

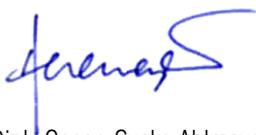
Hanse- und Universitätsstadt Rostock – Fachbereich BUGA

BUGA 2025 Rostock - Artenschutzkartierung BUGA-Areal, Teilgebiet Warnow

Endbericht Kartierung Fledermauszug 2020

Projekt-Nr.: 28433-00

Fertigstellung: Februar 2021

Geschäftsführerin: 
Dipl.-Geogr. Synke Ahlmeyer

Projektleitung: 
Dipl.-Biol. Susanne Ehlers

Bearbeitung: Christoph Paatsch, B.sc.
Annette Pommeranz, M.sc.
Dipl.-Biol. Dennis Wohlert
Till Ole Pommerant
Dipl.-Ing. Henrik Pommeranz

Regionalplanung

Umweltplanung

Landschaftsarchitektur

Landschaftsökologie

Wasserbau

Immissionsschutz

Hydrogeologie

UmweltPlan GmbH Stralsund

info@umweltplan.de
www.umweltplan.de

Hauptsitz Stralsund

Postanschrift:

Tribseer Damm 2
18437 Stralsund
Tel. +49 3831 6108-0
Fax +49 3831 6108-49

Niederlassung Rostock

Majakowskistraße 58
18059 Rostock
Tel. +49 381 877161-50

Außenstelle Greifswald

Bahnhofstraße 43
17489 Greifswald
Tel. +49 3834 23111-91

Geschäftsführerin

Dipl.-Geogr. Synke Ahlmeyer

Zertifikate

Qualitätsmanagement
DIN EN 9001:2015
TÜV CERT Nr. 01 100 010689

Familienfreundlichkeit
Audit Erwerbs- und Privatleben

***BUGA 2025 Rostock -
Artenschutzkartierung BUGA-Areal
- Teilgebiet Warnow -***

**Kartierung Fledermauszug
*April bis Oktober 2020***

Endbericht

Auftraggeber: UmweltPlan GmbH Stralsund
Hauptsitz Stralsund
Tribseer Damm 2
18437 Stralsund

Auftragnehmer: Zoologische Gutachten & Biomonitoring
Henrik Pommeranz
Augustenstr. 77
18055 Rostock

Bearbeiter: Christoph Paatsch, B.sc.
Annette Pommeranz, M.sc.
Dipl.-Biol. Dennis Wohler
Till Ole Pommeranz
Dipl.-Ing. Henrik Pommeranz

Rostock, 10.02.2021

für die inhaltliche Richtigkeit:


Henrik Pommeranz

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	7
2	Erfassungsmethoden	8
2.1	Erfassung von Querungs- und Jagdaktivitäten an den Brückenbauwerken	8
2.1.1	Akustische Erfassung und visuelle Beobachtung mit Wärmebildgeräten	8
2.2	Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten auf der Unterwarnow.....	10
2.2.1	Mobile Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten.....	10
2.2.2	Stationäre Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten	10
2.2.3	Automatisch-stationäre Aktivitätserfassung mit Horchboxen	11
2.3	Erfassung der Wetterdaten.....	13
3	Ergebnisse	14
3.1	Übersicht.....	14
3.2	Querungsaktivitäten an bestehenden Brückenbauwerken	15
3.3	Überflug- und Zugbeobachtungen auf der Warnow.....	17
3.4	Jagdaktivitäten und Überflüge	29
3.5	Automatisch-stationäre Aktivitätserfassung mit Horchboxen.....	41
4	Zusammenfassung und gutachterliche Empfehlungen.....	67
4.1	Erkenntnisse gezielter Untersuchungen an den bestehenden Brücken	67
4.2	Schlussfolgerungen und Maßnahmenempfehlungen für die geplanten Brückenbauwerke	68
5	Literatur	71
1	Aufgabenstellung	7
2	Erfassungsmethoden	8
2.1	Erfassung von Querungs- und Jagdaktivitäten an den Brückenbauwerken	8
2.1.1	Akustische Erfassung und visuelle Beobachtung mit Wärmebildgeräten	8
2.2	Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten auf der Unterwarnow.....	10
2.2.1	Mobile Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten.....	10
2.2.2	Stationäre Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten	10

2.2.3	Automatisch-stationäre Aktivitätserfassung mit Horchboxen	11
2.3	Erfassung der Wetterdaten	13
3	Ergebnisse	14
3.1	Übersicht.....	14
3.2	Querungsaktivitäten an bestehenden Brückenbauwerken	15
3.3	Überflug- und Zugbeobachtungen auf der Warnow.....	17
3.4	Jagdaktivitäten und Überflüge	29
3.5	Automatisch-stationäre Aktivitätserfassung mit Horchboxen.....	41
4	Zusammenfassung und gutachterliche Empfehlungen	67
4.1	Erkenntnisse gezielter Untersuchungen an den bestehenden Brücken	67
4.2	Schlussfolgerungen und Maßnahmenempfehlungen für die geplanten Brückenbauwerke	68
5	Literatur	71

Anhang

Anhang 1 - Temperatur- und Niederschlagsdaten

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Ausgrenzung des Untersuchungsgebietes	7
Abbildung 2:	Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Lage der westlichen Regatta-Startplattform und der Horchboxstandorte 1 bis 5.....	11
Abbildung 3:	Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Horchboxen an den Standorten 1 (oben links) , 3 (rechts) und 4 (unten links)	12
Abbildung 4:	Überflugerfassung vom 09.05.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge waren auffällig südlich orientiert. Darüber hinaus wurden eine zweite etwas weniger ausgeprägte nordöstliche Überflugrichtung ermittelt.	19
Abbildung 5:	Überflugerfassung vom 17.05.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine ausgeprägte Nord-Süd-Bewegung auf.....	20
Abbildung 6:	Überflugerfassung vom 02.06.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine ausgeprägte südwärts gerichtete Bewegung auf.	21

Abbildung 7:	Überflugerfassung vom 18.08.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine ausgeprägte südost- bis westwärts gerichtete Bewegung auf.	22
Abbildung 8:	Überflugerfassung vom 06.09.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine vorwiegend nordwestlich und südöstlich gerichtete Bewegung auf.	23
Abbildung 9:	<i>Überflugerfassung vom 06.09.20 - Startplattform west - nur Rauhautfledermaus. Die Überflüge wiesen eine stark nordwestlich gerichtete Bewegung auf.</i>	24
Abbildung 10:	Überflugerfassung vom 15.09.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine vorwiegend westlich gerichtete Bewegung auf.	25
Abbildung 11:	Überflugerfassung vom 15.09.20 - Startplattform west - nur Rauhautfledermaus. Die Überflüge wiesen eine deutlich westlich gerichtete Bewegung auf.	26
Abbildung 12:	Überflugerfassung vom 23.09.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine vorwiegend westlich gerichtete Bewegung auf.	27
Abbildung 13:	Überflugerfassung vom 23.09.20 - Startplattform west - nur Rauhautfledermaus. Die Überflüge wiesen eine deutlich west- bis südwestlich gerichtete Bewegung auf.	28
Abbildung 14:	Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten – alle Arten.	30
Abbildung 15:	Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Zwergfledermaus.	31
Abbildung 16:	Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Rauhautfledermaus.	32
Abbildung 17:	<i>Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Rauhautfledermaus.</i>	34
Abbildung 18:	<i>Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Breitflügelfledermaus.</i>	35
Abbildung 19:	Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Abendsegler.	36
Abbildung 20:	Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Kleinabendsegler.	37
Abbildung 21:	Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Wasserfledermaus.	39
Abbildung 22:	Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - unbestimmte Myotis-Arten.	40
Abbildung 23:	Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow. Kernelbasierte Heat-Map auf der Grundlage der Gesamtaktivitäten im Untersuchungsgebiet. Mit der Zunahme der Nachweisintensität steigt auch die Farbintensität. Die Konzentrationsräume im südöstlichen Teil des UG (Vorpommernbrücke), am nördlichen Warnowufer sowie an der Marina im Westteil des UG sind gut erkennbar.	41
Abbildung 24:	Auswertungszeiträume (Frühjahr = 10 Blöcke zu 3 Tage, Sommer = 9 Blöcke zu 3 Tage) mit Darstellung der Tagesmaximal- und Minimaltemperaturen und des Niederschlags.	43

Abbildung 25:	Horchbox 1 - alle Arten.....	44
Abbildung 26:	Horchbox 1 - Pipistrellus-Arten.....	46
Abbildung 27:	Horchbox 1 - alle übrigen Arten.....	46
Abbildung 28:	Horchbox 1 - Aktivitätsanteile aller Arten mit Anzahl der Einzelaktivitäten.	47
Abbildung 29:	Horchbox 2 - alle Arten.....	49
Abbildung 30:	Horchbox 2 - Pipistrellus-Arten.....	49
Abbildung 31:	Horchbox 2 - alle übrigen Arten.....	50
Abbildung 32:	Horchbox 2 - Aktivitätsanteile aller Arten mit Anzahl der Einzelaktivitäten.	50
Abbildung 33:	Horchbox 2 - alle Arten.....	51
Abbildung 34:	Horchbox 2 - Pipistrellus-Arten.....	53
Abbildung 35:	Horchbox 2 - alle übrigen Arten.....	53
Abbildung 36:	Horchbox 3 - Aktivitätsanteile aller Arten mit Anzahl der Einzelaktivitäten.	54
Abbildung 37:	Horchbox 4 - alle Arten.....	56
Abbildung 38:	Horchbox 4 - Pipistrellus-Arten.....	56
Abbildung 39:	Horchbox 4 - alle übrigen Arten.....	57
Abbildung 40:	Horchbox 4 - Aktivitätsanteile aller Arten mit Anzahl der Einzelaktivitäten.	58
Abbildung 41:	Horchbox 5 - alle Arten.....	58
Abbildung 42:	Horchbox 5 - Pipistrellus-Arten.....	60
Abbildung 43:	Horchbox 5 - alle übrigen Arten.....	61
Abbildung 44:	Horchbox 5 - Aktivitätsanteile aller Arten mit Anzahl der Einzelaktivitäten.	61
Abbildung 45:	Aufsummierte Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommeraktivitäten der Zwergfledermaus an den Horchboxstandorten 1 bis 5 (Horchbox-Standorte siehe Abb. 2).....	62
Abbildung 46:	Aufsummierte Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommeraktivitäten der Mückenfledermaus an den Horchboxstandorten 1 bis 5 (Horchbox-Standorte siehe Abb. 2).....	63
Abbildung 47:	Aufsummierte Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommeraktivitäten der Rauhautfledermaus an den Horchboxstandorten 1 bis 5 (Horchbox-Standorte siehe Abb. 2).....	64
Abbildung 48:	Aufsummierte Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommeraktivitäten des Abendseglers an den Horchboxstandorten 1 bis 5 (Horchbox-Standorte siehe Abb. 2).	65
Abbildung 49:	Aufsummierte Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommeraktivitäten der Wasserfledermaus an den Horchboxstandorten 1 bis 5 (Horchbox-Standorte siehe Abb. 2).....	66

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1:</i>	<i>Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow. Übersicht der in den Monaten April - Mai und August - September 2020 im Untersuchungsgebiet festgestellten Fledermausarten mit Angabe der Nachweisart, ihrer Einstufung in den Roten Listen MVs und der BRD, ihrer Schutzkategorie nach nationalem und europäischem Recht sowie ihres Erhaltungszustandes in MV.</i>	<i>14</i>
<i>Tabelle 2:</i>	<i>Horchboxstandorten 1 bis 5 - Übersicht der Erfassungstage mit Daten (farblich unterlegt). Die ausgewerteten Tage wurden mit einem Häkchen versehen. In die weitere Auswertung wurden nur die rot umrandeten Blöcke übernommen.</i>	<i>42</i>
<i>Tabelle 3:</i>	<i>Horchbox 1 - Übersicht der ermittelten Arten und deren Aktivitäten (mit Fledermausrufen besetzte Dateien pro Nacht, siehe Fußnote S. 43) in den ausgewerteten Untersuchungs Nächten.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 4:</i>	<i>Horchbox 2 - Übersicht der ermittelten Arten und deren Aktivitäten in den ausgewerteten Untersuchungs Nächten.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabelle 5:</i>	<i>Horchbox 3 - Übersicht der ermittelten Arten und deren Aktivitäten in den ausgewerteten Untersuchungs Nächten.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabelle 6:</i>	<i>Horchbox 4 - Übersicht der ermittelten Arten und deren Aktivitäten in den ausgewerteten Untersuchungs Nächten.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabelle 7:</i>	<i>Horchbox 5 - Übersicht der ermittelten Arten und deren Aktivitäten in den ausgewerteten Untersuchungs Nächten.....</i>	<i>59</i>

1 Aufgabenstellung

Die Hanse- und Universitätsstadt Rostock plant für 2025 die Ausrichtung einer Bundesgartenschau im Bereich der südlichen Unterwarnow.

Die hierfür notwendigen baulichen Maßnahmen und Folgewirkungen lassen u. a. auch Auswirkungen auf die Fledermausfauna des Gebietes erwarten. Im Rahmen der vorliegenden Kartierung war zu klären, ob und in welcher Weise das Teilgebiet "Warnow" (Abb. 1) von Fledermäusen während der Zugzeiten (April/Mai, August/September) genutzt wird.

Die Untersuchungen erfolgten von April bis Oktober 2020. Der vorliegende Kartierbericht gibt einen Überblick zu den Erfassungsmethoden und stellt die Kartierergebnisse für das Teilgebiet "Warnow" zusammen.

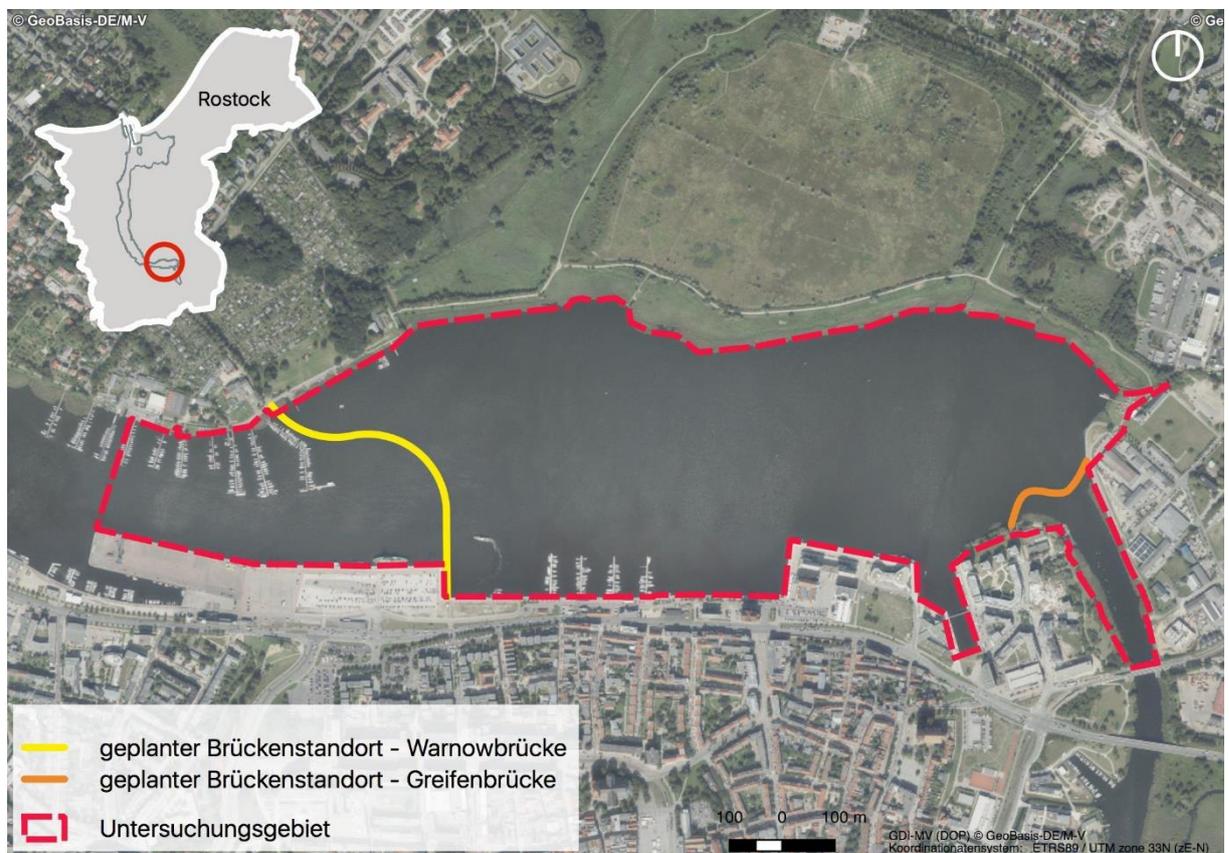


Abbildung 1: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Ausgrenzung des Untersuchungsgebietes.

2 Erfassungsmethoden

Zur Erfassung der Fledermausfauna können eine Reihe von Methoden genutzt werden (LIMPENS 1993; BRINKMANN et al. 1996; MESCHEDE & HELLER 2000; SIMON et al. 2004; DIETZ & SIMON 2005; KUNZ & PARSONS 2009). Die Auswahl der Erfassungsmethoden ist von der jeweiligen Aufgabenstellung abhängig.

Zur Ermittlung von Querungs- und Jagdaktivitäten an den Brückenbauwerken der Unterwarnow sowie zur Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten auf der Unterwarnow wurden die folgenden Untersuchungsmethoden genutzt:

Querungs- und Jagdaktivitäten an den Brückenbauwerken (geplante und bestehende)

- akustische Erfassung
- visuelle Beobachtung mit Wärmebildgeräten

Jagd- und Überflugaktivitäten auf der Unterwarnow

- mobile Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten
- stationäre Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten
- automatisch-stationäre Aktivitätserfassung mit Horchboxen

Die Methoden werden nachfolgend näher erläutert.

2.1 Erfassung von Querungs- und Jagdaktivitäten an den Brückenbauwerken

2.1.1 Akustische Erfassung und visuelle Beobachtung mit Wärmebildgeräten

Potenzielle Jagdgebiete können mit Detektoren und ergänzender visueller Beobachtung mittlerweile sehr effizient auf jagende Fledermäuse untersucht werden. Zur Erfassung der Querungsaktivitäten an den geplanten Brückenstandorten wurde wie folgt vorgegangen:

- stationäre Erfassung an verschiedenen Stellen der Brückenbauwerksachsen
- wiederholte Befahrung der Brückenbauwerksachsen

Für diese Arbeiten standen zwei Kanus zur Verfügung. Zur stationären Erfassung wurden verschiedene Stationen auf den Brückenachsen zufällig ausgewählt und an diesen Stellen geankert. Die Erfassung der Aktivitäten erfolgte dann über 10 bis 15 Minuten, um dann zum nächsten Untersuchungsstandort umzusetzen. Hierbei lief stets ein Batlogger M (Fa. Elekon) im Automatikmodus, um keine Aktivitäten zu verpassen. Ergänzend wurde versucht, überfliegende Tiere mit der Wärmebildkamera (Pulsar Helion XP 38 und XP 50) zu erfassen und die Überflugrichtung zu ermitteln bzw. das Tier als jagend ohne erkennbare Bewegungsrichtung zu klassifizieren. Bei der visuellen Erfassung gab es einerseits Probleme mit der Beweglichkeit im Boot und andererseits war die Erfassung der Tiere durch das relativ kleine Sichtfeld der Kamera vielfach schwierig. Erschwert wurden die Beobachtungen ebenfalls durch den Hintergrund der „warmen“ Rostocker Innenstadt, vor der sich die Tiere kaum abhoben (ähnlich hohe Wärmestrahlung). Abhilfe schafften hierbei zwei Detektoren, die am Bug und Heck des Bootes positioniert waren, und die Richtung relativ sicher „akustisch“ anzeigten. Ferner wurde zur Richtungsbestimmung ein Batscanner Stereo (F. Elekon) eingesetzt. Sofern überfliegende

Tiere festgestellt und die Überflugrichtung sicher erfasst werden konnte, wurden die Befunde mit Art, Uhrzeit und Richtung in einer Liste verzeichnet. Die Nachbestimmung der Art erfolgte manuell am PC mit der Software Batsound 4.1.2b unter Zuhilfenahme von SKIBA (2009) und BARATAUD (2015). Die Artbestimmung konnte hierbei vielfach sicher bis zum Artniveau erfolgen. Eine problemlose Artbestimmung war nahezu durchgängig bei den Pipistrellus-Arten (Zwerg-, Mücken- und Rauhaufledermaus) und beim Abendsegler möglich. Die nicht eindeutig zu bestimmenden frequenzmodulierten Rufe wurden der Gattung Myotis (Wasser-, Fransefledermaus, usw.) zugeordnet. Die eindeutig "nyctaloiden", aber nicht weiter bis zur Art bestimmbar Rufe wurden dem Ruftyp „Nyctaloid“ zugeordnet. Zu diesem Ruftyp zählen Rufe der Arten Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) und Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*).

Die langsame Befahrung der Brückenbauwerks-Achsen (bzw. Treibenlassen) war dort nötig, wo ein Ankern nicht möglich war. Innerhalb der Wasserstraße war die Wassertiefe bereits so groß, dass ein Ankern stark erschwert wurde. Hinzu kamen Sicherheitsaspekte, die ein Ankern innerhalb der Schifffahrtsstraße verbieten und für ein langsames Boot auch ein erhebliches Risiko darstellen. Vor allem der Stadthafen erschwerte darüber hinaus mit seinen Hintergrundgeräuschen das Erkennen anfahrender Boote erheblich, so dass diese Bereiche zügiger, aber mit der nötigen Vorsicht gequert wurden.

Ziel der Untersuchungen an den bereits bestehenden Brücken (Vorpommernbrücke, Petribrücke) war die Erfassung von Referenzwerten, um Aussagen zum Querungs- und Jagdverhalten verschiedener Arten im Bereich von Brückenbauwerken treffen zu können. Im Fokus standen hierbei vor allem die lichtempfindlichen Myotis-Arten, die vielfach mit einem Meideverhalten auf Beleuchtungen reagieren. Die Aktivitätsaufzeichnungen wurden mit einem Batlogger M (Fa. Elekon) im Automatikmodus vorgenommen, um keine ufernahen Aktivitäten zu verpassen. Ergänzend dazu wurden Beobachtungen mit der Wärmebildkamera (Pulsar Helion XP 38 und XP 50) vorgenommen. Neben der Art (soweit akustisch erfassbar - bei weiter entfernten Tieren ohne Rufnachweis) wurden an den Brückenbauwerken Daten zur Flugrichtung, Flughöhe und zum Flugverhalten ermittelt und vermerkt. Ferner wurden Daten zu jagenden Tieren und zu deren Jagdverhalten notiert.

Die Beobachtungen wurden an folgenden Tagen durchgeführt:

28.04.20	13.08.20
05.05.20	27.08.20
23.05.20	11.09.20
24.05.20	30.09.20
25.05.20	

2.2 Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten auf der Unterwarnow

2.2.1 Mobile Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten

Da jahreszeitlich bedingt sowie temperatur- und windabhängig über die beiden Beobachtungszeiträume (April / Mai und August / September) hinweg unterschiedlich stark ausgeprägte Jagd- und Überflugaktivitäten auf der Warnow zu erwarten waren, wurde bei der Erfassung wie folgt vorgegangen:

- Erfassung an möglichst warmen und windstillen Tagen
- Befahrung des gesamten UG „Warnow“ in Schleifen mit periodischem Uferkontakt
- Variierung der Streckenführung zum Ausschluss systematischer Fehler

Die Befahrungen erfolgten mit einem Kanu jeweils ab der frühen bis mittleren Abenddämmerung und stets bis in die Morgenstunden hinein. Die durchschnittliche Kartiergeschwindigkeit betrug 3 km/h.

Zur Erfassung wurde stets ein Batlogger M (Fa. Elekon) im Automatikmodus eingesetzt, um keine Aktivitäten zu verpassen. Ergänzend wurde versucht, überfliegende Tiere mit der Wärmebildkamera (Pulsar Helion XP 38 und XP 50) zu erfassen und die Überflugrichtung zu ermitteln bzw. das Tier als jagend ohne erkennbare Bewegungsrichtung zu klassifizieren. Die bereits in Kap. 2.2.1 beschriebenen Schwierigkeiten traten auch hier auf. Zur Absicherung der Überflugrichtung wurden auch hier zwei Detektoren (jeweils an Bug und Heck positioniert) sowie ergänzend ein Batscanner Stereo (Fa. Elekon) zur exakten Richtungsbestimmung eingesetzt. Sofern überliegende Tiere festgestellt und die Überflugrichtung sicher erfasst werden konnte, wurden die Befunde mit Art, Uhrzeit und Richtung in einer Liste verzeichnet.

Die spätere Rufanalyse erfolgte manuell am PC mit der Software Batsound 4.1.2b unter Zuhilfenahme von SKIBA (2009) und BARATAUD (2015). Die Artbestimmung konnte vielfach bis zum Artniveau erfolgen und deckt sich mit der bereits oben beschriebenen Tiefe der Artbestimmung.

2.2.2 Stationäre Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten

Auch bei der stationären Erfassung von Jagd- und Überflugaktivitäten wurde sehr stark auf günstige Witterungsverhältnisse geachtet (möglichst warme und windstille Tage). Die Erfassung diente vorrangig der Ermittlung überfliegender und ziehender Arten, die vorrangig Daten zu den Überflugrichtungen, zur Intensität und zum Verhalten (Flughöhe, Geradlinigkeit) liefern sollten.

Die Erfassungen wurden fast ausschließlich von der westlichen Startplattform der Regattastrecke aus vorgenommen (Horchboxstandort 2, Abb. 2), da diese sichere Verhältnisse bot (Geländer als Absturzschutz, stabile Beplankung) und günstig gelegen war. So beträgt der Abstand zum Ufer auf der Dierkower Seite ca. 150 m und zum Stadthafen ca. 310 m bzw. 390 m (Steganlage bzw. Kaikante). Somit konnten Jagdflüge der vielfach ufernah jagenden Pipistrellus-Arten, als eine Grundvoraussetzung zur Erfassung ziehender Tiere, am Standort weitestgehend ausgeschlossen werden.



Abbildung 2: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Lage der westlichen Regatta-Startplattform und der Horchboxstandorte 1 bis 5.

2.2.3 Automatisch-stationäre Aktivitätserfassung mit Horchboxen

Horchboxen sollen an ausgewählten Standorten über einen gewünschten Zeitraum ein Bild der Fledermausaktivitäten vermitteln und damit die mobile Erfassung unterstützen. Von Vorteil ist die kontinuierliche Aufzeichnung aller Aktivitäten im Einzugsbereich. Als nachteilig erweist sich die eingeschränkte Unterscheidungsmöglichkeit von Jagd- und Überflügen. Echtzeithorchboxen sind im unteren Frequenzbereich vielfach "gedrosselt", so dass u. U. niedrigfrequent rufende Arten (u. a. Abendsegler) nicht in vollem Umfang erfasst werden.

Es war lt. Aufgabenstellung vorgesehen auf der Unterwarnow Fledermausaktivitäten in den Zeiträumen April-Mai und August-September 2020 an fünf repräsentativen Standorten automatisch zu erfassen (Abb. 2 und 3). Hierfür wurde, um ggf. auftretende Vandalismusschäden gering zu halten, der Batlogger A ausgewählt. Die Stromversorgung der Geräte wurde modifiziert und mit einem Bleigelakku (12V, 12 Amperestunden) sichergestellt. Zur Sicherung der Geräte gegen unbefugte Entnahme oder Störung sowie zum Schutz vor Regen wurden die Geräte an den Standorten 1 bis 4 in kleineren verschließbaren Stahlschränken (ca. 20 x 20 x 40 cm) untergebracht. Das Mikrofon wurde über eine 12 mm große Bohrung nach außen geführt und gegen Regen mit einem schmalen „Dachüberstand“ aus PVC-Rohr gesichert. Die Stahlschränke wurden an den Standorten 1 bis 4 verschraubt und mit einem kleinen erklärenden Schild versehen (Auftraggeber, Zweck der Untersuchung, Kontakt).

Die Wartungsintervalle erfolgten etwa 14-tägig in Abhängigkeit der Wind- und Niederschlagsverhältnisse. Hierbei wurden SD-Karten und Bleigelakkus getauscht. Zu Beginn der Aufzeichnungen führten Störungen an den Standorten 2 und 4, vermutlich verursacht durch Windgeräusche (mit Ultraschallanteil), an den Mikrofontaustrittsöffnungen zu diversen Fehltaufnahmen, die die Kartenkapazität schnell erschöpften. Der Störgeräuscheanteil wurde nachfolgend durch kleinere bauliche Änderungen deutlich gemindert.



Abbildung 3: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Horchboxen an den Standorten 1 (oben links) , 3 (rechts) und 4 (unten links)

Horchbox 5 wies den gleichen Geräteaufbau wie die übrigen Geräte auf, wurde aber in Ermangelung eines geeigneten Standortes versteckt im Widerlagerbereich der Petribrücke montiert. Das Mikrofon wurde an den Faschinen (Wasserkante) befestigt. Der Standort zeigte sich als stark hochwassergefährdet. Bei einem Wasserstand von ca. 60 cm über Mittelwasser wurde das Mikrofon bereits überspült, was bei längerer Verweildauer im Wasser zum Mikrofonausfall führte. Bei etwa 80 cm über Mittelwasser begann die wasserdichte Gerätebox aufzutreiben. Im Verlauf der Untersuchung wurde die Mikrofonkapsel dreimal ausgetauscht. Das Wartungsintervall der Box 5 war analog zu den übrigen Geräten.

Der für die Untersuchung eingesetzte Batlogger A (Fa. Elekon) arbeitet automatisch und zeichnet ab einem festgesetzten Schwellenwert Rufdateien mit Datums- und Uhrzeitstempel auf, die eine spätere Auswertung bis zum Artniveau ermöglichen. Die Geräte wurden mit einem Aufzeichnungszeitraum von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang programmiert. Dieser Algorithmus ist in die Gerätesoftware implementiert und passt die Start- und Stoppzeit im Verlauf des Untersuchungszeitraums automatisch an.

Die aufgezeichneten Rufdateien wurden mit dem Analyse-Programm Bat-Sound 4.1.2b unter Zuhilfenahme von SKIBA (2009) und BARATAUD (2015) nach Möglichkeit bis zum Artniveau bestimmt.

2.3 Erfassung der Wetterdaten

Grundsätzlich wurde angestrebt, Kartierungen nur an niederschlagsfreien, durchschnittlich temperierten bis warmen und möglichst windstillen bis schwachwindigen Tagen durchzuführen, um das Aktivitätsgeschehen unter weitgehend optimalen Witterungsbedingungen erfassen zu können.

Von der großen Palette messbarer Klimadaten wurden die Parameter Temperatur und Windstärke (Windrichtung) ausgewählt, da sie vorrangig Auswirkungen auf das Flugverhalten der Beuteinsekten am Standort Warnow und damit kausal auf die Jagdaktivitäten der Fledermäuse erwarten lassen. Die Datenaufnahme erfolgte unmittelbar vor bzw. während der Kartierung an repräsentativer Stelle. Darüber hinaus wurden auch Stundenwerte genommen, um den Temperaturverlauf in der Kartiernacht zu dokumentieren. Die Daten sind im Ergebnisteil bei den Untersuchungstagen vermerkt sowie im Anhang 1 angeführt.

3 Ergebnisse

3.1 Übersicht

In den Untersuchungszeiträumen April - Mai und August - September 2020 konnten im Untersuchungsgebiet die sechs Arten Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Flughautfledermaus, Breitflügelfledermaus, Abendsegler, Kleinabendsegler und Wasserfledermaus festgestellt werden. Zu den Nachweisen der einzelnen Arten sowie zu deren Einstufung in den Roten Listen M-Vs und der BRD gibt Tab. 1 Auskunft. Ferner sind hier Angaben zur Schutzkategorie nach europäischem Recht und zum Erhaltungszustand in MV enthalten.

Tabelle 1: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow. Übersicht der in den Monaten April - Mai und August - September 2020 im Untersuchungsgebiet festgestellten Fledermausarten mit Angabe der Nachweisart, ihrer Einstufung in den Roten Listen MVs und der BRD, ihrer Schutzkategorie nach nationalem und europäischem Recht sowie ihres Erhaltungszustandes in MV.

