

Windpark Sustrum

Gondelmonitoring Fledermäuse

2017 - 2019



Simon & Widdig GbR
Büro für Landschaftsökologie

Marburg, den 26.03.2020

Auftraggeber:
BVT Windpark Sustrum/Renkenberge GmbH & Co. KG

Auftraggeber: **BVT Windpark Sustrum/Renkenberge GmbH & Co. KG**

Erna-de-Vries Platz 7
49762 Lathen

Auftragnehmer: **Simon & Widdig GbR**
Büro für Landschaftsökologie

Hannah-Arendt-Str. 4
35037 Marburg
Tel.: 06421 – 9 71 29-0
Fax: 06421 – 9 71 29-90
E-Mail: buero@simon-widdig.de

Projektleitung: Dipl.-Biol. Jürgen Schicker

Bearbeitung: Dipl.-Biol. Jürgen Schicker
M. Sc. Annika Merkelbag
M. Sc. Gabriel Siebert

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	1
2	Methoden.....	2
2.1	Geräte und Messzeiträume.....	2
2.1.1	Gondelmonitoring	2
2.1.2	Regensensoren	2
2.2	Ausfallzeiten und Störungen	3
2.3	Abschaltalgorithmus.....	4
2.4	Erfassungsreichweite von Batcordern in Bezug zum Rotorbereich der WEA	4
2.5	Auswertung der Daten	4
2.6	Zuordnung der Arten zu Artengruppen.....	5
2.7	Schätzung der Kollisionsoffer und Ermittlung eines Abschaltalgorithmus für einen fledermausfreundlichen Betrieb der WEA	5
2.8	Ermittlung der Temperaturschwelle für den Abschaltalgorithmus	6
3	Ergebnisse	7
3.1	Nachgewiesene Fledermausarten.....	7
3.2	WEA 1	11
3.2.1	Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf	11
3.2.2	Nächtlicher Aktivitätsverlauf.....	13
3.2.3	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit	18
3.2.4	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur.....	22
3.2.5	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von Niederschlägen	31
3.3	WEA 3	32
3.3.1	Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf	32
3.3.2	Nächtlicher Aktivitätsverlauf	34
3.3.3	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit	37
3.3.4	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur.....	40
3.3.5	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von Niederschlägen	46
3.4	WEA 6	46
3.4.1	Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf	46
3.4.2	Nächtlicher Aktivitätsverlauf	49

3.4.3	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit	54
3.4.4	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur	58
3.4.5	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von Niederschlägen	68
3.5	WEA 9	69
3.5.1	Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf	69
3.5.2	Nächtlicher Aktivitätsverlauf	71
3.5.3	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit	76
3.5.4	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur	80
3.5.5	Fledermausaktivität in Abhängigkeit von Niederschlägen	90
4	Schätzung der Kollisionszahl und Ermittlung eines Abschaltalgorithmus für einen fledermausfreundlichen Betrieb der WEA.....	91
4.1	Schätzung der Kollisionszahlen und Berechnung der Cut-in-Windgeschwindigkeit	91
4.2	Ermittlung eines Temperaturgrenzwerts	93
4.3	Ermittlung eines Grenzwerts für Niederschläge	95
4.4	Zeitliche Anpassung des Abschaltalgorithmus	96
4.5	Vorschlag für einen angepassten Abschaltalgorithmus	96
5	Bewertung	98
5.1	Allgemeine Bewertung	98
5.2	Bewertung der mit ProBat 6.2 ermittelten Ergebnisse	100
6	Fazit	107
7	Literatur	110
8	Anhang	114
8.1	Anhang 1: Gruppenzuordnung der Fledermäuse auf Grundlage der Ruftypen und Rufähnlichkeiten (Quelle: RUNKEL (2010))	114
8.2	Anhang 2a: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 1 - 2017	116
8.3	Anhang 2b: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 1 - 2018	117
8.4	Anhang 2c: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 1 - 2019	118
8.5	Anhang 3a: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 3 - 2017	119
8.6	Anhang 3b: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 3 - 2019	120
8.7	Anhang 4a: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 6 - 2017	121
8.8	Anhang 4b: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 6 - 2018	122

8.9	Anhang 4c: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 6 - 2019	123
8.10	Anhang 5a: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 9 - 2017	124
8.11	Anhang 5b: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 9 - 2018	125
8.12	Anhang 5c: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 9 - 2019	126
8.13	Anhang 6: Abhängigkeit der Schlagopferzahlen von der Windgeschwindigkeit (berechnet mit Probat 6.2)	127
8.14	Anhang 7a-g: Probat Berichte	129
8.15	Anhang 8: Gesamtübersicht der an WEA 1 erfassten Rufsequenzen	130
8.16	Anhang 9: Gesamtübersicht der an WEA 3 erfassten Rufsequenzen	136
8.17	Anhang 10: Gesamtübersicht der an WEA 6 erfassten Rufsequenzen	142
8.18	Anhang 11: Gesamtübersicht der an WEA 9 erfassten Rufsequenzen	148
8.19	Anhang 12: Vergleichende Gegenüberstellung des bestehenden mit dem vorgeschlagenen, neuen Abschaltalgorithmus für WEA 1	154
8.20	Anhang 13: Vergleichende Gegenüberstellung des bestehenden mit dem vorgeschlagenen, neuen Abschaltalgorithmus für WEA 3	160
8.21	Anhang 14: Vergleichende Gegenüberstellung des bestehenden mit dem vorgeschlagenen, neuen Abschaltalgorithmus für WEA 6	164
8.22	Anhang 15: Vergleichende Gegenüberstellung des bestehenden mit dem vorgeschlagenen, neuen Abschaltalgorithmus für WEA 9	170

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der eingesetzten Geräte und verwendeten Einstellungen	2
Tabelle 2: Gegenüberstellung der Lauf- und Ausfallzeiten des Batcorders zu den Mindest- und Sollanforderungen der Software ProBat 6.2	3
Tabelle 3: Abschaltalgorithmen für einen fledermausfreundlichen Betrieb	4
Tabelle 4: Fledermausarten nach automatischer Artbestimmung im Gondelbereich von WEA 1, WEA 3, WEA 6 und WEA 9	8
Tabelle 5: Aktivitätsverlauf an WEA 1 im Jahr 2017 nach Rufgruppen	11
Tabelle 6: Aktivitätsverlauf an WEA 1 im Jahr 2018 nach Rufgruppen	12
Tabelle 7: Aktivitätsverlauf an WEA 1 im Jahr 2019 nach Rufgruppen	13
Tabelle 8: An WEA 1 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2017	24

Tabelle 9: An WEA 1 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2018.....	27
Tabelle 10: An WEA 1 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2019.....	30
Tabelle 11: Aktivitätsverlauf an WEA 3 im Jahr 2017 nach Rufgruppen.....	32
Tabelle 12: Aktivitätsverlauf an WEA 3 im Jahr 2019 nach Rufgruppen.....	33
Tabelle 13: An WEA 3 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2017.....	42
Tabelle 14: An WEA 3 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2019.....	45
Tabelle 15: Aktivitätsverlauf an WEA 6 im Jahr 2017 nach Rufgruppen.....	46
Tabelle 16: Aktivitätsverlauf an WEA 6 im Jahr 2018 nach Rufgruppen.....	47
Tabelle 17: Aktivitätsverlauf an WEA 6 im Jahr 2019 nach Rufgruppen.....	48
Tabelle 18: An WEA 6 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2017.....	61
Tabelle 19: An WEA 6 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2018.....	64
Tabelle 20: An WEA 6 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2019.....	67
Tabelle 21: Aktivitätsverlauf an WEA 9 im Jahr 2017 nach Rufgruppen.....	69
Tabelle 22: Aktivitätsverlauf an WEA 9 im Jahr 2018 nach Rufgruppen.....	69
Tabelle 23: Aktivitätsverlauf an WEA 9 im Jahr 2019 nach Rufgruppen.....	71
Tabelle 24: An WEA 9 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2017.....	83
Tabelle 25: An WEA 9 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2018.....	86
Tabelle 26: An WEA 9 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2019.....	89
Tabelle 27: Schätzung der möglichen Schlagopfer pro Monat mit dem Programm ProBat 6.2 ohne fledermausfreundlichen Betrieb	92
Tabelle 28: Schlagopfer pro Jahr und errechnete Cut-in-Windgeschwindigkeit (ProBat 6.2).....	93
Tabelle 29: Die zur Ermittlung eines Temperaturgrenzwerts berechneten 5 % - Perzentile in °C	94
Tabelle 30: Übersicht der bei Niederschlag erfassten Rufaktivität von Fledermäusen	95

Tabelle 31: Modifizierte Abschaltzeiten für die Windenergieanlagen im Windpark Sustrum auf Grundlage des akustischen Höhenmonitorings.....	97
Tabelle 32: Vergleichende Gegenüberstellung des geltenden Abschaltalgorithmus und des vorgeschlagenen, modifizierten Abschaltalgorithmus für WEA 1 (zusammenfassende Darstellung für 2018 und 2019)	103
Tabelle 33: Vergleichende Gegenüberstellung des geltenden Abschaltalgorithmus und des vorgeschlagenen, modifizierten Abschaltalgorithmus für WEA 3 (Ergebnisse aus 2019).....	104
Tabelle 34: Vergleichende Gegenüberstellung des geltenden Abschaltalgorithmus und des vorgeschlagenen, modifizierten Abschaltalgorithmus für WEA 6 (zusammenfassende Darstellung für 2018 und 2019)	105
Tabelle 35: Vergleichende Gegenüberstellung des geltenden Abschaltalgorithmus und des vorgeschlagenen, modifizierten Abschaltalgorithmus für WEA 9	106
Tabelle 36: Modifizierte Abschaltzeiten für die Windenergieanlagen im Windpark Sustrum auf Grundlage des akustischen Höhenmonitorings.....	108

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 an WEA 1.....	14
Abbildung 2: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 1	14
Abbildung 3: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 an WEA 1.....	15
Abbildung 4: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 im Gondelbereich von WEA 1	16
Abbildung 5: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 an WEA 1.....	17
Abbildung 6: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 1	17
Abbildung 7: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1 im Jahr 2017 (kumulierte Darstellung)	18
Abbildung 8: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1.....	19
Abbildung 9: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1 im Jahr 2018 (kumulierte Darstellung)	20
Abbildung 10: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1.....	20

Abbildung 11: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1 im Jahr 2019 (kumulierte Darstellung)	21
Abbildung 12: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1.....	22
Abbildung 13: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1 für 2017 (kumulierte Darstellung)	23
Abbildung 14: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1	23
Abbildung 15: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1 für 2018 (kumulierte Darstellung)	25
Abbildung 16: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1	25
Abbildung 17: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1 für 2019 (kumulierte Darstellung)	28
Abbildung 18: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1	28
Abbildung 19: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 an WEA 3.....	34
Abbildung 20: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 3	35
Abbildung 21: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 an WEA 3.....	36
Abbildung 22: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 3	36
Abbildung 23: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 3 im Jahr 2017 (kumulierte Darstellung)	37
Abbildung 24: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 3.....	38
Abbildung 25: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 3 im Jahr 2019 (kumulierte Darstellung)	39
Abbildung 26: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 3.....	39
Abbildung 27: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 3 für 2017 (kumulierte Darstellung)	40
Abbildung 28: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 3	41
Abbildung 29: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 3 für 2019 (kumulierte Darstellung)	43
Abbildung 30: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 3	44
Abbildung 31: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 an WEA 6.....	50

Abbildung 32: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 6	50
Abbildung 33: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 an WEA 6.....	51
Abbildung 34: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 im Gondelbereich von WEA 6	52
Abbildung 35: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 an WEA 6.....	53
Abbildung 36: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 6	53
Abbildung 37: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6 im Jahr 2017 (kumulierte Darstellung)	54
Abbildung 38: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6.....	55
Abbildung 39: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6 im Jahr 2018 (kumulierte Darstellung)	56
Abbildung 40: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6.....	56
Abbildung 41: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6 im Jahr 2019 (kumulierte Darstellung)	58
Abbildung 42: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6.....	58
Abbildung 43: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6 für 2017 (kumulierte Darstellung)	59
Abbildung 44: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6	60
Abbildung 45: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6 für 2018 (kumulierte Darstellung)	62
Abbildung 46: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6	63
Abbildung 47: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6 für 2019 (kumulierte Darstellung)	65
Abbildung 48: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6	66
Abbildung 49: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 an WEA 9.....	72
Abbildung 50: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 9	72
Abbildung 51: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 an WEA 9.....	73

Abbildung 52: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 im Gondelbereich von WEA 9	74
Abbildung 53: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 an WEA 9	75
Abbildung 54: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 9	75
Abbildung 55: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9 im Jahr 2017 (kumulierte Darstellung)	77
Abbildung 56: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9	77
Abbildung 57: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9 im Jahr 2018 (kumulierte Darstellung)	78
Abbildung 58: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9	79
Abbildung 59: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9 im Jahr 2019 (kumulierte Darstellung)	80
Abbildung 60: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9	80
Abbildung 61: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9 für 2017 (kumulierte Darstellung)	81
Abbildung 62: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9	82
Abbildung 63: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9 für 2018 (kumulierte Darstellung)	84
Abbildung 64: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9	85
Abbildung 65: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9 für 2019 (kumulierte Darstellung)	87
Abbildung 66: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9	88

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die BVT Windpark Sustrum/Renkenberge GmbH & Co. KG (AG) betreibt bei Sustrum einen Windpark mit acht Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers NORDEX. Errichtet wurden WEA des Typs NORDEX N-117 mit einem Stahl-Hybridturm mit 141 m Nabenhöhe. Der Rotordurchmesser der Dreiblatt-WEA beträgt 116,8 m. Daraus resultiert eine Gesamthöhe der WEA von ca. 200 m. Die Anlagen besitzen eine Nennleistung von 2,4 MW. Die Einschaltgeschwindigkeit der WEA beträgt 3 m/s.

Gemäß den Nebenbestimmungen des Genehmigungsbescheids vom 10.05.2016 ist für den Betrieb des Windparks ein allgemeiner Abschaltalgorithmus zum Schutz von Fledermäusen in Anlehnung an die Vorgaben des Leitfadens zur Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen (NMUEK 2016) vorgesehen.

Zur Festlegung fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmen im 1. Jahr nach der Inbetriebnahme sowie zur Kontrolle und ggf. Modifizierung der Abschaltzeiten im 2. Jahr nach Inbetriebnahme sieht der Genehmigungsbescheid ein zweijähriges Monitoring an vier der acht Standorte (WEA 1, WEA 3, WEA 6 und WEA 9) nach der in BRINKMANN et al. (2011) beschriebenen Methode vor. Die im Rahmen des Monitorings erhobenen Daten sind auszuwerten und dem Landkreis Emsland mit einem Vorschlag für die sich daraus ergebenden modifizierten Betriebszeiten vorzulegen.

Da die Inbetriebnahme des Windparks im Sommer 2017 erfolgte, wurde im Zeitraum August bis Oktober 2017 bereits vorlaufend ein Gondelmonitoring durchgeführt. In den Jahren 2018 und 2019 wurde, wie im Genehmigungsbescheid vorgesehen, das Monitoring von Anfang April bis Ende Oktober durchgeführt.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse des Erfassungszeitraums 01.08. – 31.10.2017, 01.04. – 31.10.2018 und 01.04. – 31.10.2019 dar.

2 Methoden

2.1 Geräte und Messzeiträume

2.1.1 Gondelmonitoring

Für das Gondelmonitoring kamen Batcordersysteme der Firma ECOOBS (Nürnberg) zum Einsatz. Es wurden GSM-Batcorder 1.0 mit aktueller Firmware verwendet. Die Geräte für das Gondelmonitoring wurden, entsprechend der Vorgaben des Herstellers, jeweils im hinteren Teil der Gondel installiert.

Die Einstellung der Batcorder (siehe Tabelle 1) richtete sich nach den Vorgaben des Forschungsvorhabens „Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“ (BRINKMANN et al. 2011) sowie nach den Vorgaben des Genehmigungsbescheides. Der GSM-Batcorder wurde während des gesamten Erfassungszeitraums mit der Zeiteinstellung Mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ) betrieben.

Tabelle 1: Übersicht der eingesetzten Geräte und verwendeten Einstellungen

Q = Quality; T = Threshold; Pt = Posttrigger; Cf = Critical frequency; Nf = Noisefilter

Stand-ort	Datum			Zeiteinstellung			Geräteeinstellungen				
	Jahr	von	bis	Zone	von	bis	Q	T	Pt	Cf	Nf
WEA 1 WEA 3 WEA 6 WEA 9	2017	01.08.	31.10.	MESZ	15:30	09:00	20	-36 dB	200 ms	16	-
	2018	01.04.	04.07.	MESZ	18:30	07:30	20	-36 dB	200 ms	16	on
		05.07.	31.10.		16:30	07:30					
	2019	01.04.	14.09.	MESZ	19:30	07:30	20	-36 dB	200 ms	16	on
		15.09.	31.10.		16:30	08:30					

Die Erfassung für das Gondelmonitoring beginnt jährlich am 1. April, dauert bis zum 31. Oktober an und ist für die ersten beiden Betriebsjahre (2018 und 2019) vorgesehen. Dies entspricht insgesamt 214 Aufzeichnungs Nächten / Jahr.

Der tägliche Aufnahmezeitraum wurde dabei so gewählt, dass mit der Laufzeit der Geräte der vorgegebene nächtliche Abschaltzeitraum der WEA (meteorologischer Sonnenuntergang bis meteorologischen Sonnenaufgang) abdeckt wird (vgl. Kap 2.2).

2.1.2 Regensensoren

Zur Erfassung der Niederschläge war im Umspannwerk Niederlangen ein DAVIS AEROcone Regensensor mit 0,2 mm Auflösung und einer HOBO MICROstation als Datenlogger aufgestellt worden. Der Datenlogger wurde im gleichen Erfassungszeitraum mit den Batcordern betrieben (siehe Tabelle 1). Um mit den übrigen Witterungsdaten (Wind und Temperatur) vergleichbare Niederschlagsdaten zu erhalten, wurden die Niederschläge in 10-Minutenintervallen erfasst (Summe der Niederschläge je 10-Minutenintervall).

2.2 Ausfallzeiten und Störungen

Im Jahr 2017 liefen die Batcorder auf allen vier WEA während des verkürzten Erfassungszeitraums vom 01.08. – 31.10.2017 durchgehend ohne Störungen und Ausfallzeiten.

Im Erfassungszeitraum 2018 liefen die Batcorder auf den Anlagen WEA 1, WEA 6 und WEA 9 ohne Störungen und Ausfallzeiten. Der Batcorder auf WEA 3 lief im Jahr 2018 durchgehend, zeichnete jedoch lediglich Störgeräusche und keine Fledermausrufe auf.

Im Erfassungszeitraum 2019 liefen die Batcorder auf den Anlagen WEA 1, WEA 3 und WEA 9 ohne Störungen und Ausfallzeiten. Der Batcorder auf WEA 6 konnte infolge eines technischen Defekts an der WEA¹ erst am 10.04.2019 installiert werden. Betriebsdaten (Windgeschwindigkeiten und Temperaturen) liegen für diese WEA erst ab dem 28. Mai 2019 vor.

Trotz des verspäteten Einbaus von WEA 6 wurden sowohl die für ein valides Monitoring geforderten Mindestanforderungen, als auch die (strengerer) Sollanforderungen der Software ProBat 6.2 (BAUMBAUER 2019) vollständig erfüllt (siehe Tabelle 2):

- Im Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs (01.04. – 31.10.) gibt es 214 Nächte. Von diesen müssen mindestens 143 Nächte und sollen möglichst 160 Nächte beprobt werden (BAUMBAUER et al. 2019).
- Im Kernzeitraum (01.07 – 30.09.) gibt es 92 Nächte. Von diesen müssen mindestens 61 Nächte und sollen möglichst 69 Nächte beprobt werden (BAUMBAUER et al. 2019).

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Lauf- und Ausfallzeiten des Batcorders zu den Mindest- und Sollanforderungen der Software ProBat 6.2

Zeit- raum	Fledermausfreundlicher Betrieb						Kernzeitraum						Valides Moni- toring
	01. April – 31. Oktober = 214 Nächte						31. Juli – 30. September = 92 Nächte						
Jahr	Mini- mum	Soll	Ist				Mini- mum	Soll	Ist				
			WEA 1	WEA 3	WEA 6	WEA 9			WEA 1	WEA 3	WEA 6	WEA 9	
2017*	143	160	92	92	92	92	61	69	61	61	61	61	--
2018			214	214	214	214			92	92	92	92	✓
2019			214	214	204	214			92	92	92	92	✓

* Im Jahr 2017 wurde ein vorlaufendes Monitoring ab August (Inbetriebnahme des Windparks) bis Ende Oktober durchgeführt.

¹ Die WEA war im Erfassungszeitraum 2019 infolge eines technischen Defekts vom 01. April bis zum 28. Mai vom Netz getrennt (still gelegt) und zeichnete in diesem Zeitraum keine Betriebsdaten auf. Für den Einbau des Batcorders musste zunächst eine Notstromversorgung für die Befahranlage der WEA installiert werden. Der Einbau erfolgte daher erst am 10. April.

2.3 Abschaltalgorithmus

Der Abschaltalgorithmus für einen fledermausfreundlichen Betrieb (siehe Tabelle 2) orientiert sich am Leitfaden „Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Niedersachsen“ (NMUEK 2016). Nach Abschluss des zweijährigen Monitorings besteht die Möglichkeit, den Abschaltalgorithmus in Abstimmung mit dem Auftraggeber und der Naturschutzbehörde, basierend auf den im Gondelmonitoring gewonnenen Daten, anzupassen und entsprechend dauerhaft festzulegen.

Tabelle 3: Abschaltalgorithmen für einen fledermausfreundlichen Betrieb

WEA	Zeitraum		Windgeschwindigkeit	Temperatur
WEA 1 - WEA 9*	01.04. – 31.10.	meteorologischer Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang	< 7,0 m/s	> 10,0 °C

* Die ursprünglich ebenfalls geplante WEA 2 wurde nicht errichtet.

2.4 Erfassungsreichweite von Batcordern in Bezug zum Rotorbereich der WEA

Bei der Bewertung der Ergebnisse sind die Erfassungsreichweiten der Batcorder in Bezug auf den Rotordurchmesser der WEA zu berücksichtigen. Die Erfassungsreichweite ist aufgrund der artspezifischen, unterschiedlich hohen Ruffrequenzen grundsätzlich artabhängig. Generell ist laut EcoObs davon auszugehen, dass die Mikrofone eine Zwergfledermaus bis in ca. 30 m Entfernung erfassen können. In günstigen Fällen kann ein Abendsegler 110 m (bei 136 dB Ruflautstärke, 0 °C und 25 % Luftfeuchte) weit aufgezeichnet werden, im schlechtesten Fall nur 22 m weit (bei 120 dB Ruflautstärke, 0 °C und 75 % Luftfeuchte). Bei 40 kHz-Rufen liegen die Reichweiten zwischen 42 m (126 dB Ruflautstärke, 0 °C und 25 % Luftfeuchte) und minimal 13 m (120 dB Ruflautstärke, 20 °C und 50 % Luftfeuchte).

Der Rotordurchmesser des im Windpark Sustrum errichteten Anlagentyps beträgt ca. 116,8 m. Da sich die Rotoren einer Anlage je nach Windrichtung drehen, ergibt sich ein Luftraum von 834.309 m³, in dem Fledermäuse von Kollisionen betroffen sein können.

Geht man von durchschnittlichen Werten für die Erfassungsreichweiten von ca. 50 m (Abendsegler) bzw. ca. 25 m (Zwergfledermaus) aus, ergibt sich ein akustisch durch Batcorder erfassbarer Anteil des Luftraums mit Kollisionsrisiko von 31 % bei Abendseglern und nur 3,9 % bei Zwergfledermäusen. Der Bereich, in dem indirekte Individuenschäden z. B. durch Barotrauma möglich sind, ist hierbei nicht enthalten.

Eine ausführliche Darstellung der Erfassungsreichweiten von Fledermausrufen sowie der physikalischen Hintergründe ist RUNKEL (2014) zu entnehmen.

2.5 Auswertung der Daten

Die Auswertung der Daten erfolgte gemäß den Empfehlungen des Forschungsvorhabens „Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“ (BRINKMANN et al. 2011) in einem ersten Schritt automatisch

mit der für Batcorder entwickelten Software BCAdmin 4.0 (RUNKEL 2018) und BatIdent 1.5 (MARCKMANN 2013). Eine manuelle Nachbestimmung der Rufsequenzen hinsichtlich der Artzuordnung erfolgte nicht. Aufgrund der großen Ähnlichkeit der Rufe verschiedener Arten kann es bei der automatischen Rufanalyse zu Fehlbestimmungen kommen. Zudem kann es bei nicht vollständig aufgezeichneten Rufen bzw. unvollständigen Rufsequenzen eine Restunsicherheit der Bestimmung geben. Entsprechende Rufe werden daher in Ruftypengruppen zusammengefasst (siehe Anhang 1). Es erfolgte jedoch eine manuelle Überprüfung aller unsicheren Artzuordnungen hinsichtlich möglicher anlagebedingter Störgeräusche in den Rufaufzeichnungen. Diese können fälschlicherweise im Zuge der automatischen Auswertung ebenfalls als Fledermausrufe identifiziert werden. Die betreffenden Rufsequenzen müssen daher manuell überprüft und ggf. gelöscht werden (BAUMBAUER 2019). Auch die Rufsequenzen, die von BCAdmin der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) zugeordnet werden, wurden manuell nachgeprüft.

2.6 Zuordnung der Arten zu Artengruppen

Für die Auswertung der Daten und Darstellung der Ergebnisse wurden die erfassten Arten zu Artengruppen zusammengefasst. Die Zuordnung der einzelnen Arten zu den Artengruppen ist der Darstellung in Anhang 1 zu entnehmen.

