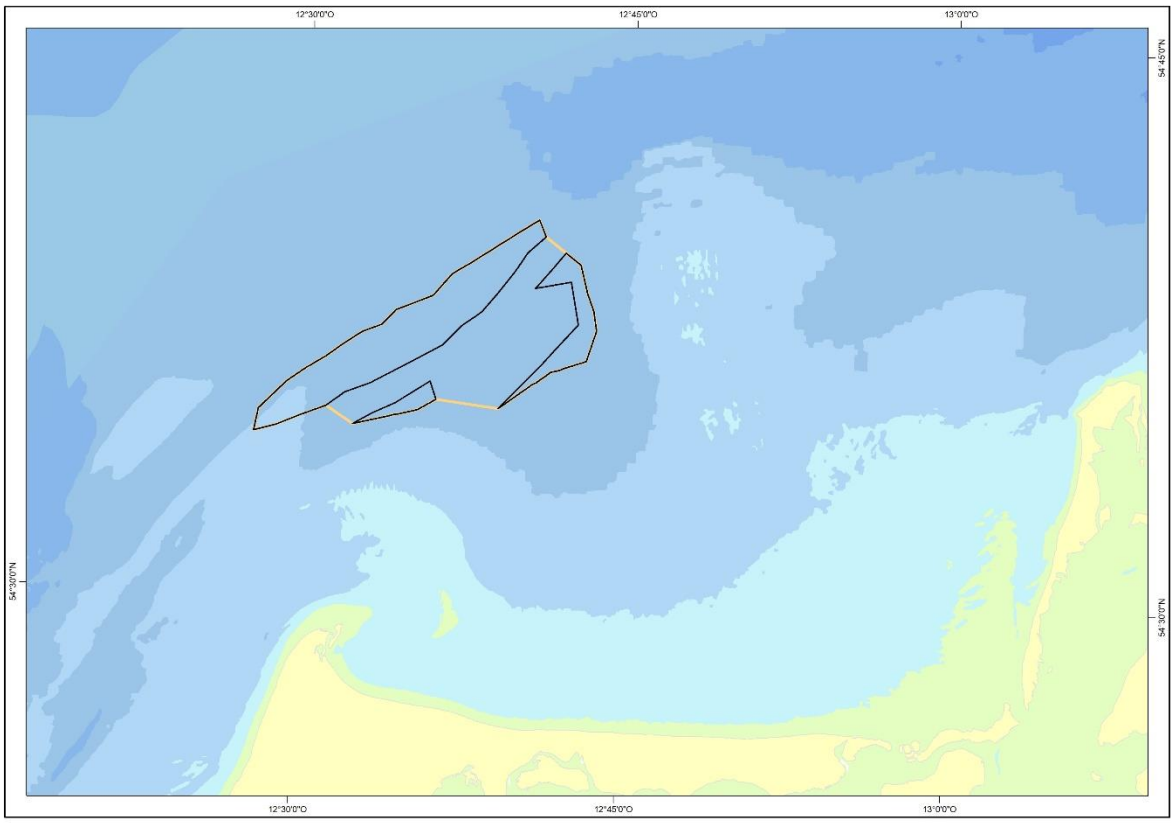
Fachgutachten
Fledermäuse
für den Offshore-Windpark „Gennaker“



Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen
für das Schutzgut Fledermäuse
im Betrachtungszeitraum
09/2023 – 08/2024

Aktualisierung der Basisaufnahme (2014–2016)

IfAÖ Institut für Angewandte
Ökosystemforschung GmbH

info@ifaoe.de
www.ifaoe.de

IfAÖ

Ein Unternehmen der GICON® Gruppe

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber/in: OWP Gennaker GmbH
Ericusspitze 2-4
20457 Hamburg

Ansprechpartner/in: Freerk Nanninga
Telefon: 0172 985 66 52
E-Mail: f.nanninga@skybornrenewables.com

Bearbeitung **Fachgutachten Fledermäuse**

Projektnummer: P238083

Auftragnehmerin: IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH

Postanschrift: IfAÖ GmbH
Alte Dorfstraße 11
18184 Neu Broderstorf

Projektleitung: Dr. Bente Limmer
Telefon: +49 381 252312 25
E-Mail: b.limmer@ifaoe.de

Berichtserstellung: M. Sc. Nicole Wieskotten
M. Sc. Liam Dederke

Fertigstellungsdatum: 14.02.2025

Version	Datum	Dokumentbeschreibung	erstellt	geprüft	freigegeben
1	30.11.2024	Fachgutachten Fledermäuse, Prüffassung	NIC, LDE	NIC	NIC
2	17.01.2025	Fachgutachten Fledermäuse, überarbeitete Fassung	NIC	NIC	NIC
3	29.01.2025	Fachgutachten Fledermäuse, überarbeitete zweite Fassung	NIC	NIC	NIC
4	10.02.2025	Fachgutachten Fledermäuse, überarbeitete dritte Fassung	NIC	NIC	NIC
5	14.02.2025	Fachgutachten Fledermäuse, überarbeitete vierte Fassung	NIC	NIC	NIC

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Zusammenfassung 1
2 Einleitung und Zielsetzung 4
3 Gebietsbeschreibung 5
3.1 Lage und räumliche Ausdehnung 5
3.2 Vorgesehene Anlagen 6
4 Material und Methoden 8
4.1 Erfassungsmethodik nach StUK 4 8
4.2 Erfassungszeiträume der Basisaufnahme 9
4.3 Positionen der Erfassungen der Basisaufnahme 10
4.4 Schiffserfassungen 11
4.5 Dauererfassungen von der Darßer Schwelle 15
4.6 Datenauswertung 17
5 Ergebnisse 19
5.1 Schiffserfassung 19
5.1.1 Datenaufnahme 19
5.1.2 Arten 19
5.1.3 Phänologie 20
5.1.4 Umweltparameter 23
5.2 Dauermonitoring auf der Messstation „Darßer Schwelle“ 35
5.2.1 Datenaufnahme 35
5.2.2 Arten 35
5.2.3 Phänologie 37
5.2.4 Umweltparameter 37
5.3 Vergleich mit den Daten aus dem ersten und zweiten Untersuchungsjahr 46

6 Diskussion 48

7 Literatur 51

8 Anhang 53

8.1 Detaillierte Übersicht über die Erfassungszeiträume und -nächte der Basisaufnahme zur Erfassung von Fledermäusen im Bereich des Vorhabengebietes „Gennaker“ 53

8.2 Technische Daten im Erfassungszeitraum 2023/24 verwendeten Erfassungsschiffs 62

8.3 Erklärung der einzelnen Einstellungen am Batcorder 63

8.4 Umrechnungstabelle für die Windgeschwindigkeit (m/s in Bft) 66

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1: Lage des OWP „Gennaker“ in der 12-sm-Zone von Mecklenburg-Vorpommern in der südlichen Ostsee 6
Abbildung 2: Positionen der geplanten Offshore-Windkraftanlagen innerhalb des OWP „Gennaker“ 7
Abbildung 3: Ankerpunkte der akustischen Fledermauserfassung im Untersuchungsjahr 2023/24 und Position der Fledermausdauererfassung auf der Darßer Schwelle 2023/24 11
Abbildung 4: Beispielhafte Darstellung des Fledermaus-Erfassungssystem 16
Abbildung 5: Anzahl der mit dem automatischen Fledermauserfassungssystem aufgezeichneten Kontakte vom Schiff mit Angabe der jeweiligen Art, Herbst 2023 21
Abbildung 6: Anzahl der mit den automatischen Fledermauserfassungssysteme aufgezeichneten Kontakte vom Schiff mit Angabe der jeweiligen Art, Frühjahr 2024 22
Abbildung 7: Anzahl der mit dem automatischen Fledermauserfassungssystem aufgezeichneten Kontakte vom Schiff mit Angabe der jeweiligen Art, Sommer 2024 (nachrichtlich genannt) 22
Abbildung 8: Anzahl der mit dem automatischen Fledermauserfassungssystem aufgezeichneten Kontakte vom Schiff mit Angabe der jeweiligen Art, Herbst 2024 23
Abbildung 9: Verteilung der Fledermausaktivität (farbigen Quadrate) im Jahresverlauf (Monate auf der x-Achse) bezogen auf die Uhrzeit (y-Achse); grüne Linie zeigt Sonnenuntergangszeit und Sonnenaufgangszeit; rosa-markierte Zeiträume sind Zeiträume, in denen Erfassungen stattgefunden haben 24
Abbildung 10: Verteilung der Rufaktivitäten relativ zum Sonnenuntergang (Schiff), Untersuchungszeitraum Herbst 2023 (Nnoc = Großer Abendsegler, Nyctyloid = nyctaloide Ruftypgruppe, Pnat = Rauhautfledermaus, Ppyg = Mückenfledermaus) 25
Abbildung 11: Verteilung der Rufaktivitäten relativ zum Sonnenuntergang (Schiff), Untersuchungszeitraum Frühjahr 2024 (Pnat = Rauhautfledermaus) 26
Abbildung 12: Verteilung der Rufaktivitäten relativ zum Sonnenuntergang (Schiff), Untersuchungszeitraum Sommer 2024 (nachrichtlich genannt); (Nnoc = Großer Abendsegler, Ppyg = Mückenfledermaus) 27
Abbildung 13: Verteilung der Rufaktivitäten relativ zum Sonnenuntergang (Schiff), Untersuchungszeitraum Herbst 2024 (Nnoc = Großer Abendsegler, Nyctyloid = nyctaloide Ruftypgruppe, Pnat = Rauhautfledermaus, Ppyg = Mückenfledermaus) 28

Abbildung 14: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Windstärke (Schiff), Untersuchungszeitraum Herbst 2023 29
Abbildung 15: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Windstärke (Schiff), Untersuchungszeitraum Frühjahr 2024..... 30
Abbildung 16: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Windstärke (Schiff), Untersuchungszeitraum Sommer 2024 (nachrichtlich genannt) 30
Abbildung 17: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Windstärke (Schiff), Untersuchungszeitraum Herbst 2024 31
Abbildung 18: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Temperatur (Schiff), Untersuchungszeitraum, Herbst 2023 32
Abbildung 19: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Temperatur (Schiff), Untersuchungszeitraum Frühjahr 2024..... 32
Abbildung 20: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Temperatur (Schiff), Untersuchungszeitraum Sommer 2024 (nachrichtlich genannt) 33
Abbildung 21: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Temperatur (Schiff), Untersuchungszeitraum Herbst 2024 33
Abbildung 22: Anzahl der mit dem automatischen Fledermauserfassungssystem aufgezeichneten Kontakte von der Darßer Schwelle mit Angabe der jeweiligen Art, Herbst 2023 37
Abbildung 23: Verteilung der Fledermausaktivität (farbige Quadrate) im Jahresverlauf (Monate auf der x-Achse) bezogen auf die Uhrzeit (y-Achse); grüne Linie zeigt Sonnenuntergangszeit und Sonnenaufgangszeit; rosa-markierte Zeiträume sind Zeiträume, in denen Erfassungen stattgefunden haben 38
Abbildung 24: Verteilung der Rufaktivitäten relativ zum Sonnenuntergang (Darßer Schwelle), Untersuchungszeitraum Herbst 2023 (Nnoc = Großer Abendsegler, Nyctyloid = nyctaloide Ruftypgruppe, Pnat = Rauhautfledermaus) 39
Abbildung 25: Summe der Fledermauskontakte an der Messstation Darßer Schwelle (grüne Balken) in Abhängigkeit von der Windstärke (rote Verlaufslinie); Untersuchungszeitraum September 2023 41
Abbildung 26: Summe der Fledermauskontakte an der Messstation Darßer Schwelle (grüne Balken) in Abhängigkeit von der Windstärke (rote Verlaufs-linie); Untersuchungszeitraum Oktober 2023 42
Abbildung 27: Summe der Fledermauskontakte an der Messstation Darßer Schwelle (grüne Balken) in Abhängigkeit von der Temperatur (blaue Verlaufs-linie), Untersuchungszeitraum September 2023 44
Abbildung 28: Summe der Fledermauskontakte an der Messstation Darßer Schwelle (grüne Balken) in Abhängigkeit von der Temperatur (blaue Ver-laufslinie), Untersuchungszeitraum Oktober 2023 45

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Erfassungsnächte gemäß StUK 4 für Zugvögel und Fledermäuse 8
Tabelle 2: Übersicht über die Erfassungszeiträume der vorangegangenen Basisaufnahme zur Erfassung von Fledermäusen im Bereich des Vorhabengebietes „Gennaker“ 10
Tabelle 3: Angabe der Erfassungsnächte/Monat der schiffsbasierten Untersuchung in Anlehnung an StUK 4 für Zugvögel und Fledermäuse und die durchgeführten Erfassungsnächte 12
Tabelle 4: Übersicht Erfassungsnächte der schiffsbasierten Erfassung 13
Tabelle 5: Erfassungsnächte an der Messstation Darßer Schwelle Fledermäuse 17
Tabelle 6: Anzahl der Fledermauskontakte der schiffsbasierten Erfassung nach tatsächlichen Erfassungszeiträumen 19
Tabelle 7: Liste der erfassten Fledermausarten vom Schiff (Anzahl der Kontakte, ausgewertet in Anlehnung an StUK 4) bezogen auf die tatsächlichen Erfassungszeiträume..... 20
Tabelle 8: Anzahl der aufgezeichneten Dateien und Fledermauskontakte an der Messstation Darßer Schwelle eingeteilt nach tatsächlichen Erfassungszeiträumen..... 35
Tabelle 9: Liste der erfassten Fledermausarten an der Messstation Darßer Schwelle (Anzahl der Kontakte, ausgewertet in Anlehnung an StUK 4)..... 36
Tabelle 10: Liste der erfassten Fledermausarten (Anzahl der Kontakte, ausgewertet in Anlehnung an StUK 4) in den Basisuntersuchungen 2014, 2016 und 2023/2024; die Erfassungsnächte im Sommer 2024 werden nachrichtlich ebenfalls aufgeführt..... 47
Tabelle 11: Untersuchungszeiträume und Anzahl der Erfassungsnächte in Anlehnung an StUK 4 im Untersuchungsjahr 2014 (Ankerposition)..... 53
Tabelle 12: Untersuchungszeiträume und Anzahl der Erfassungsnächte in Anlehnung an StUK 4 im Untersuchungsjahr 2016 (Darßer Schwelle) 54
Tabelle 13: Übersicht der Erfassungsnächte an der Messstation Darßer Schwelle eingeteilt nach Erfassungszeiträumen 58

1 Zusammenfassung

Die OWP Gennaker GmbH plant die Errichtung und den Betrieb des Offshore-Windparks (OWP) „Gennaker“ vor der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns. Sie erhielt hierfür am 15.05.2019 eine Genehmigung nach §4 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). Diese Genehmigung umfasst 103 Offshore-Windenergieanlagen (OWEA), zwei baugleiche Umspannplattformen und parkinterne Seekabel. Ursprünglich basierte die Genehmigung auf der zum Antragszeitpunkt größtmöglichen Windturbine, Typ Siemens Wind Power SWT-8.0-154, mit einer Leistung von je 8 MW bzw. 8,4 MW (Power Boost Modus). Aufgrund von unverschuldeten Verzögerungen, die dazu führten, dass dieser Anlagentyp nicht mehr verfügbar war, wurde die Genehmigung für eine weiterentwickelte Turbinenversion (SG 167-DD; Nennleistung 9 MW) in einem Änderungsverfahren gemäß §16 BImSchG beantragt; diese wurde Anfang 2024 erteilt. Für Details siehe Genehmigungsbescheid (Nr.1.6.1G-60.034/22-50; 05.03.2024).

Die Untersuchungen erfolgen in Anlehnung an die im standardisierten Untersuchungskonzept zu Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) auf Fledermäuse (StUK 4; BSH 2013) neu festgelegten Methoden, da es für den Küstenbereich Mecklenburg-Vorpommerns keine vergleichbaren Festlegungen gibt (IFAÖ 2016, 2017, 2022).

Die ökologischen Untersuchungen zur Basisaufnahme der verschiedenen Artgruppen starteten im Jahr 2012. Während der laufenden ökologischen Untersuchungen zur Basisaufnahme wurde das StUK 3 im Oktober 2013 durch die fortgeschriebene Fassung StUK 4 (BSH 2013) ersetzt. Mit der Einführung von StUK 4 (BSH 2013) wurden Untersuchungen der Artgruppe Fledermäuse aufgenommen, welche parallel zu den Zugvogelerfassungsfahrten mittels so genannter „Horchboxen“ durchzuführen sind. Die Vorhabensträgerin hat darauf entsprechend reagiert und unmittelbar anschließend ab Frühjahr 2014 Fledermausuntersuchungen nach StUK 4 (BSH 2013) durchführen lassen.

Gemäß StUK 4 wurde die Basisaufnahme zur Erfassung des Fledermauszuggeschehens zur Ermittlung der Bedeutung des Untersuchungsraums als Durchzuggebiet für Fledermäuse im Offshore-Bereich der Ostsee im Frühjahr und Herbst 2014, auf Basis stationär akustischer Erfassungen vom ankernden Schiff aus, durchgeführt (IFAÖ 2016). Da im Jahre 2014 jedoch das zweite Jahr der Basiserfassung der Zugvögel abgeschlossen wurde und für die Fledermauserfassung gemäß StUK 4 ebenfalls 2 Jahre Basisaufnahme gefordert sind, wurden nach alternativen Möglichkeiten der akustischen Erfassung von Fledermäusen eruiert.

Ab 2016 erfolgte dann eine stationäre Dauererfassung auf der Messstation Darßer Schwelle. Die kontinuierliche Dauererfassung erfolgte von Mitte April bis Ende Oktober 2016 (IFAÖ 2017). Diese Erfassungsmethode bietet im Vergleich zur Erfassung des Fledermauszuggeschehens parallel zu den Zugvogelerfassungen den Vorteil, dass eine deutlich umfangreichere und besser auswertbare Datenreihe erzeugt wird.

Im Rahmen des ersten Änderungsgenehmigungsverfahrens (9MW-Anlage) des OWP Gennaker erfolgte eine Aktualisierung der Daten mittels Literaturrecherche, welche die Ergebnisse der letzten Untersuchungsjahre stützten (IFAÖ 2022). Zur Gewährleistung der StUK 4-Konformität für das nun gegenständliche Verfahren wurden die Untersuchungen um einen weiteren vollständigen Jahresgang der Basisuntersuchung erweitert bzw. aktualisiert.

Von September 2023 bis August 2024 fand zur Aktualisierung der Daten eine erneute StUK 4-konforme Basisaufnahme statt. Diese erfolgte einerseits als schiffsbasierte Erfassung parallel zur Erfassung der Zugvögel und anderseits als kontinuierliches Dauermonitoring auf der Messstation Darßer Schwelle. Im vorliegenden Fachgutachten werden die Daten dieser Basisaufnahme (2023/24) präsentiert und in Beziehung zu den entsprechenden Ergebnissen der früheren Erfassungsjahre (2014 und 2016) gesetzt.

Die schiffsbasierte Erfassung im Frühjahr 2014 erfolgte in 14 Untersuchungsnächten und lieferte 18 Fledermauskontakte. Im Frühjahr 2024 wurden in 9 Erfassungsnächten nur 5 Fledermauskontakte aufgezeichnet. Im Herbst 2014 wurden vom Schiff aus 24 Fledermauskontakte in 23 Nächten detektiert. Die Herbsterfassung 2023 ergab in 8 Erfassungsnächten 60 Kontakte. Wobei auch hier eine Attraktionswirkung des Schiffes nicht ausgeschlossen werden kann, da die meisten Kontakte durch 2 Arten in einer Nacht entstanden sind. Die Untersuchungen im Herbst 2024 hingegen lieferten in 5 Untersuchungsnächten 86 Fledermauskontakte. Wobei diese, wie in Kapitel 5.1.3 beschrieben, wahrscheinlich auf wenige Individuen der Mückenfledermaus zurückzuführen sind.

Die Erfassungen von der Messstation Darßer Schwelle lieferten in Summe eine deutlich geringe Gesamtfledermausaktivität. Im Frühjahr 2016 wurden in 62 Erfassungsnächten 9 Fledermauskontakte, im Herbst 2016 in 76 Erfassungsnächten 17 Fledermauskontakte, im Herbst 2023 in 37 Erfassungsnächten 5 Fledermauskontakte und im Frühjahr 2024 in 28 Erfassungsnächten keine Fledermauskontakte detektiert.

Während der Erfassungszeiträume, Frühjahr und Herbst 2014, im Herbst 2023, Frühjahr, Sommer und Herbst 2024, wurden die Arten Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Großer Abendsegler und Kleinabendsegler detektiert. In den Untersuchungen an der Messstation Darßer Schwelle (Frühjahr/Herbst 2016 und Herbst 2023) wurden die Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und der Großer Abendsegler nachgewiesen. Dieses Artspektrum entspricht dem erwarteten Artenspektrum (BSH 2009; HUTTERER et al. 2005; WALTER et al. 2007, SKIBA 2009).

Die Ergebnisse aus dem Herbst 2023 deuten auf einen Hauptaktivitätszeitraum für das Vorhabengebiet von Mitte August bis Mitte September hin, da in diesem Zeitraum die höchsten Fledermausaktivitäten festgestellt werden konnten. Auch die Erfassungen aus den weiteren Untersuchungsjahren zeigen, dass die Fledermausaktivitäten im Herbst höher als im jeweiligen Frühjahr sind. Damit wird die These von RYDELL et al. (2014) bestätigt, dass wichtige Zugperioden für den Herbstzug im August bis September liegen.

Die Untersuchungen von BACH & BACH (2009) haben gezeigt, dass die höchsten Fledermausaktivitäten bei Windgeschwindigkeiten von 1,5 bis 8 m/s (1-4 Bft) nachgewiesen wurden. SEEBENS-HOYER et al. (2021) erbrachte diesen Nachweis für den Offshore-Bereich mit den Fledermausaktivitätsschwerpunkten bei 1 bis 5 m/s. In den vorliegenden Untersuchungen wurden die höchsten Fledermausaktivitäten ebenfalls zwischen 0 bis 4 Bft bzw. 0 bis 6 m/s aufgenommen.

Da StUK 4 keine Vergleichsbasis zur Bewertung der Fledermausaktivität im Ostseeraum liefert und auch in der Literatur keine ausreichenden Hinweise auf Referenzwerte für den Offshore-Bereich zu finden sind, bleibt nur ein Vergleich mit Aktivitätszahlen aus dem Onshore-Bereich und die fachgutachterliche Einschätzung.

Die Fledermausaktivitäten der vorliegenden Untersuchung zeigen deutlich geringere Werte als sie regelmäßig an Onshore-WEA nachgewiesen werden (verschiedene Fachgutachten zur Fledermauserfassung an WEA, Bsp. TILLMANN 2018). Folglich kommt dem Vorhabengebiet aus fachgutachterlicher Sicht eine eher geringere Bedeutung für den Fledermauszug zu.

Abschließende Bewertungen zur Bedeutung des Vorhabengebietes für Fledermäuse werden im Rahmen des UVP-Berichts (TÜV Nord 2024) abgehandelt.

Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass die Untersuchungsergebnisse aus den Jahren 2014, 2016, 2023/24 das bisher in der Literatur beschriebene Bild weitgehend bestätigen.

2 Einleitung und Zielsetzung

Im Zuge der geplanten Energiewende sehen die aktuellen Ausbauziele der Bundesregierung in Bezug auf die Nutzung erneuerbarer Energien vor, bis zum Jahr 2035 mindestens 40 GW und bis 2045 mindestens 70 GW Offshore-Kapazität an das Übertragungsnetz anzuschließen.

Die OWP Gennaker GmbH plant die Errichtung und den Betrieb des Offshore-Windparks (OWP) „Gennaker“ vor der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns. Sie erhielt hierfür am 15.05.2019 eine Genehmigung nach §4 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). Diese Genehmigung umfasst 103 Offshore-Windenergieanlagen (OWEA), zwei baugleiche Umspannplattformen und parkinterne Seekabel. Ursprünglich basierte die Genehmigung auf der zum Antragszeitpunkt größtmöglichen Windturbine, Typ Siemens Wind Power SWT-8.0-154, mit einer Leistung von je 8 MW bzw. 8,4 MW (Power Boost Modus). Aufgrund von unverschuldeten Verzögerungen, die dazu führten, dass dieser Anlagentyp nicht mehr verfügbar war, wurde die Genehmigung für eine weiterentwickelte Turbinenversion (SG 167-DD; Nennleistung 9 MW) in einem Änderungsverfahren gemäß §16 BImSchG beantragt; diese wurde Anfang 2024 erteilt (Details siehe Genehmigungsbescheid Nr.1.6.1G-60.034/22-50; 05.03.2024).

Die Untersuchungen erfolgen in Anlehnung an die im standardisierten Untersuchungskonzept zu Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) auf Fledermäuse (StUK 4; BSH 2013) neu festgelegten Methoden, da es für den Küstenbereich Mecklenburg-Vorpommerns keine vergleichbaren Festlegungen gibt (IFAÖ 2016, 2017, 2022).

Die ökologischen Untersuchungen zur Basisaufnahme der verschiedenen Artgruppen starteten im Jahr 2012. Während der laufenden ökologischen Untersuchungen zur Basisaufnahme wurde das StUK 3 im Oktober 2013 durch die fortgeschriebene Fassung StUK 4 (BSH 2013) ersetzt. Mit der Einführung von StUK 4 (BSH 2013) wurden Untersuchungen der Artgruppe Fledermäuse aufgenommen, welche parallel zu den Zugvogelerfassungsfahrten mittels so genannter „Horchboxen“ zu untersuchen ist. Die Vorhabensträgerin hat darauf entsprechend reagiert und unmittelbar anschließend ab Frühjahr 2014 Fledermausuntersuchungen nach StUK 4 (BSH 2013) durchführen lassen.