Art	Nachweis	RL - MV	RL - BRD	EG 92/43/EWG	BNatSchG	EZ MV
Zwergfledermaus Pipistrellus pipistrellus	Jb, HB, ÜFb, BR	4	-	Anh. 4	streng geschützt	FV
Mückenfledermaus Pipistrellus pygmaeus	Jb, HB, ÜFb, BR	(3)*	-	Anh. 4	streng geschützt	U1
Rauhautfledermaus Pipistrellus nathusii	Jb, HB, BR, ÜFb	4	-	Anh. 4	streng geschützt	U1
Breitflügelfledermaus Eptesicus serotinus	Jb	3	G	Anh. 4	streng geschützt	U1
Abendsegler Nyctalus noctula	Jb, HB, ÜFb	3	V	Anh. 4	streng geschützt	U1
Kleinabendsegler Nyctalus leisleri	Jb, HB	1	D	Anh. 4	streng geschützt	U1
Wasserfledermaus Myotis daubentonii	Jb, HB, ÜFb	4	-	Anh. 4	streng geschützt	FV
Braunes Langohr Plecotus auritus	HB	4	3	Anh. 4	streng geschützt	FV

BR ... Balzrevier, HB ... Horchbox-Aufzeichnung, Jb ... Jagdbeobachtung, ÜFb ... Überflugbeobachtung

RL-M-V ... Rote Liste Mecklenburg-Vorpommern (1991): 0 - Ausgestorben; 1 - Vom Aussterben bedroht; 2 - Stark gefährdet; 3 - Gefährdet; 4 - Potenziell gefährdet; (3)* - die Art wurde 1991 noch nicht in der RL erfasst, die Arttrennung erfolgte erst 1999, bei einer Neuauflage wäre mit einer Einstufung in die Kategorie 3 zu rechnen (LFA Fledermausschutz M-V)

RL-BRD ... Rote Liste der BRD (2020): 0 - Ausgestorben oder verschollen; 1 - Vom Aussterben bedroht; 2 - Stark gefährdet; 3 - Gefährdet; V - Vorwarnliste; G - Gefährdung unbekanntes Ausmaßes; D - Daten unzureichend; R - extrem selten; - ungefährdet

BNatSchG ... gemäß §7 Abs. 2 Nr. 14 sind BNatSchG §10 sind „streng geschützte Tierarten“ alle im Anh. IV der RL 92/43/EWG (FFH-RL) genannten Arten

EG 92/43/EWG ... Anhänge II u. IV der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie)

EZ - Erhaltungszustand in M-V gemäß Bericht zum Erhaltungszustand der FFH-Arten in Mecklenburg-Vorpommern (2007-2012) des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz Und Geologie M-V, FV – günstig, U1 - ungünstig

3.2 Querungsaktivitäten an bestehenden Brückenbauwerken

Vorpommernbrücke

Die Vorpommernbrücke ist eine vierspurige Spannbetonbrücke (Länge: ca. 70 m von Widerlager zu Widerlager, Breite: 15 m), die über die gesamte Brückenlänge hinweg beidseitig mit je vier Straßenleuchten (Natriumdampflampen - 20 m Abstand) versehen ist. Die Leuchten bescheinen durch ihre Bauart und ihre Höhe auch die angrenzenden Uferflächen einschließlich der Warnow. Der aufgehellte Korridor umfasst beidseitig der Brücke jeweils ca. 25 m mit nach außen abnehmender Intensität. Beobachtungen mit der Wärmebildkamera zeigten im Frühjahr (April, Mai), dass dieser Bereich dennoch sehr intensiv von Zwergfledermäusen (zeitweise auch von Mücken- und Rauhauffledermäusen) zur Jagd genutzt wurde. Vor allem der Röhrichtgürtel am östlichen Warnowufer wurde beiderseits der Brücke intensiv bejagt. Die jagenden Tiere flogen hierbei zeitweise auch in den Verkehrsraum ein und jagten offenbar vom Licht angelockte Insekten im Umfeld der Leuchten. In einzelnen Strahlungsnächten zeigte sich eine sehr hohe Dichte jagender Zwergfledermäuse (und einzelner Mücken- und Rauhauffledermäuse) unter dem Brückenbauwerk. Hier diente der aufgeheizte Betonkörper als Rückzugsort für diverse Insekten, die sehr intensiv von den Pipistrellen gejagt wurden. Phasenweise konnten bis zu 15 zeitgleich jagende Tiere festgestellt werden.

Die beobachteten Querungen erfolgten überwiegend unterhalb der Brücke. Einzelne Tiere querten die Vorpommernbrücke auch oberhalb.

Im April und Mai 2020 konnten bei den durchgeführten Beobachtungen nahezu keine Wasserfledermäuse (oder andere Myotis-Arten) am Brückenbauwerk beobachtet werden. Die sehr geringe Beobachtungsdichte deutet darauf hin, dass dieser Teil der Warnow im Frühjahr offenbar für Wasserfledermäuse weniger interessant ist und ein Überflug in den sich weitenden Warnowarm kaum erfolgt. Hierfür sprechen auch die Horchboxaufzeichnungen auf der Warnow (Boxen 1 bis 4), die in dieser Phase auch kaum Wasserfledermauskontakte aufwiesen.

Im Beobachtungszeitraum August - September 2020 ging der Anteil jagender Pipistrellus-Arten (Zwerg-, Mücken-, Rauhauffledermaus) an der Vorpommernbrücke deutlich zurück. In diesem Zeitraum wurden in stärkerem Maße Röhrichtflächen und ufernahe Gehölze im weiteren Umfeld der Brücke zur Jagd genutzt.

Wasserfledermäuse querten die Brücke im 2. Untersuchungszeitraum regelmäßig ab der mittleren Dämmerung (ab ca. 1 h nach SU) ausschließlich in nördliche Richtung (Stadthafen). Im Verlauf der Nacht kam es zunehmend auch zu Überflügen in die entgegengesetzte südliche Richtung (Mühlendamm). Die Brücke wurde stets zügig ca. 50 cm über der Wasseroberfläche gequert, wobei die Tiere die Brückenmitte oder das westliche Warnowufer nutzten. Beide Bereiche wiesen leicht dunklere Verhältnisse auf, die einerseits auf die Schattenwirkung der Ufervegetation und andererseits auf die größere direkte Entfernung zur Brückenbeleuchtung zurückzuführen sind. So führt die Flugbahn in der Brückenmitte zwischen zwei Leuchten in einem Abstand von jeweils 10 m hindurch. Die Brücke wurde überwiegend von Einzeltieren

gequert. Seltener konnten zwei und in einem Fall drei in sehr engem Verband fliegende Wasserfledermäuse beobachtet werden. Überflüge anderer ‚Myotis-Arten‘ gelangen an den Beobachtungstagen nicht.

Petribrücke

Die Petribrücke ist eine ca. 40 m lange und 17 m breite Stahlträgerbrücke, die mittig auf einem massiven Pfeiler aufliegt. Auf der Südseite der Brücke wurden 2019 drei hoch aufragende LED-Leuchten montiert, die den südlich angrenzenden Bereich der Warnow sowie die Uferbereiche aufhellen. Der nördliche Bereich der Brücke ist dunkler und wird ausschließlich durch indirektes Licht beleuchtet. Die besonders von Zwerg-, aber auch von Mücken- und Rauhautfledermäusen zur Jagd genutzte Gehölzstrukturen im Umfeld der Brücke ziehen sich am westlichen Warnowufer entlang und sind auf der Nordseite der Brücke besonders kompakt. Hier befindet sich auch der am intensivsten bejagte Standort am Brückenbauwerk (siehe Ergebnisse Horchbox 5). Dieser Bereich wurde im April - Mai massiv bejagt. Die Südseite der Brücke sowie unter der Brücke selbst jagten deutlich weniger Tiere - zumeist nur Einzeltiere. Das Wärmespeichervermögen der Stahlkonstruktion wies bei weitem nicht die Wärmestrahlung wie die Vorpommernbrücke auf (Wärmebildkamera), so dass das Insektenaufkommen geringer ausfiel und der an der Vorpommernbrücke beobachtete Effekt hier in Strahlungsnächten nicht auffällig wurde.

Die beobachteten Querungen erfolgten vielfach unterhalb der Brücke. Im Vergleich zur Vorpommernbrücke war der Anteil oberhalb der Brücke querender Tiere größer (Pipistrellus-Arten).

Im April und Mai 2020 konnten bei den durchgeführten Beobachtungen wie an der Vorpommernbrücke nahezu keine Wasserfledermäuse (oder andere Myotis-Arten) am Brückenbauwerk beobachtet werden. Da beide Brücken im räumlichen Kontext stehen, sind die Ursachen auch hier auf eine geringere Nutzung der breiteren Warnow im Bereich des Stadthafens zurückzuführen.

Im Beobachtungszeitraum August - September 2020 ging der Anteil jagender Pipistrellus-Arten (Zwerg-, Mücken-, Rauhautfledermaus) an der Petribrücke leicht zurück. Der nördlich angrenzende, sich am Westufer der Warnow entlangziehende Gehölzgürtel wurde dennoch mit hoher Intensität zur Jagd genutzt.

Wasserfledermäuse querten die Brücke im 2. Untersuchungszeitraum regelmäßig mit einer abendlich starken Bewegung in nördliche Richtung (Richtung Stadthafen). Bei der Querung wurden beide Durchfahrten gleichermaßen genutzt. Die Durchflüge erfolgten zügig. Jagdaktivitäten konnten auf der Südseite der Brücke nur vereinzelt festgestellt werden. Der nördlich angrenzende verdunkelte Bereich wurde jedoch wiederholt und phasenweise von 2 bis 3 Wasserfledermäusen zeitgleich zur Jagd genutzt. Die Jagdflüge erfolgten hierbei auch bis unter die Brücke und vereinzelt bis in die stärker beleuchteten Bereiche auf der Südseite.

Fazit

Pipistrellus-Arten

- im gesamten Untersuchungszeitraum gleichbleibend hohe Querungsintensität unter den Brücken - teilweise auch darüber
- im April - Mai wurden besonders hohe Jagdintensitäten an der Vorpommernbrücke (vor allem über den angrenzenden Röhrichtbeständen) und hohe Jagdintensitäten an der Petribrücke (vor allem an den kompakten Gehölzstrukturen) festgestellt - an der Vorpommernbrücke wurden vor allem in Strahlungs Nächten Wärmespeichereffekte des Betonbauwerks genutzt
- ▶ das gesamte Verhalten deutete auf keine ausgeprägte Meidung der mit Natriumdampflampen beleuchteten Bereiche hin; geringere Aktivitätsdichten waren jedoch in den direkt von LED-Leuchten aufgehellten Bereichen (Petribrücke) zu verzeichnen

Wasserfledermäuse / Myotis-Arten

- im April - Mai nur sporadisches Querungsverhalten der Brücken durch Wasserfledermäuse; keine Hinweise auf weitere Myotis-Arten
- im August - September hohe Querungsrate der Brücken
- Vorpommernbrücke - wurde stets sehr zügig gequert - mittig oder am westlichen Warnowufer (leichte Lichtschatteneffekte); keine Jagd unter oder an der Brücke
- Petribrücke - wurde stets sehr zügig gequert - beide Durchfahrten gleichermaßen intensiv; wiederholt feststellbare Jagd auf der Nordseite der Brücke bis in den Dunkelkorridor unter der Brücke hinein
- ▶ das gesamte Verhalten deutet auf deutliche Lichtmeidung hin; andere Flugrouten z.B. über die verdunkelten ufernahen Bereiche wurden nicht festgestellt

3.3 Überflug- und Zugbeobachtungen auf der Warnow

Ein Großteil der vorgenommenen Überflugbeobachtungen erfolgte von der westlichen Startplattform aus (Abb. 2). Die Plattform verfügte im Vergleich zu anderen Standorten bzw. der mobilen Erfassung über folgende Vorteile:

- vergleichsweise große Entfernung zum Ufer (150 m bzw. 310 m) und damit kaum zu erwartende Jagdaktivitäten von Pipistrellus-Arten am Standort
- gute Bewegungsmöglichkeiten zur Erfassung überfliegender Tiere bei gleichzeitiger guter Sicherung des Beobachters durch umlaufendes Gelände und sicheren Tritt (Beplankung)
- etwa zentrale Lage im Untersuchungsgebiet Warnow

Insgesamt wurden an folgenden Tagen und Standorten Überflug- und Zugbeobachtungen erfasst:

- 27.04.20 - Warnowufer Gehlsdorf (15°C - 21.00 Uhr - bis 12°C, Wind 3 aus SO)
- 05.05.20 - Warnowufer Gehlsdorf - 2 Standorte (11°C - 21.00 Uhr - bis 10°C, Wind 3 aus NW)
- 09.05.20 - Startplattform west (14°C - 21.00 Uhr - bis 10°C, Wind 2 bis 3 aus SO)
- 20.05.20 - Startplattform west (14°C - 21.00 Uhr - bis 10°C, Wind 2 aus W)
- 02.06.20 - Startplattform west (16°C - 22.00 Uhr - bis 13°C, Wind 1 bis 2 aus W)
- 15.08.20 - Warnowufer Gehlsdorf (24°C - 21.00 Uhr - bis 18°C, Wind 2 aus O)
- 18.08.20 - Startplattform west (21°C - 21.00 Uhr - bis 17°C, Wind 2 aus SW)
- 06.09.20 - Startplattform west (15°C - 21.00 Uhr - bis 12°C, Wind 2 aus SW)
- 15.09.20 - Startplattform west (22°C - 21.00 Uhr - bis 18°C, Wind 1 aus S)
- 23.09.20 - Warnowbrücke und Greifenbrücke mit näherem Umfeld (18°C - 19.00 Uhr - bis 16°C, Wind 1-2 (3) aus SW)

Überflug-/Zugrichtung

27.04.20 - Warnowufer - Gehlsdorf

Am 27.04.20 konnten am Warnowufer Gehlsdorf zwischen 21.00 und 03.15 Uhr mehrere Zwerg- und Mückenfledermäuse festgestellt werden. Die Bewegungsrichtung war uferparallel, aber insgesamt ungerichtet (sowohl westlich als auch östlich fliegende Tiere). Rauhautfledermausnachweise gelangen an diesem Standort im Verlauf der Untersuchungsnacht nicht. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Rauhautfledermauszug zu diesem Zeitpunkt noch nicht eingesetzt hatte.

05.05.20 - Warnowufer Gehlsdorf - 2 Standorte

Am 27.04.20 wurden am Warnowufer Gehlsdorf zwischen 21.00 und 03.00 Uhr mehrere Rauhautfledermäuse nachgewiesen. Der Batlogger M wurde zur Abscheidung der Zwerg- und Mückenfledermäuse im Frequenzbereich zwischen 35 und 40 kHz programmiert. Die Bewegungsrichtung der Rauhautfledermäuse war uferparallel, aber insgesamt indifferent (sowohl westlich als auch östlich fliegende Tiere). Es konnte davon ausgegangen werden, dass der Rauhautfledermauszug zu diesem Zeitpunkt bereits eingesetzt hatte, aber noch auf geringem Niveau verlief.

09.05.20 - Startplattform west

Am 09.05.20 wurden während der Überflugebeobachtungen auf der Startplattform die Arten Zwerg-, Rauhautfledermaus und Abendsegler festgestellt und soweit möglich deren Flugrichtung und Höhe ermittelt. Bei der späteren Batlogger-Auswertung konnten noch zwei Mückenfledermauskontakte ausgewertet werden, die im Zuge der automatischen Erfassung aufgezeichnet wurden. Das Bewegungsdiagramm (Abb. 4) zeigt eine stark südlich ausgeprägte Bewegungsrichtung. Darüber hinaus waren nordöstlich gerichtete Bewegungen etwas auffälliger. Die Überflüge konnten überwiegend Zwergfledermäusen zugeordnet werden, die offenbar

häufiger aus Richtung Dierkower Deponie kommend die Warnow in Richtung Innenstadt überflogen. Eine Rückkehr von Jagdflügen (nördliches Warnowufer) ist naheliegend. Für die sehr selten am Standort aktive Rauhauffledermaus (n=2) konnte nur ein indifferentes Bewegungsprofil erstellt werden. Die beiden ermittelten Überflüge erfolgten in Richtung SO und W.

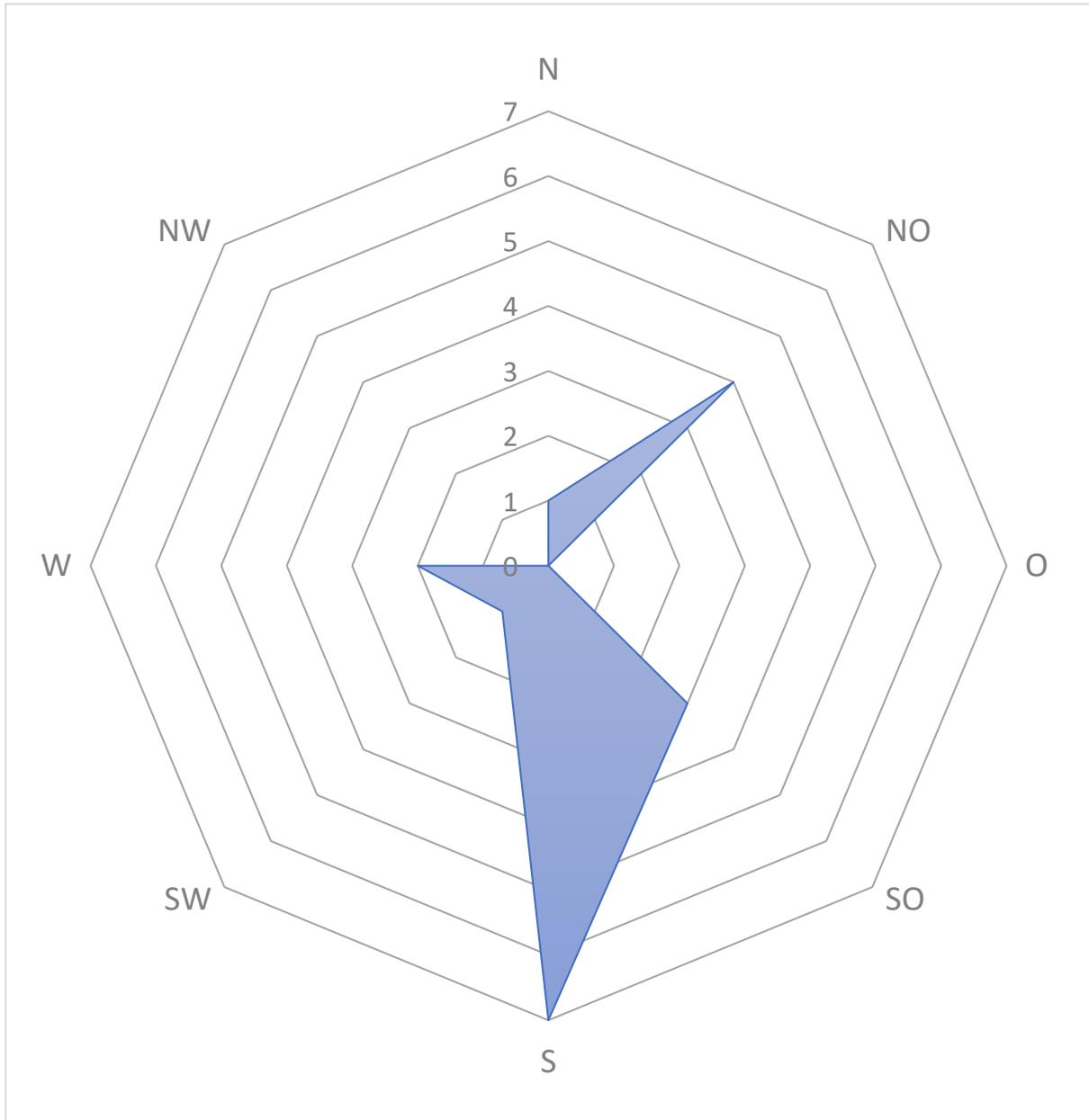


Abbildung 4: Überflugerfassung vom 09.05.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge waren auffällig südlich orientiert. Darüber hinaus wurden eine zweite etwas weniger ausgeprägte nordöstliche Überflugrichtung ermittelt.

17.05.20 - Startplattform west

Am 17.05.20 wurden an der Startplattform die Arten Zwerg-, Mücken-, Rauhautfledermaus und Abendsegler festgestellt und soweit möglich deren Flugrichtung und Höhe ermittelt. Das Bewegungsdiagramm (Abb. 5) zeigt eine ausgeprägte Nord-Süd-Achse. Westlich oder östlich orientierte Überflüge wurden hingegen nicht oder kaum festgestellt. Die Überflüge konnten überwiegend Zwergfledermäusen zugeordnet werden, die offenbar die Achse Innenstadt - Dierkower Deponie nutzten. Überflüge zum nördlichen Warnowufer und die Rückflüge in die Innenstadt sind naheliegend. Für die selten am Standort aktive Rauhautfledermaus (n=3) konnte nur ein indifferentes Bewegungsprofil erstellt werden. Die drei ermittelten Überflüge erfolgten in Richtung O, NO und SW. Die geringe Kontaktanzahl weist darüber hinaus auf ein geringes Durchzugsgeschehen hin.

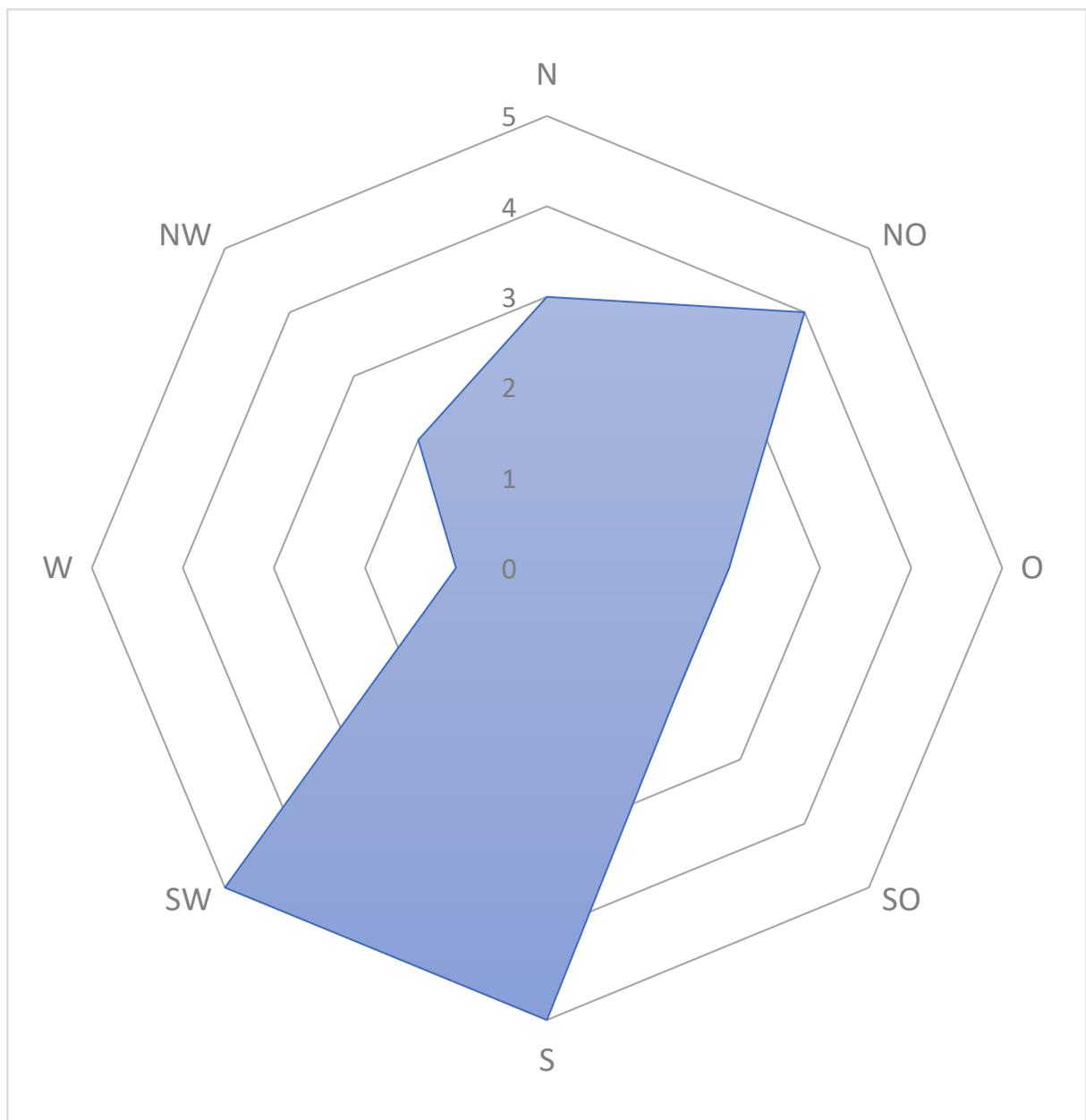


Abbildung 5: Überflugerfassung vom 17.05.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine ausgeprägte Nord-Süd-Bewegung auf.

02.06.20 - Startplattform west

Am 02.06.20 wurden an der Startplattform die Arten Zwerg-, Mücken-, Rauhaut-, Wasserfledermaus und Abendsegler festgestellt und soweit möglich deren Flugrichtung und Höhe ermittelt. Wasserfledermäuse waren erstmals am Standort präsent. Das Bewegungsdiagramm (Abb. 6) zeigt eine sehr ausgeprägte südwärts gerichtete Bewegung. Die Überflüge konnten überwiegend Zwergfledermäusen zugeordnet werden, die offenbar in die Rostocker Innenstadt zurückkehrten. Überflüge vom nördlichen Warnowufer kommend (potenzielle Jagdgebiete) sind sehr wahrscheinlich und bei allen vorherigen Beobachtungen konstant festgestellt worden. Demnach kann hier von einer echten Überflugbeziehung ausgegangen werden. Beachtlich ist die etwa 500 m lange Strecke, die für die zumindest bedingt strukturgebunden fliegende Zwergfledermaus ohne erkennbare Leitstrukturen überbrückt wird. Da die Rückflugintensität stärker ausfällt, kann vermutet werden, dass für die Hinflüge weniger offene und besser geschützte Strecken zur Feindvermeidung gewählt werden (der Ausflug erfolgt vielfach bereits in der mittleren Abenddämmerung). Für die selten am Standort aktive Rauhautfledermaus (n=2) konnte wiederum nur ein indifferentes Bewegungsprofil erstellt werden. Die beiden ermittelten Überflüge erfolgten in Richtung O und SO. Die geringe Kontaktanzahl weist zusammenfassend betrachtet für die Rauhautfledermaus auf ein geringes Durchzugsgeschehen im Frühjahr hin.

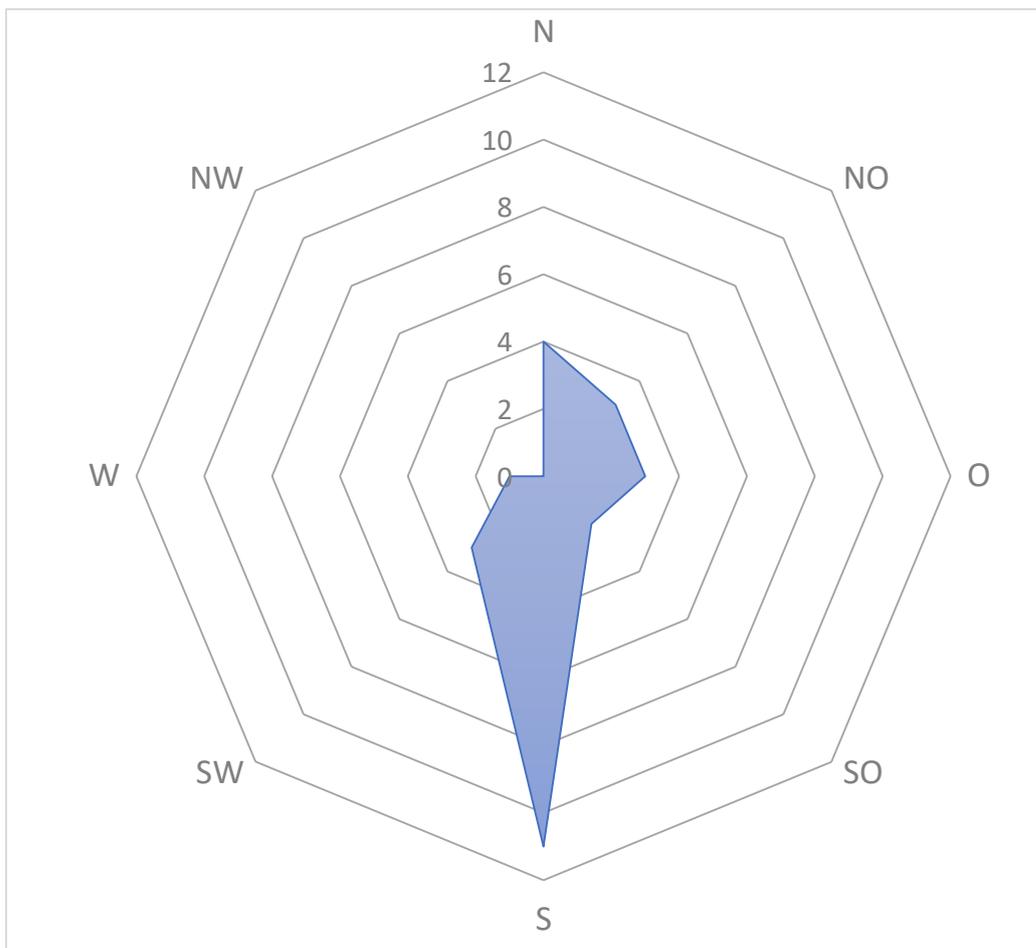


Abbildung 6: Überflugerfassung vom 02.06.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine ausgeprägte südwärts gerichtete Bewegung auf.

15.08.20 - Warnowufer - Gehlsdorf

Am 15.08.20 wurden am Warnowufer Gehlsdorf zwischen 21.30 und 03.00 Uhr Referenzuntersuchungen zum Zugstatus der Rauhaufledermaus durchgeführt (mit Batlogger im 35 bis 40 kHz-Band). Hierbei wurden 10 Rauhaufledermaus-Kontakte registriert. Die Bewegungsrichtung war uferparallel, aber insgesamt ungerichtet (sowohl westlich als auch östlich fliegende Tiere). Es kann davon ausgegangen werden, dass der Rauhaufledermauszug zu diesem Zeitpunkt noch nicht eingesetzt hatte.

18.08.20 - Startplattform west

Am 18.08.20 wurden an der Startplattform die Arten Zwerg-, Mücken-, Rauhaut-, Wasserfledermaus und Abendsegler festgestellt und soweit möglich deren Flugrichtung und Höhe ermittelt. Das Bewegungsdiagramm (Abb. 7) zeigt eine ausgeprägte südost- bis westwärts gerichtete Bewegung. Nördlich gerichtete Bewegungen konnten in dieser Untersuchungsnacht kaum festgestellt werden. Die Überflüge konnten vor allem Zwergfledermäusen zugeordnet werden. Der Anteil überfliegender Abendsegler war ebenfalls hoch, hier gelang aber, da Jagdflüge dominierten, vielfach keine eindeutige Richtungszuweisung. Der Anteil der querenden Wasserfledermäuse war im Vergleich zum Frühjahr deutlich erhöht. Auch Mückenfledermäuse traten jetzt regelmäßiger am Standort in Erscheinung. Rauhaufledermäuse wurden mit zwei Kontakten nur sehr selten am Standort festgestellt. Die Bewegungsrichtung war indifferent (SO, NW).

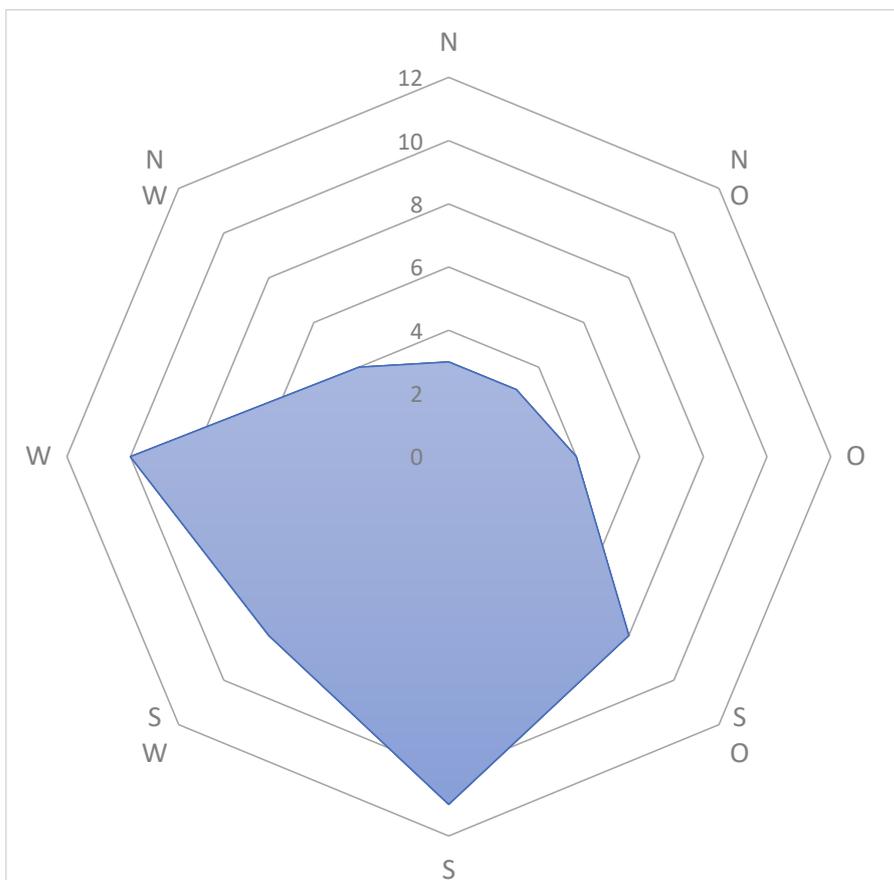


Abbildung 7: Überflugerfassung vom 18.08.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine ausgeprägte südost- bis westwärts gerichtete Bewegung auf.