In der Regel lassen sich beim akustischen Höhenmonitoring vor allem Arten der *Nyctaloide* (Abendseglerartigen) und der *Pipistrelloide* (Zwergfledermausartige) nachweisen. Diese stellen meistens den überwiegenden Anteil der erfassten Rufsequenzen (vgl. Kap. 3.1).

Sofern von besonders gefährdeten Arten, wie z. B. der Mopsfledermaus, Einzelnachweise vorliegen oder von anderen Artengruppen (z. B. *Myotis spec.* oder *Plecotus spec.*) Rufnachweise in größerer Anzahl vorliegen, werden diese bei der Darstellung der Ergebnisse berücksichtigt und getrennt von den beiden oben genannten Artengruppen dargestellt. Dies war im Windpark Sustrum jedoch nicht der Fall (vgl. Kap. 3.1).

2.7 Schätzung der Kollisionsoffer und Ermittlung eines Abschaltalgorithmus für einen fledermausfreundlichen Betrieb der WEA

Die Schätzung des Kollisionsrisikos erfolgt mit dem Programm ProBat 6.2 (BAUMBAUER 2019) bzw. ggf. einer aktualisierten Version der Software². Dabei werden Aussagen zu möglichen Kollisionen gemäß den Empfehlungen des Forschungsvorhabens nur für Fledermäuse allgemein gemacht. D.h. die erfasste Artenzusammensetzung ist für die Einschätzung des Kollisionsrisikos von untergeordneter Bedeutung. Es ist daher auch keine Nachbestimmung der Rufsequenzen bis auf Artniveau erforderlich (siehe oben).

Bei der Schätzung der Anzahl der zu erwartenden Kollisionsoffer ist zu berücksichtigen, dass das vorhandene Modell nur bedingt auf neue Anlagen mit anderen Grundvoraussetzungen ange-

² Eine Auswertung mit dem Programm ProBat 6.2 ist im Jahr 2017 aufgrund des kurzen Erfassungszeitraumes nicht möglich. Die Software verlangt eine Mindestbeprobungsdauer vom 01.07. - 30.09. (Hauptaktivitätszeitraum).

wendet werden kann. Dies gilt z. B. für andere Standorte, Rotordurchmesser und Artzusammensetzungen (KORNER-NIEVERGELT et al. 2011; KORNER-NIEVERGELT et al. 2013). Insbesondere der Rotordurchmesser der im Windpark eingesetzten Anlagen ist mit 115 m etwa doppelt so groß wie der Rotordurchmesser, der dem ursprünglichen Modell zugrunde liegenden Anlagen. Das Programm ProBat wurde im Zuge der Forschungsvorhaben RENEBAT II und III (BEHR et al. 2015a) kontinuierlich weiterentwickelt und berücksichtigt den größeren Rotordurchmesser. Die hierfür zugrunde liegenden Parameter sind im Programm jedoch nicht dokumentiert.

Die Arbeiten von KORNER-NIEVERGELT et al. (2011, 2013) zeigen darüber hinaus auch, dass es zwischen Datensätzen verschiedener Jahre zu deutlichen Unterschieden in der Schätzung der Anzahl der Kollisionsoffer kommen kann. Die Kollisionsopferschätzung gibt daher nur Größenordnungen der möglichen Kollisionen an. Auf Basis der Kollisionsopferschätzung wird ein Abschaltalgorithmus für die Anlagen berechnet, der die maximal zulässige Anzahl an Kollisionen je Anlage und Jahr berücksichtigt. Allgemein wird bei einem Wert von maximal zwei getöteten Fledermäusen je Anlage und Jahr angenommen, dass hierbei das Tötungsrisiko nicht über das allgemeine Lebensrisiko hinaus signifikant erhöht ist (vgl. auch BEHR et al. (2015b)). Sobald zu erwarten ist, dass diese Anzahl überschritten wird, ist von einer Erfüllung des Verbotstatbestandes der Tötung nach § 44 (1) Nr. 1 BNatSchG auszugehen.

Im Jahr 2017 war eine Auswertung mit dem Programm ProBat 6.2 aufgrund des kurzen Erfassungszeitraumes nicht möglich. Die Software erfordert eine Mindestbeprobungsdauer vom 01.07. - 30.09. (Hauptaktivitätszeitraum), um eine Berechnung von Schlagopfern und Cut-in-Windgeschwindigkeiten durchführen zu können.

2.8 Ermittlung der Temperaturschwelle für den Abschaltalgorithmus

ProBat liefert auch in der aktuellen Version 6.2 keine Grenzwerte für die Temperatur. Neben der Windgeschwindigkeit ist der Temperaturgrenzwert jedoch ein wesentlicher Bestandteil des Abschaltalgorithmus. Gemäß dem niedersächsischen Leitfaden (NMUEK 2016) sind als Temperaturgrenzwert i.d.R. zunächst 10 °C vorgesehen (vgl. Kap. 2.3).

Die Herleitung der Temperaturgrenzwerte für einen angepassten Abschaltalgorithmus erfolgt auf Basis der erfassten Fledermausaktivität in Abhängigkeit zur jeweils in Gondelhöhe gemessenen Temperatur. Zur Ermittlung einer angepassten Temperaturschwelle für den Abschaltalgorithmus wurde dabei mit Hilfe der sog. Summenhäufigkeitsverteilung abgeschätzt, welcher Anteil aller Untersuchungseinheiten (erfassten Rufsequenzen) maximal einen Wert X aufweist. Diesen Wert bezeichnet man bei Verwendung von prozentualen Anteilen als Perzentil. Für die Berechnung der Summenhäufigkeitsverteilung wurde das 5 % Perzentil zugrunde gelegt. Das heißt, maximal 5 % der erfassten Fledermausaktivität wurde bei Temperaturen unterhalb dieser Temperaturschwelle erfasst.

Sofern der berechnete Schwellenwert als Basis für den (Temperatur-) Abschaltalgorithmus genutzt wird, verbleibt rechnerisch eine Restaktivität der Fledermäuse von 5 % mit einer Schlaggefährdung. Es wird eine signifikante Reduzierung der bestehenden Schlaggefährdung erzielt. Ausagen, ob die nach BEHR et al. (2015b) gesetzte Voraussetzung zur Unterschreitung von zwei Schlagopfern pro WEA und Jahr erreicht wird, sind hierbei jedoch nicht möglich.

3 Ergebnisse

3.1 Nachgewiesene Fledermausarten

Durch das Gondelmonitoring konnten im Jahr 2017 insgesamt 4.563 Rufsequenzen, im Jahr 2018 insgesamt 6.455 Rufsequenzen und im Jahr 2019 8.220 Rufsequenzen von Fledermäusen erfasst werden (Tabelle 4). Die meisten Rufsequenzen wurden dabei am Standort WEA 9 in 2018 aufgezeichnet. Die wenigsten Rufsequenzen wurden am Standort WEA 1 in 2018 erfasst. Im Jahr 2018 wurden an WEA 3 nur Störgeräusche der WEA aufgenommen und keine Fledermäuse nachgewiesen.

Bei insgesamt 6.987 Rufsequenzen war eine automatische Artauswertung möglich und ergab Hinweise auf bis zu 13 Fledermausarten. Bei weiteren 7.991 Rufsequenzen war nur eine Zuordnung zu Ruftypengruppen (*Nyctaloide* bzw. *Pipistrelloide*) möglich. Bei den verbleibenden 4.672 Rufsequenzen war keine Zuordnung zu einer Artengruppe möglich. Hier konnte lediglich verifiziert werden, dass es sich um Fledermausrufe (unbestimmte Fledermausart *Spec.*) handelte.

Einschränkend muss hinzugefügt werden, dass die Rufauswertung automatisch erfolgte. Gemäß den „Voraussetzungen für die Verwendung von ProBat 6.2“ (BAUMBAUER et al. 2019) wurde dabei keine Überprüfung oder Korrektur vermeintlich falscher Artzuordnungen vorgenommen.

Bei dem vermeintlichen Nachweis der Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*) sowie der Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*) handelt es sich vermutlich um eine Fehlbestimmung der automatischen Artbestimmung. Das bekannte Verbreitungsgebiet beider Arten liegt in Süddeutschland bzw. im Alpenraum (MESCHÉDE 2004; REITER et al. 2010). In Niedersachsen wurden beide Arten bisher noch nicht (sicher) nachgewiesen. Auch bei den vermeintlichen Rufsequenzen des Kleinen Abendseglers (*Nyctalus leisleri*) ist davon auszugehen, dass es sich um eine Fehlbestimmung handelt, da bislang nur Einzelnachweise dieser Art, v.a. im östlichen Niedersachsen, bekannt sind (NLWKN 2010g). Die Langflügelfledermaus gilt in Deutschland als ausgestorben oder verschollen (MEINIG et al. 2009). Die beiden *Plecotus*-Arten (Braunes und Graues Langohr) lassen sich akustisch nicht voneinander unterscheiden. Ein Vorkommen ist im Gebiet zumindest als möglich einzuschätzen. Beide Arten gehören jedoch zu den überwiegend strukturgebunden fliegenden Fledermausarten, so dass ein vermeintlicher Nachweis auf Gondelhöhe auf eine Fehlbestimmung im Zuge der automatischen Rufanalyse hindeutet.

Bei den übrigen Arten ist aufgrund des bekannten artspezifischen Verbreitungsgebiets ein Vorkommen im Gebiet, zumindest während des Zugs in Frühjahr und Herbst, als wahrscheinlich bzw. zumindest als möglich einzuschätzen. Auch hier können infolge der automatischen Rufauswertung falsche Artzuordnungen enthalten sein. Für die Beurteilung des Kollisionsrisikos mit ProBat 6.2 spielt dies jedoch keine Rolle, da das Modell zur Berechnung des Abschaltalgorithmus alle Fledermausarten in Summe betrachtet (BAUMBAUER 2019).

Alle Arten, deren Nachweise als hinreichend wahrscheinlich eingestuft wurden, fliegen regelmäßig im freien Luftraum und werden, mit Ausnahme der Nordfledermaus, im Niedersächsischen Leitfaden (NMUEK 2016) als kollisionsgefährdet benannt.

Tabelle 4: Fledermausarten nach automatischer Artbestimmung im Gondelbereich von WEA 1, WEA 3, WEA 6 und WEA 9

Erläuterungen: RLD = Rote Liste Deutschland (MEINIG & BOYE 2009); RLN = Rote Liste Niedersachsen (HECKENROTH 1993; THEUNERT 2008); Kategorie 1 – vom Aussterben bedroht; Kategorie 2 - Art ist „stark gefährdet“, Kategorie 3 - Art ist „gefährdet“, G – Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, V – Arten der Vorwarnliste, D – Daten unzureichend, n – derzeit nicht gefährdet; EHZ N = Erhaltungszustand in Niedersachsen innerhalb der atlantischen biogeografischen Region (NLWKN 2009a, b, 2010a, b, c, d, e, f, g, h, j, k, m), fett hervorgehoben: nach NI-Leitfaden (NMUEK 2016) windkrafteempfindliche Art aufgrund des Kollisionsrisikos

Art	RLD	RLN	EHZ N (atlant.)	Anzahl erfasster Rufsequenzen [N]											
				WEA 1			WEA 3			WEA 6			WEA 9		
				2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Arten, deren Nachweis als hinreichend wahrscheinlich angesehen werden kann															
Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)	G	2	unbekannt	2	1	10	0	-	13	4	5	2	8	4	11
Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	G	2	unzureichend	0	0	2	0	-	1	0	1	0	0	1	3
Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	V	2	unzureichend	275	367	554	354	-	255	338	420	300	487	713	307
Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	D	1	unzureichend	1	1	13	0	-	12	1	14	10	0	7	12
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	n	2	günstig	43	71	72	85	-	35	75	100	46	73	89	18
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	n	3	günstig	27	34	172	32	-	341	33	98	57	32	106	313
Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	D	-	schlecht	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	0	0
Zweifarbflodermas (<i>Vespertilio murinus</i>)	D	1	unbekannt	30	59	63	6	-	63	28	55	47	23	46	41

Art	RLD	RLN	EHZ N (atlant.)	Anzahl erfasster Rufsequenzen [N]											
				WEA 1			WEA 3			WEA 6			WEA 9		
				2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Arten, deren Nachweis im Gebiet oder im freien Luftraum als unwahrscheinlich einzustufen ist															
Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	n	-	-	3	1	3	3	-	8	2	5	2	4	6	1
Alpenfledermaus (<i>Hypsugo savii</i>)	D	-	-	0	2	1	3	-	3	2	4	4	0	2	1
Langflügelfledermaus (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	0	-	n. b.	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	0	3
Langohr-Fledermäuse* (<i>Plecotus spec.</i>)	V	2	günstig	0	0	1	1	-	0	0	0	2	0	0	0
	2	2	ungünstig												
Artengruppen (keine eindeutige Artzuordnung möglich)															
Abendseglerartige (<i>Nyctaloid</i>)	-	-	-	105	234	564	109	-	471	167	507	328	174	370	371
Zwergfledermausartige (<i>Pipistrelloid</i>)	-	-	-	144	374	834	251	-	326	139	567	577	235	520	240
unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)	-	-	-	232	421	659	318	-	412	304	663	322	408	587	314
Summe:				862	1.565	2.948	1.164	-	1.940	1.093	2.439	1.697	1.444	2.451	1.635

* *Plecotus auritus* und *Plecotus austriacus* sind akustisch nicht zu unterscheiden

Alle Arten, deren Nachweise als hinreichend wahrscheinlich eingestuft wurden, gehören zudem zu den ziehenden Fledermausarten, wobei die Zwergfledermaus zu den Kurzstreckenwanderern (NLWKN 2010m) und die Breitflügelfledermaus zu den Mittelstreckenwanderern gezählt werden (NLWKN 2010b). Die Nordfledermaus, der Große (und Kleine) Abendsegler, die Rauhautfledermaus sowie die Zweifarbfledermaus gelten als ausgeprägte Langstreckenzieher (NLWKN 2010f, i, j, l). Für die Mückenfledermaus wird zum Überwintern ein Abwandern in winterwarme Gebiete in Südosteuropa angenommen (NLWKN 2010h). Sie wäre daher ebenfalls als Langstreckenzieher einzuordnen.

An allen untersuchten WEA stammten die meisten Rufsequenzen vom Großen Abendsegler (Tabelle 4). Der Aktivitätsschwerpunkt der Art lag dabei im August während der herbstlichen Zugzeit. Auch im September wurden meist noch hohe Aktivitätsdichten der Art erfasst (siehe Anhänge 2a – 5c). Im Frühjahr (April / Mai) und zu Beginn der Wochenstubenzeit (Juni) wurden in beiden Jahren nur vereinzelt Rufsequenzen des Großen Abendseglers erfasst (siehe Anhänge 2b, 2c, 3b, 4b, 4c, 5b, 5c). Im Juli 2018 war die Anzahl der Rufsequenzen des Großen Abendseglers an WEA 1 deutlich höher als im September, an WEA 6 war die Anzahl ungefähr gleich hoch und an WEA 9 lag die Anzahl der Rufsequenzen im Juli deutlich unterhalb der des Septembers. Die Anzahl der Rufsequenzen des Septembers 2018 war an WEA 9 ähnlich hoch, wie im August. Im Juli 2019 war die Anzahl der Rufsequenzen des Großen Abendseglers an WEA 1, an WEA 3 und an WEA 6 ähnlich gering wie die im September. Auffällig waren im Juli 2019 eine sehr geringe Anzahl an Rufsequenzen dieser Fledermausart an WEA 9, die sehr gering war. Im Oktober, gegen Ende der herbstlichen Zugzeit, wurden dann meist keine Rufsequenzen der Art mehr registriert.

Ein ähnliches Aktivitätsmuster, allerdings mit deutlich geringeren Aktivitätsdichten, wurde bei der Zweifarbfledermaus beobachtet. Der Aktivitätsschwerpunkt der Art lag meist ebenfalls im August. Im Falle der WEA 1 wurde 2018 bereits im Juli der jährliche Aktivitätspeak beobachtet (siehe Anhang 2b). Bei WEA 6 bildete sich in 2018 kein deutlicher Aktivitätspeak der Zweifarbfledermaus heraus. Die Aktivität dieser Art war im Sommer und Herbst ähnlich niedrig.

Von den übrigen *Nyctaloiden*-Arten, Breitflügelfledermaus, Nordfledermaus und Kleiner Abendsegler, konnten nur vereinzelt Rufsequenzen erfasst werden.

Von der Rauhautfledermaus wurden an allen WEA Rufsequenzen erfasst. Auch bei dieser Art zeigen sich im Jahresverlauf deutliche Schwankungen in den erfassten Aktivitätsdichten. Im Frühjahr und bis gegen Ende der Wochenstubenzeit konnten in 2018 an allen WEA nur vereinzelt Rufsequenzen von Rauhautfledermäusen erfasst werden (siehe Anhänge 2b, 4b und 5b). Im August und September, während der herbstlichen Zugzeit, konnte dann ein signifikanter Anstieg der Aktivitätsdichten beobachtet werden. Gegen Ende der Zugzeit ließ die Aktivität von Rauhautfledermäusen wieder stark nach und es wurden nur noch vereinzelt Rufsequenzen erfasst. Dieses Aktivitätsmuster wiederholt sich 2019 an WEA 3 und 6. Bei WEA 9 waren in 2019 keine deutlichen Aktivitätspeaks erkennbar. An WEA 1 hingegen wurden im Juni und Juli die verhältnismäßig meisten Rufsequenzen aufgezeichnet.

Bei den Zwergfledermäusen lag der Aktivitätspeak meist gegen Ende der Wochenstubenzeit (Schwärmphase) im Juli (siehe Anhänge 4b und 5b). Auch im August ist die Aktivität dieser Art noch hoch (Anhänge 4c, 5c). Im September wurden, mit Ausnahme an WEA 3 in 2019 (Anhang 3b), dann nur noch wenige Rufsequenzen und im Oktober nur noch vereinzelt oder keine Rufsequenzen von Zwergfledermäusen erfasst. Auch im Frühjahr und zu Beginn der Wochenstubenzeit (April bis Juni) konnten nur vereinzelt Rufsequenzen von Zwergfledermäusen aufgezeichnet werden.

3.2 WEA 1

3.2.1 Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf

2017

Während des Erfassungszeitraums von August bis Oktober 2017 konnten insgesamt 862 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Davon war die Artengruppe der *Nyctaloiden* mit insgesamt 413 Rufsequenzen am häufigsten vertreten, den *Pipistrelloiden*-Arten konnten insgesamt 217 Rufsequenzen zugeordnet werden (Tabelle 5).

Etwa 60 % der Rufsequenzen wurde im August erfasst, ca. 40 % im September. Im Oktober wurden nur noch einzelne Rufsequenzen von *Pipistrelloiden* erfasst. Der jahreszeitlich letzte Rufnachweis stammt aus der Nacht vom 20. auf den 21. Oktober.

Tabelle 5: Aktivitätsverlauf an WEA 1 im Jahr 2017 nach Rufgruppen

Art	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
<i>Nyctaloide</i>	-	-	-	-	298	115	0	413
<i>Pipistrelloide</i>	-	-	-	-	81	131	5	217
Sonstige	-	-	-	-	135	97	0	232
Summe	-	-	-	-	514	343	5	862
☉ Rufsequenzen / Nacht	-	-	-	-	16,6	11,4	0,2	9,4

2018

Während des Erfassungszeitraums von April bis Oktober 2018 konnten insgesamt 1.565 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Davon war die Artengruppe der *Nyctaloiden* mit insgesamt 662 Rufsequenzen am häufigsten vertreten, den *Pipistrelloiden*-Arten konnten insgesamt 480 Rufsequenzen zugeordnet werden. Die restlichen 423 Rufsequenzen konnten keiner der beiden Artengruppen eindeutig zugeordnet werden (Tabelle 6).

Die ersten Rufsequenzen wurden am 07. April 2018 aufgenommen, die letzte am 17. Oktober. Die meisten Rufsequenzen wurden in den Sommermonaten Juli und August aufgezeichnet. In den Monaten April, Mai, Juni und Oktober wurden im Gondelbereich von WEA 1 nur geringe Aktivitätsdichten erfasst (Tabelle 6). In den Monaten April bis Juni war die Aktivität zunächst gering (< 100 Rufsequenzen). Im Juli nahm sie deutlich zu (535 Rufsequenzen). Im August

hingegen erhöhte sich die Rufaktivität nur geringfügig (540 Rufsequenzen). Im September war die Rufaktivität bereits wieder rückläufig (368 Rufsequenzen). Im Oktober wurden im Gondelbereich von WEA 1 nur geringe Aktivitätsdichten erfasst (Tabelle 6).

Tabelle 6: Aktivitätsverlauf an WEA 1 im Jahr 2018 nach Rufgruppen

Art	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
<i>Nyctaloide</i>	8	6	6	278	247	112	5	662
<i>Pipistrelloide</i>	9	16	23	91	155	170	16	480
Sonstige	4	12	3	166	138	86	14	423
Summe	21	34	32	535	540	368	35	1.565
☉ Rufsequenzen / Nacht	0,7	1,1	1,1	17,3	17,4	12,3	1,1	7,3

Das Aktivitätsmaximum der *Nyctaloiden*-Arten liegt im Juli während der Wochenstubenzeit sowie im August zu Beginn der herbstlichen Zugzeit (vgl. Anhang 4). Bei den *Pipistrelloiden*-Arten liegt das Aktivitätsmaximum im August und (Anfang) September während der herbstlichen Zugzeit (s. Anhang 4).

Die gemessenen Aktivitätsdichten von Fledermäusen variieren von Nacht zu Nacht. Es konnten über viele Nächte hinweg keine oder nur geringe Aktivitätsdichten (≤ 25 Rufsequenzen / Nacht) festgestellt werden (s. Anhang 4). In wenigen Nächten gab es hingegen ausgeprägte Aktivitätspeaks (> 100 Rufsequenzen / Nacht). Dabei kann in einer einzelnen Nacht oder in wenigen unmittelbar aufeinander folgenden Nächten teilweise ein großer Anteil der monatlichen Gesamtaktivität erfasst werden. So wurde in der Nacht vom 31. Juli auf den 1. August mit insgesamt 215 erfassten Rufsequenzen ca. 40 % der Gesamtaktivität des Julis erfasst (s. Anhang 4). In 2018 wurde in 64 Nächten Fledermausaktivität festgestellt. Insgesamt war in ca. 75 % der Nächte mit Fledermausaktivität diese gering. Aktivitätspeaks wurden in ca. 3,1 % der Nächte mit Fledermausaktivität beobachtet (siehe Anhang 2b).

2019

Während des Erfassungszeitraums von April bis Oktober 2019 konnten insgesamt 2.948 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Davon war die Artengruppe der *Nyctaloiden* mit insgesamt 1.206 Rufsequenzen am häufigsten vertreten. Den *Pipistrelloiden*-Arten konnten insgesamt 1.082 Rufsequenzen zugeordnet werden. Die restlichen 660 Rufsequenzen konnten keiner der beiden Artengruppen eindeutig zugeordnet werden (Tabelle 7).

Die ersten Rufsequenzen wurden am 24. April 2019 aufgenommen, die letzte am 22. Oktober. Die meisten Rufsequenzen wurden im August aufgezeichnet. In den Monaten April und Mai war die Aktivität zunächst gering (< 100 Rufsequenzen). Im Juni nahm sie deutlich zu (405 Rufsequenzen). Im Juli konnte nur eine geringfügige Steigerung der Rufaktivität beobachtet werden (574 Rufsequenzen). Im August hingegen nahm sie erneut stark zu (1.633 Rufsequenzen). Im September hat die Rufaktivität bereits wieder deutlich abgenommen (249 Rufsequenzen). Im Oktober wurden im Gondelbereich von WEA 1 nur geringe Aktivitätsdichten erfasst (Tabelle 7).

Tabelle 7: Aktivitätsverlauf an WEA 1 im Jahr 2019 nach Rufgruppen

Art	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
<i>Nyctaloide</i>	4	1	202	209	703	78	9	1.206
<i>Pipistrelloide</i>	12	3	96	235	589	116	31	1.082
Sonstige	6	2	107	130	341	55	19	660
Summe	22	6	405	574	1.633	249	59	2.948
☉ Rufsequenzen / Nacht	0,7	0,2	13,5	19,1	52,7	8,3	1,9	13,8

Das Aktivitätsmaximum der *Nyctaloiden*-Arten liegt im August während der herbstlichen Zugzeit (vgl. Anhang 2c). Bei den *Pipistrelloiden*-Arten liegt das Aktivitätsmaximum ebenfalls im August während der herbstlichen Zugzeit (s. Anhang 2c).

In 2019 wurde im Gondelbereich von WEA 1 in 82 Nächten Rufaktivität registriert. In ca. 67 % der Nächte mit Fledermausaktivität war diese gering. Aktivitätspeaks wurden in ca. 12 % der Nächte mit Fledermausaktivität beobachtet (siehe Anhang 8).

In 2019 wurden keine nächtlichen Aktivitätspeaks (> 100 Rufsequenzen / Nacht) bei den *Nyctaloiden* beobachtet. Bei den *Pipistrelloiden* hingegen gab es zwei nächtliche Aktivitätspeaks: In der Nacht des 30.7.2019 wurden 114 Rufsequenzen aufgenommen. Diese entsprechen ca. 48,5 % der Aktivität im Juli. Der zweite nächtliche Aktivitätspeak war in der Nacht des 30.8.2019. Die 104 Rufsequenzen dieser Nacht entsprechen 17,7 % der Aktivität im August.

3.2.2 Nächtlicher Aktivitätsverlauf

2017

Die Abbildung 1 zeigt den nächtlichen Aktivitätsverlauf von Fledermäusen an WEA 1 über den verkürzten Erfassungszeitraum 2017.