Gemäß StUK 4 wurde die Basisaufnahme zur Erfassung des Fledermauszuggeschehens zur Ermittlung der Bedeutung des Untersuchungsraums als Durchzuggebiet für Fledermäuse im Offshore-Bereich der Ostsee im Frühjahr und Herbst 2014, auf Basis stationär akustischer Erfassungen vom ankernden Schiff aus, durchgeführt (IFAÖ 2016). Da im Jahre 2014 jedoch das zweite Jahr der Basiserfassung der Zugvögel abgeschlossen wurde und für die Fledermauserfassung gemäß StUK 4 ebenfalls 2 Jahre Basisaufnahme gefordert sind, wurden alternative Möglichkeiten der akustischen Erfassung von Fledermäusen gesucht.

Ab 2016 erfolgte dann eine stationäre Dauererfassung auf der Messstation Darßer Schwelle. Die kontinuierliche Dauererfassung erfolgte von Mitte April bis Ende Oktober 2016 (IFAÖ 2017). Diese Erfassungsmethode bietet im Vergleich zur Erfassung des Fledermauszuggeschehens

parallel zu den Zugvogelerfassungen den Vorteil, dass eine deutlich umfangreichere und besser auswertbare Datenreihe erzeugt wird.

Im Rahmen des ersten Änderungsgenehmigungsverfahrens (9MW-Anlage) des OWP Gennaker erfolgte eine Aktualisierung der Daten mittels Literaturrecherche, welche die Ergebnisse der letzten Untersuchungsjahre stützten (IFAÖ 2022). Zur Gewährleistung der StUK 4-Konformität für das nun gegenständliche Verfahren wurden die Untersuchungen um einen weiteren vollständigen Jahresgang der Basisuntersuchung erweitert bzw. aktualisiert.

Das vorliegende Fachgutachten „Fledermäuse“ stellt die Ergebnisse der aktuellen Untersuchungen von September 2023 bis einschließlich August 2024 dar. Des Weiteren werden die Ergebnisse des aktuellen Untersuchungsjahres (2023/24) mit denen früherer Erfassungsjahre (1. und 2. Jahr (2014 bzw. 2016) der Basisaufnahme) verglichen.

3 Gebietsbeschreibung

3.1 Lage und räumliche Ausdehnung

Das Vorhabengebiet liegt vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns nördlich der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst innerhalb der 12 Seemeilen-Zone.

Es besteht aus drei Teilflächen, die sich innerhalb des im Landesraumentwicklungsprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LEP) ausgewiesenen Marinen Vorranggebietes für Windenergieanlagen auf See „Darß“ befinden und den bereits bestehenden Windpark „EnBW Baltic I“ umschließen (Abbildung 1).

Der seit dem 15.05.2019 genehmigte OWP „Gennaker“ befindet sich in der südlichen Ostsee innerhalb der 12-Seemeilen-Zone der Bundesrepublik Deutschland. Er liegt etwa 15 km nördlich der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst (Abbildung 1). Das Vorhabengebiet entspricht der nutzbaren Nettofläche von ca. 44,3 km² innerhalb der LEP-Fläche.

Das Vorhabengebiet umfasst eine Gesamtfläche von etwa 44,3 km². Seine Ausdehnung beträgt in Nordost-Südwest-Richtung etwa 17,3 km, in Nordwest-Südost-Richtung etwa 9,95 km, in Ost-West-Richtung etwa 17,1 km und in Nord-Süd-Richtung etwa 10,43 km. Diese Angaben beziehen sich jeweils auf die Positionen der äußersten OWEA.

Der kürzeste Abstand zur Küste (etwa 10 km) wird im Bereich der Halbinsel „Darßer Ort“ erreicht. Die Küstenortschaften Zingst und Prerow befinden sich in Entfernungen von jeweils ca. 15 km zum Vorhabengebiet.

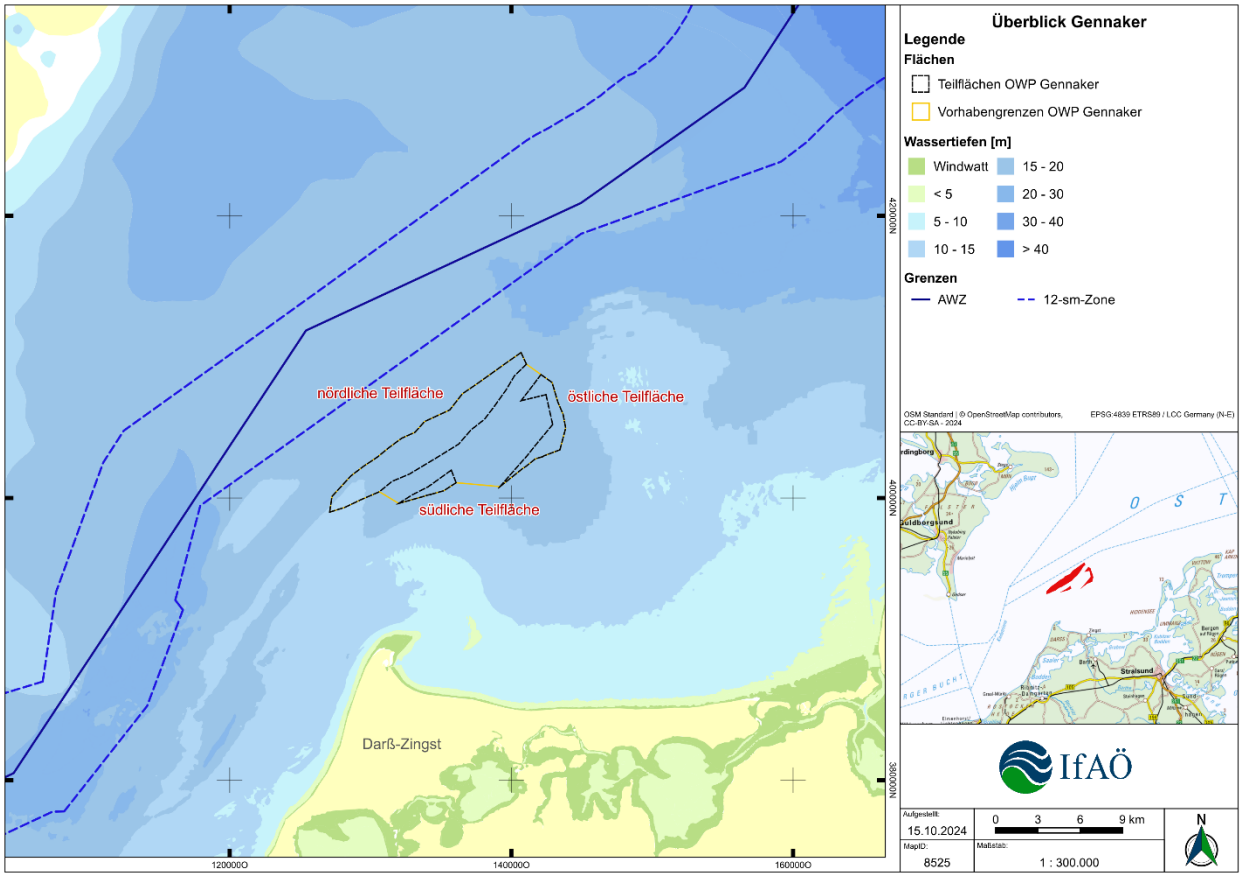


Abbildung 1: Lage des OWP „Gennaker“ in der 12-sm-Zone von Mecklenburg-Vorpommern in der südlichen Ostsee

3.2 Vorgesehene Anlagen

Nach dem aktuellen Planungsstand ist im Windpark „Gennaker“ die Errichtung von 63 Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) mit Stahlrohrtürmen (Monopiles) vorgesehen (Abbildung 2). Die geplanten Anlagen besitzen drei Rotorblätter, eine Gesamthöhe von max. 261 m ü. MSL, eine Nabenhöhe von max. 143 m ü. MSL und einen Rotordurchmesser von 236 m. Es sind Turbinen der 15 MW-Leistungsklasse vorgesehen.

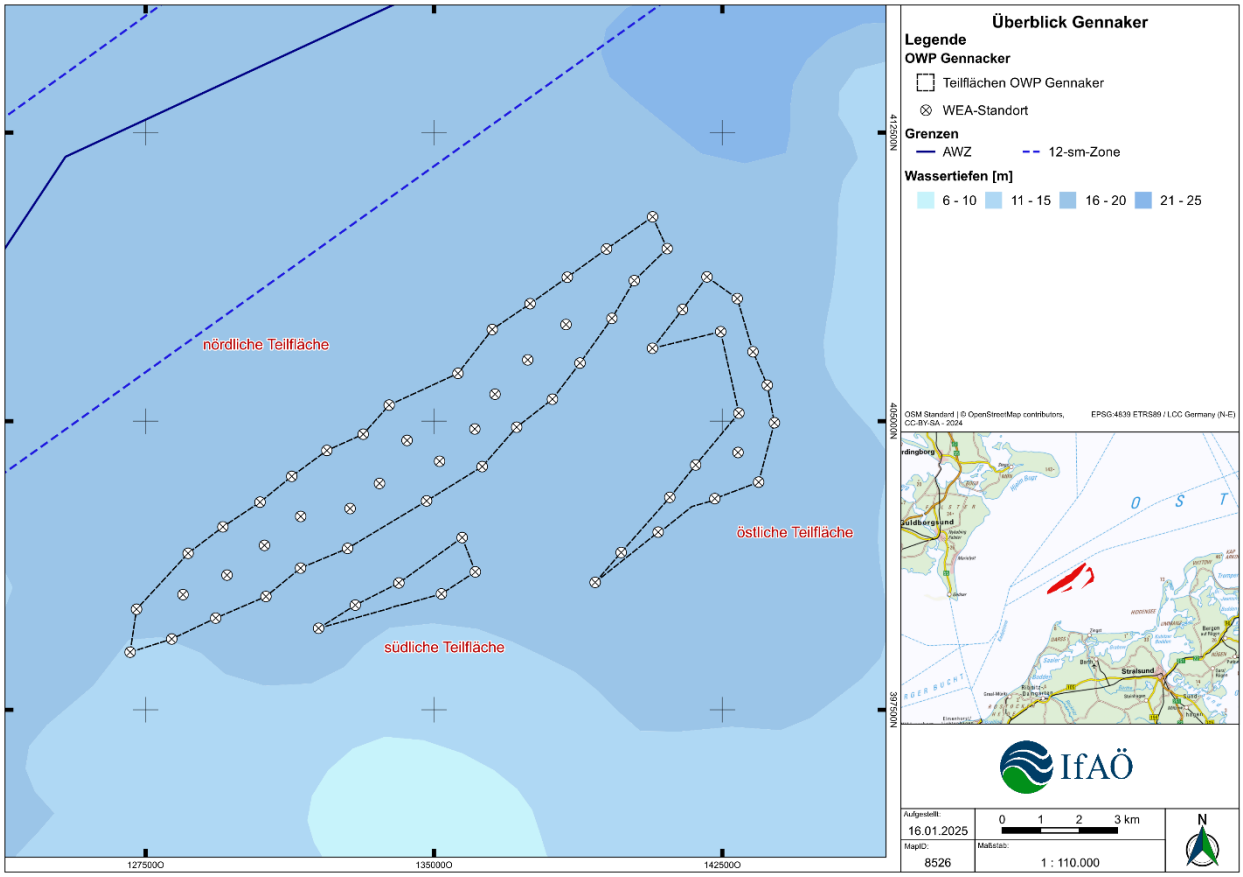


Abbildung 2: Positionen der geplanten Offshore-Windkraftanlagen innerhalb des OWP „Gennaker“

4 Material und Methoden

4.1 Erfassungsmethodik nach StUK 4

Die Ziele der Erfassungsmethodik gemäß StUK 4 lauten wie folgt: „Erfassung des Fledermaus-Zuggeschehens (u.a. Artenspektrum, Ereignishäufigkeit, Aktivitätsmaxima) zur Ermittlung der Bedeutung des Untersuchungsraums als Durchzugsgebiet für Fledermäuse im Offshore-Bereich der Ostsee.“ (BSH, 2013). Gemäß StUK 4 erfolgen die Untersuchungen in fester Ankerposition parallel zur nächtlichen Ruferfassung der Zugvögel in windstillen Nächten (bis 3 Bft). Die Erfassung erfolgt grundsätzlich von Sonnenuntergang bis 2 Stunden nach Sonnenaufgang in den Fledermauszugzeiten von Mitte April bis Ende Mai und Mitte August bis Oktober. Es gibt keine expliziten Angaben zur Anzahl der Untersuchungstage für die Fledermauserfassung. Folglich werden diese auf Grundlage der Untersuchungstage der nächtlichen Ruferfassung der Zugvögel hergeleitet. Die Erfassung der Zugvögel gibt eine Untersuchungsfrequenz von 7 Tagen pro Monat in der Hauptzugzeit März bis Mai und Mitte Juli bis November an. Dabei sind insgesamt mind. 50 Untersuchungsnächte anzusetzen.

Setzt man diese 50 Untersuchungsnächte und den Erfassungszeitraum der Zugvögel (= 7,5 Monate) und die Untersuchungsfrequenz (7 Tage/Monat) ins Verhältnis mit dem Erfassungszeitraum der Fledermäuse (= 4 Monate) ergeben sich 28 Untersuchungsnächte für die Fledermäuse.

Da der Fledermauszug in der Ostsee gemäß StUK 4 im Frühjahr von Mitte April bis Mitte Juni stattfindet, wird dieser Zeitraum für die Dauererfassung an der Messstation Darßer Schwelle gewählt. Folglich ergeben sich bei einer Untersuchungsfrequenz von 7 Tagen/Monat und 4,5 Monaten Erfassungszeit 31,5 Untersuchungsnächte. Auf dieser Grundlage wird im Folgenden von 28 bzw. 31,5 nach StUK 4-erforderlichen Untersuchungsnächten ausgegangen.

Tabelle 1: Erfassungsnächte gemäß StUK 4 für Zugvögel und Fledermäuse

Erfassungsmonat	Erfassungsnächte je Monat	
	Zugvögel	Fledermäuse
März	7	-
April	7	3,5
Mai	7	7
Mitte Juni	-	3,5*
Mitte Juli	3,5	-
August	7	3,5
September	7	7
Oktober	7	7

Erfassungsmonat	Erfassungsnächte je Monat	
	Zugvögel	Fledermäuse
November	7	-
Summe	**52,5 (# 50)**	**28/31,5**

* entfällt bei der schiffsbasierten Erfassung, da Erfassungszeit im Frühjahr von Mitte April bis Ende Mai
# mindestens jedoch 50 Tage bzw. Nächte

Die Erfassungszeiträume werden daher hier wie folgt eingeteilt:

- Frühjahr: Mitte April bis Ende Mai (schiffsbasierte Erfassung) / Mitte Juni (Dauererfassung an der Darßer Schwelle)
- Sommer: Mitte Juni bis Mitte August (Zeitraum wird aufgeführt, da bei den vorliegenden Erfassungen parallel zur nächtlichen Ruferfassung der Zugvögel z. T. auch Erhebungen außerhalb des Frühjahrs- und Herbstzugzeitraums erfolgen und damit in die Sommerperiode fallen)
- Herbst: Mitte August bis Ende Oktober

Anhand der projektspezifisch erhobenen Daten sowie Literaturangeben ist davon auszugehen, dass der Frühjahrszug auch im Untersuchungsgebiet im Zeitraum Mitte April bis Mitte Juni und der Herbstzug im Zeitraum Mitte August bis Oktober stattfindet. Der Zeitraum Mitte Juni bis Mitte August (Sommer) wird dagegen laut StUK 4 nicht als Zugzeit für Fledermäuse angesehen. Daten aus diesem Zeitraum werden im Folgenden daher nur nachrichtlich genannt.

StUK 4 gibt als Anwendungsbereich zwar vor, eine relative Abschätzung der Fledermausaktivität im Untersuchungsgebiet vorzunehmen. Da dort jedoch keine Vergleichsdaten genannt werden oder auf Referenzwerte hingewiesen wird, ist eine Beurteilung von projektspezifisch nachgewiesenen Fledermausaktivitäten nur schwer möglich.

4.2 Erfassungszeiträume der Basisaufnahme

Die Durchführung und Auswertung der Untersuchungen erfolgte in Anlehnung an das Standarduntersuchungskonzept (StUK 4) des BSH (2013), da für das Küstenmeer keine Vorgaben existieren. Ebenso wurde der aktuelle Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten (RODRIGUES et al. 2015) angewendet. Die Empfehlungen decken sich weitgehend mit dem StUK 4. Auch die vorangegangenen Untersuchungen in den Jahren 2014 und 2016 folgten diesen Vorgaben (siehe IfAÖ 2022).

Eine Übersicht über die Erfassungszeiträume früherer Jahre der Basisaufnahme gibt Tabelle 2 (detaillierte Aufschlüsselung der vorangegangenen Untersuchungstermine je Untersuchungsjahr finden sich im Anhang Tabelle 11 und Tabelle 12).

Tabelle 2: Übersicht über die Erfassungszeiträume der vorangegangenen Basisaufnahme zur Erfassung von Fledermäusen im Bereich des Vorhabengebietes „Gennaker“

Untersuchung	Jahr	Zeitraum	Bericht	Erfassungsmethode
Basiserfassung	1. Jahr	04/2014 – 10/2014	IFAÖ 2016	Schiffserfassung
	2. Jahr	04/2016 – 10/2016	IFAÖ 2017	Dauererfassung „Darßer Schwelle“

4.3 Positionen der Erfassungen der Basisaufnahme

Die Fledermauserfassung fand im Untersuchungsjahr 2023/24 zeitgleich mit der nächtlichen Erfassung von Flugrufen ziehender Vögel von Bord des Schiffes MS „Krebs Helios“ (48,80 m Länge) statt. Nähere Informationen zu diesem Schiff sind im Anhang zu finden (siehe Anhang 8.1). Zusätzlich wurde im Untersuchungsjahr 2023/24 eine stationäre Dauererfassung auf der Messstation Darßer Schwelle installiert.

Die Untersuchungen im Frühjahr/Herbst 2014 fanden an Bord der Schiffe MS „Krebs Geo“/ehem. „Riesenhai“ (26,45 m Länge, ehemaliges Fischereifahrzeug), MS „Professor Albrecht Penck“ (38,58 m Länge, Forschungsschiff) und MS „Krebs Research“ (54,31 m Länge) statt.

Im Untersuchungsjahr 2016 erfolgte die Erfassung der Fledermausrufe ebenfalls auf der Messstation Darßer Schwelle.

Die Ankerposition zur Erfassung des Frühjahrszuges 2024 lag im südwestlichen Randbereich des Vorhabengebietes (Koordinaten 54,592785° N, 12,584199° E); diejenige zur Erfassung des Herbstzuges 2023 – wie bereits im Herbst 2014 – im östlichen Teil des Vorhabengebietes (Koordinaten: 54,638877°N, 12,712559°E). Die Ankerposition zur Erfassung des Frühjahrzuges 2014 lag südlich des Vorhabengebietes (Koordinaten: 54,55573° N, 12,623765° E, Abbildung 3).

Die Dauererfassungen an der Messstation Darßer Schwelle lagen im Untersuchungsjahr 2023/24 – wie bereits im Untersuchungsjahr 2016 – nördlich außerhalb der Grenze des Vorhabengebietes (Koordinaten: 54,7°N, 12,699999°E, Abbildung 3).

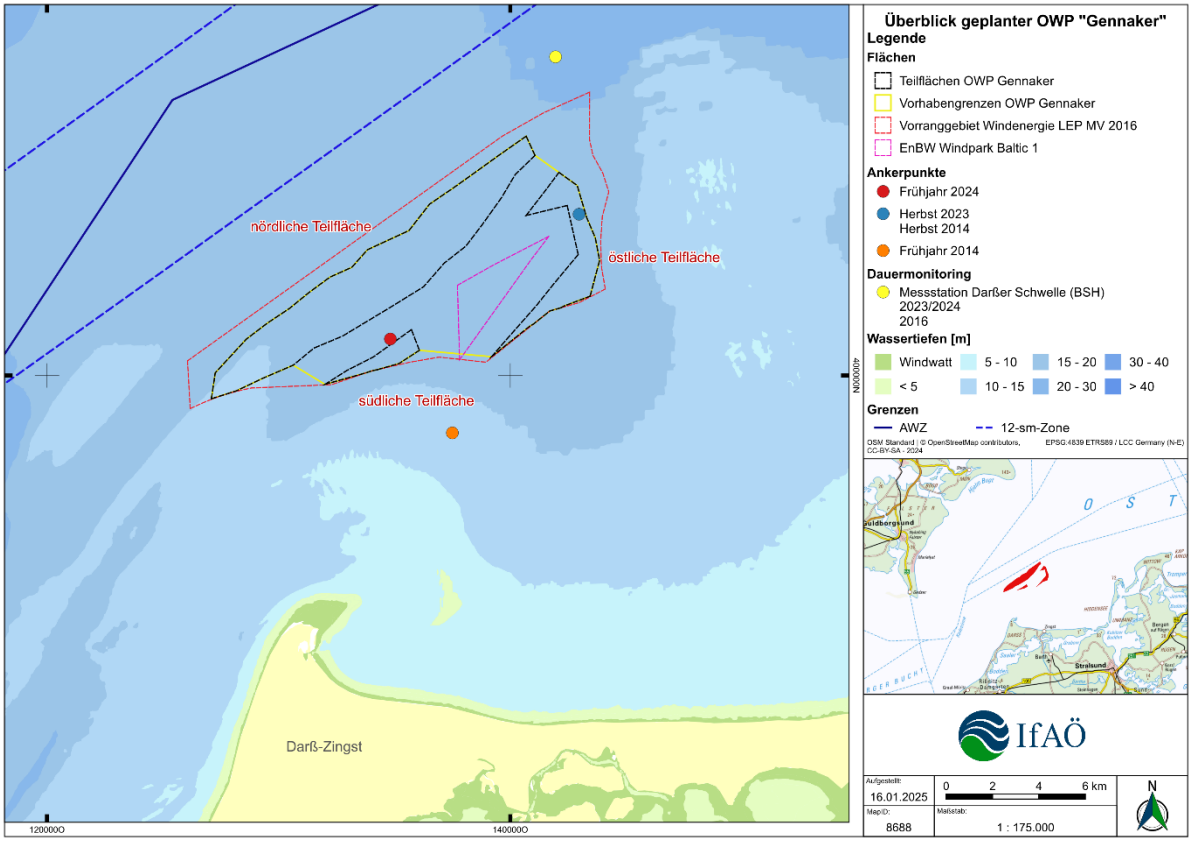


Abbildung 3: Ankerpunkte der akustischen Fledermauserfassung im Untersuchungsjahr 2023/24 und Position der Fledermausdauererfassung auf der Darßer Schwelle 2023/24

4.4 Schiffserfassungen

Im Untersuchungsjahr 2023/24 erfolgte die Aufzeichnung der Rufaktivität von Fledermäusen parallel zur nächtlichen Ruferfassung von Zugvögeln von einem Schiff auf Ankerposition (siehe Abbildung 3) in den Zeiträumen Anfang September bis Mitte November 2023, Mitte März bis Mai sowie Ende Juli bis Ende August 2024 bevorzugt in windstillen (bis 3 Bft) und regenfreien Nächten (vgl. Tabelle **3** und Tabelle **4**). Die Aufzeichnung der Fledermausrufe erfolgte von Sonnenuntergang bis 2 Stunden nach Sonnenaufgang (bürgerliche Dämmerung). Fledermäuse, die während der Erfassung des Vogelzugs gesichtet wurden oder auf dem Schiff landeten, wurden nach Möglichkeit identifiziert und deren Aufenthaltsdauer im Sichtbereich registriert. Grundsätzlich wurden Fledermaus-Detektoren zur Erfassung der Rufaktivität gemäß den in StUK 4 vorgegebenen Mindestanforderungen und des Gerätestandards (u. a. Empfindlichkeit des Detektorsystems im Bereich von 16-25 kHz, Sampling Rate mind. 300 kHz, sekundengenaue Aufzeichnung der Fledermausrufe, externer Mikrofonanschluss, Realzeitaufnahme) des gesamten, potenziell im Untersuchungsgebiet vorkommenden Artenspektrums eingesetzt.

In Anlehnung an StUK 4 ergeben sich auf Grundlage der parallelen Erfassung von Zugvögeln und Fledermäusen 28 Untersuchungsnächte (Herleitung siehe Kapitel 4.1) für die schiffsbasierten Erfassungen in den dort angegebenen Zeiten. Untersucht wurden im Untersuchungsjahr 2023/24 insgesamt 46 Nächte (Tabelle 3); davon 35 in den Erfassungszeiten nach StUK 4.