06.09.20 - Startplattform west

Am 06.09.20 wurden an der Startplattform die Arten Zwerg-, Mücken-, Rauhaut-, Wasserfledermaus und Abendsegler festgestellt und soweit möglich deren Flugrichtung und Höhe ermittelt. Das Bewegungsdiagramm (Abb. 8) zeigt eine vorwiegend nordwestlich und südöstlich gerichtete Bewegung auf. Die Überflüge konnten vielfach Zwergfledermäusen zugeordnet werden.

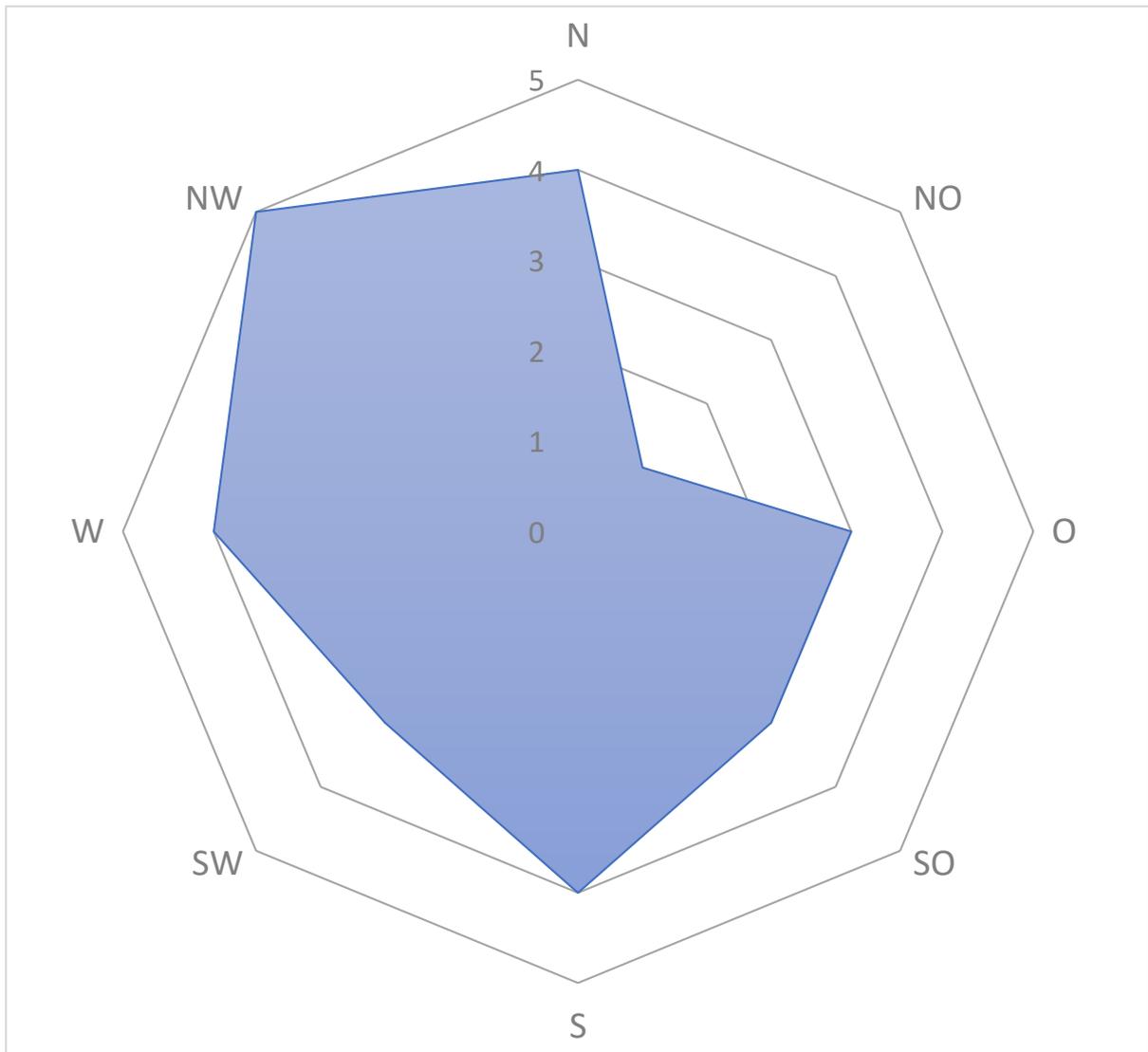


Abbildung 8: Überflugerfassung vom 06.09.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine vorwiegend nordwestlich und südöstlich gerichtete Bewegung auf.

Den größten Anteil überfliegender Tiere machten aber Rauhautfledermäuse aus. Der hohe Anteil registrierter Tiere ermöglichte die Erstellung eines Bewegungsdiagrammes (Abb. 9). Dieses zeigt eine klar nordwestlich orientierte Hauptflugrichtung. Östlich orientierte Rauhautfledermaus-Überflüge konnten hingegen kaum registriert werden.

Der Anteil überfliegender Abendsegler, Mückenfledermäuse und Wasserfledermäuse war gering.

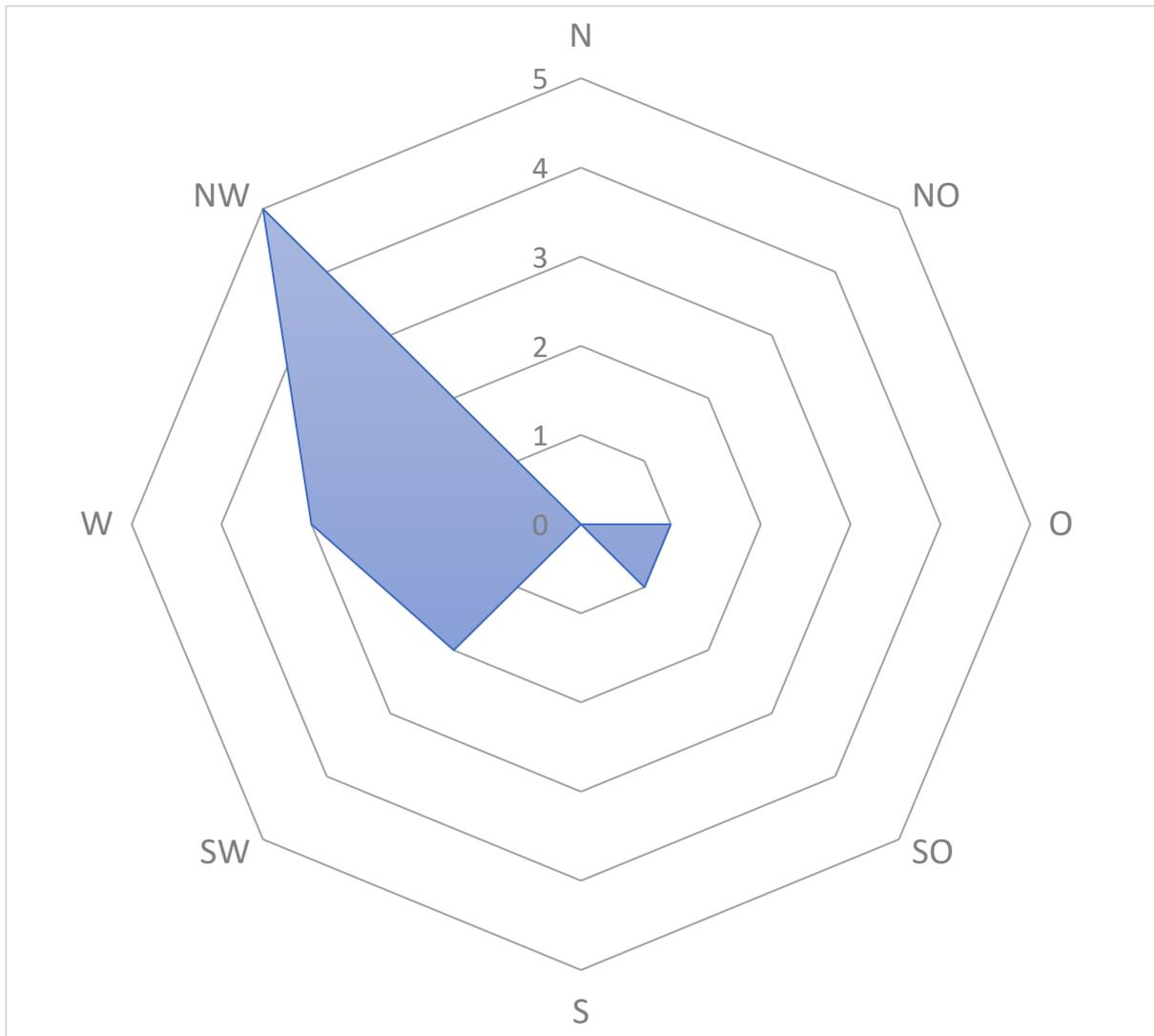


Abbildung 9: Überflugerfassung vom 06.09.20 - Startplattform west - nur Rauhauffledermaus. Die Überflüge wiesen eine stark nordwestlich gerichtete Bewegung auf.

15.09.20 - Startplattform west

Am 15.09.20 wurden an der Startplattform die Arten Zwerg-, Mücken-, Rauhaut-, Wasserfledermaus und Abendsegler festgestellt und soweit möglich deren Flugrichtung und Höhe ermittelt. Das Bewegungsdiagramm (Abb. 10) zeigt eine vorwiegend westlich gerichtete Bewegung. Nördlich und östlich gerichtete Bewegungen waren schwächer ausgeprägt, aber ebenfalls als Vorzugsrichtungen erkennbar. Die Überflüge der Zwergfledermäuse blieben im Vergleich zum vorherigen Termin in etwa konstant. Wasserfledermäuse, Abendsegler und Mückenfledermäuse wiesen jedoch deutlich höhere Aktivitäten auf. Wasserfledermäuse dominierten das Aktivitätsgeschehen am Standort.

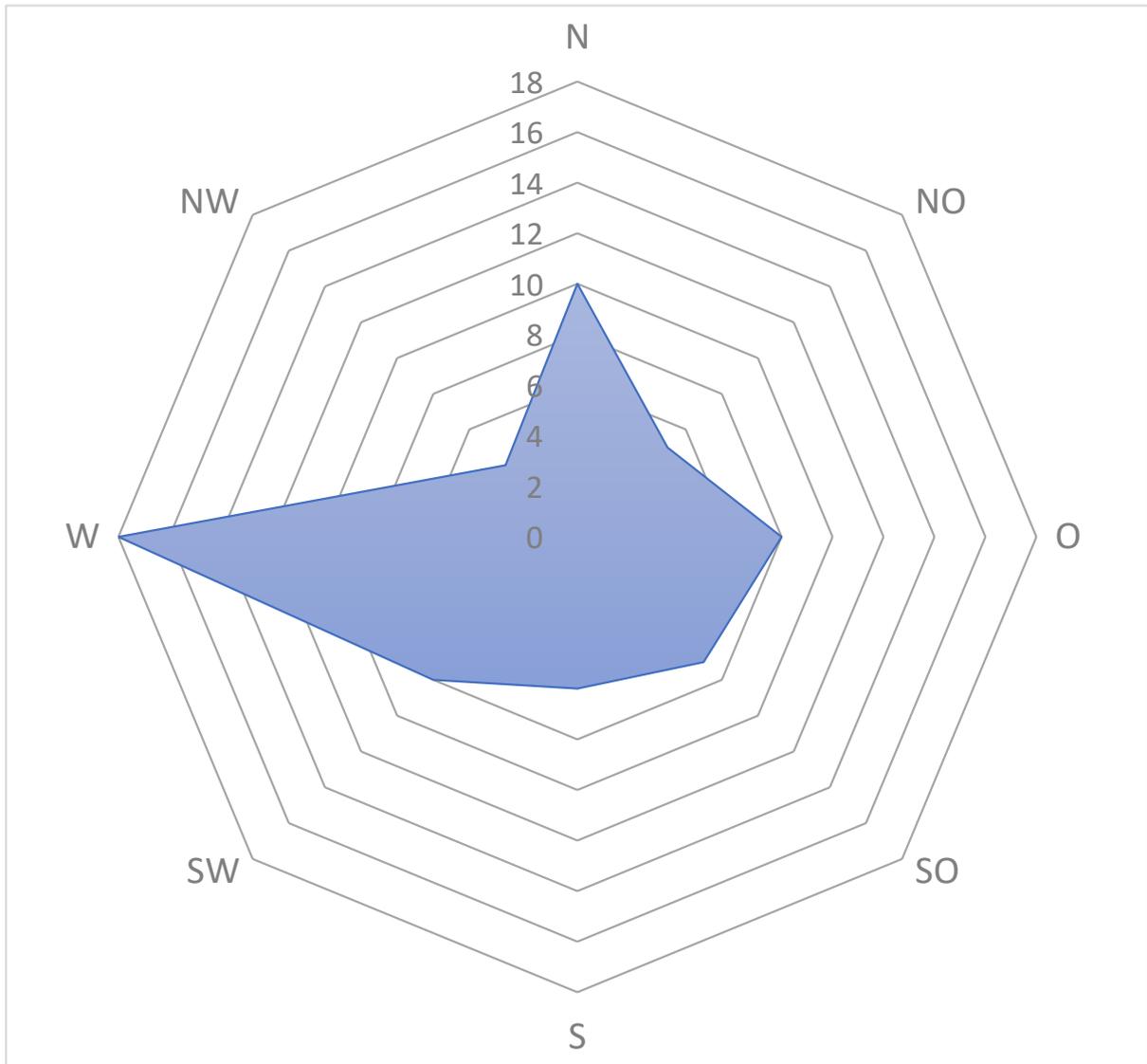


Abbildung 10: Überflugerfassung vom 15.09.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine vorwiegend westlich gerichtete Bewegung auf.

Ebenfalls häufig zeigten sich überfliegende Rauhaufledermäuse. Der hohe Anteil querender Tiere ermöglichte auch für diese Beobachtungsnacht die Erstellung eines Bewegungsdiagrammes (Abb. 11). Dieses zeigt eine klar westlich orientierte Hauptflugrichtung. Östlich orientierte Rauhaufledermaus-Überflüge konnten kaum registriert werden.

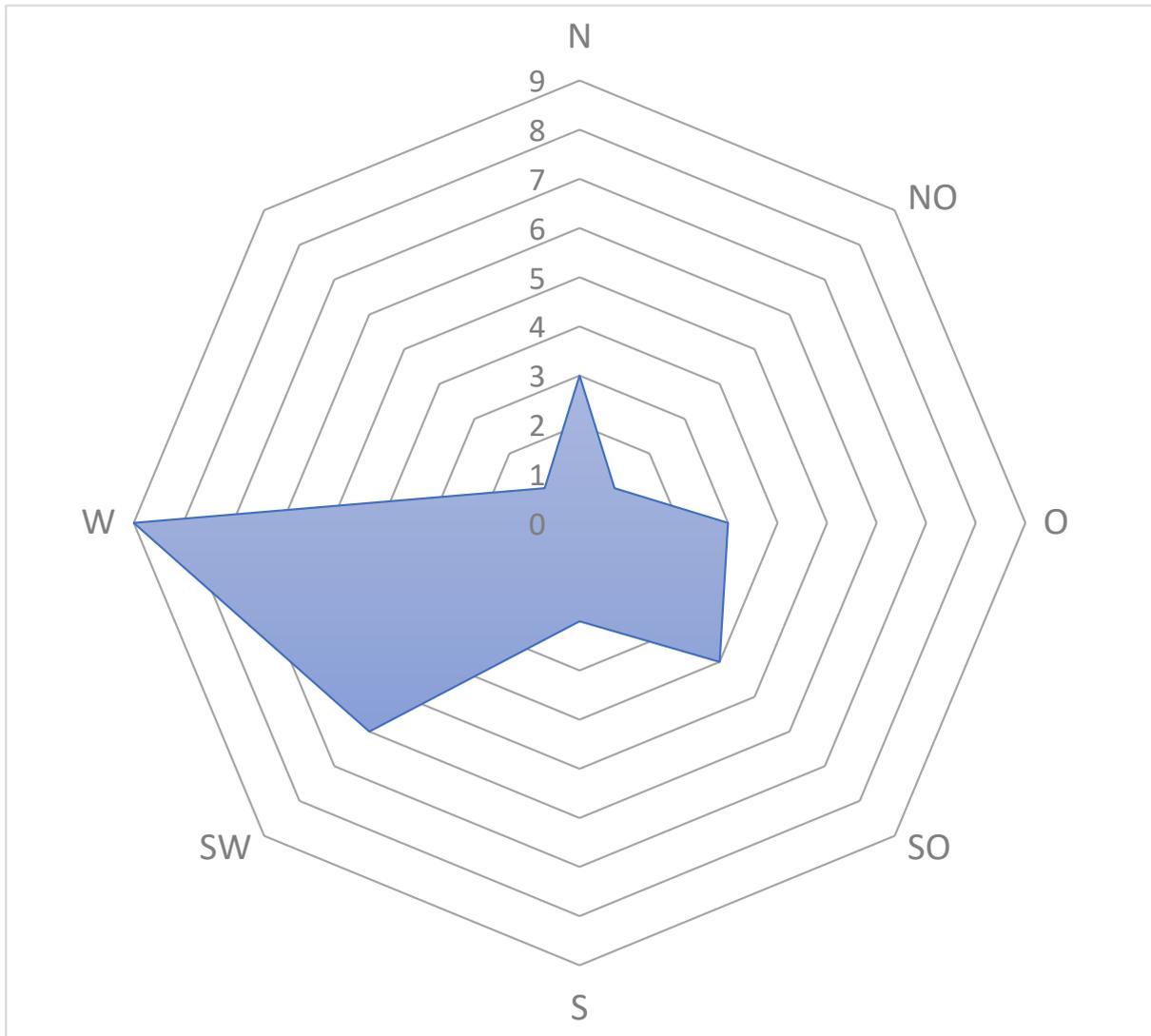


Abbildung 11: Überflugerfassung vom 15.09.20 - Startplattform west - nur Rauhautfledermaus. Die Überflüge wiesen eine deutlich westlich gerichtete Bewegung auf.

23.09.20 - Startplattform west

Am 23.09.20 wurden an der Startplattform die Arten Zwerg-, Mücken-, Rauhaut-, Wasserfledermaus und Abendsegler festgestellt und soweit möglich deren Flugrichtung und Höhe ermittelt. Das Bewegungsdiagramm (Abb. 12) zeigt eine vorwiegend westlich gerichtete Bewegung. Östlich gerichtete Bewegungen waren weniger ausgeprägt, aber ebenfalls als Vorzugsrichtung erkennbar. Nördlich oder südlich gerichtete Bewegungen wurden in dieser Erfassungsnacht kaum ermittelt.

Die Überflüge der Zwergfledermäuse blieben im Vergleich zum vorherigen Termin in etwa konstant. Wasserfledermäuse zeigten sich abermals auf einem sehr hohen Aktivitätsniveau. Abendsegler und Mückenfledermäuse konnten gelegentlich am Beobachtungspunkt registriert werden.

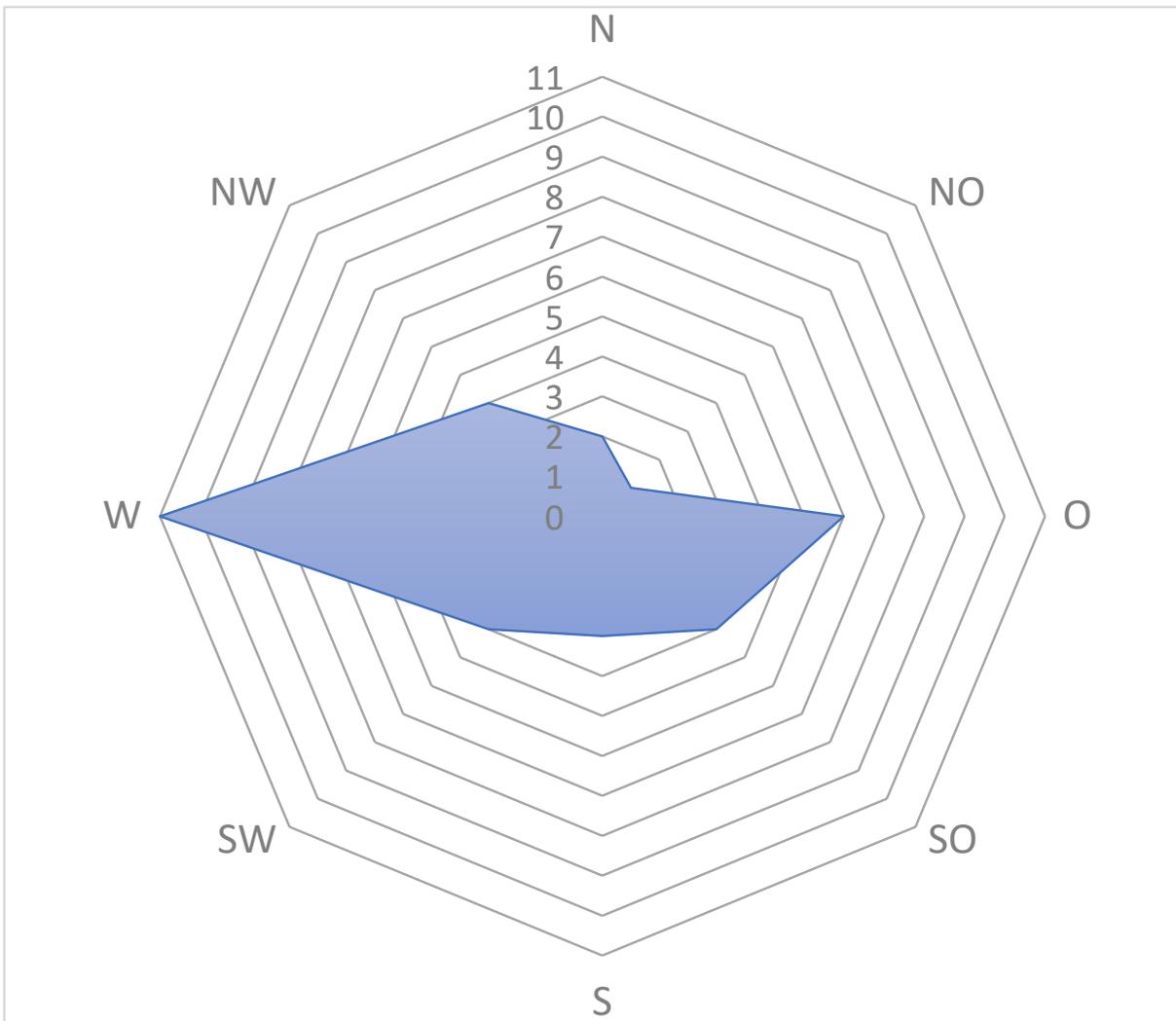


Abbildung 12: Überflugerfassung vom 23.09.20 - Startplattform west - alle Arten. Die Überflüge wiesen eine vorwiegend westlich gerichtete Bewegung auf.

Wiederum häufig zeigten sich überfliegende Raufhautfledermäuse. Der Anteil querender Tiere ermöglichte auch für diese Beobachtungsnacht die Erstellung eines Bewegungsdiagrammes (Abb. 13). Dieses zeigt abermals eine klar westlich bis südwestlich orientierte Hauptflugrichtung. Östlich orientierte Raufhautfledermaus-Überflüge konnten kaum registriert werden. Der September wies damit insgesamt deutlich erhöhte Raufhautfledermauskontakte am Beobachtungsstandort auf. Darüber hinaus zeigten die Tiere eine deutlich westwärts gerichtete Hauptflugrichtung.

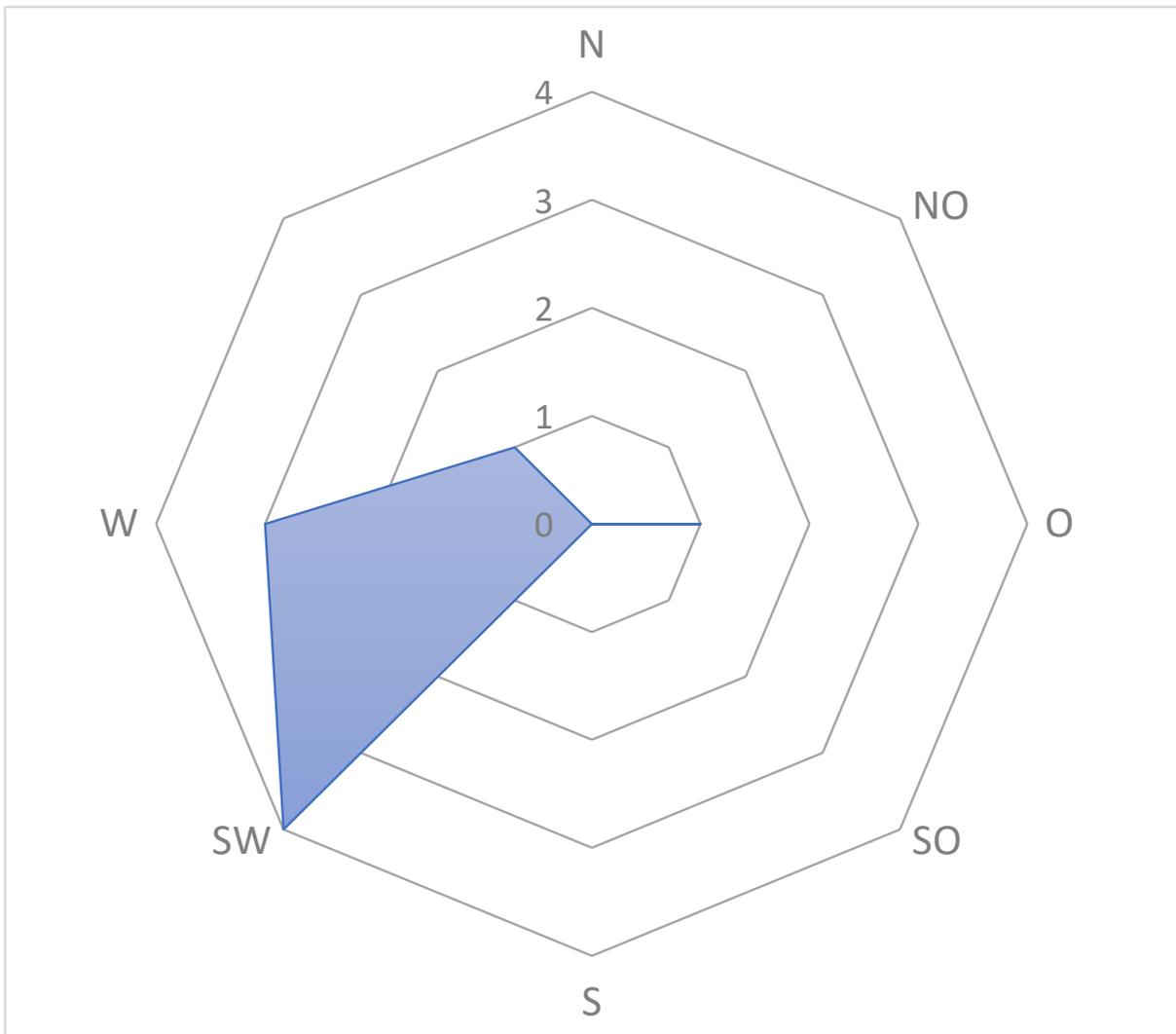


Abbildung 13: Überflugerfassung vom 23.09.20 - Startplattform west - nur Rauhautfledermaus. Die Überflüge wiesen eine deutlich west- bis südwestlich gerichtete Bewegung auf.

Überflughöhe

Während der Erfassung und während der späteren Auswertung der Videos wurde schnell klar, dass eine metergenaue Überflughöhe mit der verwendeten Technik und ohne klare Bezugsgröße nicht ablesbar ist. Bei der Schätzung der Überflughöhe musste demnach auf die Tiergröße und auf die wenigen vorhandenen „Marken“, wie Tonnen, Dalben und vereinzelt ankernde Schiffe zurückgegriffen werden. Die durchschnittlich ermittelten Überflughöhen der beobachteten Arten wiesen folgende Werte auf:

- Zwergfledermaus: 5 bis 10 m
- Rauhautfledermaus 5 bis 12 m
- Mückenfledermaus: 5 bis 10 m
- Abendsegler: (10) 15 bis 20 m

Wasserfledermaus: 0,5 bis 1 m

Die Arten Zwerg-, Rohhautfledermaus und Abendsegler neigten vor allem im Spätsommer dazu Überflüge und Jagdflüge miteinander zu kombinieren. So wurden mehrfach Überflüge beobachtet, bei denen aus dem geradlinigen Flug heraus ein Beutefang bis knapp über die Wasseroberfläche erfolgte (auch Abendsegler). Abendsegler haben hierbei gelegentlich bis zu 15 Höhenmeter überbrückt.

Fazit

- im **Frühjahrszeitraum** waren die Überflugbeobachtungen nahezu ausgeglichen südlich bzw. nördlich orientiert und wurden von Zwergfledermäusen dominiert; Überflüge von der Rostocker Innenstadt in nördlich gelegenen Jagdgebiete (hier sehr hohes Jagdaufkommen von Zwergfledermäusen - siehe Untersuchung zur BUGA von 2019) und Rückflüge in die Stadt sind sehr wahrscheinlich; beachtlich ist der mindestens 500 m umfassende Überflug über freies Wasser der ansonsten bevorzugt strukturgebunden fliegenden Zwergfledermaus; Wasserfledermäuse konnten kaum am Standort festgestellt werden und nutzten somit das offene Wasser selten zur Jagd
- die Nachweisdichte der Rohhautfledermäuse war sehr gering; es spricht vieles dafür, dass die Warnow im Frühjahrszugzeitraum nicht zu den bevorzugt genutzten Durchzugsgebieten zählt
- im **Sommerzeitraum** dreht sich die Hauptbewegungsachse um 90°, wobei westlich orientierte Überflüge dominierten; mehrere Arten waren nun deutlich stärker auf der Warnow am Stadthafen präsent; eine hohe Aktivitätszunahme, die vorwiegend Jagdflüge umfasste, konnte vor allem bei Wasserfledermäusen verzeichnet werden
- ab **September 2020** kam es zu einer deutlichen Zunahme der Rohhautfledermaus-Aktivitäten; die vorwiegend westwärts gerichteten Bewegungen der Tiere wiesen auf echte Zugbewegungen hin; die Tiere scheinen demnach der Warnow ohne Strukturbindung von Osten kommend in westliche Richtung zu folgen; die Richtung entspricht auch der tatsächlichen Hauptzugrichtung im Spätsommer-/Herbstzugzeitraum

3.4 Jagdaktivitäten und Überflüge

Nachfolgend werden alle mehr oder weniger mobil aufgezeichneten Rufe in die Betrachtung mit einbezogen. Das betrifft außer den rein mobil erfassten Daten ebenso Daten die „semimobil“ an den Brückenbauwerken erfasst wurden. Die Untersuchungen wurden an den folgenden Tagen durchgeführt:

- 09.05.20 - Warnow gesamt (14°C - 21.00 Uhr - bis 10°C, Wind 2 bis 3 aus SO)
- 02.06.20 - Warnow gesamt (16°C - 22.00 Uhr - bis 13°C, Wind 1 bis 2 aus W)
- 18.08.20 - Warnow gesamt (21°C - 21.00 Uhr - bis 17°C, Wind 2 aus SW)
- 06.09.20 - Warnow gesamt (15°C - 21.00 Uhr - bis 12°C, Wind 2 aus SW)
- 15.09.20 - Warnow gesamt (22°C - 21.00 Uhr - bis 18°C, Wind 1 aus S)

- 23.09.20 - Warnowbrücke und Greifenbrücke mit näherem Umfeld und Warnow insgesamt (18°C - 19.00 Uhr - bis 16°C, Wind 1-2 (3) aus SW)

In den Frühjahrs- und Sommer-Untersuchungszeiträumen konnten für die sieben Arten Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Rauhautfledermaus, Breitflügelfledermaus, Abendsegler, Kleinabendsegler und Wasserfledermaus Jagd- und Überflugaktivitäten ermittelt werden. Die erfassten Aktivitäten werden in den Abbildungen 14 bis 22 dargestellt.

