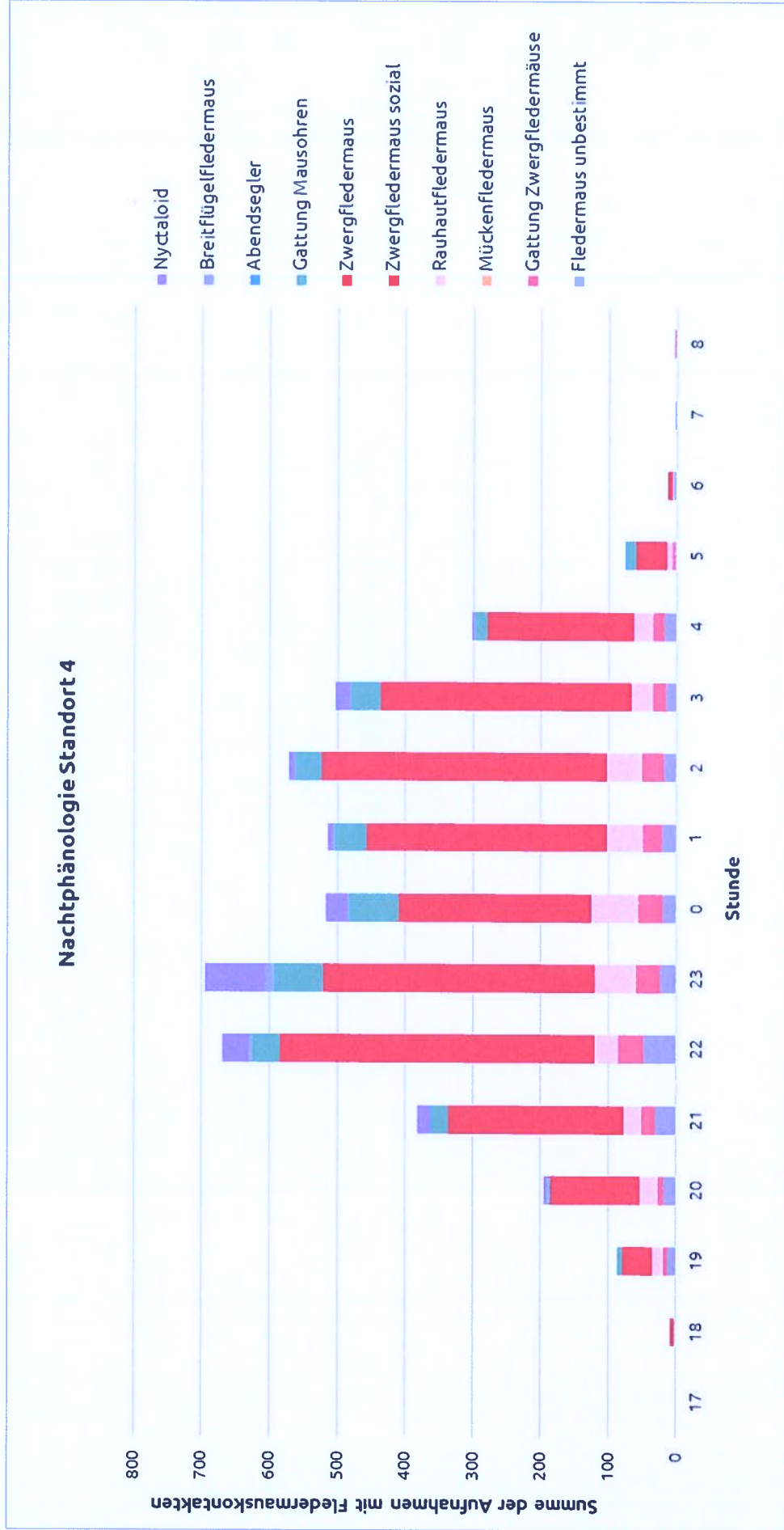


Abbildung 21: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 4

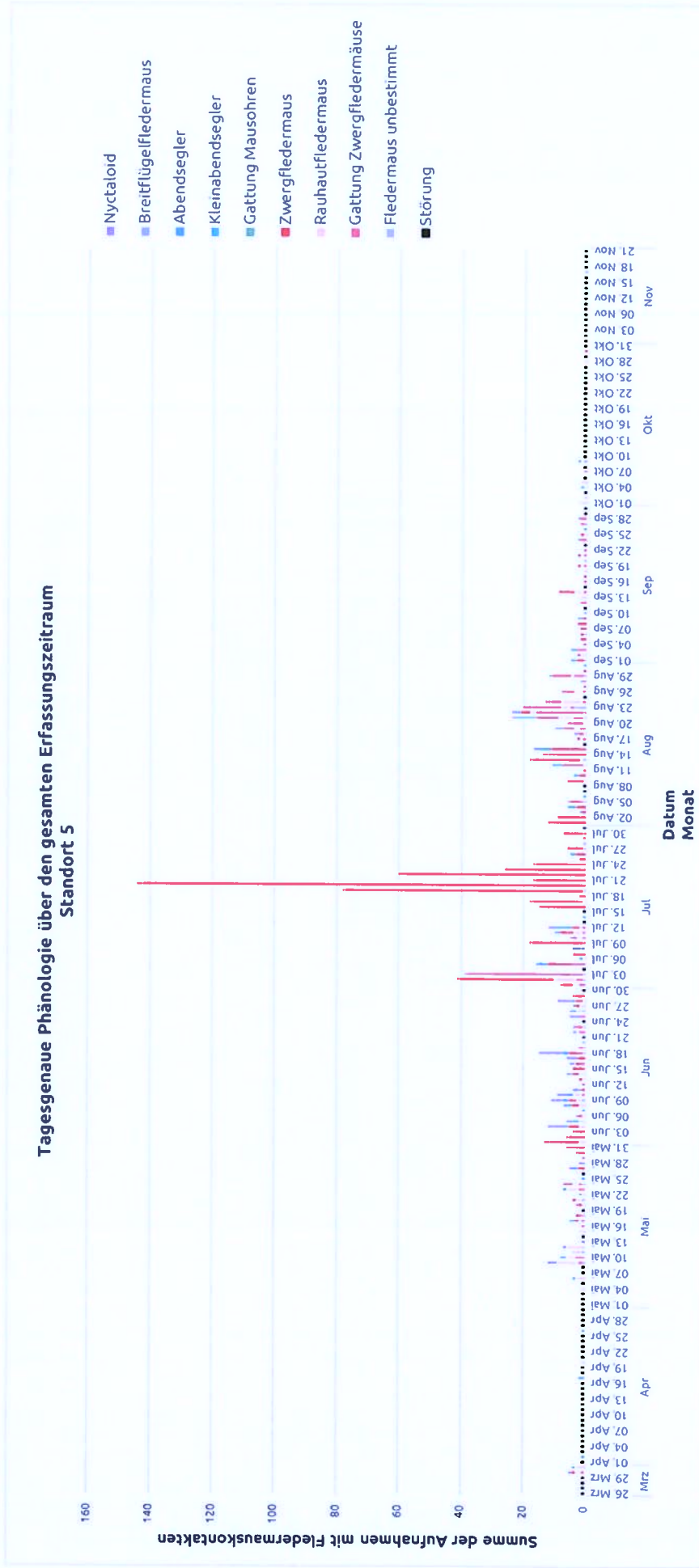


Abbildung 22: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 5

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes

Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

Faunistisches Gutachten WP Sievern Fledermäuse

Oldenburg, 07.07.2022

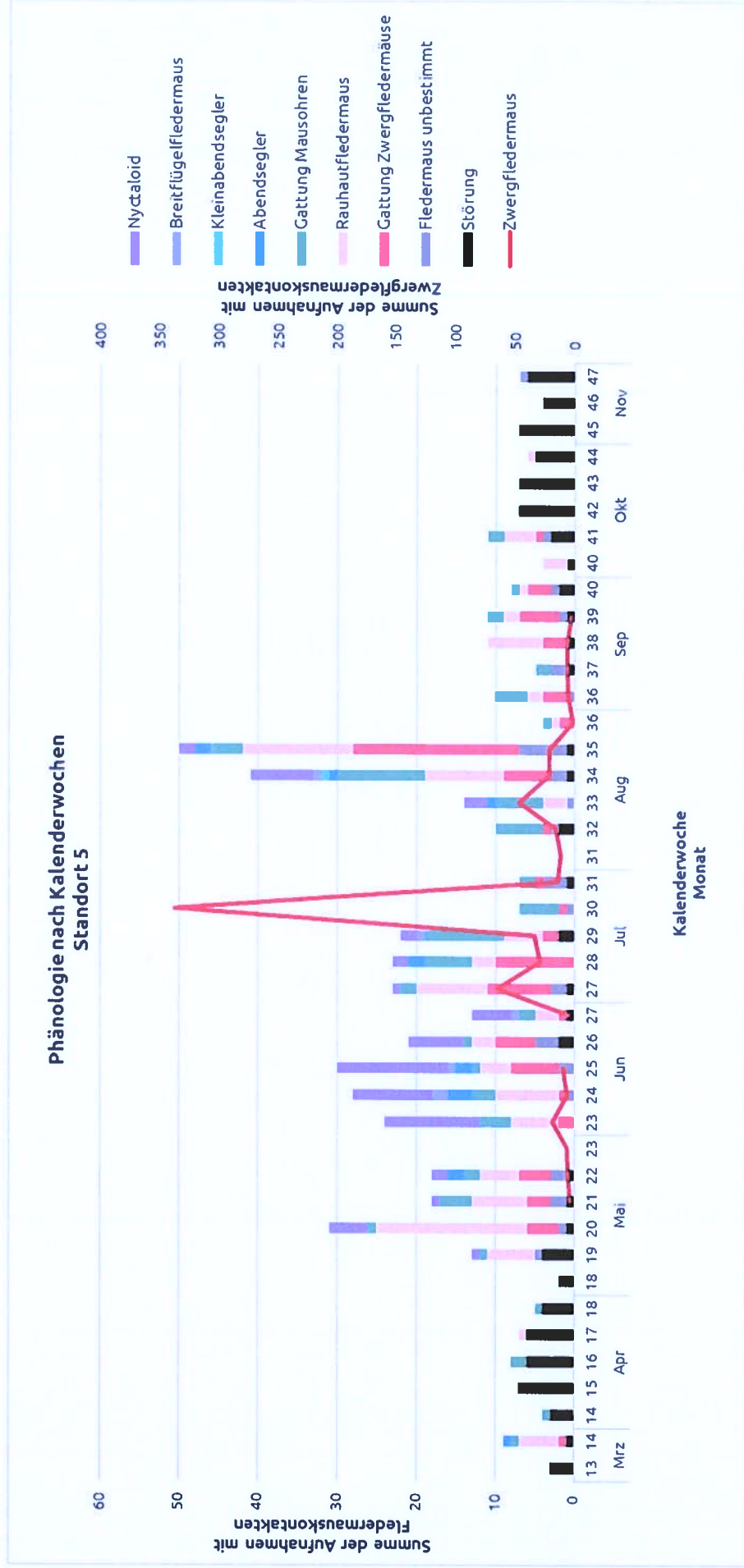


Abbildung 23: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 5 nach Kalenderwochen

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
 Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

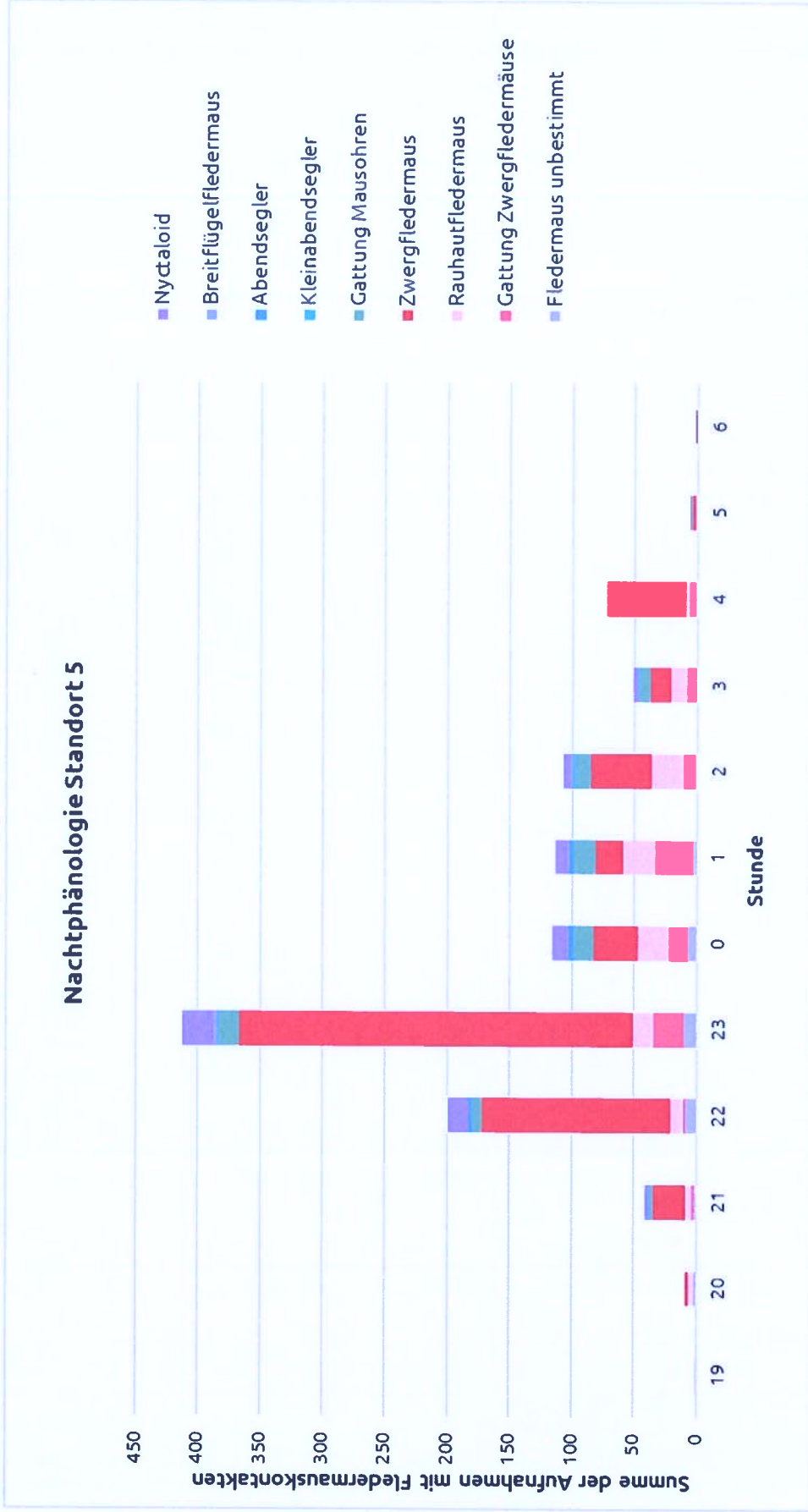


Abbildung 24: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 5

Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse

Oldenburg, 07.07.2022

Tagesgenaue Phänologie über den gesamten Erfassungszeitraum
Standort 6

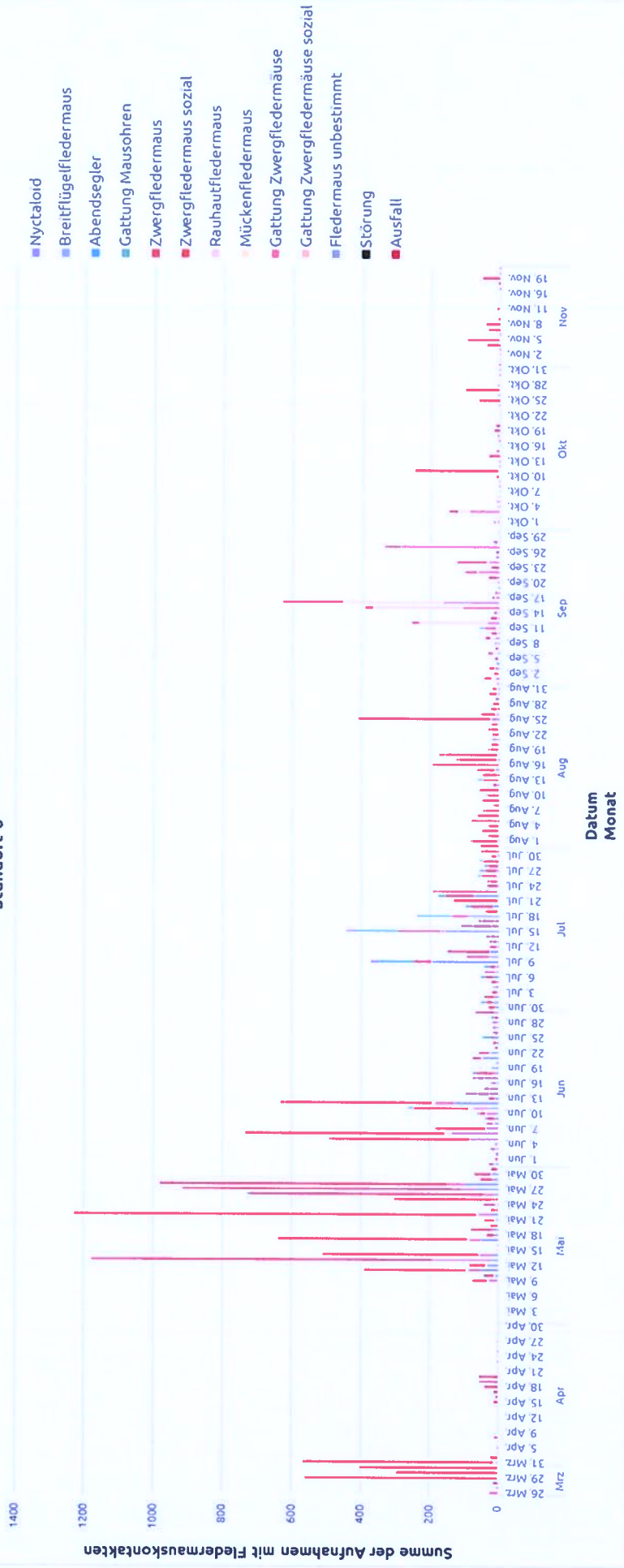


Abbildung 25: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 6

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

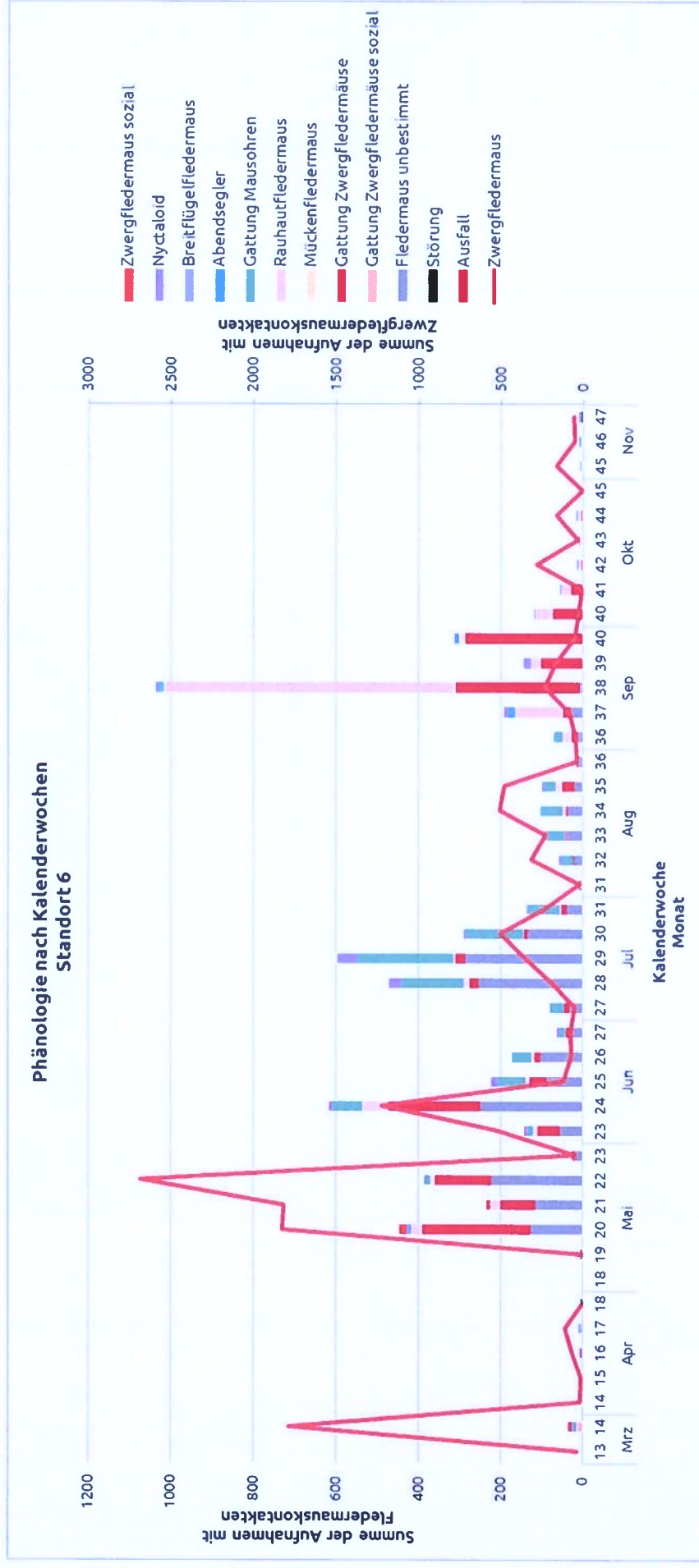


Abbildung 26: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 6 nach Kalenderwochen

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
 Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