Tabelle 3: Angabe der Erfassungsnächte/Monat der schiffsbasierten Untersuchung in Anlehnung an StUK 4 für Zugvögel und Fledermäuse und die durchgeführten Erfassungsnächte

Erfassungsmonat	**Erfassungsnächte gemäß StUK 4**		**Durchgeführte Erfassungsnächte**			
	Zugvögel	**Fledermäuse**	**Fledermäuse**			
			Herbst 2023	**Frühjahr 2024**	**Sommer 2024[I]**	**Herbst 2024**
März	7	-	-	4	-	-
April	7	3,5	-	6	-	-
Mai	7	7	-	7	-	-
Mitte Juni	-	-	-	-	-	-
Mitte Juli	3,5	-	-	-	3	-
August	7	3,5	-	-	-	7
September	7	7	6	-	-	-
Oktober	7	7	9	-	-	-
November	7	-	4	-	-	-
Summe	**52,5 (# 50)**	**28**	**19**	**17**	**3**	**7**
Summe durchgeführte Erfassungsnächte			**46**			

[I] nachrichtlich genannt, da kein StUK 4-konformer Erfassungszeitraum
mindestens jedoch 50 Tage bzw. Nächte

Tabelle 4 zeigt eine Übersicht der Erfassungsnächte und verdeutlicht welche davon - bezogen auf die Parameter Erfassungszeitraum, Windstärke und Niederschlag den Anforderungen des StUK 4 entsprachen. In Anlehnung an StUK 4 müssen für ein Erfassungsjahr 28 Nächte im Rahmen der schiffsbasierten Erfassungen untersucht werden (Herleitung siehe Kapitel 4.1). In Bezug auf die Parameter Zeitraum und Niederschlag liegen die Untersuchungen 2023/24 mit 35 bzw. 46 Nächten im Soll (Vergleich Tabelle 4). Im Hinblick auf die Windstärke entsprachen 30 dieser Nächte den Vorgaben des StUK 4. Für die weitere Auswertung wurden die 35 Erfassungsnächte gewählt, die den StUK 4-konformen Erfassungszeitraum abdecken, da der Faktor Windstärke in Kapitel 5.1.4.2 näher betrachtet wird und aufgrund der im deutschen Ostseeraum vorherrschenden Witterungsbedingungen gerade im Frühjahr bzw. Herbst, die

StUK 4 Vorgaben von max. 3 Bft nur selten eingehalten werden können bzw. Untersuchungstage, an denen diese Bedingungen vorherrschen, selten sind.

Tabelle 4: Übersicht Erfassungsnächte der schiffsbasierten Erfassung

Erfassungs-zeitraum	Datum	Temperatur [°C]	Wind [Bft]	StUK 4-Konformität		
				Niederschlag	Zeitraum	Wind
Herbst 2023	05.09.2023	19	1	0	+	+
	06.09.2023	18	1	0	+	+
	07.09.2023	17	3	0	+	+
	08.09.2023	17	1	0	+	+
	19.09.2023	17	4	0	+	-
	20.09.2023	17	3	0	+	+
	09.10.2023	14	3	0	+	+
	10.10.2023	14	3	0	+	+
	11.10.2023	17	6	0	+	-
	23.10.2023	11	3	0	+	+
	25.10.2023	12	6	0	+	-
	26.10.2023	9	5	0	+	-
	27.10.2023	12	5	0	+	-
	28.10.2023	9	4	0	+	-
	29.10.2023	12	4	0	+	-
	11.11.2023	8	2	0	-	+
	12.11.2023	8	2	0	-	+
	13.11.2023	8	4	0	-	-
	15.11.2023	9	4	0	-	-
Frühjahr 2024	20.03.2024	8	1	0	-	+
	21.03.2024	8	2	0	-	+
	22.03.2024	8	3	0	-	+
	23.03.2024	6	4	0	-	-
	09.04.2024	10	3	0	+	+
	10.04.2024	9	3	0	+	+
	11.04.2024	10	4	0	+	-
	12.04.2024	10	3	0	+	+
	18.04.2024	10	4	0	+	-
	19.04.2024	10	4	0	+	-
	10.05.2024	11	1	0	+	+
	11.05.2024	13	2	0	+	+

Erfassungs-zeitraum	Datum	Temperatur [°C]	Wind [Bft]	StUK 4-Konformität		
				Niederschlag	Zeitraum	Wind
	12.05.2024	14	3	0	+	+
	13.05.2024	12	4	0	+	-
	27.05.2024	13	1	0	+	+
	28.05.2024	13	3	0	+	+
	29.05.2024	13	2	0	+	+
Sommer 2024	27.07.2024	19	1	0	-	+
	28.07.2024	19	3	0	-	+
	29.07.2024	20	2	0	-	+
Herbst 2024	11.08.2024	19	3	0	+	+
	13.08.2024	19	3	0	+	+
	14.08.2024	20	4	0	+	-
	15.08.2024	21	3	0	+	+
	23.08.2024	20	5	0	+	-
	24.08.2024	21	3	0	+	+
	25.08.2024	19	3	0	+	+
Summe Erfassungsnächte				**46**	**35**	**30**

Erläuterungen:

Niederschlag 0 = kein Niederschlag bis zeitweise leichter Niesel

Erläuterungen zur farblichen Markierung:

Außerhalb Erfassungszeitraum Fledermäuse gemäß StUK 4

StUK 4-konforme Erfassungsnächte für Fledermäuse bezogen auf Erfassungszeitraum, Windstärke und Niederschlag

Erfassungsnächte nicht StUK 4-konform bezogen auf Windstärke

Für die Erfassung der Rufaktivität von Fledermäusen im Offshore-Bereich wurde ein autonom arbeitender Echtzeitdetektor mit externen Mikrofonen und interner Speicherung der Rufsequenzen eingesetzt.

Für die Erfassung vom Schiff aus wurde das Batcorder-System der Firma ecoObs genutzt. Hierbei kamen drei Batcorder 3.1 mit Stabmikrofon zum Einsatz. Dabei wurde je ein Batcorder auf der Backbord- bzw. Steuerbordseite sowie eines am Heck des Schiffes installiert. Die an den Seiten des Schiffs befindlichen Mikrofone wurden waagerecht oder leicht nach unten geneigt ausgerichtet. Das Mikrofon am Heck des Schiffes zeigte in einem Winkel von 45° schräg nach unten. Es wurde in jedem Fall gewährleistet, dass die Mikrofone freie Himmelssicht in die Aufnahmerichtung hatten.

Es wurden alle Geräusche aufgezeichnet, die innerhalb eines voreingestellten Frequenzbereichs von 16 kHz bis 150 kHz lagen und einen Schwellenwert des Schalldrucks

überschritten. Sobald die Software ein Geräusch erkennt, welches in diesem Frequenzbereich liegt und den Schwellenwert des Schalldrucks übersteigt, wird automatisch eine Rufdatei gespeichert. Dabei ist nicht jede Rufdatei auch eine fledermauspositive Datei. Es werden auch sog. Störgeräusche aufgezeichnet, die den oben genannten Kriterien entsprechen. Dadurch wird in der Praxis eine Vielzahl an Dateien generiert, die keine Fledermauskontakte enthalten.

Folgende Einstellungen wurden am Batcorder vorgenommen:

- Threshold: -36 dB
- Quality: 20
- Critical Frequency: 16 kHz
- Posttrigger: 200 ms
- Noise Filter: 5

Die einzelnen Werte werden im Anhang genauer erklärt (siehe Anhang 8.3).

4.5 Dauererfassungen von der Darßer Schwelle

Eine stationäre Horchbox wurde zusätzlich nördlich außerhalb der Grenzen des Vorhabengebiets auf der Messstation Darßer Schwelle installiert. Von dort erfolgte die kontinuierliche automatische Ruferfassung von September 2023 bis Mai 2024.

Für die Dauererfassung auf der Messstation Darßer Schwelle kam der GSM-Batcorder mit einem Ultraschallmikrofon integriert in eine Mikrofonscheibe, einem Bleigelakku und einer zusätzlichen Stromversorgung durch ein Solarpanel zum Einsatz. Untergebracht wurden die Geräte und das Zubehör in einer offshore-tauglichen, gegen Wasser, Stoß und Staub geschützten Box (Abbildung 4). Es bestand lediglich eine Anbringungsmöglichkeit an der Messstation mit einer südlichen Ausrichtung des Mikrofons. Es wurde gewährleistet, dass das Mikrofon freie Himmelssicht in die Aufnahmerichtung hatte.

Die Aufnahmeparameter und die Start-Stopp-Funktion wurden softwareseitig voreingestellt, so dass der autonome Betrieb auf der Messstation nach der Montage und der Inbetriebnahme des Detektors ohne weitere Bedienung möglich war. Zur Gewährleistung des ununterbrochenen Betriebes der Aufnahmesysteme fand jeweils zu Beginn der Aufzeichnungsperiode sowie zu dessen Ende eine Prüfung der Mikrofonempfindlichkeit (TSL-Messung) statt. Ein in die Mikrofonscheibe eingebauter Ultraschallgeber sendet ein kurzes Testsignal, welches mit einem Referenzwert verglichen wird. Aufgrund einer fehlenden Mobilfunk-Netzabdeckung im Bereich Darßer Schwelle können keine Informationen per Kurzmitteilung an den Bearbeiter übermittelt werden. Es ist keine Fernüberwachung des Systems möglich.

Die Einstellungen des Batcorders für die Dauererfassung auf der Messtation Darßer Schwelle sind identisch zu den Einstellungen der Batcorder für die Schiffserfassung.

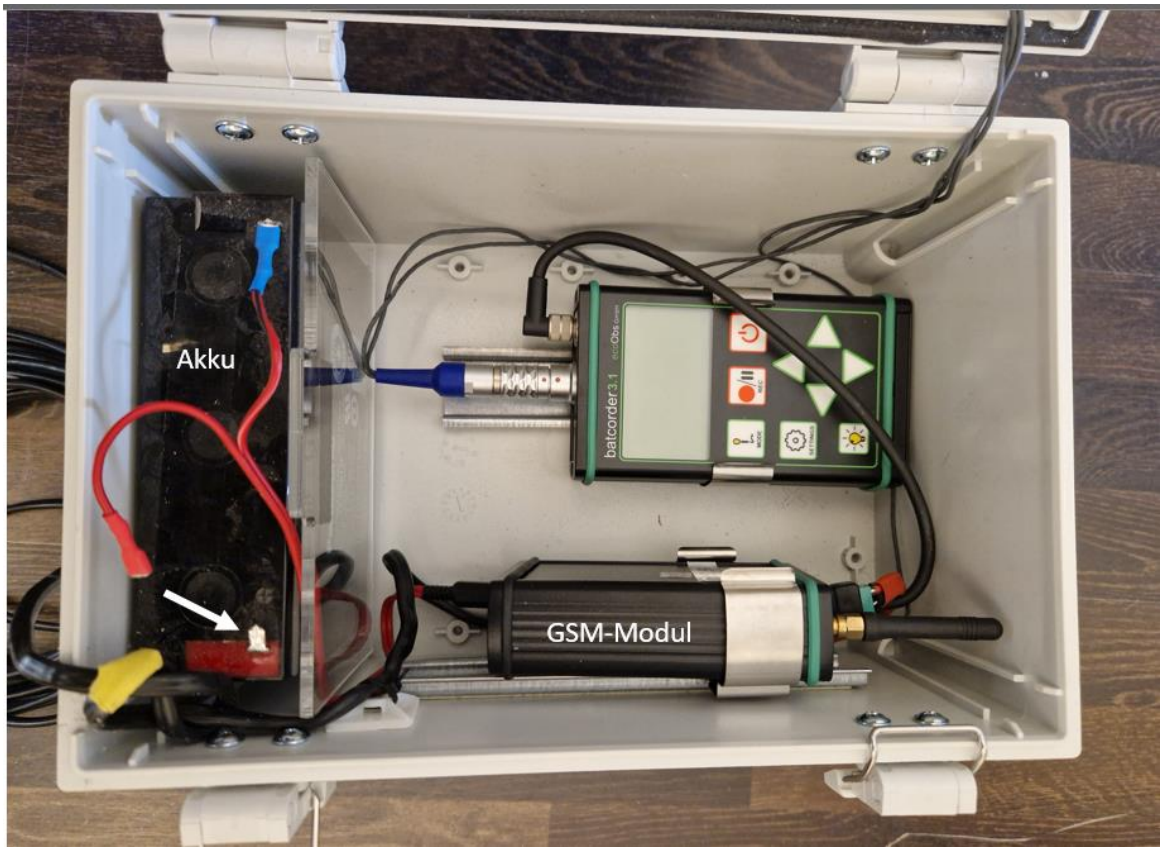


Abbildung 4: Beispielhafte Darstellung des Fledermaus-Erfassungssystem

Die Installation, Wartung und Instandhaltung der Messtechnik war nur im Einvernehmen mit dem Leibnitz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) möglich. Es war vereinbart, dass während der regelmäßigen Servicefahrten des IOW ein Speicherkartenwechsel im Batcorder stattfindet, um so die kontinuierliche Sicherung der Daten zu gewährleisten.

Aufgrund von ungeeigneten Witterungsbedingungen und Personalmangel seitens des IOW konnten zwischen Mai und Ende Oktober 2024 keine Servicefahrten durchgeführt werden. Erst mit der Servicefahrt Ende Oktober 2024 konnte ein erneuter Speicherkartenwechsel durchgeführt werden.

Nach Auslesen der Speicherkarte wurde festgestellt, dass in der Nacht vom 12. zum 13.05.2024 unverhältnismäßig viele Störgeräusche aufgezeichnet wurden, was zur Folge hatte, dass die Kapazitäten des Speichermediums erschöpft waren. Folglich konnten ab dem 13.05.2024 keine Aufzeichnungen mehr gespeichert werden, wodurch es zu einer Datenlücke vom 13.05 bis 30.09.2024 gekommen ist (Tabelle 5).

Im Zuge der Dauererfassung auf der Messstation Darßer Schwelle konnten daher im Untersuchungsjahr 2023/24 insgesamt 140 Nächte aufgezeichnet werden (Tabelle 5).

Tabelle 5: Erfassungsnächte an der Messstation Darßer Schwelle Fledermäuse

Erfassungsmonat	Durchgeführte Erfassungsnächte			
	Herbst 2023	Frühjahr 2024	Sommer 2024	Herbst 2024
März	-	31	Fehlende Daten*	
April	-	30		
Mai	-	12		
Mitte Juni	-			
Mitte Juli	-			
August	-			
September	6	-	-	
Oktober	31	-	-	-
November	30	-	-	-
Summe	**67**	**73**	**0***	**0***
Summe Erfassungsnächte	**140**			

* fehlende Daten ab 13.05.2024 aufgrund der oben geschilderten Problematik (siehe Kapitel 4.5)

Im Rahmen der Dauererfassung auf der Darßer Schwelle wurden die Nächte ausgewertet, in denen StUK 4-konforme Bedingungen in Bezug auf Erfassungszeitraum und Wind anlagen. Im Untersuchungszeitraum 2023/24 traf dies in Bezug auf das Kriterium Erfassungszeitraum auf 65 Nächte und in Bezug auf das Kriterium Wind auf 17 Nächte zu (Tabelle 13). Für die weitere Auswertung wurden die 65 Erfassungsnächte gewählt, die den StUK 4-konformen Erfassungszeitraum abdecken, da der Faktor Windstärke in Kapitel 5.1.4.2 näher betrachtet wird und aufgrund der im deutschen Ostseeraum vorherrschenden Witterungsbedingungen gerade im Frühjahr bzw. Herbst die StUK 4 Vorgaben von max. 3 Bft nur selten eingehalten werden können bzw. Untersuchungstage, an denen diese Bedingungen vorherrschen, selten sind.

4.6 Datenauswertung

Zum Ende der jeweiligen Untersuchungsperiode beginnt nach erfolgreicher Datenübertragung die Auswertung der erfassten Audiodaten.

Die Filterung und Auswertung der aufgezeichneten Audiodaten zur Ermittlung der Dateien mit Rufsequenzen erfolgt mit dem speziell für die Analyse und Verwaltung der Batcorderdaten entwickelten Softwarepaket der Fa. ecoObs GmbH bestehend aus den Programmen bcAdmin 4.0, bcAnalyze 4 und batIdent (https://ecoobs.de/produkte/software/). Da gegenwärtig

keine ausreichend zuverlässige automatische Analysesoftware für die exakte Artzuordnung der Rufsequenzen zur Verfügung steht, erfolgte die Artdiagnose manuell durch einen Spezialisten mit umfassenden Kenntnissen in der Rufanalytik. Die Artbestimmung erfolgte dabei unter Berücksichtigung von Kriterien für die Wertung von Artnachweisen nach SKIBA (2009) und MARCKMANN & PFEIFFER (2020).

Die Zahl der aufgenommenen Rufsequenzen stellt die Aktivität dar. Die Daten werden als Aktivitätsdichte angegeben. Alle Fledermausbeobachtungen sind deshalb als ein relatives Maß zu werten.

Die Auswertung der Daten beinhaltet eine Liste der beobachteten Fledermausarten, die Darstellung der saisonalen Verteilung der artspezifischen Aktivität, die Darstellung der Rufaktivität im Tagesverlauf und die Verschneidung der Aktivitätsdaten mit den erfassten Wetterdaten.

5 Ergebnisse

5.1 Schiffserfassung

5.1.1 Datenaufnahme

Im StUK 4 werden die Erfassungszeiträume für Fledermäuse im Frühjahr Mitte April bis Mai und im Herbst von Mitte August bis Mitte November festgelegt.

In der aktuellen Untersuchung 2023/24 erfolgte in 35 Untersuchungsnächten (=Nächte im StUK 4-konformen Zeitraum) eine schiffsbasierte Erfassung von Fledermäusen.

Im Untersuchungsjahr 2023/24 wurden insgesamt 157 Fledermauskontakte aufgezeichnet. Die meisten Fledermauskontakte (86) wurden im Erfassungszeitraum Herbst 2024 detektiert, gefolgt vom Herbst 2023 (60 Fledermauskontakten). Im Frühjahr und Sommer 2024 wurden 5 bzw. 6 Fledermauskontakten aufgezeichnet (Vergleich Tabelle 6). Die Angabe der erfassten Kontakte für den Sommer erfolgt hier nachrichtlich, da diese außerhalb der StUK 4-konformen Zeiten für die Fledermauserfassung im Rahmen der schiffsbasierten Untersuchungen aufgezeichnet wurden. Die übrigen Angaben erfolgen für die tatsächlich erfassten Zeiträume (vgl. Tabelle **6**). Diese gehen über die gemäß StUK 4 zu erfassende Zeiträume hinaus.

Die in Tabelle **6** aufgeführten insgesamt 157 Kontakte erfolgten – bis auf die 6 im Sommer 2024 aufgezeichneten – jedoch alle innerhalb der StUK 4-konformen Zeiten.

Die Anzahl der Fledermauskontakte lag bei allen 3 eingesetzten Mikrofonen auf einem vergleichbaren Niveau.

Tabelle 6: Anzahl der Fledermauskontakte der schiffsbasierten Erfassung nach tatsächlichen Erfassungszeiträumen

Erfassungszeitraum		Anzahl	
		Dateien*	Fledermauskontakte
Herbst 2023	Sept. – Mitte Nov.	739	60
Frühjahr 2024	Mitte März – Ende Mai	66	5
Sommer 2024[I]	Ende Juli – Mitte Aug.	65	6
Herbst 2024	Mitte Aug. – Ende Aug.	1.773	86
Summe		2.643	157

[I] nachrichtlich genannt, da kein StUK 4-konformer Erfassungszeitraum

* Erläuterung siehe Kapitel 4.4

5.1.2 Arten

Im Rahmen der schiffsbasierten Untersuchungen wurden im Herbst 2023 insgesamt 60 Kontakte, im Frühjahr 2024 5 Kontakte und im Herbst 2024 86 Kontakte (Sommer 2024: 6). Die

Kontakte waren 3 Arten zuzuordnen (Tabelle 7). Etwa die Hälfte der Rufkontakte in Herbst 2023 und ein Sechstel der Rufkontakte im Herbst 2024 konnten nicht bis auf Artebene bestimmt werden, können aber der nyctaloiden Ruftypgruppe zugeordnet werden. Bei dieser Gruppe handelt es sich um einen Zusammenschluss von verschiedenen Arten aus unterschiedlichen Gattungen, deren Rufparameter nicht eindeutig differenzierbar sind.

Die nachgewiesenen Arten entstammen den Gattungen *Pipistrellus* und *Nyctalus* und entsprachen den auch bei anderen Untersuchungen im Bereich der Ostsee erfassten Arten (s. Kapitel 6 Diskussion). Am häufigsten wurden im Herbst 2023 die Arten der nyctaloiden Ruftypgruppe, im Frühjahr 2024 die Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*), im Sommer (nur nachrichtlich genannt) und Frühjahr 2024 die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus)* nachgewiesen.

Tabelle 7: Liste der erfassten Fledermausarten vom Schiff (Anzahl der Kontakte, ausgewertet in Anlehnung an StUK 4) bezogen auf die tatsächlichen Erfassungszeiträume

Artname	Erfassungszeitraum			
	Herbst 2023	**Frühjahr 2024**	**Sommer 2024[l]**	**Herbst 2024**
	Sept. – Mitte Nov..	**Mitte März – Ende Mai**	**Ende Juli – Mitte Aug.**	**Mitte Aug. – Ende Aug.**
Rauhautfledermaus *(Pipistrellus nathusii)*	20	5	0	11
Mückenfledermaus *(Pipistrellus pygmaeus)*	1	0	4	53
Großer Abendsegler *(Nyctalus noctula)*	16	0	2	8
Nyctaloide Ruftypgruppe *(Nyctaloid)*	23	0	0	14
Summe Kontakte	**60**	**5**	**6**	**86**

[l] nachrichtlich genannt, da kein StUK 4-konformer Erfassungszeitraum

5.1.3 Phänologie

Im Herbst 2023 wurden von Anfang September bis Mitte November im Verlauf von insgesamt 19 Nächten akustische Erfassungen durchgeführt (Abbildung 5), von denen 15 Erfassungsnächte im StUK 4 konformen Erfassungszeitraum liegen. Alle fledermauspositiven Aufnahmen wurden jedoch im StUK 4-konformen Erfassungszeitraum aufgezeichnet. In 7 Nächten wurden Fledermäuse detektiert. Die aufgezeichneten Laute waren den Arten Rauhautfledermaus, Mückenfledermaus und Großer Abendsegler zuzuordnen. 23 Kontakte der Abendsegler-Arten konnten nicht bis auf Artebene bestimmt werden.

Im Frühjahr 2024 wurden 17 Nächte (Ende März bis Mai, Abbildung 6) untersucht, von denen 13 in den StUK 4-konformen Erfassungszeitraum fallen. Auch hier wurden außerhalb des StUK 4-konformen Erfassungszeitraumes keine fledermauspositiven Dateien aufgezeichnet.

In 4 Erfassungsnächten konnten insgesamt 5 Fledermauskontakte der Rauhautfledermaus nachgewiesen werden.

Im Sommer 2024 wurden Ende Juli 3 Erfassungsnächte untersucht. Diese liegen außerhalb des StUK 4-konformen Erfassungszeitraumes. Deren Ergebnisse werden an dieser Stelle daher nur nachrichtlich genannt. In den 3 Erfassungsnächten wurden jeweils 2 Fledermauskontakte aufgenommen, die den Arten Mückenfledermaus und Großer Abendsegler zugeschrieben werden können (Abbildung 7).

In dem StUK 4-konformen Erfassungszeitraum Herbst 2024 erfolgten 7 Erfassungsnächte von Mitte bis Ende August. In diesem Zeitfenster wurden insgesamt 86 Fledermauskontakte aufgenommen. Ein Großteil dieser Kontakte wurde am 14.08.2024 aufgezeichnet. Den größten Anteil an den Fledermauskontakten hat die Mückenfledermaus mit insgesamt 53 Kontakten. In den 44 Kontakten der Mückenfledermaus am 14.08.2024 in der Zeit zwischen 0 und 4 Uhr wurde Balzaktivität aufgezeichnet. Das lässt vermuten, dass es sich um 1 bis 2 Tiere handelt, die sich längere Zeit um das Schiff herum aufgehalten haben. Eine Attraktionswirkung des Schiffes auf einzelne Tiere kann nicht ausgeschlossen werden.

Den Arten der nyctaloiden Ruftypgruppe können 14 Kontakte, der Rauhautfledermaus 11 Kontakte und dem Großen Abendsegler 8 Kontakte im Herbst 2024 (Mitte bis Ende August) zugeschrieben werden.

Sieht man die beiden Erfassungszeiträume Herbst 2023 und Herbst 2024 zusammen, ergibt sich als Hauptaktivitätszeitraum für den Herbstzug Mitte August bis Mitte September.