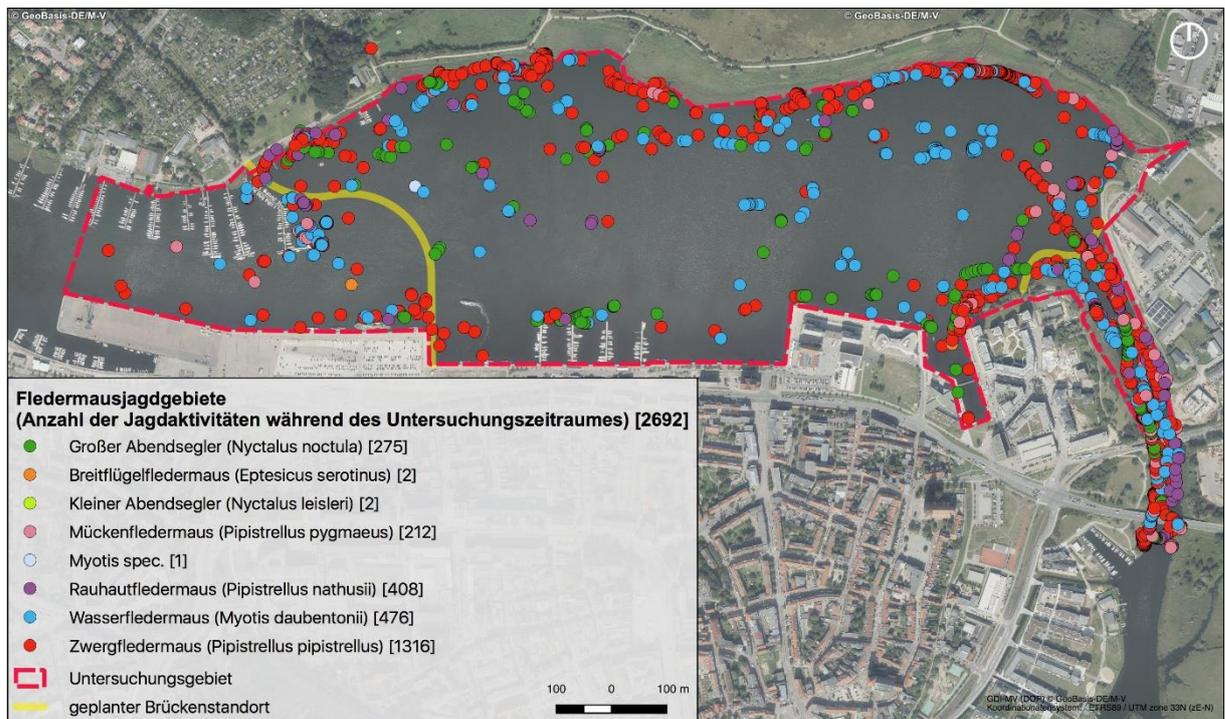


Abbildung 14: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten – alle Arten

Zwergfledermaus

Die Zwergfledermaus wurde häufig bis sehr häufig im Untersuchungsgebiet (UG) festgestellt. Die Tiere waren erwartungsgemäß im Uferbereich vertreten und zeigten hier eine deutliche Präferenz für Gehölz- und Röhrichtbestände. Konzentrationen jagender Zwergfledermäuse konnten demnach im Uferbereich der Holzhalbinsel, in weiten Teilen des nördlichen Warnowufers (Röhrichtkante) und entlang der Warnow zwischen Holzhalbinsel und Vorpommernbrücke ermittelt werden. Das südliche Warnowufer (Kaikante) wurde in deutlich geringerem Umfang frequentiert. Ebenso konnte ein deutliches Aktivitätsgefälle zur Warnowmitte hin festgestellt werden. In einem Abstand von 50 bis 100 m zur Uferkante gingen die Aktivitäten sehr deutlich zurück. Im zentralen Bereich der Warnow wurden nur vereinzelt Tiere angetroffen.

Die monatsweise Auswertung zeigt in weiten Teilen ein sehr homogenes Aktivitätsbild. Auffällig waren jedoch vor allem die im Juni nahezu geschlossenen Aktivitäten am nördlichen Warnowufer (Röhrichtgürtel). Diese starke Frequentierung war im August und September nicht

mehr vorhanden. Im August und September waren die Zwergfledermäuse hingegen etwas flächiger aktiv und nutzten auch den südlichen Bereich des UG (Stadthafen) stärker zur Jagd.

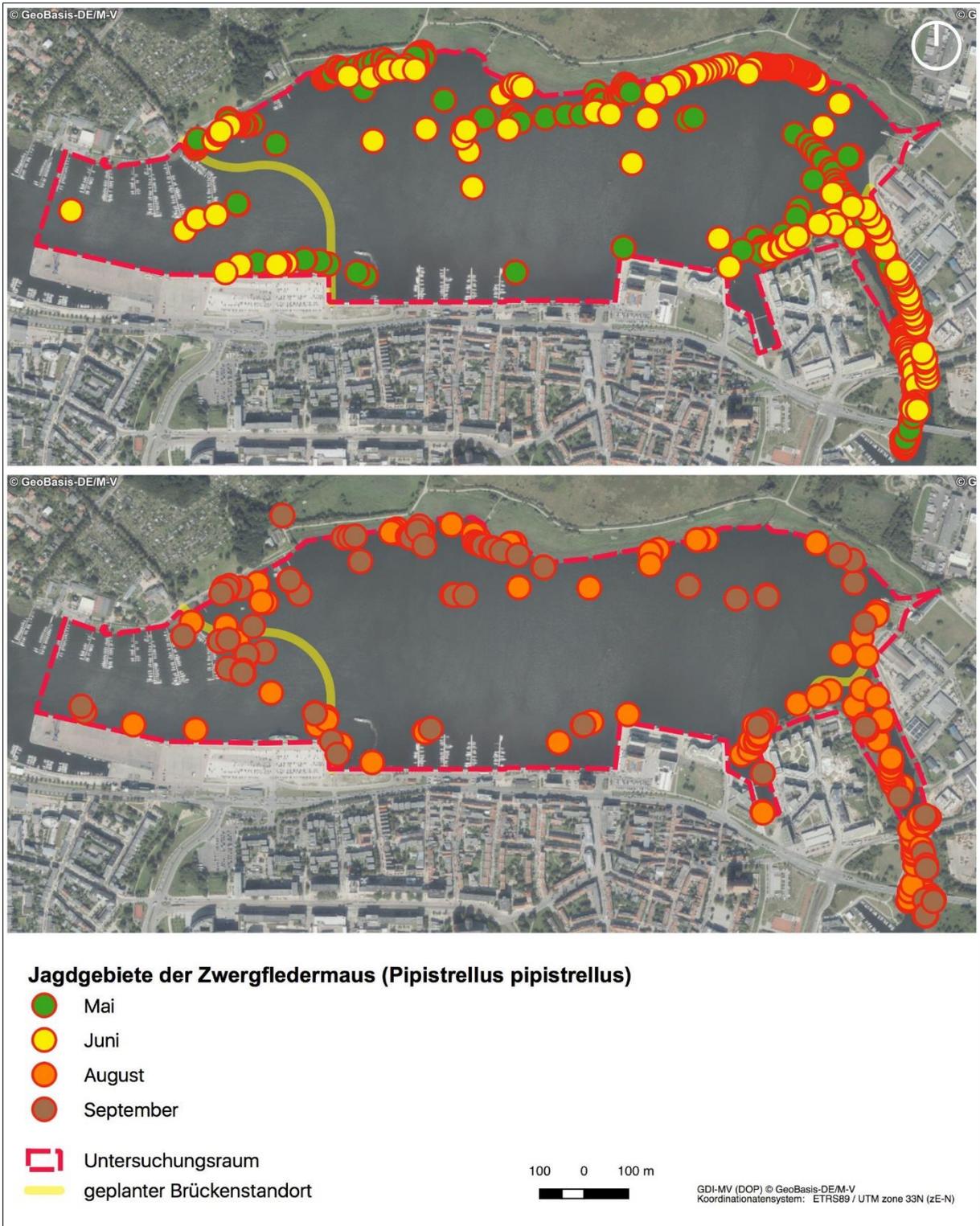


Abbildung 15: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Zwergfledermaus.

Mückenfledermaus

Die Mückenfledermaus konnte regelmäßig im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Die Art zeigte im Vergleich zur Zwergfledermaus eine geklusterte Aktivitätsverteilung.

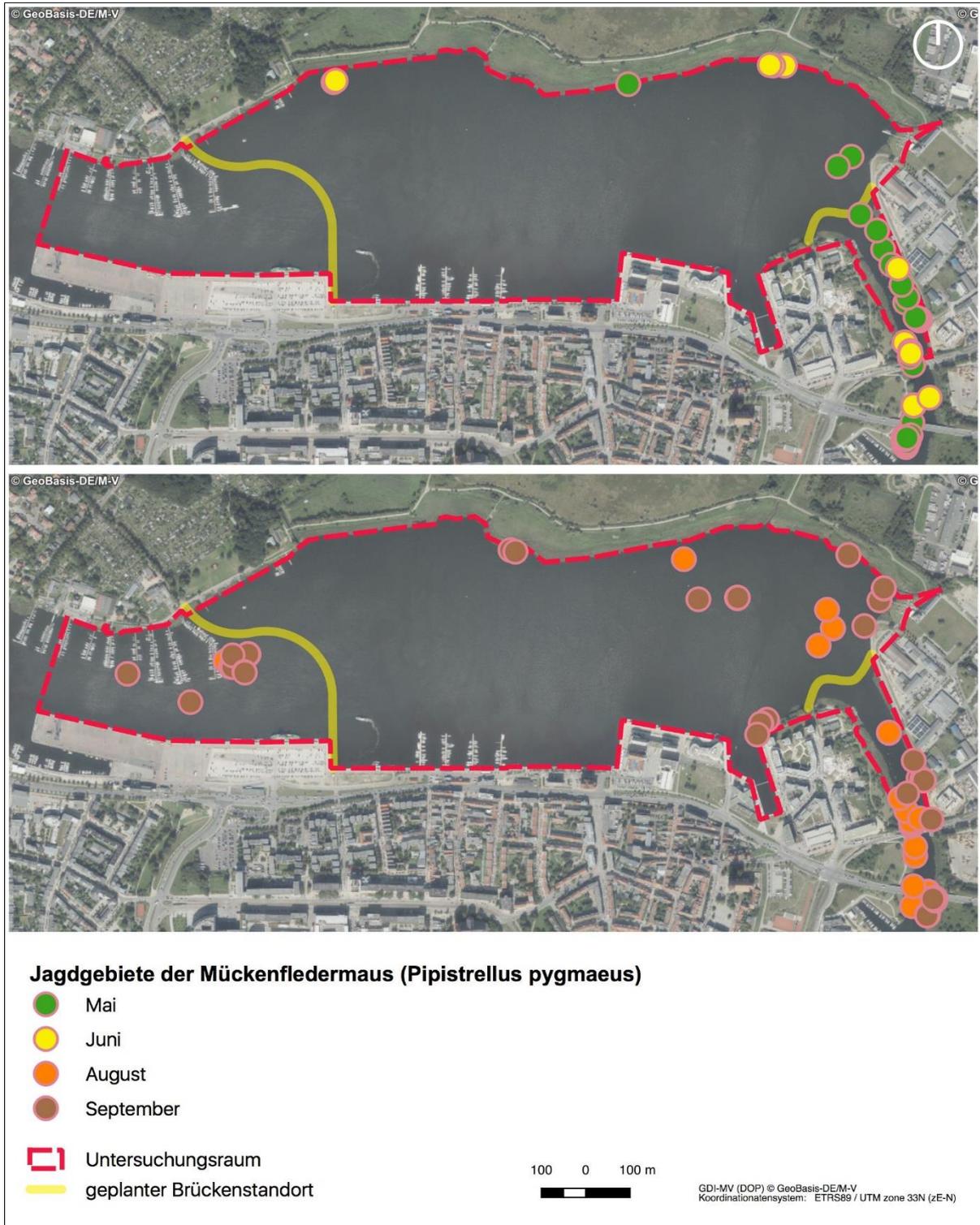


Abbildung 16: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Raufhautfledermaus.

Neben dem Bereich zwischen Holzhalbinsel und Vorpommernbrücke wurden Mückenfledermäuse in stärkerem Maße im Umfeld der Brücken selbst und in der Bucht auf der Ostseite des UG (am Warnowhotel) angetroffen.

Darüber hinaus konnten mehrfach Tiere an der Marina in Gehlsdorf sowie punktuell am nördlichen Warnowufer festgestellt werden. Ein Teil der Tiere wurde hier entgegen der Erwartung auch auf der offenen Wasserfläche angetroffen. Der Bereich des Stadthafens wurde hingegen komplett von Mückenfledermäusen gemieden. So gelang zwischen der Gehlsdorfer Marina und der Holzhalbinsel auf ca. 1.000 m kein Nachweis.

Die monatsweise Auswertung der Nachweise zeigte teils deutliche Aktivitätsunterschiede zwischen den Untersuchungsphasen. Im Mai waren die Aktivitäten nahezu auf den östlichen Warnowbereich zwischen Holzhalbinsel und Vorpommernbrücke beschränkt. Erst im Juni konnten einige wenige Aktivitäten am nördlichen Warnowufer erfasst werden. Im August waren die Mückenfledermäuse etwas breiter auf der Warnow unterwegs. Im September zeigte sich die größte Aktivitätsbreite, die mehrere Teilbereiche des UG umfasste. Die Tiere jagten vielfach immer noch strukturnah, nutzten aber zunehmend auch die offene Wasserfläche zur Jagd.

Rauhautfledermaus

Die Rauhautfledermaus konnte häufig im Untersuchungsgebiet angetroffen werden und trat hier nahezu flächendeckend in Erscheinung. Dennoch ergaben sich ähnlich der Mückenfledermaus Aktivitätskluster. Die höchste Aktivitätsdichte konnte im Bereich zwischen Holzhalbinsel und Vorpommernbrücke ermittelt werden. Darüber hinaus wurden Aktivitätshäufungen an einzelnen Röhricht- und Uferabschnitten am nördlichen Warnowufer festgestellt. Die offenen Warnowbereiche wurden im Vergleich mit den Zwerg- und Mückenfledermäusen in stärkerem Maße frequentiert. Im Stadthafen zeigte auch die Rauhautfledermaus kaum Aktivitäten. So gelangen im Bereich der gesamten Kaikante (1.000 m) nur wenige Einzelnachweise.

Die monatsweise Auswertung der Nachweise zeigte teils deutliche Aktivitätsunterschiede, die vor allem auf der Warnow zwischen Stadthafen und Deponiefläche hervortraten. Im Mai und Juni waren Rauhautfledermäuse zunächst ausschließlich im Ostteil des UG und am Nordufer der Warnow anzutreffen. Im August wurde die Art auf der Warnow etwas breiter angetroffen, jagte aber in diesem Monat kaum noch am Nordufer. Im September zeigte sich dann ein breite Nutzung des Gesamtgebietes, die vor allem große Bereiche der Warnow zwischen Stadthafen und Deponie mit einschloss. Der Bereich zwischen Holzhalbinsel und Vorpommernbrücke wurde über alle Erfassungsmonate hinweg mit ähnlich hoher Aktivität frequentiert.

Auch wenn die Monate Juni und Juli nicht Gegenstand des Untersuchungszeitraumes waren (Juni wurde nur am Monatsanfang untersucht), zeigen die Daten hohe bis sehr hohe Aktivitäten in den beiden Durchzugszeiträumen (Frühjahr und Spätsommer-/Herbst). Das flächige Vorkommen der Rauhautfledermäuse im September deuten besonders für diesen Monat sehr deutlich auf Durchzugsaktivitäten hin. Ferner weisen die Daten darauf hin, dass der Durchzug im Spätsommer-/Herbst deutlich intensiver ablaufen könnte und auch später einsetzen könnte (siehe Augustbeobachtungen).

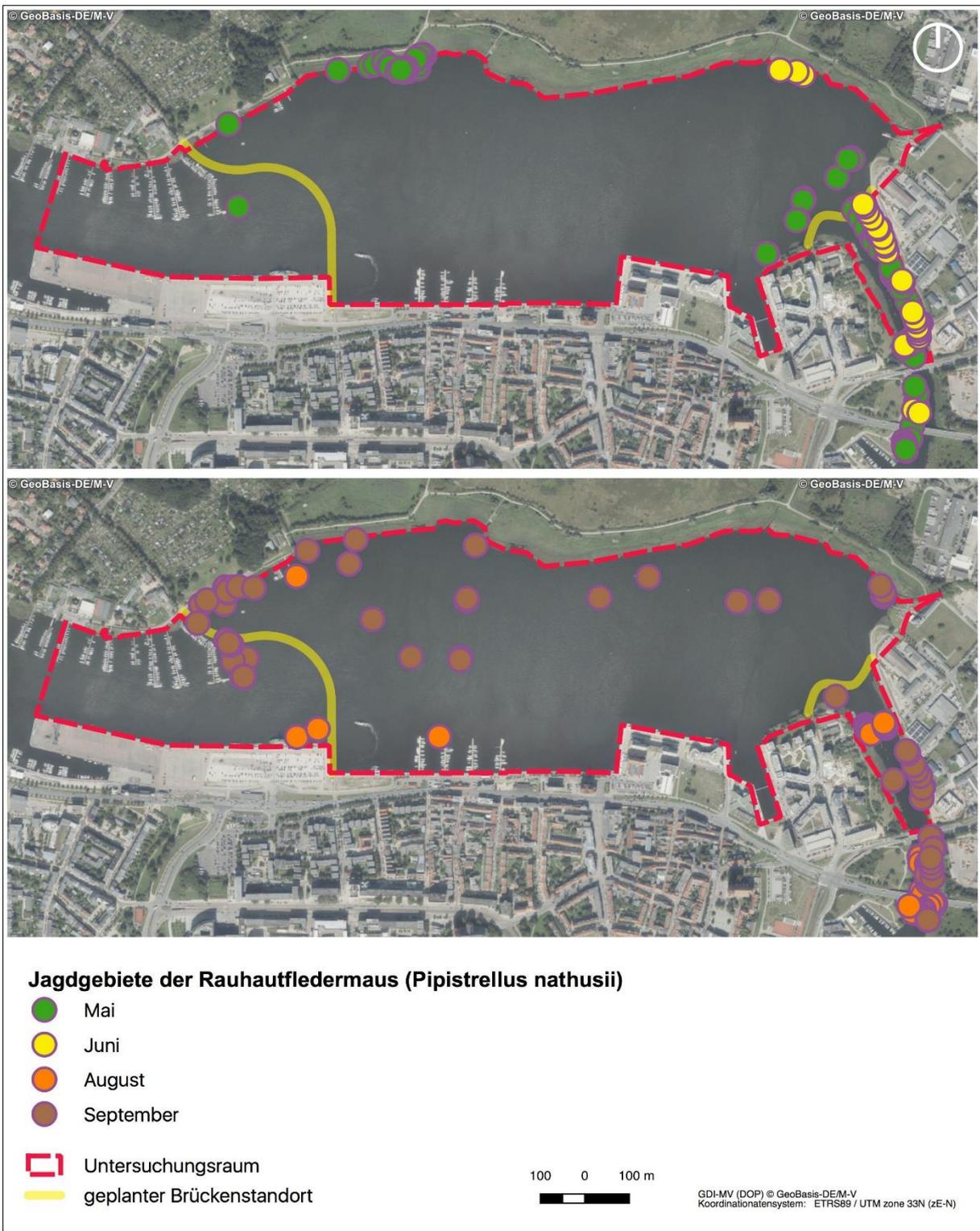


Abbildung 17: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Rauhauffledermaus.

Breitflügelfledermaus

Die Breitflügelfledermaus konnte mit zwei Nachweisen sehr selten im Untersuchungsgebiet angetroffen werden. Gewässer und Gewässerufer zählen in der Regel nicht zu den bevorzugten Jagdgebieten der Art, so dass die Art auch kaum im UG zu erwarten war. Ein Nachweis gelangen über der Warnow in Nähe der südlichen Uferkante (Stadthafen). Ein weiteres Tier wurde über dem hafenartigen Einschnitt auf der Westseite der Holzhalbinsel festgestellt.



Abbildung 18: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Breitflügelfledermaus.

Abendsegler

Der Abendsegler konnte häufig im Untersuchungsgebiet angetroffen werden. Die Art war im gesamten Gebiet vertreten und zeigte eine sehr gleichmäßige Aktivitätsverteilung. Hauptjagdgebiete konnten im UG Warnow nicht ermittelt werden. Die Art war gleichermaßen in allen Bereichen der Warnow anzutreffen. Neben den ufernahen Bereichen am nördlichen Warnowufer konnten Abendsegler ebenso über der offenen Wasserfläche und im Stadthafen angetroffen werden.

Die monatsweise Auswertung der Nachweise zeigte deutliche jahreszeitliche Präferenzen, wenngleich die aktivitätsstarken Monate Juni und Juli nicht Gegenstand des Untersuchungszeitraumes waren (der Juni wurde nur am Monatsanfang mit untersucht). Im Mai wurden Abendsegler vorwiegend im Ostteil des UG und am nördlichen Warnowufer angetroffen. Die

Jagd erfolgte hier auffällig ufernah. Im Juni waren die Aktivitäten bereits breiter und bezogen auch weite Teile der Warnow mit ein.

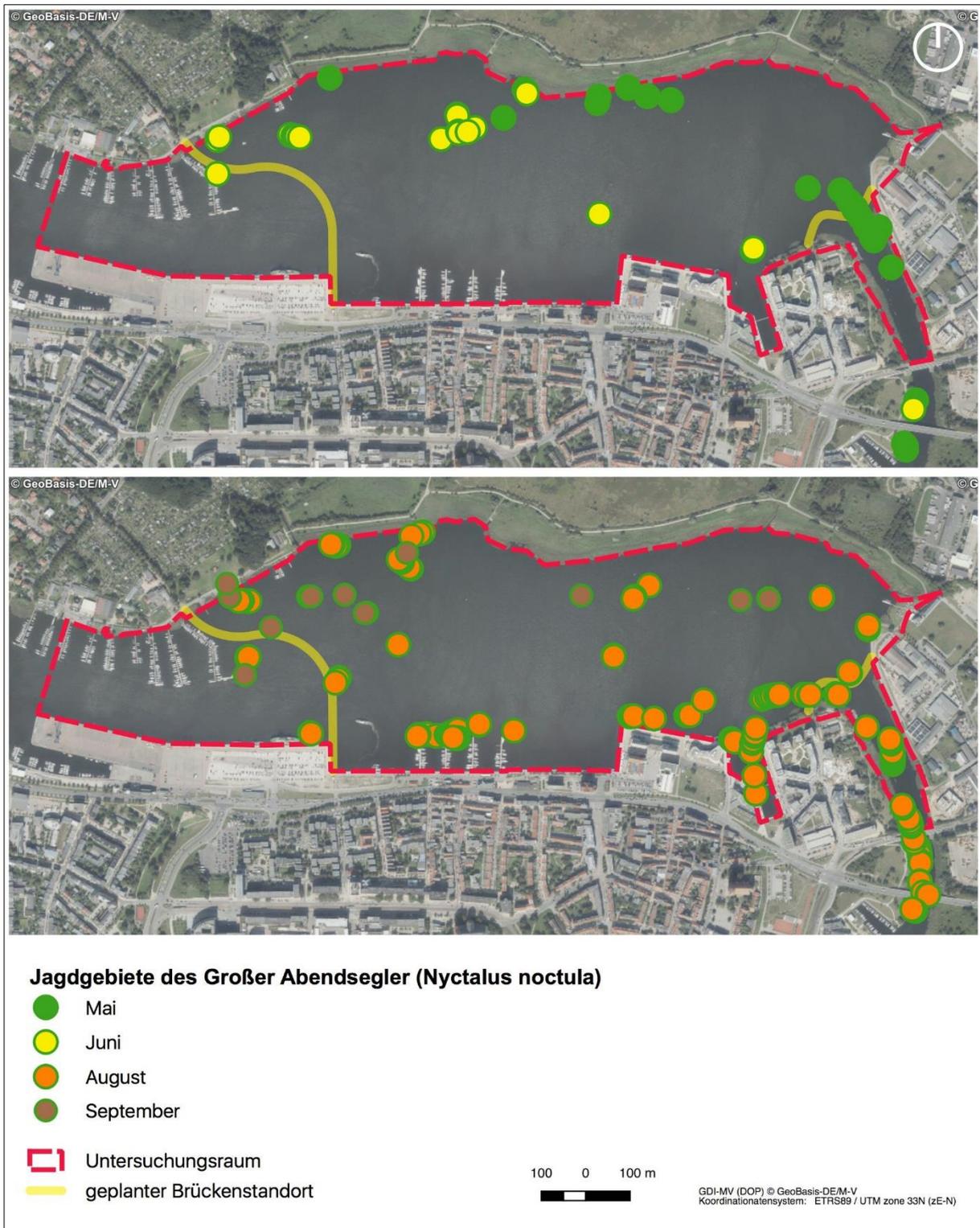


Abbildung 19: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Abendsegler.

Aber erst im August waren Abendsegler flächig auf der Warnow anzutreffen. Es erfolgte eine deutliche Aktivitätsverlagerung in Richtung Stadthafen, der zuvor kaum als Jagdgebiet frequentiert wurde. Die Septemberaktivitäten ähnelten sehr stark den Juniaktivitäten und waren stärker auf den Nordteil der Warnow ausgerichtet.

Da Abendsegler zu den weitziehenden Arten zählen, kann grundsätzlich auch mit durchziehenden Tieren im Gebiet gerechnet werden. Die Verschmelzung von Jagd- und Überflugaktivitäten erschweren die Erkennung von Durchzugsbewegungen erheblich. Da Abendsegler vor allem im Spätsommer-/Herbstzugzeitraum die Warnow nahezu flächendeckend frequentierten, sind Aussagen zu ziehenden Tieren nicht eindeutig möglich. Nachweise hochfliegender und tieffrequent rufender Tiere (als Hinweis für Durchzug) gelangen nicht.

Kleinabendsegler

Der Kleinabendsegler konnte mit zwei Nachweisen sehr selten im Untersuchungsgebiet angetroffen werden.



Abbildung 20: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Kleinabendsegler.

Die geringe Nachweisdichte ist sehr wahrscheinlich auf die Untersuchungszeiträume zurückzuführen. Im Zuge der 2019er Kartierung konnte die Art regelmäßiger im Gebiet nachgewiesen werden. Wesentliche Aktivitätszeiträume der Art (Juni und Juli) waren nicht Gegenstand des

Untersuchungszeitraumes. Die aktuell vorliegenden Nachweise gelangen an der nördlichen Uferkante der Warnow.

Da Kleinabendsegler zu den weitziehenden Arten zählen, kann grundsätzlich auch mit durchziehenden Tieren im Gebiet gerechnet werden. Die Augustnachweise könnten auf durchziehende Tiere hindeuten.

Wasserfledermaus

Die Wasserfledermaus wurde häufig im Untersuchungsgebiet angetroffen. Die Art war im gesamten Gebiet vertreten und zeigte eine sehr gleichmäßige Aktivitätsverteilung. Aktivitätskluster konnten zwischen Holzhalbinsel und Vorpommernbrücke ermittelt werden, wobei die Kluster zwischen Petribrücke und Vorpommernbrücke und nördlich der Petribrücke lagen. Ein weiteres erkennbares Kluster befand sich auf der Ostseite der Gehlsdorf-Marina. Entlang des nördlichen Warnowufers zeigen die vorliegenden Daten ein breites Aktivitätsband zwischen Gehlsdorf und Osthafen. Zur Warnowmitte hin dünnen die Aktivitäten allmählich aus und erreichen in Richtung Stadthafen die geringste Dichte. Im Stadthafen selbst konnten nur noch vergleichsweise wenige Wasserfledermausaktivitäten registriert werden.

Die monatsweise Auswertung der Nachweise zeigte sehr zaghafte Aktivitäten im Mai, die sich ausschließlich im Ostteil des UG befinden. Im Juni war eine deutliche Zunahme der Aktivitäten im Bereich der Petri- und Vorpommernbrücke zu verzeichnen. Darüber hinaus wurden einzelne Uferabschnitte des nördlichen Warnowufers verstärkt zur Jagd genutzt. Im Mai und Juni wurden während der mobilen Erfassung keine Wasserfledermäuse auf der freien Wasserfläche der Warnow angetroffen. Das Aktivitätsbild änderte sich erst im August und sehr auffällig im September. Vor allem im September waren Wasserfledermäuse nahezu flächendeckend auf der gesamten Warnow aktiv.



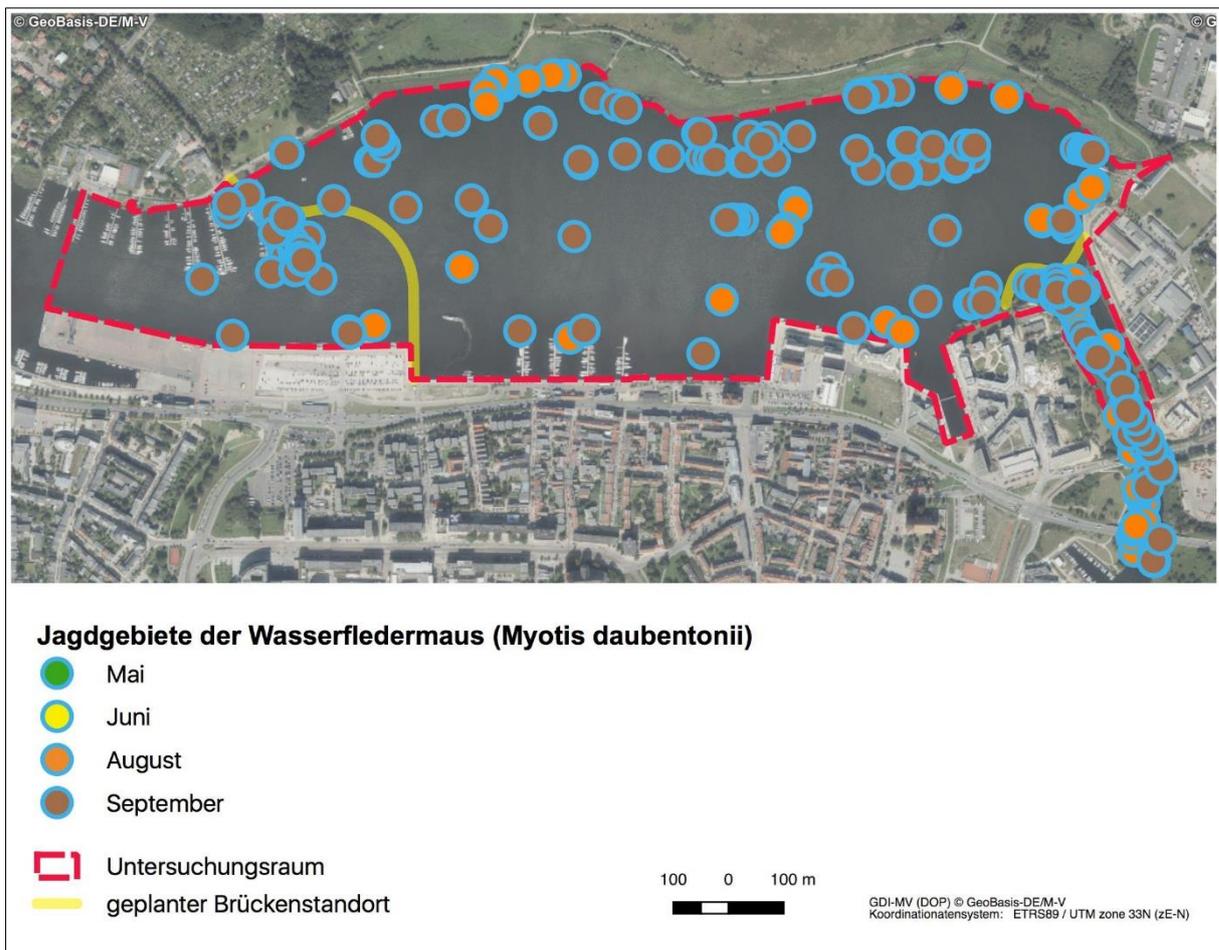


Abbildung 21: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - Wasserfledermaus.

unbestimmte *Myotis*-Arten

Für eine unbestimmte *Myotis*-Art konnte ein weiterer Nachweis ermittelt werden. Eine Auswertung bis zum Artniveau war aufgrund der unzureichenden Aufnahmequalität nicht möglich. Neben weiteren Wasserfledermaus-Nachweisen ist im Untersuchungsgebiet auch mit den Arten Teichfledermaus und Fransenfledermaus zu rechnen. Das Tier wurde im westlichen Bereich des UG mittig auf der Warnow angetroffen.



Abbildung 22: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow - Darstellung der erfassten Jagdaktivitäten nach Monaten sortiert - unbestimmte *Myotis*-Arten.

Heat-Map

Zur Verdeutlichung der Konzentrationsräume wurde auf eine Clusteranalyse aller Aktivitäten zurückgegriffen. Abb. 23 zeigt die Konzentrationsräume im Bereich des Untersuchungsgebietes. Die Darstellung geht auf eine kernelbasierte Berechnung zurück. Flächen hoher Belegung werden zusammengezogen und je nach Intensität der vorhandenen Daten farbintensiver oder blasser dargestellt. Eine hohe Farbintensität steht für eine hohe Nachweisintensität bzw. Aktivität.

Abb. 23 zeigt auffällige Aktivitätskonzentrationen im südöstlichen Teil des UG (Vorpommernbrücke), am nördlichen Warnowufer sowie an der Marina im Westteil des UG. Teilbereiche der geplanten Brücken (Warnowbrücke und Greifenbrücke) sind die mit am stärksten frequentierten Standorte. Hierbei handelt es sich um die derzeit am wenigsten beleuchteten Bereiche.