Der Beginn der Aktivitätsphase lag in der Regel mindestens eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. In einzelnen Nächten setzte die Aktivität von Fledermäusen im Gondelbereich von WEA 1 auch erst ab ca. eine Stunde nach Sonnenuntergang ein (siehe Abbildung 1).

Das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase wurde an WEA 1 spätestens ca. eine Stunde vor Sonnenaufgang erreicht (Abbildung 1). Jedoch endete in den meisten Erfassungsnächten die Aktivitätsphase deutlich früher, im Oktober beschränkte sich die Aktivitätsphase auf die ersten drei Stunden nach Sonnenuntergang.

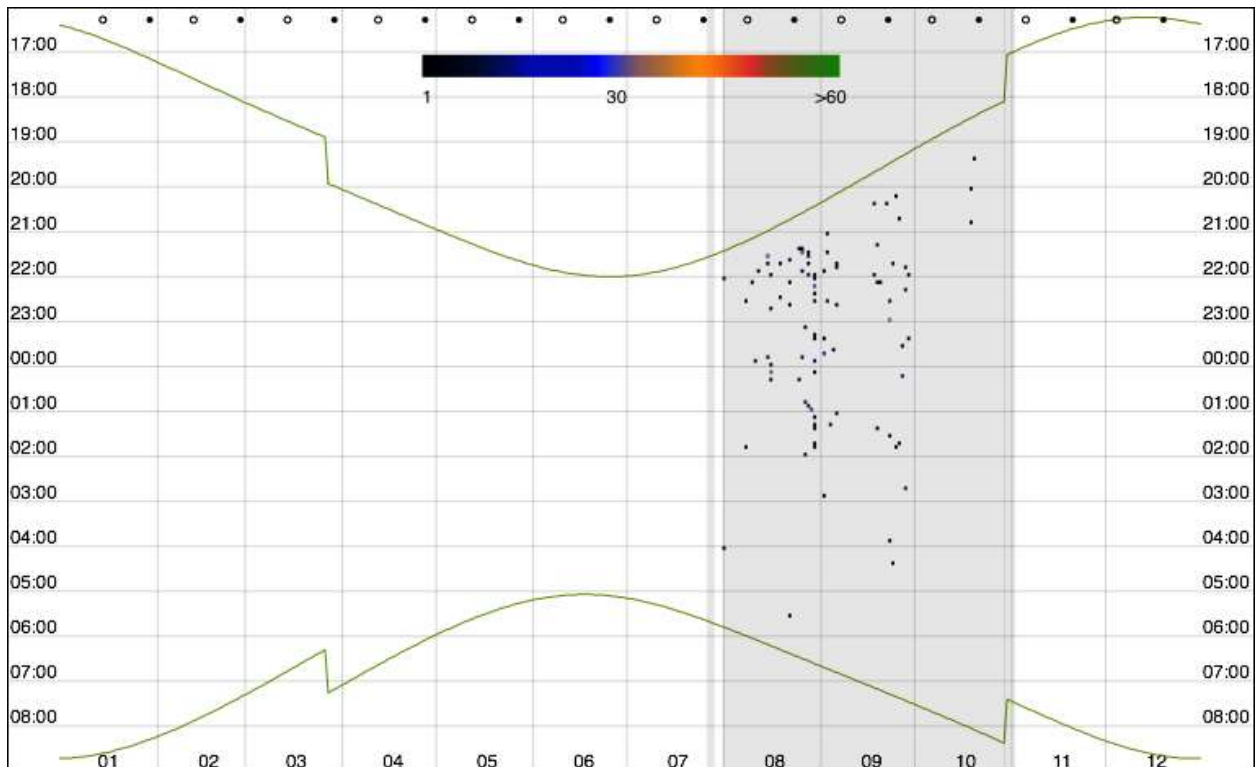


Abbildung 1: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 an WEA 1

Erläuterungen: Die x-Achse stellt dabei die Zeit (h) und die y-Achse die Monate dar. Die grünen Linien repräsentieren den Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgang. Die graue Fläche zeigt die Zeit, in der der Batcorder aktiv war.

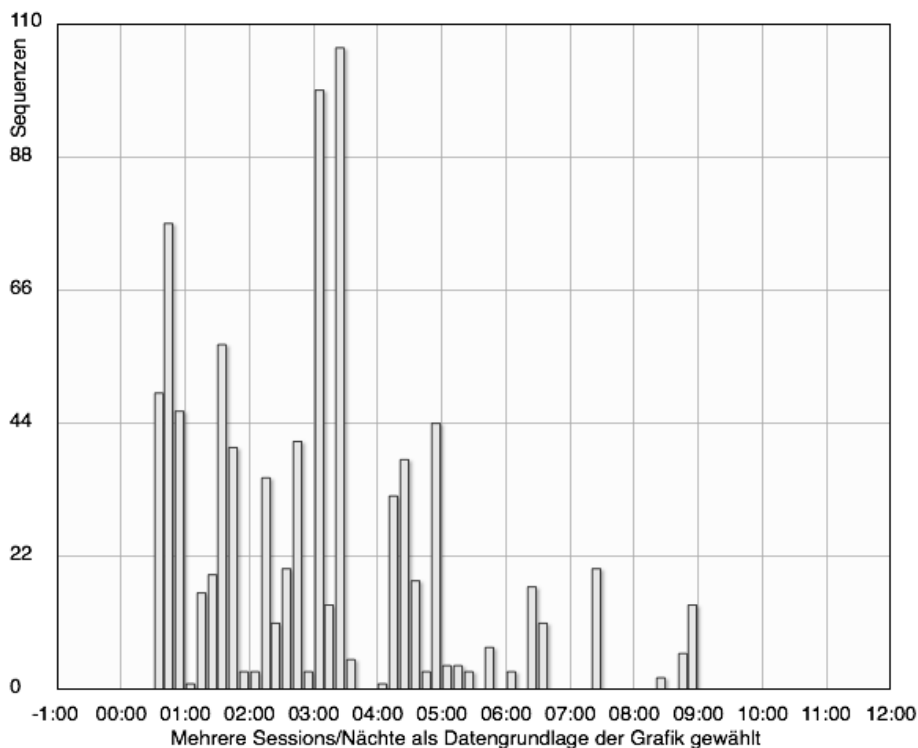


Abbildung 2: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 1

Erläuterungen: -1.00 = 1 h vor Sonnenuntergang, 00:00 = Sonnenuntergang, 01:00 = 1 h nach Sonnenuntergang usw.

Der Schwerpunkt der nächtlichen Verteilung der Fledermausaktivität lag allgemein in der ersten Nachthälfte. Im Jahr 2017 wurde der überwiegende Anteil der Aktivität bis ca. drei Stunden nach Sonnenuntergang erfasst (Abbildung 2). Aktivitäten vor Sonnenuntergang oder nach Sonnenaufgang wurden im gesamten Erfassungszeitraum nicht beobachtet.

2018

Die Abbildung 3 zeigt den nächtlichen Aktivitätsverlauf von Fledermäusen an WEA 1 über den gesamten Erfassungszeitraum 2018. Der Beginn der Aktivitätsphase lag im Jahr 2018 ebenfalls in der Regel mindestens eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. In einzelnen Nächten setzte die Aktivität von Fledermäusen im Gondelbereich auch erst eine Stunde nach Sonnenuntergang ein (siehe Abbildung 3).

Das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase wurde an WEA 1 von Anfang Juli bis Anfang September ca. eine Stunde vor Sonnenaufgang erreicht (Abbildung 3). In den übrigen Monaten endete die Aktivitätsphase deutlich früher. Im Oktober war die Aktivitätsphase auf die erste Nachthälfte beschränkt.

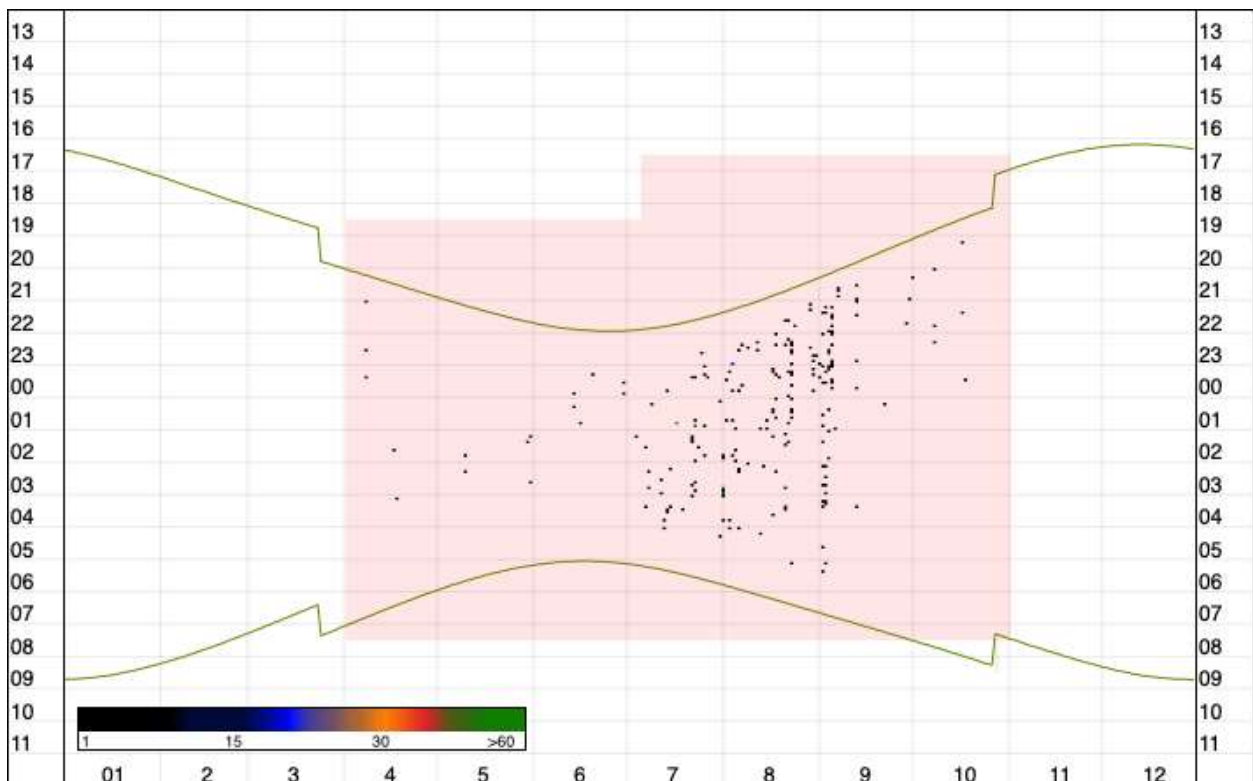


Abbildung 3: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 an WEA 1

Erläuterungen: Die x-Achse stellt dabei die Zeit (h) und die y-Achse die Monate dar. Die grünen Linien repräsentieren den Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgangs. Die rote Fläche zeigt die Zeit, in der der Batcorder aktiv war.

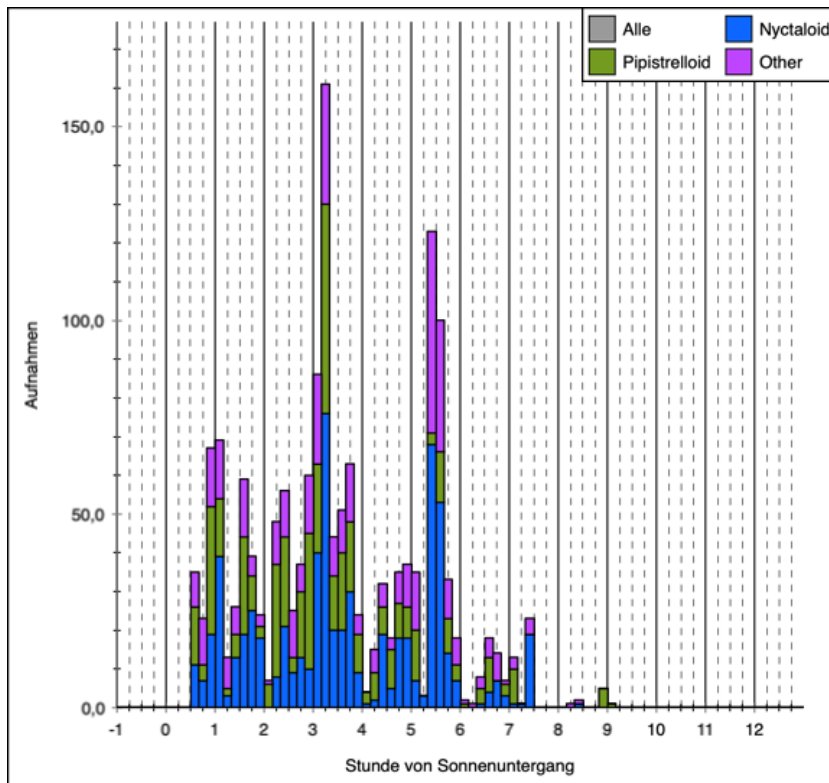


Abbildung 4: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 im Gondelbereich von WEA 1

Erläuterungen: -1= 1 h vor Sonnenuntergang, 0= Sonnenuntergang, 1 = 1 h nach Sonnenuntergang usw.

Der Schwerpunkt der nächtlichen Verteilung der Fledermausaktivität lag in der ersten Nachthälfte (30 Minuten nach Sonnenuntergang bis vier Stunden nach Sonnenuntergang). Im Jahr 2018 wurde der überwiegende Anteil der Aktivität bis ca. sechs Stunden nach Sonnenuntergang erfasst (Abbildung 4). Aktivitäten vor Sonnenuntergang oder nach Sonnenaufgang wurden im gesamten Erfassungszeitraum nicht beobachtet.

2019

Die Abbildung 5 zeigt den nächtlichen Aktivitätsverlauf von Fledermäusen an WEA 1 über den gesamten Erfassungszeitraum 2019. Der Beginn der Aktivitätsphase lag im Jahr 2019 ebenfalls in der Regel eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. Im April setzte die Aktivität von Fledermäusen im Gondelbereich auch erst nach Mitternacht ein (siehe Abbildung 5). Im Oktober begann die nächtliche Aktivität mindestens eine Stunde nach Sonnenuntergang.

Das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase wurde an WEA 1 meist ca. eine Stunde vor Sonnenaufgang erreicht (Abbildung 5). Im September endete die Aktivitätsphase mehrere Stunden vor Sonnenaufgang. In Mai und Oktober war die Aktivitätsphase auf die erste Nachthälfte beschränkt.

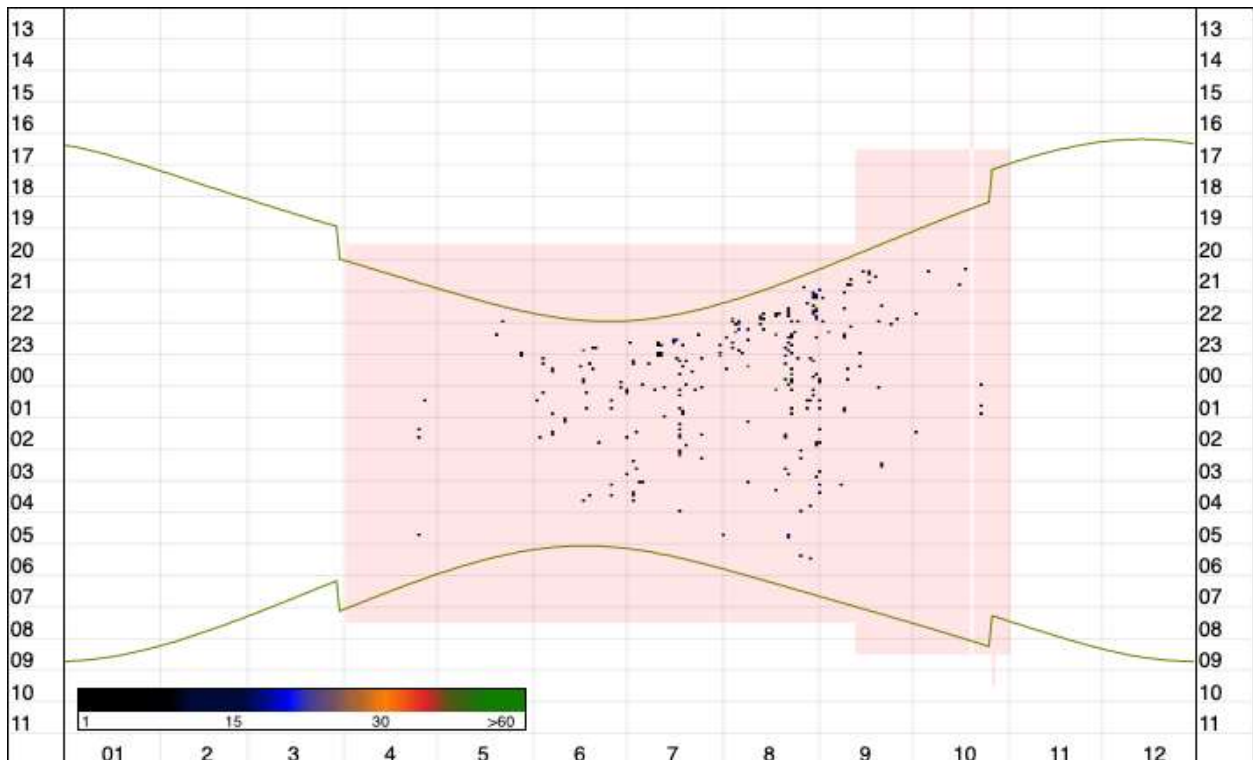


Abbildung 5: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 an WEA 1

Erläuterungen: Die x-Achse stellt dabei die Zeit (h) und die y-Achse die Monate dar. Die grünen Linien repräsentieren den Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgangs. Die rote Fläche zeigt die Zeit, in der der Batcorder aktiv war.

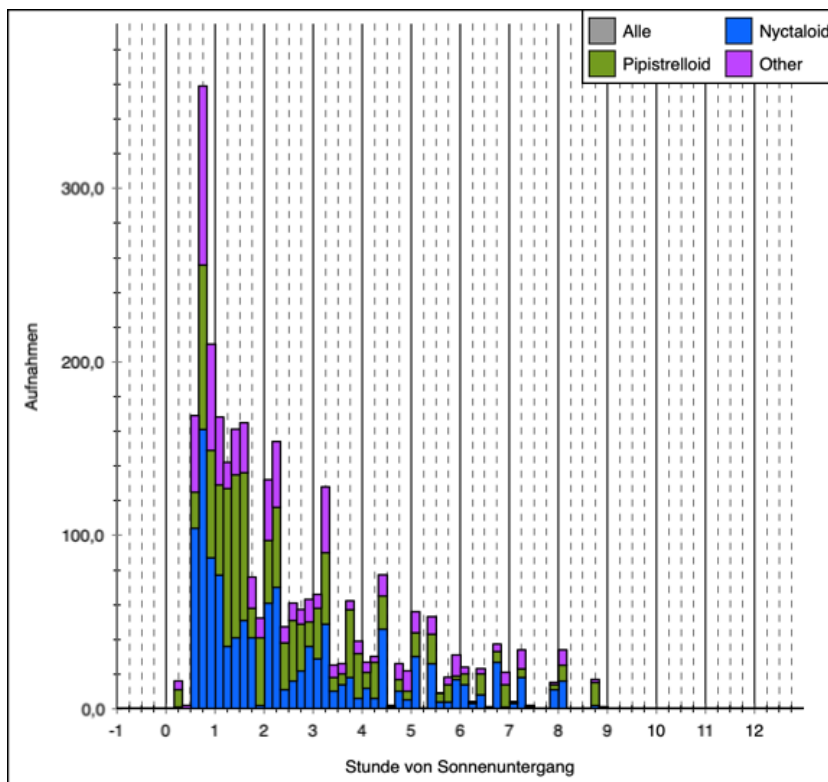


Abbildung 6: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 1

Erläuterungen: -1 = 1 h vor Sonnenuntergang, 0 = Sonnenuntergang, 1 = 1 h nach Sonnenuntergang usw.

Der Schwerpunkt der nächtlichen Verteilung der Fledermausaktivität lag in der ersten Nachthälfte (30 Minuten nach Sonnenuntergang bis vier Stunden nach Sonnenuntergang). Im Jahr 2019 wurde der überwiegende Anteil der Aktivität bis ca. neun Stunden nach Sonnenuntergang erfasst (Abbildung 6). Aktivitäten vor Sonnenuntergang oder nach Sonnenaufgang wurden im gesamten Erfassungszeitraum nicht beobachtet.

3.2.3 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit

2017

Im Jahr 2017 konnten zwischen den Artengruppen der *Pipistrelloiden* und *Nyctaloiden* an WEA 1 nur geringe Unterschiede hinsichtlich der Aktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit festgestellt werden. Sowohl die *Pipistrelloiden*- als auch die *Nyctaloiden*-Arten erreichten eine kumulierte Gesamtaktivität von 50 % bei Windgeschwindigkeiten von etwa 4,5 m/s und eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 7,5 m/s (siehe Abbildung 7).

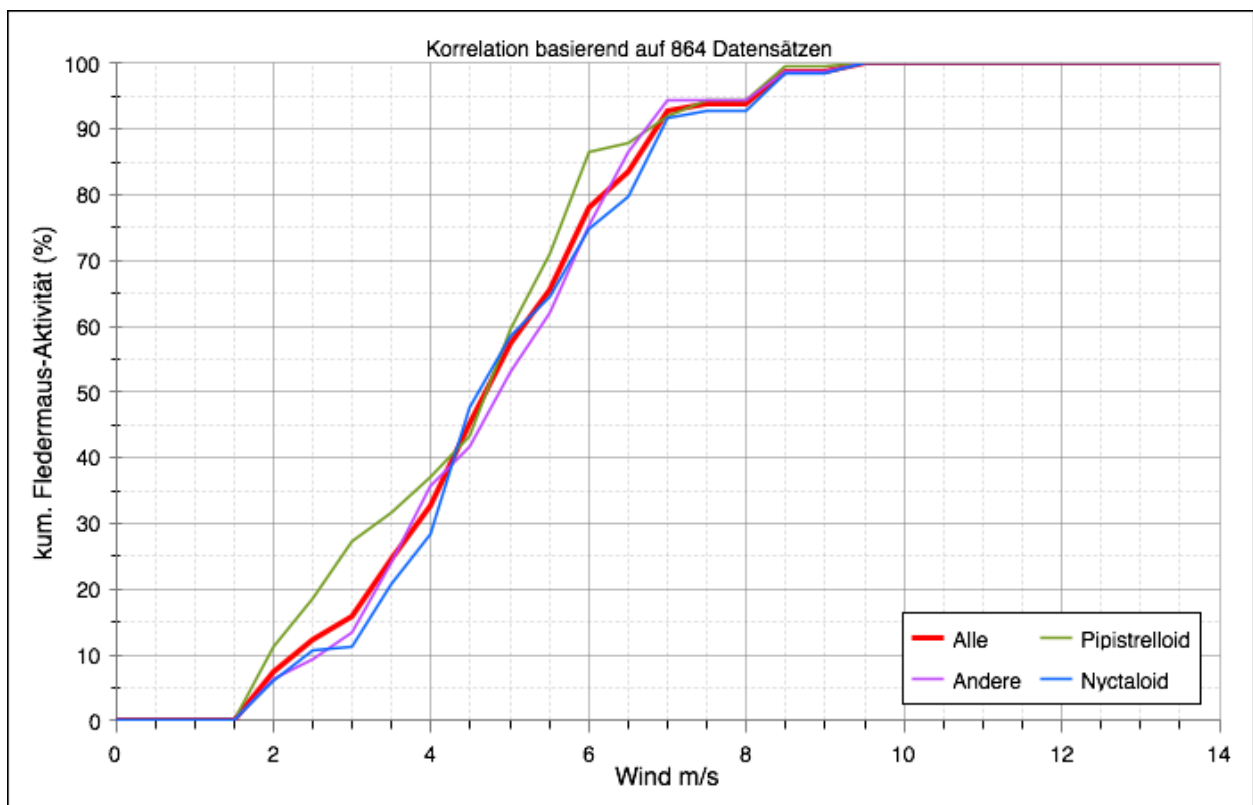


Abbildung 7: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1 im Jahr 2017 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

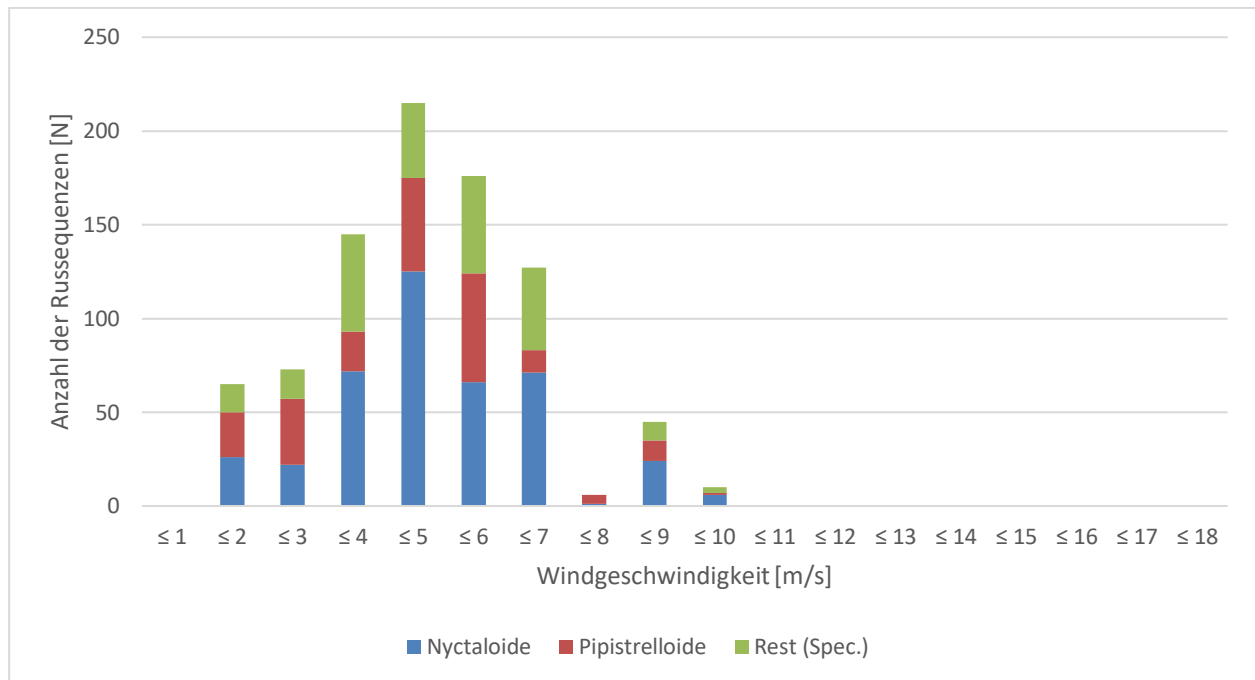


Abbildung 8: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (bei Nordex N 117 = 3 m/s) ist generell kein Kollisionsrisiko zu erwarten. Jedoch wurde bei Windgeschwindigkeiten < 3 m/s lediglich ein Anteil von ca. 16 % der Fledermausaktivität erfasst. Circa 84 % der im Jahr 2017 an WEA 1 erfassten Gesamtaktivität von Fledermäusen wurde bei Windgeschwindigkeiten oberhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA registriert. Oberhalb der im Genehmigungsbescheid als Grenzwert festgesetzten Windgeschwindigkeit von 7 m/s wurden in August und September nur 61 Rufsequenzen erfasst. Dies entspricht einem Anteil von ca. 7,1 % der Gesamtaktivität. Dabei war der Anteil der *Nyctaloiden* im Vergleich zu den *Pipistrelloiden* etwa gleich groß.