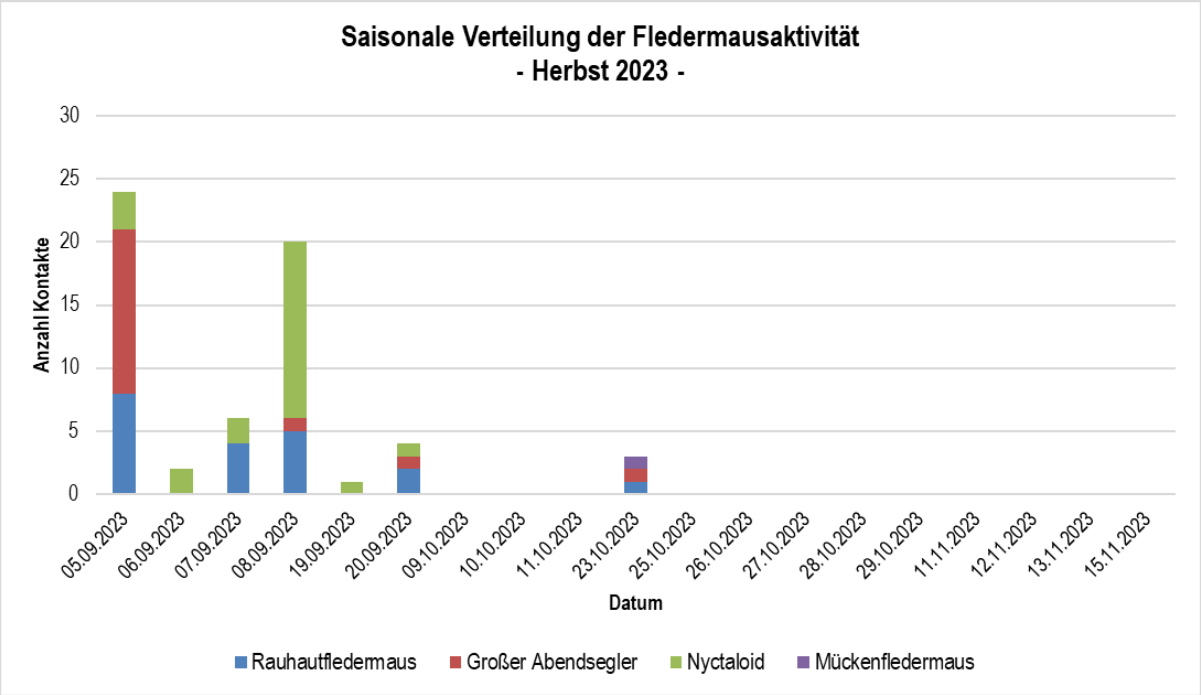


Abbildung 5: Anzahl der mit dem automatischen Fledermauserfassungssystem aufgezeichneten Kontakte vom Schiff mit Angabe der jeweiligen Art, Herbst 2023

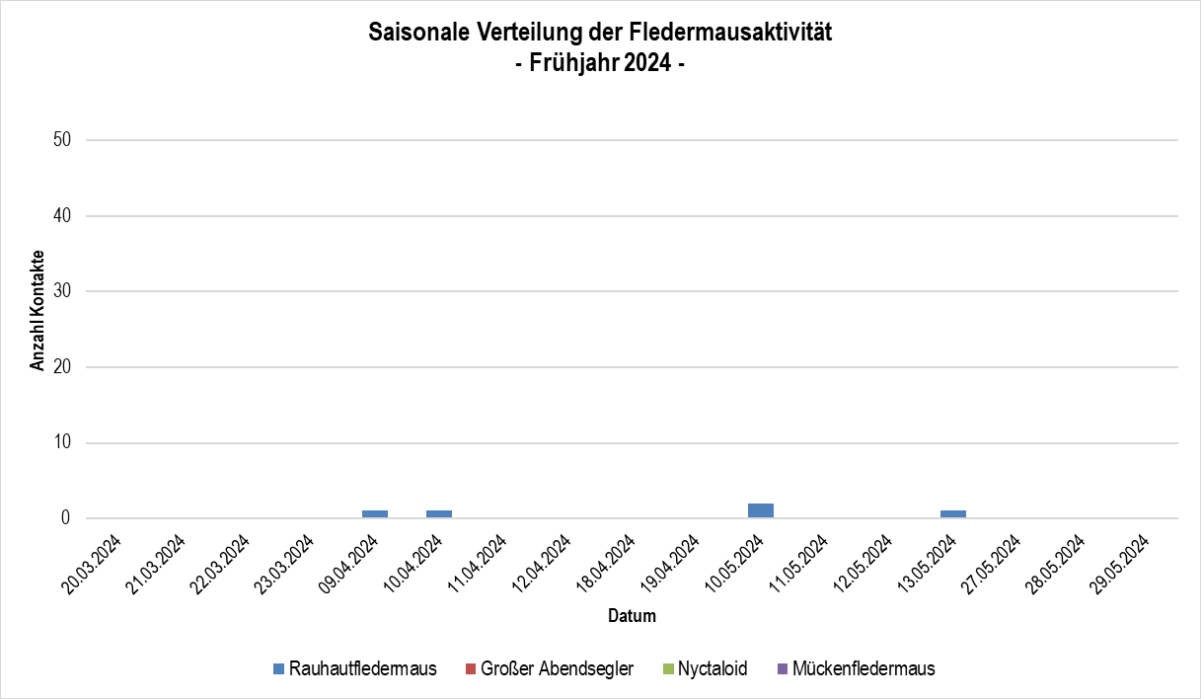


Abbildung 6: Anzahl der mit den automatischen Fledermauserfassungssysteme aufgezeichneten Kontakte vom Schiff mit Angabe der jeweiligen Art, Frühjahr 2024

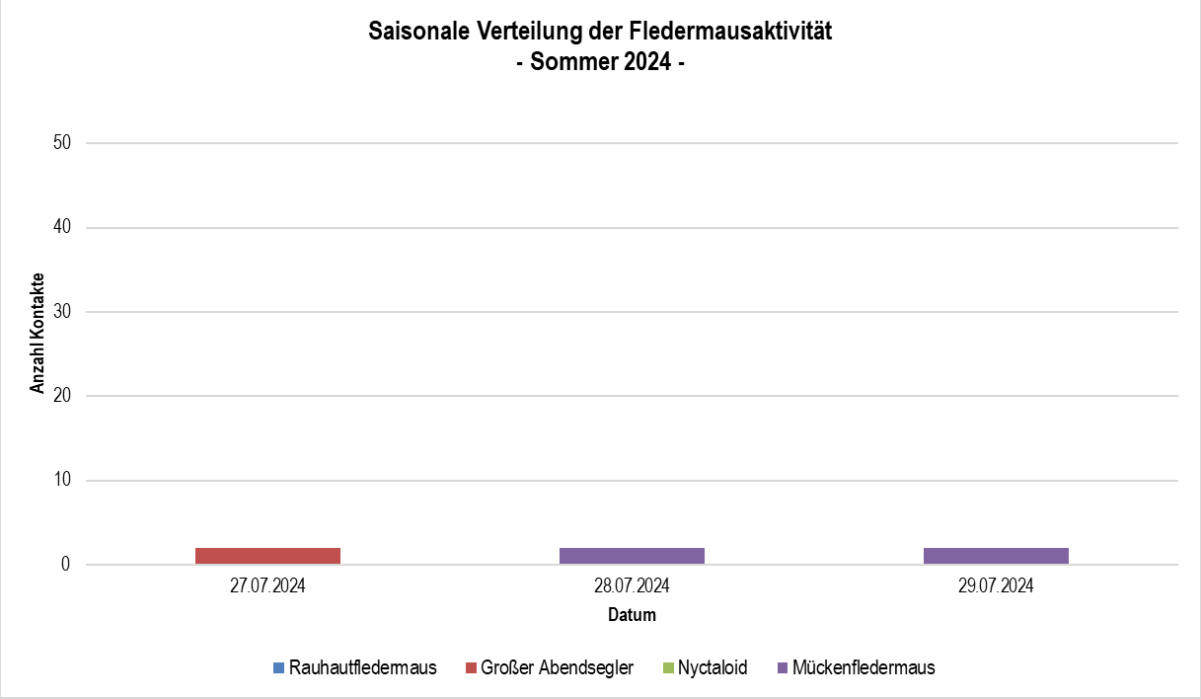


Abbildung 7: Anzahl der mit dem automatischen Fledermauserfassungssystem aufgezeichneten Kontakte vom Schiff mit Angabe der jeweiligen Art, Sommer 2024 (nachrichtlich genannt)

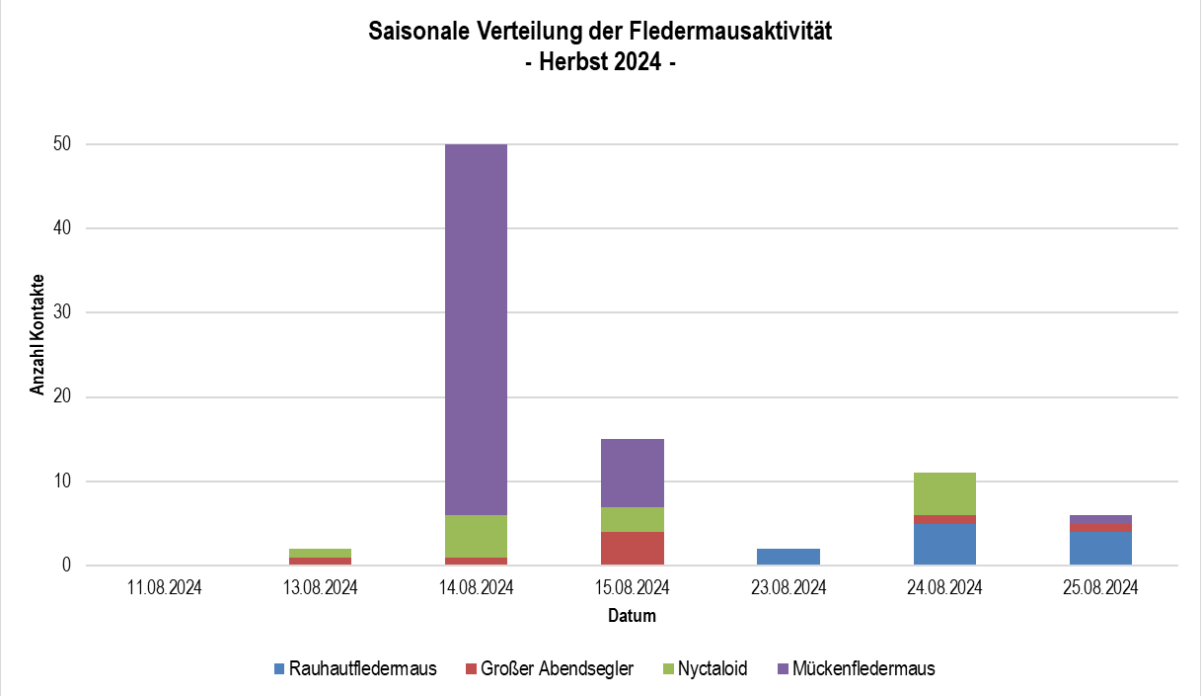


Abbildung 8: Anzahl der mit dem automatischen Fledermauserfassungssystem aufgezeichneten Kontakte vom Schiff mit Angabe der jeweiligen Art, Herbst 2024

5.1.4 Umweltparameter

5.1.4.1 Rufaktivität im Tagesverlauf

Die Rufaktivität im Tagesverlauf zeigt, dass abgesehen von 2 Kontakten alle Kontakte zwischen Sonnenuntergang und -aufgang liegen (Abbildung 9). Die beiden Kontakte, die zeitlich vor dem Sonnenuntergang liegen, erfolgten durch den Großen Abendsegler (27.07.2024 und 25.08.2024).

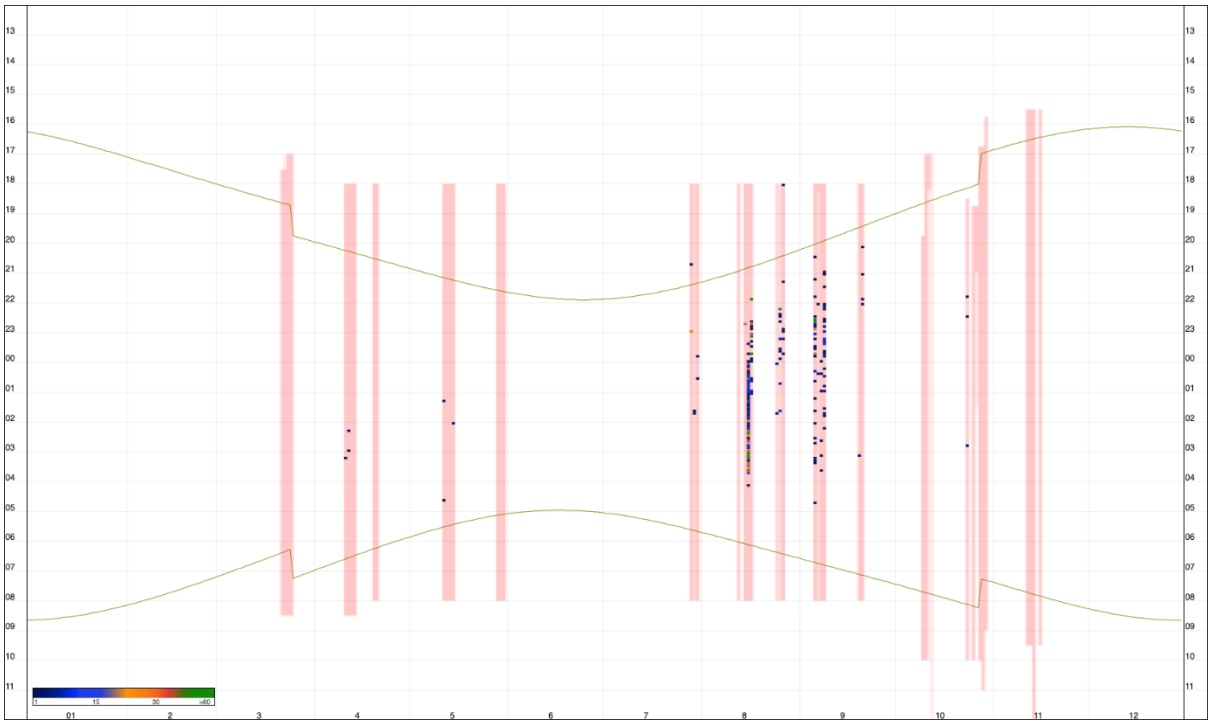


Abbildung 9: Verteilung der Fledermausaktivität (farbigen Quadrate) im Jahresverlauf (Monate auf der x-Achse) bezogen auf die Uhrzeit (y-Achse); grüne Linie zeigt Sonnenuntergangszeit und Sonnenaufgangszeit; rosa-markierte Zeiträume sind Zeiträume, in denen Erfassungen stattgefunden haben

Im Untersuchungszeitraum Herbst 2023 wurde Fledermausaktivität von 0,5 Stunden bis 9 Stunden nach Sonnenuntergang nachgewiesen (Abbildung 10). Im Frühjahr 2024 erstreckte sich die Fledermausaktivität von 4 bis 8 Stunden nach Sonnenuntergang (Abbildung 11), und im Herbst 2024 von 1 vor Sonnenuntergang bis 8 Stunden nach Sonnenuntergang (Abbildung 13) (nachrichtlich genannt: im Sommer 2024 von 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis 5 Stunden nach Sonnenuntergang (Abbildung 12)).

Die Hauptaktivitätszeit der erfassten Arten erstreckt sich im Herbst 2023 von etwa 3 bis 4 Stunden nach Sonnenuntergang (Abbildung 10). Im Frühjahr 2024 wurde die höchste Fledermausaktivität etwa 5 Stunden nach Sonnenuntergang festgestellt (Abbildung 11). Die Hauptaktivitätszeit im Herbst 2024 erstreckte sich von 3 bis 7 Stunden nach Sonnenuntergang (Abbildung 13) (nachrichtlich genannt: im Sommer 2024 lag die Hauptaktivitätszeit der Fledermäuse zwischen 1,5 und 4,5 Stunden nach Sonnenuntergang (Abbildung 12).)

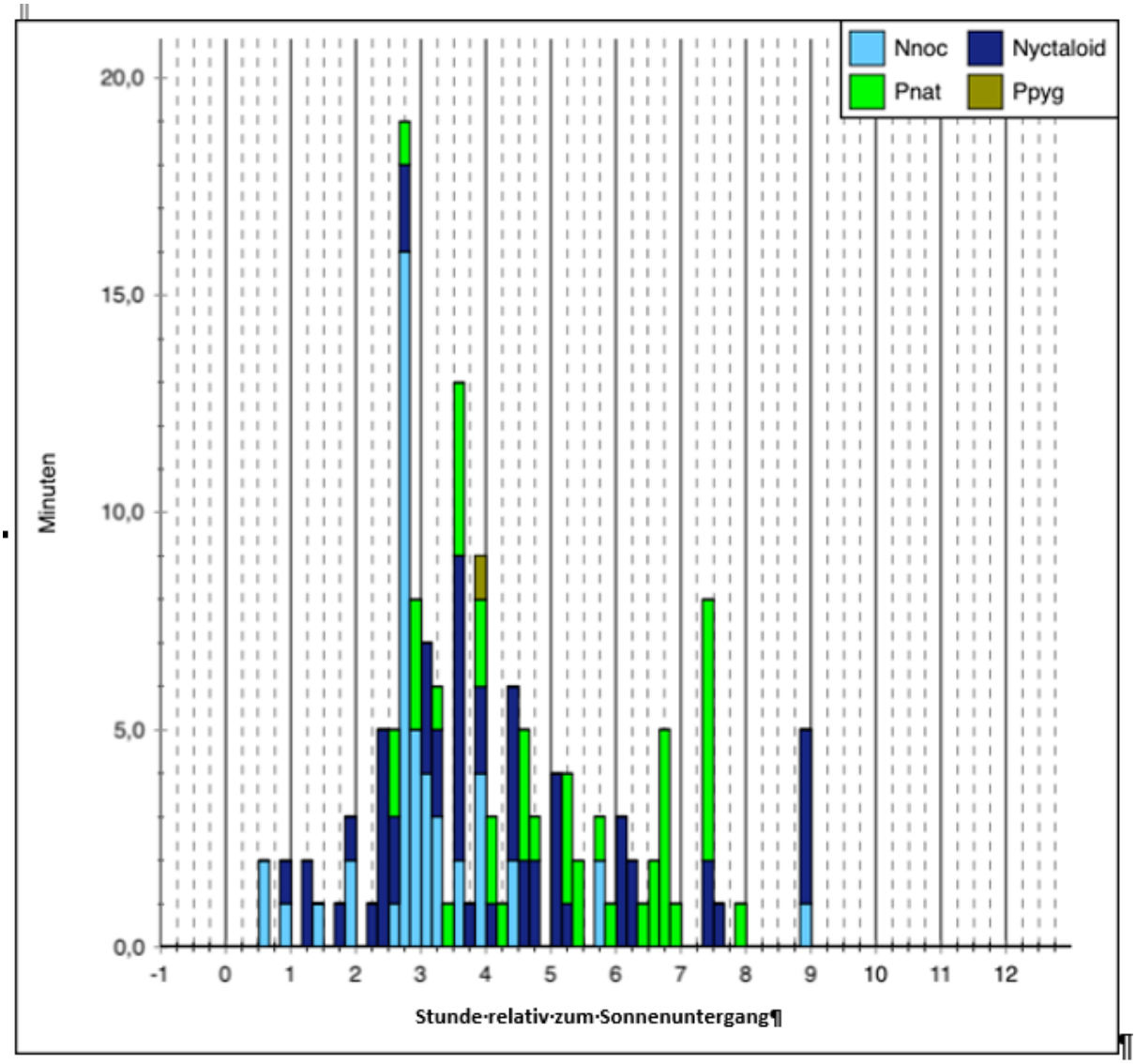


Abbildung 10: Verteilung der Rufaktivitäten relativ zum Sonnenuntergang (Schiff), Untersuchungszeitraum Herbst 2023 (Nnoc = Großer Abendsegler, Nyctyloid = nyctaloide Ruftypgruppe, Pnat = Rauhautfledermaus, Ppyg = Mückenfledermaus)

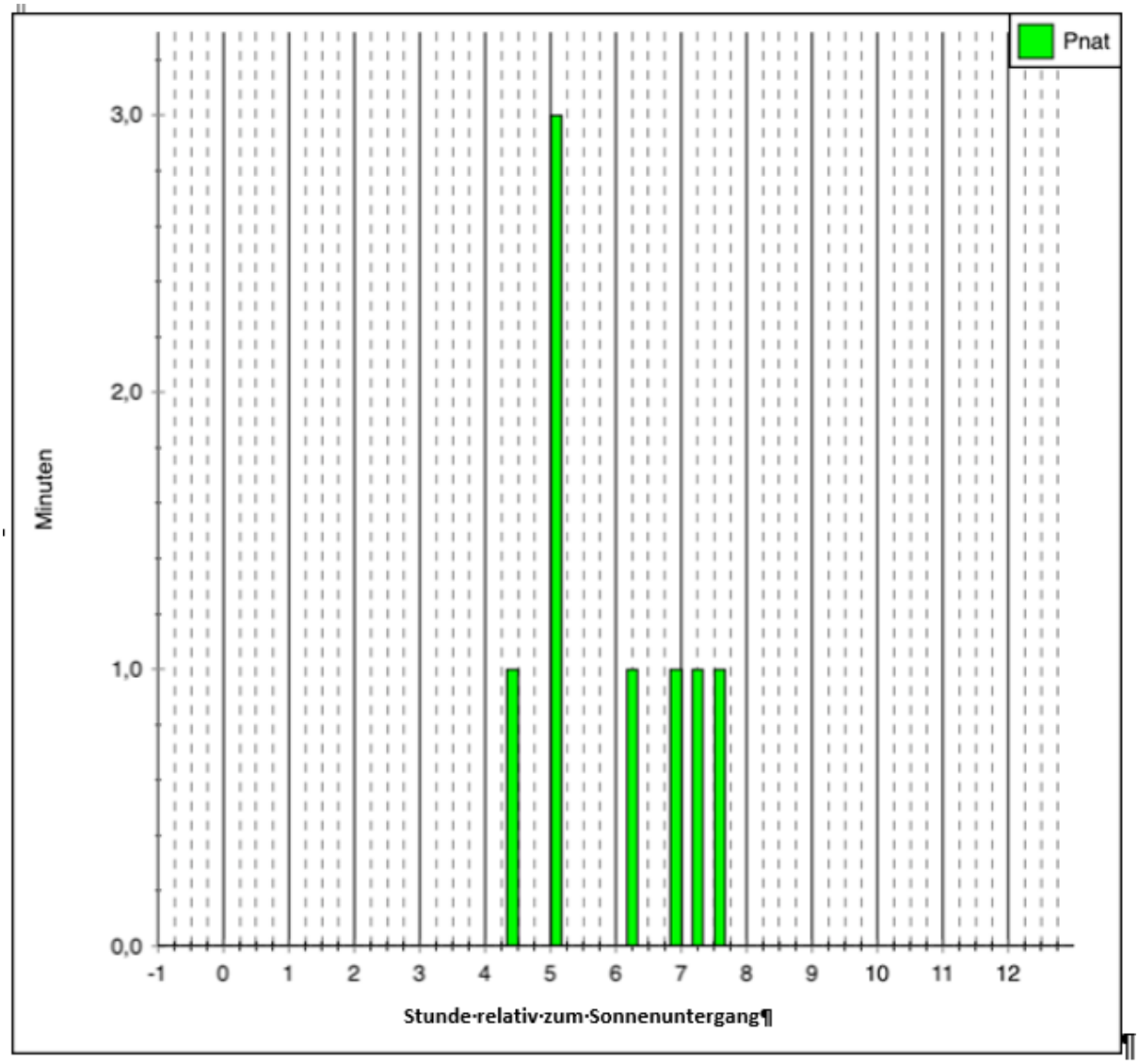


Abbildung 11: Verteilung der Rufaktivitäten relativ zum Sonnenuntergang (Schiff), Untersuchungszeitraum Frühjahr 2024 (Pnat = Rauhautfledermaus)

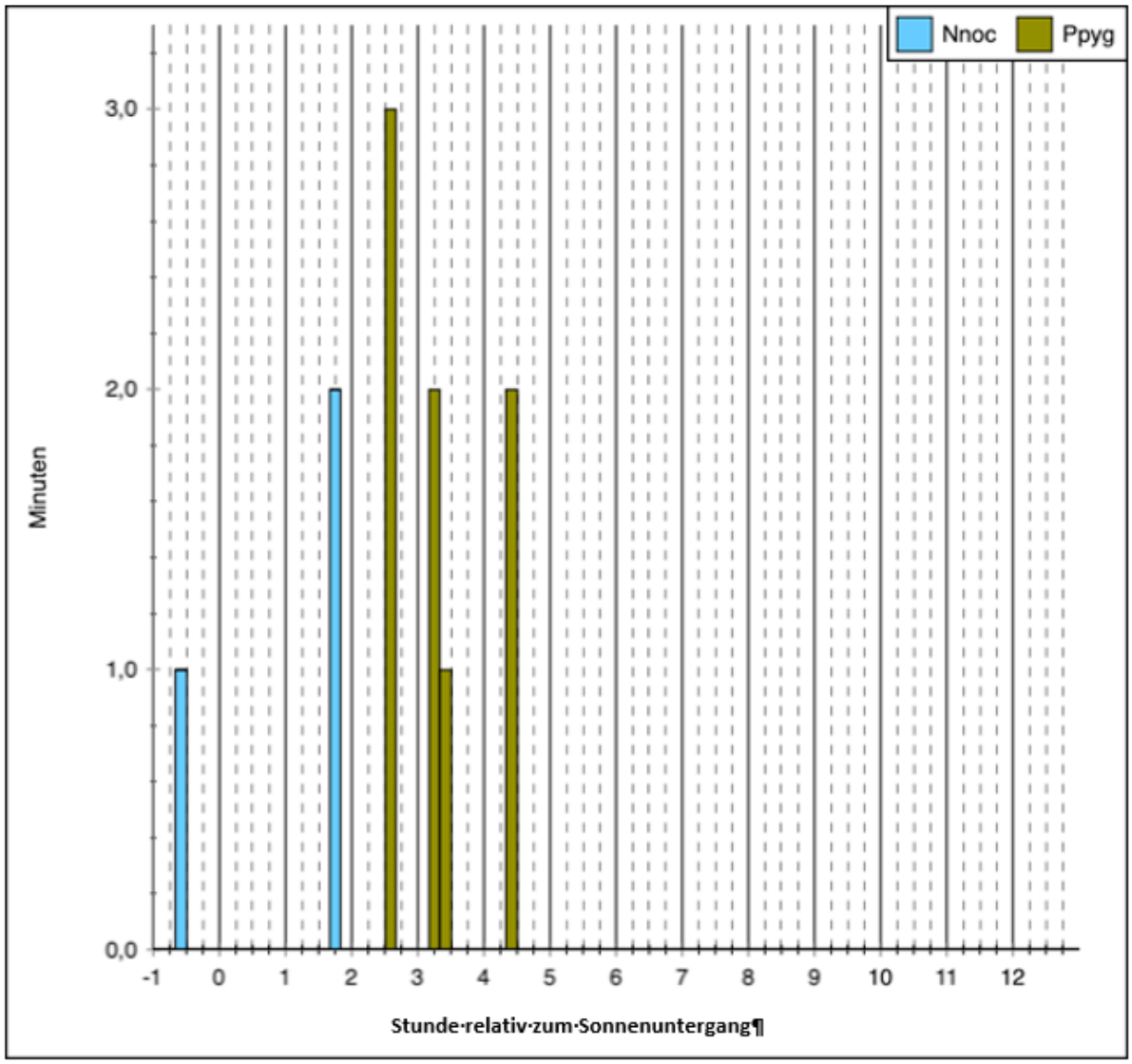


Abbildung 12: Verteilung der Rufaktivitäten relativ zum Sonnenuntergang (Schiff), Untersuchungszeitraum Sommer 2024 (nachrichtlich genannt); (Nnoc = Großer Abendsegler, Ppyg = Mückenfledermaus)