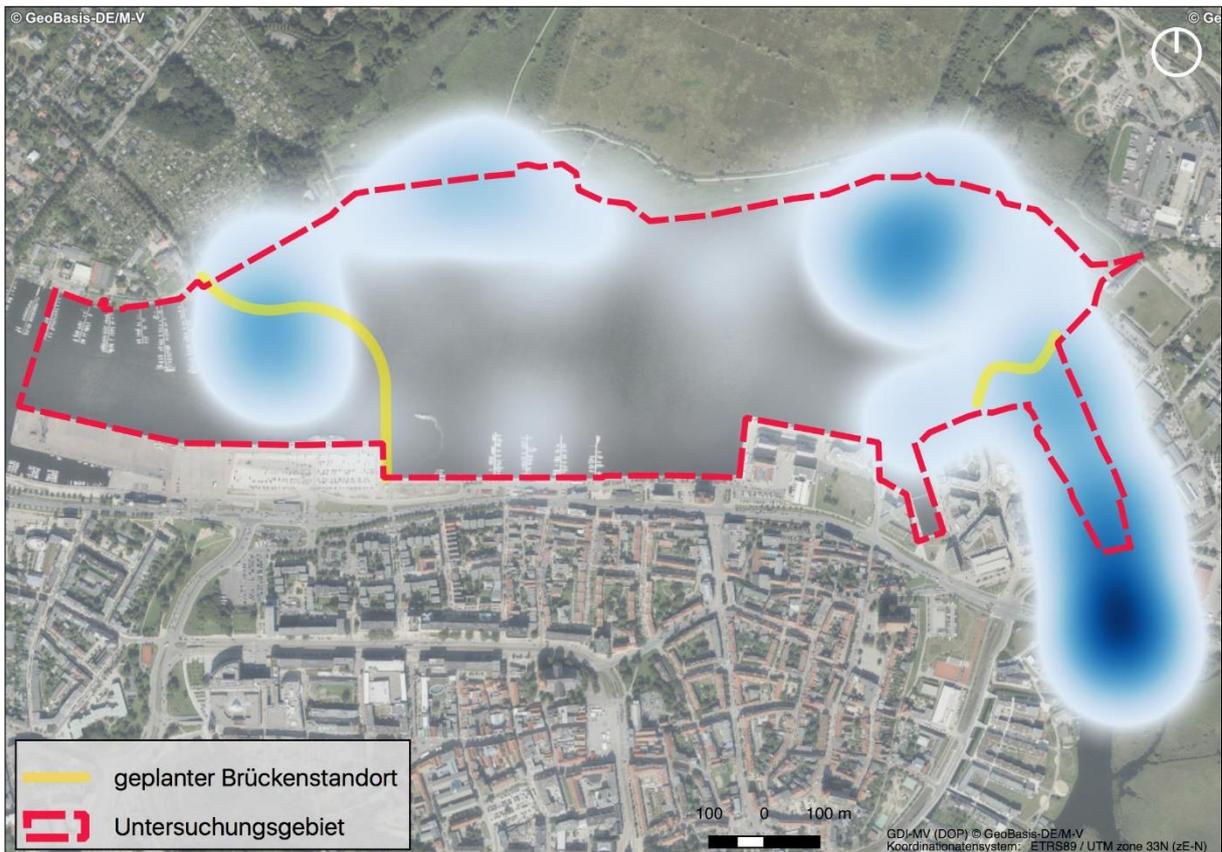


Abbildung 23: Artenschutzkartierung BUGA-Areal - Teilgebiet Warnow. Kernbasierte Heat-Map auf der Grundlage der Gesamtaktivitäten im Untersuchungsgebiet. Mit der Zunahme der Nachweisintensität steigt auch die Farbintensität. Die Konzentrationsräume im südöstlichen Teil des UG (Vorpommernbrücke), am nördlichen Warnowufer sowie an der Marina im Westteil des UG sind gut erkennbar.

3.5 Automatisch-stationäre Aktivitätserfassung mit Horchboxen

In den Monaten April und Mai (1. Erfassungszeitraum) sowie August und September 2020 (2. Erfassungszeitraum) wurden an den Horchbox-Standorten 1 bis 5 (Abb. 2) Fledermausaktivitäten stationär erfasst. Die Erfassung lief nicht an allen Standorten und in allen Zeiträumen planmäßig. Vor allem in der Startphase im April gab es verschiedentlich geräte- und standortbedingte Ausfälle. Insbesondere Windgeräusche mit Hochfrequenzanteilen führten an den offenen windexponierten Standorten zum Auslösen der Geräte und zur schnellen Erschöpfung der Speichermedien. Da sich das Frühjahr als relativ kühl zeigte, wurden die Aktivitätserfassungen bis in den Juni hinein ausgedehnt. Gleichmaßen wurde im zweiten Erfassungszeitraum verfahren. Auch hier zeigte sich in der ersten Augushälfte das Sommermigrationsgeschehen noch auf geringem Niveau, so dass die Untersuchungen bis weit in den Oktober ausgedehnt und die erfassten Nächte auch überwiegend ausgewertet wurden. Tab. 2 zeigt eine Übersicht der erfassten und ausgewerteten Tage. Der große Umfang der Erfassungstage (ca. 4 Monate = 146 d à 5 Horchboxen = 610 Horchboxnächte) und die Fülle tatsächlicher (und nicht erwarteter) aufgezeichneter Aktivitäten machte es für die Rufanalyse notwendig, eine Vorauswahl der „Auswertungstage“ vorzunehmen.

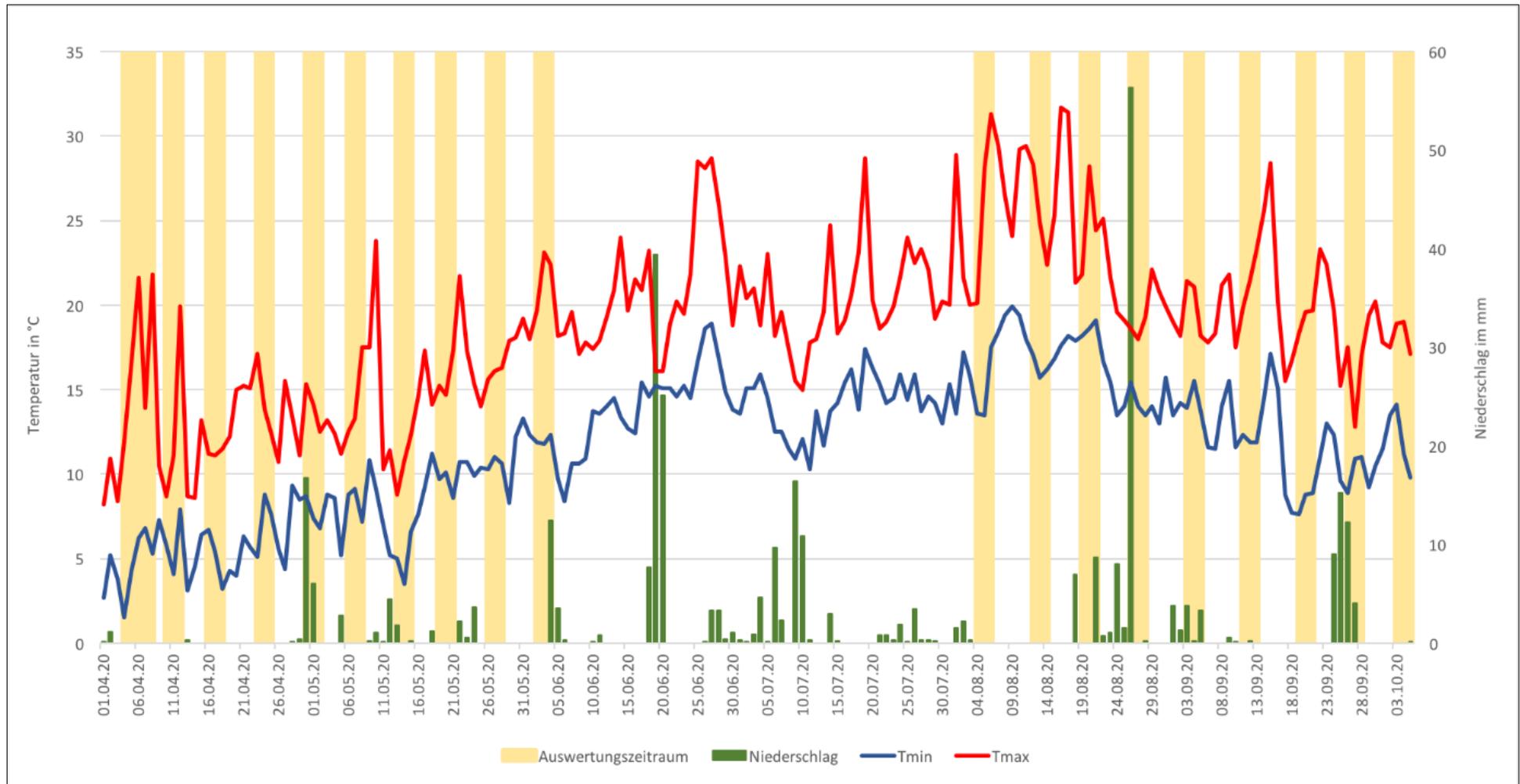


Abbildung 24: Auswertungszeiträume (Frühjahr = 10 Blöcke zu 3 Tage, Sommer = 9 Blöcke zu 3 Tage) mit Darstellung der Tagesmaximal- und Minimaltemperaturen und des Niederschlags.

Von den 610 Nächten wurden insgesamt 560 Nächte mit Daten erfasst. Eine Rufauswertung erfolgte für 290 Horchboxnächte. In die nähere Auswertung (blockweise Auswertung) gingen 232 Nächte ein. An den Standorten wurden folgende Einzeldateien durchgesehen und ausgewertet:

- HB 1 - 12.143
- HB 2 - 28.087
- HB 3 - 38.732
- HB 4 - 11.769
- HB 5 - 45.891

Die Gesamtzahl durchgesehener und ausgewerteter Dateien belief sich auf 136.622.

Horchboxstandorte in der Einzelauswertung

Nachfolgend werden zunächst die Daten und Besonderheiten der einzelnen Horchboxstandorte (Abb. 2) dargestellt.

Am **Standort 1** (Holzplattform an der Marina Gehlsdorf - Entfernung zum Ufer: 55 m) wurden 47 Kartiernächte in die Auswertung mit einbezogen. Die erfassten Fledermausaktivitäten wurden gesondert grafisch aufbereitet (Abb. 25 bis 27). Am Standort 1 wurden hohe bis sehr hohe Aktivitäten ermittelt, die bis zu 1.100 Nachtaktivitäten¹ umfassten (Abb. 25).

Tab. 3 gibt einen Überblick der erfassten Arten und der ermittelten Aktivitäten für die jeweiligen Untersuchungs Nächte.

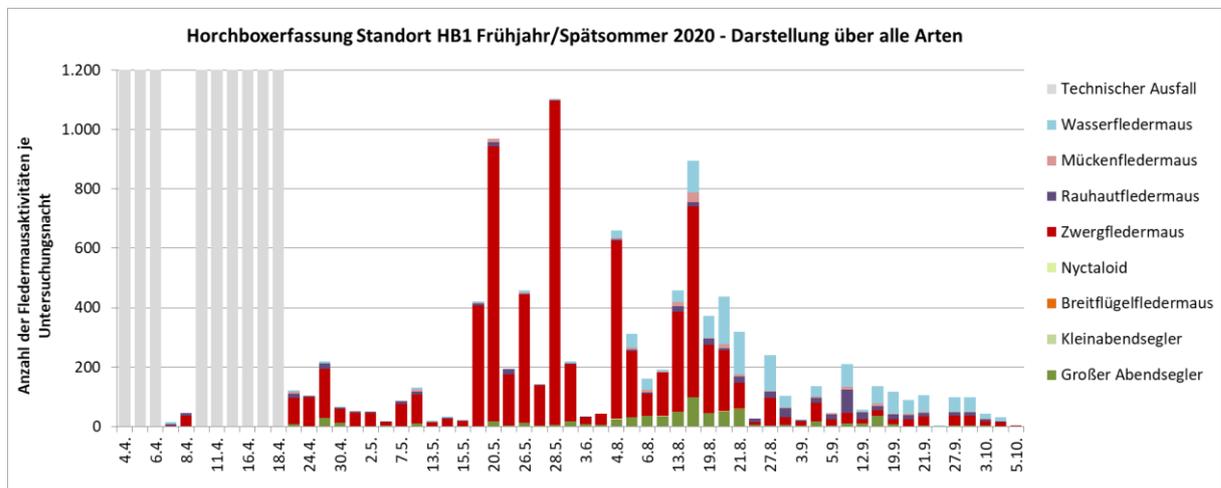


Abbildung 25: Horchbox 1 - alle Arten.

Die Aktivitäten zeigten sich hinsichtlich der Verteilung unterschiedlich (Abb. 25 bis 27). Im April wurden zunächst geringe bis mittlere Aktivitäten am Standort erfasst, die bis weit in den Mai hinein reichten. Ab Mitte Mai stiegen die Aktivitäten dann sprunghaft an und erreichten im weiteren Verlauf des Monats mit bis zu 1.100 Aktivitäten pro Nacht (Ø ca. 150 Aktivitäten pro Stunde) sehr hohe Werte. Anfang August begannen die Aktivitäten auf mittlerem bis hohem

¹ Nachtaktivitäten = Anzahl der mit Fledermausrufen besetzten Dateien pro Nacht; sofern Dateien mit mehreren Arten / Individuen besetzten waren, wurden die Arten / Individuen separat gezählt

Niveau und nahmen im Verlauf des Monats weiter zu. Erst in der dritten Augustdekade gingen die Aktivitäten allmählich zurück und hielten sich bis Ende September auf diesem Level.

Tabelle 3: *Horchbox 1 - Übersicht der ermittelten Arten und deren Aktivitäten (mit Fledermausrufen besetzte Dateien pro Nacht, siehe Fußnote S. 43) in den ausgewerteten Untersuchungs Nächten.*

HB1	Großer Abendsegler	Kleinabendsegler	Breitflügel-fledermaus	Nyctaloid	Zwerg-fledermaus	Rauhaut-fledermaus	Mücken-fledermaus	Wasser-fledermaus
4.4.	Technischer Ausfall							
5.4.	Technischer Ausfall							
6.4.	Technischer Ausfall							
7.4.	1	0	0	0	2	6	0	5
8.4.	2	0	0	0	34	8	0	0
10.4.	Technischer Ausfall							
11.4.	Technischer Ausfall							
12.4.	Technischer Ausfall							
16.4.	Technischer Ausfall							
17.4.	Technischer Ausfall							
18.4.	Technischer Ausfall							
23.4.	9				87	13	8	5
24.4.					98	5		
25.4.	29				165	17		9
30.4.	12				46	5	1	3
1.5.	1				43	6	1	
2.5.					44	5		
6.5.	4				10	3		
7.5.	1				74	9	2	
8.5.	11				97	9	6	8
13.5.					14	1		4
14.5.					26	2	1	4
15.5.					18	2	1	
19.5.	2				404	9	2	3
20.5.	17				926	15	10	
21.5.	3				171	20		
26.5.	12				433	2	3	7
27.5.	3				135	3	2	
28.5.	6				1090	3	1	2
2.6.	18				191	2		7
3.6.	7				25	1		
4.6.	5				37			
4.8.	24			2	598	6	4	26
5.8.	31		1		221	6	6	48
6.8.	36				75	4	10	35
12.8.	34	2			145	1	3	6
13.8.	49				337	18	14	39
14.8.	98		1		642	15	31	107
19.8.	45				229	21	3	74
20.8.	50	2			204	8	12	162
21.8.	59		2		85	22	6	144
26.8.	6				10	10		
27.8.	3				93	21	2	120
28.8.	5				26	31	1	41
3.9.	4				14	4		
4.9.	17				62	17	5	35
5.9.	4				19	17	4	
11.9.	10				35	78	10	77
12.9.	10				13	25	2	6
13.9.	36				19	14	8	59
19.9.	8	0	0	0	17	16	2	74
20.9.	2	0	0	0	21	16	3	47
21.9.	4	0	0	0	30	12	3	57
26.9.						1		1
27.9.	3				33	11	2	49
28.9.	4				32	11	3	49
3.10.	3	0	0	0	15	7	1	17
4.10.	0	0	0	0	16	2	0	14
5.10.	0	0	0	0	2	0	0	0
Gesamt	688	4	4	2	7163	540	173	1344

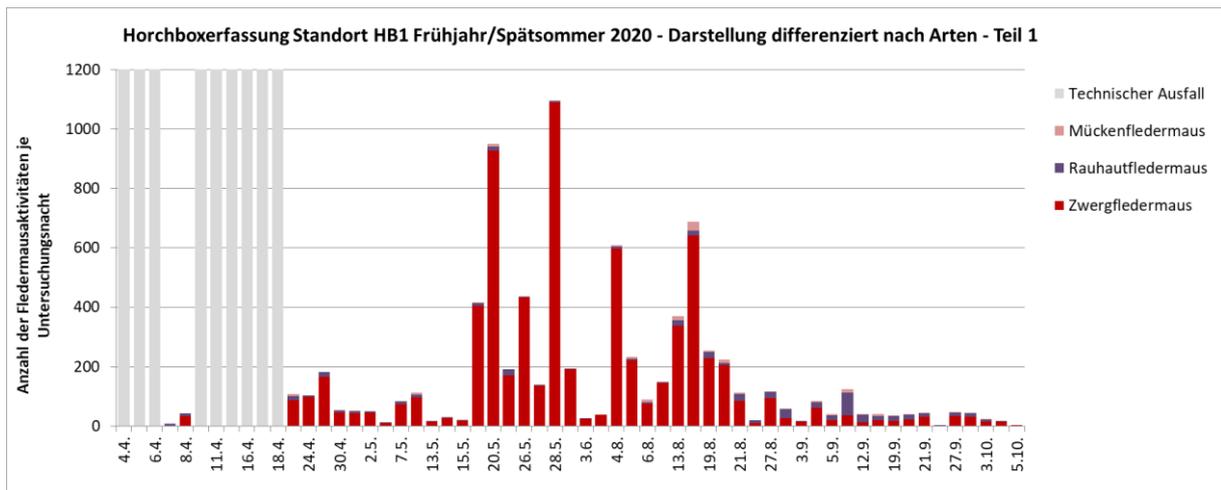


Abbildung 26: Horchbox 1 - Pipistrellus-Arten.

Das Aktivitätsgeschehen wurde sehr deutlich von Zwergfledermäusen dominiert (Abb. 28). Nahezu $\frac{3}{4}$ aller Aktivitäten konnten der Zwergfledermaus zugeordnet werden. Im August erreichten auch Wasserfledermäuse und Abendsegler höhere Aktivitätsanteile. Beide Arten traten im zweiten Untersuchungszeitraum (August - September) sehr regelmäßig in Erscheinung. Rauhautfledermäuse waren vereinzelt um Mitte Mai, aber stärker noch von Mitte August bis zum Ende der ersten Septemberdekade am Standort aktiv. Im April und Anfang August waren hingegen kaum Rauhautfledermäuse vertreten. Die Daten weisen recht deutlich auf ziehende Tiere hin. Das Durchzugsmaximum konnte für 2020 auf die erste Septemberdekade datiert werden. Mückenfledermäuse waren regelmäßig, aber mit geringen Aktivitätsanteilen am Standort vertreten. Im ersten Untersuchungszeitraum (April - Mai) war die Art kaum auffällig. Nyctaloide Arten ohne nähere Artbestimmung (Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus, Zweifarbfledermaus) sowie Kleinabendsegler und Breitflügelfledermäuse wurden nur selten am Standort festgestellt.

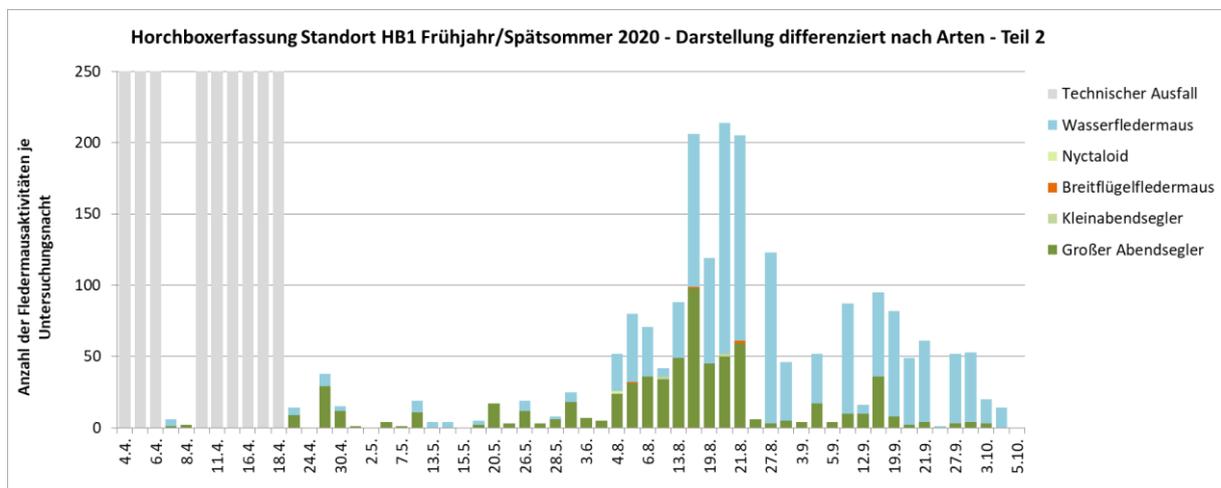


Abbildung 27: Horchbox 1 - alle übrigen Arten.

Die Hauptaktivitäten erreichten in vielen Nächten (hier nicht gesondert dargestellt) ganznäch-
tig mittlere bis hohe Werte, so dass sich insgesamt eine mittlere bis hohe Aktivitätskontinuität
ergab.

Am Standort 1 zeigte sich mit mindestens 7 Arten eine mittlere bis hohe Artendichte. Licht-
empfindliche Arten (Wasserfledermaus) traten häufig und phasenweise mit hoher Intensität in
Erscheinung.

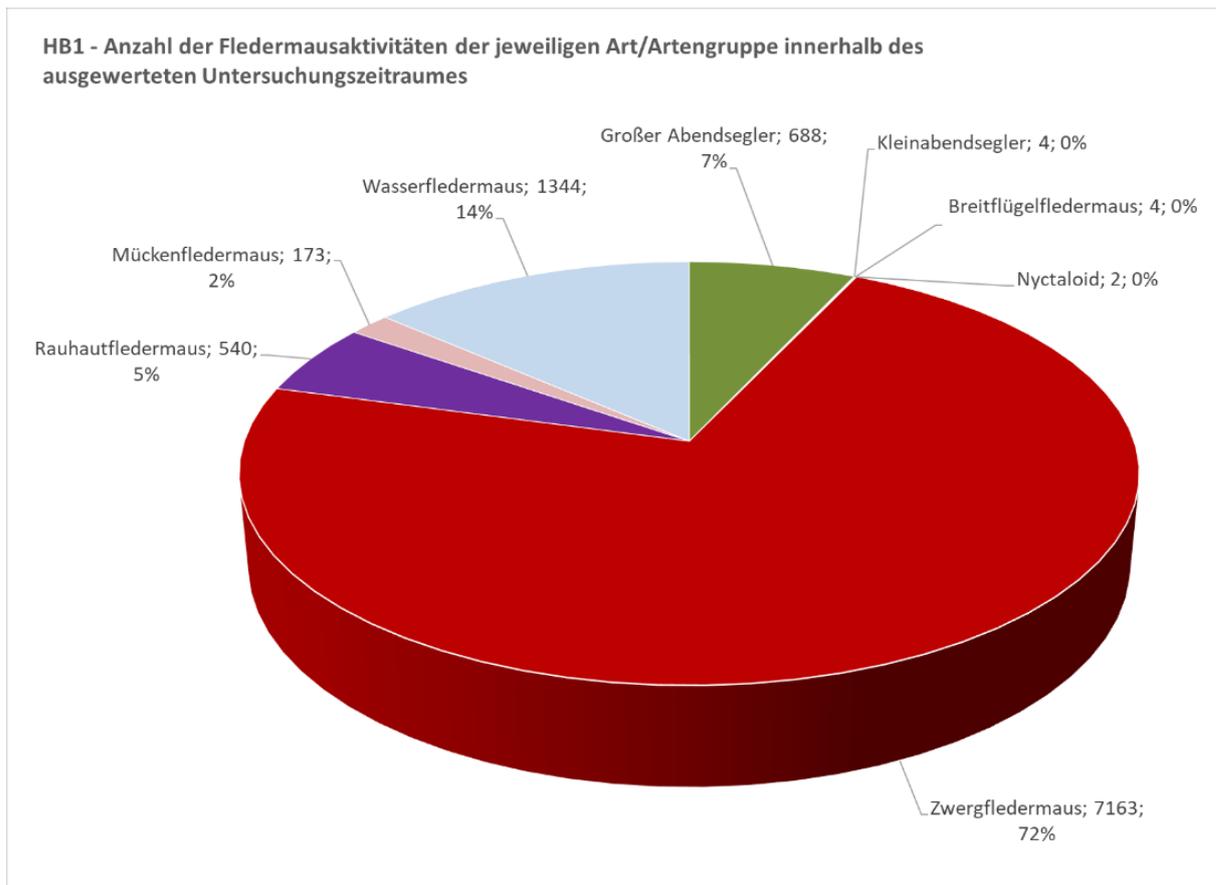


Abbildung 28: Horchbox 1 - Aktivitätsanteile aller Arten mit Anzahl der Einzelaktivitäten.

Für den **Standort 2** (Startplattform - West - Entfernung zum Schilfgürtel: 140 m) wurden 41 Kartinächte in die Auswertung mit einbezogen. Die erfassten Fledermausaktivitäten wurden gesondert grafisch aufbereitet (Abb. 29 bis 31). Am Standort wurden mittlere bis hohe Aktivitäten ermittelt, die bis zu 570 Nachtaktivitäten umfassten (Abb. 29).

Tab. 4 gibt einen Überblick der erfassten Arten und der ermittelten Aktivitäten für die jeweiligen Untersuchungs-nächte.

Tabelle 4: Horchbox 2 - Übersicht der ermittelten Arten und deren Aktivitäten in den ausgewerteten Untersuchungsnächten.

HB 2	Großer Abendsegler	Kleinabendsegler	Breitflügel-fledermaus	Zwergfleder-maus	Rauhaut-fledermaus	Mücken-fledermaus	Wasser-fledermaus	Braunes Langohr
4.4.	Technischer Ausfall							
5.4.	Technischer Ausfall							
6.4.	Technischer Ausfall							
7.4.	2	0	0	3	13	0	5	0
8.4.	9	0	0	14	4	0	0	0
10.4.	Technischer Ausfall							
11.4.	Technischer Ausfall							
12.4.	Technischer Ausfall							
16.4.	Technischer Ausfall							
17.4.	Technischer Ausfall							
18.4.	Technischer Ausfall							
23.4.	18			213	19	5	4	
24.4.	3			28	8	1		
25.4.	13			185	21	3	2	
30.4.	13			30	2			
1.5.								
2.5.	1			26	6			
6.5.	Technischer Ausfall							
7.5.	Technischer Ausfall							
8.5.	Technischer Ausfall							
13.5.				2				
14.5.				52	6	2		
15.5.								
19.5.	11		3	150	14	5	4	
20.5.	5			541	22		1	
21.5.	5			320	6			
26.5.	8			140	3	1	6	
27.5.	3			44				
28.5.	1			82	4	2		
2.6.				29	4		3	
3.6.	1			42				1
4.6.	1			9				
4.8.	14			65	6	2	14	
5.8.	13			80	3	2	28	
6.8.	13			44	4	4	12	
12.8.	19			38	4	1	8	
13.8.	10			50	9	4	13	
14.8.	28	3		84	10	6	36	
19.8.	12			32	22	2		
20.8.	9			29	4	5	2	
21.8.	9	5		48	15	6	4	
26.8.				1	6			
27.8.	2			41	19	1	2	
28.8.	1			16	22	1		
3.9.	1			6				
4.9.	8			36	14	7	17	
5.9.	6			7	26	2		
11.9.	6			15	69	2	14	
12.9.	9			17	51	2		
13.9.	7			19	9	4	47	
19.9.	1			11	7	3	15	
20.9.	5			7	12	3	18	
21.9.	4			10	7	2	40	
26.9.	Technischer Ausfall							
27.9.	Technischer Ausfall							
28.9.	Technischer Ausfall							
3.10.	1	0	0	5	3	0	0	0
4.10.	0	0	0	2	2	0	0	0
5.10.	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	272	8	3	2573	456	78	295	1

Die Aktivitäten zeigten sich hinsichtlich der Verteilung unterschiedlich (Abb. 29 bis 31). Anfang April wurden zunächst geringe Aktivitäten am Standort erfasst, die Mitte April mittlere Werte erreichten. Bis Mitte Mai fielen die Aktivitäten dann auf ein geringes Niveau zurück. In der exponierten Lage kamen Witterungsereignisse (Temperatur und vor allem Windereignisse) im Vergleich zu anderen Standorten vermutlich viel stärker zum Tragen. Ab Mitte Mai stiegen die Aktivitäten dann sprunghaft an und erreichten in dieser Phase mit bis zu 570 Aktivitäten pro Nacht (Ø ca. 100 Aktivitäten pro Stunde) hohe Werte. Bereits Ende Mai fielen die Aktivitäten auf ein mittleres Niveau zurück. Im August und September verblieb die Aktivität nahezu konstant auf mittlerem Niveau und ging zum Ende des 2. Untersuchungszeitraumes langsam und stetig zurück.

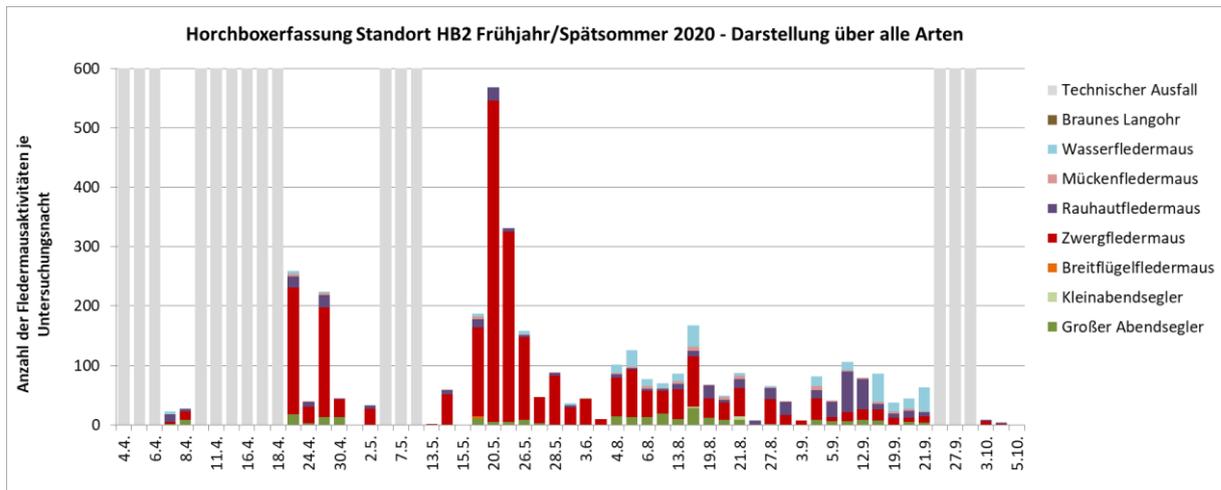


Abbildung 29: Horchbox 2 - alle Arten.

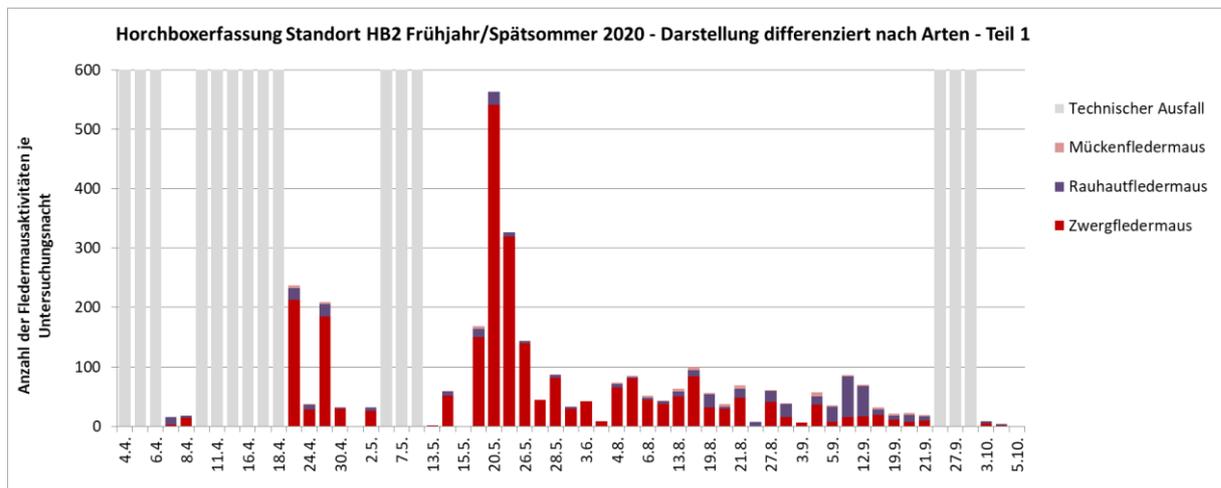


Abbildung 30: Horchbox 2 - Pipistrellus-Arten.