Die maximale Windgeschwindigkeit, bei der im Jahr 2017 noch Fledermausaktivität registriert wurde, lag bei ca. 9,2 m/s. Bei Windgeschwindigkeiten über 7 m/s war dabei jedoch ein starker Rückgang der Aktivität zu beobachten (Abbildung 8).

2018

Im Jahr 2018 wurde ca. 42 % der Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (im Jahr 2017 waren es nur ca. 16 %) registriert. Circa 58 % der Rufsequenzen wurde bei Windgeschwindigkeiten ab 3 m/s aufgezeichnet. Der Anteil der Gesamtaktivität von Fledermäusen, die oberhalb der im Genehmigungsbescheid als Grenzwert festgesetzten Windgeschwindigkeit von 7 m/s erfasst wurde, lag bei 6,3 % (im Jahr 2017 bei 7,5 %). In allen Monaten außer April waren Fledermäuse im Gondelbereich bei ≥ 7 m/s aktiv. Im Mai und Oktober wurden jedoch nur vereinzelte Rufsequenzen bei diesen Windgeschwindigkeiten registriert.

Im Gegensatz zu 2017 konnten im Jahr 2018 hinsichtlich der Aktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit Unterschiede zwischen den Artengruppen der *Pipistrelloiden* und *Nyctaloiden* festgestellt werden. Zwar erreichten sowohl die *Pipistrelloiden*- als auch die *Nyctaloiden*-

Arten auch im Jahr 2018 eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 7,5 m/s (siehe Abbildung 9), 5,6 % der *Nyctaloiden* waren bei Windgeschwindigkeiten ≥ 7 m/s aktiv, bei den *Pipistrelloiden* waren es 7,5 %.

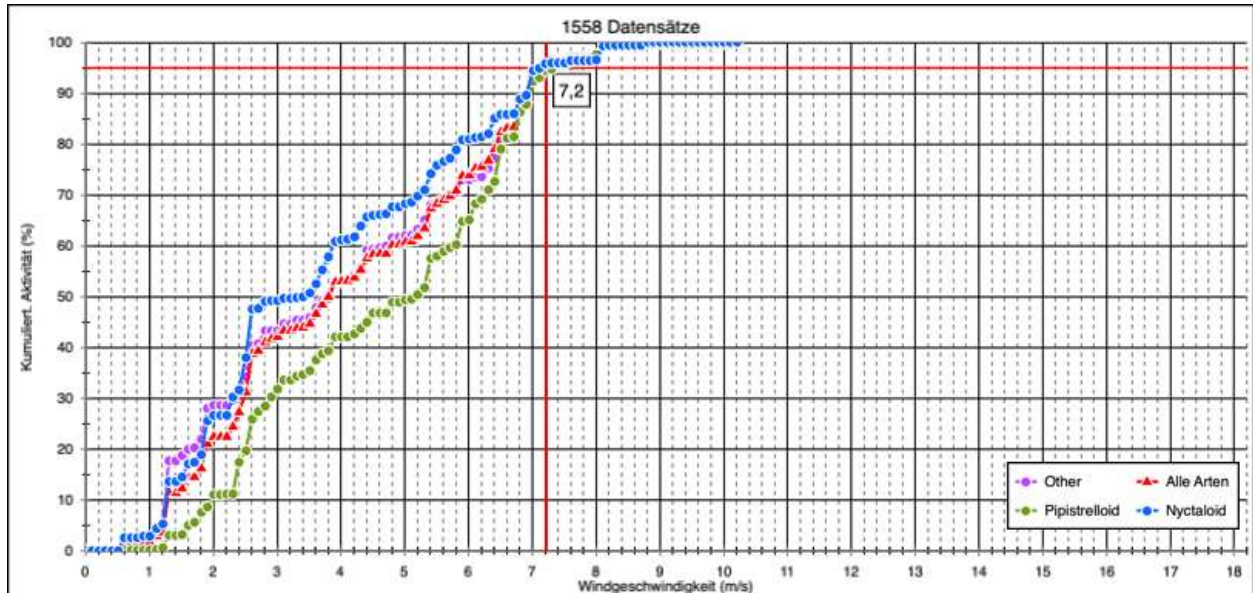


Abbildung 9: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1 im Jahr 2018 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige; Horizontale rote Linie = 95 % Percentil; senkrechte rote Linie: Grenzwert

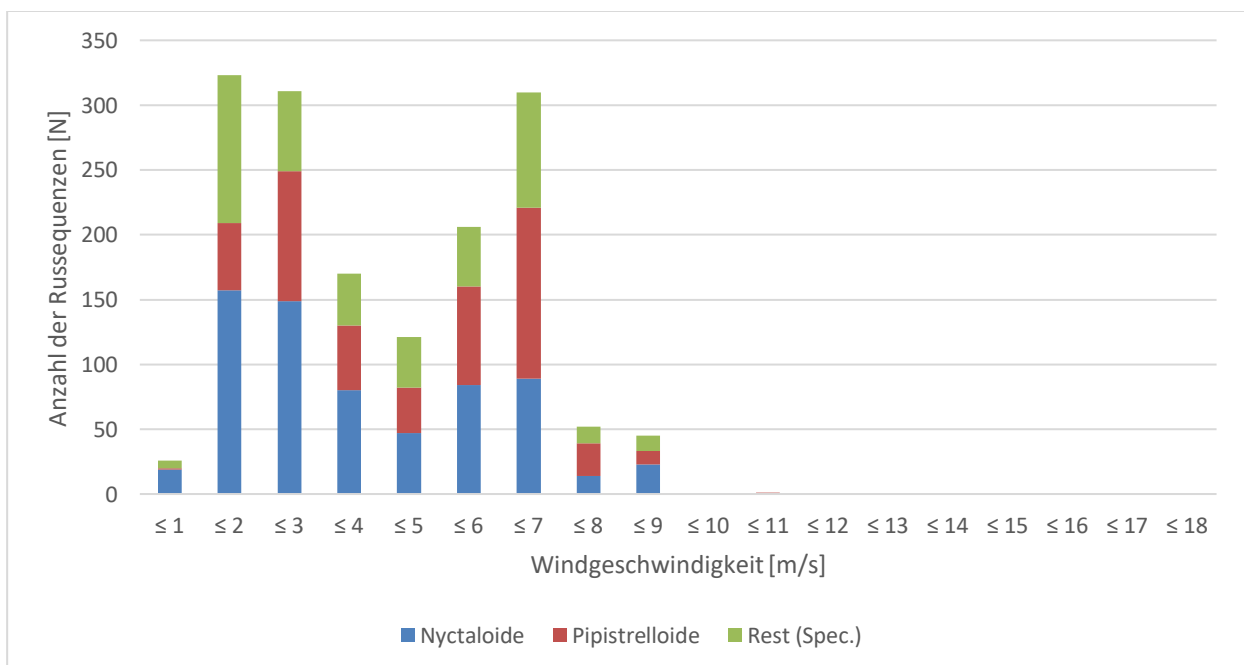


Abbildung 10: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Während jedoch die *Nyctaloiden* bereits bei Windgeschwindigkeiten von ca. 3 m/s eine kumulierte Gesamtaktivität von 50 % erreichten, wurde bei den *Pipistrelloiden* dieser Wert erst bei Windgeschwindigkeiten von ca. 5 m/s erreicht. Die maximale Windgeschwindigkeit, bei der noch Fledermausaktivität registriert wurde, lag bei ca. 10,1 m/s (im Jahr 2017 knapp unter 9,2 m/s). Bei Windgeschwindigkeiten über 7,5 m/s war die Anzahl der aufgezeichneten Rufsequenzen stark rückläufig (Abbildung 10).

2019

In 2019 wurde ca. 36 % (2018: 42 %, 2017: ca. 16 %) der Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA 1 registriert. Ungefähr 64 % der Rufsequenzen wurden bei Windgeschwindigkeiten ab 3 m/s aufgezeichnet. Der Anteil der Gesamtaktivität von Fledermäusen, die oberhalb der im Genehmigungsbescheid als Grenzwert festgesetzten Windgeschwindigkeit von 7 m/s erfasst wurden, lag bei 4 % (2018: 6,3 %, 2017: 7,5 %). Fledermausaktivität oberhalb des Grenzwertes wurde in allen Monaten außer September und Oktober beobachtet.

Auch in 2019 konnten Unterschiede zwischen den Artengruppen der *Pipistrelloiden* und *Nyctaloiden* hinsichtlich der Aktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit festgestellt werden. Zwar erreichten sowohl die *Pipistrelloiden* als auch die *Nyctaloiden*-Arten auch im Jahr 2019 eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 6,8 m/s (siehe Abbildung 11), aber während 31 % der *Nyctaloiden* bei Windgeschwindigkeiten unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit aktiv waren, waren es bei den *Pipistrelloiden* schon 46 %. Ungefähr 3 % der *Nyctaloiden* waren bei Windgeschwindigkeiten oberhalb des Grenzwertes aktiv, bei den *Pipistrelloiden* waren es ca. 5 %.

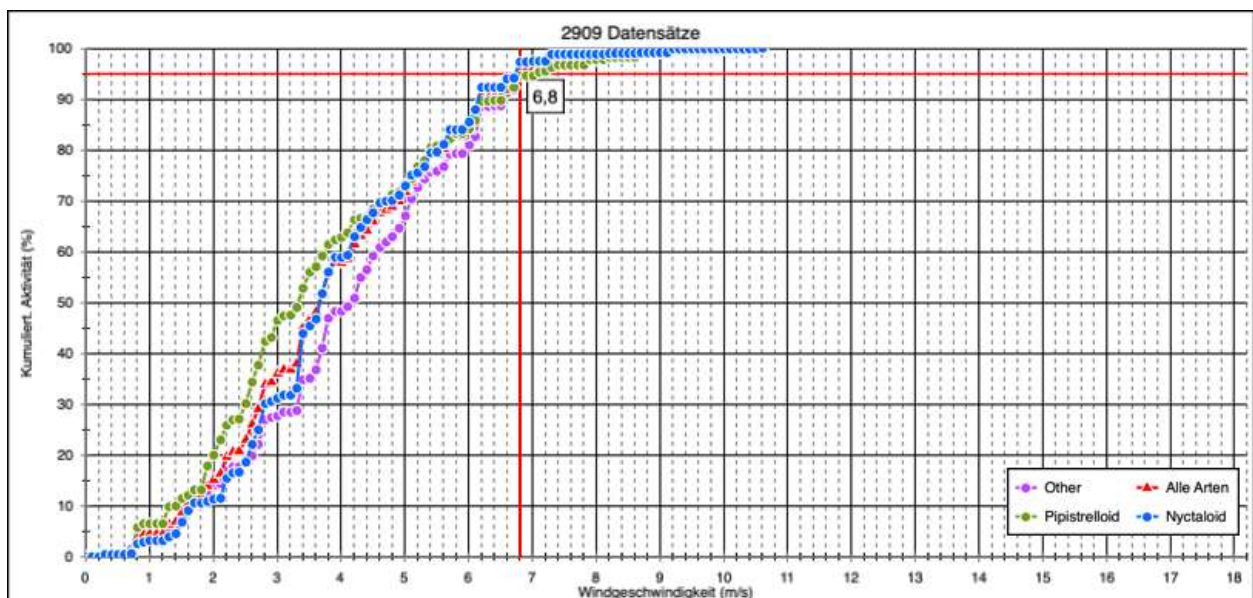


Abbildung 11: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1 im Jahr 2019 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

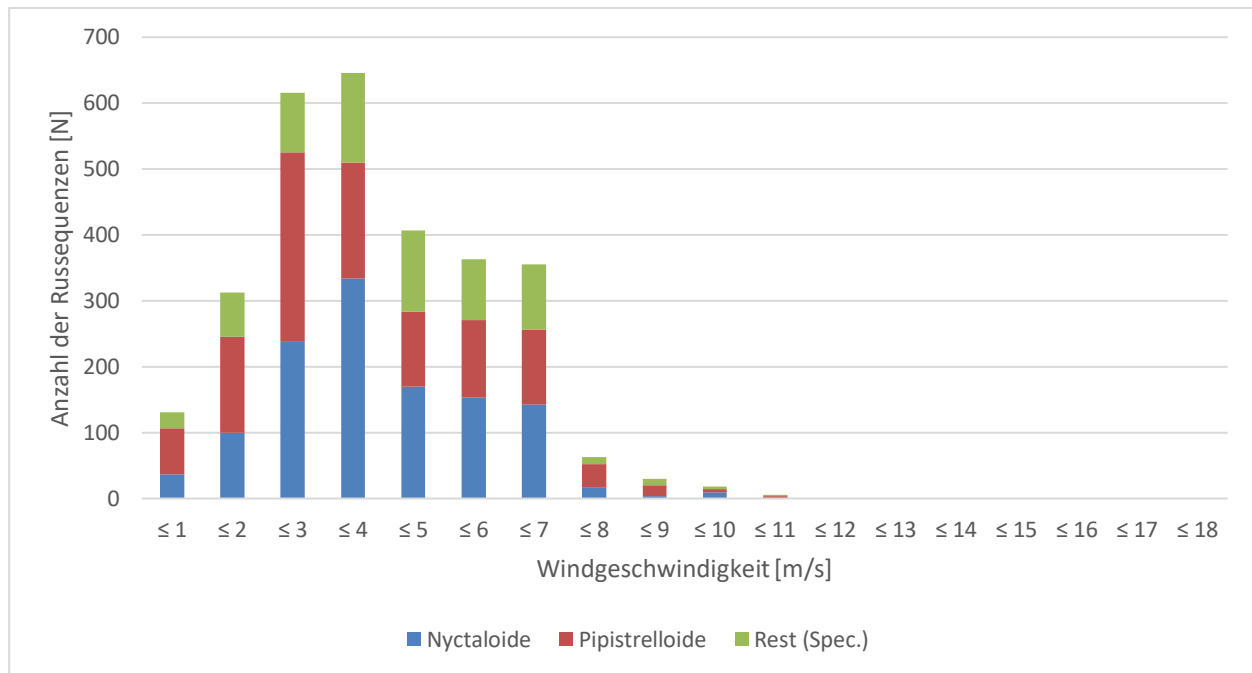


Abbildung 12: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 1

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Die maximale Windgeschwindigkeit, bei der noch Fledermausaktivität registriert wurde, lag bei ca. 10,5 m/s (2018: 10,1 m/s, 2017: ca. 9,2 m/s). Bei Windgeschwindigkeiten über 7,5 m/s war die Anzahl der aufgezeichneten Rufsequenzen stark rückläufig (Abbildung 12).

3.2.4 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur

2017

Rufsequenzen von Fledermäusen waren im Gondelbereich von WEA 1 im Jahr 2017 ab Temperaturen von ca. 11 °C nachweisbar. Wie die Tabelle 6 zeigt, handelte es sich dabei meist nur um vergleichsweise wenige Rufsequenzen. Eine deutliche Zunahme der Aktivität war ab etwa 14 °C zu beobachten, ab ca. 16 °C erfolgte ein zur Temperatur proportionaler Anstieg der Aktivität (Abbildung 13). Zwischen den *Pipistrelliden* und den *Nyctaliden* sind Unterschiede bezüglich der Aktivität in Abhängigkeit von der Temperatur zu beobachten. Während bei den *Pipistrelliden* eine Aktivität bereits ab ca. 11 °C festgestellt wurde, wurden Nachweise bei den *Nyctaliden* erst ab ca. 14 °C erbracht (Abbildung 14). Insgesamt reichte die Temperaturspanne, in der Fledermäuse im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 1 aktiv waren, von ca. 11 °C im September bis maximal 25 °C im August (siehe Tabelle 8).

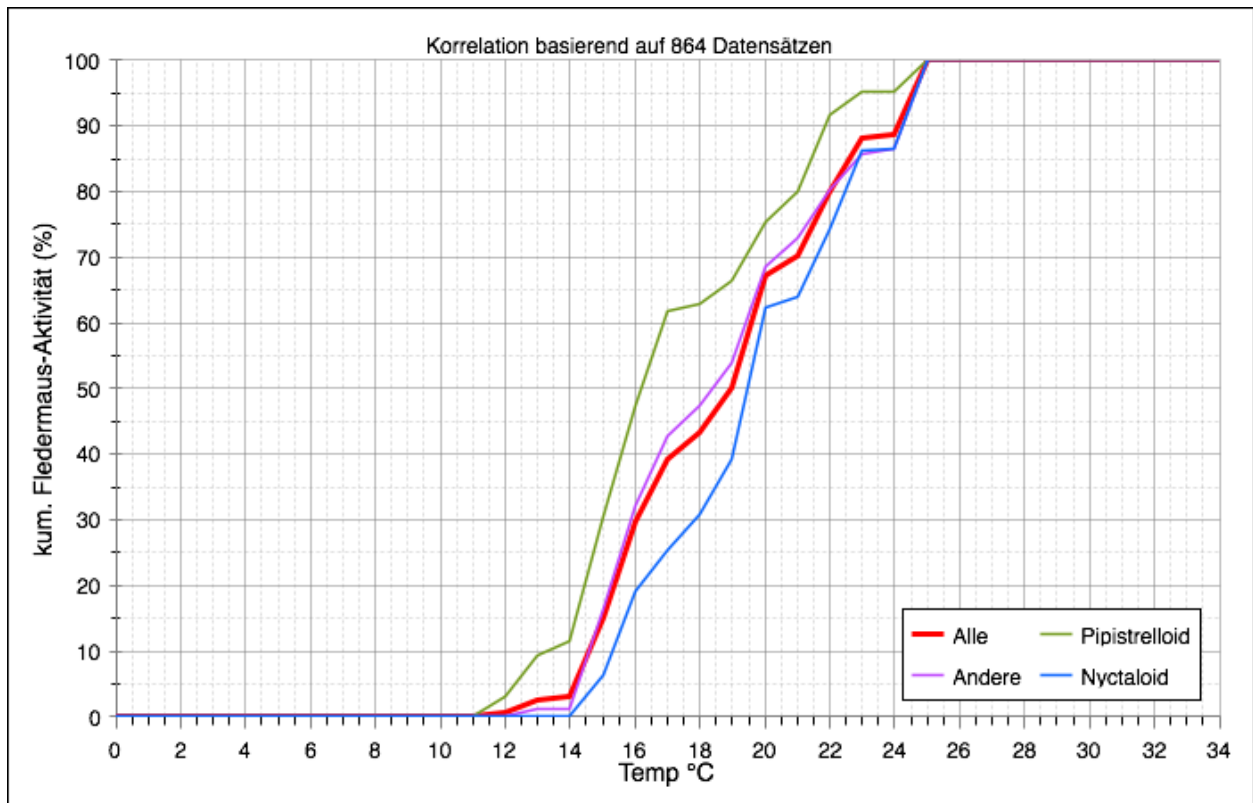


Abbildung 13: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1 für 2017 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

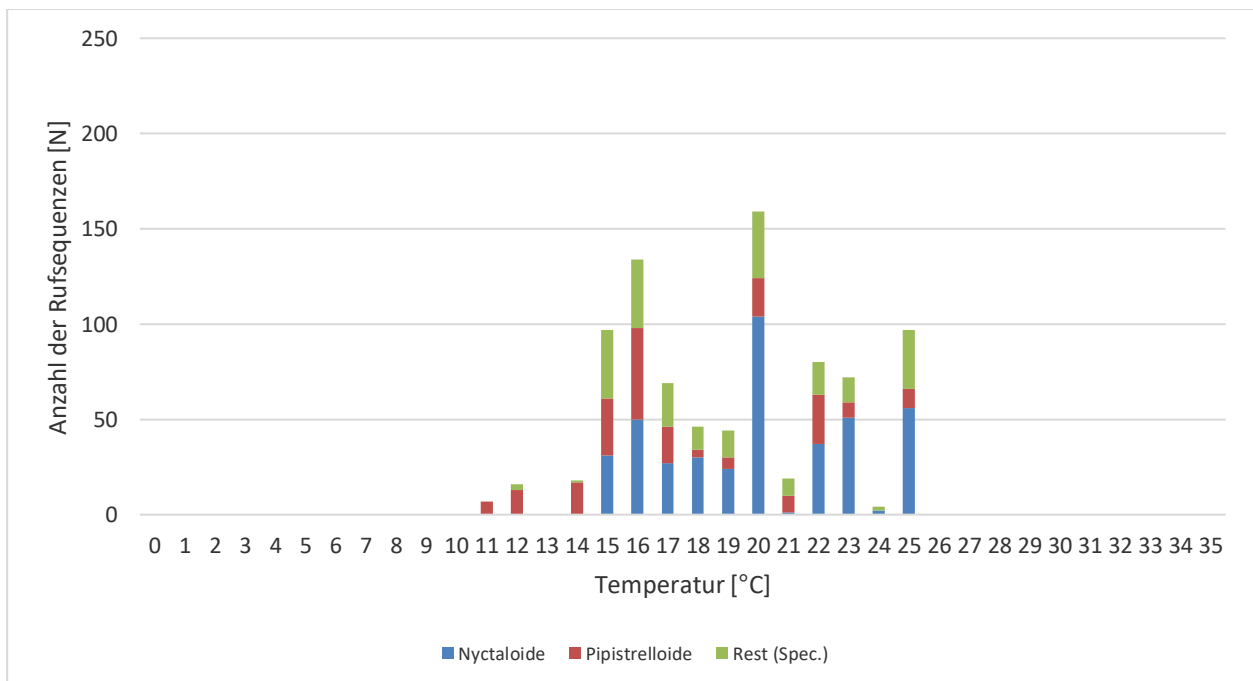


Abbildung 14: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Tabelle 8: An WEA 1 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2017

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Zellen geben die Temperaturspanne (Minimum – Maximum) an, die im jeweiligen Monat auf der WEA 1 als Außentemperatur gemessen wurde. Das 5 % Perzentil ist als rote Line eingetragen.

Temperatur [°C]	Rufsequenzen							
	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
30								0
29								0
28								0
27								0
26								0
25					97			97
24					4			4
23					72			72
22					80			80
21					19			19
20					137	22		159
19					43		1	44
18					31	15		46
17					25	44		69
16						130	4	134
15					6	91		97
14						18		18
13						16		16
12						7		7
11								0
10								0
9								0
8								0
7								0
6								0
5								0
4								0
3								0
2								0
1								0
0								0
Summe	-	-	-	-	514	343	5	862
5 %- Perzentil	-	-	-	-	16	12	(16)*	15

* Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs (Anzahl erfasster Rufsequenzen) ist keine sinnvolle Berechnung des 5 %-Perzentils möglich.

2018

Rufsequenzen von Fledermäusen waren im Gondelbereich von WEA 1 auch im Jahr 2018 ab Temperaturen von ca. 11 °C nachweisbar. Ab ca. 16 °C erfolgte ein zur Temperatur proportionaler Anstieg der Aktivität (Abbildung 15).