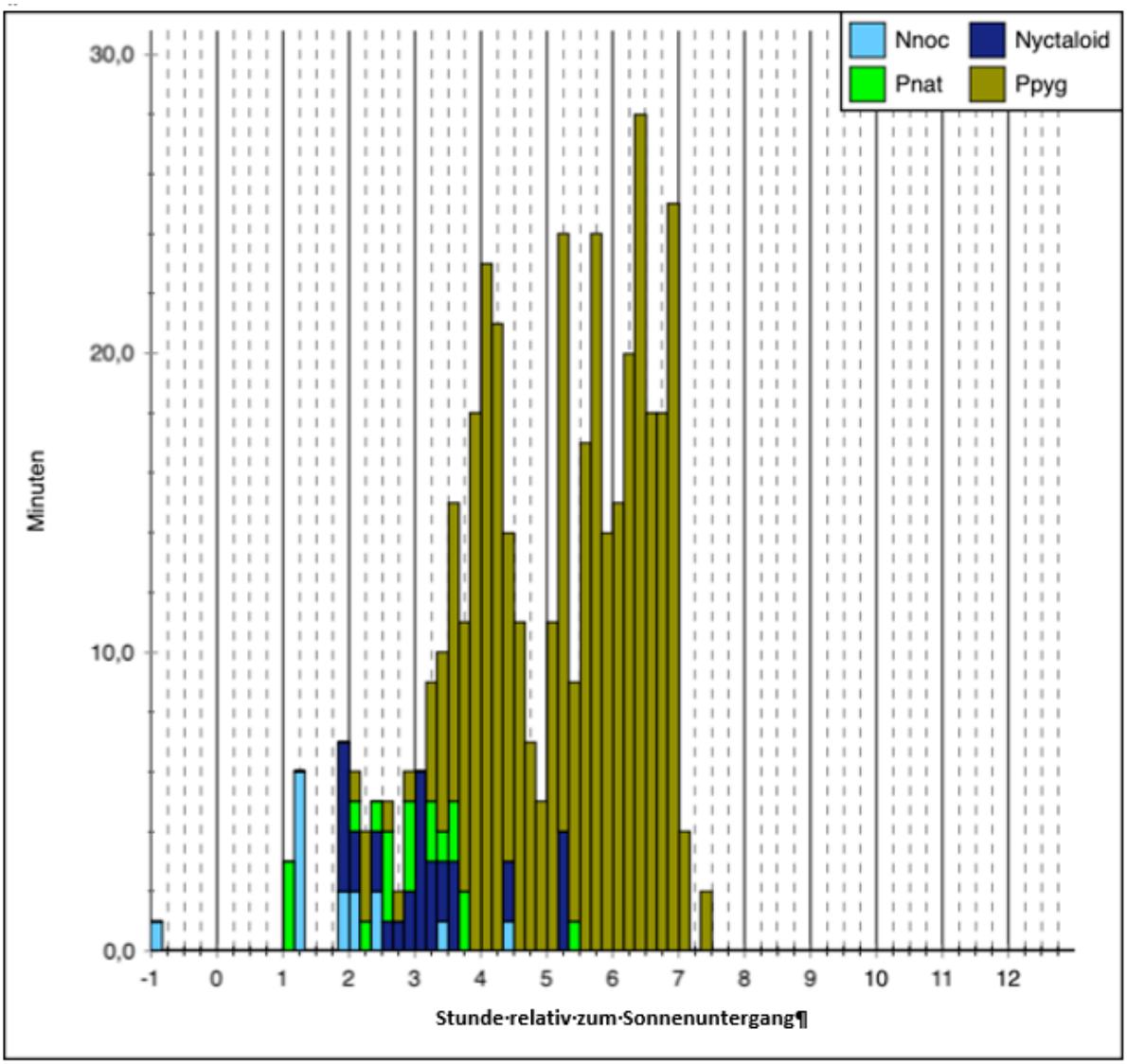


Abbildung 13: Verteilung der Rufaktivitäten relativ zum Sonnenuntergang (Schiff), Untersuchungszeitraum Herbst 2024 (Nnoc = Großer Abendsegler, Nyctyloid = nyctaloide Ruftypgruppe, Pnat = Rauhautfledermaus, Ppyg = Mückenfledermaus)

5.1.4.2 Rufaktivität und Windgeschwindigkeit

Im Untersuchungsjahr 2023/24 wurden Fledermauskontakte bei Windstärken von 0 bis 5 Bft aufgezeichnet. Der mit Abstand größte Anteil der Fledermausaktivität wurde im Herbst 2023 im absoluten Schwachwindbereich (bis 1 Bft) festgestellt (Abbildung 14). Im Frühjahr 2024 wurde Fledermausaktivität zwischen 1 und 3 Bft erfasst (Abbildung 15). Im Sommer 2024 lagen die Fledermausaktivitäten gleichverteilt über 1 bis 3 Bft (Abbildung 16). Im Herbst 2024 wurde Fledermausaktivität bei Windstärken von 3 bis 5 Bft aufgezeichnet (Abbildung 17).

Die wenigen Daten lassen keine Schlussfolgerungen über Präferenzen zu, geben jedoch einen Hinweis darauf, dass der größte Anteil an Fledermausaktivität bei niedrigen Windgeschwindigkeiten auftritt.

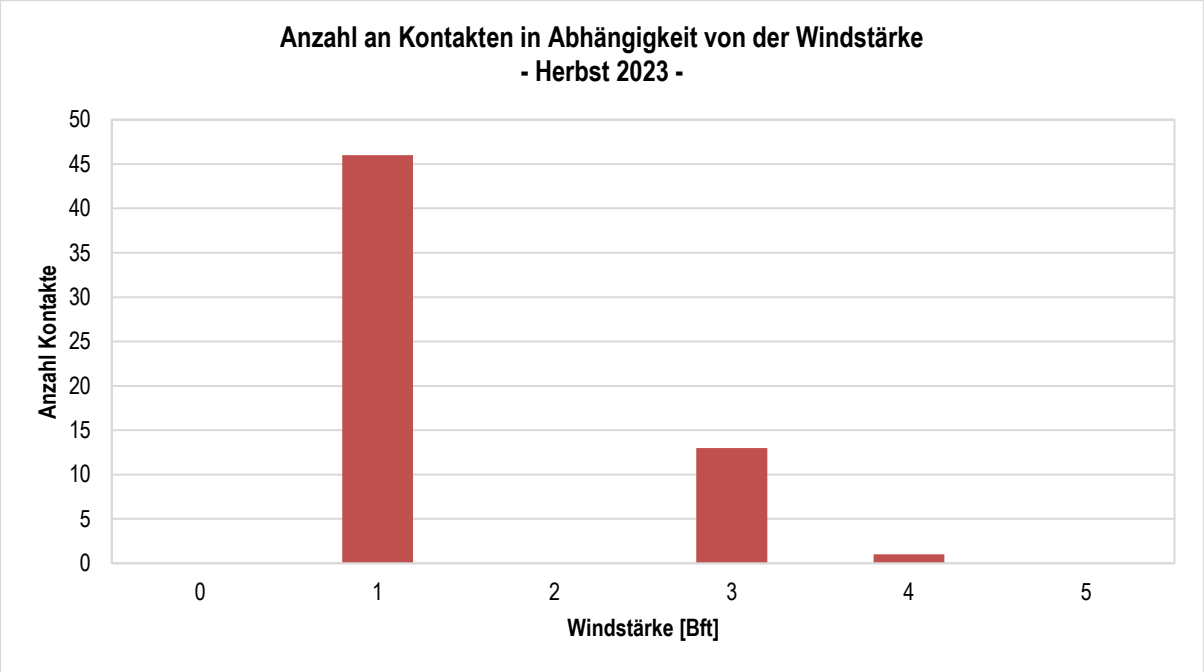


Abbildung 14: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Windstärke (Schiff), Untersuchungszeitraum Herbst 2023

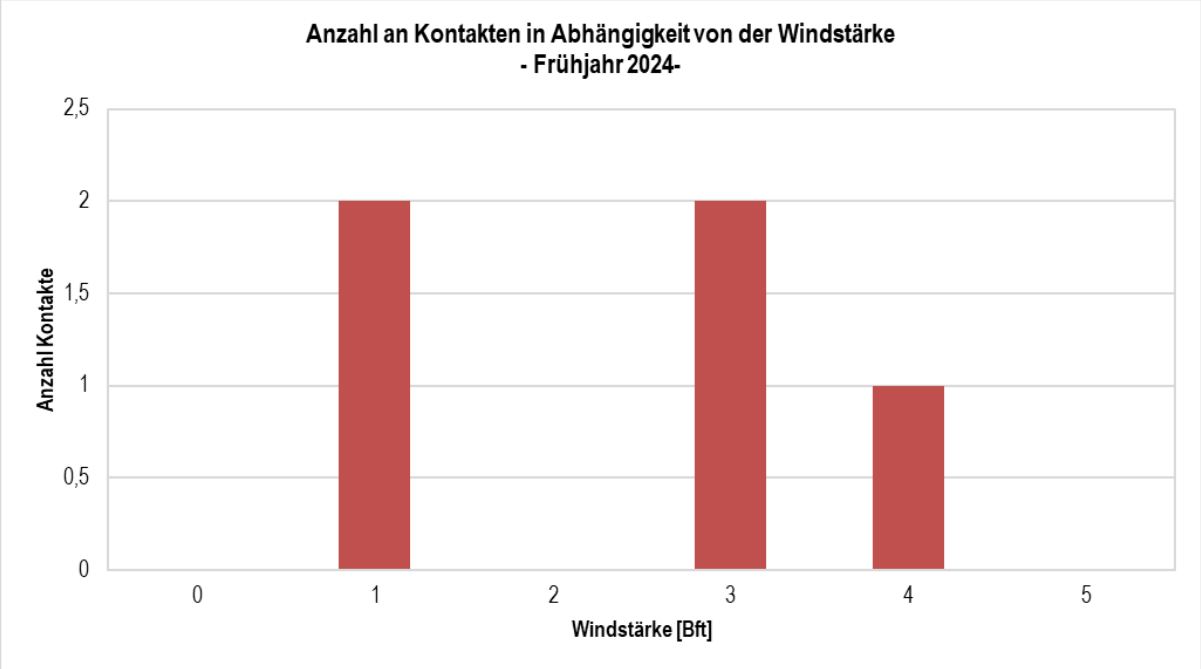


Abbildung 15: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Windstärke (Schiff), Untersuchungszeitraum Frühjahr 2024

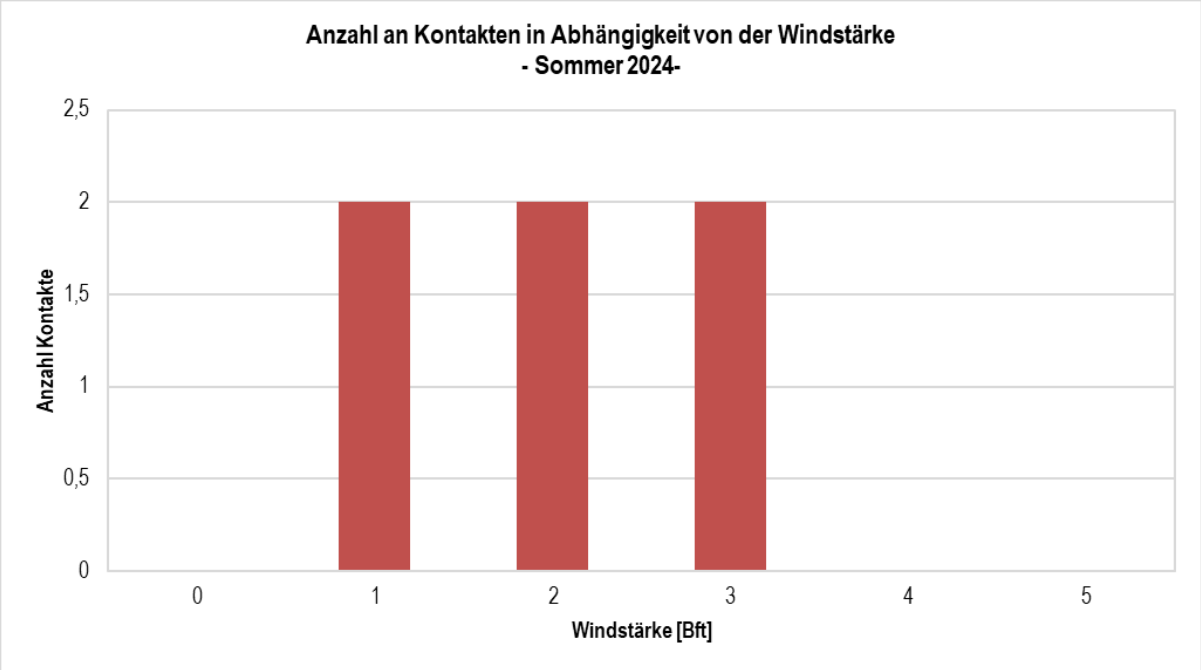


Abbildung 16: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Windstärke (Schiff), Untersuchungszeitraum Sommer 2024 (nachrichtlich genannt)

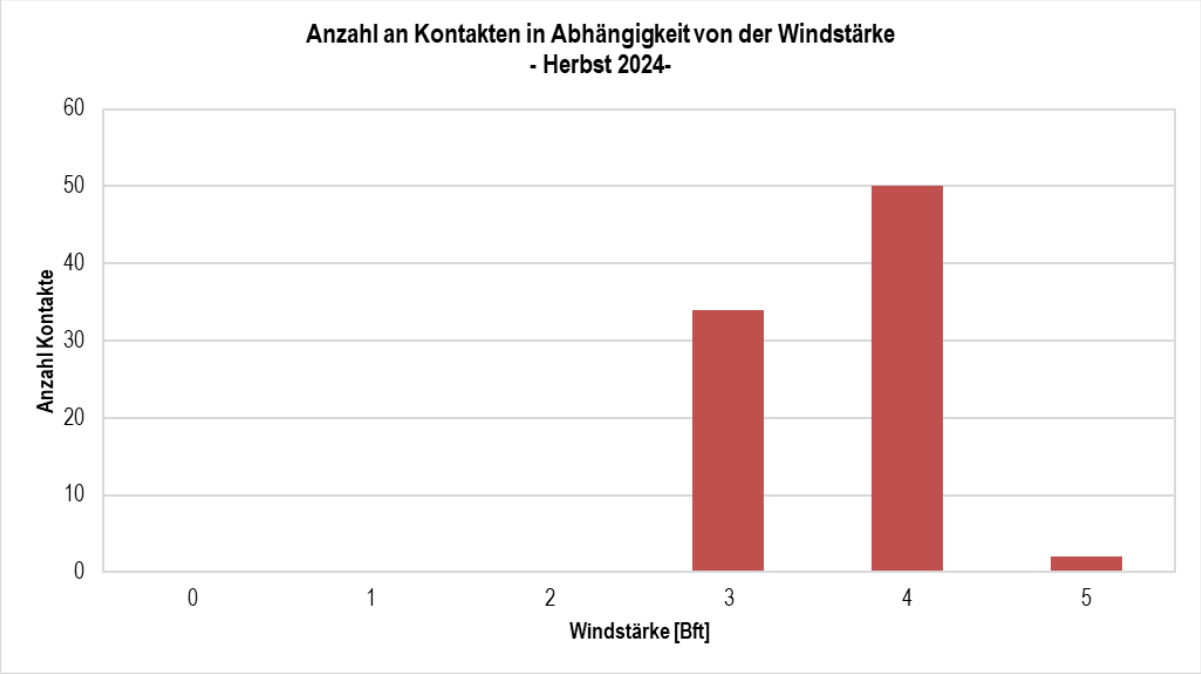


Abbildung 17: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Windstärke (Schiff), Untersuchungszeitraum Herbst 2024

5.1.4.3 Rufaktivität und Temperatur

Die ganz überwiegende Mehrzahl der festgestellten Kontakte in den Untersuchungsnächten im Herbst 2023, Frühjahr, Sommer (nachrichtlich genannt) und Herbst 2024 traten bei sehr hohen Temperaturen von 19° Celsius und mehr auf (Abbildung 18, Abbildung 19, Abbildung 20 und Abbildung 21). Die wenigen Daten lassen keine Schlussfolgerungen über Präferenzen zu, geben jedoch einen Hinweis darauf, dass der größte Anteil an Fledermausaktivität bei höheren Temperaturen auftritt.

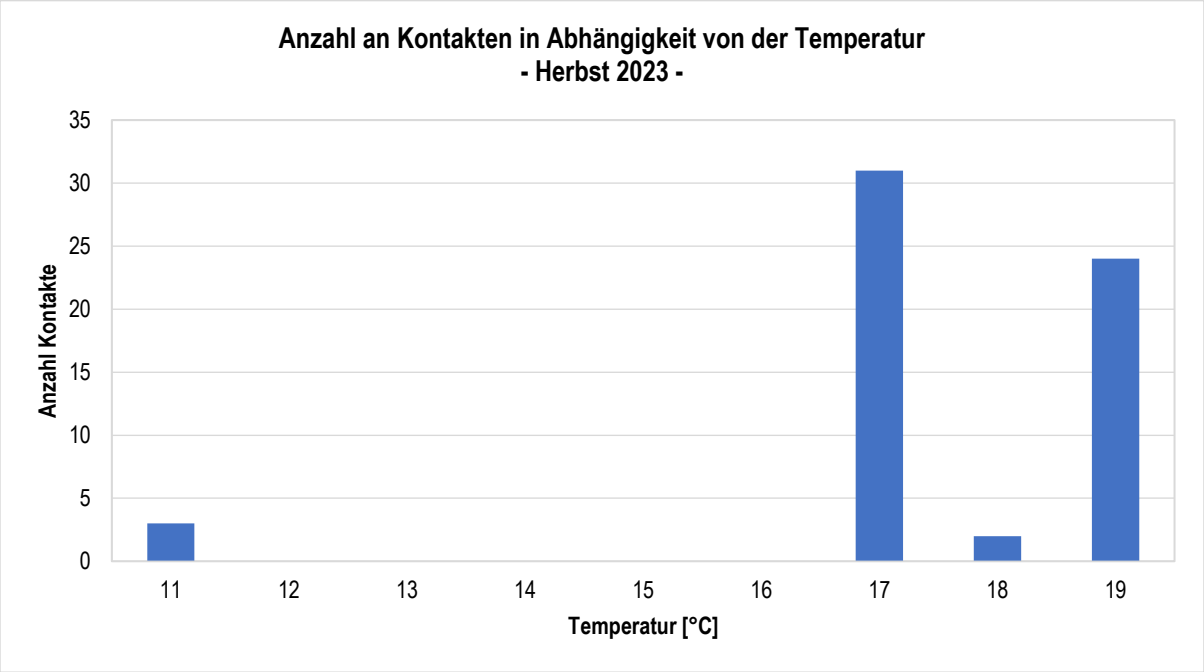


Abbildung 18: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Temperatur (Schiff), Untersuchungszeitraum, Herbst 2023

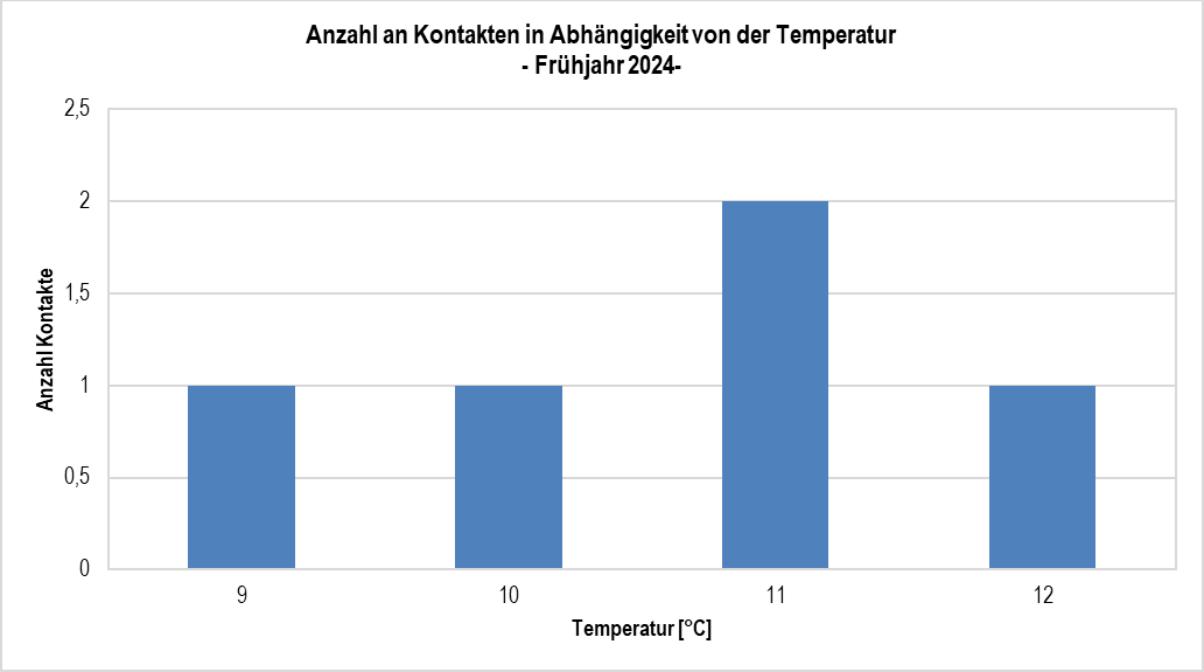


Abbildung 19: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Temperatur (Schiff), Untersuchungszeitraum Frühjahr 2024

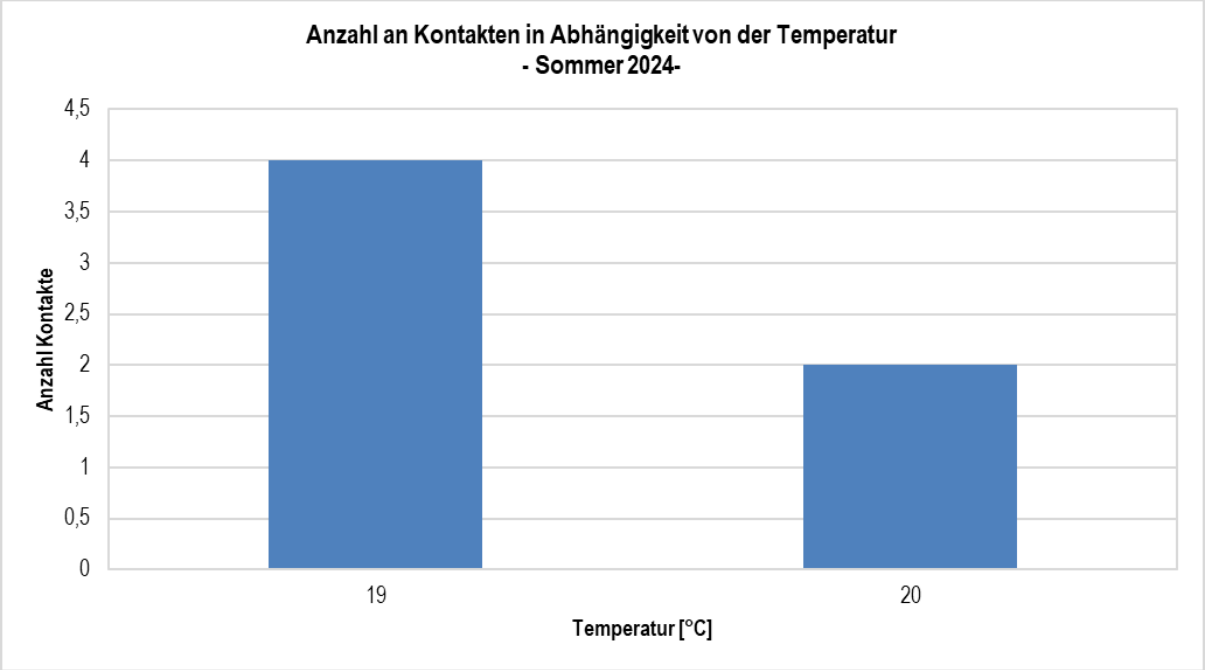


Abbildung 20: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Temperatur (Schiff), Untersuchungszeitraum Sommer 2024 (nachrichtlich genannt)

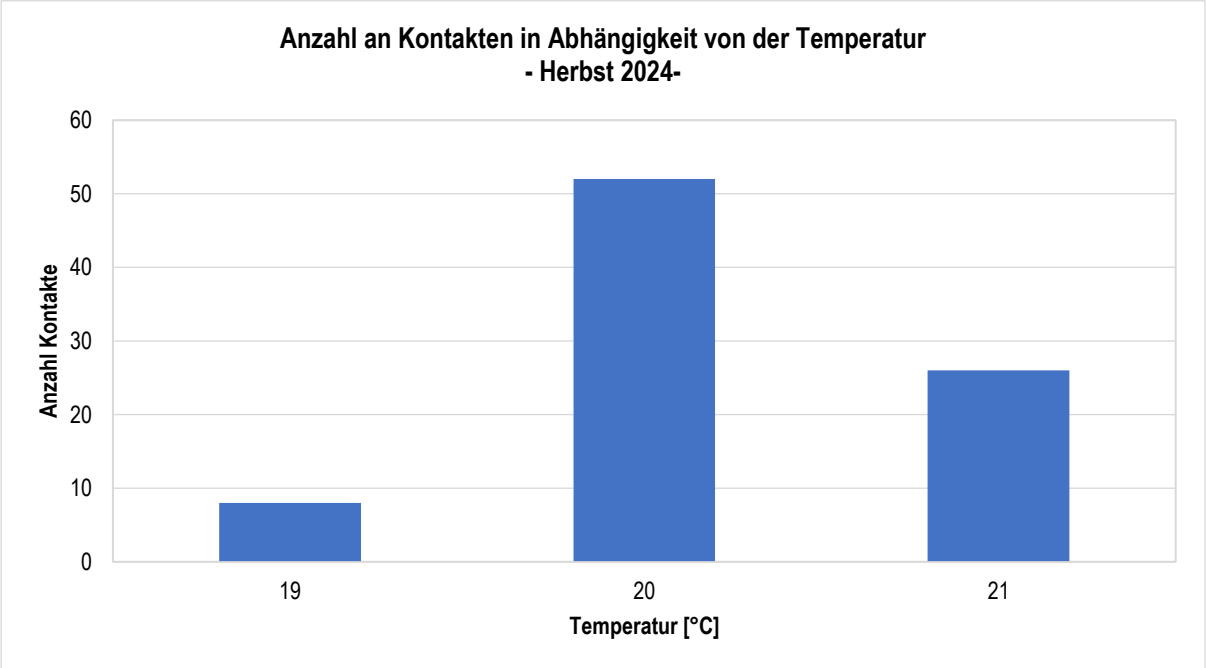


Abbildung 21: Fledermauskontakte in Abhängigkeit von der Temperatur (Schiff), Untersuchungszeitraum Herbst 2024

5.1.4.4 Rufaktivität und Windrichtung

Während der schiffsbasierten Untersuchungen im gesamten Erfassungszeitraum 2023/24 konnte Fledermausaktivität unabhängig von der Windrichtung aufgezeichnet werden. Folglich lassen sich keine Schlussfolgerungen über Präferenzen treffen.