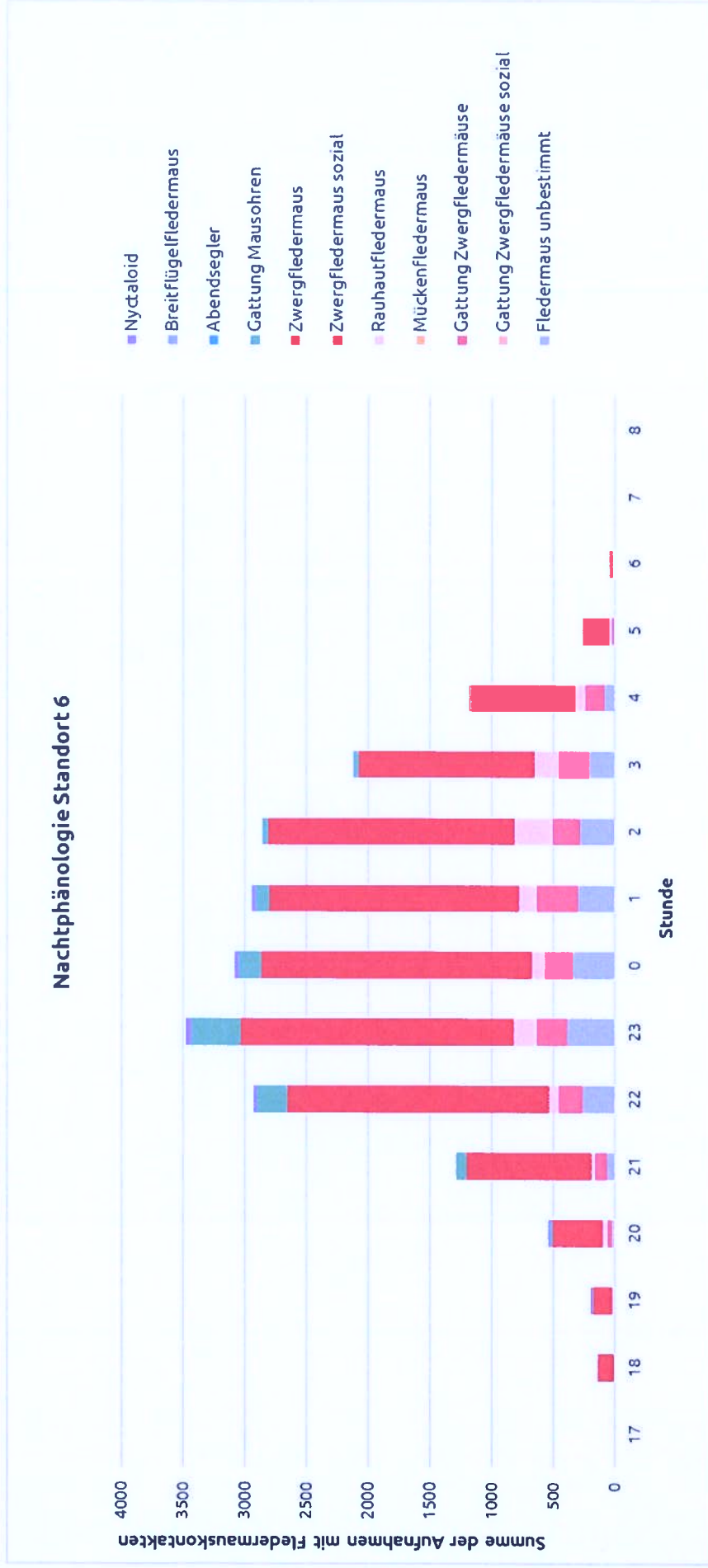


Abbildung 27: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 6

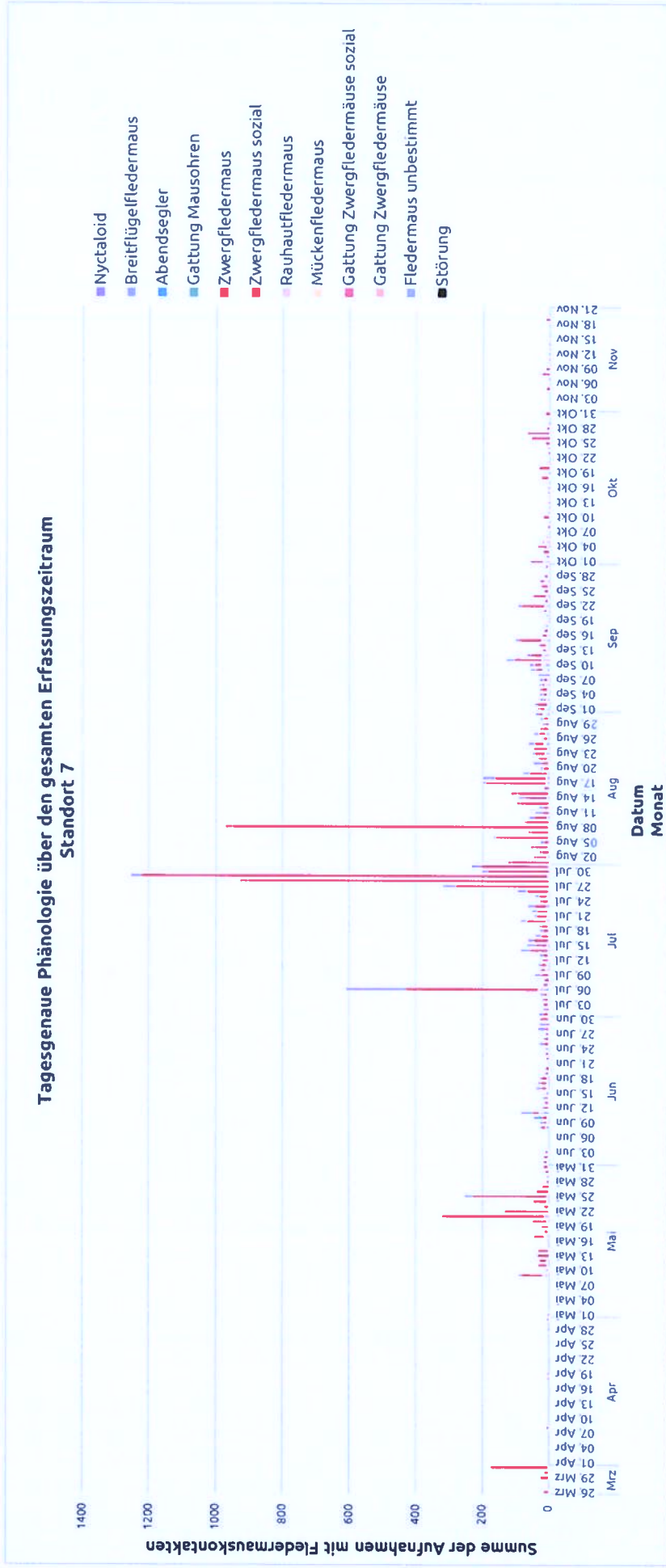


Abbildung 28: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 7
Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

The Regional Planning and
Environmental Research Group

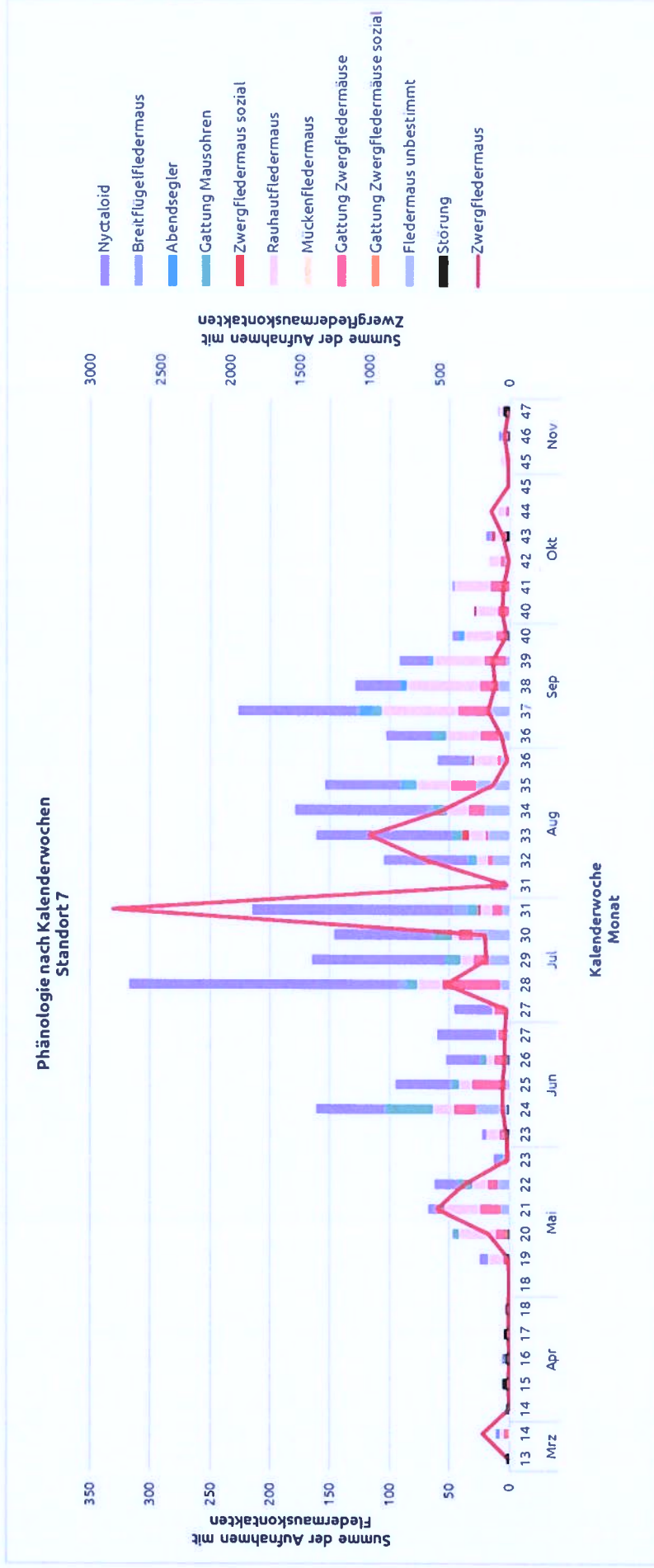


Abbildung 29: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 7 nach Kalenderwochen
Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

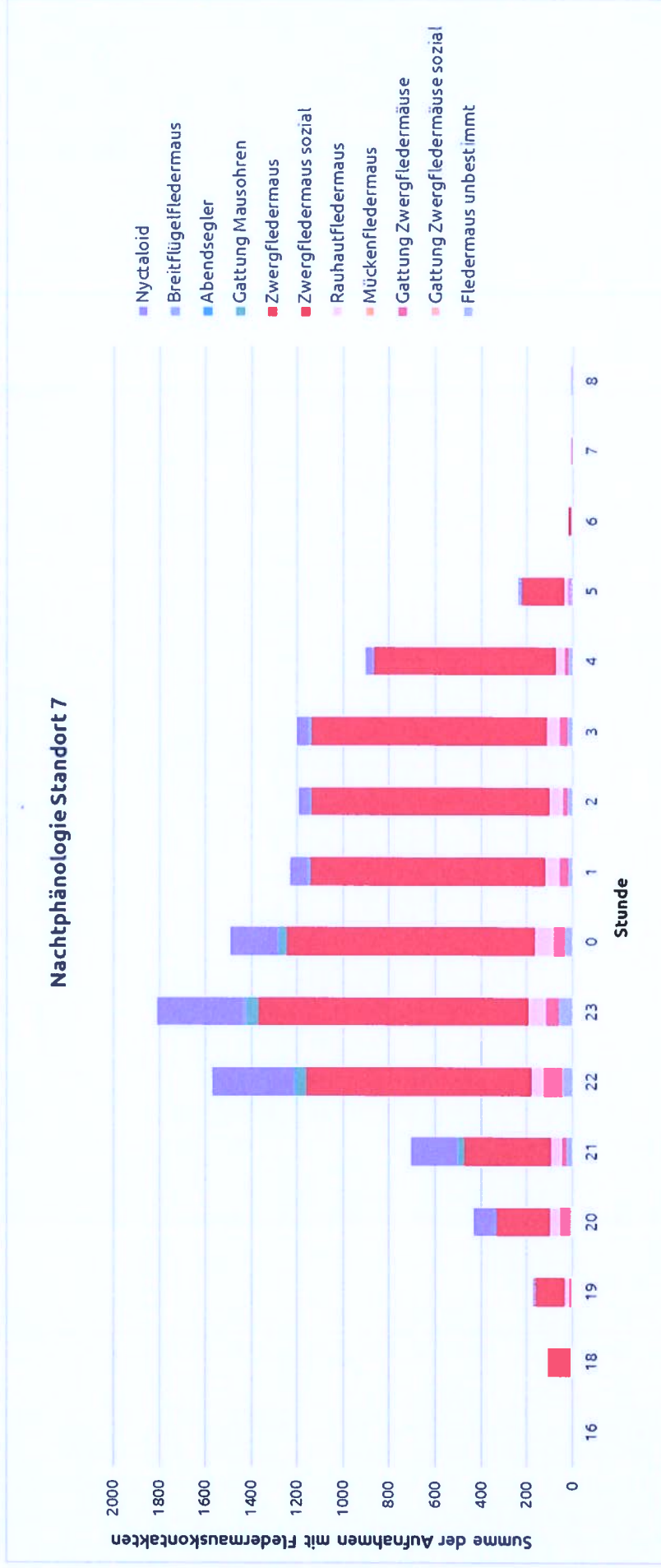


Abbildung 30: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 7

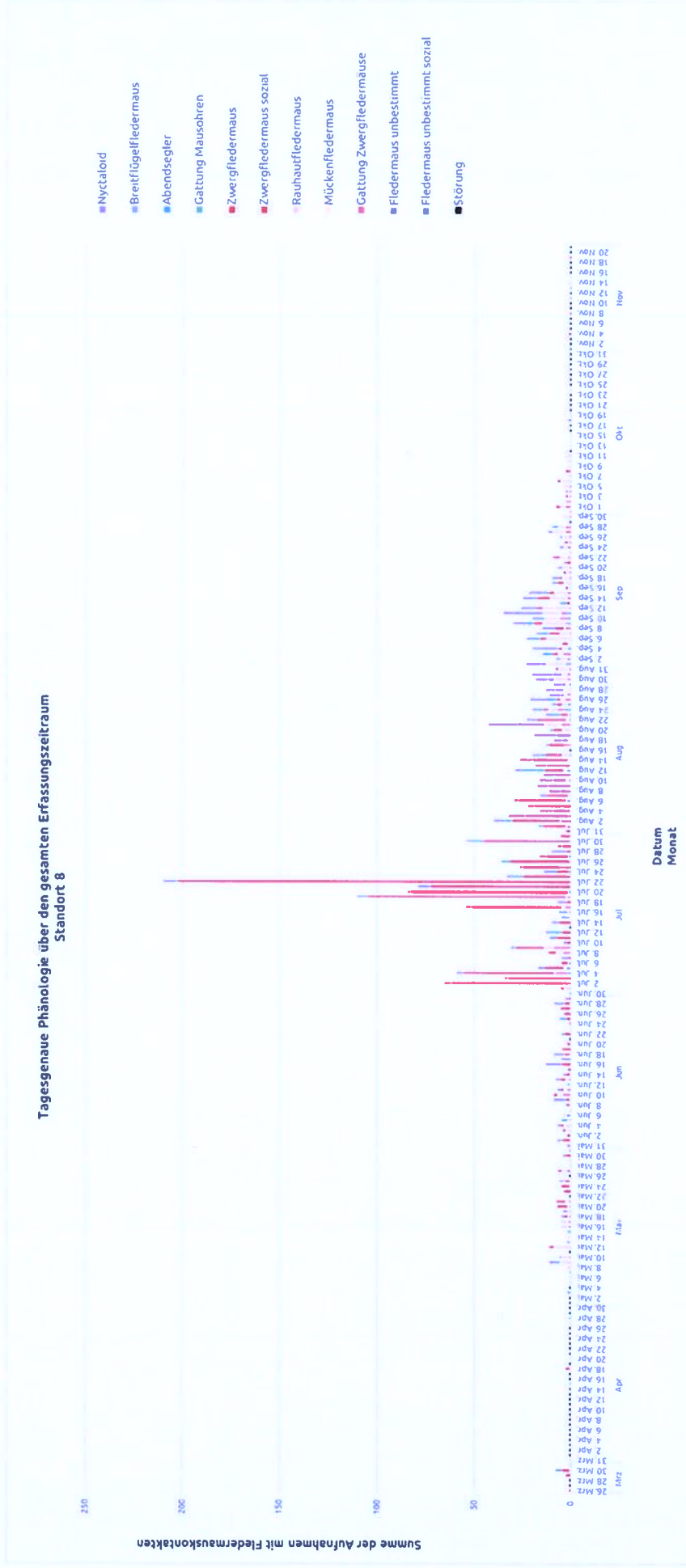


Abbildung 31: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 8
 Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
 Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

The Regional Planning and
Environmental Research Group

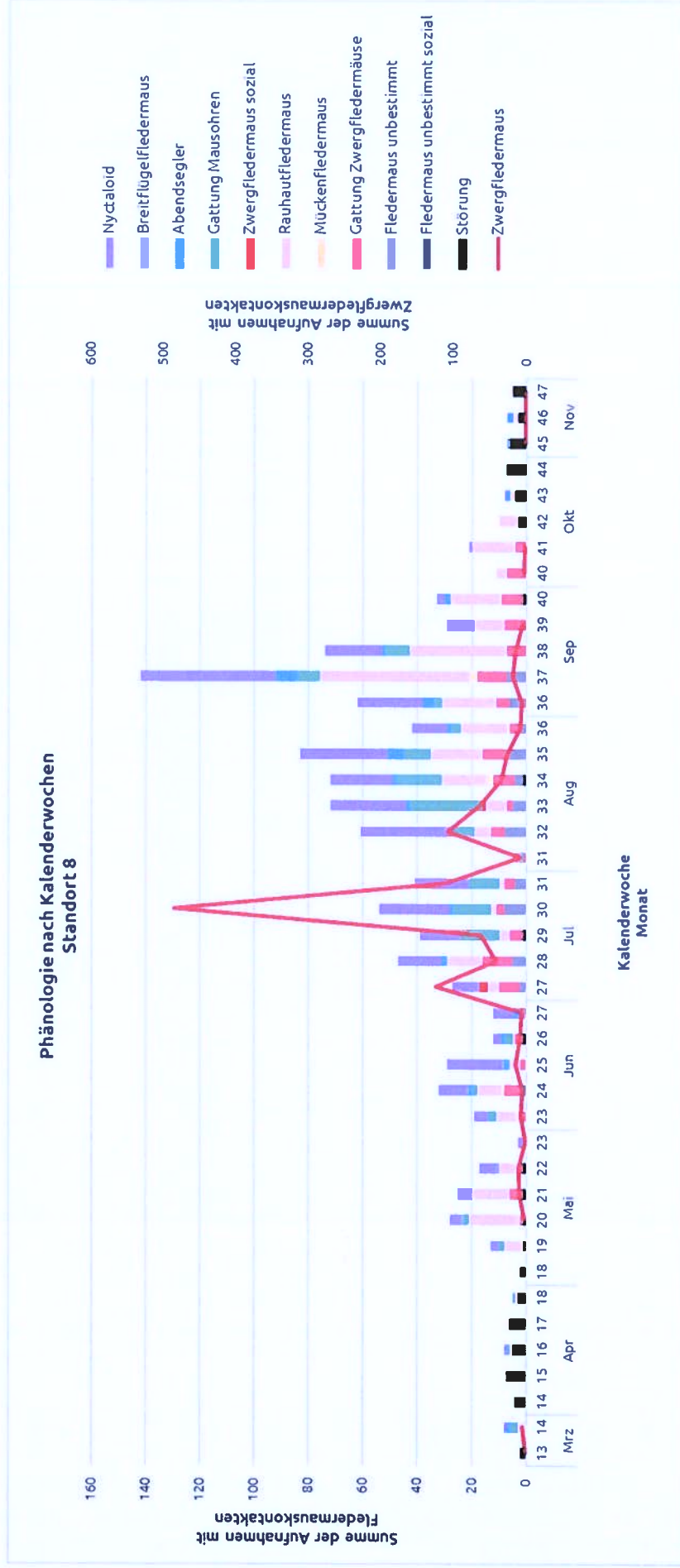


Abbildung 32: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 8 nach Kalenderwochen
 Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
 Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