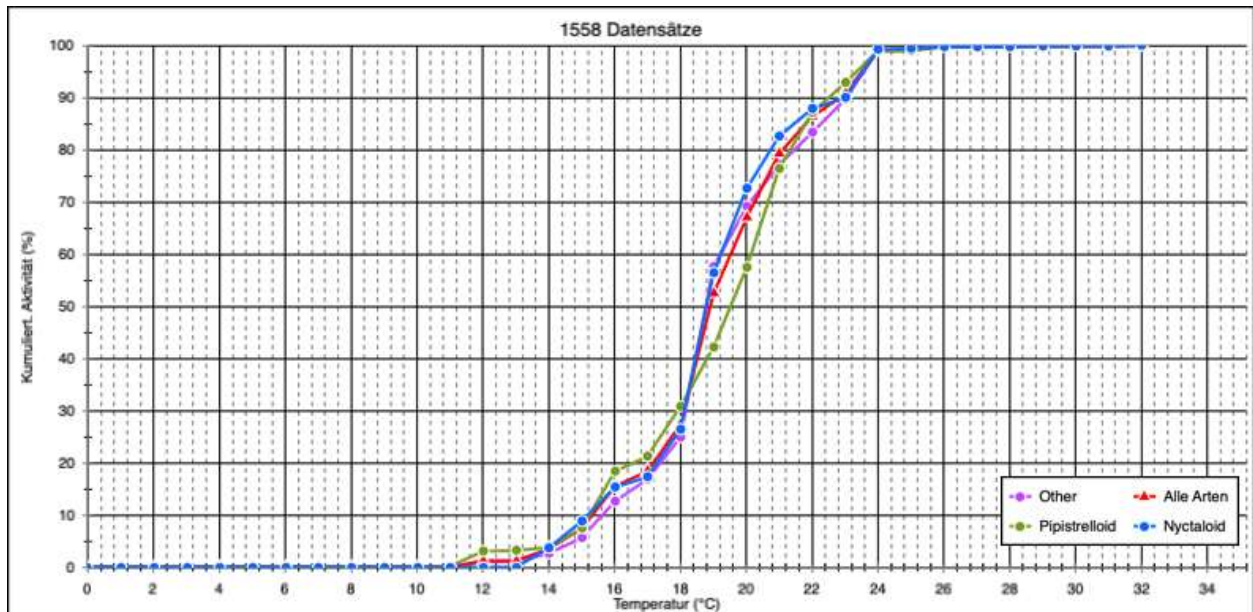


Abbildung 15: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1 für 2018 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

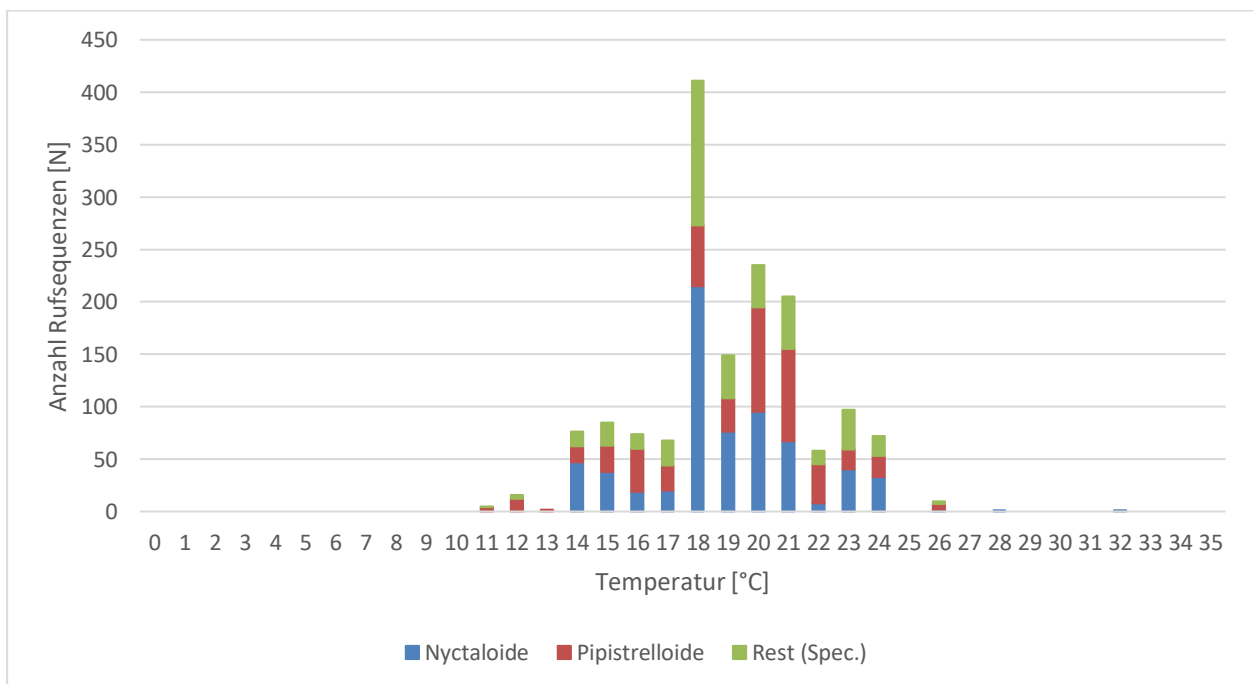


Abbildung 16: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

Auch hier sind Unterschiede zwischen *Pipistrelliden* und den *Nyctaliden* bezüglich der Aktivität in Abhängigkeit von der Temperatur zu beobachten. Während wie im Jahr 2017 bei den *Pipistrelliden* eine Aktivität bereits ab ca. 11 °C festgestellt wurde, wurden Nachweise bei den *Nyctaliden* erst ab ca. 14 °C erbracht (Abbildung 16). Insgesamt reichte die Temperaturspanne, in der Fledermäuse im Jahr 2018 im Gondelbereich von WEA 1 aktiv waren, von ca. 11 °C in April und Oktober und 32 °C im Juli (im Jahr 2017: 11 °C bis 25 °C, siehe Tabelle 8).

Das 5 % Perzentil für die Temperatur lag im Jahresdurchschnitt bei ca. 14 °C. Im Jahresverlauf schwankte es zwischen minimal 11 °C bzw. 12 °C in April und Oktober und maximal 16 °C im August (Tabelle 9).

Tabelle 9: An WEA 1 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2018

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Zellen geben die Temperaturspanne (Minimum – Maximum) an, die im jeweiligen Monat auf der WEA 1 als Außentemperatur gemessen wurde. Das 5 % Perzentil ist als rote Linie eingetragen.

Temperatur [°C]	Rufsequenzen							
	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
34								0
33								0
32				1				1
31								0
30								0
29								0
28				1				1
27								0
26				10				1
25								0
24		20		17	22	13		72
23					57	27	13	97
22		6		3	13	35	1	58
21		8		83	80	34		205
20	10		20	119	59	27		235
19			3	26	120			149
18	7			216	121	67		411
17				12	12	44		68
16			3	3	53	15		74
15			6	34	3	42		85
14				10		59	7	76
13						2		2
12						2	14	16
11	4					1		5
10								0
9								0
8								0
7								0
6								0
5								0
4								0
3								0
2								0
1								0
Summe	21	34	32	535	540	368	35	1.565
5 %-Perzentil	(11)*	(21)*	(15)*	15	16	14	(12)*	14

* Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs der Messwerte sind die Ergebnisse der Berechnung des 5 % - Perzentils für April, Mai, Juni und Oktober nur begrenzt aussagekräftig.

2019

Rufsequenzen von Fledermäusen waren im Gondelbereich von WEA 1 in 2019 ab Temperaturen von ca. 10 °C nachweisbar. Ab ca. 14 °C erfolgte ein zur Temperatur proportionaler Anstieg der Aktivität (Abbildung 17).

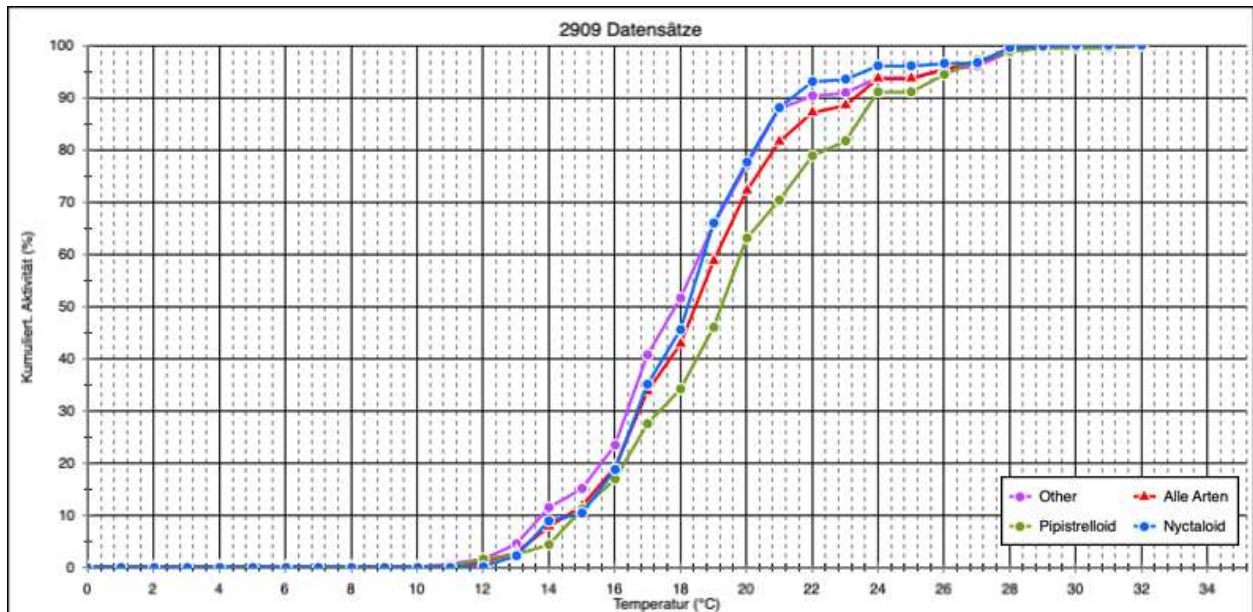


Abbildung 17: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1 für 2019 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

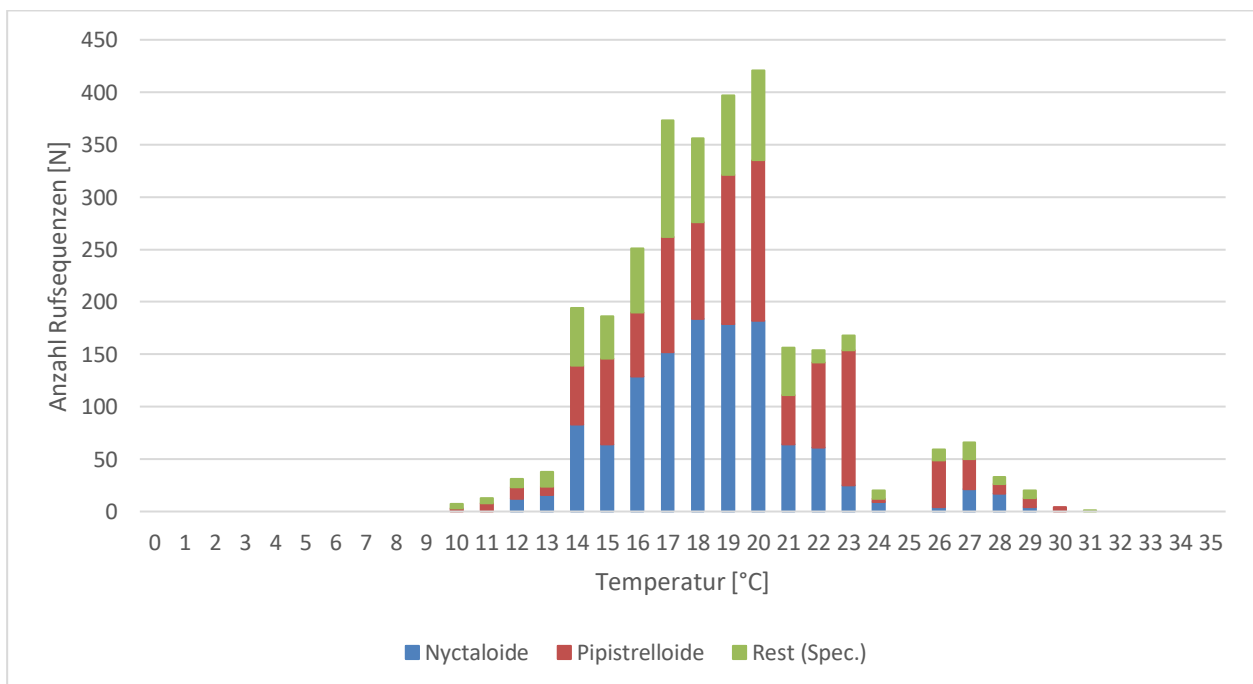


Abbildung 18: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 1

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

Auch hier sind Unterschiede zwischen *Pipistrelliden* und den *Nyctaliden* bezüglich der Aktivität in Abhängigkeit von der Temperatur zu beobachten. Während bei den *Pipistrelliden* in 2019 eine Aktivität bereits ab ca. 10 °C festgestellt wurde, wurden Nachweise bei den *Nyctaliden* erst ab ca. 12 °C erbracht. Insgesamt reichte die Temperaturspanne, in der Fledermäuse im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 1 aktiv waren, von ca. 10 °C im Oktober und 31 °C im Juli (2018: 11 °C bis 32 °C, 2017: 11 °C bis 25 °C, siehe Abbildung 18).

Das 5 % Perzentil für die Temperatur lag im Jahresdurchschnitt bei ca. 14 °C. Im Jahresverlauf schwankte es zwischen minimal 10 °C im Oktober und maximal 16 °C im August (Tabelle 10).

Tabelle 10: An WEA 1 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2019

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Zellen geben die Temperaturspanne (Minimum – Maximum) an, die im jeweiligen Monat auf der WEA 1 als Außentemperatur gemessen wurde. Das 5 % Perzentil ist als rote Linie eingetragen.

Temperatur [°C]	Rufsequenzen							
	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
34								0
33								0
32								0
31				5				0
30								0
29			10		10			20
28			32	1				33
27			1	1	64			66
26				14	45			59
25								0
24			20					20
23			24	124	20			168
22				16	138			154
21					156			156
20				20	401			421
19			96	53	248			397
18			53	79	224			356
17		1	40	50	196	86		373
16			91	23	113	24		251
15			33	56		71	26	186
14	7		5	111	18	50	3	194
13		3		21		14		38
12	4					4	23	31
11	11	2						13
10							7	7
9								0
8								0
7								0
6								0
5								0
4								0
3								0
2								0
1								0
Summe	22	6	405	574	1.633	249	59	2.948
5 %-Perzentil	11	(11)*	15	14	16	13	10	14

* Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs der Messwerte sind die Ergebnisse der Berechnung des 5 % - Perzentils für Mai nur begrenzt aussagekräftig.

3.2.5 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von Niederschlägen

2018

Im Erfassungszeitraum (214 Nächte) wurden durch den Regensensor insgesamt 79 Nächte mit Niederschlägen erfasst. An WEA 1 wurde lediglich in einer Nacht, vom 21. auf den 22. September, Fledermausaktivität während Niederschlagsereignissen erfasst.

In dieser Nacht wurde gegen 00:13 Uhr eine Rufsequenz einer *Pipistrelloide* bei 0,2 mm Niederschlag / 10 min erfasst. Die Temperaturen lagen in dieser Nacht zwischen 9 °C und 11 °C, die Windgeschwindigkeit schwankte zwischen 9 – 12 m/s. Auch ohne Niederschläge waren die Witterungsbedingungen in dieser Nacht für Fledermäuse ungünstig.

2019

Im Erfassungszeitraum 2019 (214 Nächte) wurden durch den Regensensor insgesamt 58 Nächte mit Niederschlägen erfasst. Die erfasste Niederschlagsmenge schwankte meist zwischen 0,2 mm bis 1,4 mm im 10-Minutenintervall. Dies entspricht 1,2 mm / h bis 8,4 mm / h (leichter Regen bis starker Regen). Maximal wurden in einer Nacht 7,2 mm Niederschlag im 10 Minutenintervall erfasst (43,2 mm / h). Hierbei handelte es sich um einen starken Platzregen.

In vier Nächten, 19. Mai, 01. August, 28. August und 15. Oktober, wurde Fledermausaktivität während Niederschlagsereignissen erfasst.

In der Nacht vom 19. auf den 20. Mai wurde eine Rufsequenz um 22:23 Uhr (bei 0,2 mm Niederschlag im 10-Minutenintervall) erfasst. In dieser Nacht lagen die Temperaturen zwischen 16 °C bei Sonnenuntergang und 13 °C bei Sonnenaufgang. Die Windgeschwindigkeit betrug bei Sonnenuntergang 6,4 m/s und ging im Laufe der Nacht bis auf 2,7 m/s gegen Sonnenaufgang zurück. Zu Niederschlagsereignissen kam es in dieser Nacht zwischen 22:10 und 00:10 Uhr und im 10-Minutenintervall um 04:30 Uhr.

In der Nacht vom 01. auf den 02. August wurden insgesamt 42 Rufsequenzen von Fledermäusen erfasst, davon 28 Rufsequenzen zwischen 22:27 und 22:30 Uhr (kein Niederschlag), sowie 14 Rufsequenzen um 23:29 Uhr (bei 0,2 mm Niederschlag im 10-Minutenintervall).

In dieser Nacht lagen die Temperaturen zwischen 19 °C bei Sonnenuntergang und 16 °C bei Sonnenaufgang. Die Windgeschwindigkeit betrug bei Sonnenuntergang 6,6 m/s und ging im Laufe der Nacht bis auf 2,8 m/s gegen 03:00 Uhr zurück. Zu Niederschlagsereignissen kam es in dieser Nacht lediglich im 10-Minutenintervall um 23:30 Uhr.

In der Nacht vom 28. auf den 29. August wurden insgesamt 23 Rufsequenzen von Fledermäusen erfasst, davon 15 Rufsequenzen um 23:06 Uhr (kein Niederschlag), 5 Rufsequenzen um 00:26 Uhr (kein Niederschlag), zwei Rufsequenzen um 03:47 (kein Niederschlag) und eine weitere Rufsequenz um 05:26 Uhr (bei 0,2 mm Niederschlag im 10-Minutenintervall). In dieser Nacht lagen die Temperaturen zwischen 25 °C bei Sonnenuntergang und 19 °C bei Sonnenaufgang. Die Windgeschwindigkeit betrug bei Sonnenuntergang 6,71 m/s und ging im Laufe der Nacht bis auf 2,51 m/s um 04:00 Uhr zurück. Bei Sonnenaufgang betrug die Windgeschwindigkeit 5,3 m/s.

Zu Niederschlagsereignissen kam es in dieser Nacht zwischen 02:10 und 02:20 Uhr, sowie zwischen 04:50 und 05:50 Uhr.

In der Nacht vom 15. auf den 16. Oktober wurden insgesamt 26 Rufsequenzen von Fledermäusen zwischen 20:45 und 20:48 (bei 0,2 mm Niederschlag im 10-Minutenintervall) erfasst. In dieser Nacht lagen die Temperaturen zwischen 16 °C bei Sonnenuntergang und 7 °C bei Sonnenaufgang. Die Windgeschwindigkeit betrug bei Sonnenuntergang zwischen 4,31 m/s und 4,53 m/s und nahm im Laufe der Nacht bis auf 7,44 bis 7 m/s gegen Sonnenaufgang zu. Zu Niederschlagsereignissen kam es in dieser Nacht zwischen 19:00 und 19:20 Uhr, zwischen 20:30 und 00:40 Uhr, zwischen 02:50 und 03:10 Uhr, im 10-Minutenintervall um 04:40 Uhr und zwischen 05:20 und 06:00 Uhr.

3.3 WEA 3

An WEA 3 wurden im Jahr 2018 auf Gondelhöhe nur Störgeräusche und keine Rufsequenzen von Fledermäusen aufgenommen (siehe Kap. 2.3). Es werden daher nur die Ergebnisse aus dem Erfassungszeitraum 2017 und 2019 dargestellt.

3.3.1 Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf

2017

Während des Erfassungszeitraums von August bis Oktober 2017 konnten insgesamt 1.164 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Davon war die Artengruppe der *Nyctaloiden* mit insgesamt 469 Rufsequenzen am häufigsten vertreten, den *Pipistrelloiden*-Arten konnten insgesamt 376 Rufsequenzen zugeordnet werden (Tabelle 11).

Etwa 72 % der erfassten Rufsequenzen wurden im August aufgezeichnet, ca. 27 % im September (Tabelle 11). Im Oktober wurden nur noch vereinzelt Rufsequenzen von *Pipistrelloiden*, sowie einige wenige Nachweise unbestimmter Fledermausarten (*Spec.*) erfasst. Der jahreszeitlich letzte Rufnachweis stammt auch bei WEA 3 aus der Nacht vom 20. auf den 21. Oktober.

Tabelle 11: Aktivitätsverlauf an WEA 3 im Jahr 2017 nach Rufgruppen

Art	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
<i>Nyctaloide</i>	-	-	-	-	355	114	0	469
<i>Pipistrelloide</i>	-	-	-	-	258	110	8	376
Sonstige	-	-	-	-	223	92	4	319
Summe	-	-	-	-	836	316	12	1.164
Ø Rufsequenzen / Nacht	-	-	-	-	27,0	10,5	0,4	12,7

2019

Während des Erfassungszeitraums von April bis Oktober 2019 konnten insgesamt 1.940 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Davon war die Artengruppe der *Nyctaloiden* mit insgesamt 815 Rufsequenzen am häufigsten vertreten, den *Pipistrelloiden*-Arten

konnten insgesamt 713 Rufsequenzen zugeordnet werden (Tabelle 12). Die restlichen 412 Rufsequenzen konnten keiner der beiden Artengruppen eindeutig zugeordnet werden.

Die ersten Rufsequenzen wurden am 24. April 2019 aufgenommen, die letzte am 22. Oktober. Die meisten Rufsequenzen wurden im August aufgezeichnet. In den Monaten April und Mai war die Aktivität zunächst gering (< 100 Rufsequenzen). Im Juni nahm sie leicht zu (109 Rufsequenzen). Im Juli konnte ebenfalls nur eine leichte Steigerung der Rufaktivität beobachtet werden (157 Rufsequenzen). Im August hingegen nahm sie stark zu (949 Rufsequenzen). Im September hat die Rufaktivität bereits wieder abgenommen (586 Rufsequenzen). Im Oktober wurden im Gondelbereich von WEA 3 nur geringe Aktivitätsdichten erfasst (Tabelle 12).

Tabelle 12: Aktivitätsverlauf an WEA 3 im Jahr 2019 nach Rufgruppen

Art	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
<i>Nyctaloide</i>	2	17	32	59	469	227	9	815
<i>Pipistrelloide</i>	12	19	57	64	216	297	48	713
Sonstige	3	6	20	34	264	62	23	412
Summe	17	42	109	157	949	586	80	1.940
☉ Rufsequenzen / Nacht	0,6	1,4	3,6	5,1	30,6	19,5	2,6	9,1

Das Aktivitätsmaximum der *Nyctaloiden*-Arten liegt im August während der herbstlichen Zugzeit (vgl. Anhang 3b). Bei den *Pipistrelloiden*-Arten liegt das Aktivitätsmaximum im September, ebenfalls während der herbstlichen Zugzeit (s. Anhang 3b).

Die gemessenen Aktivitätsdichten von Fledermäusen variierten nicht nur von Monat zu Monat, sondern auch von Nacht zu Nacht. Es konnte über viele Nächte hinweg keine oder nur eine geringe Aktivität (≤ 25 Rufsequenzen / Nacht) festgestellt werden. In anderen Nächten gab es hingegen ausgeprägte Aktivitätspeaks (> 100 Rufsequenzen / Nacht), sodass in einer einzelnen Nacht, oder in mehreren unmittelbar aufeinander folgenden Nächten, ein großer Anteil der (monatlichen) Gesamtaktivität erfasst wurde. In 65 Nächten wurde Fledermausaktivität im Gondelbereich registriert. In ca. 72 % der Nächte mit Fledermausaktivität war diese gering. Aktivitätspeaks wurden in ca. 6 % der Nächte mit Fledermausaktivität beobachtet (siehe Anhang 9).

In 2019 wurde in der Nacht des 20.8.2019 ein nächtlicher Aktivitätspeak (101 Rufsequenzen) bei den *Nyctaloiden* beobachtet. Diese entsprechen 22 % der Aktivität des Augusts. Bei den *Pipistrelloiden* wurde ebenfalls ein nächtlicher Aktivitätspeak festgestellt: In der Nacht des 14.9.2019 wurden 235 Rufsequenzen aufgenommen. Diese entsprechen fast 80 % der Aktivität im September und ca. 1/3 der Gesamtaktivität.

3.3.2 Nächtlicher Aktivitätsverlauf

2017

Die Abbildung 19 zeigt den nächtlichen Aktivitätsverlauf von Fledermäusen an WEA 3 über den Erfassungszeitraum 2017. Der Beginn der Aktivitätsphase lag in der Regel mindestens eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang (siehe Abbildung 19).