5.1.4.5 Rufaktivität und Niederschlag

Alle schiffbasierten Untersuchungen im Erfassungszeitraum 2023/24 fanden bei sehr wenig bzw. keinem Niederschlag statt. Folglich lassen sich keine Aussagen zur Fledermausaktivität in Bezug auf den Niederschlag treffen.

5.2 Dauermonitoring auf der Messstation „Darßer Schwelle“

5.2.1 Datenaufnahme

Auch bzgl. der Datenaufnahme von der Messstation Darßer Schwelle werden die Erfassungsnächte aus den StUK 4 konformen Zeiträumen für die Auswertung herangezogen (näheres siehe Kapitel 5.1.1).

Im Untersuchungsjahr 2023/24 wurden an der Messstation Darßer Schwelle insgesamt 135.391 Dateien aufgezeichnet (Erläuterung siehe Kapitel 4.4), die 5 Fledermauskontakte enthalten. Die mit großem Abstand meisten Dateien (126.433) wurden im Erfassungszeitraum Frühjahr 2024 bis 12.Mai 2024 aufgezeichnet, jedoch konnte kein Fledermauskontakt nachgewiesen werden. Alle fledermauspositiven Dateien wurden im StUK 4-konformen Erfassungszeitraum Herbstzug 2023 aufgezeichnet (Vergleich Tabelle 8).

Tabelle 8: Anzahl der aufgezeichneten Dateien und Fledermauskontakte an der Messstation Darßer Schwelle eingeteilt nach tatsächlichen Erfassungszeiträumen

Erfassungszeitraum		Anzahl	
		Dateien	Fledermauskontakte
Herbst 2023	Ende Sept. – Mitte Nov.	8.958	5
Frühjahr 2024	Mitte März – Mitte Juni	126.433	0
Sommer 2024	Mitte Juni – Mitte Aug.	Fehlende Daten*	
Herbst 2024	Mitte Aug. – Ende Aug.		
Summe		135.391	5

*Technische Probleme (siehe Kapitel 4.5); Erfassungszeitraum von Mitte November bis Mitte März nicht dargestellt, da Fledermausaktivität ausgeschlossen

Die Tabelle 13 zeigt eine Übersicht der Nächte, in denen eine Erfassung stattfand bzw. Daten aufgezeichnet wurden. Zudem wird dargestellt, welche dieser Nächte bezogen auf die Parameter Erfassungszeitraum und Windstärke den Vorgaben des StUK 4 entspricht. Niederschlagsmengen wurden an der Messstation Darßer Schwelle nicht aufgezeichnet. In Anlehnung an StUK 4 sollten in einem Erfassungsjahr 31,5 Erfassungsnächte im Zuge einer Dauererfassung (Herleitung siehe Kapitel 4.1) untersucht werden. Für die weitere Auswertung wurden die 65 Erfassungsnächte gewählt, die im StUK 4-konformen Erfassungszeitraum liegen.

5.2.2 Arten

Die Untersuchungen an der Messstation Darßer Schwelle erbrachten im Herbst 2023 insgesamt 5 Kontakte, im Frühjahr 2024 wurde keine Fledermausaktivität festgestellt. Die Kontakte in der Erfassungszeit Herbstzug 2023 konnten 2 Arten und der nyctaloiden Ruftypgruppe zugeordnet werden (Tabelle 9). Bei dieser Gruppe handelt es sich einen Zusammenschluss von verschiedenen Arten aus unterschiedlichen Gattungen, deren Rufparameter nicht eindeutig differenzierbar sind.

Die im Erfassungszeitraum Herbstzug 2023 nachgewiesenen Arten (Rauhautfledermaus und Großer Abendsegler) gehören den Gattungen *Pipistrellus* und *Nyctalus* an, die auch im Zuge weiterer Untersuchungen im Bereich der Ostsee erfasst wurden (s. Kapitel 6 Diskussion).

Tabelle 9: Liste der erfassten Fledermausarten an der Messstation Darßer Schwelle (Anzahl der Kontakte, ausgewertet in Anlehnung an StUK 4)

Artname	**Herbst 2023**	**Frühjahr 2024**
	Sept. – Ende Okt.	**Mitte April – Mitte Juni**
Rauhautfledermaus *(Pipistrellus nathusii)*	2	0
Großer Abendsegler *(Nyctalus noctula)*	1	0
Nyctaloide Ruftypgruppe *(Nyctaloid)*	2	0
Summe Kontakte	**5**	**0**

5.2.3 Phänologie

Im Herbst 2023 wurden an der Messstation Darßer Schwelle 5 Fledermauskontakte aufgezeichnet (Abbildung 22). Aufgrund der wenigen Nachweise von Fledermäusen können keine aussagekräftigen Rückschlüsse zur Phänologie getroffen werden.

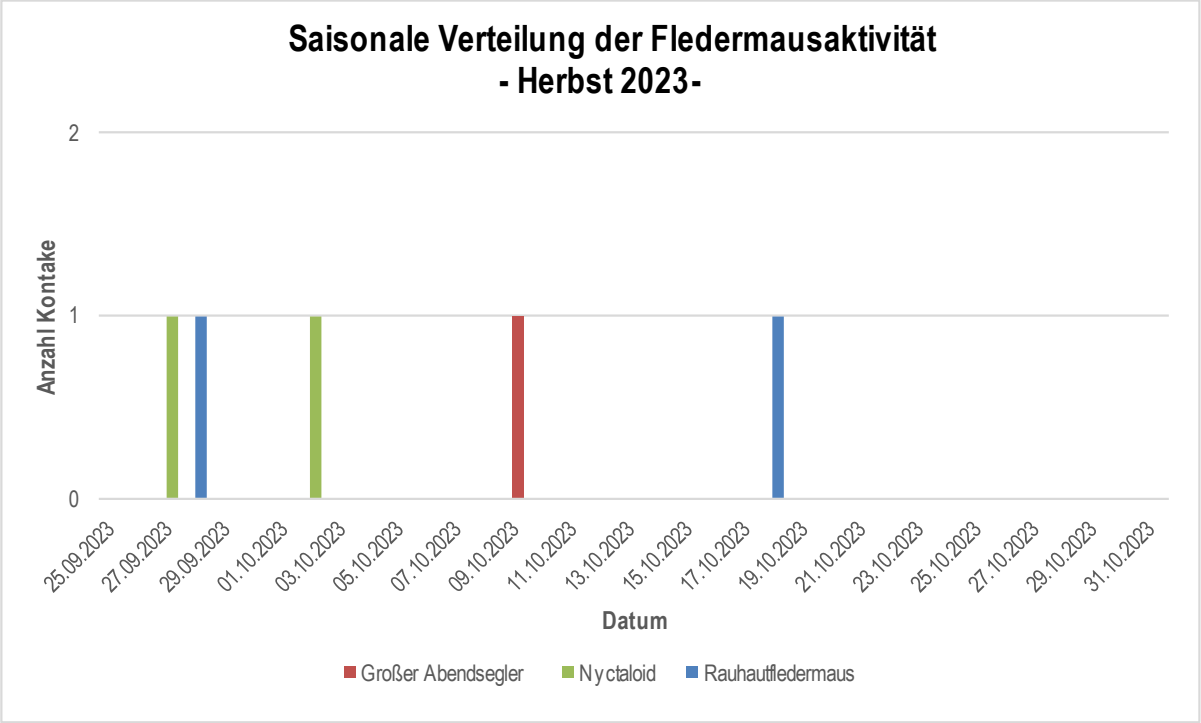


Abbildung 22: Anzahl der mit dem automatischen Fledermauserfassungssystem aufgezeichneten Kontakte von der Darßer Schwelle mit Angabe der jeweiligen Art, Herbst 2023

5.2.4 Umweltparameter

5.2.4.1 Rufaktivität im Tagesverlauf

Die Rufaktivität im Tagesverlauf zeigt, dass ein Kontakt des Großen Abendseglers (09.10.2023) vor Sonnenuntergang aufgezeichnet wurde (Abbildung 23). Die restlichen Fledermauskontakte liegen zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang. Aufgrund der wenigen Nachweise von Fledermäusen im Herbst 2023 können keine aussagekräftigen Rückschlüsse zur Rufaktivität im Tagesverlauf getroffen werden.

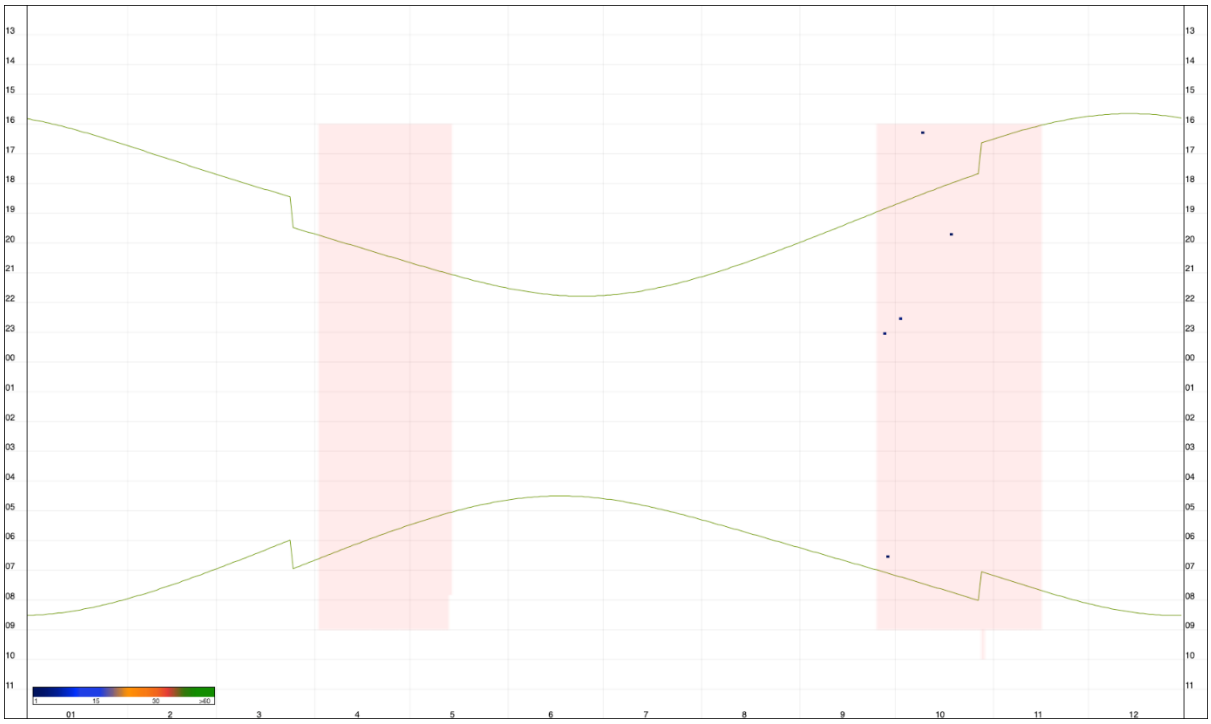


Abbildung 23: Verteilung der Fledermausaktivität (farbige Quadrate) im Jahresverlauf (Monate auf der x-Achse) bezogen auf die Uhrzeit (y-Achse); grüne Linie zeigt Sonnenuntergangszeit und Sonnenaufgangszeit; rosa-markierte Zeiträume sind Zeiträume, in denen Erfassungen stattgefunden haben

Auch bezüglich der Hauptaktivitätszeit der erfassten Arten lassen sich aufgrund der wenigen Fledermausnachweise keine aussagekräftigen Rückschlüsse ziehen (Abbildung 23).

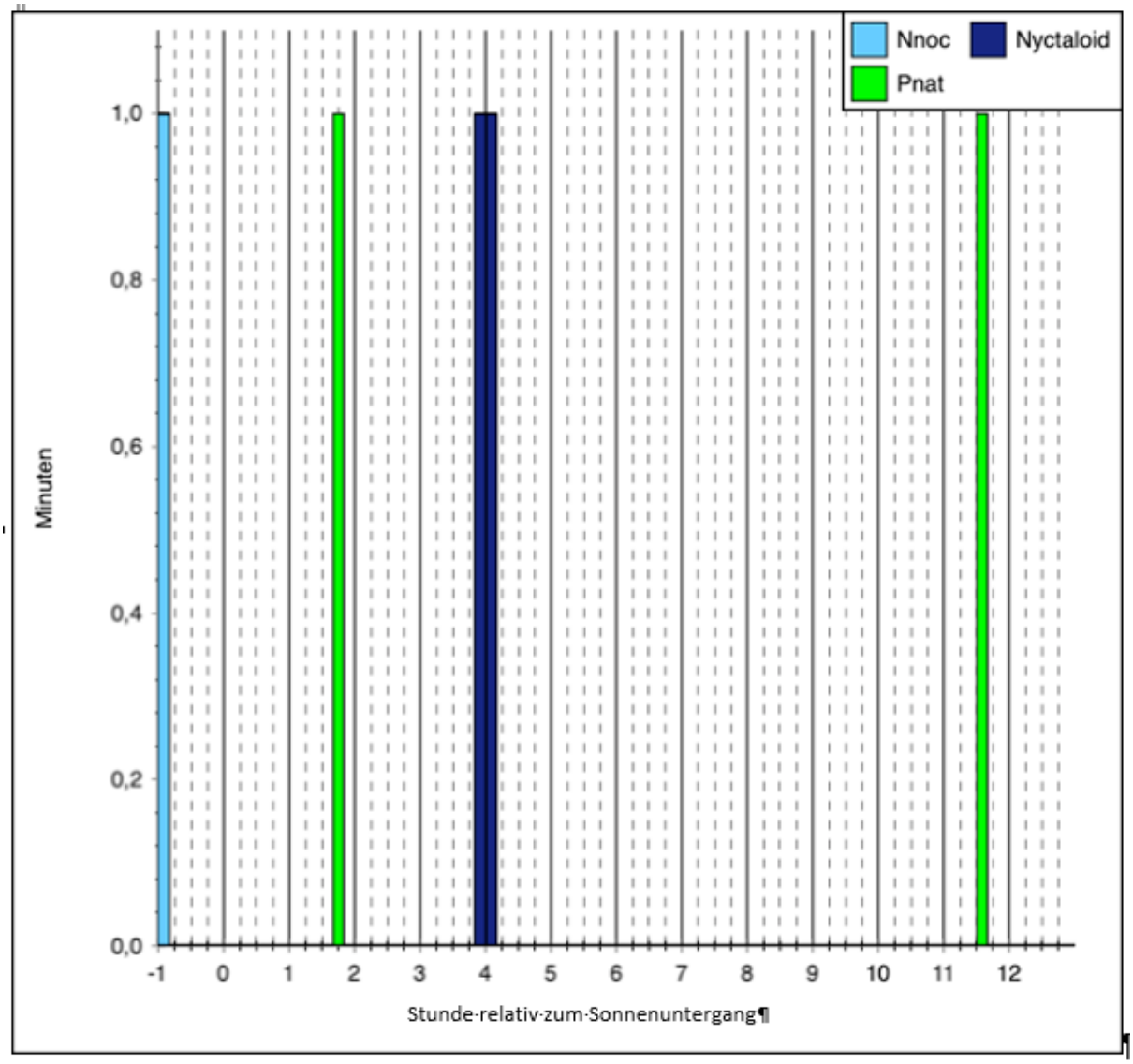


Abbildung 24: Verteilung der Rufaktivitäten relativ zum Sonnenuntergang (Darßer Schwelle), Untersuchungszeitraum Herbst 2023 (Nnoc = Großer Abendsegler, Nyctyloid = nyctaloide Ruftypgruppe, Pnat = Rauhautfledermaus)

5.2.4.2 Rufaktivität und Windgeschwindigkeit

Im Untersuchungsjahr 2023/24 wurden Fledermauskontakte bei Windgeschwindigkeiten von 1 bis 6 m/s aufgezeichnet. Im September 2023 wurde Fledermausaktivität bei bis zu 6 m/s und im Oktober bis zu 5 m/s aufgezeichnet (Abbildung 25 und Abbildung 26). Auf die Darstellung der Windgeschwindigkeit im Erfassungszeitraum Frühjahr 2024 wird verzichtet, da keine Fledermausaktivität aufgezeichnet wurde.

Die wenigen Daten lassen keine Schlussfolgerungen über Präferenzen zu, geben jedoch einen Hinweis darauf, dass der größte Anteil an Fledermausaktivität bei Windgeschwindigkeiten unter 6 m/s auftritt.

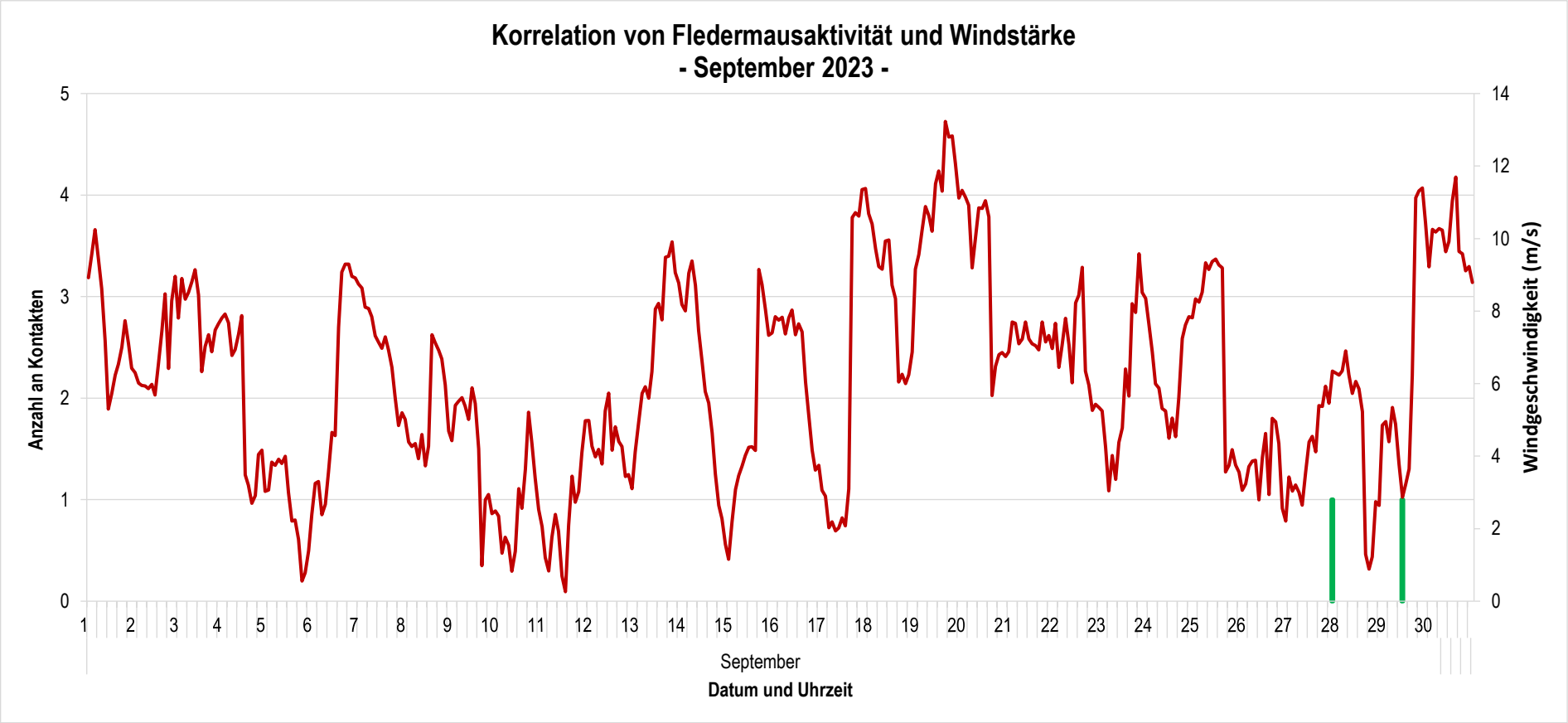


Abbildung 25: Summe der Fledermauskontakte an der Messstation Darßer Schwelle (grüne Balken) in Abhängigkeit von der Windstärke (rote Verlaufslinie); Untersuchungszeitraum September 2023

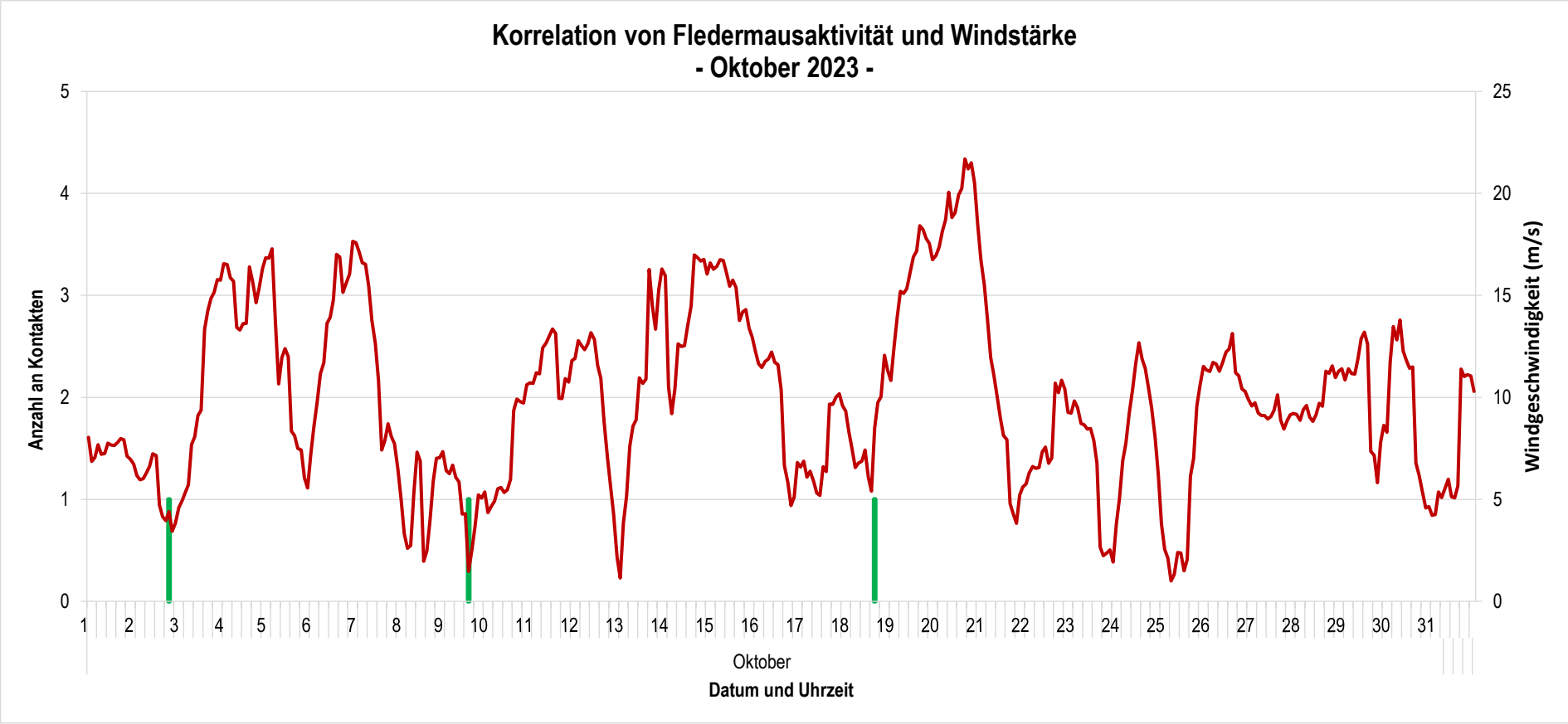


Abbildung 26: Summe der Fledermauskontakte an der Messstation Darßer Schwelle (grüne Balken) in Abhängigkeit von der Windstärke (rote Verlaufslinie); Untersuchungszeitraum Oktober 2023

5.2.4.3 Rufaktivität und Temperatur

Die festgestellten Kontakte in den Untersuchungsnächten im Herbst 2023 traten bei hohen Temperaturen von 11 bis 17° Celsius auf (Abbildung 27 und Abbildung 28). Auf die Darstellung der Temperatur im Erfassungszeitraum Frühjahr 2024 wird verzichtet, da keine Fledermausaktivität aufgezeichnet wurde

Die wenigen Daten lassen keine Schlussfolgerungen über Präferenzen zu, geben jedoch einen Hinweis darauf, dass der größte Anteil an Fledermausaktivität bei Temperaturen über 10°C auftritt.