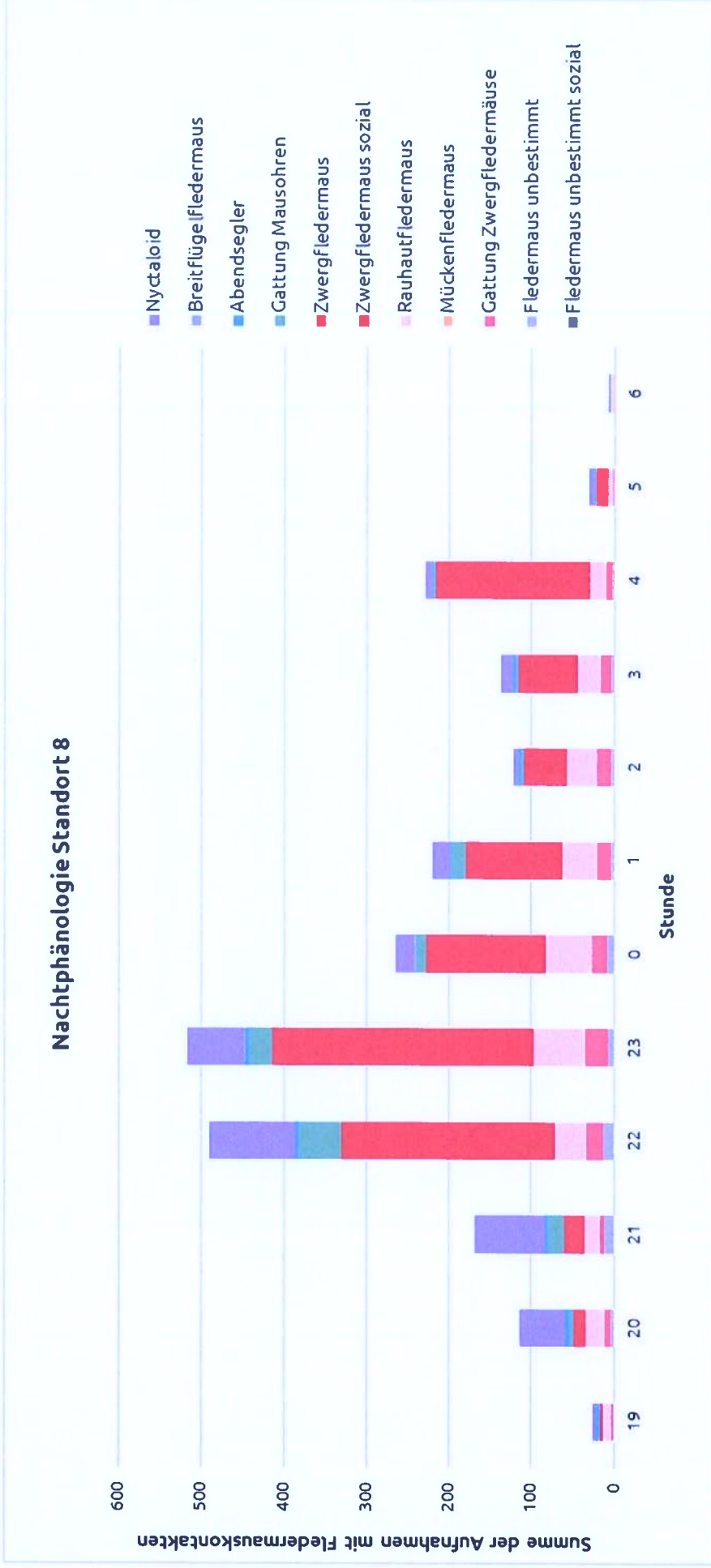


Abbildung 33: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 8

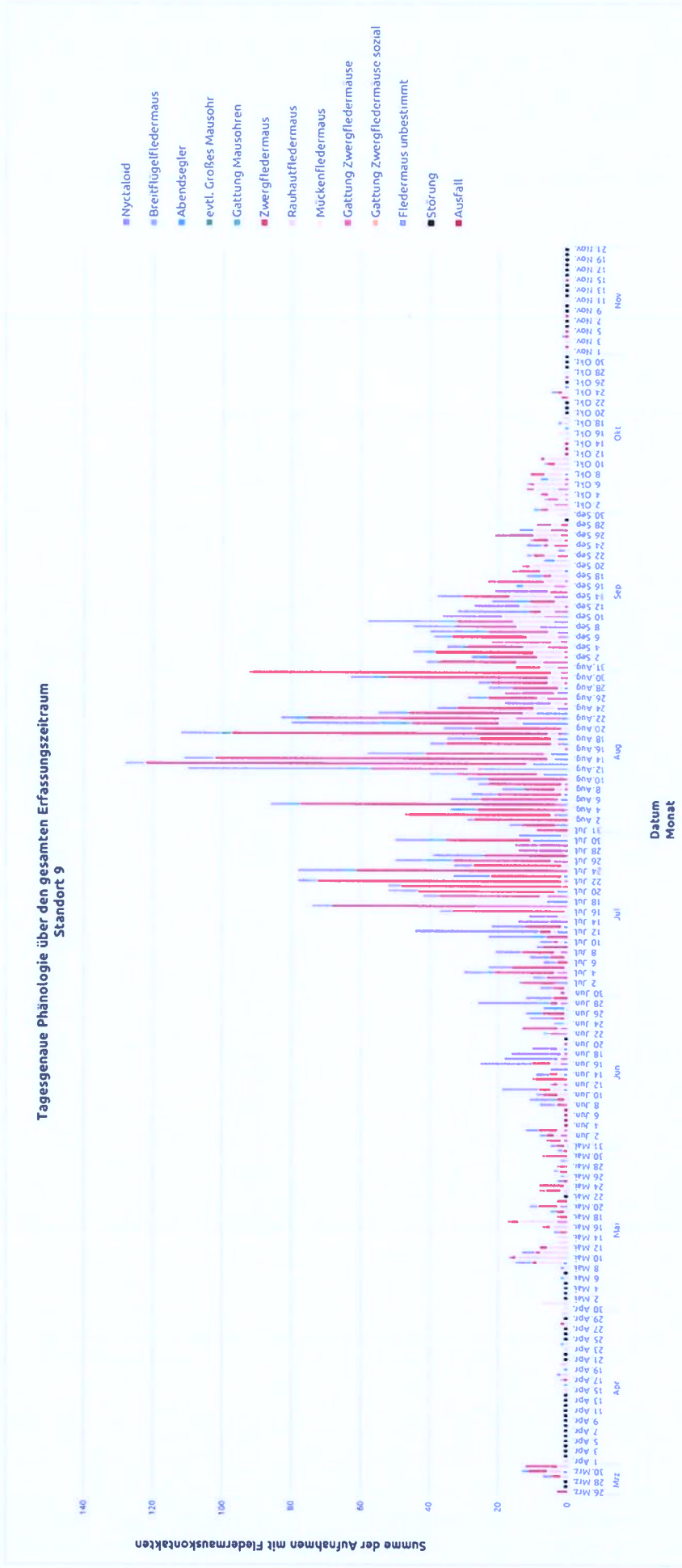


Abbildung 34: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 9

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes

Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

Faunistisches Gutachten WP Sievern Fledermäuse

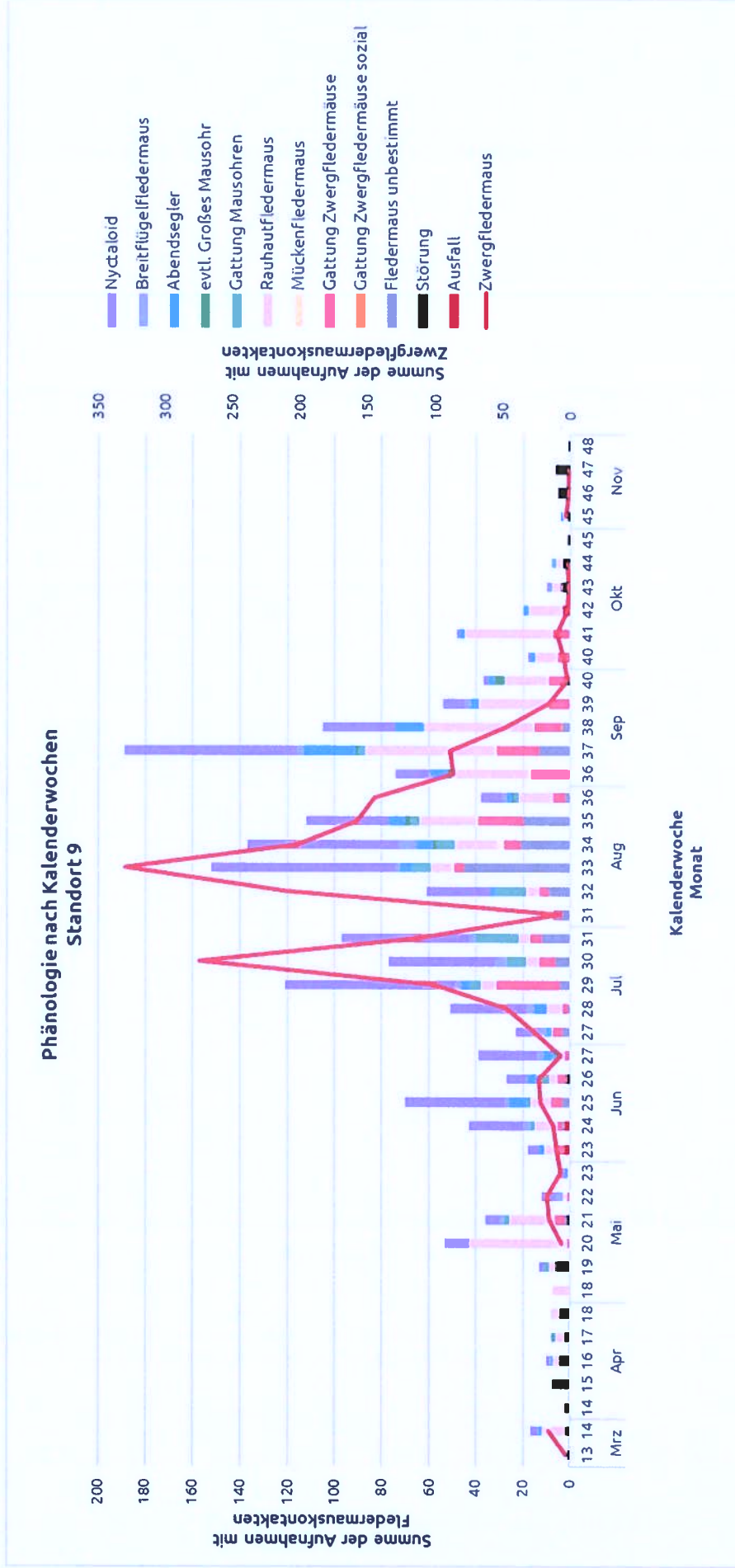


Abbildung 35: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 9 nach Kalenderwochen
 Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
 Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

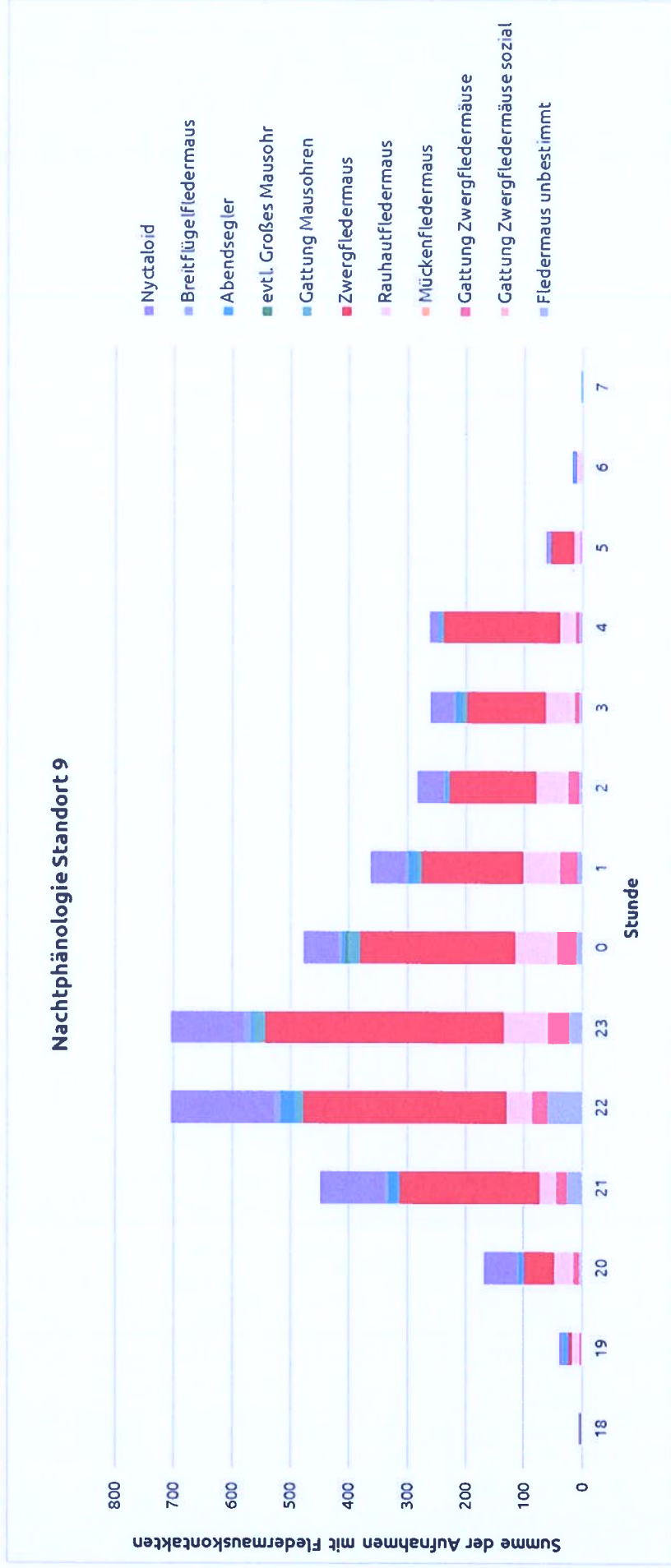


Abbildung 36: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 9

Tagesgenaue Phänologie über den gesamten Erfassungszeitraum
Standort 10

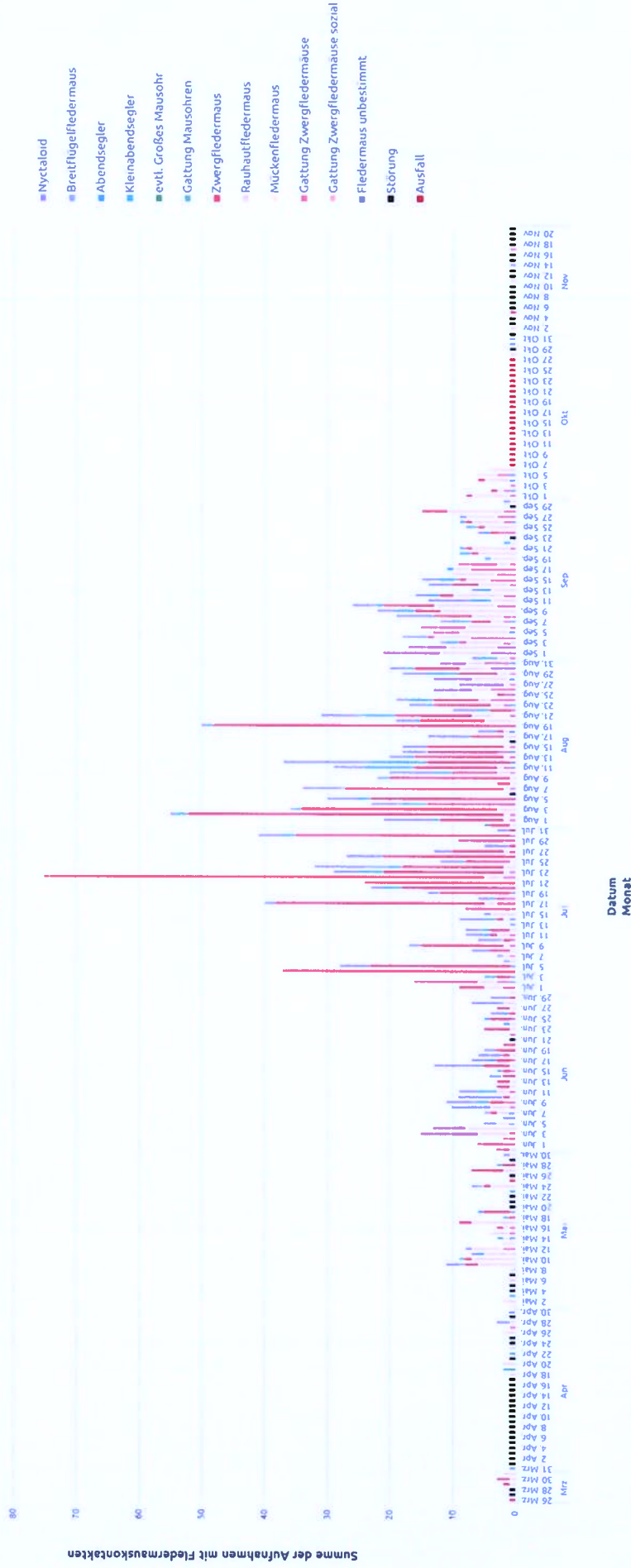


Abbildung 37: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 10

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes

Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

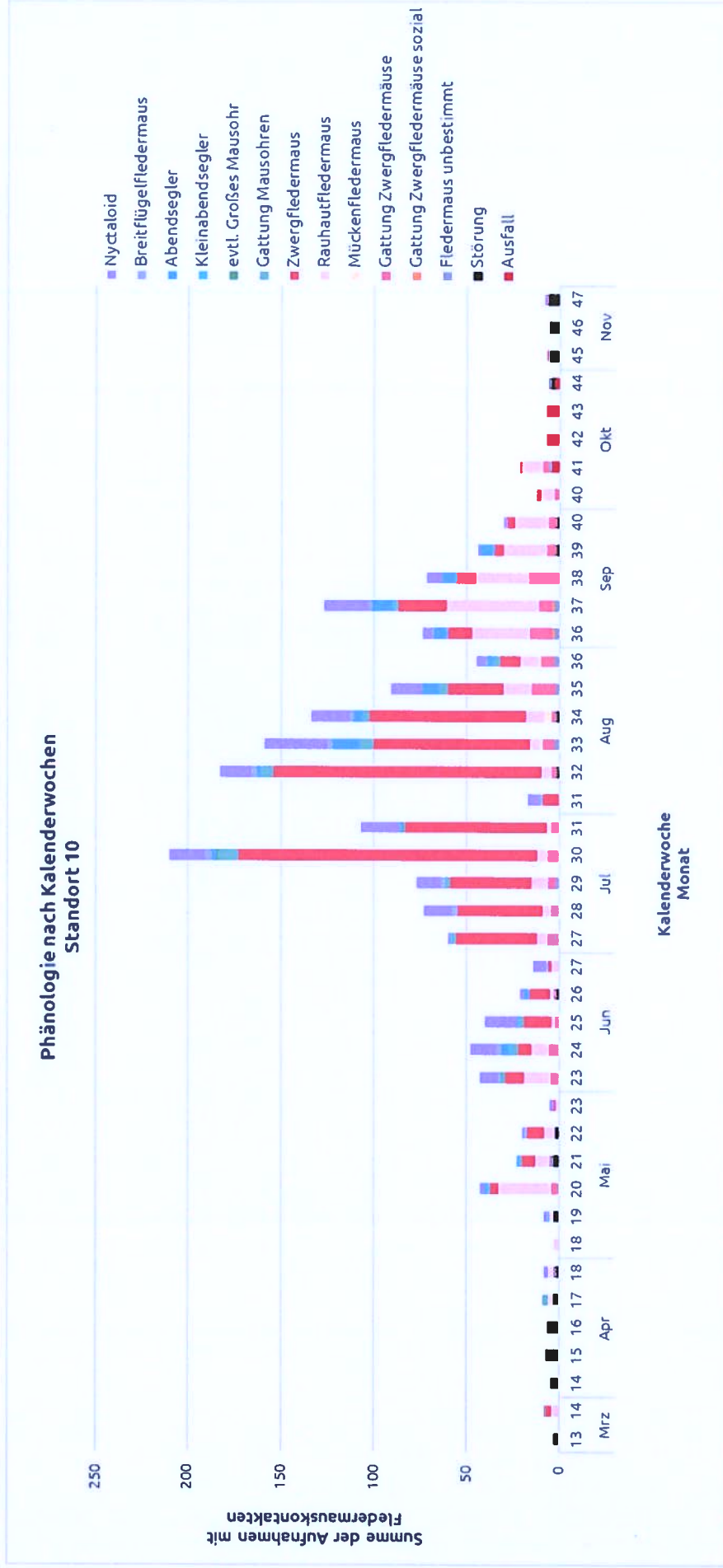


Abbildung 38: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 10 nach Kalenderwochen

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes

Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

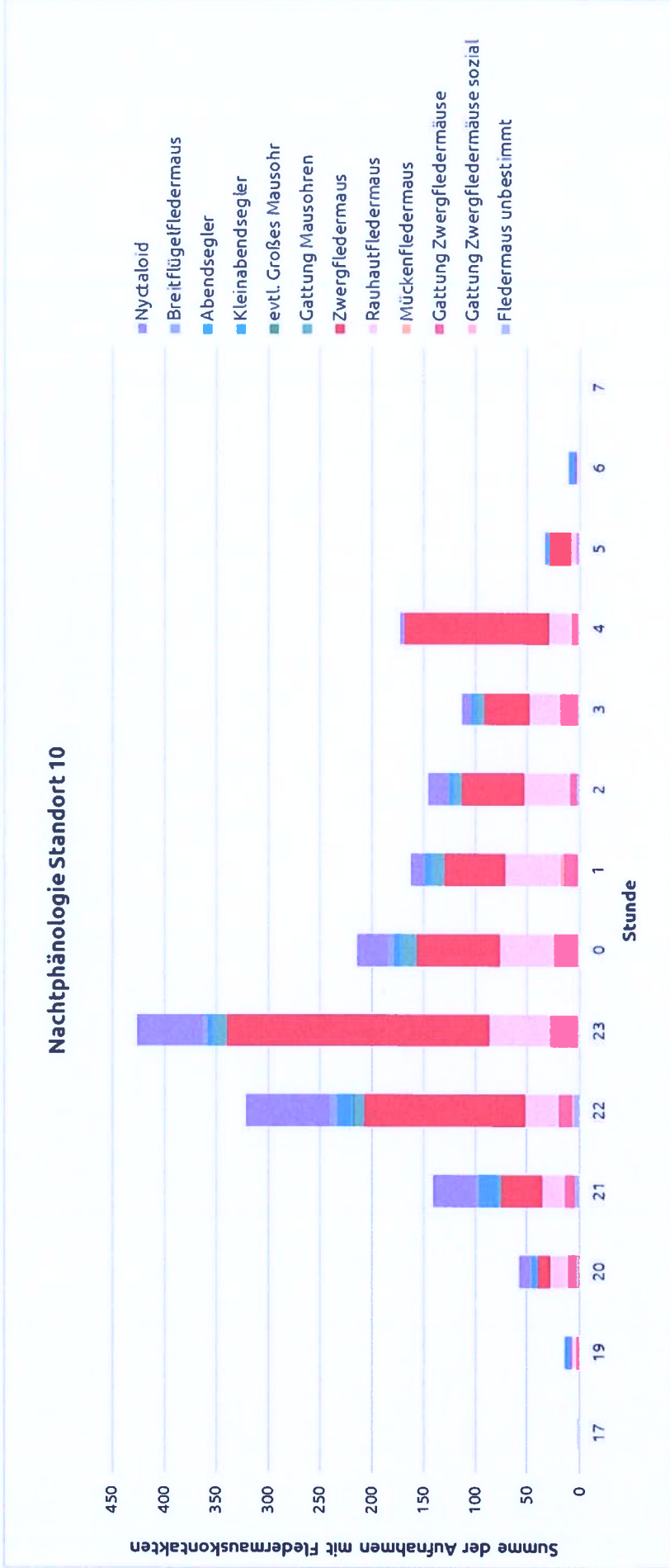


Abbildung 39: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 10

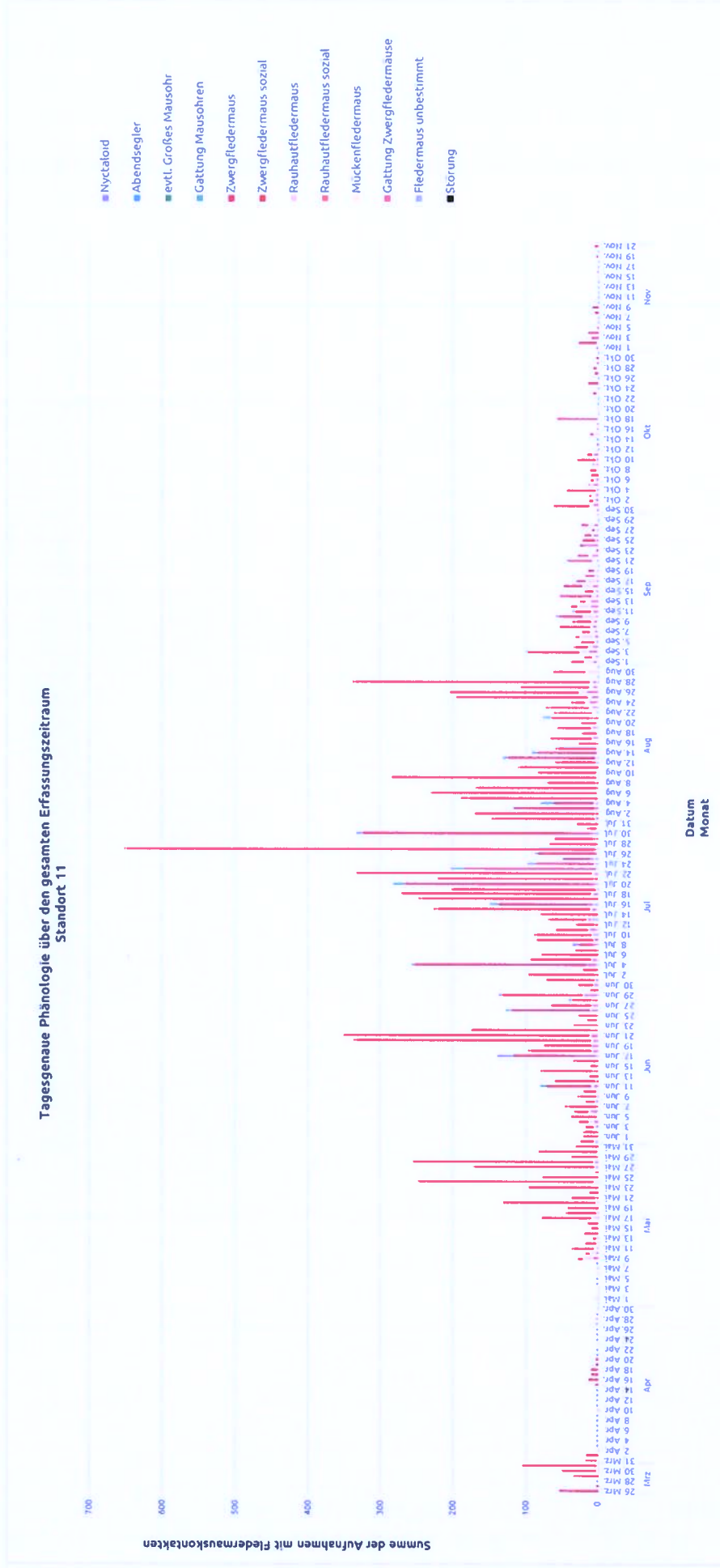


Abbildung 40: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 11
 Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes
 Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