Das Aktivitätsgeschehen wurde sehr deutlich von Zwergfledermäusen dominiert (Abb. 32). Nahezu $\frac{3}{4}$ aller Aktivitäten konnten der Zwergfledermaus zugeordnet werden. Im August erreichten auch Wasserfledermäuse und Abendsegler höhere Aktivitätsanteile. Beide Arten traten im zweiten Untersuchungszeitraum (August - September) sehr regelmäßig in Erscheinung. Raufhautfledermäuse zeigten vor allem im September höhere Aktivitätsanteile. Zuweilen dominierten die Aktivitäten der Art Bei insgesamt geringen Aktivitätsniveau. Im April und Anfang

August waren kaum Rauhautfledermäuse am Standort vertreten. Die Daten weisen recht deutlich auf ziehende Tiere hin. Das Durchzugsmaximum konnte für 2020 auf die erste Septembertdekade datiert werden. Mückenfledermäuse waren regelmäßig, aber mit geringen Aktivitätsanteilen am Standort vertreten. Im ersten Untersuchungszeitraum (April - Mai) wurde die Art kaum am Standort registriert. Kleinabendsegler, Breitflügelfledermäuse und Braune Langohren wurden nur selten am Standort festgestellt. Die Nachweise der üblicherweise sehr strukturgebunden fliegenden Langohren sind an diesem Standort als besonders herauszustellen.

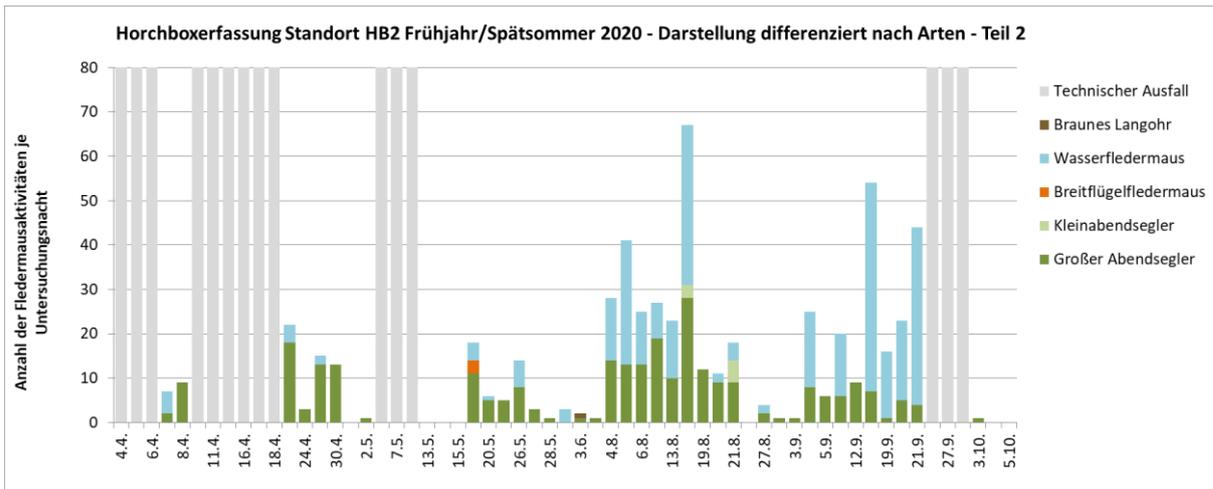


Abbildung 31: Horchbox 2 - alle übrigen Arten.

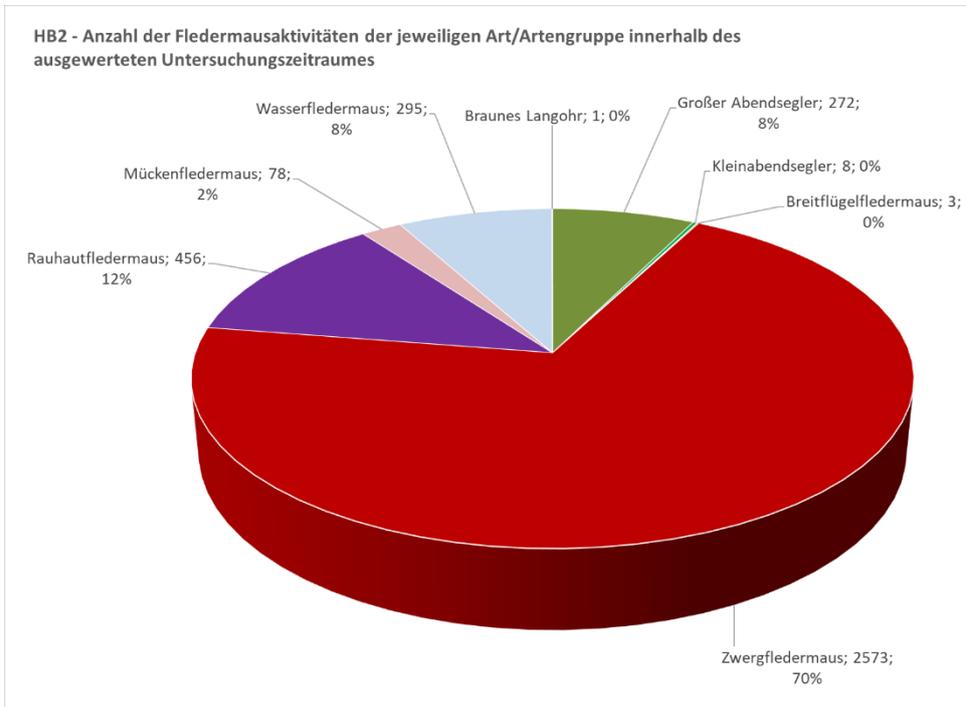


Abbildung 32: Horchbox 2 - Aktivitätsanteile aller Arten mit Anzahl der Einzelaktivitäten.

Die Hauptaktivitäten erreichten in vielen Nächten (hier nicht gesondert dargestellt) ganznäch-
 tig mittlere bis hohe Werte, so dass sich insgesamt eine mittlere bis hohe Aktivitätskontinuität
 ergab.

Am Standort zeigte sich mit mindestens 8 Arten eine hohe Artendichte. Lichtempfindliche Arten
 (Wasserfledermaus) traten häufig und phasenweise (August - September) mit hoher Intensität
 in Erscheinung.

Für den **Standort 3** (Dalben am nördlichen Warnowufer - unmittelbar an der Röhrichtkante)
 wurden 41 Kartiernächte in die Auswertung mit einbezogen. Die erfassten Fledermausaktivi-
 täten wurden gesondert grafisch aufbereitet (Abb. 33 bis 35). Am Standort wurden hohe bis
 äußerst hohe Aktivitäten ermittelt, die bis zu 3.300 Nachtaktivitäten umfassten (Abb. 33). Tab.
 5 gibt einen Überblick der erfassten Arten und der ermittelten Aktivitäten für die jeweiligen
 Untersuchungs Nächte.

Die Aktivitäten zeigten sich hinsichtlich der Verteilung unterschiedlich (Abb. 33 bis 35). Anfang
 bis Mitte April gab es technische Ausfälle, so dass Daten aus diesem Zeitraum fehlen. Mit
 Aufzeichnungsbeginn ab Mitte April konnten sofort hohe bis sehr hohe Aktivitäten registriert
 werden, die z.T. auch außerordentliche hohe Werte erreichten. Die Aktivitätsentwicklung An-
 fang Mai blieb durch weitere technische Ausfälle unklar. Ab Mitte Mai kam es zu einem sprung-
 haftem Aktivitätsanstieg. Die Aktivitäten erreichten in dieser Phase mit bis zu 2.600 Aktivitäten
 pro Nacht (Ø ca. 500 Aktivitäten pro Stunde) äußerst hohe Werte. Die Aktivitäten blieben bis
 Ende Mai sehr konstant auf diesem hohen Niveau. Mit Beginn der 2. Untersuchungsphase
 (Anfang August) stellten sich zunächst außerordentlich hohe Aktivitäten ein (bis 3.300 Aktivi-
 täten pro Nacht und Ø ca. 700 pro Stunde). Die Aktivitäten fielen relativ schnell auf ein gerin-
 geres, aber immer noch hohes Niveau zurück und verblieben bis zum Ende der 2. September-
 dekade in diesem Bereich.

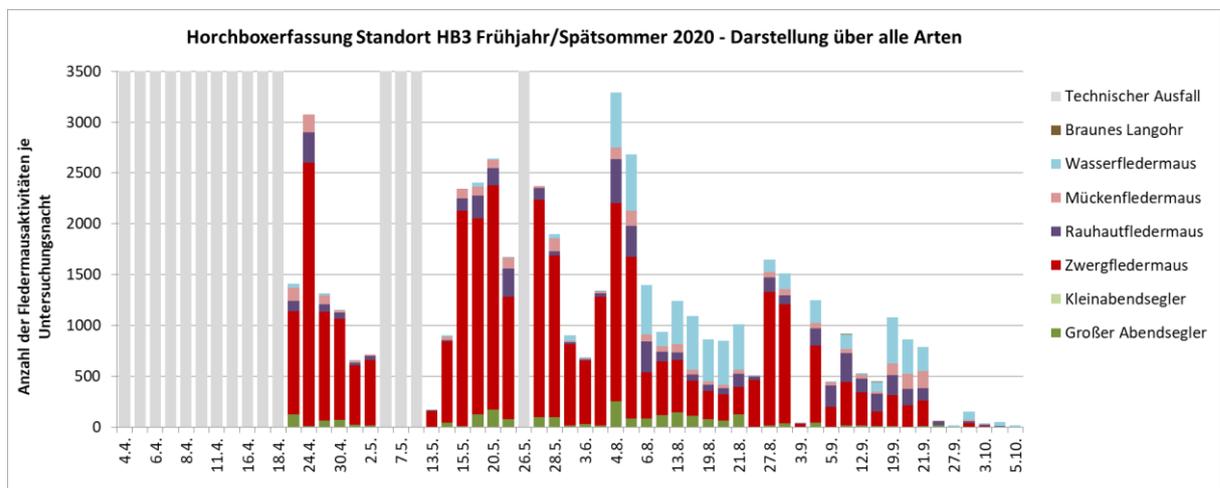


Abbildung 33: Horchbox 2 - alle Arten.

Tabelle 5: Horchbox 3 - Übersicht der ermittelten Arten und deren Aktivitäten in den ausgewerteten Untersuchungsnächten.

HB 3	Großer Abendsegler	Kleinabendsegler	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Mückenfledermaus	Wasserfledermaus	Braunes Langohr
4.4.							
5.4.							
6.4.							
7.4.							
8.4.							
10.4.							
11.4.							
12.4.							
16.4.							
17.4.							
18.4.							
23.4.	123		1014	106	127	39	
24.4.	8		2595	293	182		
25.4.	64		1068	77	85	21	
30.4.	73		994	59	23	6	
1.5.	21		581	30	20	2	
2.5.	15		644	42	14		
6.5.							
7.5.							
8.5.							
13.5.			160	4		4	
14.5.	41		804	12	33	15	
15.5.	8		2121	123	89		
19.5.	126		1929	219	91	42	
20.5.	173		2203	168	85	13	
21.5.	77		1206	277	107	9	
26.5.							
27.5.	100		2137	113	18		
28.5.	97		1593	39	126	40	
2.6.	18		795	21	14	58	
3.6.	33		621	9	18	7	
4.6.	16		1269	28	20	2	
4.8.	250		1950	435	114	540	
5.8.	82		1590	309	147	557	
6.8.	85		451	307	64	487	
12.8.	116		531	96	53	138	
13.8.	142		515	75	80	432	
14.8.	109		344	64	48	530	
19.8.	80		274	60	38	411	
20.8.	67		252	62	37	430	
21.8.	124		271	129	41	445	
26.8.	1		460	37	5	2	
27.8.	16		1310	145	53	123	
28.8.	35		1175	88	55	158	
3.9.	4		24	8	2		
4.9.	46		758	167	53	224	
5.9.	5		196	208	33	1	
11.9.	14	1	430	285	40	137	1
12.9.	18		321	137	39	16	
13.9.	8		142	178	21	96	1
19.9.	12		304	197	112	454	
20.9.	2		209	164	148	336	
21.9.	9		250	123	171	238	
26.9.	13		2	44	1		
27.9.				2		17	
28.9.			34	25	12	79	
3.10.	3		6	16	2	7	
4.10.			5	5		39	
5.10.			3	2		9	
Gesamt	2234	1	33541	4988	2421	6164	2

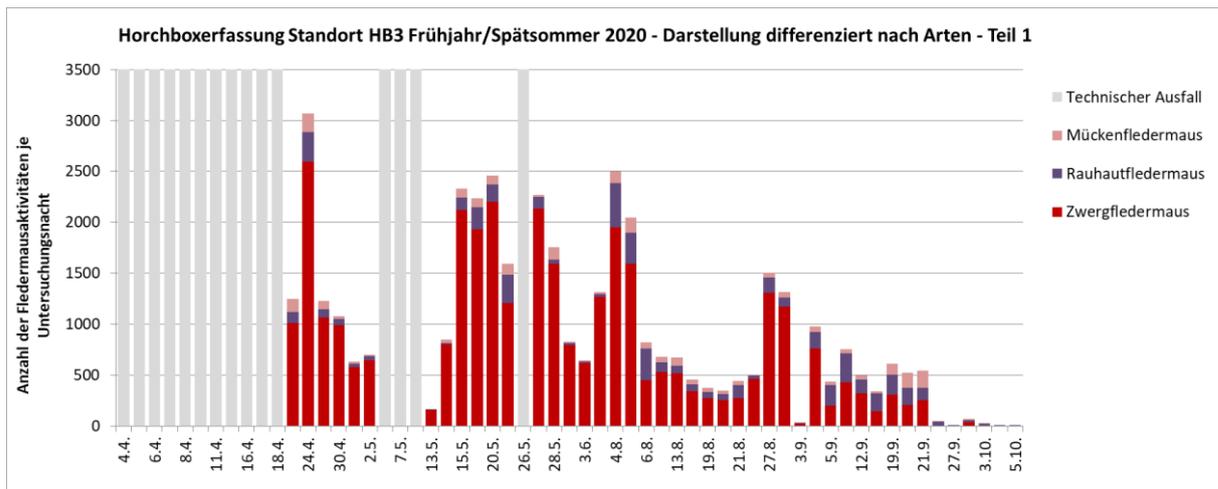


Abbildung 34: Horchbox 2 - Pipistrellus-Arten.

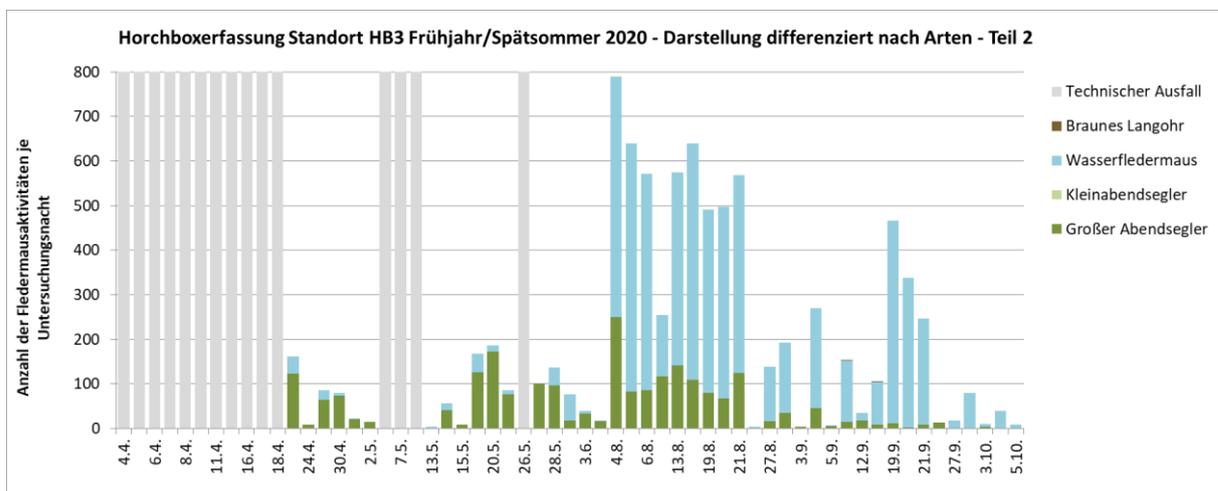


Abbildung 35: Horchbox 2 - alle übrigen Arten.

Das Aktivitätsgeschehen wurde deutlich von Zwergfledermäusen dominiert (Abb. 36). Knapp 70% aller Aktivitäten konnten der Zwergfledermaus zugeordnet werden. Die Aktivitätspeaks wurden in der zweiten Maihälfte und Anfang August erfasst. Ab Mitte August gingen die Aktivitäten der Zwergfledermäuse spürbar zurück, verblieben aber dennoch auf hohem Niveau. Wasserfledermäuse waren nach der Zwergfledermaus die zweithäufigste Art am Standort und erreichten vor allem im August höhere Aktivitätsanteile. Insbesondere im 2. Untersuchungszeitraum (August - September) konnte eine enormen Aktivitätszunahme der Art festgestellt werden. In mehreren Nächten wurden das Aktivitätsgeschehen von Wasserfledermäusen dominiert. Rauhautfledermäuse waren über den gesamten Untersuchungszeitraum regelmäßig, z.T. mit höheren Aktivitätsanteilen, vertreten. Da sich die Aktivitäten sehr konstant und auf ähnlichem Niveau zeigten, konnten keine klaren Hinweise auf stärker genutzte Durchzugszeiträume herausgearbeitet werden. Abendsegler waren regelmäßig am Standort aktiv. Die Aktivitäten wiesen in der zweiten Maihälfte und im August die höchsten Anteile auf. Mückenfleder-

mäuse waren sehr regelmäßig mit geringen bis mittleren Aktivitätsanteilen am Standort vertreten. Kleinabendsegler und Braune Langohren wurden nur sehr selten am Standort festgestellt.

Die gesamte Gruppe der Pipistrellus-Arten (Zwerg-, Mücken- und Rauhautfledermaus) jagte phasenweise derart massiv, dass Einzelrufe nur schwer zu isolieren waren. Drei Arten und geschätzte 6 bis 8 Tiere wurden wiederholt zeitgleich festgestellt.

Die Hauptaktivitäten erreichten in vielen Nächten (hier nicht gesondert dargestellt) ganznächtlich sehr hohe Werte, so dass sich insgesamt eine hohe Aktivitätskontinuität ergab.

Am Standort zeigte sich mit mindestens 7 Arten eine mittlere bis hohe Artendichte. Lichtempfindliche Arten (Wasserfledermaus) traten häufig und phasenweise (August - September) mit sehr hoher Intensität in Erscheinung.

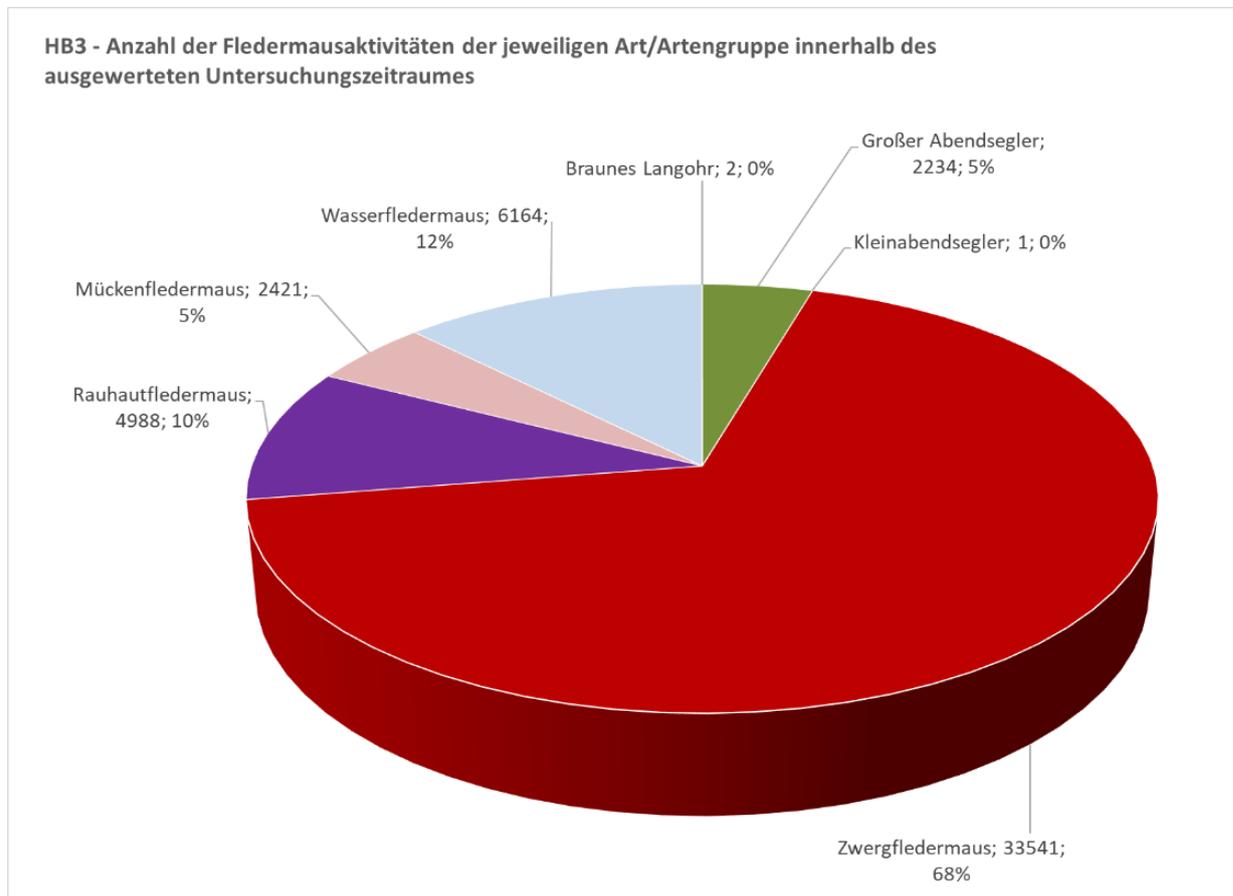


Abbildung 36: Horchbox 3 - Aktivitätsanteile aller Arten mit Anzahl der Einzelaktivitäten.

Für den **Standort 4** (Startplattform - Ost - Entfernung zum Schilfgürtel: 100 m) wurden 54 Kartiernächte in die Auswertung mit einbezogen. Die erfassten Fledermausaktivitäten wurden gesondert grafisch aufbereitet (Abb. 37 bis 39). Am Standort wurden mittlere bis hohe Aktivitäten ermittelt, die bis zu 1.250 Nachtaktivitäten umfassten (Abb. 37). Tab. 6 gibt einen Überblick der erfassten Arten und der ermittelten Aktivitäten für die jeweiligen Untersuchungs-nächte.

Tabelle 6: Horchbox 4 - Übersicht der ermittelten Arten und deren Aktivitäten in den ausgewerteten Untersuchungsnächten.

HB 4	Großer Abendsegler	Kleinabendsegler	Breitflügel-fledermaus	Zwergfleder-maus	Rauhaut-fledermaus	Mückenfleder-maus	Wasserfleder-maus	Braunes Langohr
4.4.	Technischer Ausfall							
5.4.								
6.4.								
7.4.								
8.4.	20			37	13	1	1	
10.4.	1			0	1		3	
11.4.	6			8	6	1	5	
12.4.	8			40	6			
16.4.	2			221	11	15	4	
17.4.	8			139	5	24	7	
18.4.				270	9	14		
23.4.	48			131	26	3	1	
24.4.	14			496	30	1		
25.4.	25			697	33	10	6	
30.4.	34			69	6	1	2	
1.5.	3			44	7	4		
2.5.	15			838	45	3		
6.5.	226			594	64	12		
7.5.	32			317	11	6	2	
8.5.	28			345	16	11	4	
13.5.				11	4			
14.5.	4			375	10	6	10	
15.5.	3			144	7	1		
19.5.	26			389	23	7	5	
20.5.	15			507	32	7	10	
21.5.	18			596	37	6	1	
26.5.	33			294	7	5	3	
27.5.	16			173	17	7		
28.5.	13	2		708	27	4	4	
2.6.	5			34	1		4	
3.6.	10			72	6	1		
4.6.	9			27				
4.8.	68			1003	73	15	99	
5.8.	44			111	44	4	85	
6.8.	47	6		64	28	7	61	
12.8.	87			27	5	4	18	
13.8.	123	1		35	10	9	33	
14.8.	128			70	10	12	71	
19.8.	51			33	21	11	59	
20.8.	56	8		33	11	9	62	
21.8.	118		1	63	35	15	38	
26.8.	1			1	8	2		
27.8.	12			155	15	12	20	
28.8.	24			21	22	3	10	
3.9.	14			1				
4.9.	29			33	29	3	26	
5.9.	11			11	14	2		
11.9.	4			12	45	8	27	
12.9.	7			8	40	2	1	
13.9.	18			23	11	5	33	
19.9.	6			4	11	1	17	
20.9.	3			5	12	3	30	
21.9.	4			4	11	4	77	1
26.9.				2	27			
27.9.								
28.9.	1			6	10	2	20	
3.10.	5			1	3		3	
4.10.				3	3		5	
5.10.		1		1	3		11	
Gesamt	1490	18	1	9306	974	284	883	1

Die Aktivitäten zeigten sich hinsichtlich der Verteilung unterschiedlich (Abb. 37 bis 39). Anfang bis Mitte April wurden zunächst geringe Aktivitäten am Standort erfasst. Ab Mitte April kam es zu einem Aktivitätsanstieg mit zunächst mittleren und ab Ende April auch hohen Aktivitäten. Diese hielten mit leichten Schwankungen bis Ende Mai an. In dieser Phase wurden bis zu 900 Aktivitäten pro Nacht ($\bar{\varnothing}$ ca. 150 Aktivitäten pro Stunde) erfasst. Anfang August (2. Untersuchungsphase) zeigte sich zunächst ein Aktivitätspeak mit sehr hoher Aktivität, der später nicht wieder auftrat. Die Aktivitäten pendelten sich darauffolgend auf mittlerem Niveau ein und gingen im Verlauf des Septembers stetig zurück. Die Gesamtaktivität fiel im August - September im Vergleich zum 1. Untersuchungszeitraum deutlich geringer aus.

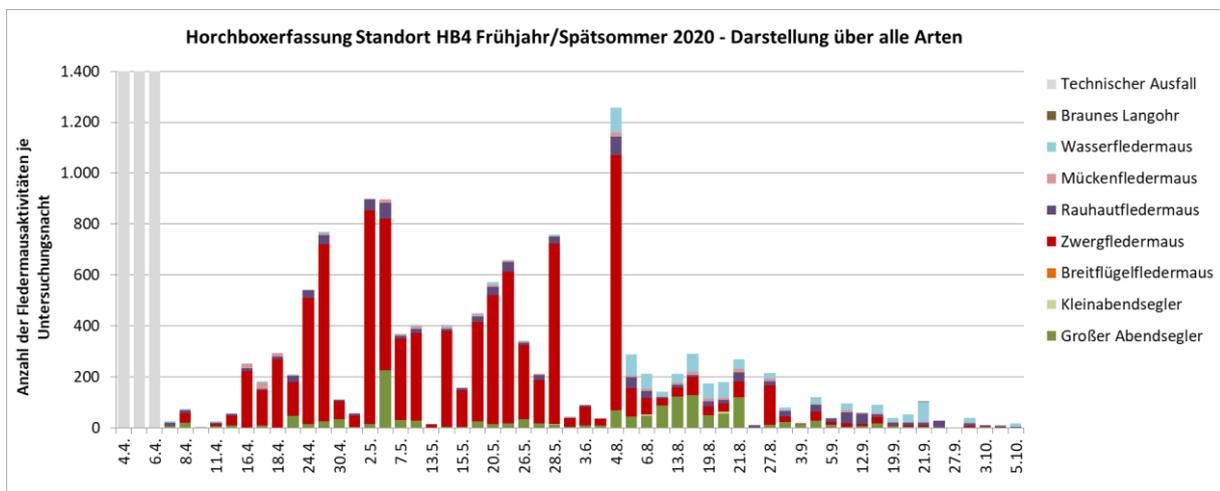


Abbildung 37: Horchbox 4 - alle Arten.

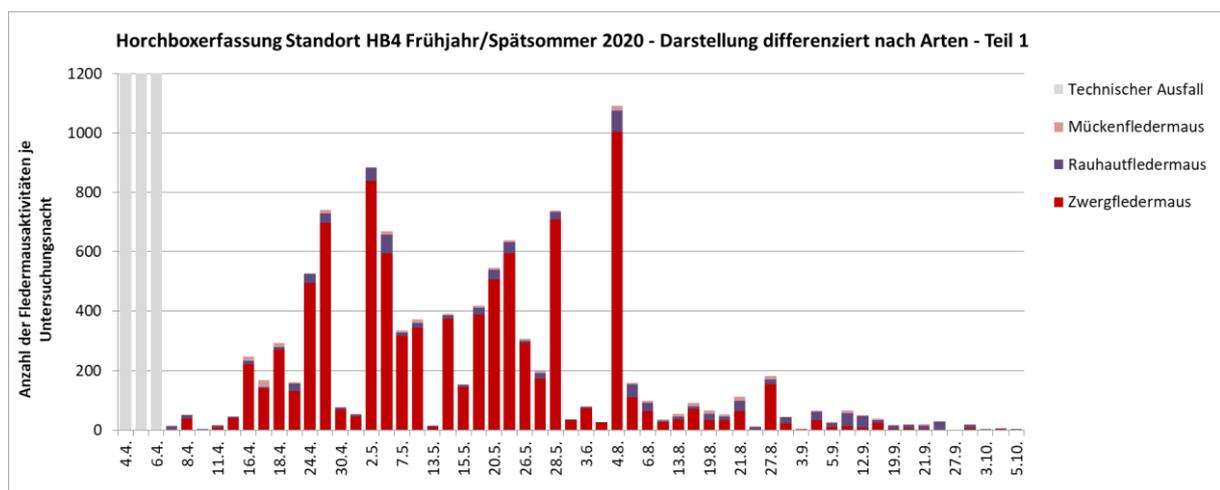


Abbildung 38: Horchbox 4 - Pipistrellus-Arten.

Das Aktivitätsgeschehen wurde sehr deutlich von Zwergfledermäusen dominiert (Abb. 40). Fast $\frac{3}{4}$ aller Aktivitäten konnten der Zwergfledermaus zugeordnet werden. Die Art zeigte im 1.

Untersuchungszeitraum die höchsten Aktivitäten. Im August-September gingen die Zwergfledermaus-Aktivitäten am Standort deutlich zurück. Eine Korrespondenz mit dem Röhrichtbestand am Nordufer der Warnow (siehe Standort 3) ist sehr naheliegend. Im August traten Wasserfledermäuse und Abendsegler sehr regelmäßig in Erscheinung. Beide Arten erreichten im zweiten Untersuchungszeitraum (August - September) höhere Aktivitätsanteile. Rauhautfledermäuse waren fast durchgängig vertreten, zeigten aber vor allem im Mai und im September höhere Aktivitätsanteile. Im September wurden die Aktivitäten (auf geringem Niveau) von der Art dominiert. Im April waren kaum Rauhautfledermäuse am Standort vertreten. Die Daten weisen recht deutlich auf ziehende Tiere hin. Das Durchzugsmaximum konnte für 2020 auf Anfang bis Mitte Mai und die erste Septemberdekade datiert werden. Mückenfledermäuse waren sehr regelmäßig aber mit geringen Aktivitätsanteilen am Standort vertreten. Im Vergleich zum Standort 2 konnten Mückenfledermäuse über fast den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg am Standort 4 angetroffen werden. Auch hier wird eine Korrespondenz mit den Röhrichtern vermutet. Kleinabendsegler, Breitflügel-Fledermäuse und das Braune Langohr wurden nur selten bis sehr selten am Standort festgestellt.

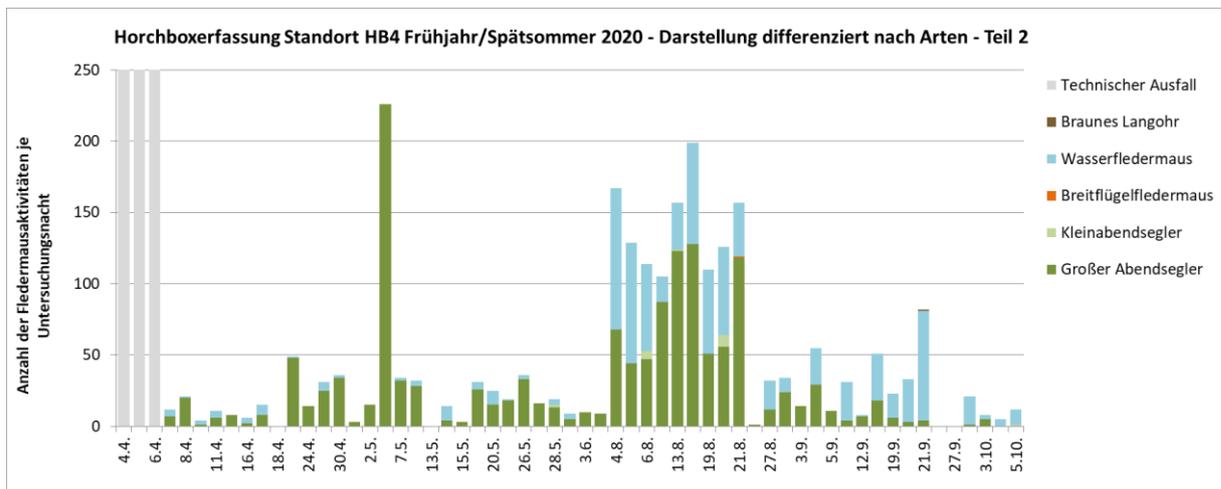


Abbildung 39: Horchbox 4 - alle übrigen Arten.