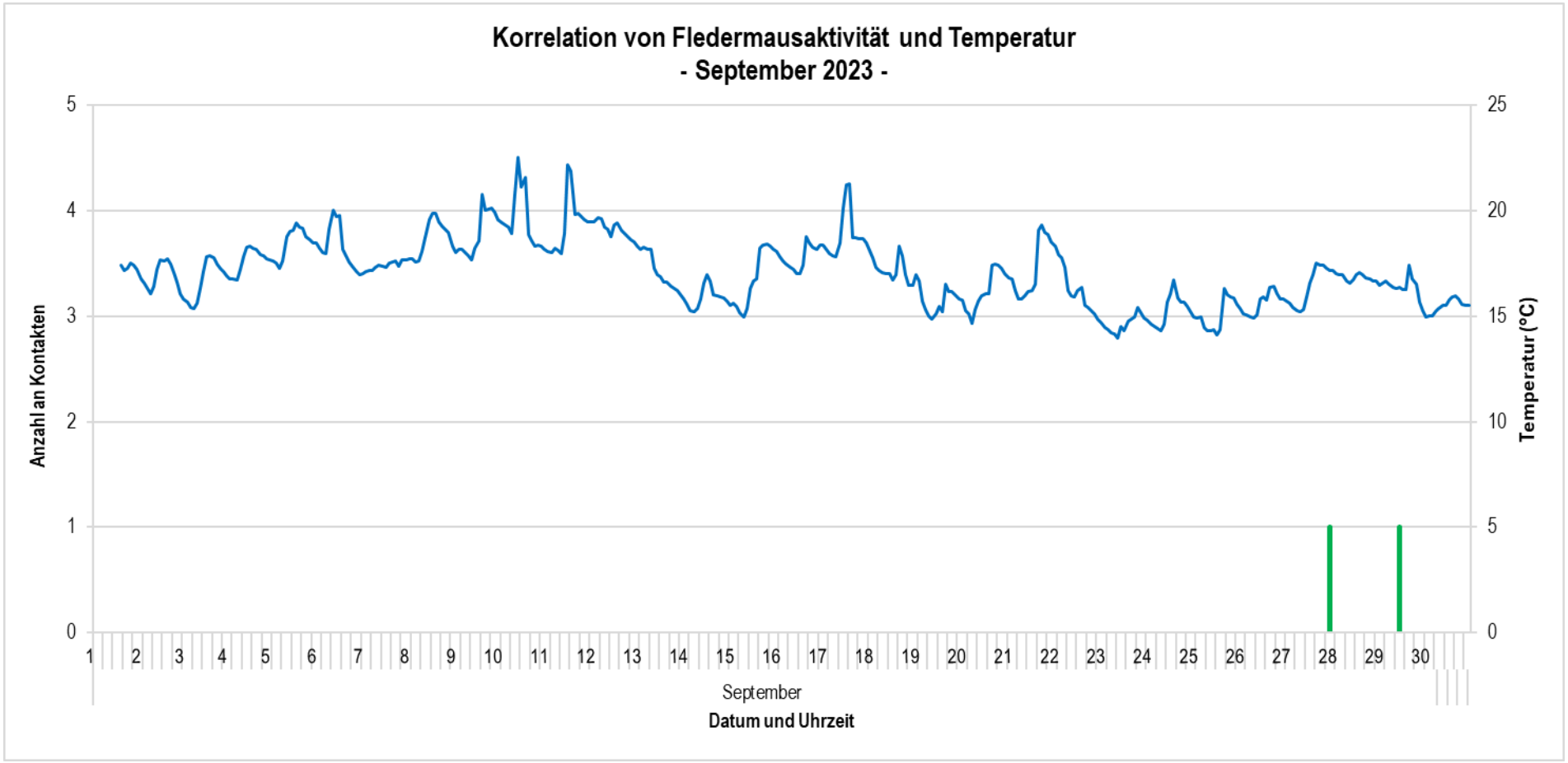


Abbildung 27: Summe der Fledermauskontakte an der Messstation Darßer Schwelle (grüne Balken) in Abhängigkeit von der Temperatur (blaue Verlaufslinie), Untersuchungszeitraum September 2023

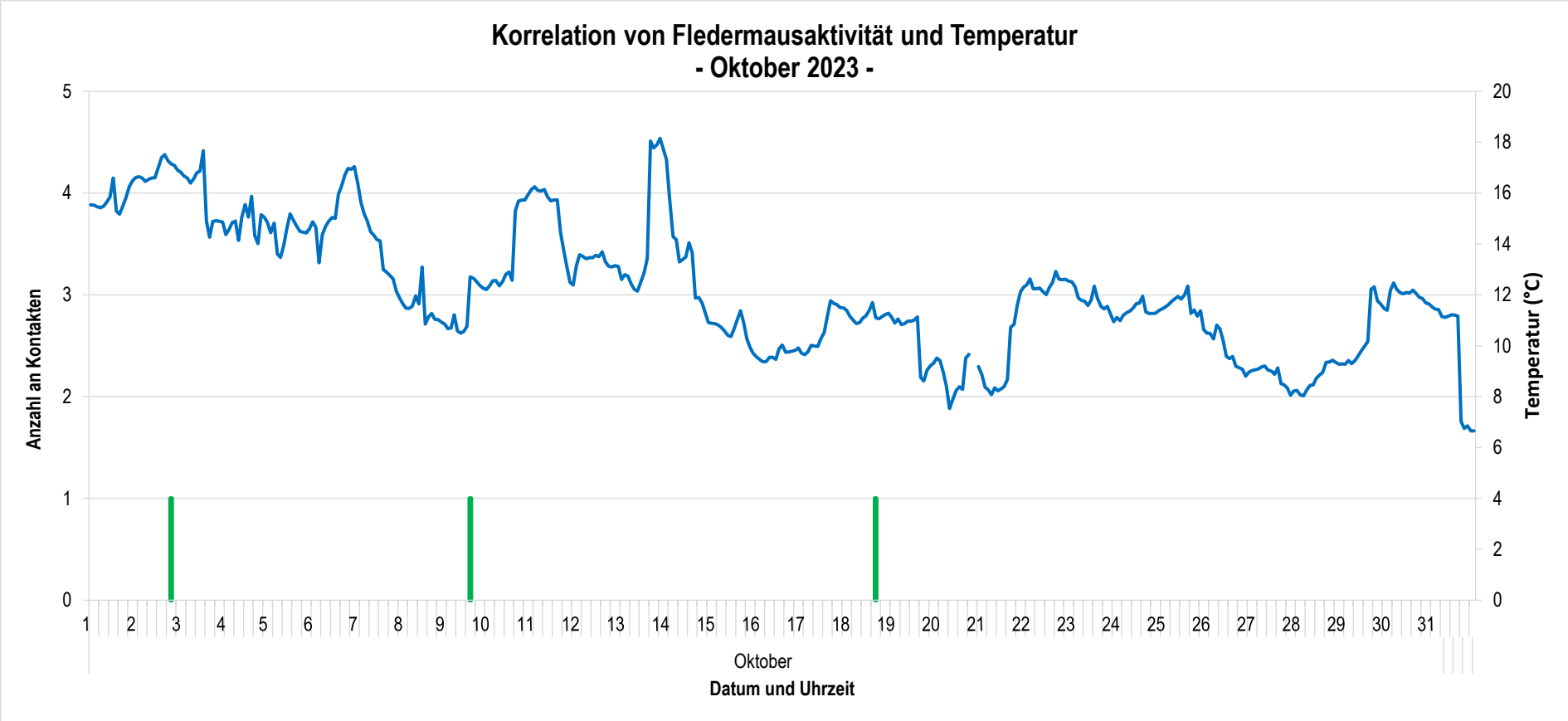


Abbildung 28: Summe der Fledermauskontakte an der Messstation Darßer Schwelle (grüne Balken) in Abhängigkeit von der Temperatur (blaue Verlaufslinie), Untersuchungszeitraum Oktober 2023

5.2.4.4 Rufaktivität und Windrichtung

Während der Erfassungen an der Messstation Darßer Schwelle im Herbst 2023 wurde Fledermausaktivität bei Wind aus allen Windrichtungen, mit Ausnahme der westlichen, aufgezeichnet. Aufgrund der geringen Datenmenge lassen sich jedoch keine Schlussfolgerungen über Präferenzen treffen.

5.3 Vergleich mit den Daten aus dem ersten und zweiten Untersuchungsjahr

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Untersuchungen des zusätzlichen Jahres der Basisaufnahme (Herbst 2023, Frühjahr und Herbst 2024 (Sommer 2024 wird nur nachrichtlich genannt)) mit denen der ersten beiden Jahre der Basisaufnahme (Frühjahr und Herbst 2014 und 2016) verglichen (Tabelle 10). In Tabelle 10 wird auf die Nennung der Ergebnisse der Messstation Darßer Schwelle für die Zeiträume Sommer und Herbst 2024 verzichtet, da hier aufgrund technischer Probleme keine Daten vorliegen (Vergleich Kapitel 4.5)

Im gesamten betrachteten Untersuchungszeitraum wurden insgesamt fünf Fledermausarten gesichert nachgewiesen. Von diesen Arten kam nur die Rauhautfledermaus und der Große Abendsegler in sechs von acht Untersuchungszeiträumen vor. In der Frühjahrszugzeit 2014 wurden zwei der fünf Arten registriert, im Herbst 2014 vier, im Frühjahr und Herbst 2016 jeweils drei, im Herbst 2023 drei, im Frühjahr 2024 eine, im Sommer 2024 zwei und im Herbst 2024 drei der Arten. Auffällig ist, dass in der Frühjahrsuntersuchung 2016 und 2024 keine Abendseglerarten nachgewiesen wurden, obwohl diese Gattung typische Fernwanderer umfasst.

Die schiffsbasierte Erfassung im Frühjahr 2014 erfolgte in 14 Untersuchungsnächten und lieferte 18 Fledermauskontakte. Im Frühjahr 2024 wurden in 13 Erfassungsnächten nur 5 Fledermauskontakte aufgezeichnet. Im Herbst 2014 wurden vom Schiff aus 24 Fledermauskontakte innerhalb 17 Erfassungsnächten in den StUK 4-konformen Zeiten detektiert. Die Herbsterfassung 2023 ergab in den in Bezug auf den Zeitraum 15 StUK 4-konformen Erfassungsnächten insgesamt 60 Kontakte; diese verteilten sich auf 7 der 15 Nächte (vgl. Abbildung **5**). Wobei eine Attraktionswirkung des Schiffes nicht ausgeschlossen werden kann, da die meisten Kontakte durch 2 Arten in einer Nacht nachgewiesen wurden. Die Untersuchungen im Herbst 2024 hingegen lieferten in 7 Untersuchungsnächten 86 Fledermauskontakte, wobei nur in 6 Erfassungsnächten Fledermauskontakte aufgezeichnet wurden (Abbildung **8**). Wobei diese, wie in Kapitel 5.1.3 beschrieben, wahrscheinlich auf wenige Individuen der Mückenfledermaus zurückzuführen sind.

Die Erfassungen von der Messstation Darßer Schwelle lieferten in Summe eine deutlich geringe Gesamtfledermausaktivität. Im Herbst 2016 wurden in 76 Erfassungsnächten 17 Fledermauskontakte und im Herbst 2023 in 37 Erfassungsnächten 5 Fledermauskontakte detektiert.

Tabelle 10: Liste der erfassten Fledermausarten (Anzahl der Kontakte, ausgewertet in Anlehnung an StUK 4) in den Basisuntersuchungen 2014, 2016 und 2023/2024; die Erfassungsnächte im Sommer 2024 werden nachrichtlich ebenfalls aufgeführt

Artname	Frühjahr 2014	Herbst 2014	Frühjahr 2016	Herbst 2016	Herbst 2023		Frühjahr 2024	Frühjahr 2024	Sommer 2024[I]	Herbst 2024
	Schiff	Schiff	Darßer Schwelle	Darßer Schwelle	Schiff	Darßer Schwelle	Schiff	Darßer Schwelle	Schiff	Schiff
Rauhautfledermaus Pipistrellus nathusii	10	15	3	13	20	2	5	0	0	11
Zwergfledermaus Pipistrellus pipistrellus	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0
Mückenfledermaus Pipistrellus pygmaeus	0	0	2	3	1	0	0	0	4	53
Großer Abendsegler Nyctalus noctula	6	6	0	1	16	1	0	0	2	8
Kleinabendsegler Nyctalus leisleri	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Abendsegler-Art Nyctaloid	2	0	0	0	23	2	0	0	0	14
Anzahl der Kontakte (gesamt):	**18**	**24**	**9**	**17**	**60**	**5**	**5**	**0**	**6**	**86**
Erfassungsnächte (StUK 4-konform)*	**14**	**17**	**62**	**76**	**15**	**37**	**13**	**28**	**0**	**7**

* StUK 4-Konformität bezieht sich hier auf den Erfassungszeitraum (Begründung siehe Kapitel 4.4)

[I] hier nur nachrichtlich genannt, da nicht in StUK 4-konformen Zeitraum

6 Diskussion

Vermutlich sterben jährlich über 250.000 Fledermäuse an terrestrischen Windenergieanlagen im deutschen Onshore-Bereich, über 70 % der getöteten Fledermäuse sind Migranten (VOIGT et al. 2015). Dies könnte damit zusammenhängen, dass die Tiere während der Migration weitere Strecken zurücklegen und sich in größeren Flughöhen bewegen (HATCH et al. 2013). Vergleichbare Schlagopferzahlen für Offshore-WEAs liegen bislang nicht vor. Insbesondere in den Zugperioden wird davon ausgegangen, dass für migrierende Fledermäuse ein erhöhtes Risiko der Kollision mit Offshore-WEA bestehen kann (RODRIGUES et al. 2015, LUNG MV 2016). Verschiedene Beringungsstudien sowie einige Direktbeobachtungen ergaben, dass „eine Reihe von Fledermausarten aus Skandinavien und Nordosteuropa jahreszeitliche Wanderungen nach Mitteleuropa unternehmen“ (BACH 2001). Wichtige Zugperioden liegen gemäß RYDELL et al. (2014) vor allem im April bis Mai (Frühjahrszug) und August bis September (Herbstzug). Es wird angenommen, dass die Ostsee von Fledermäusen „auf breiter Front überflogen wird“ (WALTER et al. 2007, RYDELL et al. 2014) und der Zug dabei „entlang von markanten Landschaftselementen wie Küstenlinien stattfindet“ (BSH 2009). Auch neuere Untersuchungen von SEEBENS-HOYER et al. (2021) deuten darauf hin, dass mit einer eher gleichmäßigen Verteilung der Fledermausaktivität im Bereich der deutschen Ostsee zu rechnen ist. Die gesamte die Ostsee umgebende Küstenlinie und Ostsee-Inseln sind nach BACH (2014) und RYDELL et al. (2014) von hoher Bedeutung für den Fledermauszug. In den AAB-WEA (LUNG MV 2016) wird hierzu mitgeteilt, dass „MV dabei von einem Großteil der Tiere aus Skandinavien und den baltischen Ländern überflogen wird. Genaue Zugrouten zwischen den Teillebensräumen sind bisher nicht bekannt“.

Die Untersuchungen von SEEBENS-HOYER et al. (2021) haben zudem gezeigt, dass 98 % der Fledermausgesamtaktivität in die Wanderperioden fällt. Daraus schließen SEEBENS-HOYER et al. (2021), dass der deutsche Offshore-Raum überwiegend zur Wanderung genutzt wird.

Auf der Basis von Beobachtungen und Beringungsfunden belegen verschiedene Studien, dass einige Fledermausarten wie der Große Abendsegler *(Nyctalus noctula),* die Rauhautfledermaus *(Pipistrellus nathusii),* die Zweifarbfledermaus *(Vespertilio murinus)* und der Kleine Abendsegler *(Nyctalus leisleri)* weite Strecken von 1.500 bis 2.000 km in einer Saison zurücklegen (BSH 2009; HUTTERER et al. 2005; WALTER et al. 2007). Damit gehören sie zu den Fernwanderern (HUTTERER et al. 2005), welche im Frühjahr und Herbst auch über die Ostsee ziehen (BSH 2009; SKIBA 2009). Langstrecken-Zugbewegungen werden außerdem auch für die Arten Mückenfledermaus *(Pipistrellus pygmaeus)* und Zwergfledermaus *(Pipistrellus pipistrellus)* angenommen (BSH 2009).

Im Rahmen der Untersuchungen des Fledermauszuges über die Ostsee im Bereich des Vorhabengebietes „Gennaker“ wurden in den Untersuchungsjahren 2014, 2016 und 2023/24 Fledermauserfassungen durchgeführt.

Die Erfassungen fanden im Frühjahr und Herbst 2014, im Herbst 2023, Frühjahr und Herbst 2024 als StUK 4-konforme schiffsbasierte Untersuchungen statt (Sommer 2024 wird nur nachrichtlich genannt). Während dieser Untersuchungen wurden die Arten Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Großer Abendsegler und Kleinabendsegler detektiert. In den Untersuchungen an der Messstation Darßer Schwelle (Frühjahr/Herbst 2016 und Herbst 2023 und Frühjahr 2024) wurden die Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und der Großer Abendsegler nachgewiesen. Dieses Artspektrum entspricht dem erwarteten Artspektrum (BSH 2009; HUTTERER et al. 2005; WALTER et al. 2007, SKIBA 2009).

Die Ergebnisse der StUK 4-konformen schiffbasierten Untersuchungen aus dem Erfassungszeitraum Herbst 2023 und Herbst 2024 deuten auf einen Hauptaktivitätszeitraum für das Vorhabengebiet von Mitte August bis Mitte September hin, da in diesem Zeitraum die höchsten Fledermausaktivitäten festgestellt werden konnten. Auch die Erfassungen aus den weiteren Untersuchungsjahren zeigen, dass die Fledermausaktivitäten im Herbst höher als im jeweiligen Frühjahr sind. Damit wird die These von RYDELL et al. (2014) bestätigt, dass wichtige Zugperioden für den Herbstzug im August bis September liegen.

Die Untersuchungen von BACH & BACH (2009) haben gezeigt, dass die höchsten Fledermausaktivitäten bei Windgeschwindigkeiten von 1,5 bis 8 m/s (1-4 Bft) nachgewiesen wurden. SEEBENS-HOYER et al. (2021) erbrachten diesen Nachweis für den Offshore-Bereich mit den Fledermausaktivitätsschwerpunkten bei 1 bis 5 m/s. In den vorliegenden Untersuchungen wurden die höchsten Fledermausaktivitäten ebenfalls von 0 bis 4 Bft bzw. 0 bis 6 m/s und damit bei geringen Windgeschwindigkeiten festgestellt.

Die Untersuchungen von SEEBENS-HOYER et al. (2021) haben gezeigt, dass die höchsten Fledermausaktivitäten bei 10°C und mehr auftreten. Auch die vorliegenden Untersuchungen geben einen Hinweis darauf, dass ab 10°C die Fledermausaktivität am höchsten ist.

Eine Bündelung von Zugaktivitäten in sogenannten Zugkorridoren wurde durch die vorliegende Untersuchung nicht bestätigt. Auch SEEBENS-HOYER et al. (2021) konnten ihre 2013 aufgestellte These über die Zugkorridore nicht bestätigen. „Vielmehr deuten die Daten auf eine eher gleichmäßige Aktivität“ über den gesamten Ostseeraum hin (SEEBENS-HOYER et al. 2021).“

StUK 4 liefert keine Vergleichsbasis zur Bewertung der Fledermausaktivität im Ostseeraum. In der Literatur liefern lediglich SEEBENS-HOYER et al. (2021) mit ihren Untersuchungen in der deutschen Ostsee und den Tonnenstandorten E69, E70 und DS-W Fledermauskontakte, die als Vergleichswerte für den südlichen Ostseeraum herangezogen werden könnten. Ein direkter Vergleich der Fledermauskontakte gestaltet sich jedoch auch hier schwierig, da die Methodenstandards zum Teil abweichen, auf unterschiedlichen Höhen untersucht wurde und

teilweise nicht der gesamte Jahresgang untersucht wurde. Vergleicht man die reinen Kontaktanzahlen der Untersuchungen von SEEBENS-HOYER et al. (2021) mit der vorliegenden Untersuchung zeigt sich in beiden Fällen, dass die Anzahl der Kontakte im Frühjahr geringer ausfällt als im jeweiligen Herbst. Weiterhin liegen die in der vorliegenden Untersuchung festgestellten im Bereich der von SEEBENS-HOYER et al. (2021) festgestellten Kontaktzahlen. Eine Vergleichsbasis in Bezug auf Fledermausaktivität liefert SEEBENS-HOYER et al. (2021) in ihren Untersuchungen nicht.

Im Vergleich zu Fledermausaktivitäten, die im Onshore-Bereich festgestellt wurden, zeigt die vorliegende Untersuchung deutlich geringere Werte als sie regelmäßig an Onshore-WEA nachgewiesen werden (verschiedene Fachgutachten zur Fledermauserfassung an WEA, Bsp. TILLMANN 2018). Folglich kommt dem Vorhabengebiet aus fachgutachterlicher Sicht eine eher geringe Bedeutung für den Fledermauszug zu. Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass im küstennahen Ostseeraum geringe Zugaktivitäten stattfinden.

Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass die Untersuchungsergebnisse aus den Jahren 2014, 2016, 2023/24 das bisher in der Literatur beschriebene Bild weitestgehend bestätigen.

7 Literatur

AHLÉN, I., H. J. BAAGØE & L. BACH (2009): Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. Journal of Mammalogy, 90 (6): 1318-1323.

AHLÉN, I., L. BACH, H. J. BAAGØE & J. PETTERSSON (2007): Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency. Report 5571. July 2007.

BACH, L., P. BACH, S. EHNBOM, M. KARLSSON (2014): Bat migration at Makläppen (Falsterbo) 2010 – 2014. Falsterbo Report number 292: 7pp.

BACH, L. & BACH P. (2009): Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung? Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen, 33: 119-124.

BACH, L. (2001): Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung? Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen, 33: 119-124.

BSH (2013). Standard - Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK4). Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Hamburg und Rostock. Stand: Oktober 2013.

HATCH, S. K., E. E. CONNELLY, T. J. DIVOLL, I. J. STENHOUSE, K. A. WILLIAMS (2013): Offshore observations of eastern red bats (*Lasiurus borealis*) in the mid-Atlantic United States using multiple survey methods. PloS one, 8 (12)

HUTTERER, R., T. IVANOVA, C. MEYER-CORDS & L. RODRIGUES (2005): Bat migrations in Europe: A review of banding data and literature. Bundesamt für Naturschutz (BfN). Naturschutz und biologische Vielfalt,. Bonn, 28: 162 pp.

IFAÖ (2016). Fachgutachten Fledermäuse für das Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“ – 2. Jahr der Basisaufnahme. Betrachtungszeitraum: Frühjahr 2016 unter Auswertung des 1. Untersuchungsjahres. IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH. Rostock, 2016

IFAÖ (2017). Fachgutachterliche Stellungnahme zur Basisuntersuchung „Fledermäuse“ für das Offshore-Windparkvorhaben „Gennaker“-Betriebmonitoring Fledermäuse. IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH. Rostock, 2017

IFAÖ (2022). Fachgutachten „Fledermäuse“ für das Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“ – 2. Jahr der Basisaufnahme. Betrachtungszeitraum: Frühjahr 2016 unter Auswertung des 1. Untersuchungsjahres. IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH. Rostock; 2022

LUNG MV (2016). Artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen, Teil: Fledermäuse (AAB-WEA). Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Stand: 01.08.2016.

MARCKMANN, U., & PFEIFFER, B. (2020). Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen Teil 1 und Teil 2.

RODRIGUES, L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, B. KARAPANDZA, D. KOVAC, T. KERVYN, J. DEKKER, A. KEPEL, P. BACH, J. COLLINS, C. HARBUSCH, K. PARK, B. MICEVSKI & J. MINDERMAN (2015): Guidelines for considerations of bats in windfarm projects - Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany: 133 pp.

RYDELL, J., L. BACH, P. BACH, L. GUIA DIAZ, J. FURMANKIEWICZ, N. HAGNER-WAHLSTEN, E.-M. KYHERÖINEN, T. LILLEY, M. MASING, M.M. MEYER, G. PĒTERSONS, J. ŠUBA, V. VASKO, V.S VINTULIS & A. HEDENSTRÖM (2014): Phenology of migratory bat activity across the Baltic Sea and the south-eastern North Sea. - Acta Chiropterologica 16 (1): 139-147.

SEEBENS, A., A. FUß, P. ALLGEYER, H. POMMERANZ, M. MÄHLER, H. MATTHES, M. GÖTTSCHE, M. GÖTTSCHE, L. BACH & C. PAATSCH (2013): Fledermauszug im Bereich der deutschen Ostseeküste. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (Hrsg.). Hamburg. Stand: 06.03.2013.