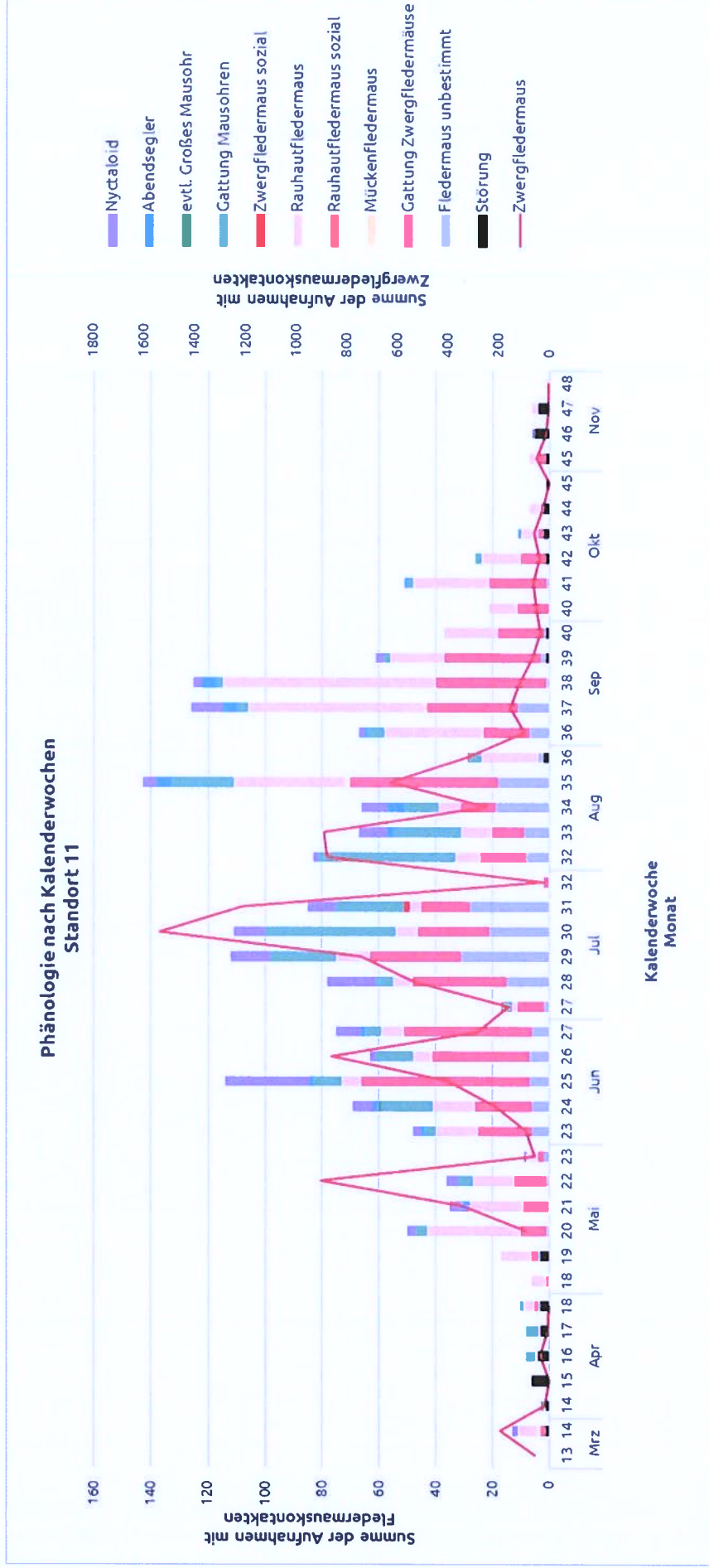


Abbildung 41: Summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität von Standort 11 nach Kalenderwochen

Ausfall = technisch bedingter Ausfall des Gerätes

Störung = Aufzeichnung zahlreicher Störgeräusche

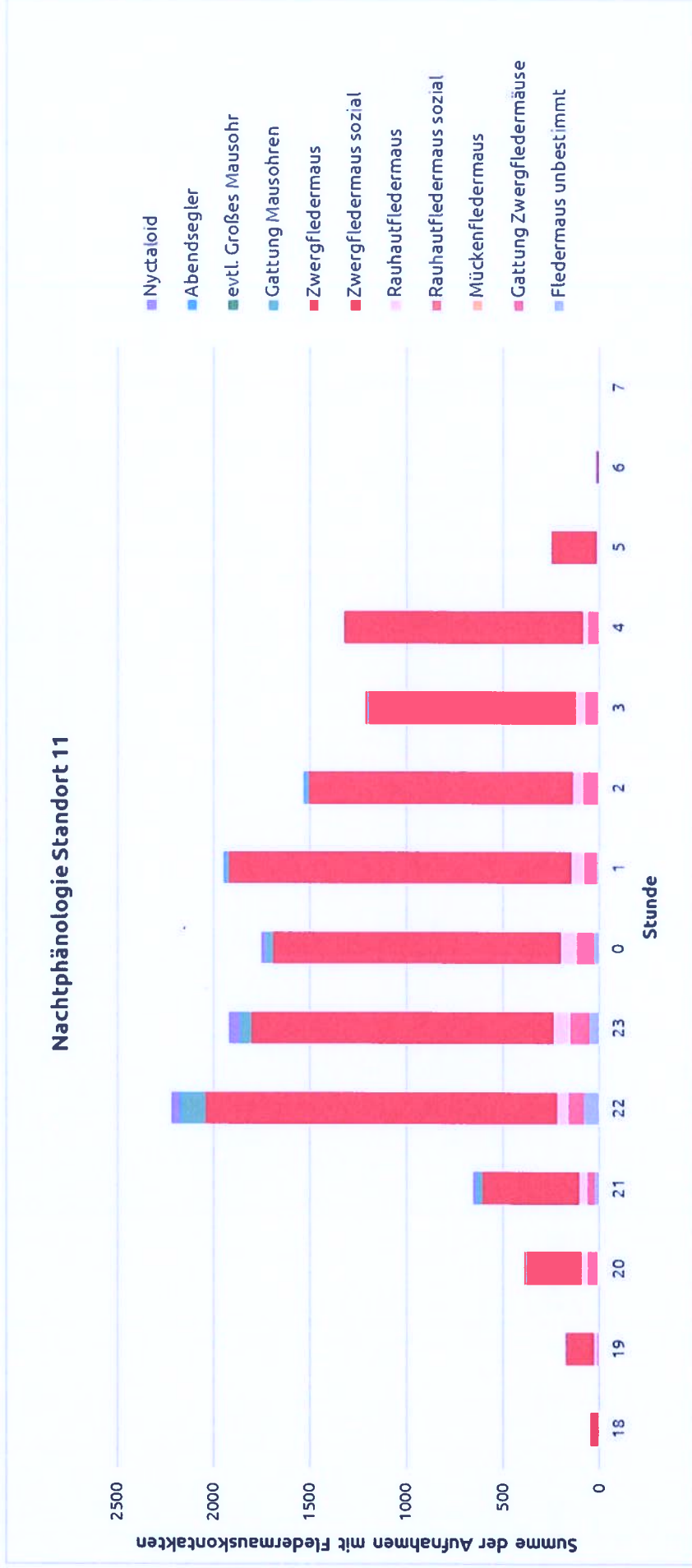


Abbildung 42: Nachtphänologie der aufgezeichneten Fledermauskontakte von Standort 11

4.3 Detektorkartierung

In den nachfolgenden Tabellen und Abbildungen ist ebenfalls erkennbar, dass das Fledermausvorkommen jahreszeitliche und räumliche Unterschiede aufweist. Insgesamt wurden während der Detektorbegehungen beider Teilgebiete Ost und West 1.111 Fledermauskontakte registriert (vgl. Tabelle 3).

TG Ost

Die Gesamtfledermauskontaktzahlen aus dem Teilgebiet Ost belaufen sich auf 525 Kontakte. Auch während der Detektorbegehungen wurde die Zwergfledermaus mit insgesamt (317 Kontakten) am häufigsten registriert. Am zweithäufigsten wurden die Arten Rohrfledermaus und Breitflügelfledermaus mit (49 Kontakten) erfasst danach folgten die Gattung Myotis (31 Kontakte), Abendsegler (29 Kontakte), Nyctaloide und Braune Langohren mit (23 Kontakten). Individuen des Wasser-Bartfledermaus-Komplexes (2 Kontakte) wurden nur gelegentlich detektiert (vgl. Tabelle 6). Im Durchschnitt wurden 5 Arten je Termin registriert. Die meisten Arten traten Anfang Juli auf.

Während der Detektorbegehungen sind leichte Schwankungen der Fledermausaktivität über den gesamten Jahresverlauf zu verzeichnen. Dabei ist die Zahl der Kontakte für die Arten Großes Mausohr, Braunes Langohr und Nyctaloide vergleichsweise gering. Ähnlich verhält es sich mit den Kontaktzahlen für die Rohrfledermaus. Die Art tritt von Juni bis August mit maximal 4 Individuen pro Termin auf. Im September steigen die Kontakte auf 10 bis 11 Individuen pro Termin. Die Aktivitäten von Zwergfledermäusen weisen die höchsten Kontaktzahlen über den Jahresverlauf hinweg auf und bleiben vergleichsweise konstant mit einigen deutlichen Peaks im Juni und Anfang Juli. Abendsegler treten mit ähnlicher Erscheinung, aber vergleichsweise geringeren Kontaktzahlen auf. Breitflügelfledermäuse, Nyctaloide und die Gattung Myotis treten weniger konstant in Erscheinung und wenn dann mit vergleichsweise geringeren Kontaktzahlen. Die Breitflügelfledermaus fehlt an Termin 4 und 8, die Nyctaloide fehlen an Termin 5, 7 und 8 und die Gattung Myotis an Termin 7. Der Wasser-Bartfledermaus-Komplex wurde lediglich einmalig an Termin 5 mit 2 Individuen erfasst (vgl. Tabelle 6 und Abbildung 44).

TG West

Die Gesamtzahlen im Teilgebiet West erreichen 586 Fledermauskontakte. Auch im westlichen Teilgebiet wurde die Zwergfledermaus mit insgesamt 345 Kontakten am häufigsten nachgewiesen. Danach folgten Abendsegler (57 Kontakte), Breitflügelfledermaus (53 Kontakte), die Gattung Myotis mit (43 Kontakten) und Rohrfledermäuse mit (41 Kontakten). Mit weniger Kontaktzahlen wurden die Nyctaloide (20 Kontakte) registriert. Lediglich einzelne Nachweise ergaben sich für die Braunen Langohren (7 Kontakte) und für die Mückenfledermaus (2 Kontakte).

Es wurden im Durchschnitt 5 Arten je Termin registriert, die meisten Arten traten Anfang Juli an Termin 2 auf. Auch hier sind während der Detektorbegehungen leichte Schwankungen der Fledermausaktivität über den gesamten Jahresverlauf zu verzeichnen. Wie auch schon in Teilgebiet Ost, erscheint die Rauhautfledermaus von Juni bis Ende August mit maximal 4 Individuen pro Termin. Anfang bis Mitte September tritt sie dann mit 10 bis 14 Individuen pro Termin in Erscheinung. Die Aktivitäten von Zwergfledermäusen weisen die höchsten Kontaktzahlen über den Jahresverlauf hinweg auf und bleiben vergleichsweise konstant mit einigen deutlichen Peaks im Juni und Juli. Auch hier treten die Abendsegler und die Gattung Myotis mit ähnlicher Erscheinung auf, aber vergleichsweise geringeren Kontaktzahlen. Während für Breitflügelfledermaus keine Kontakte am 4. Termin vorliegen, fehlen die Nyctaloide an Termin 8. Braune Langohren und die Mückenfledermaus und der wurden lediglich bei einigen Terminen mit geringen Kontaktzahlen registriert.

Während der Ausflug- und Schwärmkontrollen (vgl. Abbildung 9) konnten zahlreiche Fledermausquartiere lokalisiert werden. Bei den insgesamt 19 Quartieren handelte es sich in zehn Fällen um Rauhautbalzquartiere, die sich in Baumhöhlen/ -spalten überwiegend im mittleren bis westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes innerhalb des 500 m Radius und in zwei Fällen innerhalb der westlichen Potenzialfläche befanden. Die sieben Balzquartiere der Zwergfledermaus bzw. das eine Balzquartier der Gattung Zwergfledermaus lagen ebenfalls zentral im Untersuchungsgebiet, zwischen der westlichen und östlichen Potenzialfläche. Eines der entdeckten Quartiere befand sich nordöstlich im Untersuchungsgebiet im äußersten Bereich des 500 m Radius im Dachstuhl einer Scheune und wurde von Zwergfledermäusen bewohnt. Der Fund dieses Quartieres ergab sich bei dem dritten Begehungstermin Mitte Juli, an dem schwärmende Tiere festgestellt wurden, die zur Morgendämmerung in ihr Quartier einflogen (vgl. Abbildung 46).

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Tabelle 6: Ergebnisse der Detektorkartierung 2021 – TG Ost
Anzahl der Individuen soweit im Gelände unterscheidbar, sonst Anzahl der Kontakte

Monat	Termin	Datum	Nyc	Bf	GAs	My	WaBa	Z	Rh	Pip	BrLo	Summe Kontakte	Summe Arten pro Termin
Juni	1	14.06.22	7	4	1	3	0	60	3	1	5	84	6
Juli	2	01.07.22	2	10	5	7	0	57	4	0	3	88	6
Juli	3	12.07.22	6	17	2	5	0	37	4	0	3	74	6
August	4	02.08.22	1	0	1	0	0	21	0	0	0	23	2
August	4.1	10.08.22	3	4	4	2	0	42	2	0	2	59	6
August	5	20.08.22	0	4	1	5	2	40	4	0	3	59	6
September	6	02.09.22	4	2	8	7	0	27	10	0	3	61	6
September	7	14.09.22	0	8	5	0	0	24	11	1	2	51	5
September	8	28.09.22	0	0	2	2	0	9	11	0	2	26	5
Summe			23	49	29	31	2	317	49	2	23	525	

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Tabelle 7: Ergebnisse der Detektorkartierung 2021 – TG West
Anzahl der Individuen soweit im Gelände unterscheidbar, sonst Anzahl der Kontakte

Monat	Termin	Datum	Nyc	Bf	GAs	My	Z	Rh	Mü	Pip	BrLo	Flm	Summe Kontakte	Summe Arten pro Termin
Juni	1	14.06.22	1	10	3	11	56	0	0	1	1	1	84	5
Juli	2	01.07.22	1	11	12	3	61	4	1	0	1	3	97	7
Juli	3	12.07.22	4	14	7	2	33	3	0	0	0	0	63	5
August	4	02.08.22	2	0	1	5	9	0	0	0	0	2	19	3
August	4.1	10.08.22	1	4	10	8	49	4	1	0	1	6	84	7
August	5	20.08.22	3	4	2	7	51	2	0	0	2	0	73	6
September	6	02.09.22	4	3	5	2	21	10	0	0	2	0	47	6
September	7	14.09.22	4	5	16	3	48	14	0	0	0	1	91	5
September	8	28.09.22	0	2	1	2	17	4	0	2	0	0	28	5
Summe			20	53	57	43	345	41	2	3	7	13	586	

**Detektorbegehung 2021
 Jahresphänologie der Fledermausaktivität**

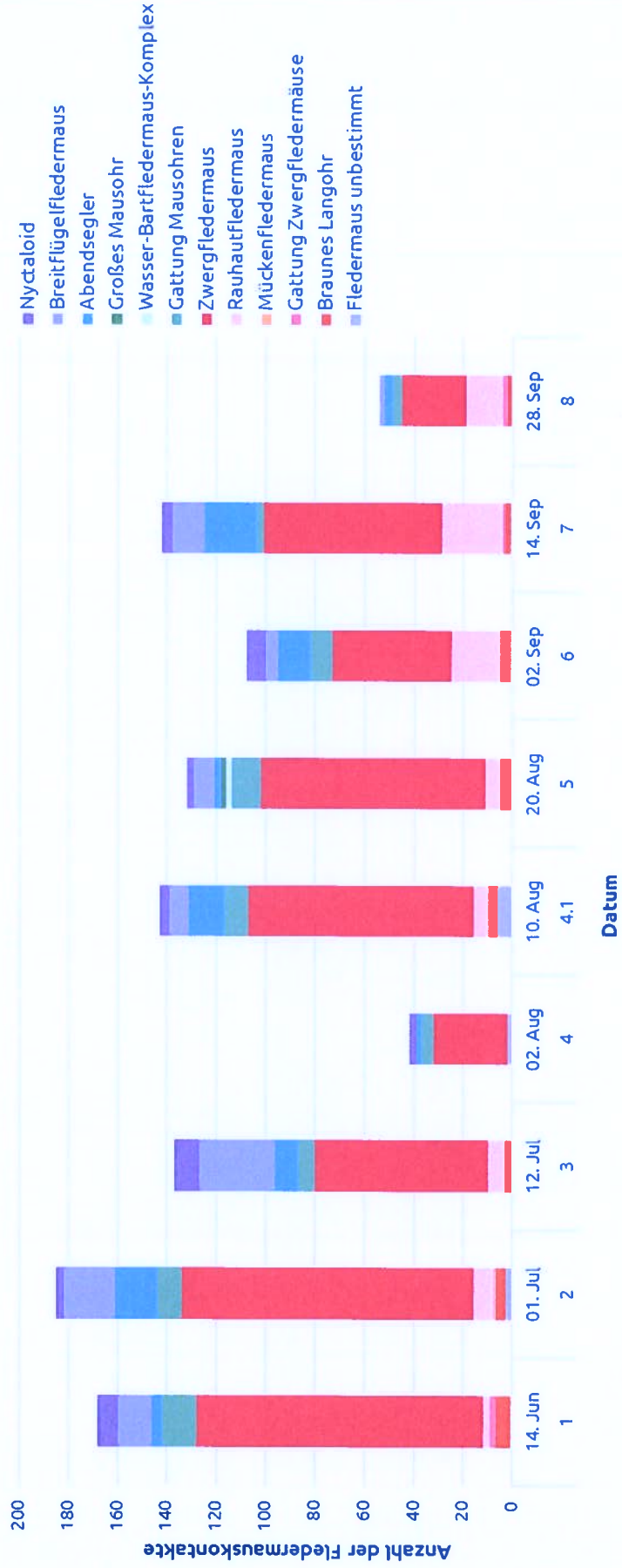


Abbildung 43: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität während der Detektorbegehungen 2021 im gesamten UG

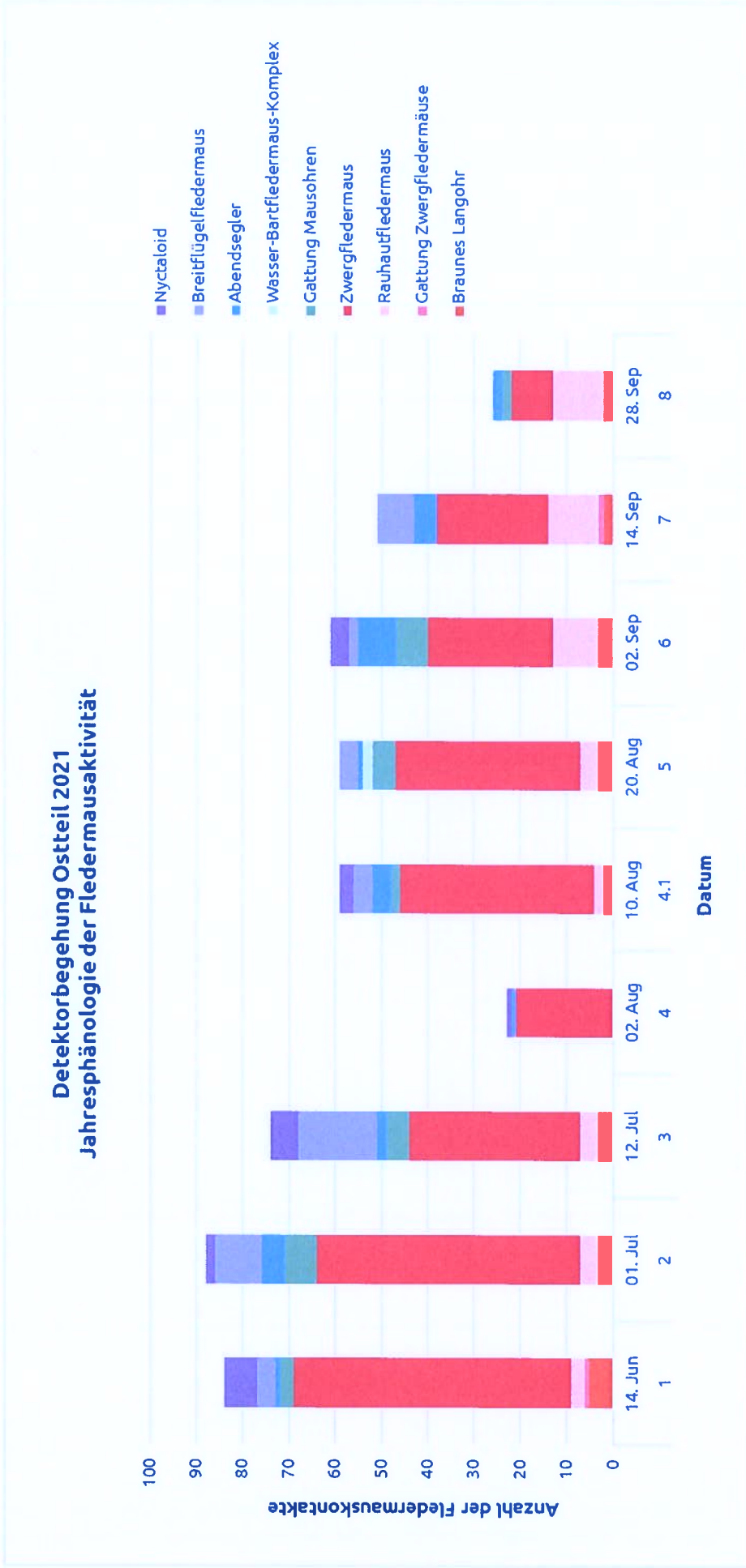


Abbildung 44: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität während der Detektorbegehungen 2021 in TG Ost