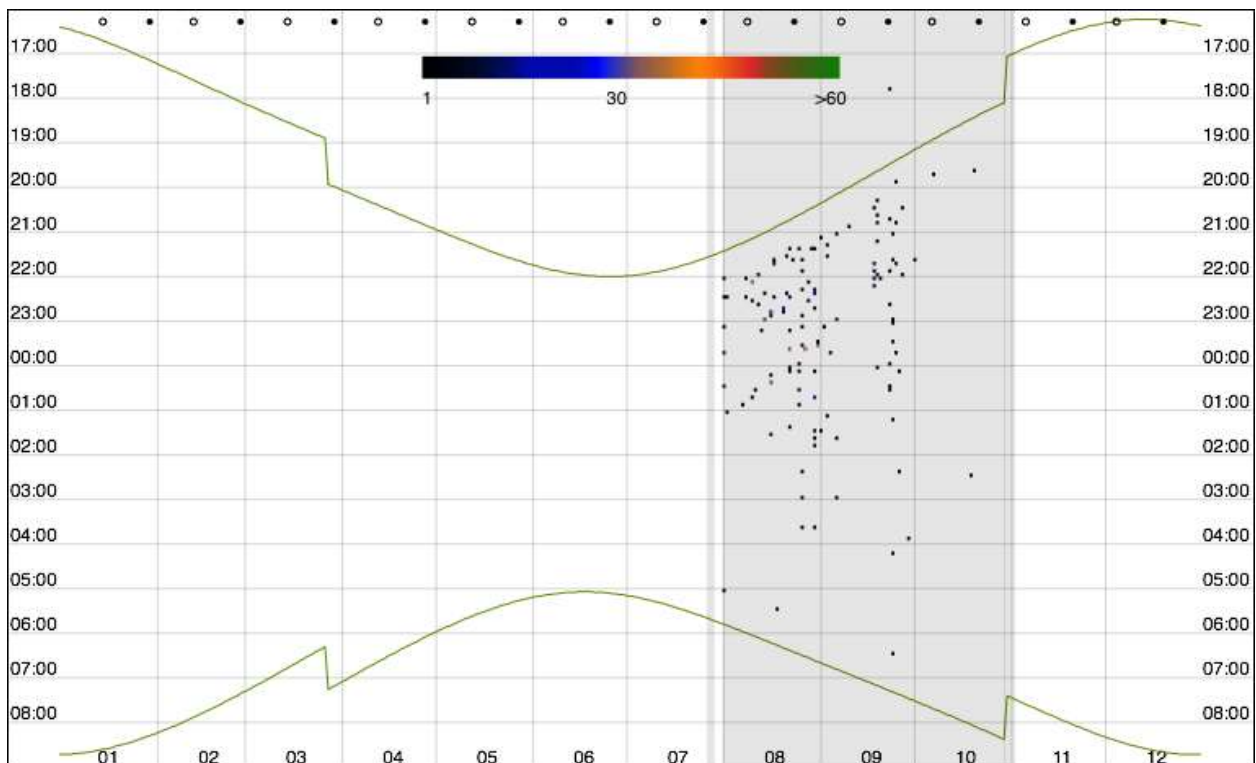


Abbildung 19: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 an WEA 3

Erläuterungen: Die x-Achse stellt dabei die Zeit (h) und die y-Achse die Monate dar. Die grünen Linien repräsentieren den Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgangs. Die graue Fläche zeigt die Zeit, in der der Batcorder aktiv war.

Das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase wurde an WEA 3 spätestens eine Stunde vor Sonnenaufgang erreicht (Abbildung 19). Dies war meist in Nächten mit vergleichsweise hoher Aktivität der Fall. In Nächten mit eher niedriger Aktivität kann die Aktivitätsphase auch deutlich früher enden.

Der Schwerpunkt der nächtlichen Verteilung der Fledermausaktivität lag in der ersten Nachthälfte. Im Jahr 2017 wurde der überwiegende Anteil der Aktivität bis ca. 3,5 h nach Sonnenuntergang erfasst (Abbildung 20). Aktivitäten vor Sonnenuntergang oder nach Sonnenaufgang wurden im Erfassungszeitraum 2017 nicht beobachtet.

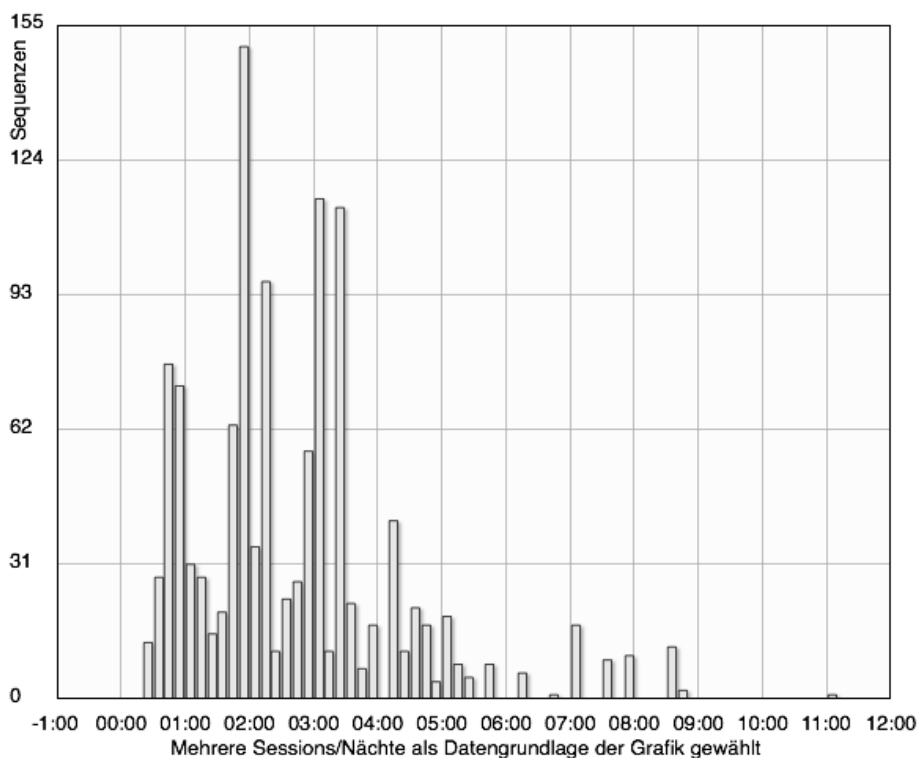


Abbildung 20: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 3

Erläuterungen: -1.00 = 1 h vor Sonnenuntergang, 00:00 = Sonnenuntergang, 01:00 = 1 h nach Sonnenuntergang usw.

2019

Die Abbildung 19 zeigt den nächtlichen Aktivitätsverlauf von Fledermäusen an WEA 3 über den Erfassungszeitraum 2019. Der Beginn der Aktivitätsphase lag in der Regel mindestens eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang (siehe Abbildung 21). Im April und Juni konnte erst eine Stunde nach Sonnenuntergang Fledermausaktivität im Gondelbereich von WEA 3 festgestellt werden.

Das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase wurde an WEA 3 spätestens eine Stunde vor Sonnenaufgang erreicht (Abbildung 21). In April, Mai und September 2019 endete die Aktivitätsphase mehrere Stunden vor Sonnenuntergang. Im Oktober konnte in 2019 Fledermausaktivität nur in der ersten Nachthälfte festgestellt werden.

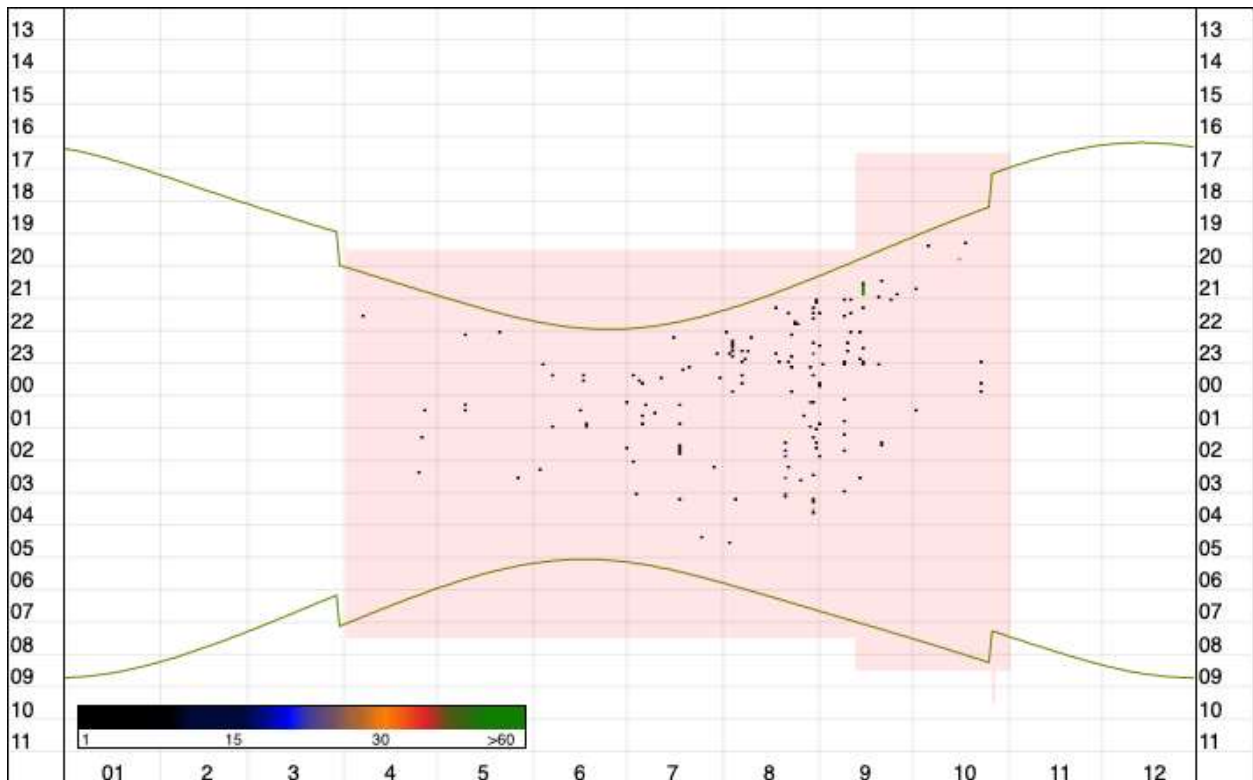


Abbildung 21: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 an WEA 3

Erläuterungen: Die x-Achse stellt dabei die Zeit (h) und die y-Achse die Monate dar. Die grünen Linien repräsentieren den Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgangs. Die rote Fläche zeigt die Zeit, in der der Batcorder aktiv war.

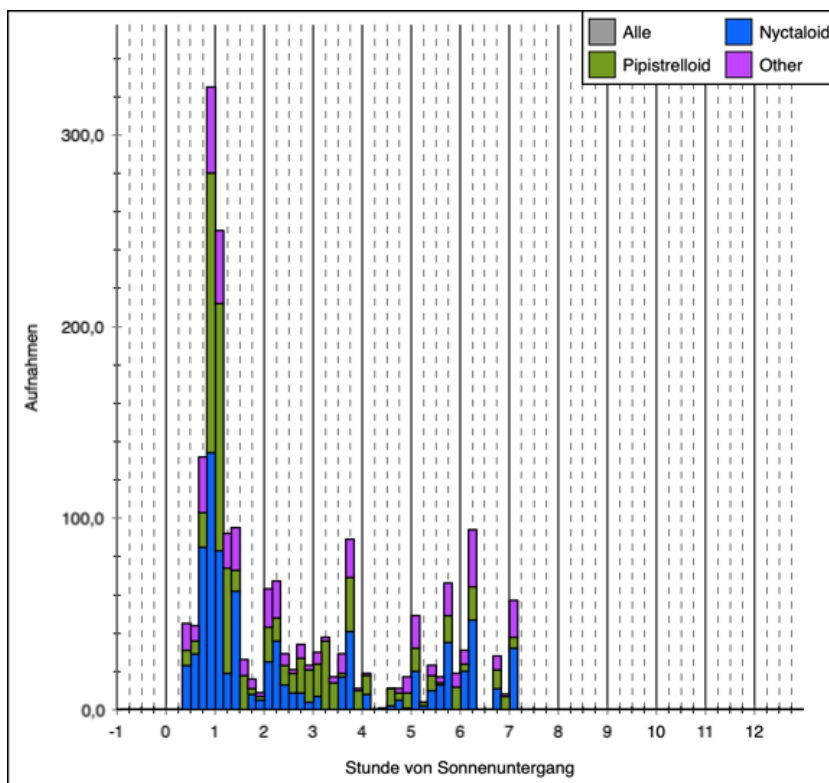


Abbildung 22: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 3

Erläuterungen: -1= 1 h vor Sonnenuntergang, 0= Sonnenuntergang, 1 = 1 h nach Sonnenuntergang usw.

Der Schwerpunkt der nächtlichen Verteilung der Fledermausaktivität lag in der ersten Nachthälfte. Im Jahr 2019 wurde der überwiegende Anteil der Aktivität bis ca. 4,5 h nach Sonnenuntergang erfasst (Abbildung 22). Aktivitäten vor Sonnenuntergang oder nach Sonnenaufgang wurden im Erfassungszeitraum 2019 nicht beobachtet.

3.3.3 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit

2017

Im Jahr 2017 konnten an WEA 3 bei niedrigen bis mittleren Windgeschwindigkeiten Unterschiede hinsichtlich der Aktivität zwischen den Artengruppen der *Pipistrelliden* und *Nyctaloiden* festgestellt werden. Insgesamt stieg die kumulierte Aktivität bei den *Pipistrelliden* rascher an. So erreichten die *Pipistrelliden*-Arten eine kumulierte Gesamtaktivität von 50 % bereits bei Windgeschwindigkeiten von etwa 3,5 m/s und eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei ca. 6 m/s (Abbildung 23). Die *Nyctaloiden*-Arten erreichten eine kumulierte Gesamtaktivität von 50 % dagegen erst bei Windgeschwindigkeiten von ca. 4,2 m/s. Eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % wurde wie bei den *Pipistrelliden* bei ca. 6 m/s erreicht (siehe Abbildung 23).

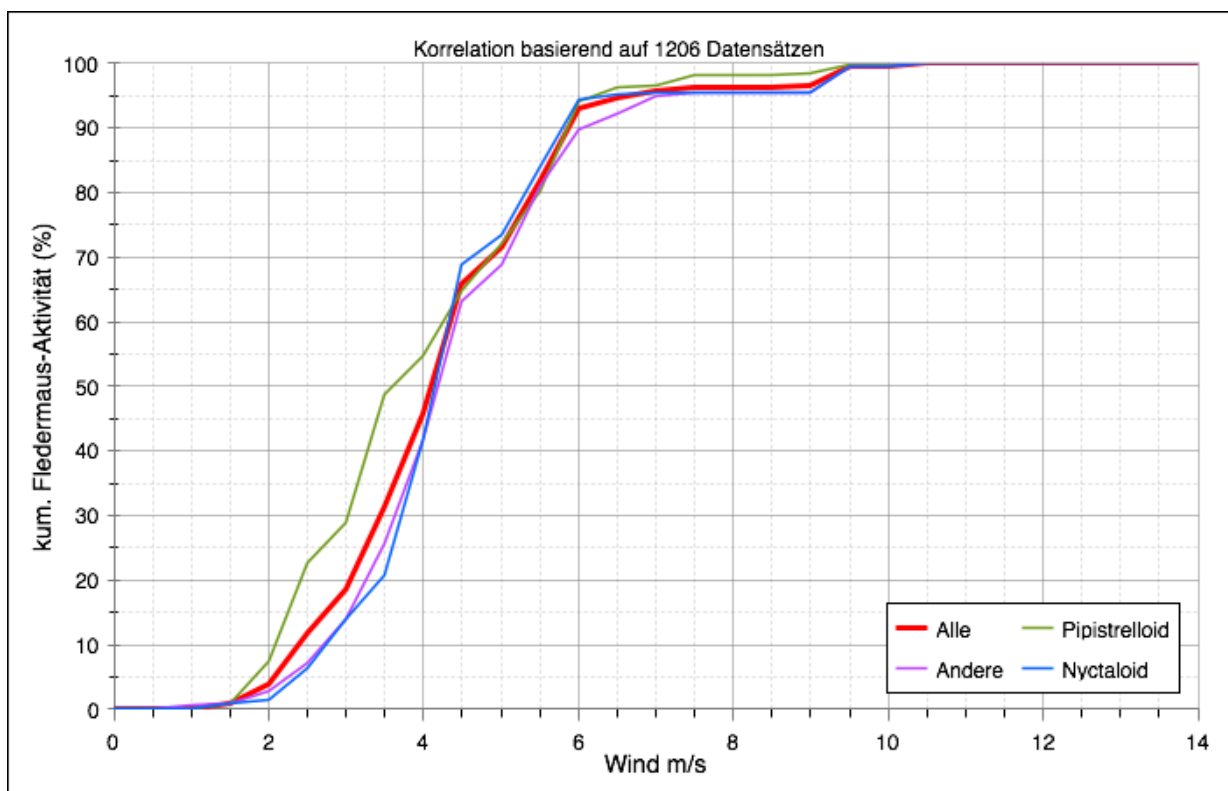


Abbildung 23: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 3 im Jahr 2017 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

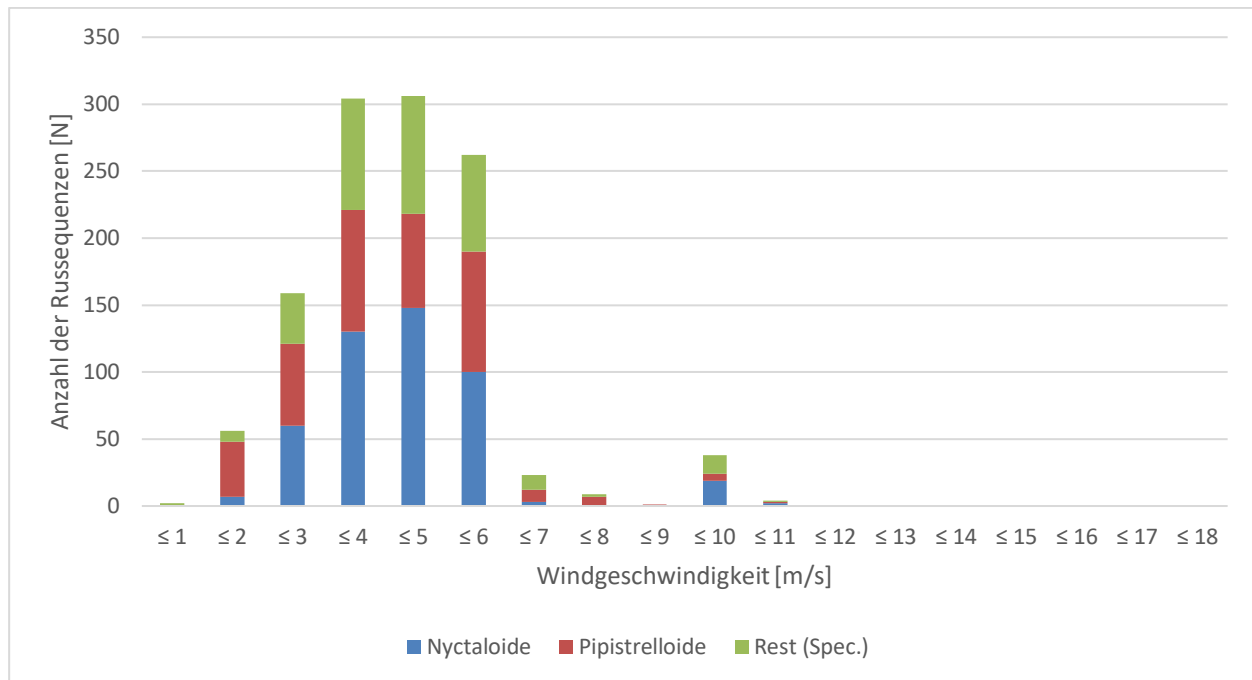


Abbildung 24: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 3

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (bei Nordex N 117 = 3 m/s) ist generell kein Kollisionsrisiko zu erwarten. Jedoch wurde nur ein Anteil von ca. 19 % der Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA erfasst. 81 % der im Jahr 2017 erfassten Gesamtaktivität der Fledermäuse an WEA 3 wurde bei Windgeschwindigkeiten oberhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA registriert. Der Anteil der Gesamtaktivität von Fledermäusen, der oberhalb der als Grenzwert für den Abschaltalgorithmus festgesetzten Windgeschwindigkeit von 7 m/s erfasst wurde, lag im Jahr 2017 bei 4,5 %. Dabei lag der Anteil der *Pipistrelloiden* bei 3,7 % und der der *Nyctaloiden* bei 4,5 %. Fledermausaktivität oberhalb des Grenzwerts wurde in August und September registriert.

Die maximale Windgeschwindigkeit, bei der noch Fledermausaktivität registriert wurde, lag im Jahr 2017 bei knapp unter ca. 10,3 m/s. Bei Windgeschwindigkeiten über 6 m/s war dabei ein starker Rückgang der Aktivität zu beobachten (Abbildung 24).

2019

Im Jahr 2019 wurde ca. 46 % (2017: ca. 19 %) der Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA 3 registriert. Ungefähr 64 % der Rufsequenzen wurde bei Windgeschwindigkeiten ab 3 m/s aufgezeichnet. Der Anteil der Gesamtaktivität von Fledermäusen, die oberhalb der im Genehmigungsbescheid als Grenzwert festgesetzten Windgeschwindigkeit von 7 m/s erfasst wurde, lag bei 2,9 % (2017: 4,2 %). Fledermausaktivität oberhalb des Grenzwertes wurde nur in Juli (hier vereinzelte Rufsequenzen) und August beobachtet.

Auch in 2019 konnten Unterschiede zwischen den Artengruppen der *Pipistrelloiden* und *Nyctaloiden* hinsichtlich der Aktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit festgestellt werden.

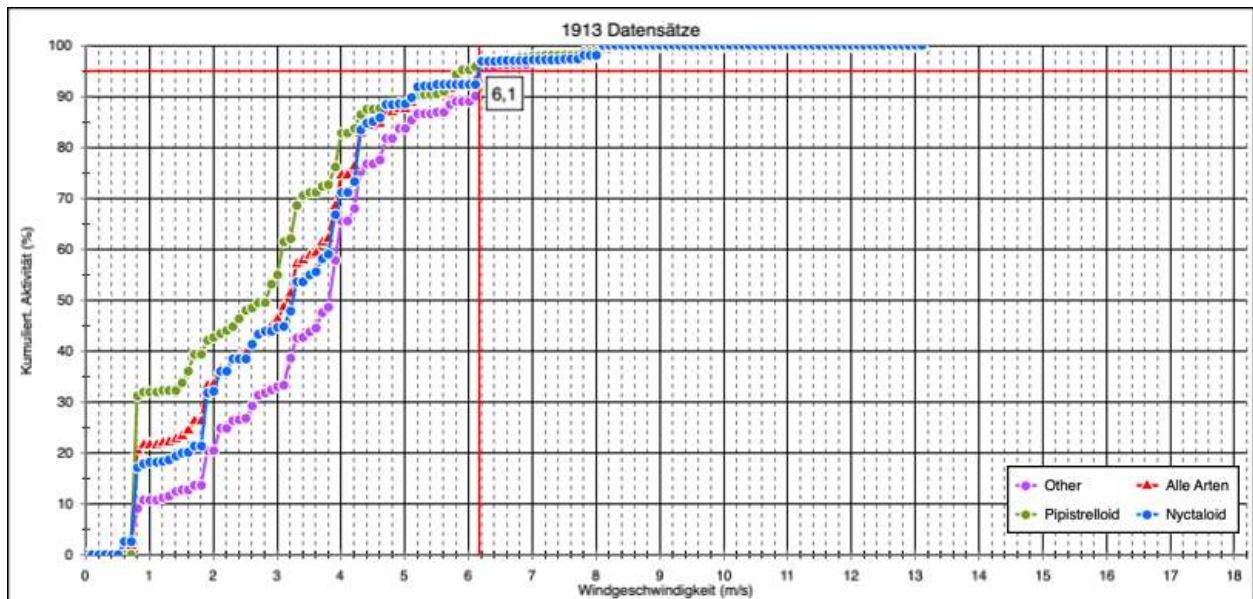


Abbildung 25: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 3 im Jahr 2019 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

Die *Pipistrelloiden* erreichten in 2019 eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 5,8 m/s, die *Nyctaloiden*-Arten bei 6,1 m/s (siehe Abbildung 25). Während 45 % der *Nyctaloiden* bei Windgeschwindigkeiten unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit aktiv waren, waren es bei den *Pipistrelloiden* schon 55 %. Ungefähr 3 % der *Nyctaloiden* waren bei Windgeschwindigkeiten oberhalb des Grenzwertes aktiv, bei den *Pipistrelloiden* waren es ca. 2 %.

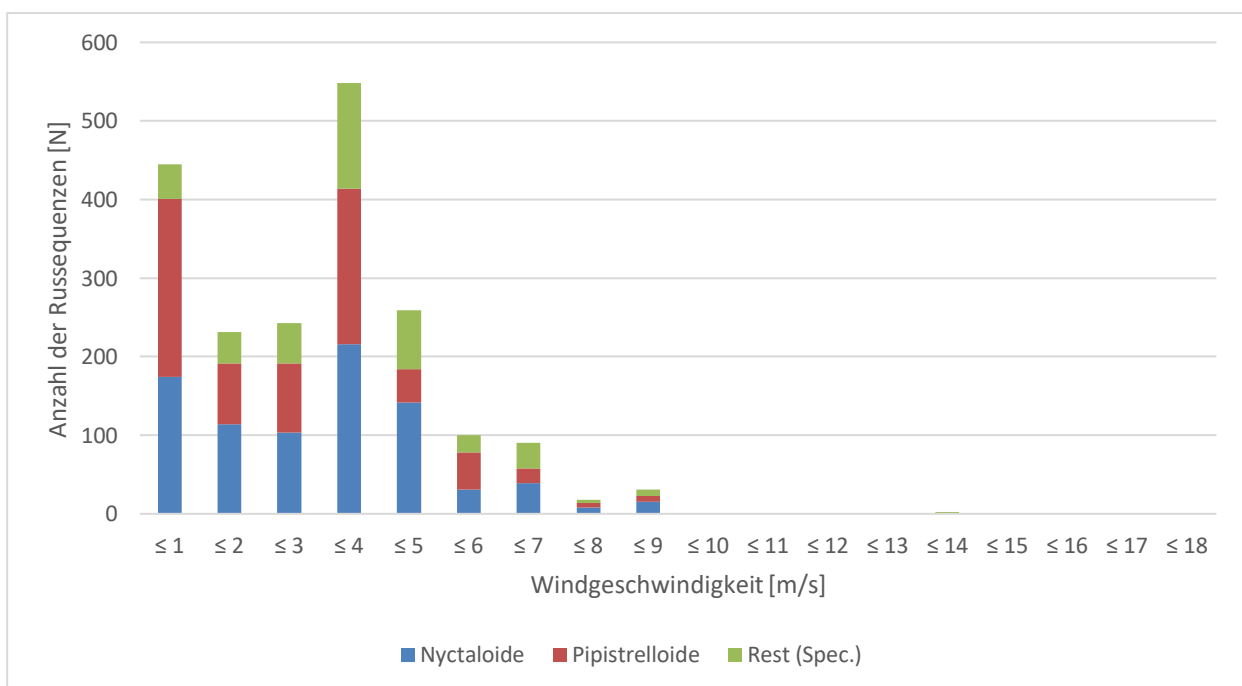


Abbildung 26: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 3

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Die maximale Windgeschwindigkeit, bei der noch Fledermausaktivität registriert wurde, lag bei ca. 13 m/s (2017: ca. 10,3 m/s). Bei Windgeschwindigkeiten über 5 m/s war die Anzahl der aufgezeichneten Rufsequenzen stark rückläufig (Abbildung 26).