Die Hauptaktivitäten erreichten in vielen Nächten (hier nicht gesondert dargestellt) ganznäch-
 tig mittlere bis hohe Werte, so dass sich insgesamt eine mittlere bis hohe Aktivitätskontinuität
 ergab.

Am Standort zeigte sich mit mindestens 8 Arten eine hohe Artendichte. Lichtempfindliche Arten
 (Wasserfledermaus) traten häufig und phasenweise (August - September) mit erhöhter Inten-
 sität in Erscheinung.

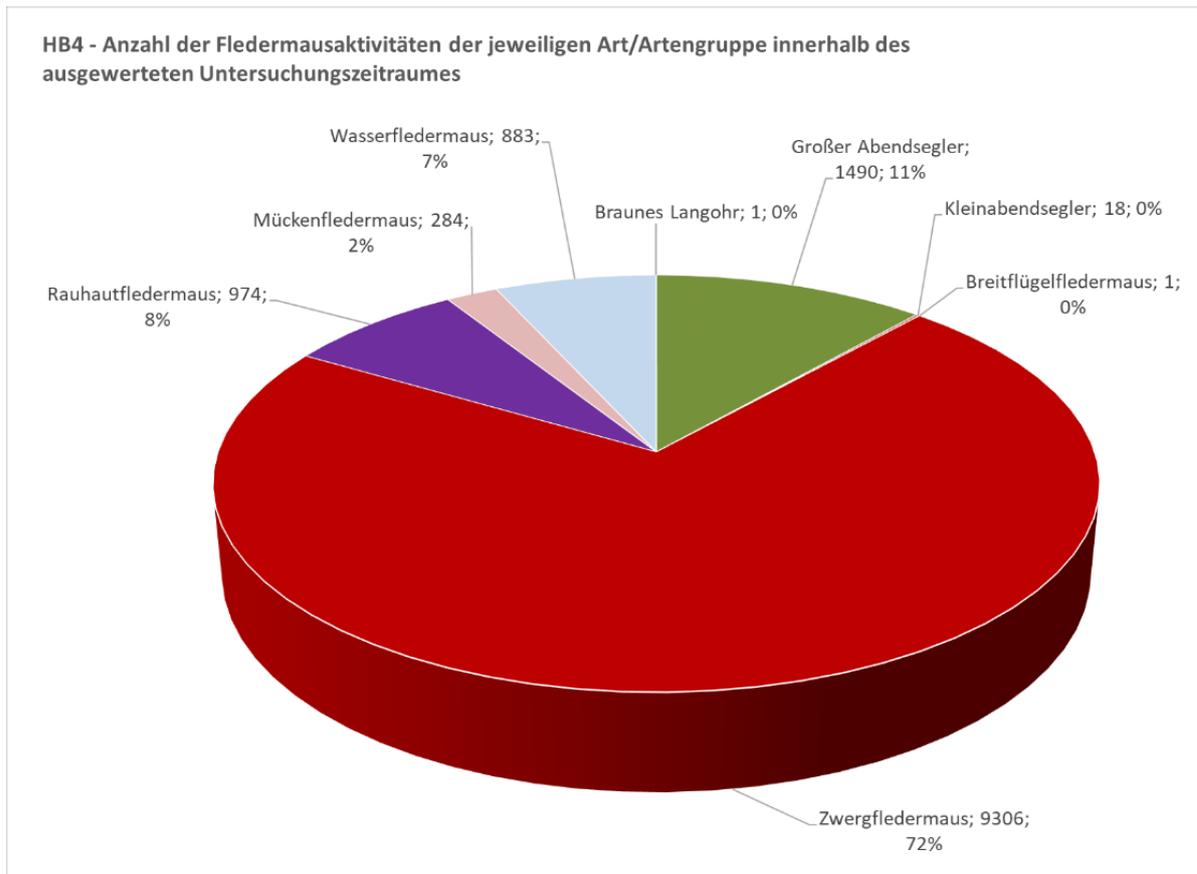


Abbildung 40: Horchbox 4 - Aktivitätsanteile aller Arten mit Anzahl der Einzelaktivitäten.

Für den **Standort 5** (Petribrücke - Nordseite des westlichen Widerlagers) wurden 50 Kartier-nächte in die Auswertung mit einbezogen. Die erfassten Fledermausaktivitäten wurden gesondert grafisch aufbereitet (Abb. 41 bis 43). Am Standort wurden hohe bis äußerst hohe Aktivitäten ermittelt, die bis zu 4.500 Nachtaktivitäten umfassten (Abb. 41). Tab. 7 gibt einen Überblick der erfassten Arten und der ermittelten Aktivitäten für die jeweiligen Untersuchungs-nächte.

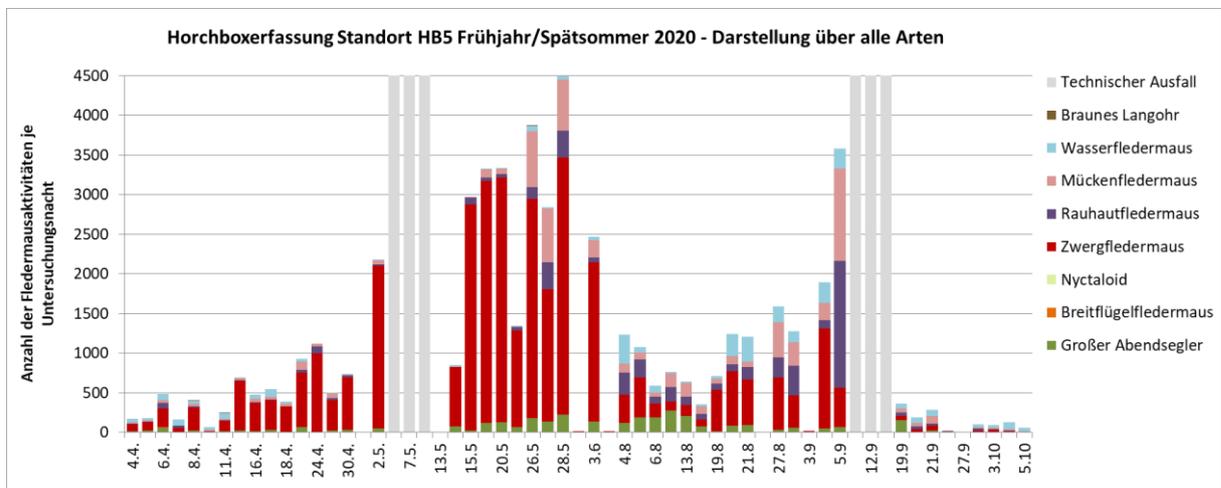


Abbildung 41: Horchbox 5 - alle Arten.

Tabelle 7: Horchbox 5 - Übersicht der ermittelten Arten und deren Aktivitäten in den ausgewerteten Untersuchungsnächten.

HB5	Großer Abendsegler	Breitflügel-fledermaus	Nyctaloid	Zwerg-fledermaus	Rauhaut-fledermaus	Mücken-fledermaus	Wasser-fledermaus	Braunes Langohr
4.4.	13			85	16	9	50	
5.4.	22			101	15	15	31	
6.4.	59	4		23	71	14	78	
7.4.	5			55	23	4	75	
8.4.	22			291	11	41	30	1
10.4.				16		16	33	
11.4.	13			129	10	23	68	1
12.4.	24			621	15	26	7	
16.4.	11			357	14	41	51	
17.4.	32			376	10	33	94	
18.4.				324	3	34	29	
23.4.	68			684	38	107	33	
24.4.	8			990	88	31		
25.4.	25			384	19	63	5	
30.4.	30			659	29	6	11	
1.5.	1			5				
2.5.	47			2054	21	50	4	
6.5.	Technischer Ausfall							
7.5.	Technischer Ausfall							
8.5.	Technischer Ausfall							
13.5.								
14.5.	78			741	7	9	18	
15.5.	23			2850	90	4		
19.5.	118			3058	40	107	4	
20.5.	126			3091	46	62	17	
21.5.	67			1216	42	10	14	
26.5.	178			2767	153	702	67	1
27.5.	135			1674	337	682	11	
28.5.	221			3248	338	646	42	
2.6.	1			10				
3.6.	137			2009	63	213	47	
4.6.	3			3				
4.8.	119			353	282	114	361	
5.8.	185			505	231	86	72	
6.8.	191			171	91	44	87	
12.8.	271			113	187	170	25	
13.8.	204			137	108	172	22	
14.8.	71			90	68	98	28	
19.8.	18			517	81	63	29	
20.8.	83			686	93	102	275	
21.8.	91			579	151	76	307	
26.8.								
27.8.	34			663	250	438	204	
28.8.	56			411	376	294	142	
3.9.	8			2		1		
4.9.	45			1267	101	219	265	
5.9.	66			497	1600	1167	249	
11.9.	Technischer Ausfall							
12.9.	Technischer Ausfall							
13.9.	Technischer Ausfall							
19.9.	155			48	48	48	60	
20.9.	1			38	40	43	69	
21.9.	24			56	31	95	79	
26.9.	1			3	7	12		
27.9.								
28.9.	6			18	29	15	29	
3.10.	3		2	23	12	21	29	
4.10.				11	11	18	86	
5.10.				4	5	4	41	
Gesamt	3099	4	2	34013	5301	6248	3278	3

Die Aktivitäten zeigten sich hinsichtlich der Verteilung unterschiedlich (Abb. 41 bis 43). Im April wurden zunächst mittlere Aktivitäten am Standort erfasst, die zum Monatsende stetig zunahmen. Ab Anfang Mai stiegen die Aktivitäten dann sprunghaft an und erreichten im Verlauf des Monats mit bis zu 4.500 Aktivitäten pro Nacht ($\bar{\varnothing}$ ca. 700 Aktivitäten pro Stunde) äußerst hohe Werte. Anfang August begannen die Aktivitäten auf hohem Niveau, fielen jedoch zum Monatsmitte auf mittlere Werte zurück. Im Übergang der Monate August - September wurden nochmals hohe bis sehr hohe Aktivitätswerte erreicht. Ab Mitte September fielen die Aktivitäten auf ein mittleres Niveau zurück.

Das Aktivitätsgeschehen wurde deutlich von Zwergfledermäusen dominiert (Abb. 44). Zeitweise erreichten auch Mückenfledermäuse und Rauhautfledermäuse höhere Aktivitätsanteile. Mückenfledermäuse zeigten sich vor allem im Mai und im zweiten Untersuchungszeitraum auffälliger. Rauhautfledermäuse traten Ende Mai sowie in der letzten August und ersten Septemberdekade stärker in Erscheinung. Im April waren hingegen kaum Rauhautfledermäuse am Standort vertreten. Die Daten weisen sehr deutlich auf ziehende Tiere hin. Das Durchzugsmaximum konnte für 2020 auf Ende Mai und Ende August / Anfang September datiert werden. Die gesamte Gruppe der Pipistrellus-Arten (alle zuvor genannten Arten) jagte phasenweise derart massiv, dass Einzelrufe nur schwer zu isolieren waren. Drei Arten und zeitgleich geschätzte 8 bis 10 Tiere waren keine Seltenheit.

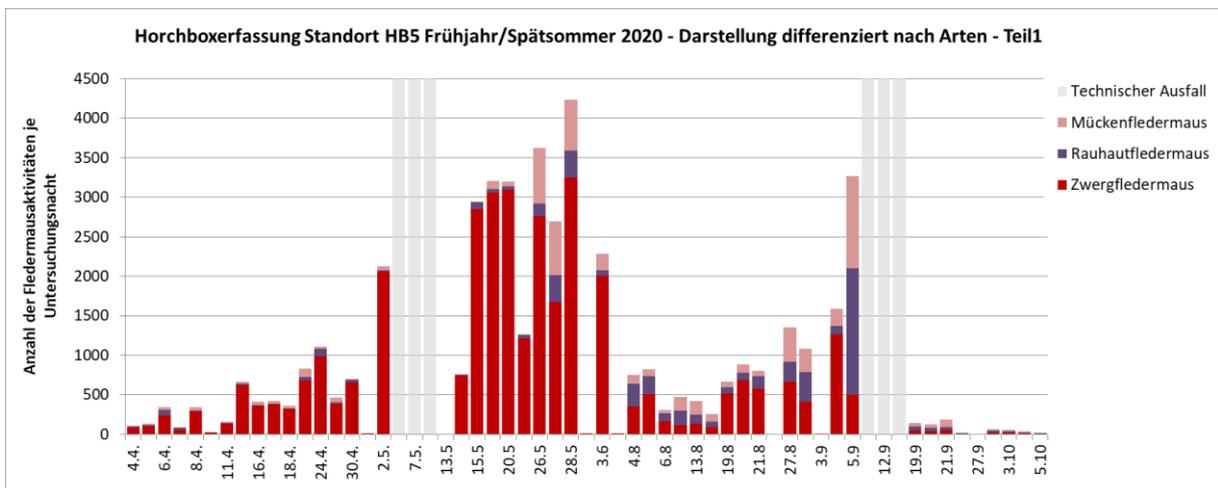


Abbildung 42: Horchbox 5 - Pipistrellus-Arten.

Wasserfledermäuse konnten regelmäßig am Standort festgestellt werden und erreichten phasenweise höhere Aktivitätsanteile. Die Art zeigte sich vor allem im August auffällig. Im April war das Aktivitätsniveau gering, die Art war aber regelmäßig an der Brücke vertreten. Im Mai fielen die Aktivitäten der Wasserfledermaus gering aus. Wasserfledermäuse hatten von den „sonstigen Arten“ (ohne Pipistrellus-Arten) insgesamt die höchsten Aktivitätsanteile. Abendsegler konnten regelmäßig am Standort festgestellt werden. Die Aktivitäten zeigten im Mai und August sehr konstante Aktivitätswerte auf mittlerem Niveau. Im April und September fielen die Aktivitäten deutlich geringer aus. Die Aktivitätsverteilung legt im Vergleich zur Rauhautfledermaus auch hier Durchzugsbewegungen nahe. Da die Art aber ganzjährig im Gebiet ansässig ist, sind die Aktivitäten ortsansässiger Tiere nicht von „tatsächlich“ durchziehenden Tieren zu

unterscheiden. Nyctaloide Arten ohne nähere Artbestimmung (Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügel-Fledermaus, Zweifarbfledermaus) sowie Breitflügel-Fledermäuse und Braune Langohren wurden nur selten am Standort festgestellt.

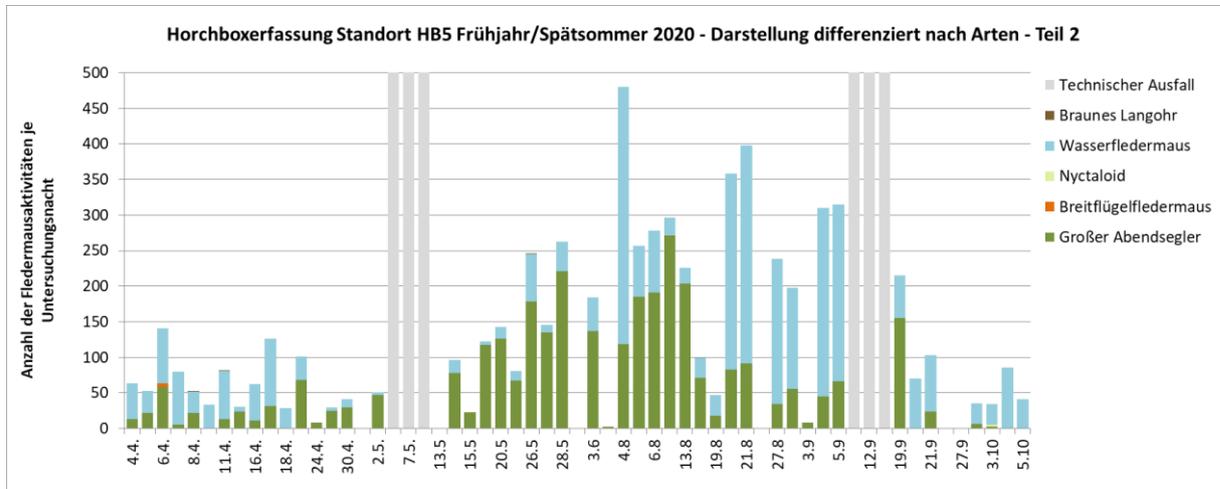


Abbildung 43: Horchbox 5 - alle übrigen Arten.

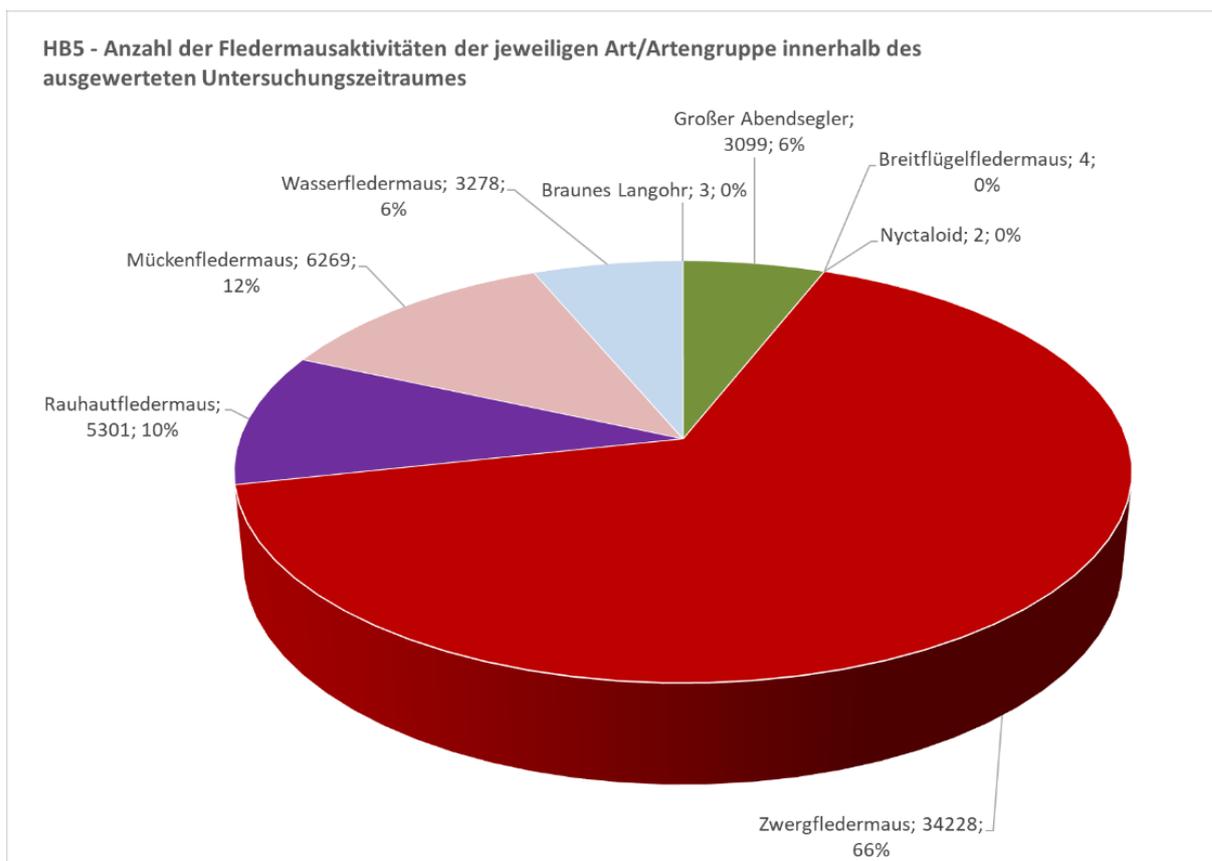


Abbildung 44: Horchbox 5 - Aktivitätsanteile aller Arten mit Anzahl der Einzelaktivitäten.

Die Hauptaktivitäten erreichten in vielen Nächten (hier nicht gesondert dargestellt) ganznächtlig hohe bis sehr hohe Werte, so dass sich insgesamt eine hohe Aktivitätskontinuität ergab.

Am Standort zeigte sich mit mindestens 7 Arten eine mittlere bis hohe Artendichte. Lichtempfindliche Arten (Wasserfledermaus) traten häufig und phasenweise mit hoher Intensität in Erscheinung.

Vergleich der Horchboxstandorte

Die synchronisierte Auswertung der Erfassungstage ermöglicht einen direkten Vergleich der Horchbox-Standorte 1 bis 5. Nachfolgend werden die einzelnen Standorte miteinander verglichen und einige auffällige zeitliche Aktivitätsabfolgen dargestellt. Hierfür wurden nur die häufigsten Arten Zwerg-, Mücken-, Rauhautfledermaus, Abendsegler und Wasserfledermaus ausgewählt.

Abb. 45 zeigt die Aktivitätssummen der Zwergfledermaus, die jeweils für den Frühjahrs- und Spätsommerzeitraum aufsummiert wurden. Für alle Punkte wurde die gleiche Skalierung verwendet, um die Aktivitätsunterschiede zwischen den einzelnen Standorten (Abb. 2) zu veranschaulichen.

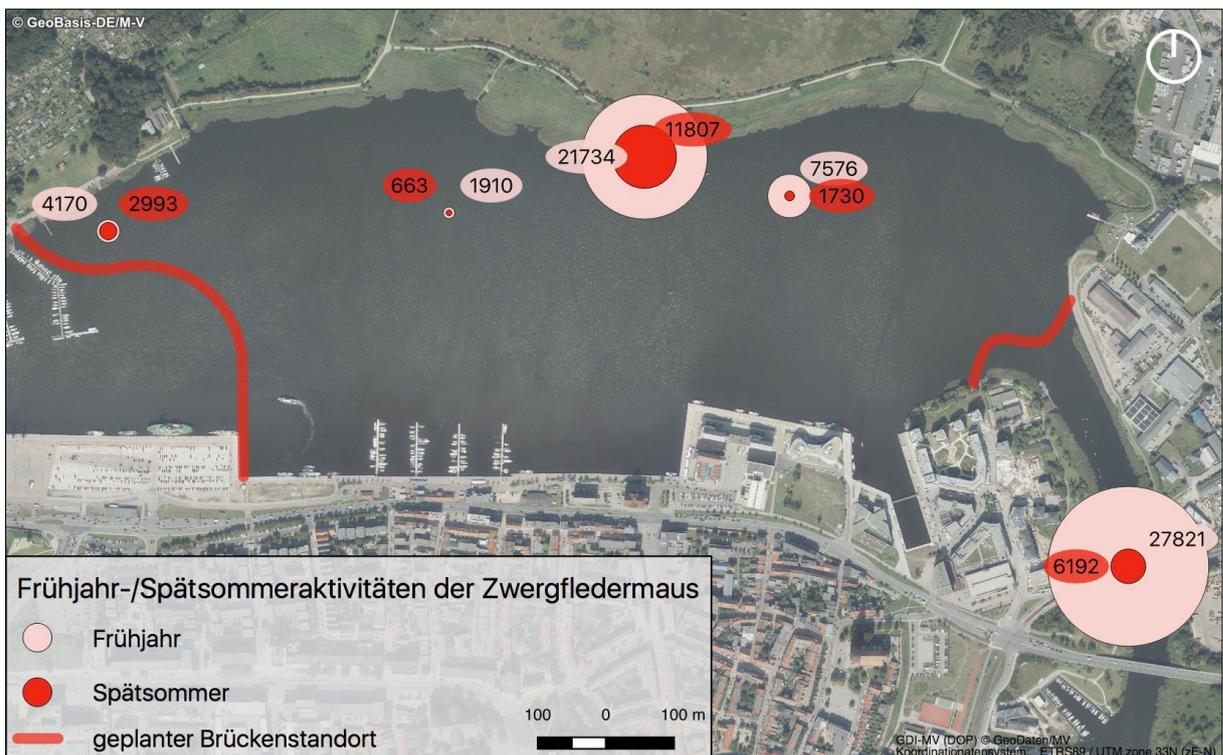


Abbildung 45: Aufsummierte Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommeraktivitäten der Zwergfledermaus an den Horchboxstandorten 1 bis 5 (Horchbox-Standorte siehe Abb. 2).

Aus Abb. 45 kann entnommen werden, dass die Zwergfledermausaktivitäten an allen Standorten im Frühjahr höher ausfielen und im 2. Untersuchungszeitraum (Aug.-Sept.) z.T. deutlich zurückgingen. Das Aktivitätsniveau im Frühjahr war an den Standorten 3 und 5 ähnlich hoch und fiel vor allem am Standort 5 (Brücke) im Sommer-/Spätsommer deutlich ab. Aquatische Insekten sind u.a. für Zwergfledermäuse im Frühjahr eine der ersten ausgiebig nutzbaren Nahrungsquellen. Die Standorte 3 und 5 scheinen hierbei ergiebige Quellen darzustellen. Vor allem am nördlichen Warnowufer konnte die ausgiebige Insektenjagd über den Röhrichtflächen

im Zuge der mobilen Erfassung mehrfach dokumentiert werden. Darüber hinaus bieten beide Standorte bei nordexponiertem Wind Windschatteneffekte, der sich förderlich auf Insektenaggregationen auswirken können. Im Spätsommer sind Gewässer als Nahrungsquelle für Zwergfledermäuse weniger interessant, da auch andere besser verfügbare Nahrungsquellen vorhanden sind. Dies erklärt die Aktivitätsabnahme an den zuvor massiv bejagten Standorten 3 und 5 die auch in der 2. Untersuchungsphase noch auf sehr hohem Niveau frequentiert wurden. Die Standorte 1 und 2 wiesen in Hinblick auf die beiden Untersuchungszeiträume ein ähnliches Aktivitätsniveau auf. Der Standort 4 korrespondierte sehr wahrscheinlich mit dem unweit gelegenen Röhricht, so dass im Frühjahr vermutlich regelmäßige Flüge zu diesem Standort erfolgten (abdriftende Insekten in windstillen Nächten).

Abb. 46 zeigt die Aktivitätssummen der Mückenfledermaus jeweils für den Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommerzeitraum. Die Abbildung wurde nach dem gleichem Muster erstellt. Hier musste jedoch auf eine andere, angepasste Skalierung gewechselt werden (Darstellungsmaßstab), so dass kein direkter Vergleich mit der Zwergfledermaus möglich ist. Die Skalierung ist jedoch innerhalb der Abbildung identisch.

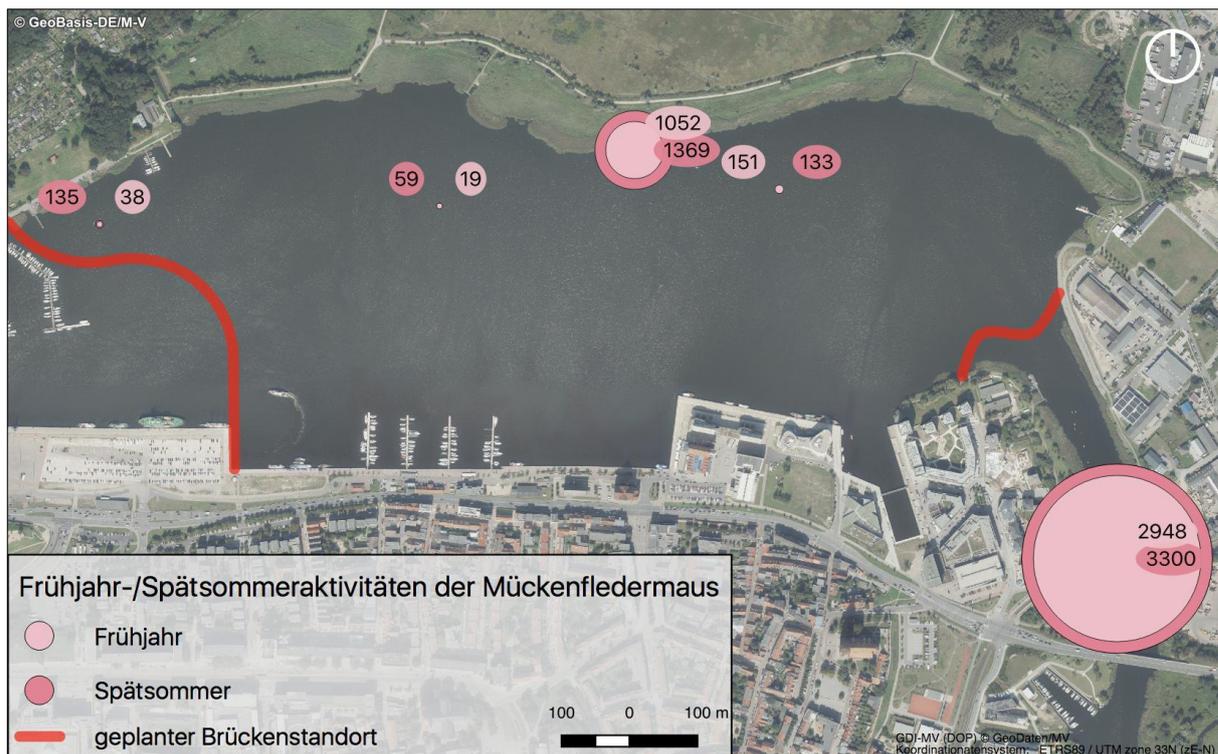


Abbildung 46: Aufsummierte Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommeraktivitäten der Mückenfledermaus an den Horchboxstandorten 1 bis 5 (Horchbox-Standorte siehe Abb. 2).

Die Petribrücke (Horchbox 5) zeigte sich als konstant mit hoher Intensität bejagter Standort, wobei die Aktivitäten im Sommer noch etwas höher ausfielen. Auch der Röhricht-Standort 3 wurde intensiv zur Jagd genutzt. Mückenfledermäuse jagen und fliegen vielfach strukturgebunden und meiden oftmals offene Flächen. Dieses Verhalten lässt sich sehr deutlich an den vergleichsweise geringen Aktivitäten auf der Wasserfläche erkennen. Ufernähere Standorte (1 und 4) wurden hierbei etwas öfter als der uferfernere Standort 2 frequentiert. Insgesamt nahm

die Aktivität an allen Standorten zum Sommer-Spätsommer in geringem bis deutlichem Maße zu.

Abb. 47 zeigt die Aktivitätssummen der Rauhautfledermaus jeweils für den Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommerzeitraum. Die verwendete Skalierung entspricht der der Mückenfledermaus, so dass ein direkter Vergleich der beiden Arten erfolgen kann.

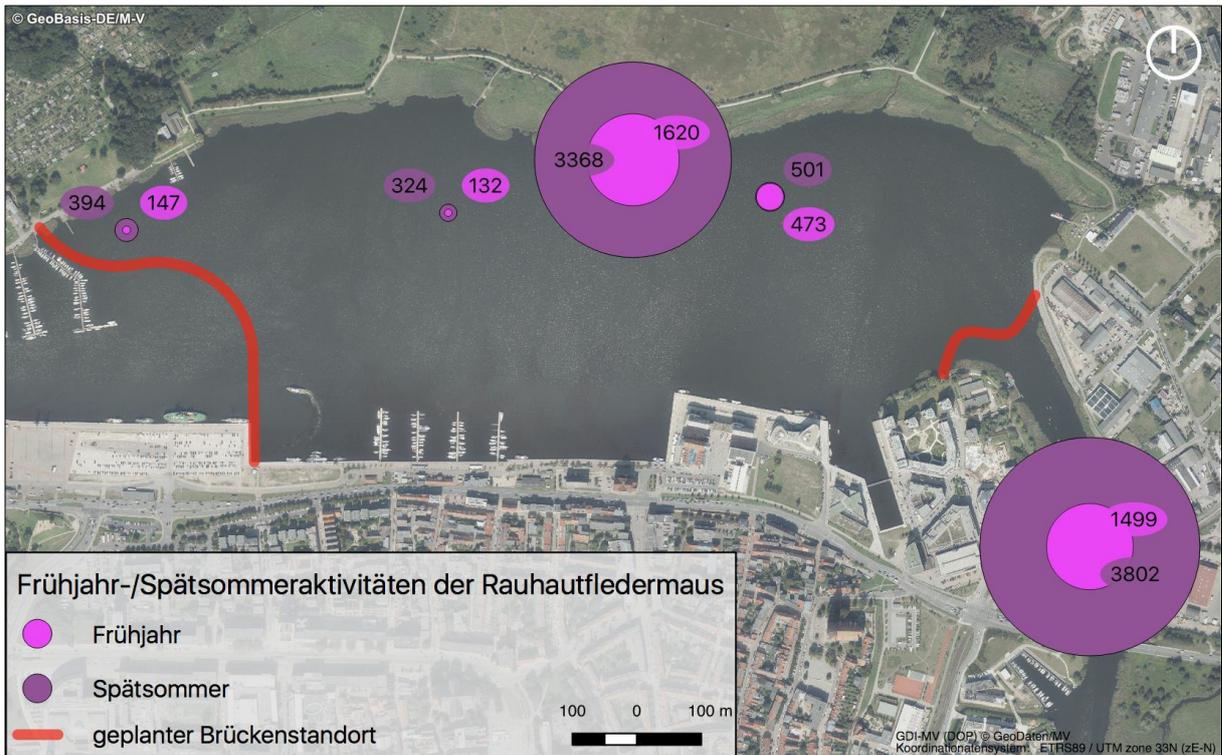


Abbildung 47: Aufsummierte Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommeraktivitäten der Rauhautfledermaus an den Horchboxstandorten 1 bis 5 (Horchbox-Standorte siehe Abb. 2).