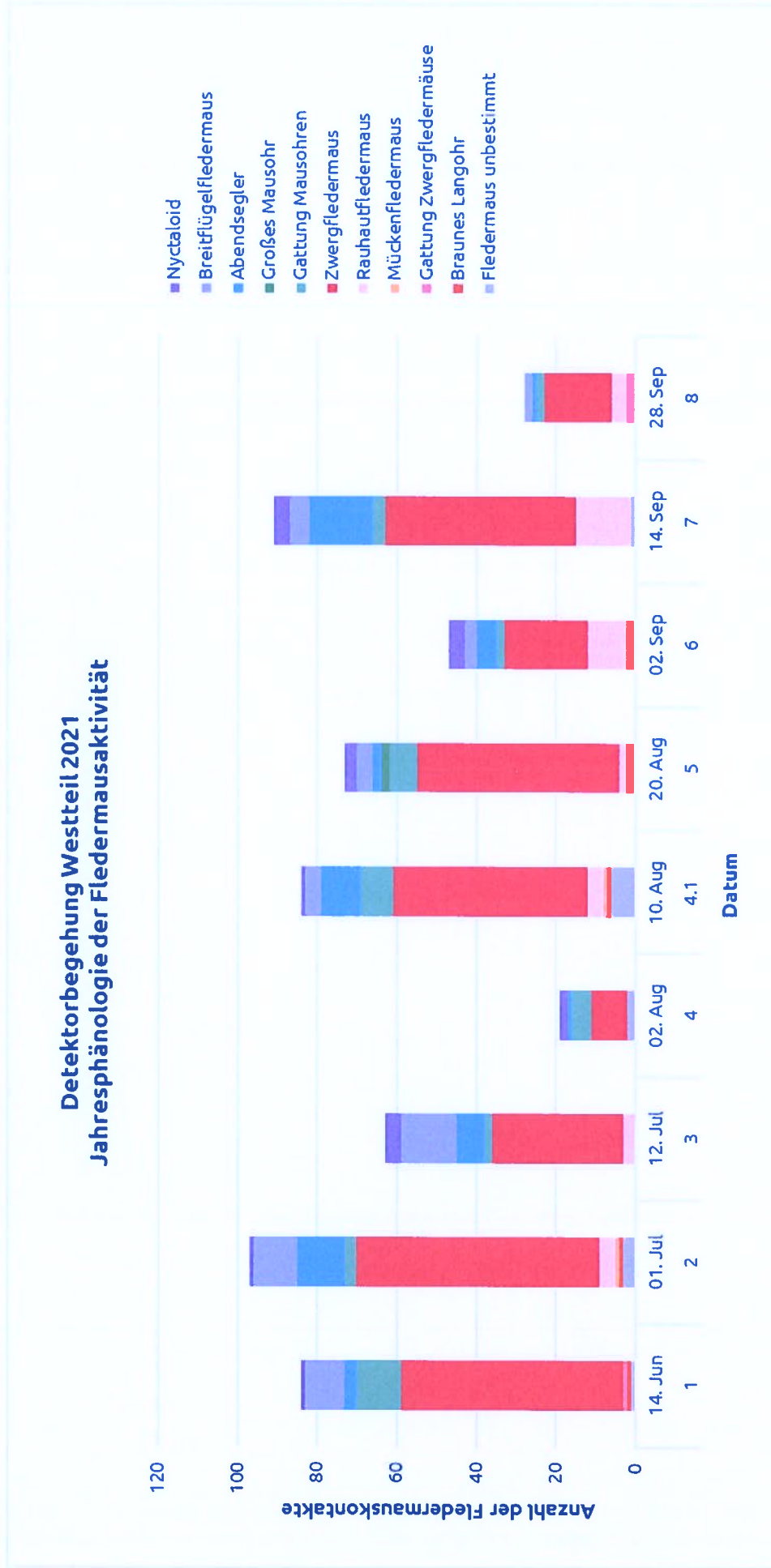


Abbildung 45: Tagesgenaue summierte Darstellung der aufgezeichneten Fledermausaktivität während der Detektorbegehungen 2021 in TG West

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
 Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

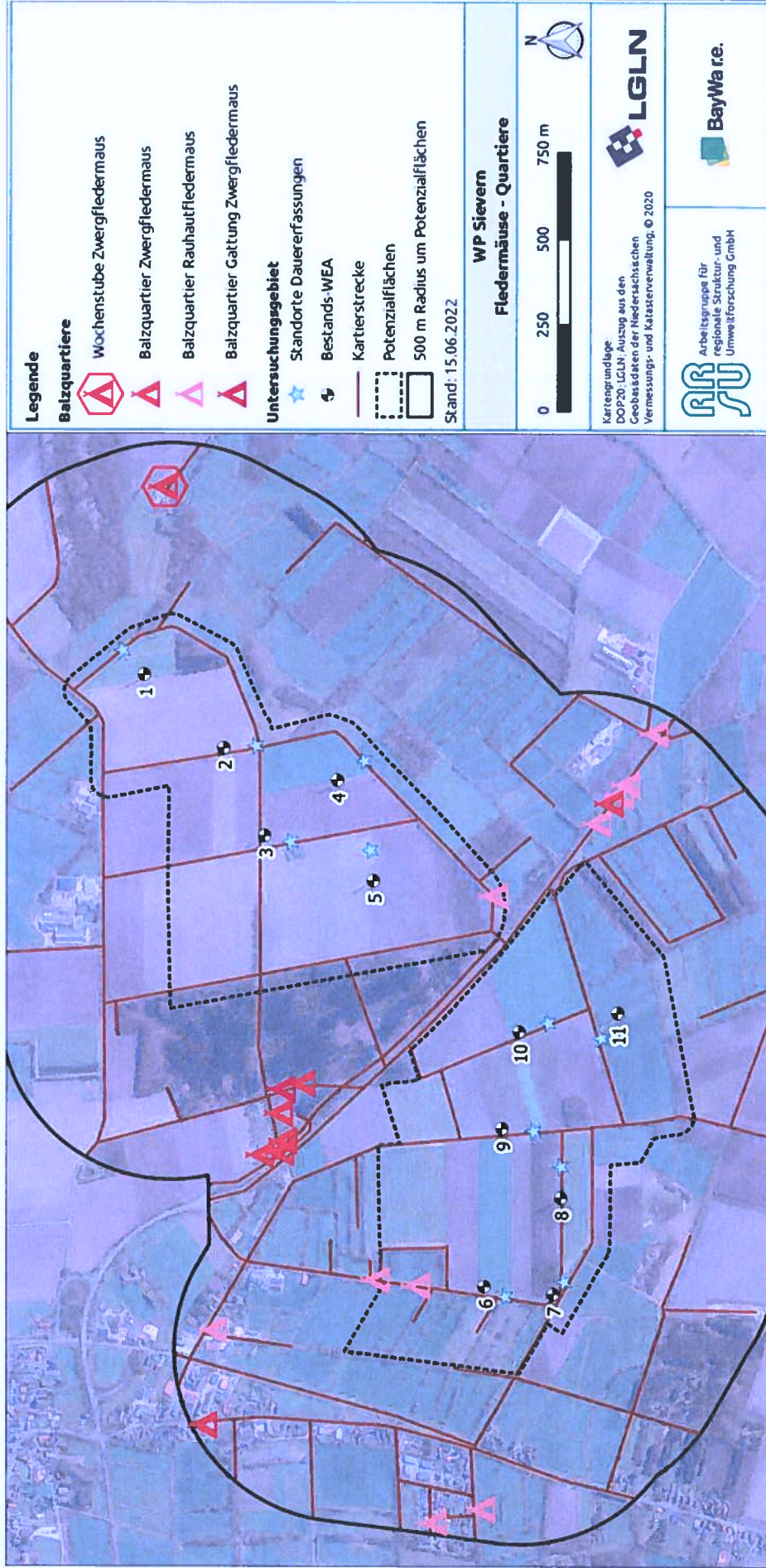


Abbildung 46: Quartierfunde während der Detektorkartierung 2021

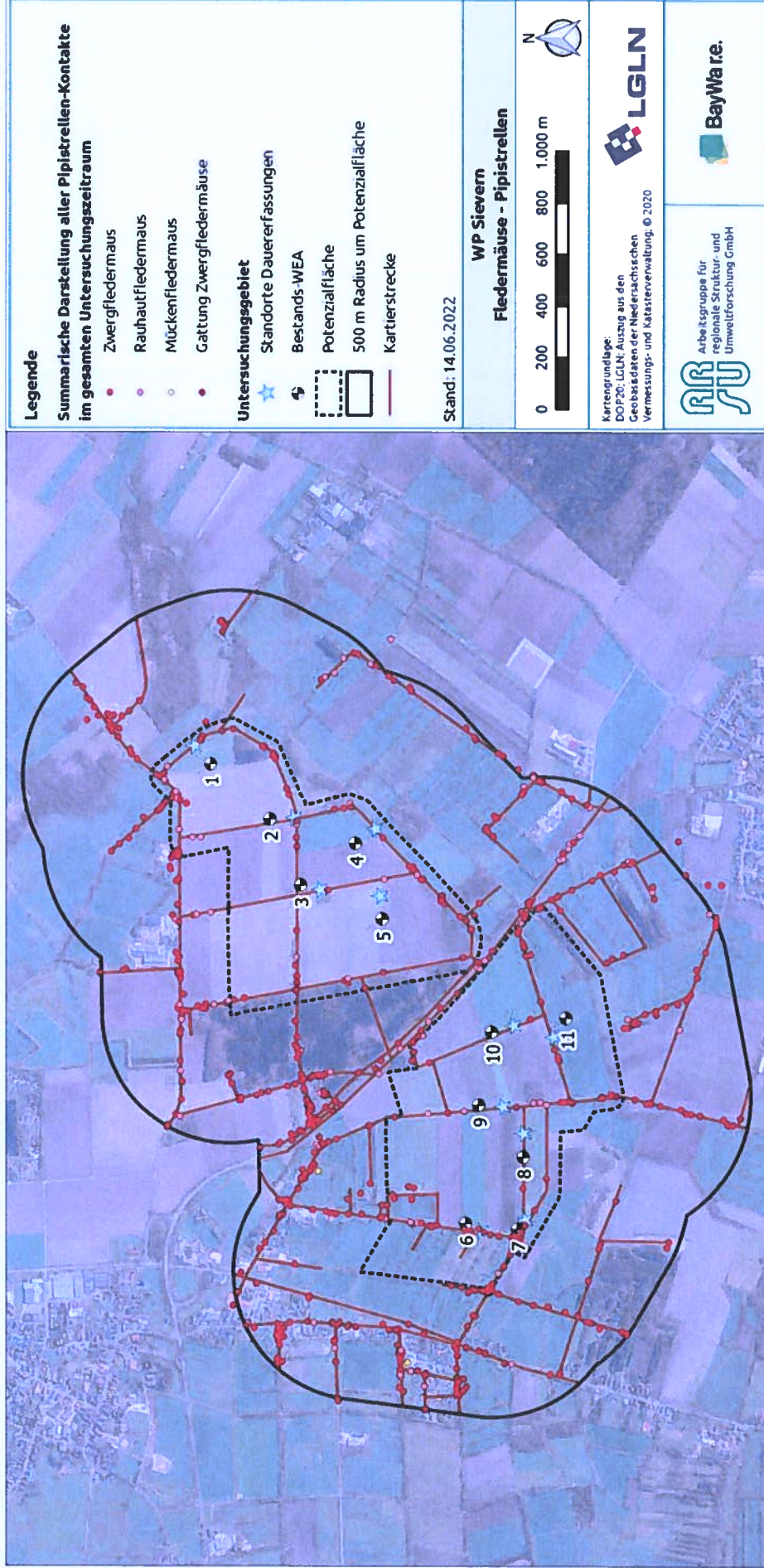


Abbildung 47: Ergebnisse der Detektorkartierung - Gattung Pipistrellus

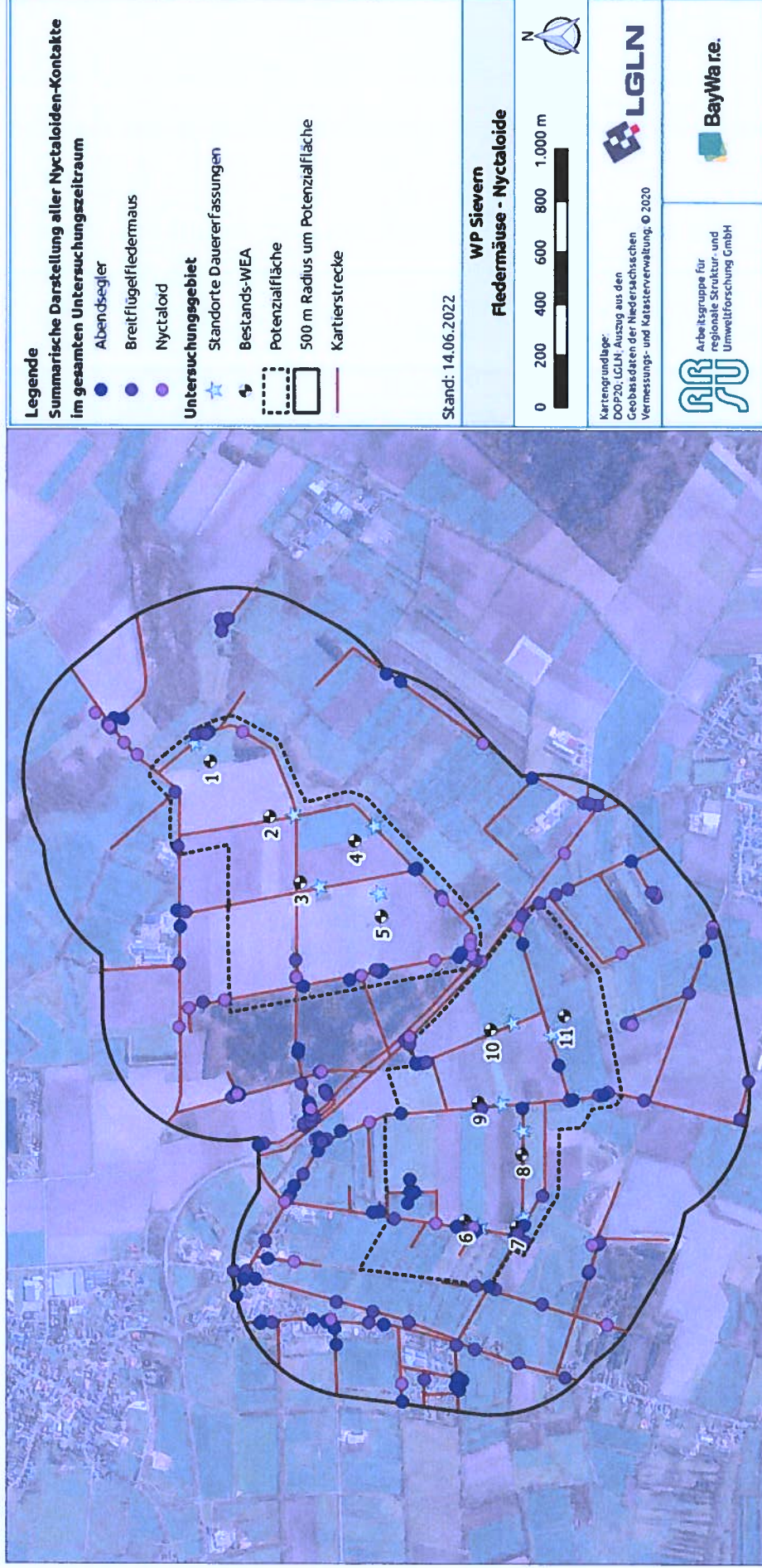


Abbildung 48: Ergebnisse der Detektorkartierung – Nyctaloid (Gattung Nyctalus, Gattung Eptesicus, und Gruppe der Nyctaloide)

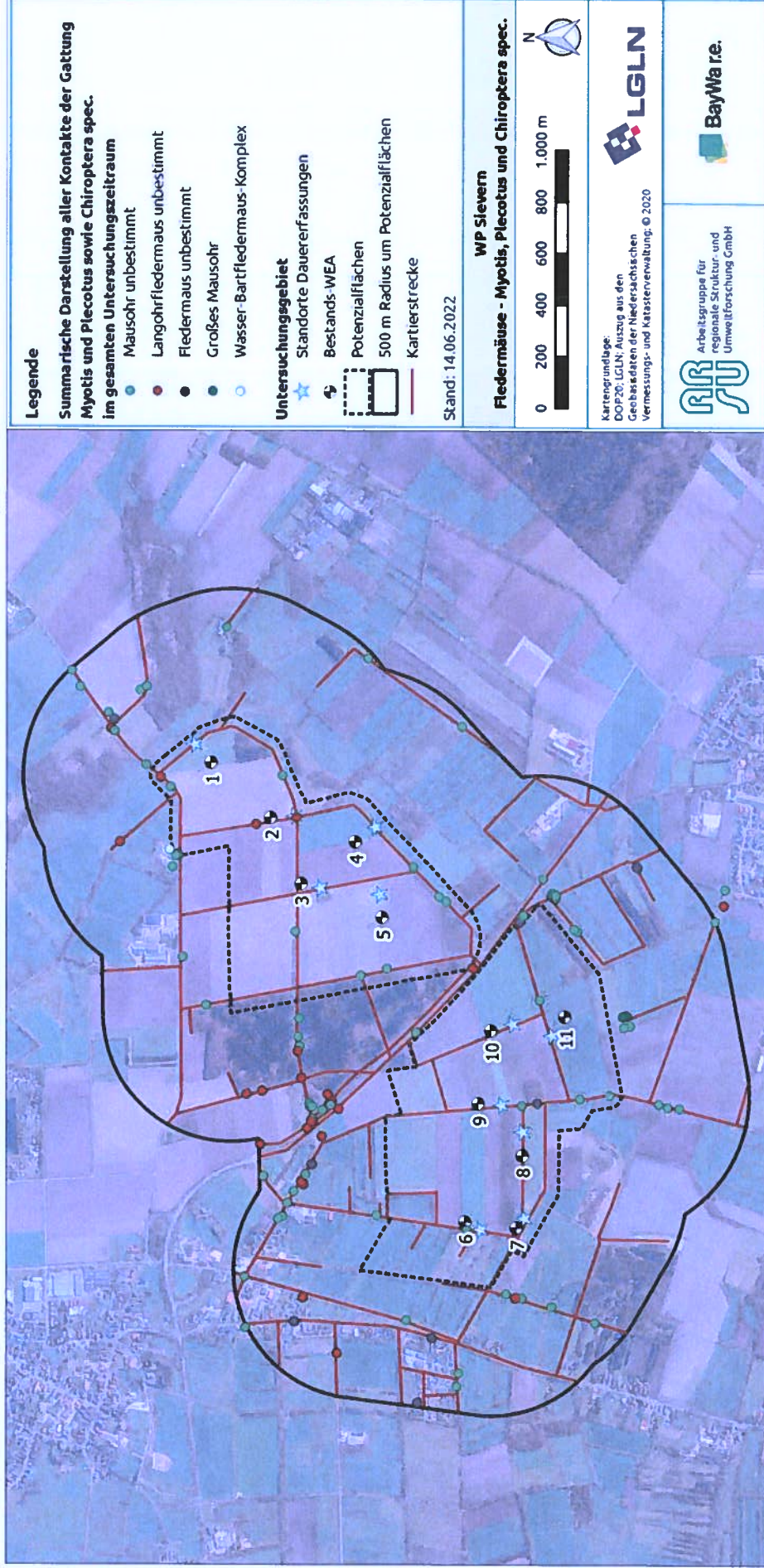


Abbildung 49: Ergebnisse der Detektorkartierung – Gattung Myotis, Gattung Plecotus und Chiroptera

5 Bewertung

5.1 Akustische Dauererfassung

Es existiert nach bisherigem Kenntnisstand kein standardisiertes Bewertungsverfahren für die akustische Dauererfassung von Fledermäusen. Es liegen lediglich aus Brandenburg Vorgaben vor, die sich auf Dauererfassungen *in den Gondeln von Windenergieanlagen* beziehen. Dies bietet eine erste Vergleichsmöglichkeit.

Demnach dient als Bewertungsgrundlage die vom 11. Juli bis 20. Oktober ermittelte Gesamtaktivität mit den folgenden Grenzwerten:

0 bis 100 Aktivitäten = sehr gering

101 bis 200 Aktivitäten = gering

201 bis 300 Aktivitäten = mittel

301 bis 400 Aktivitäten = hoch

401 bis 500 Aktivitäten = sehr hoch

Wendet man diese Kriterien auf die erhobenen Daten an, ergeben sich für den genannten Zeitraum für alle Standorte sehr hohe Gesamtaktivitäten: Standort 1 1.172 Kontakte, Standort 2 7.322 Kontakte, Standort 3 986 Kontakte, Standort 4 2.903 Kontakte, Standort 5 732 Kontakte, Standort 6 7.025 Kontakte, Standort 7 7.974 Kontakte und Standort 8 1.808 Kontakte, Standort 9 3.155 Kontakte, Standort 10 1.398 Kontakte und Standort 11 8.330 Kontakte. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die Fledermausaktivität am Boden meist deutlich höher ist als in Gondelhöhe, weshalb das vorliegende Bewertungsverfahren aus Brandenburg nur bedingt angewendet werden kann.

Als zusätzliches Bewertungsverfahren lassen sich die Vorgaben für Daten aus bodengestützten Horchkisten verwenden, die nicht auf einen längeren Zeitraum abzielen, sondern die Aktivität der einzelnen Nächte bewerten. Dazu wird die Bewertungsmethodik nach DÜRR (2007) und LANU (2008) genutzt, welche die folgenden Klasseneinteilungen vorschlägt:

> 250 Kontakte pro Nacht = äußerst hohe Flugaktivität

> 100 Kontakte pro Nacht = sehr hohe Flugaktivität

> 30 –bis 100 Kontakte pro Nacht = hohe Flugaktivität

> 10 bis 30 Kontakte pro Nacht = mittlere Flugaktivität

0 bis 10 Kontakte pro Nacht = fehlende oder geringe Flugaktivität

Auf dieser Grundlage erfolgt die Ableitung der Notwendigkeit von Maßnahmen zur Minimierung von Kollisionsverlusten. Als Grundsatz gilt, dass bei einschließlicher einer mittleren Bedeutung nicht von einem erhöhten Kollisionsrisiko ausgegangen wird (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Bewertungsgrundlage für die Einstufung der Daten der akustischen Dauererfassung
Quelle: LANU (2008)

Abundanzklasse	Aktivität / Wertigkeit	
Summe der aufgezeichneten Ereignisse im Untersuchungszeitraum in einer Untersuchungsnacht		
0	keine	keine Maßnahmen erforderlich
1 – 2	sehr gering	
3 – 10	gering	
11 – 30	mittel	
31 – 100	hoch	Maßnahmen erforderlich bei mehrfachem Erreichen
101 – 250	sehr hoch	Maßnahmen erforderlich
> 250	äußerst hoch	

Bei der Verwendung dieser Bewertungsmethode ist jedoch darauf zu verweisen, dass die Aufnahmetechnik zum Zeitpunkt der Entwicklung der Bewertungskriterien in den Jahren 2007 und 2008 deutlich weniger empfindlich war als heutige Geräte (BELKIN & STEINBORN 2014). Für moderne Aufnahmetechniken wären somit höhere Kontaktzahlen für die jeweiligen Einstufungen zu fordern. Hierzu liegen bezogen auf Windkraftvorhaben jedoch bislang keine methodischen Grundlagen vor.

Bei Anwendung dieser Bewertungsmaßstäbe ergibt sich die Gesamtfledermausaktivität ausschließlich aus den kollisionsgefährdeten Arten.

Standort 1

Tabelle 9: Standort 1 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung nach LANU (2008)

Datum	Gesamtaktivität	Z	Nyc
26.03.2021	X	X	
31.03.2021	X	X	
09.05.2021			X
16.06.2021			X
27.07.2021			X
25.08.2021	X		

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Gesamtaktivität: 26.03., 31.03., 25.08.

Für den Standort 1 liegen insgesamt drei Nächte mit einer hohen Wertstufe für die Gesamtaktivität vor. Zwei davon liegen Ende März und eine Ende August (vgl. Tabelle 9) (hohe Wertigkeit ab 31 Kontakten).

Zwergfledermaus: 26.03., 31.03.

Zwei Nächte mit hoher Wertstufe für die Gesamtaktivität, decken sich mit den zwei Nächten, in denen auch für die Zwergfledermaus hohe Wertigkeiten vorliegen.

Rauhautfledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten (mittlere Wertigkeit ab 11 Kontakten).

Abendsegler:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Breitflügel-Fledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Nyctaloide: 09.05., 16.06., 27.07.

Mittlere Wertigkeiten für die Nyctaloide ergeben sich in insgesamt drei Nächten.