3.3.4 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur

2017

Rufsequenzen von Fledermäusen waren im Gondelbereich von WEA 3 im Jahr 2017 ab Temperaturen von ca. 12 °C nachweisbar (Abbildung 28). Wie die Tabelle 13 zeigt, handelt es sich dabei meist nur um vergleichsweise wenige Rufsequenzen. Eine deutliche Zunahme der Aktivität war ab etwa 14 °C zu beobachten, ab ca. 16 °C erfolgte ein zur Temperatur proportionaler Anstieg der Aktivität (Abbildung 27). Zwischen den *Pipistrelliden* und den *Nyctaliden* waren nur geringfügige Unterschiede zu beobachten. Insgesamt reichte die Temperaturspanne, in der Fledermäuse im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 3 aktiv waren, von ca. 12 °C im September bis maximal 26 °C im August (siehe Tabelle 13).

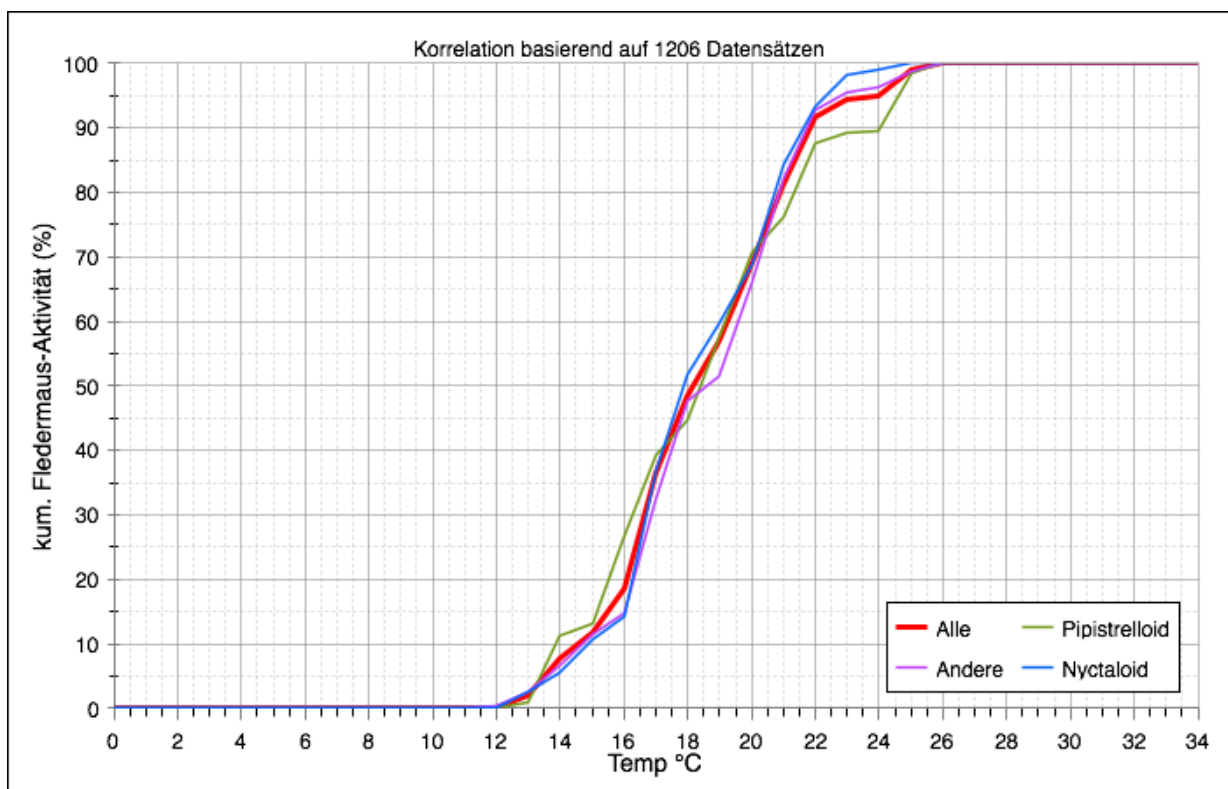


Abbildung 27: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 3 für 2017 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

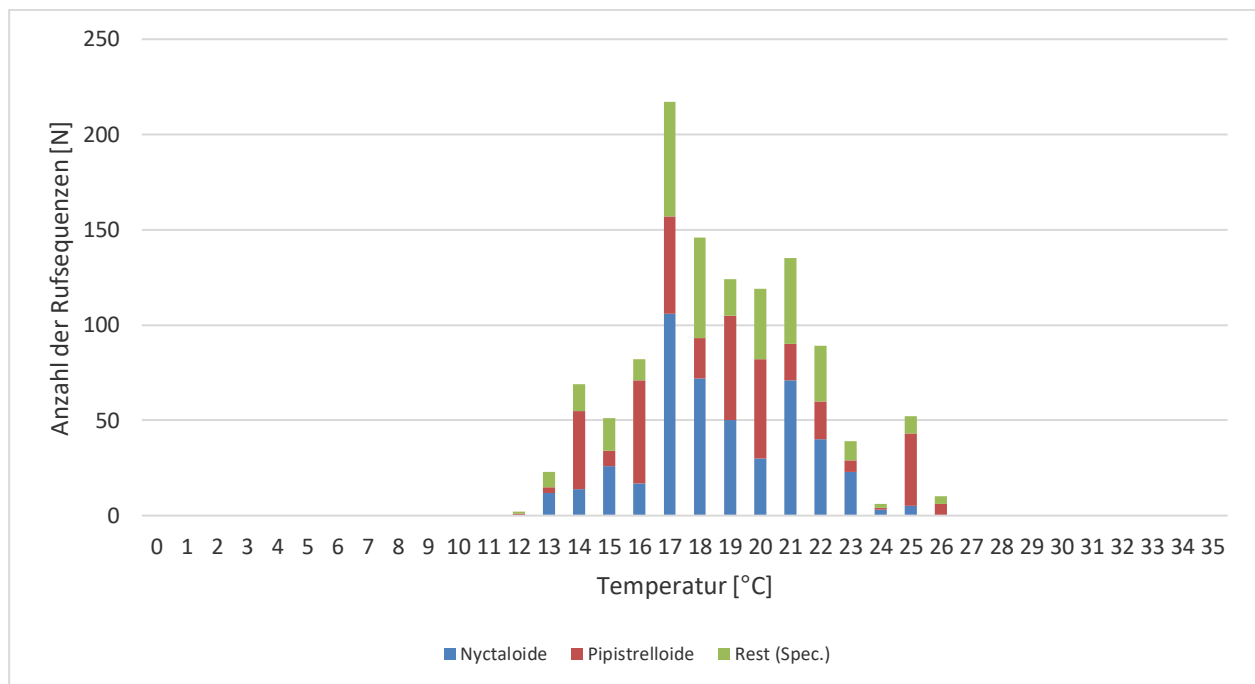


Abbildung 28: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 3

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Tabelle 13: An WEA 3 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2017

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Zellen geben die Temperaturspanne (Minimum – Maximum) an, die im jeweiligen Monat auf der WEA 3 als Außentemperatur gemessen wurde. Das 5 % Perzentil ist als rote Line eingetragen.

Temperatur [°C]	Rufsequenzen							
	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
30								0
29								0
28								0
27								0
26					10			10
25					52			52
24					6			6
23					39			39
22					85	4		89
21					135			135
20					92	27		119
19					113	10	1	124
18					129	17		146
17					151	66		217
16					24	58		82
15						51		51
14						59	10	69
13						22	1	23
12						2		2
11								0
10								0
9								0
8								0
7								0
6								0
5								0
4								0
3								0
2								0
1								0
0								0
Summe	-	-	-	-	836	316	12	1.164
5 %- Perzentil	-	-	-	-	16	13	(13)*	14

* Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs (Anzahl erfasster Rufsequenzen) ist keine sinnvolle Berechnung des 5 %-Perzentils möglich.

2019

Rufsequenzen von Fledermäusen waren im Gondelbereich von WEA 1 in 2019 ab Temperaturen von ca. 10 °C (2017: 12 °C) nachweisbar. Ab ca. 14 °C erfolgte ein zur Temperatur proportionaler Anstieg der Aktivität (Abbildung 29).

Auch hier sind Unterschiede zwischen den *Pipistrelliden* und den *Nyctaliden* bezüglich der Aktivität in Abhängigkeit von der Temperatur zu beobachten. Während bei den *Pipistrelliden* in 2019 eine Aktivität bereits ab ca. 10 °C festgestellt wurde, wurden Nachweise bei den *Nyctaliden* erst ab ca. 12 °C erbracht. Insgesamt reichte die Temperaturspanne, in der Fledermäuse im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 1 aktiv waren von ca. 10 °C im Oktober und 27 °C im August (2017: 12 °C bis 26 °C, siehe Abbildung 30).

Das 5 % Perzentil für die Temperatur lag im Jahresdurchschnitt bei ca. 14 °C. Im Jahresverlauf schwankte es zwischen minimal 11 °C im Frühjahr und Oktober und maximal 16 °C in Juni und August (Tabelle 14).

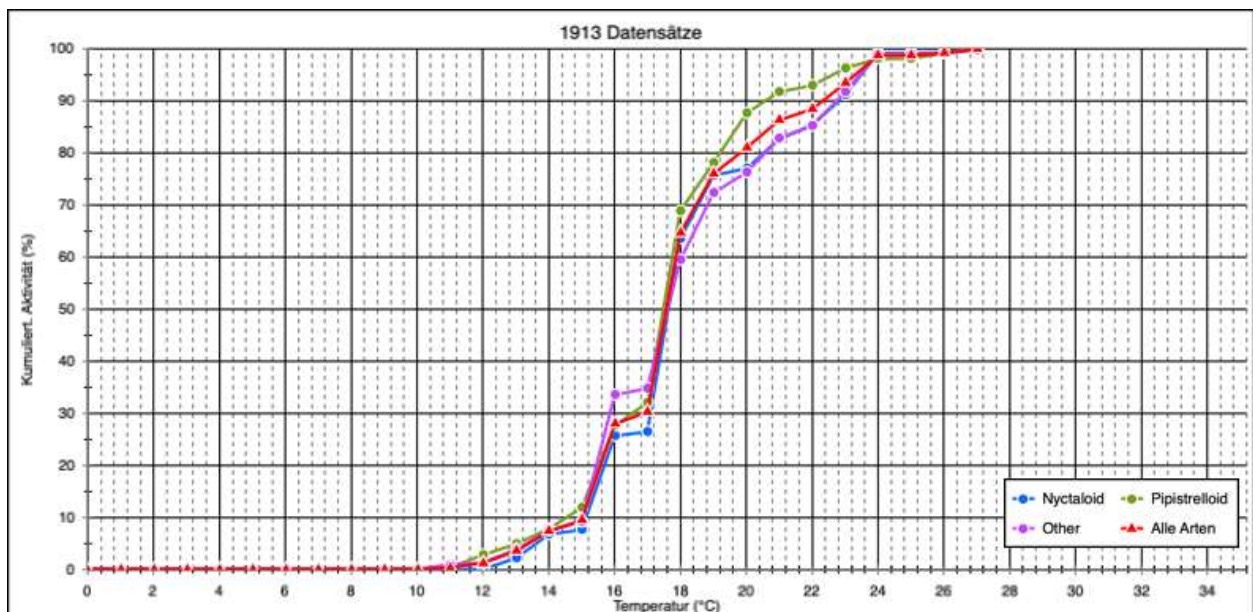


Abbildung 29: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 3 für 2019 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

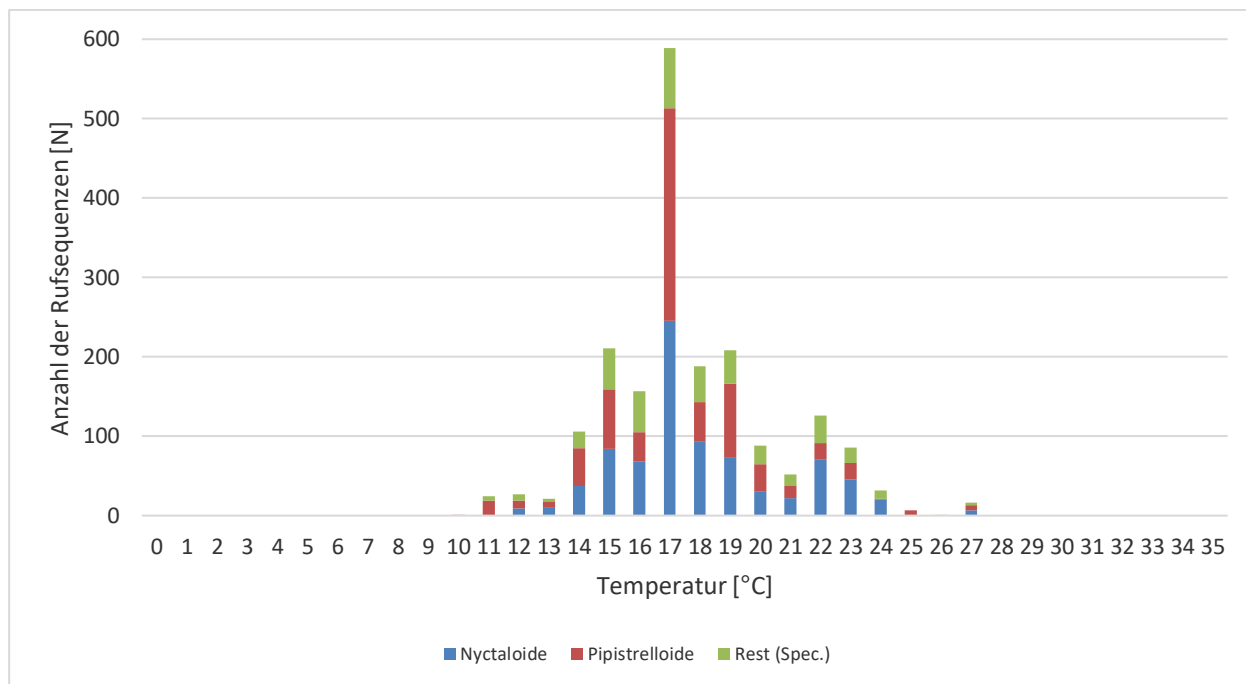


Abbildung 30: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 3

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Tabelle 14: An WEA 3 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2019

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Zellen geben die Temperaturspanne (Minimum – Maximum) an, die im jeweiligen Monat auf der WEA 3 als Außentemperatur gemessen wurde. Das 5 % Perzentil ist als rote Linie eingetragen.

Temperatur [°C]	Rufsequenzen							
	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
30								0
29								0
28								0
27					16			16
26					1			1
25				7				7
24				32				32
23			9		77			86
22					126			126
21					52			52
20				6	82			88
19			33	45	130			208
18			29	13	146			188
17	2		14	2	113	458		589
16			24	7	112	14		157
15				6	94	64	47	211
14	5	25		33		40	3	106
13	4	2		6		9		21
12		3				1	23	27
11	6	12					6	24
10							1	1
9								0
8								0
7								0
6								0
5								0
4								0
3								0
2								0
1								0
0								0
Summe	17	42	109	157	949	586	80	1.940
5 %- Perzentil	11	11	16	14	16	14	11	14

3.3.5 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von Niederschlägen

2018

Im Erfassungszeitraum (214 Nächte) wurden durch den Regensensor insgesamt 79 Nächte mit Niederschlägen erfasst. An WEA 3 wurden im Jahr 2018 keine Rufsequenzen von Fledermäusen erfasst (siehe Kap. 2.2).

2019

Im Erfassungszeitraum 2019 (214 Nächte) wurden durch den Regensensor insgesamt 58 Nächte mit Niederschlägen erfasst. Die erfasste Niederschlagsmenge schwankte meist zwischen 0,2 mm bis 1,4 mm im 10-Minutenintervall. Dies entspricht 1,2 mm / h bis 8,4 mm / h (leichter Regen bis starker Regen). Maximal wurden in einer Nacht 7,2 mm Niederschlag im 10 Minutenintervall erfasst (43,2 mm / h). Hierbei handelte es sich um einen starken Platzregen.

Jedoch wurde lediglich in der Nacht vom 20. auf den 21. Juli Fledermausaktivität während eines Niederschlagsereignisses erfasst.

In der Nacht vom 20. auf den 21. Juli wurden insgesamt drei Rufsequenzen von Fledermäusen erfasst, alle um 23:05 Uhr (bei 0,2 mm Niederschlag im 10-Minutenintervall). In dieser Nacht lagen die Temperaturen bei 20 °C bei Sonnenuntergang bis 17 °C bei Sonnenaufgang. Die Windgeschwindigkeit betrug bei Sonnenuntergang zwischen 5,95 und 7,63 m/s und stieg im Laufe der Nacht auf 10,68 bis 10,73 m/s bei Sonnenaufgang an. Zu Niederschlagsereignissen kam es in dieser Nacht zwischen 20:40 und 20:50 Uhr und im 10-Minutenintervall bis 23:10 Uhr.

3.4 WEA 6

3.4.1 Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf

2017

Während des Erfassungszeitraums von August bis Oktober 2017 konnten im Gondelbereich von WEA 6 insgesamt 1.093 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Davon war die Artengruppe der *Nyctaloidea* mit insgesamt 538 Rufsequenzen am häufigsten vertreten, den *Pipistrelloidea*-Arten konnten insgesamt 251 Rufsequenzen zugeordnet werden (Tabelle 15).

Tabelle 15: Aktivitätsverlauf an WEA 6 im Jahr 2017 nach Rufgruppen

Art	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
<i>Nyctaloidea</i>	-	-	-	-	411	127	0	538
<i>Pipistrelloidea</i>	-	-	-	-	120	126	5	251
Sonstige	-	-	-	-	222	81	1	304
Summe	-	-	-	-	753	334	6	1.093
☉ Rufsequenzen / Nacht	-	-	-	-	24,3	11,1	0,2	11,9

Etwa 69 % der Rufsequenzen wurde im August erfasst, ca. 30 % im September. Im Oktober wurden nur noch einzelne Rufsequenzen von *Pipistrelloiden* und einer unbestimmten Fledermausart erfasst. Der jahreszeitlich letzte Rufnachweis stammt aus der Nacht vom 19. auf den 20. Oktober.

2018

Während des Erfassungszeitraums von April bis Oktober 2018 konnten im Gondelbereich von WEA 6 insgesamt 2.439 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Davon war die Artengruppe der *Nyctaloiden* mit insgesamt 1.002 Rufsequenzen am häufigsten vertreten. Den *Pipistrelloiden*-Arten konnten insgesamt 770 Rufsequenzen zugeordnet werden (Tabelle 16).

Der jahreszeitlich erste Rufnachweis stammt aus der Nacht des 15.04.2018. Die letzte Rufsequenz wurde in der Nacht des 31.10.2018 aufgenommen. In April und Mai wurde zunächst nur eine geringe Fledermausaktivität im Gondelbereich von WEA 6 beobachtet (< 100 Rufsequenzen). Ab Juni nahm sie monatlich während der Wochenstubezeit stark zu und erreichte im August während der herbstlichen Zugzeit ihren Höhepunkt. Im September war dann bereits ein starker Rückgang zu beobachten. Im Oktober konnte wieder nur eine geringe Rufaktivität beobachtet werden.

Tabelle 16: Aktivitätsverlauf an WEA 6 im Jahr 2018 nach Rufgruppen

Art	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
<i>Nyctaloide</i>	1	11	101	284	435	157	13	1.002
<i>Pipistrelloide</i>	17	23	59	170	290	188	23	770
Sonstige	5	16	74	199	225	139	9	667
Summe	23	50	234	653	950	484	45	2.439
☉ Rufsequenzen / Nacht	0,8	1,6	7,8	21,1	30,6	16,1	1,5	11,4

Die Anzahl der Rufsequenzen der *Nyctaloiden* war in April und Mai sehr niedrig. Von Mai bis August nahm ihre Aktivität stark zu und kam im August zu ihrem Höhepunkt. Im September war sie dann wieder stark rückläufig. Die Anzahl der Rufsequenzen der *Pipistrelloiden* nahm von Mai bis Juni stärker zu und erreichte ihr Maximum ebenfalls im August. Im September war sie ebenfalls rückläufig. Ebenso verhält es sich mit den Rufsequenzen, die den beiden Artengruppen nicht zugeordnet werden konnten.

Die gemessenen Aktivitätsdichten von Fledermäusen variierten nicht nur von Monat zu Monat, sondern auch von Nacht zu Nacht. Es konnte über viele Nächte hinweg keine, oder nur eine geringe, Aktivität (≤ 25 Rufsequenzen / Nacht) festgestellt werden. In anderen Nächten gab es hingegen ausgeprägte Aktivitätspeaks (> 100 Rufsequenzen / Nacht), sodass in einer einzelnen Nacht oder in mehreren unmittelbar aufeinander folgenden Nächten ein großer Anteil der (monatlichen) Gesamtaktivität erfasst wurde. 2018 wurde in 76 der untersuchten Nächte Fledermausaktivität im Gondelbereich von WEA 6 festgestellt. In ca. 62 % der Nächte mit Fledermausaktivität war diese gering. Aktivitätspeaks wurden in ca. 5 % der Nächte mit Fledermausaktivität beobachtet (siehe Anhang 4b).

Im Fall der *Nyctaloiden*-Arten sticht bei WEA 6 ebenfalls eine Nacht im Juli (31.07.2018) durch ein Aktivitätspeak hervor. In dieser Nacht wurden 149 Rufsequenzen im Gondelbereich aufgezeichnet. Das entspricht gut 52 % der Aktivität im Juli und knapp 15 % der Aktivität des gesamten Erfassungszeitraums. Bei den *Pipistrelloiden* fiel der Aktivitätspeak in der Nacht des 22.08.2018 mit 98 Rufsequenzen niedriger aus. Da aber insgesamt weniger Rufaktivität der *Pipistrelloiden* im Gondelbereich der WEA 6 wahrgenommen wurde, entsprechen diese 98 Rufsequenzen immer noch ca. 1/3 der Aktivität im September und ca. 13 % der Aktivität des gesamten Erfassungszeitraums.

2019

Während des Erfassungszeitraums von April bis Oktober 2019 konnten im Gondelbereich von WEA 6 insgesamt 1.697 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Davon war die Artengruppe der *Nyctaloiden* mit insgesamt 687 Rufsequenzen genauso häufig vertreten, wie die *Pipistrelloiden*-Arten (686 Rufsequenzen, Tabelle 17).

Der jahreszeitlich erste Rufnachweis stammt aus der Nacht des 24.04.2019. Die letzte Rufsequenz wurde in der Nacht des 29.10.2019 aufgenommen. In April und Mai wurde zunächst nur eine geringe Fledermausaktivität im Gondelbereich von WEA 6 beobachtet (< 100 Rufsequenzen). In Juni und Juli nahm sie leicht zu (148 bzw. 215 Rufsequenzen). Im August erreichte die Rufaktivität während der herbstlichen Zugzeit ihren Höhepunkt. Im September war dann bereits ein starker Rückgang zu beobachten (278 Rufsequenzen). Im Oktober konnte wieder nur eine geringe Rufaktivität beobachtet werden.

Tabelle 17: Aktivitätsverlauf an WEA 6 im Jahr 2019 nach Rufgruppen

Art	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
<i>Nyctaloide</i>	0	27	72	102	404	81	1	687
<i>Pipistrelloide</i>	16	23	36	65	319	168	59	686
Sonstige	1	6	40	48	196	29	4	324
Summe	17	56	148	215	919	278	64	1.697
☉ Rufsequenzen / Nacht	0,9*	1,8	4,9	6,9	29,6	9,3	2,1	8,3

* Im April wurden lediglich 20 Nächte erfasst.

Die Anzahl der Rufsequenzen der *Nyctaloiden* wurden erst im Mai festgestellt. In den meisten Monaten war die Rufaktivität der *Nyctaloiden* im Gondelbereich gering. Erst im Juli konnten mehr als 100 Rufsequenzen dieser Rufgruppe für den gesamten Monat aufgezeichnet werden. Die Aktivität der *Nyctaloiden* hatte im August während der herbstlichen Zugzeit ihren Höhepunkt. Die Anzahl der Rufsequenzen der *Pipistrelloiden* war von April bis Juli ebenfalls gering. Die *Pipistrelloiden* erreichten ihr Maximum ebenfalls im August. Im September war die Rufaktivität stark rückläufig, aber im Vergleich zu den übrigen Monaten noch hoch. Im Oktober wurde erneut nur eine geringe Aktivität der *Pipistrelloiden* beobachtet. Rufsequenzen, die den beiden Artengruppen nicht zugeordnet werden konnten, wurden ebenfalls am häufigsten im August aufgenommen.

2019 wurde in 85 Nächten des Untersuchungszeitraums Fledermausaktivität im Gondelbereich von WEA 6 festgestellt. In ca. 74 % der Nächte mit Fledermausaktivität war diese gering. Aktivitätspeaks wurden in ca. 2 % der Nächte mit Fledermausaktivität beobachtet (siehe Anhang 10). Bei der Betrachtung der nächtlichen Aktivität bezogen auf die einzelnen Rufgruppen gab es weder bei den *Nyctaloiden* noch bei den *Pipistrelloiden* Nächte mit hoher Rufaktivität (> 100 Rufsequenzen / Nacht).