SEEBENS-HOYER, A., L. BACH, P. BACH, H. POMMERANZ, M. GÖTTSCHE, C. VOIGT, R. HILL, S. VARDEH, M. GÖTTSCHE & H. MATTHES (2021): Fledermausmigration über der Nord- und Ostsee, Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben „BATMOVE: Auswirkungen von Offshore-Windparks auf den Fledermauszugüber dem Meer“ (FKZ 3515 82 1900), 2021

SKIBA, R. (2009). Europäische Fledermäuse - Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Neue Brehm-Bücherei, Bd. 648, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. VerlagsKG Wolf, Magdeburg, 220 S.

TILLMANN, M. (2018) Fledermauserfassung Windpark Elsdorf, planNatura

VOIGT, C. C., L. S. LEHNERT, G. PĒTERSONS, F. ADORF & L. BACH (2015). Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. European Journal of Wildlife Research, 61 (2): 213-219.

WALTER, G., H. MATTHES & M. JOOST (2007): Fledermauszug über Nord- und Ostsee - Ergebnisse aus Offshore-Untersuchungen und deren Einordnung in das bisher bekannte Bild zum Zuggeschehen. Nyctalus, 12: 221-233.

8 Anhang

8.1 Detaillierte Übersicht über die Erfassungszeiträume und -nächte der Basisaufnahme zur Erfassung von Fledermäusen im Bereich des Vorhabengebietes „Gennaker“

Tabelle 11: Untersuchungszeiträume und Anzahl der Erfassungsnächte in Anlehnung an StUK 4 im Untersuchungsjahr 2014 (Ankerposition)

Frühjahr 2014	Datum	Erfassungsnächte	Herbst 2014	Datum	Erfassungsnächte
April	10.04.2014	7	Juli	18.07.2014	7*
	11.04.2014			19.07.2014	
	12.04.2014			20.07.2014	
	25.04.2014			21.07.2014	
	26.04.2014			29.07.2014	
	27.04.2014			30.07.2014	
	28.04.2014			31.07.2014	
Mai	02.05.2014	7	August	13.08.2014	8
	03.05.2014			14.08.2014	
	04.05.2014			15.08.2014	
	18.05.2014			16.08.2014	
	19.05.2014			28.08.2014	
	20.05.2014			29.08.2014	
	21.05.2014			30.08.2014	
				31.08.2014	
			September	01.09.2014	6
				07.09.2014	
				08.09.2014	
				16.09.2014	
				17.09.2014	
				18.09.2014	
			Oktober	08.10.2014	3
				09.10.2014	
				10.10.2014	
Summe Erfassungsnächte[1]			31		

* Erfassungsnächte außerhalb der nach StUK 4 vorgegebenen Erfassungszeiträume

[1] Summe der Erfassungsnächte, die im Erfassungszeitraum nach StUK 4 liegen

Tabelle 12: Untersuchungszeiträume und Anzahl der Erfassungsnächte in Anlehnung an StUK 4 im Untersuchungsjahr 2016 (Darßer Schwelle)

Frühjahr 2016	Datum	Erfassungsnächte	Herbst 2016	Datum	Erfassungsnächte
April	15.04.2016	16	Juli	01.07.2016	31*
	16.04.2016			02.07.2016	
	17.04.2016			03.07.2016	
	18.04.2016			04.07.2016	
	19.04.2016			05.07.2016	
	20.04.2016			06.07.2016	
	21.04.2016			07.07.2016	
	22.04.2016			08.07.2016	
	23.04.2016			09.07.2016	
	24.04.2016			10.07.2016	
	25.04.2016			11.07.2016	
	26.04.2016			12.07.2016	
	27.04.2016			13.07.2016	
	28.04.2016			14.07.2016	
	29.04.2016			15.07.2016	
	30.04.2016			16.07.2016	
Mai	01.05.2016	31		17.07.2016	
	02.05.2016			18.07.2016	
	03.05.2016			19.07.2016	
	04.05.2016			20.07.2016	
	05.05.2016			21.07.2016	
	06.05.2016			22.07.2016	
	07.05.2016			23.07.2016	
	08.05.2016			24.07.2016	
	09.05.2016			25.07.2016	
	10.05.2016			26.07.2016	
	11.05.2016			27.07.2016	
	12.05.2016			28.07.2016	
	13.05.2016			29.07.2016	
	14.05.2016			30.07.2016	
	15.05.2016			31.07.2016	
	16.05.2016		August	01.08.2016	31[I]
	17.05.2016			02.08.2016	
	18.05.2016			03.08.2016	
	19.05.2016			04.08.2016	
	20.05.2016			05.08.2016	
	21.05.2016			06.08.2016	
	22.05.2016			07.08.2016	
	23.05.2016			08.08.2016	

Frühjahr 2016	Datum	Erfassungsnächte	Herbst 2016	Datum	Erfassungsnächte
	24.05.2016			09.08.2016	
	25.05.2016			10.08.2016	
	26.05.2016			11.08.2016	
	27.05.2016			12.08.2016	
	28.05.2016			13.08.2016	
	29.05.2016			14.08.2016	
	30.05.2016			15.08.2016	
	31.05.2016			16.08.2016	
	01.06.2016			17.08.2016	
	02.06.2016			18.08.2016	
	03.06.2016			19.08.2016	
	04.06.2016			20.08.2016	
	05.06.2016			21.08.2016	
	06.06.2016			22.08.2016	
	07.06.2016			23.08.2016	
	08.06.2016			24.08.2016	
	09.06.2016			25.08.2016	
	10.06.2016			26.08.2016	
	11.06.2016			27.08.2016	
	12.06.2016			28.08.2016	
	13.06.2016			29.08.2016	
	14.06.2016			30.08.2016	
	15.06.2016			31.08.2016	
Juni	16.06.2016	30[I]		01.09.2016	
	17.06.2016			02.09.2016	
	18.06.2016			03.09.2016	
	19.06.2016			04.09.2016	
	20.06.2016			05.09.2016	
	21.06.2016			06.09.2016	
	22.06.2016			07.09.2016	
	23.06.2016			08.09.2016	
	24.06.2016		September	09.09.2016	30
	25.06.2016			10.09.2016	
	26.06.2016			11.09.2016	
	27.06.2016			12.09.2016	
	28.06.2016			13.09.2016	
	29.06.2016			14.09.2016	
	30.06.2016			15.09.2016	
				16.09.2016	
				17.09.2016	

Frühjahr 2016	Datum	Erfassungsnächte	Herbst 2016	Datum	Erfassungsnächte
				18.09.2016	
				19.09.2016	
				20.09.2016	
				21.09.2016	
				22.09.2016	
				23.09.2016	
				24.09.2016	
				25.09.2016	
				26.09.2016	
				27.09.2016	
				28.09.2016	
				29.09.2016	
				30.09.2016	
			Oktober	01.10.2016	31
				02.10.2016	
				03.10.2016	
				04.10.2016	
				05.10.2016	
				06.10.2016	
				07.10.2016	
				08.10.2016	
				09.10.2016	
				10.10.2016	
				11.10.2016	
				12.10.2016	
				13.10.2016	
				14.10.2016	
				15.10.2016	
				16.10.2016	
				17.10.2016	
				18.10.2016	
				19.10.2016	
				20.10.2016	
				21.10.2016	
				22.10.2016	
				23.10.2016	
				24.10.2016	
				25.10.2016	
				26.10.2016	
				27.10.2016	

Frühjahr 2016	Datum	Erfassungsnächte	Herbst 2016	Datum	Erfassungsnächte
				28.10.2016	
				29.10.2016	
				30.10.2016	
				31.10.2016	
Summe Erfassungsnächte[II]			138		

* Erfassungsnächte außerhalb der nach StUK 4 vorgegebenen Erfassungszeiträume

[I] nur die Hälfte der Erfassungsnächte wird der Summe zugerechnet, da in Anlehnung an StUK 4 Erfassungszeitraum nur halber Monat gewertet wird

[II] Summe der Erfassungsnächte, die im Erfassungszeitraum nach StUK 4 liegen

Tabelle 13: Übersicht der Erfassungsnächte an der Messstation Darßer Schwelle eingeteilt nach Erfassungszeiträumen

Erfassungszeitraum	Datum	Temperatur [°C]	Wind [m/s]	StUK 4-Konformität		
				Niederschlag	Zeitraum	Wind
Herbst	25.09.2023	15,0	6,7	k.D.	+	-
	26.09.2023	15,6	3,6	k.D.	+	+
	27.09.2023	16,4	4,5	k.D.	+	+
	28.09.2023	16,8	4,4	k.D.	+	+
	29.09.2023	16,2	6,2	k.D.	+	-
	30.09.2023	15,5	9,9	k.D.	+	-
	01.10.2023	15,7	7,6	k.D.	+	-
	02.10.2023	16,9	5,6	k.D.	+	-
	03.10.2023	16,1	9,4	k.D.	+	-
	04.10.2023	14,8	15,1	k.D.	+	-
	05.10.2023	14,5	11,8	k.D.	+	-
	06.10.2023	15,3	12,6	k.D.	+	-
	07.10.2023	14,3	12,7	k.D.	+	-
	08.10.2023	11,5	4,7	k.D.	+	+
	09.10.2023	11,4	5,1	k.D.	+	+
	10.10.2023	13,7	6,8	k.D.	+	-
	11.10.2023	15,0	11,5	k.D.	+	-
	12.10.2023	13,4	9,9	k.D.	+	-
	13.10.2023	14,5	10,4	k.D.	+	-
	14.10.2023	13,4	13,9	k.D.	+	-
	15.10.2023	10,6	15,3	k.D.	+	-
	16.10.2023	9,7	9,5	k.D.	+	-
	17.10.2023	10,6	7,4	k.D.	+	-
	18.10.2023	11,2	8,2	k.D.	+	-
	19.10.2023	10,3	15,8	k.D.	+	-
	20.10.2023	8,8	19,4	k.D.	+	-
	21.10.2023	9,5	9,1	k.D.	+	-
	22.10.2023	12,4	7,9	k.D.	+	-
	23.10.2023	11,8	6,3	k.D.	+	-

Erfassungszeitraum	Datum	Temperatur [°C]	Wind [m/s]	StUK 4-Konformität		
				Niederschlag	Zeitraum	Wind
	24.10.2023	11,4	8,9	k.D.	+	-
	25.10.2023	11,6	4,5	k.D.	+	+
	26.10.2023	9,8	11,3	k.D.	+	-
	27.10.2023	8,8	9,1	k.D.	+	-
	28.10.2023	8,8	9,9	k.D.	+	-
	29.10.2023	10,4	10,2	k.D.	+	-
	30.10.2023	12,0	9,6	k.D.	+	-
	31.10.2023	9,7	7,2	k.D.	+	-
	01.11.2023	8,6	6,9	k.D.	-	-
	02.11.2023	11,0	9,5	k.D.	-	-
	03.11.2023	10,8	7,8	k.D.	-	-
	04.11.2023	9,6	10,8	k.D.	-	-
	05.11.2023	9,7	9,6	k.D.	-	-
	06.11.2023	10,9	12,8	k.D.	-	-
	07.11.2023	10,4	12,4	k.D.	-	-
	08.11.2023	9,6	11,9	k.D.	-	-
	09.11.2023	9,2	10,6	k.D.	-	-
	10.11.2023	9,0	9,2	k.D.	-	-
	11.11.2023	8,4	4,9	k.D.	-	+
	12.11.2023	8,1	2,8	k.D.	-	+
	13.11.2023	7,9	6,5	k.D.	-	-
	14.11.2023	9,4	10,7	k.D.	-	-
	15.11.2023	7,5	10,5	k.D.	-	-
Frühjahr 2024	01.04.2024	5,7	3,5	k.D.	-	+
	02.04.2024	6,0	10,8	k.D.	-	-
	03.04.2024	3,6	8,7	k.D.	-	-
	04.04.2024	6,4	9,1	k.D.	-	-
	05.04.2024	7,7	7,5	k.D.	-	-
	06.04.2024	9,0	8,0	k.D.	-	-
	07.04.2024	10,5	6,6	k.D.	-	-

Erfassungszeitraum	Datum	Temperatur [°C]	Wind [m/s]	StUK 4-Konformität		
				Niederschlag	Zeitraum	Wind
	08.04.2024	9,0	4,8	k.D.	-	+
	09.04.2024	7,6	6,8	k.D.	-	-
	10.04.2024	8,4	7,6	k.D.	-	-
	11.04.2024	9,1	8,6	k.D.	-	-
	12.04.2024	9,4	7,8	k.D.	-	-
	13.04.2024	9,6	7,7	k.D.	-	-
	14.04.2024	9,5	9,1	k.D.	-	-
	15.04.2024	7,6	6,6	k.D.	+	-
	16.04.2024	5,2	6,0	k.D.	+	-
	17.04.2024	6,5	3,8	k.D.	+	+
	18.04.2024	7,3	5,7	k.D.	+	-
	19.04.2024	5,5	8,4	k.D.	+	-
	20.04.2024	4,9	5,1	k.D.	+	+
	21.04.2024	5,7	3,2	k.D.	+	+
	22.04.2024	2,5	3,5	k.D.	+	+
	23.04.2024	4,8	5,5	k.D.	+	-
	24.04.2024	6,0	7,5	k.D.	+	-
	25.04.2024	6,4	6,1	k.D.	+	-
	26.04.2024	6,6	5,3	k.D.	+	+
	27.04.2024	8,0	5,3	k.D.	+	+
	28.04.2024	11,1	7,4	k.D.	+	-
	29.04.2024	10,0	4,5	k.D.	+	+
	30.04.2024	8,6	6,8	k.D.	+	-
	01.05.2024	8,4	7,5	k.D.	+	-
	02.05.2024	8,9	7,8	k.D.	+	-
	03.05.2024	8,4	7,1	k.D.	+	-
	04.05.2024	9,5	2,9	k.D.	+	+
	05.05.2024	9,8	6,2	k.D.	+	-
	06.05.2024	9,3	7,4	k.D.	+	-
	07.05.2024	8,0	6,0	k.D.	+	-

Erfassungszeitraum	Datum	Temperatur [°C]	Wind [m/s]	StUK 4-Konformität		
				Niederschlag	Zeitraum	Wind
	08.05.2024	9,7	3,0	k.D.	+	+
	09.05.2024	10,6	4,9	k.D.	+	+
	10.05.2024	10,8	3,9	k.D.	+	+
	11.05.2024	10,3	6,1	k.D.	+	-
	12.05.2024	9,9	6,9	k.D.	+	-
Summe Erfassungsnächte				**k.D.**	**65**	**17**

Erläuterungen:

Niederschlag: k.D. = keine Daten, da diese von Messstation aktuell nicht aufgezeichnet werden

Erläuterungen zur farblichen Markierung:

Außerhalb Erfassungszeitraum Fledermäuse in Anlehnung an StUK 4

StUK 4-konforme Erfassungsnächte für Fledermäuse bezogen auf Erfassungszeitraum und Windstärke

Erfassungsnächte nicht StUK 4-konform bezogen auf Windstärke

8.2 Technische Daten im Erfassungszeitraum 2023/24 verwendeten Erfassungsschiffs

	Krebs Helios
Bruttoregistergewicht (t)	493
Länge (m)	48,92
Breite (m)	9,52
Tiefgang (m)	3,30
Höhe Brückendeck (m) über Wasserlinie	5,8
Höhe Beobachtungspunkt (m) über Wasserlinie	8,00
Reisegeschwindigkeit (kn)	10

8.3 Erklärung der einzelnen Einstellungen am Batcorder

Threshold

Der *Threshold*-Wert beeinflusst die Reichweite des *batcorder*s. Die Geräte werden von uns so ausgeliefert, dass ein 40 kHz Ton, der am Mikrofon mit 96 dB SPL anliegt, gerade zum Vollausschlag führt. Durch den Threshold- Wert wird nun die Analyse-Empfindlichkeit des *batcorder* festgelegt. Diese wird auf eine Schwelle relativ zum Vollausschlag gesetzt. Ein guter Wert ist -27 dB (= ca. 4,75% vom Vollausschlag); soll das Gerät eine größere Reichweite abdecken, muss der Wert z.B. auf -30 dB oder -36 dB erniedrigt werden. Diese Einstellung **beeinflusst nicht die Verstärkung** des Eingangssignal, sondern einzig die Echtzeit-Analyse im Rahmen der Aufnahme-Triggerung. Mögliche Werte sind (geringste Empfindlichkeit) -18, -24, -27, -30 und -36 dB (größte Empfindlichkeit) und experimentell -42 dB. Verwenden Sie einen anderen Wert als -27 dB, müssen Sie auch die Einstellung in bcAdmin anpassen. Beim Import von der SDHC-Karte mittels der Logdatei liest bcAdmin den eingestellten Wert je Session automatisch ein. Ein Unterschied von 6 dB bedeutet dabei eine Verdoppelung oder Halbierung der Empfindlichkeit. Die Reichweite verhält sich theoretisch dazu analog, jedoch kommt hier noch die atmosphärische Abschwächung zum Tragen. Für eine vereinfachte Betrachtung kann auch hier von Verdoppelung/Halbierung ausgegangen werden.

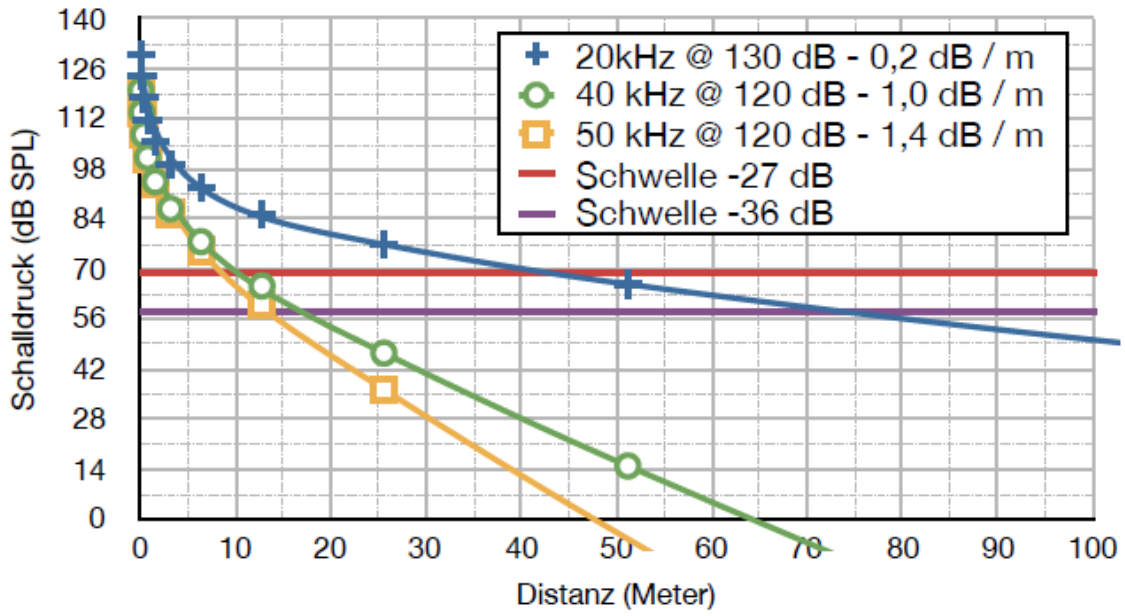


Abbildung: Abschätzung der Reichweite für zwei Threshold-Werte unter typischen Bedingungen. Die Angaben sind reine Annäherung und keine absolut endgültigen Werte, wie auch im folgenden Text erläutert wird.

Die vorhergehende Abbildung zeigt eine Abschätzung der Reichweite für verschiedene Frequenzen. Dies ist als Annäherung zu betrachten, denn Faktoren wie Temperatur, Wind, Flugrichtung der Fledermaus und Ruflautstärke des Tieres beeinflussen die Reichweite stark. Alleine die Fledermaus kann ihre Rufe um bis zu Faktor 10 in Bezug auf die Lautstärke ändern. Es können lediglich Richtwerte und Bereiche angegeben werden. Eine andere Herangehensweise ist grob fahrlässig und stark Fehlerbehaftet.

Quality

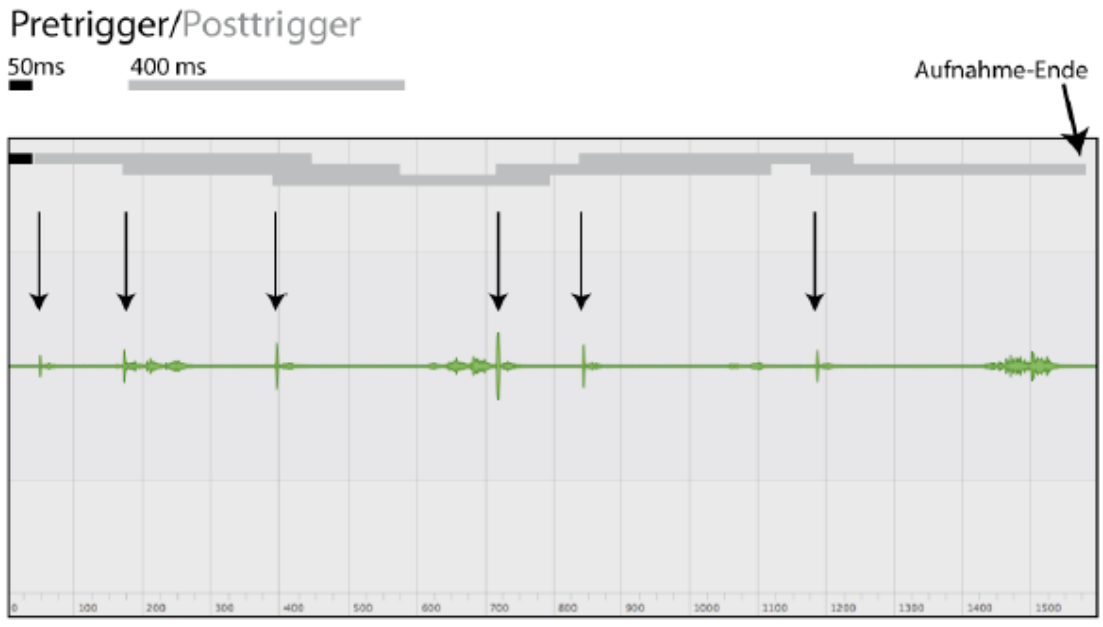
Der Quality Wert wird verwendet, um einen Fledermausruf von einem „Störsignal“ zu unterscheiden. Standardmäßig steht der Quality-Wert auf 20, denn dieser Wert ist meist optimal. Eine Erhöhung führt zur Aufnahme von Signalen, die nicht mehr den strengen Kriterien eines Fledermausrufes entsprechen. Eine Erniedrigung kann dazu führen, dass manche Rufe oder Arten keine Aufnahme (positive Triggerung) erzeugen. Das bedeutet mit Wert 0 ist die Ruferkennung so streng, dass sogar viele Fledermausrufe herausfallen können. Mit 40 werden beinahe alle überschwelligen Laute aufgezeichnet. In der Regel sollen Sie diesen Wert auf 20 belassen. An Standorten mit vielen Störaufnahmen kann eine Erniedrigung auf 16 bis 18 ein leicht besseres Ergebnis liefern.

Critical Frequency

Bei der Erkennung von Fledermaussignalen spielt die Critical Frequency eine große Rolle. Signale mit einer Frequenz unter der Critical Frequency können keine Aufnahme auslösen. Möglich sind Werte von 14, bis 110 kHz wählbar in 2 kHz Schritten.

Posttrigger

Maximal die eingestellte Zeit darf zwischen zwei aufeinander folgenden Fledermausrufen verstreichen, um diese in einer Datei zu speichern. Erfolgt ein weiterer Ruf nach der gewählten Zeit, wird eine neue Datei begonnen. Wir empfehlen einen Wert von 400 ms oder 600 ms einzustellen. Möglich sind 0,200, 400, 600 und 800 ms.



Die Grafik zeigt am Beispiel einer Sequenz die Pretrigger (50ms; nicht wählbar) sowie die Posttrigger Funktion des *batcorder*. Die Pfeile zeigen positive Trigger-Ereignisse (=Fledermaus-Rufe) an.

Noise Filter

Mittels des *Noise Filters* können ab Hardware Version H302 (nur batcorder 3.1) manche Störsignale, die fälschlicherweise auslösen, erkannt und gefiltert werden. Der Filter lässt sich auf Werte von 1 bis 10 (hohe Entstörung …mäßige Entstörung) und auf OFF (keine Entstörung) einstellen.

8.4 Umrechnungstabelle für die Windgeschwindigkeit (m/s in Bft)

Beaufort	Knoten	m/sek	km/h	Bezeichnung
0	0	0,0 - 0,2	0	Stille
1	1 - 3	0,3 - 1,5	1 - 5	Schwacher Wind
2	4 - 6	1,6 - 3,3	6 - 11	Schwacher Wind
3	7 - 10	3,4 - 5,4	12 - 19	Schwacher Wind
4	11 - 15	5,5 - 7,9	20 - 28	Mäßiger Wind
5	16 - 21	8,0 - 10,7	29 - 38	Frischer Wind
6	22 - 27	10,8 - 13,8	39 - 49	Starker Wind
7	28 - 33	13,9 - 17,1	50 - 61	Steifer Wind
8	34 - 40	17,2 - 20,7	62 - 74	Stürmischer Wind
9	41 - 47	20,8 - 24,4	75 - 88	Sturm
10	48 - 55	24,5 - 28,4	89 - 102	Schwerer Sturm
11	56 - 63	28,5 - 32,6	103 - 117	Orkanartiger Sturm
12	> 64	> 32,9	> 118	Orkan