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Standort 2

Tabelle 10: Standort 2 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rohrfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung nach LANU (2008)

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
30.03.2021	X	X		
31.03.2021	X	X		
18.04.2021	X	X		
09.05.2021	X	X	X	
10.05.2021	X		X	
11.05.2021			X	
20.05.2021	X	X		
21.05.2021	X	X		
23.05.2021	X	X		
24.05.2021	X	X		
25.05.2021	X			
31.05.2021	X	X		
01.06.2021	X	X		
02.06.2021	X	X		
03.06.2021	X	X		
04.06.2021	X			
16.06.2021				X
23.06.2021	X	X		
26.06.2021	X	X		
28.06.2021				X
01.07.2021	X	X		
02.07.2021	X	X		
03.07.2021	X	X		
04.07.2021	X	X		
05.07.2021	X	X		
07.07.2021	X	X		
08.07.2021	X			
09.07.2021	X	X		
17.07.2021	X	X		
19.07.2021	X	X		
20.07.2021	X	X		
21.07.2021	X	X		
22.07.2021	X	X		
23.07.2021	X	X		

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
26.07.2021	X	X		
27.07.2021	X	X		
10.09.2021	X		X	
14.09.2021	X			
18.09.2021	X	X		
19.09.2021	X	X		
22.09.2021	X	X		
26.09.2021	X	X	X	
27.09.2021	X	X		
28.09.2021	X	X	X	
01.10.2021	X	X	X	
02.10.2021	X	X	X	
04.10.2021	X	X	X	
05.10.2021	X	X	X	
06.10.2021	X	X	X	
07.10.2021	X	X		
08.10.2021	X	X		
09.10.2021	X	X		
10.10.2021	X	X		
18.10.2021	X	X		

Gesamtaktivität:

Für Standort 2 ergeben sich insgesamt 51 Nächte mit hohen Wertigkeiten bezüglich der Gesamtaktivität. Diese Nächte erstrecken sich von März bis Juli und von September bis Oktober (vgl. Tabelle 10).

Zwergfledermaus:

Die Nächte mit hohen Aktivitäten für die Zwergfledermaus decken sich im Wesentlichen mit den Nächten mit hoher Gesamtaktivität, ausgenommen von sechs Nächten. Somit wird ein hoher Anteil der Gesamtaktivität durch die Zwergfledermausaktivität gedeckt.

Rauhautfledermaus: 09.05.-11.05., 10.09.,26.09.,28.09., 01.10.-02.10., 04.10.-06.10.

Die Aktivität der Rauhautfledermaus erreicht in 11 Nächten eine mittlere (6 Nächte) bis hohe (5 Nächte) Wertstufe. Die Art hat dabei jedoch keinen nennenswerten Anteil an der Gesamtaktivität. Allerdings wird aufgrund von mittleren Aktivitäten im Mai sowie hohen Aktivitäten Ende September bis Mitte Oktober ein deutlicher Rauhautfledermauszug erkennbar.

Abendsegler:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

BreitflügelFledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Nyctaloide: 16.06., 28.06.

Bei den Nyctaloiden liegen zwei Nächte im Juni vor, in denen eine mittlere Wertstufe bezüglich der Aktivität erreicht wird.

Standort 3

Tabelle 11: Standort 3 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung nach LANU (2008)

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
31.05.2021	X	X		
16.06.2021				X
02.07.2021			X	

Gesamtaktivität: 31.05.

Für Standort 3 ergibt sich lediglich eine Nacht mit hohen Aktivitäten bezüglich der Gesamtaktivität (vgl. Tabelle 11).

Zwergfledermaus: 31.05.

Die eine Nacht, in der die Zwergfledermausaktivität eine hohe Wertstufe erreicht, deckt sich mit der einen Nacht, in der auch die Gesamtaktivität eine hohe Wertstufe erzielt.

Rauhautfledermaus: 02.07.

Für die Rauhautfledermaus ergibt sich eine Nacht im Juli, in der die Aktivität eine mittlere Wertstufe erreicht.

Abendsegler:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Breitflügelvedermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Nyctaloide: 16.06.

Die Nyctaloiden erzielen nur in einer Nacht im Juni eine mittlere Wertigkeit.

Standort 4

Tabelle 12: Standort 4 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung nach LANU (2008)

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
29.03.2021	X	X		
30.03.2021	X	X		
31.03.2021	X	X		
17.05.2021			X	
24.05.2021	X			
27.05.2021	X			
28.05.2021	X	X		
30.05.2021	X	X		
16.06.2021				X
17.06.2021	X			X
29.06.2021				X
01.07.2021	X	X		
02.07.2021	X	X		
09.07.2021	X	X		
11.07.2021				X
16.07.2021	X	X		
17.07.2021	X	X		
18.07.2021	X	X		
19.07.2021	X	X		
20.07.2021	X	X		
21.07.2021	X	X		
22.07.2021	X	X		
23.07.2021	X			
27.07.2021	X	X		
02.08.2021	X			
03.08.2021	X	X		
05.08.2021	X	X		
06.08.2021	X	X		
07.08.2021	X	X		
09.08.2021	X	X		
10.08.2021	X	X		
11.08.2021	X	X		
12.08.2021	X	X		
15.08.2021	X	X		

Faunistisches Gutachten WP Sievern Fledermäuse

Oldenburg, 07.07.2022

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
17.08.2021	X	X		
19.08.2021	X			
21.08.2021	X			
10.09.2021			X	
14.09.2021			X	
17.09.2021			X	
28.09.2021			X	

Gesamtaktivität:

Für Standort 4 liegen insgesamt 33 Nächte mit hohen Wertigkeiten bezüglich der Gesamtaktivität vor, die sich hauptsächlich über die Monate Juli und August erstrecken (vgl. Tabelle 12). Die

Zwergfledermaus:

Die 26 Nächte, in denen die Zwergfledermaus eine hohe Wertstufe erzielt, decken sich vollständig mit den Nächten, in denen die Gesamtaktivität ebenfalls hohe Wertigkeiten erreicht.

Rauhautfledermaus: 17.05., 10.09., 14.09., 17.09., 28.09.

Die Aktivitäten der kollisionsgefährdeten Rauhautfledermaus erreicht in fünf Nächten eine mittlere Wertigkeit. Die Art hat dabei jedoch keinen nennenswerten Anteil an der Gesamtaktivität. Zudem ist aufgrund von mittleren bis geringen Aktivitäten Mitte Mai und im September ein schwacher Rauhautfledermauszug erkennbar.

Abendsegler:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Breitflügel fledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Nyctaloide: 16.06 - 17.06, 29.06., 11.07.

Die Nächte mit mittleren Wertigkeiten für Nyctaloide liegen Mitte bis Ende Juni und Mitte Juli. In einer Nacht am 17.06. erreicht die Aktivität der Nyctaloide eine hohe Wertigkeit und hat einen nennenswerten Anteil an der hohen Gesamtaktivität in dieser Nacht.

Standort 5

Tabelle 13: Standort 5 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung nach LANU (2008)

Datum	Gesamtaktivität	Z
02.07.2021	X	
03.07.2021	X	X
19.07.2021	X	X
20.07.2021	X	X
22.07.2021	X	X

Gesamtaktivität: 02.07.-03.07., 19.07.-20.07., 22.07.

Standort 5 hat insgesamt fünf Nächte mit hohen Wertigkeiten bezüglich der Gesamtaktivität, die sich ausschließlich auf den Monat Juli orientieren (vgl. Tabelle 13).

Zwergfledermaus: 03.07., 19.07.-20.07., 22.07.

Die hohe Gesamtaktivität wird in vier der fünf Nächte durch die hohe Aktivität der Zwergfledermaus bedingt.

Rauhautfledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Abendsegler:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Breitflügelfledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Nyctaloide:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Standort 6

Tabelle 14: Standort 6 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Flughörnchen (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung nach LANU (2008)

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	As	Nyc
29.03.2021	X	X			
30.03.2021	X	X			
31.03.2021	X	X			
18.04.2021	X	X			
19.04.2021	X	X			
20.04.2021	X	X			
09.05.2021	X	X			
10.05.2021	X				
11.05.2021	X	X			
12.05.2021	X	X			
13.05.2021	X	X			
14.05.2021	X	X			
17.05.2021	X	X			
19.05.2021	X	X			
22.05.2021	X	X			
24.05.2021	X	X			
25.05.2021	X	X			
26.05.2021	X	X			
27.05.2021	X	X			
28.05.2021	X	X			
29.05.2021	X	X			
30.05.2021	X	X			
31.05.2021	X				
05.06.2021	X	X			
06.06.2021	X	X	X		
07.06.2021	X	X			
11.06.2021	X	X	X		
12.06.2021	X	X			
14.06.2021	X				
18.06.2021	X	X			
30.06.2021	X	X			
09.07.2021	X	X			X
10.07.2021	X	X			
11.07.2021	X	X			
15.07.2021	X	X			X
16.07.2021	X	X			

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	As	Nyc
17.07.2021	X				
18.07.2021	X	X			
20.07.2021	X	X			
21.07.2021	X	X			
22.07.2021	X	X			
23.07.2021	X	X			
26.07.2021	X	X			
29.07.2021	X	X			
31.07.2021	X	X			
01.08.2021	X	X			
02.08.2021	X	X			
03.08.2021	X	X			
05.08.2021	X	X			
06.08.2021	X	X			
07.08.2021	X	X			
09.08.2021	X	X			
11.08.2021	X	X			
13.08.2021	X	X			
14.08.2021	X	X			
15.08.2021	X	X			
16.08.2021	X	X			
17.08.2021	X	X			
18.08.2021	X	X			
25.08.2021	X	X			
26.08.2021	X	X			
01.09.2021	X		X		
06.09.2021			X		
09.09.2021			X		
11.09.2021	X			X	
12.09.2021	X		X		
15.09.2021	X		X		
16.09.2021	X	X	X		
22.09.2021	X				
24.09.2021	X	X			
27.09.2021	X	X			
03.10.2021	X		X		
11.10.2021	X	X			
14.10.2021	X				
25.10.2021	X	X			
27.10.2021	X	X			
04.11.2021	X	X			
05.11.2021	X	X			
07.11.2021	X	X			

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	As	Nyc
08.11.2021	X	X			
19.11.2021	X	X			

Gesamtaktivität:

Insgesamt liegen für Standort 6 79 Nächte mit hohen Wertigkeiten bezüglich der Gesamtaktivität vor. Die Nächte verteilen sich über den gesamten Untersuchungszeitraum, konzentrieren sich aber überwiegend auf die Monate Juli, August und September. (vgl. Tabelle 14)

Zwergfledermaus:

Die Nächte, in denen die Gesamtaktivität eine hohe Wertigkeit erzielt sind identisch mit den Nächten, in denen die Zwergfledermausaktivität eine hohe Bewertung erreicht. Die Zwergfledermausaktivität bedingt also in 68 Nächten einen hohen Anteil der Gesamtaktivität.

Rauhautfledermaus: 06.06., 11.06., 01.09., 06.09., 09.09., 12.09., 15.09 – 16.09., 03.10.

Die Aktivität der Rauhautfledermaus erreicht in fünf Nächten eine mittlere Wertstufe und in vier Nächten eine hohe Wertstufe. Die Art hat dabei in drei Nächten (September bis Oktober), einen nennenswerten Anteil an der Gesamtaktivität. Zudem ist aufgrund von mittleren bis hohen Aktivitäten im Juni sowie im September und Oktober ein deutlicher Rauhautfledermauszug erkennbar.

Abendsegler: 11.09.

Mittlere Aktivitäten für Abendsegler ergeben sich ausschließlich in der Nacht am 11. September.

Breitflügel fledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Nyctaloide: 09.07., 15.07.

Für die Nyctaloide ergeben sich lediglich zwei Nächte, jeweils eine mit Aktivitäten mittlerer und hoher Wertigkeit. Die Nächte liegen Anfang bis Mitte Juli.

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Standort 7

Tabelle 15: Standort 7 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Raufhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung nach LANU (2008)

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
31.03.2021	X	X		
09.05.2021	X	X	X	
13.05.2021	X	X		
17.05.2021	X		X	
20.05.2021	X	X		
21.05.2021	X	X		
22.05.2021	X	X		
24.05.2021	X	X		
25.05.2021	X	X		X
26.05.2021	X	X		
11.06.2021	X			X
16.06.2021				X
25.06.2021				X
28.06.2021				X
29.06.2021				X
01.07.2021				X
02.07.2021				X
05.07.2021				X
06.07.2021	X	X		X
09.07.2021	X			X
11.07.2021				X
14.07.2021	X	X		X
15.07.2021	X			X
16.07.2021	X	X		X
17.07.2021	X			X
20.07.2021	X	X		X
21.07.2021	X			
22.07.2021	X			X
23.07.2021	X	X		X
25.07.2021	X			X
26.07.2021	X	X		X
27.07.2021	X	X		X
28.07.2021	X	X		X
29.07.2021	X	X		X
30.07.2021	X	X		X

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
31.07.2021	X	X		X
01.08.2021	X	X		X
02.08.2021	X			
04.08.2021	X	X		X
06.08.2021	X	X		
07.08.2021	X	X		
08.08.2021	X	X		X
09.08.2021	X	X		
10.08.2021	X	X		X
11.08.2021	X			X
12.08.2021				X
13.08.2021	X	X		X
14.08.2021	X	X		X
15.08.2021	X	X		X
17.08.2021	X	X		X
18.08.2021	X	X		X
19.08.2021	X	X		X
21.08.2021	X			X
23.08.2021	X			
24.08.2021	X	X		
25.08.2021	X			X
27.08.2021	X			X
31.08.2021	X		X	X
01.09.2021			X	
02.09.2021	X			
08.09.2021	X			X
09.09.2021	X		X	X
10.09.2021	X		X	
11.09.2021	X	X	X	X
12.09.2021	X		X	
14.09.2021	X		X	
15.09.2021	X	X	X	X
22.09.2021	X	X	X	X
24.09.2021	X	X		
27.09.2021			X	
01.10.2021	X	X	X	
05.10.2021			X	
20.10.2021	X	X		
26.10.2021	X	X		
27.10.2021	X	X		

Gesamtaktivität:

Insgesamt liegen für den Standort 7 63 Nächte mit hohen Wertigkeiten bezüglich der Gesamtaktivität vor. Die Nächte liegen im Wesentlichen im Juli und August (vgl. Tabelle 15).

Zwergfledermaus:

Die 42 Nächte mit hohen Zwergfledermausaktivitäten decken sich vollständig mit den Nächten hoher Gesamtaktivität, bedingt durch deren hohen Anteil an der Gesamtaktivität.

Rauhautfledermaus: 09.05., 17.05., 31.08 - 01.09., 09.09 – 12.09., 14.09. – 15.09, 22.09., 27.09., 01.10., 05.10.

Die Aktivitäten der kollisionsgefährdeten Rauhautfledermaus erreichen in 14 Nächten eine mittlere Wertigkeit. Die Art hat dabei jedoch keinen nennenswerten Anteil an der Gesamtaktivität. Allerdings ist aufgrund von geringen Aktivitäten im Mai sowie Ende August, im September und Oktober ein schwacher Rauhautfledermauszug erkennbar.

Abendsegler:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Breitflügel-Fledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Nyctaloide:

Für die Nyctaloide ergeben sich 43 Nächte mit Aktivitäten mittlerer Wertstufe und 4 Nächte im Juli bis August mit Aktivitäten hoher Wertstufe (vgl. Tabelle 15).

Standort 8

Tabelle 16: Standort 8 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Flughörnchen (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung nach LANU (2008)

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
02.07.2021	X	X		
03.07.2021	X	X		
04.07.2021	X	X		
17.07.2021	X	X		
19.07.2021	X	X		
20.07.2021	X	X		
21.07.2021	X	X		
22.07.2021	X	X		
26.07.2021	X			
30.07.2021	X	X		
02.08.2021	X			
04.09.2021				X
06.09.2021			X	
09.09.2021			X	
11.09.2021				X
12.09.2021			X	

Gesamtaktivität: 02.07. – 04.07., 17.07., 19.07. – 22.07., 26.07., 30.07., 02.08.

Insgesamt liegen für den Standort 8 11 Nächte mit hohen Wertigkeiten bezüglich der Gesamtaktivität vor. Diese Nächte verteilen sich mit Ausnahme von einer, die Anfang August liegt, über den Monat Juli (vgl. Tabelle 16).

Zwergfledermaus:

Betrachtet man nur die Zwergfledermaus als häufigste Art, ergeben sich neun Nächte mit hohen Wertigkeiten. Die Nächte mit hohen Wertigkeiten für die Zwergfledermaus beschränken sich auf den Juli und decken sich dabei mit den Terminen der Gesamtaktivität, bedingt durch deren hohen Anteil an der Gesamtaktivität.

Rauhautfledermaus: 06.09., 09.09., 12.09.

In drei Nächten im September erhält die Aktivität der kollisionsgefährdeten Rauhautfledermaus eine mittlere Wertigkeit. Die Art hat dabei keinen nennenswerten Anteil an der Gesamtaktivität. Es zeigt sich jedoch auch hier ein schwacher Rauhautfledermauszug.

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Abendsegler:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

BreitflügelFledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Nyctaloide: 04.09., 11.09.,

Die zwei Nächte, in denen die Aktivität der Nyctaloiden eine mittlere Wertstufe erreicht, liegen Anfang September.

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Standort 9

Tabelle 17: Standort 9 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhaufledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung nach LANU (2008)

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
10.05.2021			X	
17.05.2021			X	
16.06.2021				X
17.06.2021				X
28.06.2021				X
11.07.2021				X
12.07.2021	X			X
16.07.2021	X	X		
17.07.2021	X	X		
19.07.2021	X			
20.07.2021	X	X		
21.07.2021	X	X		
22.07.2021	X	X		
24.07.2021	X	X		X
25.07.2021	X			
26.07.2021	X			
27.07.2021	X			X
30.07.2021	X			
03.08.2021	X	X		
05.08.2021	X	X		
11.08.2021	X			
12.08.2021	X			X
13.08.2021	X	X		
14.08.2021	X	X		
15.08.2021	X	X		X
17.08.2021	X			
19.08.2021	X	X		
20.08.2021	X			
21.08.2021	X			X
22.08.2021	X	X		
23.08.2021	X	X		
24.08.2021	X			
30.08.2021	X	X		
31.08.2021	X	X		

Faunistisches Gutachten WP Sievern Fledermäuse

Oldenburg, 07.07.2022

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
01.09.2021	X			
03.09.2021	X			
06.09.2021	X			
07.09.2021	X			
08.09.2021	X			
09.09.2021	X		X	X
10.09.2021			X	
11.09.2021				X
12.09.2021			X	
14.09.2021	X		X	
20.09.2021			X	

Gesamtaktivität:

Hohe Wertigkeiten bezüglich der Gesamtaktivität für Standort 9 werden in insgesamt 35 Nächten erreicht, die im Wesentlichen im Juli, August und im September liegen (vgl. Tabelle 17).

Zwergfledermaus:

Die 16 Nächte mit hohen Wertigkeiten für die Zwergfledermaus decken sich mit den Nächten, in denen auch die Gesamtaktivität eine hohe Wertigkeit erzielt. Hier hat die Zwergfledermaus einen hohen Anteil an der Gesamtaktivität.

Rauhautfledermaus: 10.05., 17.05., 09.09., 10.09., 12.09., 14.09., 20.09.

Bei der Rauhautfledermausaktivität kommt es in 7 Nächten zu einer mittleren Wertstufe. Hierbei hat die Rauhautfledermausaktivität am 09.09. und am 14.09. einen nennenswerten Anteil an der hohen Gesamtaktivität.

Abendsegler:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Breitflügelfledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Nyctaloide:

Mittlere Aktivitäten für die Nyctaloide, liegen in insgesamt 10 Nächten vor die sich über die Monate Juni, Juli, August und September verteilen. Zwei Nächte, je eine im Juli und eine im August

erreichen sogar hohe Wertigkeiten. In vier dieser 12 Nächte haben die Nyctaloide einen deutlichen Anteil an der hohen Gesamtaktivität.

Standort 10

Tabelle 18: Standort 10 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rauhautfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung nach LANU (2008)

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
04.07.2021	X	X		
12.07.2021	X			
17.07.2021	X	X		
22.07.2021	X	X		
26.07.2021	X			
30.07.2021	X	X		
02.08.2021	X	X		
03.08.2021	X	X		
07.08.2021	X			
12.08.2021	X			X
19.08.2021	X	X		
21.08.2021	X			
09.09.2021	X		X	

Gesamtaktivität:

Standort 10 hat 13 Nächte, in denen hohe Aktivitäten vorliegen. Bis auf eine Nacht Anfang September liegen die Nächste im Juli und August (vgl. Tabelle 18).

Zwergfledermaus: 04.07., 17.07., 22.07., 30.07., 02.08., 03.08., 19.08.

Die sieben Nächte mit hohen Wertigkeiten für die Zwergfledermaus decken sich mit den Nächten, in denen die Gesamtaktivität eine hohe Wertigkeit erzielt, bedingt durch deren hohen Anteil an der Gesamtaktivität.

Rauhautfledermaus: 09.09.

Die Aktivität der kollisionsgefährdeten Rauhautfledermaus erreicht nur in der Nacht am 09.09. eine mittlere Wertigkeit, die jedoch einen deutlichen Anteil der hohen Gesamtaktivität für diese Nacht bedingt.

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Abendsegler:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

BreitflügelFledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Nyctaloide: 12.08.

Auch die Aktivität der Nyctaloide erreicht nur in einer Nacht am 12.08. eine mittlere Wertigkeit, die ebenfalls einen deutlichen Anteil der hohen Gesamtaktivität für diese Nacht bedingt.

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Standort 11

Tabelle 19: Standort 11 - Termine mit mind. hohen Wertigkeiten für die Gesamtaktivität und Zwergfledermäuse (Z) sowie mit mind. mittleren Wertigkeiten für Rohrfledermaus (Rh), Abendsegler (As) und Nyctaloide (Nyc) abgeleitet aus der akustischen Dauererfassung nach LANU (2008)

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
26.03.2021	X	X		
29.03.2021	X	X		
30.03.2021	X	X		
31.03.2021	X	X		
09.05.2021			X	
11.05.2021	X			
17.05.2021	X	X		
18.05.2021	X	X		
19.05.2021	X	X		
20.05.2021	X	X		
21.05.2021	X	X		
23.05.2021	X	X		
24.05.2021	X	X		
25.05.2021	X	X		
27.05.2021	X	X		
28.05.2021	X	X		
29.05.2021	X	X		
30.05.2021	X	X		
31.05.2021	X	X		
05.06.2021	X	X		
07.06.2021	X	X		
11.06.2021	X	X		
12.06.2021	X	X		
14.06.2021	X	X		
17.06.2021	X	X		X
18.06.2021	X	X		
19.06.2021	X	X		
20.06.2021	X	X		
21.06.2021	X	X		
22.06.2021	X	X		
23.06.2021	X	X		
26.06.2021	X	X		
27.06.2021	X	X		
28.06.2021	X			

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
29.06.2021	X	X		
30.06.2021	X			
01.07.2021	X	X		
02.07.2021	X	X		
04.07.2021	X	X		
05.07.2021	X	X		
06.07.2021	X	X		
09.07.2021	X	X		
10.07.2021	X	X		
11.07.2021	X	X		
13.07.2021	X	X		
14.07.2021	X	X		
15.07.2021	X	X		
16.07.2021	X	X		
17.07.2021	X	X		
18.07.2021	X	X		
19.07.2021	X	X		
20.07.2021	X	X		
21.07.2021	X	X		
22.07.2021	X	X		
23.07.2021	X	X		
24.07.2021	X	X		
25.07.2021	X	X		
26.07.2021	X	X		
27.07.2021	X	X		
28.07.2021	X	X		
29.07.2021	X	X		
30.07.2021	X	X		
31.07.2021	X	X		
01.08.2021	X	X		
02.08.2021	X	X		
03.08.2021	X	X		
04.08.2021	X	X		
05.08.2021	X	X		

**Faunistisches Gutachten WP Sievern
Fledermäuse**

Oldenburg, 07.07.2022

Datum	Gesamtaktivität	Z	Rh	Nyc
06.08.2021	X	X		
07.08.2021	X	X		
08.08.2021	X	X		
09.08.2021	X	X		
10.08.2021	X	X		
11.08.2021	X	X		
12.08.2021	X	X		
13.08.2021	X	X		
14.08.2021	X	X		
15.08.2021	X	X		
17.08.2021	X	X		
19.08.2021	X	X		
21.08.2021	X	X		
22.08.2021	X	X		
23.08.2021	X	X		
25.08.2021	X	X		
26.08.2021	X	X		
27.08.2021	X	X		
28.08.2021	X	X		
30.08.2021	X	X	X	
01.09.2021			X	
03.09.2021	X	X	X	
06.09.2021			X	
08.09.2021	X	X		
10.09.2021	X	X	X	
12.09.2021			X	
14.09.2021	X	X		
16.09.2021	X		X	
17.09.2021			X	
21.09.2021	X	X		
01.10.2021	X	X		
04.10.2021	X	X		
18.10.2021	X	X		

Gesamtaktivität:

Standort 11 hat mit insgesamt 96 Nächten mit hohen Wertigkeiten bezüglich der Gesamtaktivität die höchste Aktivität von allen elf Standorten. Die Nächte verteilen sich mit Ausnahme vom April und November über den gesamten Untersuchungszeitraum (vgl. Tabelle 19).