Die Rauhautfledermaus weist z.T. beachtliche Aktivitätszunahmen zwischen den beiden Untersuchungszeiträumen auf. An den Standorten 3 und 5, die ohnehin bereits über hohe Aktivitäten verfügten, haben sich die Aktivitätsnachweise im 2. Untersuchungszeitraum nochmals verdoppelt. Ferner war die Rauhautfledermaus auch stärker in der Breite aktiv und frequentierte auch die uferfernen Standorte in höherem Maße. Die überall messbare Aktivitätszunahme weist deutlich auf durchziehende und nahrungssuchende Tiere im Warnowbereich hin. Da auch im Frühjahr Durchzügler die Warnow frequentieren, sind die Aktivitätszunahmen im Sommer vermutlich auf eine längere Verweildauer der durchziehenden Tiere zurückzuführen. Die Daten zeigen vorrangig ufernahe Bewegungen der Rauhautfledermäuse, belegen jedoch gleichzeitig, dass auch die freie Wasseroberfläche der Warnow vor allem im Sommer-/Spätsommer in stärkerem Maße von Tieren frequentiert wurde.

Abb. 48 zeigt die Aktivitätssummen der Abendsegler jeweils für den Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommerzeitraum. Die verwendete Skalierung entspricht der vorherigen, so dass ein direkter Vergleich mit den beiden vorherigen Arten erfolgen kann. Die Abendsegler weisen an den beiden stärker frequentierten Standorten 3 und 5 in den beiden Untersuchungszeiträumen ein ähnliches Aktivitätsmuster auf. Deutlicher ist der Aktivitätsunterschied an den übrigen

Standorten. An allen mehr offenen Standorten (1, 2 und 4) konnten teils deutliche Aktivitätszunahmen registriert werden, die darauf hindeuten, dass die Abendsegler im 2. Untersuchungszeitraum stärker die offene Wasserfläche frequentierten.

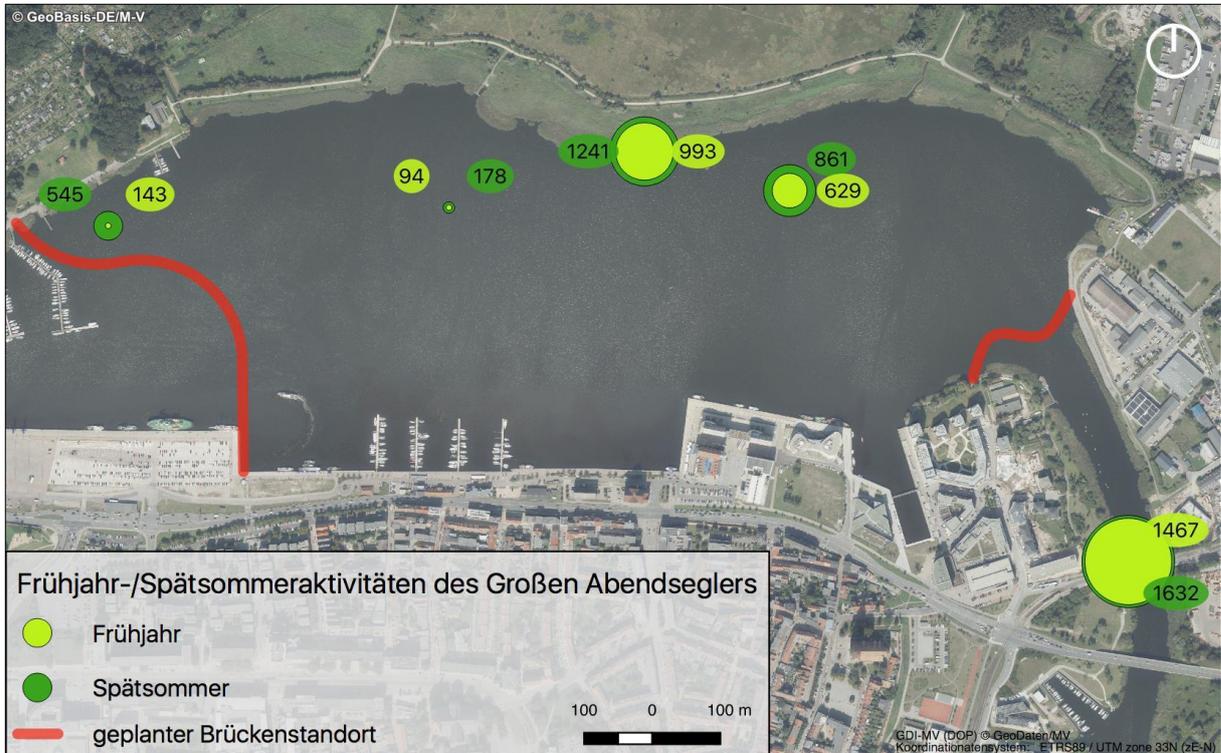


Abbildung 48: Aufsummierte Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommeraktivitäten des Abendseglers an den Horchboxstandorten 1 bis 5 (Horchbox-Standorte siehe Abb. 2).

Abb. 49 zeigt die Aktivitätssummen der Wasserfledermaus jeweils für den Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommerzeitraum. Die verwendete Skalierung entspricht der vorherigen, so dass ein direkter Vergleich mit den drei vorherigen Arten (Mücken-, Rohhautfledermaus, Abendsegler) erfolgen kann. Wasserfledermäuse zeigten im Vergleich mit den anderen Arten die auffälligste Aktivitätszunahme zwischen der Frühjahrs- und der Sommeruntersuchung. An allen Standorten konnten deutliche Aktivitätszunahmen verzeichnet werden. Die größte Zuwachsrate wurde am Standort 3 ermittelt. Aber auch uferfernere Standorte wurden im Sommer deutlich häufiger frequentiert. Die zunächst zögerliche Jagd auf der Unterwarnow ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf das Fehlen eines geeigneten Insektenangebotes zurückzuführen. Im Verlauf des Sommers hat sich die Nahrungssituation offenbar grundlegend geändert, so dass auch die offenen Wasserflächen in hohem Maße lukrative Nahrungsgründe darstellten. Visuelle Beobachtungen (Wärmebildkamera) zeigten im Sommerzeitraum ausgiebige Jagdflüge mit sehr häufigen „Beutezugriffen“ auf die Wasseroberfläche, die eine hohe Insektdichte nahelegen. Im Frühjahr gelangen derartige Beobachtungen nicht. Zusammenfassend haben Wasserfledermäuse vom Frühjahr bis zum Sommer schrittweise den breiten Teil der Unterwarnow erobert. Eine flächendeckende Jagd an nahezu allen Stellen der offenen Wasserfläche ist zu vermuten.

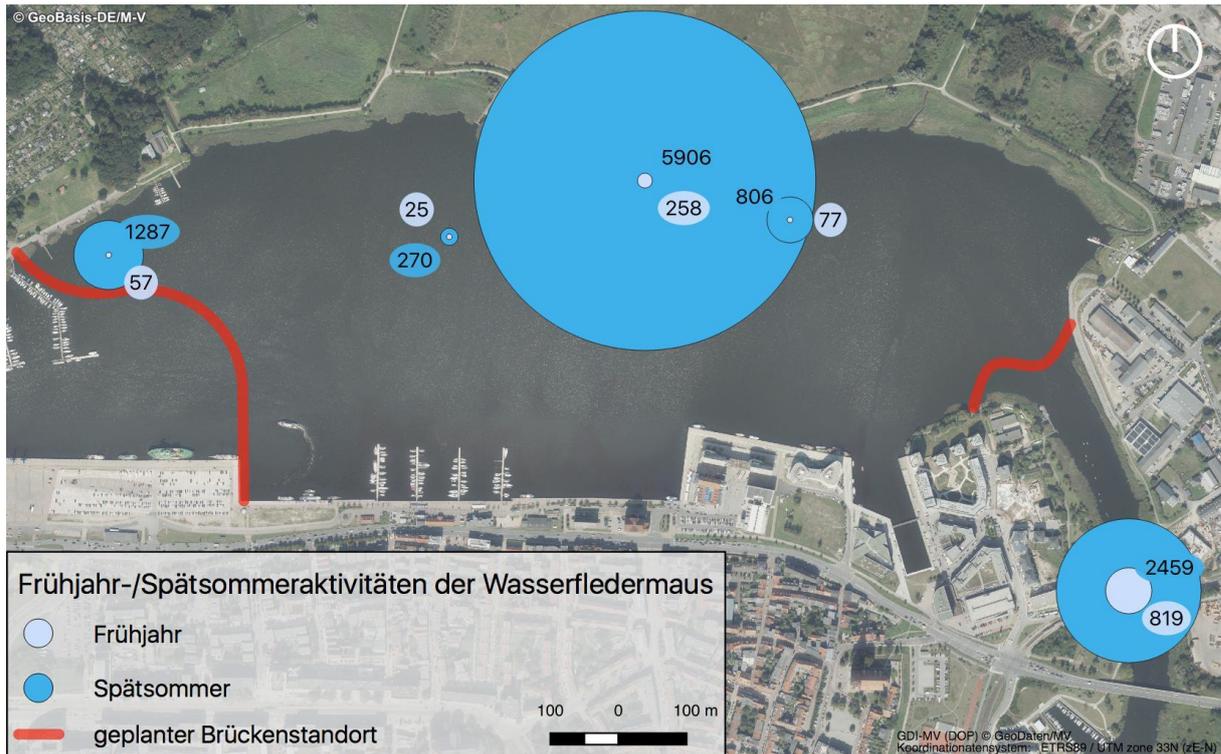


Abbildung 49: Aufsummierte Frühjahrs- und Sommer-/Spätsommeraktivitäten der Wasserfledermaus an den Horchboxstandorten 1 bis 5 (Horchbox-Standorte siehe Abb. 2).

Fazit

- der Schilfgürtel am nördliche Ufer der Unterwarnow besitzt vor allem im Frühjahr eine enorme Bedeutung als Jagdgebiet (vor allem für Pipistrellus-Arten)
- die Frequentierung der Unterwarnow (verbreiteter Bereich nördlich des Stadthafens) nahm vom Frühjahr zum Sommer/Spätsommer deutlich zu; neben den Uferbereichen wurden auch die offenen Wasserflächen von vielen Arten im 2. Untersuchungszeitraum in stärkerem Maße zur Jagd und zum Überflug genutzt
- Raufledermausaktivitäten wurden vor allem im Mai und von Mitte August bis Mitte September erfasst; diese Zeiträume wurde als Hauptdurchzugszeiträume eingegrenzt
- ähnliche Standorte wiesen ein vergleichbares Aktivitätsbild auf, so dass sich die Ergebnisse auf alle Standorte gleicher oder ähnlicher Struktur übertragen lassen

4 Zusammenfassung und gutachterliche Empfehlungen

4.1 Erkenntnisse gezielter Untersuchungen an den bestehenden Brücken

Zusammenfassend ließen sich durch gezielte Untersuchungen an den beiden bestehenden Brücken (Vorpommernbrücke, Petribrücke) für die Fledermaus-Artengruppen folgende Erkenntnisse gewinnen:

Pipistrellus-Arten (Zwerg-, Mücken-, Rauhaufledermaus)

Durch den hohen Aktivitätsanteil der im Frühjahr 2020 an der Vorpommernbrücke jagenden Pipistrellus-Arten zeigte sich eine geringe Beeinflussung durch die dortigen Beleuchtungsverhältnisse (Natriumdampflampen). Eine lockende Wirkung der Beleuchtungsanlagen auf Insekten und damit auch auf die Pipistrellus-Arten kann nicht ausgeschlossen werden. Sehr sicher ging hingegen von der Brücke als Baukörper eine hohe Anziehungskraft für Insekten und nachfolgend auch für jagende Pipistrellus-Arten aus (monolithischer Betonbau mit hohem Wärmespeichervermögen - wirksam vor allem in Strahlungs Nächten). In Strahlungs Nächten wurden besonders intensiv die Bereiche unterhalb der Brücke zur Jagd genutzt (Widerlager, Brückenunterseite).

Die zuvor positiv genannten Eigenschaften der Vorpommernbrücke konnten bei der Petribrücke nicht oder nur stark abgeschwächt beobachtet werden. Hier stellten sich deutlich geringere Jagdintensitäten ein. Der von LED-Leuchten erhellte südliche Bereich der Brücke wurde kaum zur Jagd genutzt; der verdunkelte nördliche Bereich wurde hingegen stärker bejagt. Die Petribrücke verfügt als Stahlträgerbrücke zudem nicht über das ausgeprägte Wärmespeichervermögen.

Myotis-Arten

Von den Myotis-Arten wurde nur die Wasserfledermaus regelmäßig - wenngleich in jahreszeitlich sehr unterschiedlichen Intensitäten - an den Brückenbauwerken festgestellt. Bei allen Beobachtungen zeigte sich, dass beide Brücken sehr schnell und geradlinig gequert wurden. Hierbei versuchten die Tiere ebenso auch geringste Schatteneffekte auszunutzen. Jagdaktivitäten konnten nur im verdunkelten nördlichen Bereich der Petribrücke festgestellt werden. Die Tiere jagten hierbei auch mehrfach bis unter der Brücke und nutzten somit die Lichtschatteneffekte. An der Vorpommernbrücke konnten keine Jagdaktivitäten von Myotis-Arten beobachtet werden.

Da Myotis-Arten generell als lichtempfindlich gelten, können die Schlussfolgerungen auf alle Arten der Gruppe, die auch an den Brücken angetroffen werden können, angewandt werden (u.a. Teichfledermaus, Fransenfledermaus).

Nyctaloide Arten (Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus)

Jagdaktivitäten, die im UG überwiegend von Abendseglern bestimmt waren, wurden an den Brücken im Rahmen der Möglichkeiten mit erfasst. Überfliegende Abendsegler befanden sich, sofern sie dem Verlauf der Warnow folgten, immer weit über den beiden Brückenbauwerken in Höhen zwischen 20 und 30 (40) m. Die Brückenbauwerke waren nur bedingt geeignet, Aussagen zum Überflugverhalten dieser Artengruppe zu treffen, da sie mit einer Gesamthöhe von max. 10 m (zzgl. Beleuchtungsanlagen) relativ niedrig sind.

4.2 Schlussfolgerungen und Maßnahmenempfehlungen für die geplanten Brückenbauwerke

Die aktuellen Untersuchungen lassen folgende Schlussfolgerungen und Maßnahmenempfehlungen für die geplanten Brückenbauwerke zu:

Greifenbrücke²

- Die uferbegleitende Beleuchtung am Osthafen trägt bereits sehr weit und veranlasst nach vorliegenden Daten mehrere Arten die Flussmitte der Warnow für Jagd- und Überflüge zu nutzen. Auf der Holzhalbinsel fällt die uferbegleitende Beleuchtung weniger intensiv aus, zwingt aber auch hier lichtscheue Arten auf die Warnow. Insgesamt ist zu erwarten, dass der noch verbleibende Dunkelkorridor im Bereich der geplanten Greifenbrücke weiter eingeengt wird. Bereits eine geringe Erhöhung des derzeitigen Beleuchtungsniveaus wird Auswirkungen auf die Jagd- und Querungsaktivitäten von Myotis- und Pipistrellus-Arten nach sich ziehen und damit die Funktion dieser wichtigen „Zugangsöffnung“ zur Unterwarnow einschränken. Zum einen werden die Jagdgebiete zwischen Holzhalbinsel und Petribrücke weiter eingeschränkt und zum anderen überfliegende Tiere zu einer schnellen Querung oder zu landseitigen Umwegen gezwungen. Die anzunehmenden Beeinträchtigungen wären nach vorliegender Datenlage in diesem sehr intensiv frequentierten Bereich der Warnow von April bis September (Oktober) wirksam.
- Hinzu kommen potenzielle Barriereeffekte durch das Bauwerk selbst. Eine Barrierewirkung konnte an den untersuchten Brücken (Vorpommernbrücke und Petribrücke) bei einer lichten Höhe zwischen 5 und 7 m nicht festgestellt werden. Die Greifenbrücke ist mit einer lichten Höhe von 2,5 bis 4 m deutlich niedriger geplant. Darüber hinaus ist der verschattende Effekt der Brücke bedingt durch die geringe Breite sehr klein, was die Brücke für lichtscheue Arten wenig attraktiv macht (vgl. Petribrücke - Breite 17 m).
- Für Nyctaloide-Arten sind die genannten Effekte vermutlich nicht relevant. Bei einer Gesamthöhe von max. 6 m wird eine Barrierewirkung vorwiegend hoch fliegender und jagender Arten nicht wirksam. Auswirkungen durch Beleuchtungsanlagen sind jedoch

² Die technischen Angaben zur geplanten Greifenbrücke wurden den ersten Vorüberlegungen entnommen (unveröffentlichte Unterlage, vom Vorhabenträger am 09.09.2020 zur Verfügung gestellt)

nicht grundsätzlich auszuschließen und hängen von der geplanten Leuchtintensität und der Abstrahlung der Beleuchtungsanlagen ab.

- Das Beleuchtungskonzept sollte auf der Brücke möglichst sehr bodennahe, ausschließlich nach innen gerichtete Leuchten mit folgenden Leuchtmitteln aufweisen:
- geringe Farbtemperatur - max. 2.700 Kelvin, besser 2.400 Kelvin, keine oder möglichst geringe UV- und IR-Emissionen - Wellenlänge um 500 nm, niedriger G-Index.
- durch eine spezielle Gestaltung der Geländerstäbe oder -füllungen und einen lichtschluckenden Anstrich könnte eine effiziente Verschattung und verminderte Reflexion erreicht werden
- Eine Intervallschaltung oder Dimmung in den aktivitätsarmen Nachtzeiten (wenig Besucherverkehr) ist empfehlenswert.

Warnowbrücke³

- Die Warnowbrücke ist an einer Stelle der Warnow geplant, die auf der Stadthafenseite bereits eine erhebliche Beleuchtungsintensität aufweist. Die Gehlsdorfer Marina stellt hingegen einen Dunkelkorridor dar und wird von mehreren Fledermausarten teils intensiv frequentiert. Durch liegende Schiffe und die Kaikante hervorgerufene Verschattungen auf der Stadthafenseite begünstigen auch hier Aktivitäten in einem relativ schmalen Korridor. Die mit dem Brückenneubau zu erwartende Zunahme des Beleuchtungsniveaus wird sich vor allem auf den Dunkelkorridor auf der Nordseite der Brücke auswirken und die Jagd- und Überflugaktivitäten je nach Intensität der Beleuchtung mehr oder weniger stark beeinträchtigen. Stärkere Beeinträchtigungen sind auch bei einer geringen Zunahme der Beleuchtungsintensität für Wasserfledermäuse (und ggf. andere Myotis-Arten) zu erwarten, die diesen Bereich vor allem im Sommer und Spätsommer intensiv als Jagd- und Überflugkorridor nutzen. Pipistrellus-Arten reagieren weniger sensibel auf örtlich begrenzte Beleuchtungen geringer Intensität. Für diese Artengruppe wird dennoch das Beleuchtungskonzept mit entscheidend sein.
- Die Warnowbrücke kann bei ihrer Gesamtlänge eine erhebliche Barrierefunktion entfalten. Im aktivitätsintensiven Bereich der Brücke (bzw. unmittelbar angrenzend) liegt die lichte Höhe zwischen 5 und 8 m und lässt damit durch vergleichende Betrachtungen mit den untersuchten Brücken (Vorpommernbrücke und Petribrücke) für Myotis- und Pipistrellus-Arten unter Normalbedingungen eher geringe Barriereeffekte erwarten. Schwer vorhersehbar sind hingegen die Auswirkungen auf nyctaloide Arten (Abendsegler, Kleinabendsegler u.a.), da die Brücke mit Aufbauten eine Gesamthöhe zwischen 12 bis 15 m erreicht und damit bereits im Flugbereich der Abendsegler (als hauptsächlich im UG vorkommende nyctaloide Art) liegt.
- Auch hier sollte das Beleuchtungskonzept auf der Brücke möglichst sehr bodennahe, ausschließlich nach innen gerichtete Leuchten mit folgenden Leuchtmitteln aufweisen:
- geringe Farbtemperatur - max. 2.700 Kelvin, besser 2.400 Kelvin, keine oder möglichst geringe UV- und IR-Emissionen - Wellenlänge um 500 nm, niedriger G-Index.

³ Die technischen Angaben zur geplanten Warnowbrücke wurden dem Vorentwurf entnommen (unveröffentlichte Entwurfsunterlage, vom Vorhabenträger am 09.09.2020 zur Verfügung gestellt)

- durch eine spezielle Gestaltung der Geländerstäbe oder -füllungen und einen licht-schluckenden Anstrich könnte eine effiziente Verschattung und verminderte Reflexion erreicht werden
- Eine Intervallschaltung oder Dimmung in den aktivitätsarmen Nachtzeiten (wenig Besucherkehr) ist empfehlenswert.

5 Literatur

- BARATAUD, M. (2015): Acoustic Ecology of European Bats: Species Identification, Study of their Habitats and Foraging Behaviour. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, Biotope, Mèze, 352 p.
- BRINKMANN, R.; BACH, L.; DENSE, C.; LIMPENS, H.; MÄSCHER, G. & RAHMEL, U. (1996): Fledermäuse in Naturschutz- und Eingriffsplanungen. - Naturschutz und Landschaftsplanung 28, 229-236.
- DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): FLEDERMÄUSE (CHIROPTERA). IN: DOERPINGHAUS, A.; EICHEN, CH.; GUNNEMANN, H.; LEOPOLD, P.; NEUKIRCHEN, M.; PETERMANN, J. & SCHRÖDER, E. (BEARB.) (2005): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie. - Naturschutz und biologische Vielfalt 20: 318-372.
- KUNZ, T. H. & PARSONS, S. (2009): Ecological and behavioural methods for the study of bats. 2. Auflage, The Johns Hopkins University Press Baltimore.
- LABES, R.; EICHSTÄDT, W.; LABES, S.; GRIMMBERGER, E.; RUTHENBERG, H. & LABES, H. (1991): Rote Liste der gefährdeten Säugetiere Mecklenburg-Vorpommerns. Umweltministerium des Landes M-V. - Schwerin, 1-32.
- LFA FM MV (NABU): <https://www.lfa-fledermausschutz-mv.de/Mueckenfledermaus.52.0.html>, letzter Zugriff: 03.12.2020
- LIMPENS, H. (1993): Fledermäuse in der Landschaft. - Eine systematische Erfassungsmethode mit Hilfe von Fledermausdetektoren. - Nyctalus (N.F.) 4, 561-575.
- LUNG MV (2007): Annex B des Berichts für die wichtigsten Ergebnisse von Monitoring und Überwachung gemäß Artikel 11 für Anhang II-, IV- und V-Arten in Mecklenburg-Vorpommern.
- MEINIG, H.; BOYE, P.; DÄHNE, M.; HUTTERER, R. & LANG, J. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (2): 73 S.
- MESCHEDE, A. & HELLER, K.-G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. - Schr. – R. f. Landschaftspflege und Naturschutz, 66.
- SCHROER, S.; HUGGINS, B.; BÖTTCHER, M. & HÖLKER, F. (2019): Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen. Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung. Schriftenreihe des BfN - Heft 543, 96 S.
- SIMON, M.; HÜTTENBÜGEL, S. & SMIT-VIERGUTZ, J. (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. Schriftenreihe des BfN – Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 76, 276 S.
- SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. - Hohenwarsleben (Westarp Wissenschaften). Die Neue Brehm Bücherei Bd. 648, 220 S.
- STRATMANN, B. (2008): Vorschläge zur thermophysikalischen Beurteilung von Fledermaus-Habitatbäumen und zur Bewertung der Temperierbarkeit sekundär ausgeformter Baumhöhlen. - Nyctalus (N.F.) 13, 187-210.
- VOIGT, CC UND C. AZAM, J. DEKKER, J. FERGUSON, M. FRITZE, S. GAZARYAN, F. HÖLKER, G. JONES, N. LEADER, D. LEWANZIK, H.J.G.A. LIMPENS, F. MATHEWS, J. RYDELL, H. SCHOFIELD, K. SPOELSTRA, M. ZAG-MAJSTER (2018): Guidelines for consideration of bats in lighting projects. in: EUROBATS Publication Series No.8. UNEP/EUROBATS Secretariat. Bonn. 62 pp.

Anhang

Maximal- und Minimaltemperatur- sowie Niederschlagsdaten von April bis Oktober 2020. Daten vom DWD - Station Warnemünde.

Datum	Tmin	Tmax	Niederschlag mm
01.04.20	2.7	8.2	0.1
02.04.20	5.2	10.9	1.1
03.04.20	3.8	8.4	0
04.04.20	1.5	11.9	0
05.04.20	4.3	16.6	0
06.04.20	6.2	21.6	0
07.04.20	6.8	13.9	0
08.04.20	5.3	21.8	0
09.04.20	7.3	10.5	0
10.04.20	5.8	8.7	0
11.04.20	4.1	11.1	0
12.04.20	7.9	19.9	0
13.04.20	3.1	8.7	0.3
14.04.20	4.5	8.6	0
15.04.20	6.4	13.2	0
16.04.20	6.7	11.2	0
17.04.20	5.4	11.1	0
18.04.20	3.2	11.5	0
19.04.20	4.3	12.2	0
20.04.20	4	15	0
21.04.20	6.3	15.2	0

Datum	Tmin	Tmax	Niederschlag mm
22.04.20	5.7	15.1	0
23.04.20	5.1	17.1	0
24.04.20	8.8	13.8	0
25.04.20	7.6	12.4	0
26.04.20	5.6	10.7	0
27.04.20	4.4	15.5	0
28.04.20	9.3	13.4	0.1
29.04.20	8.5	11.1	0.4
30.04.20	8.7	15.3	16.7
01.05.20	7.4	14.1	6
02.05.20	6.8	12.5	0
03.05.20	8.8	13.2	0
04.05.20	8.6	12.4	0
05.05.20	5.2	11.2	2.8
06.05.20	8.8	12.5	0
07.05.20	9.1	13.3	0
08.05.20	7.2	17.5	0
09.05.20	10.8	17.5	0.2
10.05.20	9.1	23.8	1
11.05.20	7	10.3	0.1
12.05.20	5.2	11.4	4.4
13.05.20	5	8.8	1.8
14.05.20	3.5	10.8	0

Datum	Tmin	Tmax	Niederschlag mm
15.05.20	6.6	12.3	0.2
16.05.20	7.6	14.6	0
17.05.20	9.2	17.3	0
18.05.20	11.2	14.1	1.2
19.05.20	9.7	15.2	0
20.05.20	10.1	14.7	0
21.05.20	8.6	17.3	0
22.05.20	10.7	21.7	2.2
23.05.20	10.7	17.3	0.5
24.05.20	9.9	15.3	3.6
25.05.20	10.4	14	0
26.05.20	10.3	15.6	0
27.05.20	11	16.1	0
28.05.20	10.6	16.3	0
29.05.20	8.3	17.9	0
30.05.20	12.2	18.1	0
31.05.20	13.3	19.2	0
01.06.20	12.3	18	0
02.06.20	11.9	19.7	0
03.06.20	11.8	23.1	0
04.06.20	12.3	22.4	12.4
05.06.20	9.7	18.2	3.5
06.06.20	8.4	18.3	0.3

Datum	Tmin	Tmax	Niederschlag mm
07.06.20	10.6	19.6	0
08.06.20	10.6	17.1	0
09.06.20	10.9	17.8	0
10.06.20	13.7	17.4	0.1
11.06.20	13.6	17.9	0.8
12.06.20	14	19.3	0
13.06.20	14.5	20.9	0
14.06.20	13.4	24	0
15.06.20	12.7	19.7	0
16.06.20	12.4	21.5	0
17.06.20	15.4	20.9	0
18.06.20	14.6	23.2	7.7
19.06.20	15.2	16.1	39.4
20.06.20	15.1	16.1	25.1
21.06.20	15.1	18.9	0
22.06.20	14.6	20.2	0
23.06.20	15.2	19.5	0
24.06.20	14.5	21.8	0
25.06.20	16.7	28.5	0
26.06.20	18.6	28.1	0.1
27.06.20	18.9	28.7	3.3
28.06.20	16.8	25.9	3.3
29.06.20	14.9	22.9	0.4

Datum	Tmin	Tmax	Niederschlag mm
30.06.20	13.8	18.8	1
01.07.20	13.6	22.3	0.3
02.07.20	15.1	20.4	0.1
03.07.20	15.1	21	0.9
04.07.20	15.9	18.8	4.6
05.07.20	14.5	23	0.1
06.07.20	12.5	18.2	9.7
07.07.20	12.5	19.6	2.3
08.07.20	11.5	17.4	0
09.07.20	10.9	15.5	16.4
10.07.20	12.1	15	10.8
11.07.20	10.3	17.8	0.3
12.07.20	13.7	18	0
13.07.20	11.7	19.6	0
14.07.20	13.7	24.7	2.9
15.07.20	14.2	18.3	0.2
16.07.20	15.4	19.1	0
17.07.20	16.2	20.6	0
18.07.20	13.8	23.1	0
19.07.20	17.4	28.7	0
20.07.20	16.3	20.3	0
21.07.20	15.3	18.6	0.8
22.07.20	14.2	19	0.8

Datum	Tmin	Tmax	Niederschlag mm
23.07.20	14.5	19.9	0.3
24.07.20	15.9	21.6	1.9
25.07.20	14.4	24	0.1
26.07.20	15.9	22.5	3.4
27.07.20	13.7	23.3	0.3
28.07.20	14.6	22.1	0.3
29.07.20	14.2	19.2	0.2
30.07.20	13	20.2	0
31.07.20	15.3	20	0
01.08.20	13.6	28.9	1.5
02.08.20	17.2	21.6	2.2
03.08.20	15.8	20	0.3
04.08.20	13.6	20.1	0
05.08.20	13.5	28.1	0
06.08.20	17.5	31.3	0
07.08.20	18.4	29.4	0
08.08.20	19.4	26.5	0
09.08.20	19.9	24.1	0
10.08.20	19.4	29.2	0
11.08.20	18	29.4	0
12.08.20	17	28.3	0
13.08.20	15.7	24.9	0
14.08.20	16.2	22.4	0

Datum	Tmin	Tmax	Niederschlag mm
15.08.20	16.8	25.3	0
16.08.20	17.6	31.7	0
17.08.20	18.2	31.4	0
18.08.20	17.9	21.3	6.9
19.08.20	18.2	21.8	0
20.08.20	18.6	28.2	0
21.08.20	19.1	24.4	8.7
22.08.20	16.7	25.1	0.7
23.08.20	15.4	21.6	1
24.08.20	13.5	19.6	8
25.08.20	14	19.1	1.5
26.08.20	15.4	18.6	56.3
27.08.20	14	18	0
28.08.20	13.5	19.3	0.2
29.08.20	14	22.1	0
30.08.20	13	20.8	0
31.08.20	15.7	19.9	0
01.09.20	13.5	19	3.8
02.09.20	14.2	18.2	1.3
03.09.20	13.9	21.4	3.8
04.09.20	15.5	21.1	0.2
05.09.20	13.7	18.2	3.3
06.09.20	11.6	17.8	0

Datum	Tmin	Tmax	Niederschlag mm
07.09.20	11.5	18.3	0
08.09.20	14	21.2	0
09.09.20	15.5	21.8	0.5
10.09.20	11.6	17.5	0.1
11.09.20	12.3	19.8	0
12.09.20	11.9	21.5	0.2
13.09.20	11.9	23.3	0
14.09.20	14.5	25.6	0
15.09.20	17.1	28.4	0
16.09.20	15.1	20.2	0
17.09.20	8.8	15.5	0
18.09.20	7.7	16.7	0
19.09.20	7.6	18.3	0
20.09.20	8.8	19.6	0
21.09.20	8.9	19.7	0
22.09.20	11	23.3	0
23.09.20	13	22.4	0
24.09.20	12.3	19.7	9
25.09.20	9.6	15.2	15.2
26.09.20	8.9	17.5	12.2
27.09.20	10.9	12.8	4
28.09.20	11	17	0
29.09.20	9.2	19.4	0

Datum	Tmin	Tmax	Niederschlag mm
30.09.20	10.5	20.2	0
01.10.20	11.5	17.8	0
02.10.20	13.5	17.5	0
03.10.20	14.1	18.9	0
04.10.20	11.2	19	0
05.10.20	9.8	17.1	0.1
06.10.20	8.9	15.4	2.3
07.10.20	11.1	15.6	1
08.10.20	9.9	15.2	9.9
09.10.20	11	15.6	0.7
10.10.20	6.7	12.5	0
11.10.20	5.6	12.1	4.9
12.10.20	7	12.1	0
13.10.20	6.3	13.9	0.5
14.10.20	9.7	12.1	3.2
15.10.20	9.7	11.2	0
16.10.20	9.9	11.9	0
17.10.20	9	12.7	1
18.10.20	9.4	11.5	1.6
19.10.20	5.9	11.7	0
20.10.20	6.8	11.3	0.9
21.10.20	11	16.7	1.7
22.10.20	13.4	17.9	0

Datum	Tmin	Tmax	Niederschlag mm
23.10.20	9.7	14.2	0
24.10.20	10.2	15.2	0
25.10.20	12.1	16.1	5.2
26.10.20	9.1	12.1	2.3
27.10.20	7.4	12.3	0.5
28.10.20	8.9	14.3	2.7
29.10.20	7.7	11.6	1.4
30.10.20	7.6	13.7	7.1
31.10.20	13.2	16.3	0.1