Zwergfledermaus:

Auch die Zwergfledermausaktivität, die an Standort 11 in 92 Nächten eine hohe Wertstufe erreicht hebt sich deutlich von den anderen Standorten ab. Abgesehen von vier Nächten decken sich die Nächte mit hoher Zwergfledermausaktivität mit den Nächten hoher Gesamtaktivität, da diese einen erheblichen Anteil davon ausmachen.

Rauhautfledermaus: 09.05., 30.08., 01.09., 03.09., 06.09., 10.09., 12.09., 16.09., 17.09.

Aktivitäten mit mittlerer Wertstufe für die Rauhautfledermaus ergeben sich in neun Nächten, die mit Ausnahme von einer Nacht am 09.05. in der Zeit von Ende August bis Mitte September liegen und einen schwachen Rauhautfledermauszug erkennbar machen.

Abendsegler:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Breitflügel fledermaus:

Es gibt keine Aktivitäten mit mittleren Wertigkeiten.

Nyctaloide: 17.06.

Für die Nyctaloide ergibt sich lediglich eine Nacht, in der die Aktivität eine mittlere Wertstufe erreicht.

5.2 Detektorkartierung

Für die Bewertung von Landschaftsausschnitten mit Hilfe fledermauskundlicher Daten schreibt der niedersächsische Leitfaden bisher kein konkretes Bewertungsverfahren vor. Nachfolgend wird daher für die Daten der Detektorkartierung zum einen auf eine verbal-argumentative Bewertung anhand von Artenspektrum, Individuenzahlen und Lebensraumfunktionen zurückgegriffen, mittels derer eine Einordnung auf einer dreistufigen Skala (geringe-mittlere-hohe Bedeutung) vorgenommen wird. Zum anderen dient als Grundlage ein quantitatives Bewertungsschema (vgl. Tabelle 20), welches sich für Detektorbegehungen und stationäre Erfassungen als anwendbar erwiesen hat (BACH 2017).

Grundsätzlich ist bei der durchgeführten Erfassung zu berücksichtigen, dass die tatsächliche Anzahl der Tiere, die ein bestimmtes Jagdgebiet, ein Quartier oder eine Flugstraße im Laufe der Zeit nutzen, nicht genau feststellbar oder abschätzbar ist. Gegenüber den stichprobenartigen Beobachtungen kann die tatsächliche Zahl der Tiere, die diese unterschiedlichen Teillebensräume nutzen, deutlich höher liegen. Diese generelle Unterschätzung der Fledermausanzahl wird bei der Zuweisung der Funktionsräume mittlerer und hoher Bedeutung berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung der vorangegangenen Ausführungen werden die folgenden Definitionen zur Funktionsraumbewertung von geringer, mittlerer und hoher Bedeutung zugrunde gelegt:

Funktionsraum hoher Bedeutung

- Quartiere aller Arten, gleich welcher Funktion.
- Gebiete mit vermuteten oder nicht genau zu lokalisierenden Quartieren.
- Alle bedeutenden Habitate: regelmäßig genutzte Flugstraßen und Jagdgebiete von Arten mit besonders hohem Gefährdungsstatus.
- Flugstraßen und Jagdgebiete mit hoher bis sehr hoher Aktivitätsdichte

Funktionsraum mittlerer Bedeutung

- Flugstraßen mit mittlerer Aktivitätsdichte oder wenigen Beobachtungen einer Art mit besonders hohem Gefährdungsstatus.
- Jagdgebiete mit mittlerer Aktivitätsdichte oder wenigen Beobachtungen einer Art mit besonders hohem Gefährdungsstatus

Funktionsraum geringer Bedeutung

- Flugstraßen und Jagdgebiete mit geringer Aktivitätsdichte

Zudem wird auch Tabelle 20 zur flächenhaften Bewertung der Fledermausaktivitäten angewendet.

Tabelle 20: Bewertungsschema von Fledermausaktivitäten von stark und mittel kollisionsgefährdeter Arten
Quelle: BACH (2017)

Fledermauskontakt	Aktivitätsindex	Wertstufe/ Kollisionsrisiko
nur kollisionsgefährdete Arten	bezogen auf Kontakte/Stunde	
etwa alle 10 Minuten	> 6	hohe Fledermaus-Aktivität
etwa alle 10 – 20 Minuten	3 – 6	mittlere Fledermaus-Aktivität
etwa alle 20 – 60 Minuten	< 3	geringe Fledermaus-Aktivität

Nach diesen Definitionen ergeben sich für das Untersuchungsgebiet folgende Bewertungen:

Tabelle 21: Bewertung der Fledermausaktivität während der Detektorbegehungen je Kartiertermin 2021 – TG Ost
nach BACH (2017)

Termin	Datum	Anzahl Kontakte pro Stunde pro Nacht	Wertstufe
1	14.06.2021	11,91	hoch
2	01.07.2021	12,39	hoch
3	12.07.2021	9,98	hoch
4	02.08.2021	6,63	hoch
4.1	10.08.2021	13,14	hoch
5	20.08.2021	6,17	hoch
6	02.09.2021	5,85	mittel
7	14.09.2021	4,53	mittel
8	28.09.2021	2,12	gering

Tabelle 22: Bewertung der Fledermausaktivität während der Detektorbegehungen je Kartiertermin 2021 – TG West
nach BACH (2017)

Termin	Datum	Anzahl Kontakte pro Stunde pro Nacht	Wertstufe
1	14.06.2021	11,91	hoch
2	01.07.2021	13,66	hoch
3	12.07.2021	8,49	hoch
4	02.08.2021	9,44	hoch
4.1	10.08.2021	10,86	hoch
5	20.08.2021	7,63	hoch
6	02.09.2021	4,50	mittel
7	14.09.2021	8,08	hoch
8	28.09.2021	2,29	gering

Die flächenhafte Bewertung der Fledermausaktivität des gesamten Untersuchungsgebiets nach BACH (2017) (vgl. Tabelle 21 und vgl. Tabelle 22) spiegelt die Phänologie der Dauererfassungsdaten gut wider: Tritt eine hohe Bewertung in den Daten der Dauererfassungen auf, so liegt auch in der flächenhaften Bewertung mindestens eine mittlere Wertstufe vor.

An den Detektorbegehungsterminen 1 bis 5 ergibt die Bewertung nach BACH (2017) für das östliche und westliche Teilgebiet eine hohe Bedeutung. An den WEA-Standorten hingegen wurde eine vergleichsweise geringe Aktivität festgestellt. Grund dafür ist eine hohe Aktivität in den Gehölzbereichen während der Detektorkartierung, die eine mittlere bis hohe Bewertung bedingt.

Hieraus wird auch deutlich, dass sich die festgestellte Fledermausaktivität nicht gleichmäßig über das gesamte UG erstreckt.

Im Anschluss an die vorgenommene flächenhafte Bewertung erfolgte daher eine Differenzierung von Funktionsräumen innerhalb des Untersuchungsgebietes. In den Gehölzbereichen, vor allem entlang von Straßen bzw. Wegen mit dichteren Gehölzbeständen oder an Waldrändern, ist eine hohe Aktivität von Zwergfledermäusen sowie der Rauhautfledermaus, des Abendseglers und der Breitflügel-Fledermaus zu verzeichnen (vgl. Tabelle 3). Im Bereich der geplanten WEA-Standorte ist die Aktivität dagegen vergleichsweise gering. An Gehölz- und Siedlungsstrukturen mit weniger dicht bestandenen Gehölzen gab es entsprechend geringere Kontaktzahlen von Zwergfledermäusen, Abendseglern sowie Braunen Langohren und Individuen der Gattung Myotis, die dort jedoch auch regelmäßig auftraten. Demnach ergeben sich auf Grundlage der oben genannten Definitionen und Ergebnisse der Detektorkartierungen die folgenden Bedeutungen (s. Abbildung 50):

Funktionsraum hoher Bedeutung:

- Funktionsraum mit > 20 Kontakten
 - Vorkommen von Wochenstubenquartieren
 - Jagdgebiete entlang von dichten Gehölzreihen und Waldrändern im gesamten Untersuchungsgebiet mit hoher Aktivitätsdichte, v. a. von der Zwergfledermaus
 - Regelmäßiges Vorkommen mit teilweise hohen Kontaktzahlen von Arten mit besonders hohem Gefährdungsstatus, wie Rauhautfledermaus, Breitflügel-Fledermaus und Abendsegler

Funktionsraum mittlerer Bedeutung:

- Funktionsraum mit 11 bis 20 Kontakten
 - Vorkommen von Balzquartieren
 - Gehölzstrukturen im gesamten Untersuchungsgebiet aufgrund regelmäßiger Aktivität, v. a. von der Zwergfledermaus sowie vereinzelt von Arten mit hohem Gefährdungsstatus

Funktionsraum geringer Bedeutung:

- Funktionsraum mit 0 bis 10 Kontakten
 - Offenlandbereiche

Demnach kann dem Untersuchungsgebiet auf der Basis der Detektoruntersuchung insgesamt eine geringe bis mittlere Bedeutung als Fledermauslebensraum zugeordnet werden, sowohl aufgrund des Artenspektrums als auch der ermittelten Aktivitätsdichte. Bereichsweise ist jedoch auch eine hohe Bedeutung gegeben.

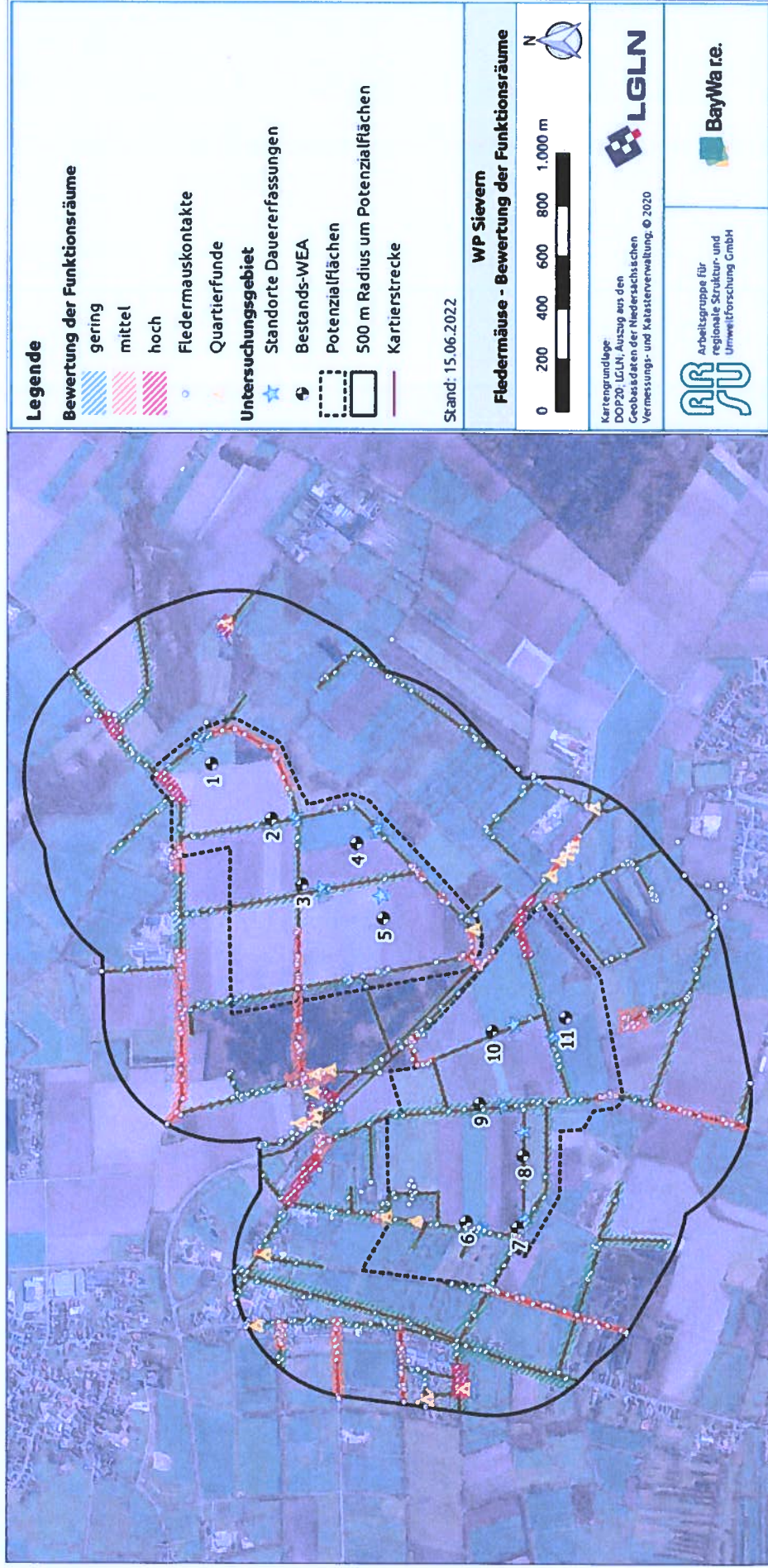


Abbildung 50: Bewertung der von Fledermäusen genutzten Funktionsräume im Untersuchungsgebiet basierend auf den Daten der Detektorkartierung

5.3 Quartiere

In Tabelle 23 ist die Bewertung der erfassten Quartierstandorte durch die Detektoruntersuchung und Quartiersuche dargestellt. Für die zu bewertenden Balzquartiere erfolgt eine Einstufung in eine allgemeine Bedeutung, da davon ausgegangen werden kann, dass es sich dabei um kurzzeitig genutzte Quartiere, die von einzelnen Männchen zur Anlockung von Weibchen genutzt werden. Das sichere Quartier der Zwergfledermaus wird hingegen mit besonderer Bedeutung bewertet, da dort mehrere schwärmende Tiere beobachtet wurden und es sich dabei vermutlich um ein Wochenstubenquartier handelt.

Tabelle 23: Bewertung der erfassten Quartierstandorte
BQ=Balzquartier; Q=(Wochenstuben-) Quartier

Quartiertyp	Art	Bewertung
BQ	Zwergfledermaus	allgemein
BQ	Rauhautfledermaus	allgemein
BQ	Gattung Zwergfledermaus	allgemein
Q	Zwergfledermaus	besondere

6 Kenntnisstand und Empfindlichkeit der vorkommenden Arten

Die speziellen betriebsbedingten Auswirkungen von Windenergieanlagen betreffen neben Vögeln auch Fledermäuse. Nicht alle Fledermausarten sind gleichermaßen durch WEA gefährdet. Bestimmte Arten gelten als überdurchschnittlich gefährdet, weshalb diese als windenergieempfindliche, kurz WEA-empfindliche Arten bezeichnet werden (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ 2016). Die in Tabelle 24 genannten Fledermausarten werden im Folgenden für die Konfliktanalyse näher betrachtet.

Tabelle 24: WEA-empfindliche Fledermausarten
Quelle: NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ (2016)

kollisionsgefährdet	je nach lokalem Vorkommen kollisionsgefährdet	mögliche Betroffenheit bei Gehölzverlust
Abendsegler	Mückenfledermaus	Bechsteinfledermaus*
Kleinabendsegler	Teichfledermaus*	Braunes Langohr
Zwergfledermaus	Mopsfledermaus*	
Rauhautfledermaus	Nordfledermaus*	
Breitflügel fledermaus		
Zweifarb fledermaus*		

* = keine nähere Betrachtung, da diese Arten im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen wurden

6.1 Kurzcharakteristik ausgewählter Arten

Als Grundlage für die weitere Diskussion werden nachfolgend die für die Konfliktanalyse relevanten Arten bezüglich ihrer Lebensweise kurz charakterisiert. Für die Arten der Gattungen *Myotis* und *Plecotus* sind in Niedersachsen aufgrund ihrer niedrigen Flughöhe keine betriebsbedingten Auswirkungen zu erwarten (vgl. BRINKMANN *et al.* 2011), sodass sie nachstehend nicht weiter betrachtet werden.

Der **Abendsegler** ist mit einer Flügelspannweite von bis zu 40 cm eine der größten Fledermausarten in Deutschland. Die Tiere jagen im freien Luftraum bis in 200 m Höhe und zeigen wenig Bindung an Geländestrukturen. Bei abendlichen Jagdausflügen legen Abendsegler Entfernungen von über 10 km zurück. Im Herbst finden auch tagsüber regelmäßig Jagdflüge statt. In Winterquartieren ist die Art oft in Massenansammlungen von hunderten Individuen in Gebäuden, wie z. B. Plattenbauten und Brückenköpfen in Spalten und Ritzen anzutreffen. In Sommerquartieren leben Abendsegler zumeist in Wochenstuben in Baumhöhlen und Stammaufrissen oder speziellen Fledermauskästen. Wie der Kleinabendsegler wandert diese Art zwischen Wochenstuben- und Paarungs- bzw. Überwinterungsquartieren über 1000 km (ZAHN *et al.* 2014).

Kleinabendsegler lassen sich äußerlich durch ihre Größe und ihr zweifarbiges dunkleres Fell gut vom Abendsegler unterscheiden, die Ultraschallrufe jedoch weniger. Mosaikartig in Europa verbreitet findet die Art sich als typische Waldfledermaus in Waldbeständen mit hohem Angebot an Baumhöhlen-, Spalten- und Rindenquartieren. Das Jagdgebiet befindet sich zumeist im Umkreis von 3 km um das Quartier, gejagt wird in schnellem Tempo (z. T. über 40 km/h). Die Quartiere werden häufig gewechselt und können aus freiem Luftraum über Baumkronen, an Waldrändern und Schneisen bestehen. Kleinabendsegler gehören zu den Langstreckenziehern, die jährliche Wanderungen zwischen Fortpflanzungs- und Überwinterungsgebieten durchführen und Entfernungen von bis zu 1500 km zurücklegen können¹².

Die **Breitflügel-Fledermaus** ist in Nordwestdeutschland nicht selten und kommt vor allem ähnlich wie die Zwergfledermaus in Dörfern und Städten vor. Dort bezieht sie Spaltenquartiere vor allem in den Firstbereichen von Dachstühlen und hinter Fassadenverkleidungen. Die Jagdgebiete sind meist über offenen Flächen, die teilweise randliche Gehölzstrukturen aufweisen. Dazu zählen Waldränder, Grünland (bevorzugt beweidet) mit Hecken, Gewässerufer, Parks, Baumreihen. Ein Individuum besucht zwei bis acht verschiedene Jagdgebiete pro Nacht, die innerhalb eines Radius von durchschnittlich ca. 4 bis 6 km liegen (PETERSEN *et al.* 2004).

Die **Zwergfledermaus** ist die in weiten Teilen Deutschlands und Europas häufigste Fledermausart. Sie besiedelt vor allem Dörfer und Städte mit Parks und Gärten und bezieht hier als Sommerquartiere enge Spalten und Ritzen in Dachstühlen, Mauern, Wandverkleidungen und hinter Verschalungen oder Fensterläden. Auf ihren Jagdflügen hält sie sich eng an dichte und strukturreiche Vegetationsformen und bevorzugt dabei Waldränder, Gewässer, Baumwipfel und

¹² <https://ffh-anhang4.bfn.de/arten-anhang-iv-ffh-richtlinie/saeuetiere-fledermaeuse/kleiner-abendsegler-nyctalus-leisleri/oekologie-lebenszyklus.html>; abgerufen am 27.12.2021

Hecken, wo sie Kleininsekten erbeutet. Die Quartiere werden häufig gewechselt (im Durchschnitt alle 11 bis 12 Tage). Zwergfledermäuse jagen auf kleinen Flächen in einem Radius von ca. 2.000 m um das Quartier (PETERSEN *et al.* 2004).

Die **Rauhautfledermaus** zählt in Europa zu den weit wandernden Fledermausarten. Die nordosteuropäischen Populationen ziehen zu einem großen Teil durch Deutschland und paaren sich oder überwintern hier. Die Art bevorzugt Baumhöhlen, Holzspalten und Stammrisse als Quartierstandort. Während des Herbstzuges besetzen die Männchen Paarungsquartiere, die von den Weibchen zum Übertagen aufgesucht werden (PETERSEN *et al.* 2004).

Die **Mückenfledermaus** ist die kleinste Fledermausart Europas und wurde vorwiegend in wassernahen Lebensräumen wie naturnahen Auwäldern sowie Laubwaldbeständen an Teichen festgestellt. Saisonale Wanderungen oder Habitatwechsel sind für die Art nicht nachgewiesen, können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Mückenfledermäuse wurden häufig mit den oben genannten Arten in demselben Jagdhabitat festgestellt, ebenso nutzt sie wie die Rauhautfledermaus häufig Baumhöhlen als Quartier (PETERSEN *et al.* 2004).

6.2 Kollisionsverluste

Etwa seit der Jahrtausendwende hat sich in zunehmendem Maße die Erkenntnis durchgesetzt, dass Fledermäuse an Windenergieanlagen verunglücken können. Solche Kollisionen mit letalen Folgen haben sehr wahrscheinlich größere Auswirkungen auf die betroffenen Arten als non-letale Wirkungen wie Störungen oder Habitatverluste (BRINKMANN *et al.* 2011). Im Hinblick auf die artenschutzrechtlichen Erfordernisse des § 44 Abs. 1 BNatSchG ist daher für die geplanten Windparks in erster Linie das Kollisionsrisiko zu betrachten.

Gemäß dem gegenwärtigen Kenntnisstand (KÖPPEL *et al.* 2014; SCHUSTER *et al.* 2015) und auf der Grundlage der bislang in Europa und Deutschland bekannt gewordenen Kollisionsopfer¹³ sind vor allem die Gattungen *Nyctalus* (Abendsegler) und *Pipistrellus* (Rauhaut-, Zwerg- und Mückenfledermaus) als besonders kollisionsgefährdet durch Windenergieanlagen einzustufen. Weitere betroffene Gattungen umfassen u. a. *Eptesicus* (Breitflügel-Fledermaus) und *Vespertilio* (Zweifarb-Fledermaus). Hierbei handelt es sich um Arten, die aufgrund ihrer Flugweise im freien Luftraum und in größerer Höhe in den Bereich der Rotoren gelangen können. Im Gegensatz dazu stehen z. B. Vertreter der Gattungen *Myotis* (z. B. Mausohren, Bart- und Wasserfledermaus), *Plecotus* (Langohren) und *Rhinolophus* (Hufeisennasen), die strukturgebunden und in niedriger Höhe jagen, so dass sie nur in sehr geringem Maße betroffen sind (s. Abbildung 51).

¹³ <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>; abgerufen am 13.05.2020

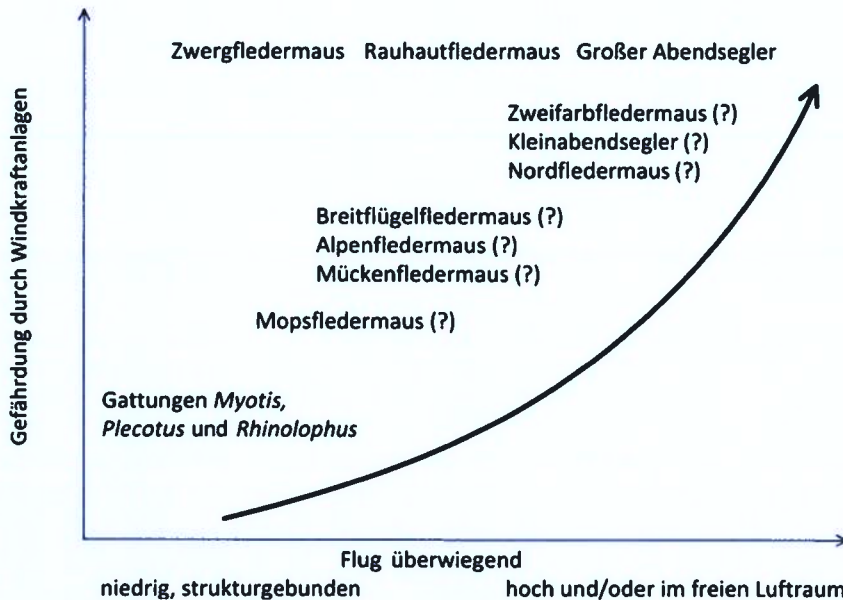


Abbildung 51: Abschätzung der Gefährdung von Fledermausarten durch Windenergieanlagen in Abhängigkeit vom Flugverhalten

(?) = Arten wurden entsprechend ihrer Jagdweise eingeordnet, treten jedoch bisher ggf. lokal als Schlagopfer auf, was mit ihrer Seltenheit oder ihrem Verbreitungsmuster in Zusammenhang stehen dürfte

Quelle: ZAHN *et al.* (2014)

Gemäß dem Artenschutzleitfaden des Niedersächsischen Windenergieerlasses (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ 2016) und abgeleitet aus Abbildung 51 sind aus dem in dieser Untersuchung nachgewiesenen Artenspektrum folgende Arten als kollisionsgefährdet anzusehen:

- Rauhaut- und Zwergfledermaus
- Abendsegler
- Breinflügel-, Alpen- und Mückenfledermaus
- Mopsfledermaus

In Niedersachsen wurden bislang die Arten Abendsegler sowie Zwerg- und Rauhautfledermaus am häufigsten als Kollisionsopfer unter Windenergieanlagen gefunden (s. Abbildung 52). Die Breinflügel-, Alpen- und Mückenfledermaus sowie Zweifarbfledermaus wurden demgegenüber bislang nur relativ selten als Anflugopfer festgestellt. Schlagopfer der Arten der Gattungen Myotis, Plecotus und Barbastellus wurde lediglich vereinzelt gefunden.

Die Ergebnisse von Kollisionsuntersuchungen an einzelnen Windparks sind jedoch nicht verallgemeinerbar und pauschal auf andere Standorte zu übertragen, wie auch die großen Unterschiede in einzelnen Untersuchungen aus den USA zeigen (vgl. BRINKMANN 2004). Die Konfliktbeurteilung muss daher immer einzelfallbezogen sein. Diesen Unterschied machen auch SEICHE *et al.* (2008) deutlich. Dazu kommt, dass von Windenergieanlagen offenbar Attraktionswirkungen ausgehen, die zu einem erhöhten Aufkommen von Fledermäusen an den

Anlagenstandorten führen können und somit zu einer Erhöhung des Kollisionsrisikos beitragen (CRYAN *et al.* 2014).

Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland
Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte
im Landesamt für Umwelt Brandenburg

Stand: 23. November 2020, Tobias Dürr - E-Mail: tobias.duerr[at]lfu.brandenburg.de

<https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutz/arte/arbeitschw/erpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeus/>

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anzahl der Fundmeldungen lediglich die Erfassungsintensität und Meldebereitschaft widerspiegelt, nicht jedoch das Ausmaß der Problemlage in den einzelnen Bundesländern verdeutlicht.

Art	Artname	Bundesländer, Deutschland														ges.	
		BB	BW	BY	HB	HE	HH	MV	NI	NW	RP	SH	SN	SL	ST		TH
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	664	6	4	3			42	138	9	2	5	164		176	32	1245
<i>N. leisleri</i>	Kleiner Abendsegler	29	18	3		1		1	22	6	16		13		67	19	195
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügel-Fledermaus	22	2	2				1	18	2		1	11		6	3	68
<i>E. nilssonii</i>	Nordfledermaus			2				1					3				6
<i>Vespertilio murinus</i>	Zweifarb-Fledermaus	57	6	6		1		1	13		3		25		27	11	150
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr												1		1		2
<i>M. dasycneme</i>	Teichfledermaus							2			1						3
<i>M. daubentonii</i>	Wasserfledermaus	2						1			1	2		2			8
<i>M. nattereri</i>	Fransenfledermaus								1						1		2
<i>M. brandtii</i>	Große Bartfledermaus	1													1		2
<i>M. mystacinus</i>	Kleine Bartfledermaus		2											1			3
<i>M. brandtii/mystacinus</i>	Bartfledermaus spec.			1											1		2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	171	173	9	1	8		26	102	44	36	9	68		77	30	754
<i>P. nathusii</i>	Rauhautfledermaus	385	21	23		2	1	40	173	5	15	11	110		264	59	1109
<i>P. pygmaeus</i>	Mückenfledermaus	76	5					6	4				6		46	4	147
<i>Pipistrellus spec.</i>	<i>Pipistrellus spec.</i>	21	5	1				20	17	5	1	1	7		22		100
<i>Hypsugo savii</i>	Alpenfledermaus															1	1
<i>Barbastella barbastellus</i>	Mopsfledermaus							1									1
<i>Plecotus austriacus</i>	Graues Langohr	5											1		2		8
<i>Plecotus auritus</i>	Braunes Langohr	3						1	1						1	1	7
<i>Chiroptera spec.</i>	<i>Fledermaus spec.</i>	15	7	6				2	11	1	2		5		19	11	79
gesamt		1451	245	57	4	12	1	142	503	72	75	29	416	1	714	170	3692

BB = Brandenburg, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, HB = Hansestadt Bremen, HE = Hessen, HH = Hansestadt Hamburg, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SH = Schleswig-Holstein, SN = Sachsen, SL = Saarland, ST = Sachsen-Anhalt, TH = Thüringen

Abbildung 52: Fledermausverluste an Windenergieanlagen
Angaben für Niedersachsen grau hinterlegt
Quelle: DÜRR (2021)

ARNETT *et al.* (2005), BRINKMANN *et al.* (2011) sowie BEHR *et al.* (2015) haben gezeigt, dass die Häufigkeit von Fledermauskollisionen eng mit der Witterung zusammenhängt. Hohe Windgeschwindigkeiten sind mit niedrigen Kollisionsraten korreliert und umgekehrt. Als Grenzwert, ab dem die Kollisionsrate stark zurückgeht, zeichnet sich eine Windgeschwindigkeit vom mind. 6 m/sec ab. Dies ist jedoch artabhängig, so fliegen Abendsegler und Rauhautfledermaus noch bei deutlich höheren Windgeschwindigkeiten als die Zwergfledermaus. Die geringste Kollisionsrate wurde in diesen Studien bei hohen Windgeschwindigkeiten gepaart mit Regen gefunden.

6.3 Scheuch- und Barrierewirkung

Nach BRINKMANN *et al.* (2011) wird heutzutage weitgehend davon ausgegangen, dass Scheuch- und Barrierewirkungen bei Fledermäusen keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Eigene

Erfahrungen aus zahlreichen Fledermauserfassungen innerhalb bestehender Windparks bestätigen, dass dort z. T. höhere Jagdaktivität von Fledermäusen festzustellen ist als außerhalb. Dies korrespondiert auch mit der grundsätzlichen Kollisionsgefährdung von Arten, die den hohen Luftraum nutzen, da bei einer aktiven Meidung der Nähe von Windenergieanlagen die Kollisionszahlen deutlich niedriger sein müssten.

7 Erwartete Beeinträchtigungen und Hinweise zum Artenschutz

Auf der Grundlage der vorherigen Ausführungen wird nachfolgend nur das Kollisionsrisiko weiter betrachtet. Gemäß dem aktuellen niedersächsischen Windenergieerlass (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ 2016) ist ein erhöhtes betriebsbedingtes Tötungsrisiko durch Kollisionen dann zu erwarten, wenn sich

- eine geplante WEA im Bereich eines regelmäßig, von kollisionsgefährdeten Fledermausarten genutzten Aktivitätsschwerpunkt befindet,
- ein Fledermausquartier in einem Abstand kleiner 200 m zu einer geplanten WEA befindet,
- an einer geplanten WEA ein verdichteter Durchzug oder Aufenthalt von Fledermäusen im Herbst oder Frühjahr festzustellen ist.

Gemäß LANU (2008) ist in Funktionsräumen von geringer bis mittlerer Bedeutung lediglich eine Grundgefährdung für von Kollisionen betroffene Arten gegeben. Eine erhöhte Gefährdung wird hingegen erwartet, wenn hohe und sehr hohe Aktivitätsdichten von wandernden Fledermausarten, insbesondere im Migrationszeitraum, festgestellt werden.

Der brandenburgische Windenergieerlass (MUGV 2011) sieht folgendes vor:

„Sofern im Ergebnis der vorgelegten Untersuchungen festgestellt wird, dass die geplanten Anlagen in einem Landschaftsraum mit ... durchschnittlichen Fledermausvorkommen errichtet werden sollen ..., ist derzeit davon auszugehen, dass es zu keiner signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos für Fledermäuse kommt. Von Abschaltzeiten ist daher abzusehen.“ ... „Sofern die Untersuchungen ergeben, dass die Anlagen in einem Gebiet mit besonderer Bedeutung für den Fledermausschutz ... geplant werden sollen, sind erweiterte Untersuchungen zur Abschätzung eines erhöhten Kollisionsrisikos erforderlich.“

Im Hinblick auf die Kriterien des niedersächsischen Artenschutzleitfadens ist zunächst festzustellen, dass Fledermausquartiere in einem Abstand von weniger als 200 m nicht ermittelt wurden. Ein verdichteter Aufenthalt bzw. Durchzug im Frühjahr und Herbst ist nur in geringen Ansätzen zu erkennen. Insofern stellt sich im Wesentlichen die Frage, ob die geplanten WEA-Standorte in einem regelmäßig genutzten Aktivitätsschwerpunkt kollisionsgefährdeter Arten liegen.

Diesbezüglich zeigen sich standörtliche Unterschiede dahingehend, dass diese Frage insbesondere für die geplanten WEA 02, WEA 04, WEA 06, WEA 07 und WEA 11 eindeutig zu bejahen ist (s. Tabelle 10, Tabelle 12, Tabelle 14, Tabelle 15 und Tabelle 19). Hingegen werden bei den WEA 01, 03, 05 und WEA 8-10 in weniger Nächten hohe Wertigkeiten erreicht, insbesondere

bei der WEA 10. Hinsichtlich des relevanten Zeitraums ergeben sich aus der Dauererfassung die Monate März bis November, da in dem gesamten Zeitintervall immer wieder Nächte mit hohen Wertigkeiten zu verzeichnen sind. Aus den Detektorerfassungen ergeben sich im Wesentlichen die Zeiträume Juni, Juli, Mitte August und September. Die besonders windharten Arten Abendsegler bzw. Nyctaloid und Rauhautfledermaus traten vermehrt von Mitte Juni bis Mitte September auf (vgl. Kap. 4.2)

Auf dieser Grundlage ist für das geplante Vorhaben nach den vorliegenden Daten von einem teilweise erhöhten Kollisionsrisiko für Fledermäuse, insbesondere für Zwergfledermäuse, Rauhautfledermäuse und Abendsegler bzw. Nyctaloide, auszugehen. Dies gilt für die geplanten WEA Standorte 02 sowie 04 bis 11 in unterschiedlicher Dauer, insgesamt aber für den Zeitraum vom 15.04. bis 31.10. eines Jahres, für den eine standörtlich angepasste nächtliche Betriebseinschränkung zur Vermeidung eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos erforderlich ist. Für die Standorte 01 und 03 sind keine Betriebseinschränkungen notwendig, da keine hinreichende Fledermausaktivität erkennbar ist. Die Auswertung der Nachtphänologie zeigt eine hinreichende Grundlage, dass die Abschaltungen der WEA teilweise differenziert betrachtet werden können.

Gemäß den Vorgaben des Artenschutzleitfadens des niedersächsischen Windenergieerlasses wird somit auf der Basis der vorliegenden Daten für die geplanten WEA folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

- Temporäre Abschaltung ab 30 Minuten nach Sonnenuntergang bis 30 Minuten vor Sonnenaufgang in Nächten mit geringen Windgeschwindigkeiten (Spezifikation siehe unten) in Gondelhöhe, Temperaturen $> 10^{\circ}\text{C}$ und keinem Regen in den folgenden Zeiträumen:
 - WEA 02
 - 01.05. bis 15.05. bis 01 Uhr bei Windgeschwindigkeiten $< 7,5$ m/s (wg. Rauhautfledermaus); ab 01 Uhr bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
 - 16.05. bis 31.08. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
 - 01.09. bis 06.10. bis 01 Uhr bei Windgeschwindigkeiten $< 7,5$ m/s (wg. Rauhautfledermaus); ab 01 Uhr bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
 - 07.10. bis 20.10. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
 - WEA 04
 - 15.05. bis 30.09. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
 - WEA 05
 - 01.07. bis 31.07. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
 - WEA 06
 - 15.04. bis 09.09. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s

- 10.09. bis 05.10. zwischen 23 und 05 Uhr bei Windgeschwindigkeiten < 7,5 m/s (wg. Nyctaloid und Rauhautfledermaus); ab 05 Uhr bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
- 06.10. bis 15.10. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
- WEA 07
 - 09.05. bis 30.06. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
 - 01.07. bis 31.07. bis 01 Uhr bei Windgeschwindigkeiten < 7,5 m/s (wg. Nyctaloid und Rauhautfledermaus); ab 01 Uhr bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
 - 01.08. bis 31.10. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
- WEA 08
 - 01.07. bis 15.09. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
- WEA 09
 - 12.07. bis 20.09. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
- WEA 10
 - 01.07. bis 15.09. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
- WEA 11
 - 09.05. bis 18.10. bei Windgeschwindigkeiten < 6 m/s
- Durchführung eines zweijährigen Gondelmonitorings zur etwaigen Reduzierung und Spezifizierung der Abschaltzeiten in der dann relevanten Höhe. Auf der Grundlage der Ergebnisse des ersten Monitoringjahres kann dann die Vorgehensweise im zweiten Jahr angepasst werden. Danach erfolgt dann die Festlegung für die restliche Betriebsdauer.

Eine solches in den ersten beiden Betriebsjahren durchgeführtes Gondelmonitoring bietet die Möglichkeit, die Aktivität der Fledermäuse in der dann relevanten Höhe zu erfassen, die sich durchaus von den bislang vorliegenden Ergebnissen unterscheiden kann. Auf dieser Basis kann dann ein standortspezifisches temporäres Abschaltregime in Abhängigkeit von der saisonalen und witterungsabhängigen Fledermausaktivität entwickelt werden, welches eine effektive Reduktion der Kollisionsopferzahlen bewirkt (BRINKMANN *et al.* 2011; BEHR *et al.* 2015).

8 Literaturverzeichnis

- AHLÈN, L. (1990a): European bat sounds. Swedish Society for Conservation of Nature.
- AHLÈN, L. (1990b): Identification of bats in flight. NATURE., S. S. F. C. O. (Hrsg.), Stockholm.
- ARNETT, E. B., W. P. ERICKSON, J. KERNS & J. HORN (2005): Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: An assessment of fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. Bat Conservation International. Austin, Texas. 187 S.
- BACH, L. (2017): Bewertung der Mortalität von Fledermäusen an Windenergieanlagen - aktueller Stand der Wissenschaft und Hinweise für die Praxis. IN: Bernotat, D.; Dierschke, V.; Grunewald, R. (Hrsg.) (2017): Bestimmung der Erheblichkeit und Beachtung von Kumulationswirkungen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung - Ergebnisse des F+E-Vorhabens (FKZ 3513 80 1000) "Aktueller Stand der Bewertung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen in Natura 2000-Gebieten". Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 160. Heft 160. Bundesamt für Naturschutz. Bonn - Bad Godesberg.
- BARATAUD, M. (2000): Fledermäuse. Buch und Doppel-CD. Musikverlag Edition Ample.
- BEHR, O., R. BRINKMAN, F. KORNER-NIERVERGELT, M. NAGY, I. NIERMANN, M. REICH & R. SIMON (2015): Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). Institut für Umweltplanung, Hannover, Umwelt und Raum Bd. 7, 368 S.
- BELKIN, B. & H. STEINBORN (2014): Wie die Technik die Bewertung in Fledermausgutachten beeinflusst - Ergebnisse einer Auswertung verschiedener bodengestützter Fledermauserfassungsgeräte. ARSU-Positionen 05/2014: 1-13.
http://www.arsu.de/sites/default/files/einzelpositionen/positionen_05-2014_belkin_steinborn_fledermaushorchkisten.pdf.
- BRINKMANN, R. (2004): Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg? In: Dokumentation des Fachseminars "Windkraftanlagen - eine Bedrohung für Vögel und Fledermäuse?", Akademie für Natur- und Umweltschutz, Stuttgart.
- BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum Band 4. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- CORBEN, C. (2004): Zero-Crossings Analysis for bat identification: An overview. IN: Brigham, R.M. et al. (eds.) (2004): Bat Echolocation Research: Tools, techniques and analysis. Bat Conservation International. Austin, Texas.
- CRYAN, P. M., M. P. GORRESEN, C. D. HEIN, M. R. SCHIRMACHER, R. H. DIEHL, M. HUSO, D. T. S. HAYMAN, P. D. FRICKER, F. J. BONACCORSO, D. H. JOHNSON, K. HEIST & D. C. DALTON (2014): Behavior of bats at wind turbines. PNAS: 6 S.
- DÜRR, T. (2007): Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg. Nyctalus (N.F.) 12 (Heft 2-3): 238-252.
- DÜRR, T. (2021): Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. LUGV Brandenburg. Stand vom 07. Mai 2021.
<https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeit>

sschwerpunkt-entwicklung-und-umsetzung-von-schutzstrategien/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/.

- KÖPPEL, J., M. DAHMEN, J. HELFRICH, E. SCHUSTER & L. BULLING (2014): Cautious but Comitted: Mowing Toward Adaptive Planning and Operation Strategies for Renewable Energy's Wildlife Implications. *Environ. Manage.* 54: 744-755.
- LANU (Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein) (2008): Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein: Schriftenreihe LANU SH - Natur, 13. Flintbek.
- LIMPENS, H. J. G. A. & G. F. MCCracken (2004): Choosing a bat detector: Theoretical and practical aspects. IN: Brigham, R.M. et al. (eds.) (2004): *Bat Echolocation Research: Tools, techniques and analysis*. Bat Conservation International. Austin, Texas.
- LIMPENS, H. J. G. A. & A. ROSCHEN (1995): Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe. NABU-Projektgruppe "Fledermauserfassung Niedersachsen", mit Kassette.
- MEINIG, H., P. BOYE, M. DÄHNE, R. HUTTERER, J. LANG, L. BACH, C. DIETZ, J. FAHR, C. HARBUSCH, A. HILLE, A. KIEFER, R. KRAFT, R. LEITEL & D. STILLE (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Stand November 2019. BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 170 (2). 73 Seiten.
- MIDDLETON, N., A. FROUD & K. FRENCH (2014): *Social Calls of the Bats of Britain and Ireland*. Pelagic Publishing, Exeter.
- MU Nds. (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz) (2022): *Umweltkarten Niedersachsen*, Hannover. <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/>, abgerufen am 06.04.2022.
- MUGV (Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg) (2011): *Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (Windkrafteerlass). Anlage 3: Handlungsempfehlung zum Umgang mit Fledermäusen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Brandenburg.* . Potsdam.
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE BAUEN UND KLIMASCHUTZ - Leitfaden - Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen (Artenschutzleitfaden des Windenergieerlass). *Niedersächsisches Ministerialblatt*. 66. (71.) Jahrgang, Nummer 7.
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ - Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land (Windenergieerlass). *Niedersächsisches Ministerialblatt* 66. Jahrgang, Nr. 7
- PARSONS, S., A. M. BOONMAN & M. K. OBRIST (2020): Advantages and disadvantages of techniques for transforming and analyzing chiropteran echolocation calls. IN: *Journal of Mammology*, 81(4): 927-938.
- PETERSEN, B., G. ELLWANGER, R. BLESS, P. BOYE, E. SCHRÖDER & A. SSMYANK (2004): *Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere*. BfN (Hrsg.). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. 69(2), Bonn-Bad Godesberg.

- PETTERSSON, L. (2004): The Properties of Sound and Bat Detectors. IN: Brigham, R.M. et al. (eds.) (2004): Bat Echolocation Research: Tools, techniques and analysis. Bat Conservation International. Austin, Texas.
- PFALZER, G. (2002): Inter- und intraspezifische Variabilität der Sozillaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae): Vom Fachbereich Biologie der Universität Kaiserslautern zur Erlangung des akademischen Grades "Doktor der Naturwissenschaften" genehmigte Dissertation. Kaiserslautern.
- RAHMEL, U., L. BACH, R. L. BRINKMANN, H. & A. ROSCHEN (2004): Windenergieanlagen und Fledermäuse - Hinweise zur Erfassungsmethodik und zu planerischen Aspekten. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 265-272.
- SCHUSTER, E., L. BULLING & J. KÖPPEL (2015): Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects. Environ. Manage. 56 (2): 300-331.
- SEICHE, K., P. ENDL & M. LEIN (2008): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (Hrsg.): Naturschutz und Landschaftspflege. Dresden.
- SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse: Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Die Neue Brehm-Bücherei. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.
- THEUNERT, R. (2015): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung – (Aktualisierte Fassung 1. Januar 2015), Teil A: Wirbeltiere, Pflanzen und Pilze. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2008: 67-150.
- ZAHN, A., A. LUSTIG & M. HAMMER (2014): Potenzielle Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermauspopulationen. Anliegen Natur 36 (1). abgerufen am 10.04.2015.