3.4.2 Nächtlicher Aktivitätsverlauf

2017

Die Abbildung 31 zeigt den nächtlichen Aktivitätsverlauf von Fledermäusen an WEA 6 über den verkürzten Erfassungszeitraum 2017. Der Beginn der Aktivitätsphase lag in der Regel mindestens eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. In einzelnen Nächten, z. B. Anfang August, setzte die Aktivität von Fledermäusen im Gondelbereich auch erst eine Stunde nach Sonnenuntergang ein (siehe Abbildung 31).

Das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase wurde an WEA 6 spätestens eine Stunde vor Sonnenaufgang erreicht (Abbildung 31). Dies war jedoch nur in einer einzelnen Nacht Anfang September der Fall. In einem Großteil der Nächte endet die Aktivitätsphase mit mind. zwei Stunden vor Sonnenuntergang deutlich früher.

Der Schwerpunkt der nächtlichen Verteilung der Fledermausaktivität lag in der ersten Nachthälfte. Im Jahr 2017 wurde der überwiegende Anteil der Aktivität bis ca. drei Stunden nach Sonnenuntergang erfasst (Abbildung 32). Ein Aktivitätspeak bei ca. sechs Stunden nach Sonnenuntergang und somit in der zweiten Nachthälfte konnte ergänzend festgestellt werden. Aktivitäten vor Sonnenuntergang oder nach Sonnenaufgang wurden im gesamten Erfassungszeitraum nicht beobachtet.

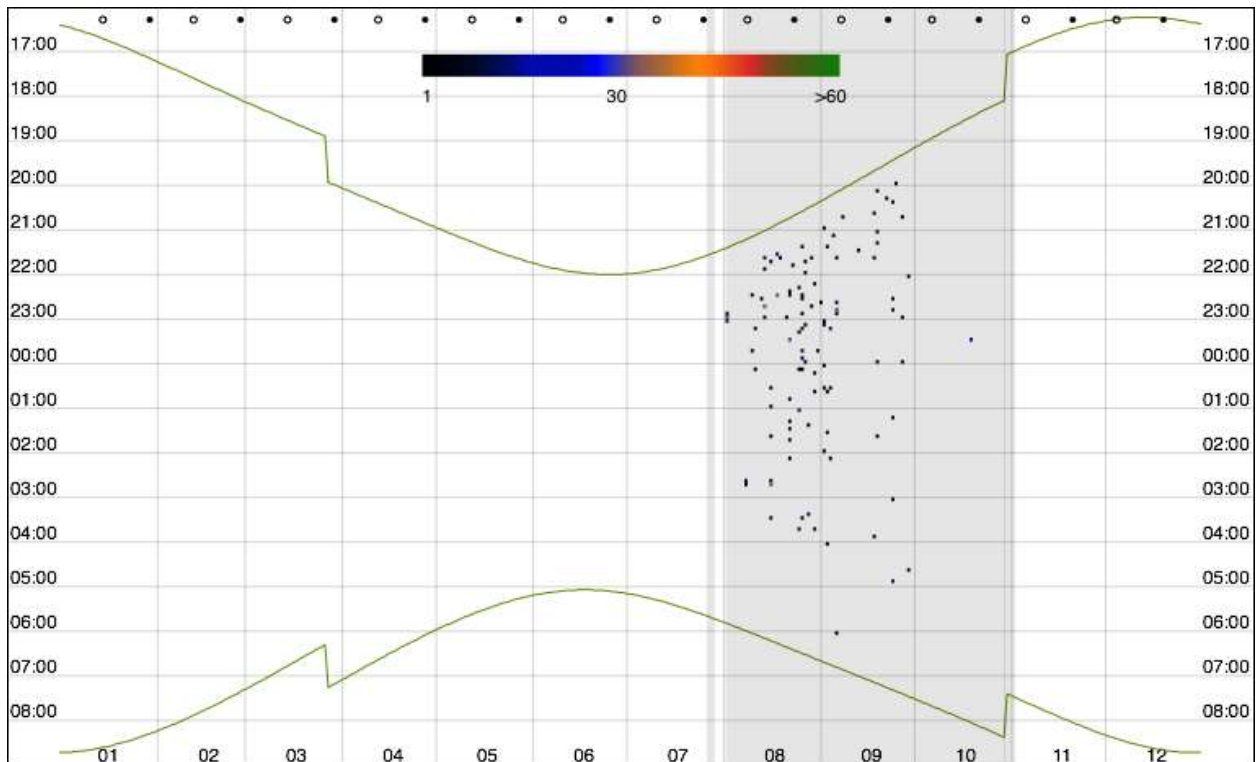


Abbildung 31: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 an WEA 6

Erläuterungen: Die x-Achse stellt dabei die Zeit (h) und die y-Achse die Monate dar. Die grünen Linien repräsentieren den Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgangs. Die graue Fläche zeigt die Zeit, in der der Batcorder aktiv war.

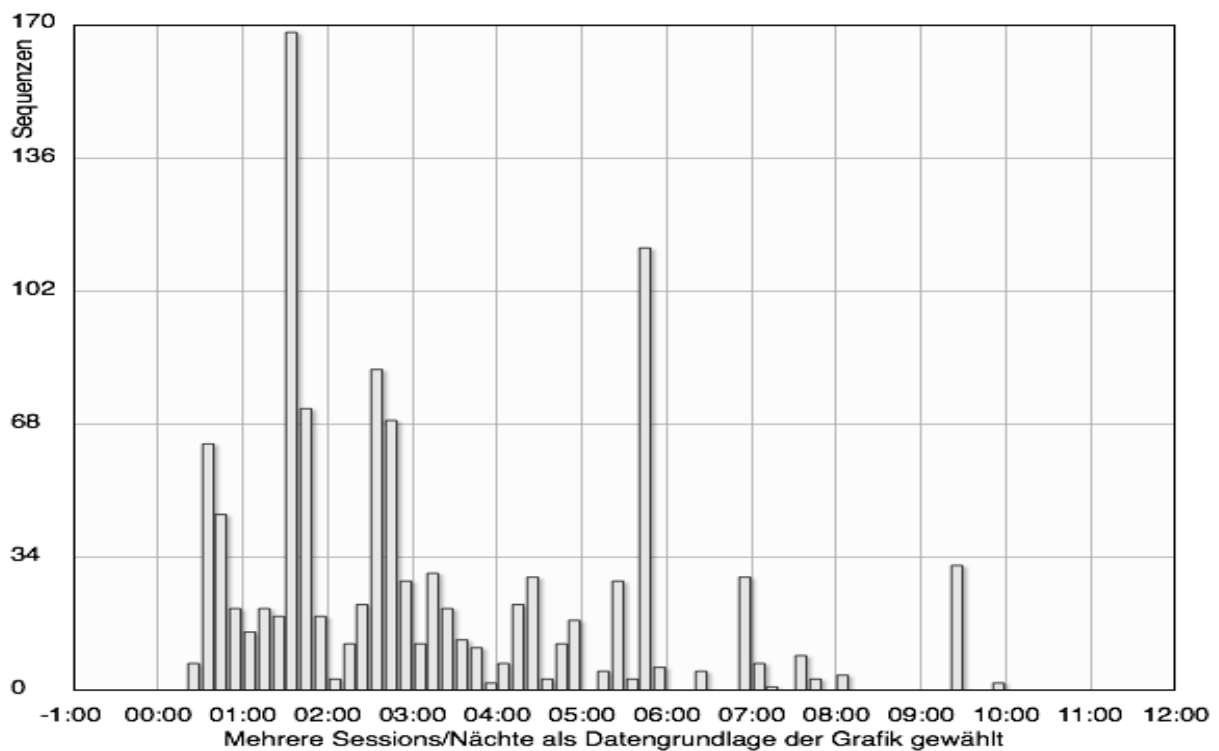


Abbildung 32: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 6

Erläuterungen: -1.00 = 1 h vor Sonnenuntergang, 00:00 = Sonnenuntergang, 01:00 = 1 h nach Sonnenuntergang usw.

2018

Die Abbildung 33 zeigt den nächtlichen Aktivitätsverlauf von Fledermäusen an WEA 6 über den gesamten Erfassungszeitraum 2018. Der Beginn der Aktivitätsphase lag in der Regel mindestens eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. In April, Mai und Oktober setzte die Aktivität von Fledermäusen im Gondelbereich auch erst ca. eine Stunde nach Sonnenuntergang ein (siehe Abbildung 33).

Das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase wurde in August und September spätestens 30 Minuten vor Sonnenaufgang erreicht (Abbildung 33). Im April wurde sie bereits mehrere Stunden vor Sonnenaufgang, in Mai, Juni und Oktober mehr als eine Stunde und im Juli ca. eine Stunde vor Sonnenaufgang erreicht.

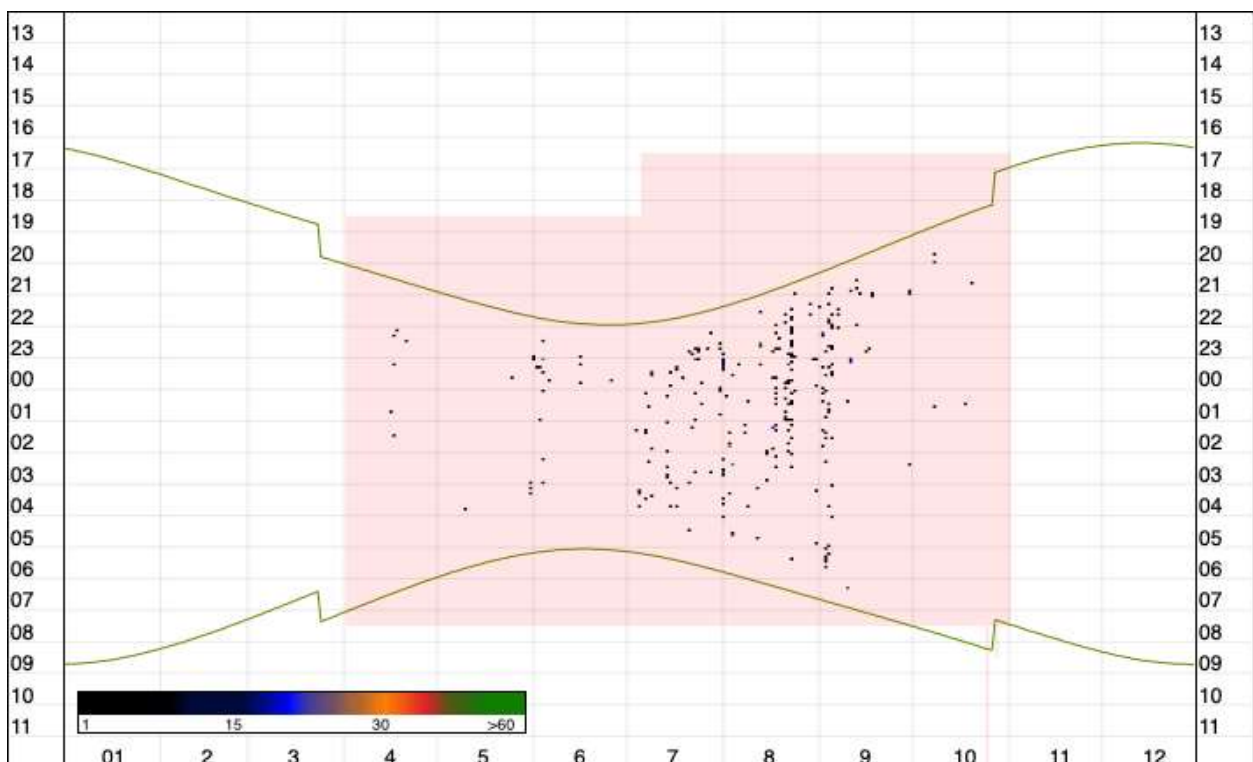


Abbildung 33: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 an WEA 6

Erläuterungen: Die x-Achse stellt dabei die Zeit (h) und die y-Achse die Monate dar. Die grünen Linien repräsentieren den Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgangs. Die rote Fläche zeigt die Zeit, in der der Batcorder aktiv war.

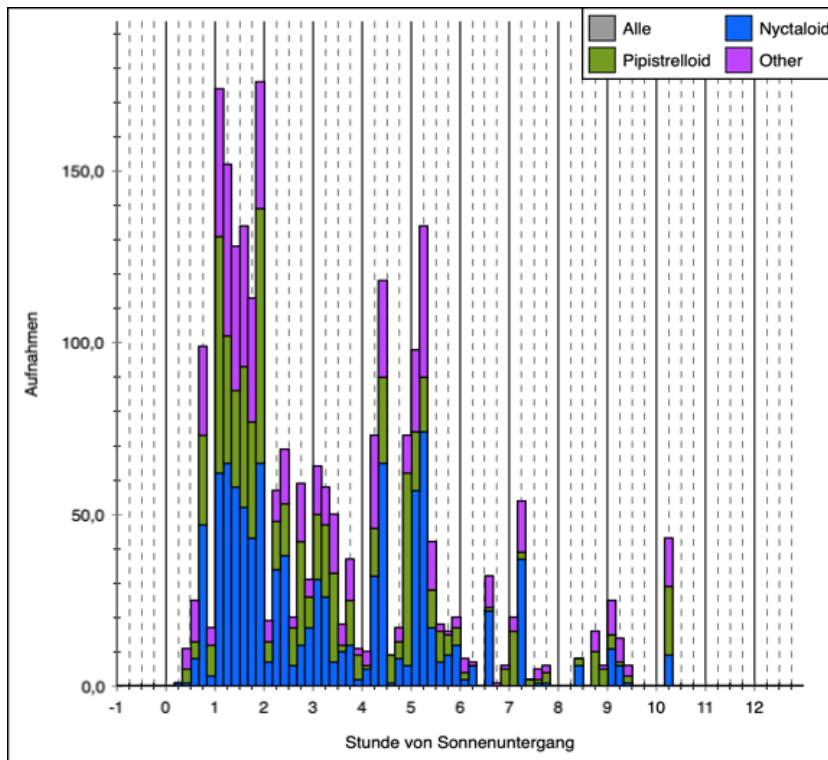


Abbildung 34: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 im Gondelbereich von WEA 6

Erläuterungen: -1= 1 h vor Sonnenuntergang, 0= Sonnenuntergang, 1 = 1 h nach Sonnenuntergang usw.

Der Schwerpunkt der nächtlichen Verteilung der Fledermausaktivität lag in der ersten Nachthälfte. Der überwiegende Anteil der Aktivität wurde, ähnlich wie im Jahr 2017, bis ca. 3,5 h nach Sonnenuntergang erfasst (Abbildung 34). Ein weiterer, geringerer Aktivitätspeak konnte ca. fünf Stunden nach Sonnenuntergang festgestellt werden. Insgesamt konnten Rufsequenzen bis zu 11,5 h nach Sonnenuntergang aufgenommen werden. Aktivitäten vor Sonnenuntergang oder nach Sonnenaufgang wurden im gesamten Erfassungszeitraum nicht beobachtet.

2019

Die Abbildung 35 zeigt den nächtlichen Aktivitätsverlauf von Fledermäusen an WEA 6 über den gesamten Erfassungszeitraum 2019. Der Beginn der Aktivitätsphase lag in der Regel ungefähr eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. Im April wurde Rufaktivität im Gondelbereich nur nach Mitternacht registriert (siehe Abbildung 35).

Das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase war in April und Mai bereits über zwei Stunden vor Sonnenaufgang. Von Juni bis August endete die Aktivitätsphase über eine Stunde vor Sonnenaufgang. Im September hingegen wurden Rufsequenzen bis zu ca. 30 Minuten vor Sonnenaufgang aufgenommen. Im Oktober endete die Aktivitätsphase spätestens eine Stunde vor Sonnenaufgang (Abbildung 35).

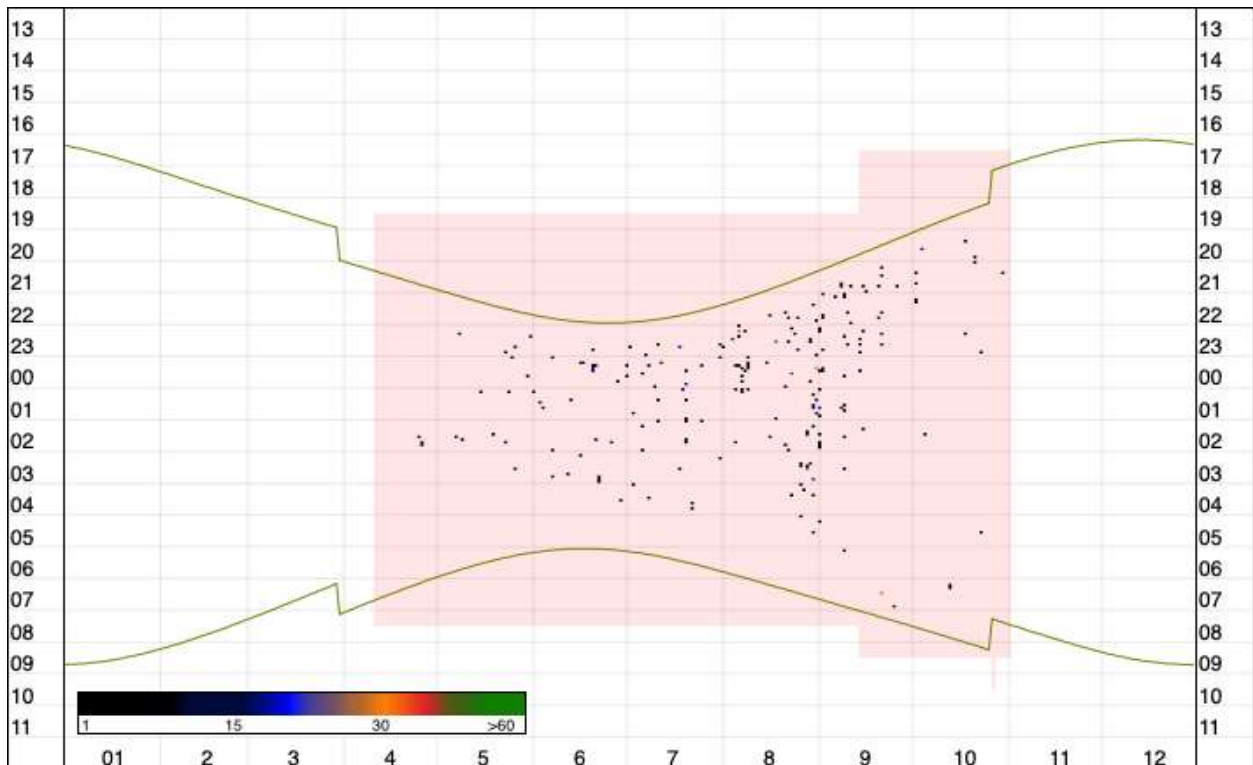


Abbildung 35: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 an WEA 6

Erläuterungen: Die x-Achse stellt dabei die Zeit (h) und die y-Achse die Monate dar. Die grünen Linien repräsentieren den Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgangs. Die rote Fläche zeigt die Zeit, in der der Batcorder aktiv war.

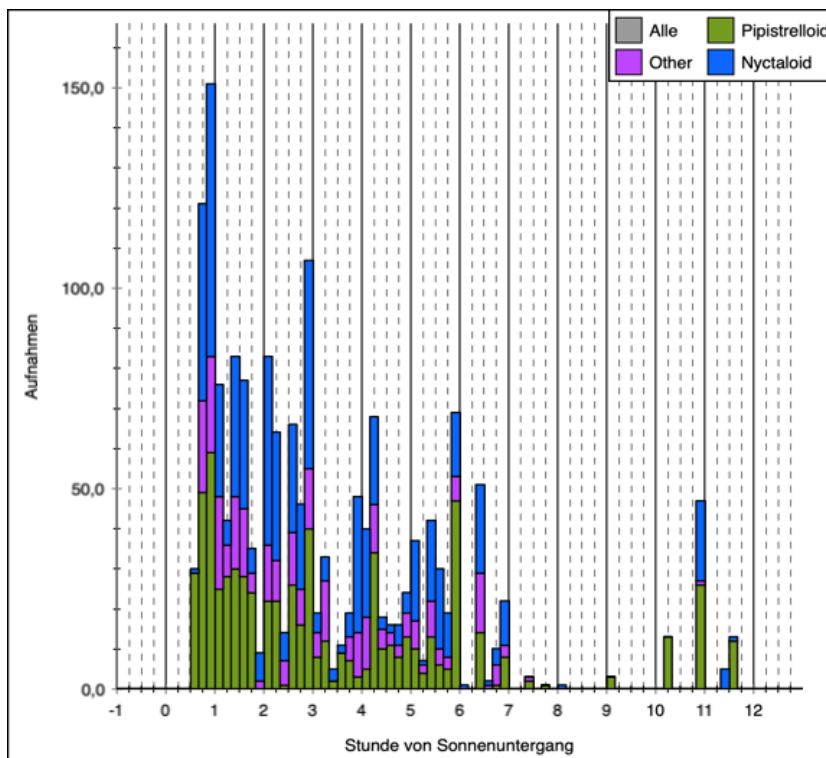


Abbildung 36: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 6

Erläuterungen: -1= 1 h vor Sonnenuntergang, 0= Sonnenuntergang, 1 = 1 h nach Sonnenuntergang usw.

Der Schwerpunkt der nächtlichen Verteilung der Fledermausaktivität lag zwischen 30 Minuten nach Sonnenuntergang bis sieben Stunden nach Sonnenuntergang (Abbildung 36). Ein weiterer, geringerer Aktivitätspeak konnte zwischen zehn und zwölf Stunden nach Sonnenuntergang festgestellt werden. Aktivitäten vor Sonnenuntergang oder nach Sonnenaufgang wurden im gesamten Erfassungszeitraum nicht beobachtet.

3.4.3 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit

2017

Im Jahr 2017 konnten zwischen den Artengruppen der *Pipistrelloiden* und *Nyctaloiden* an WEA 6 nur geringfügige Unterschiede hinsichtlich der Aktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit festgestellt werden. Insgesamt stieg die kumulierte Aktivität bei den *Pipistrelloiden* etwas rascher an. So erreichten die *Pipistrelloiden*-Arten eine kumulierte Gesamtaktivität von 50 % bei etwa 4,6 m/s und eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 6,5 m/s (Abbildung 37). Die *Nyctaloiden*-Arten erreichten eine kumulierte Gesamtaktivität von 50 % erst bei Windgeschwindigkeiten von ca. 4,8 m/s und eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei ca. 7 m/s (siehe Abbildung 37).

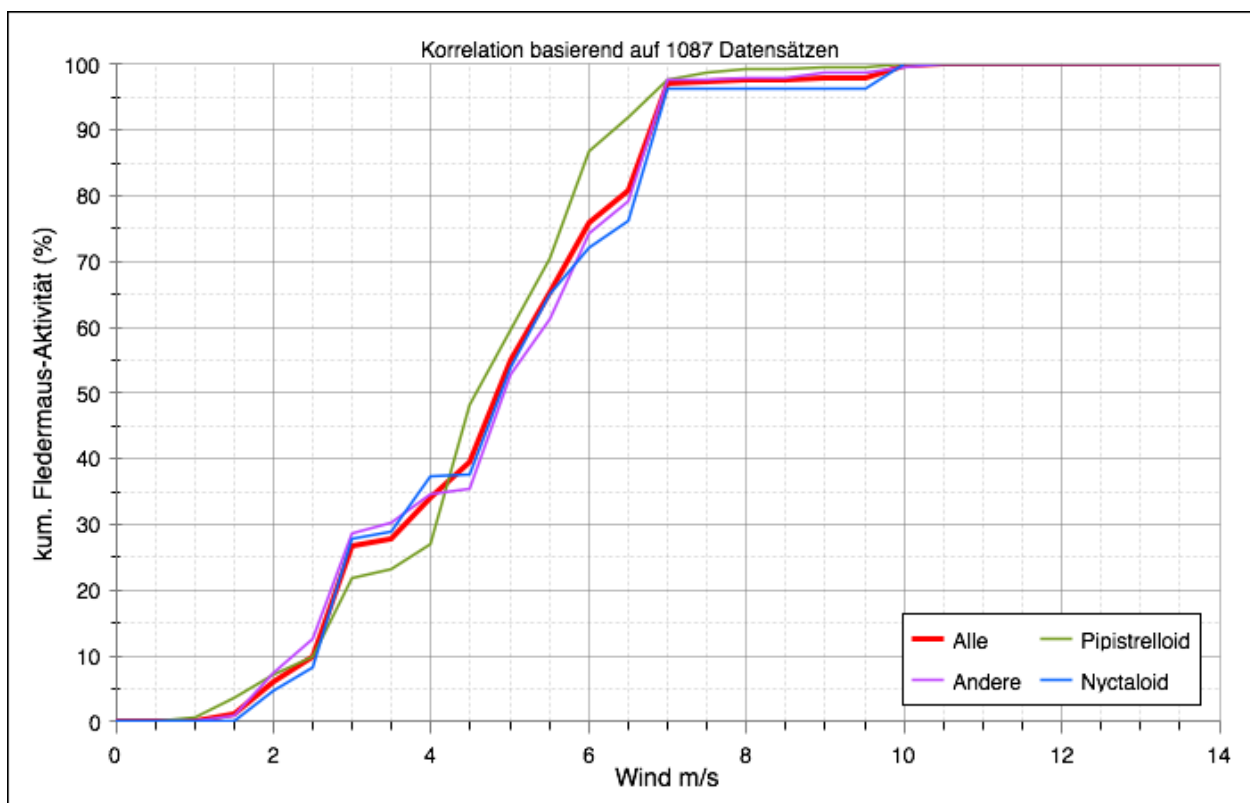


Abbildung 37: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6 im Jahr 2017 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

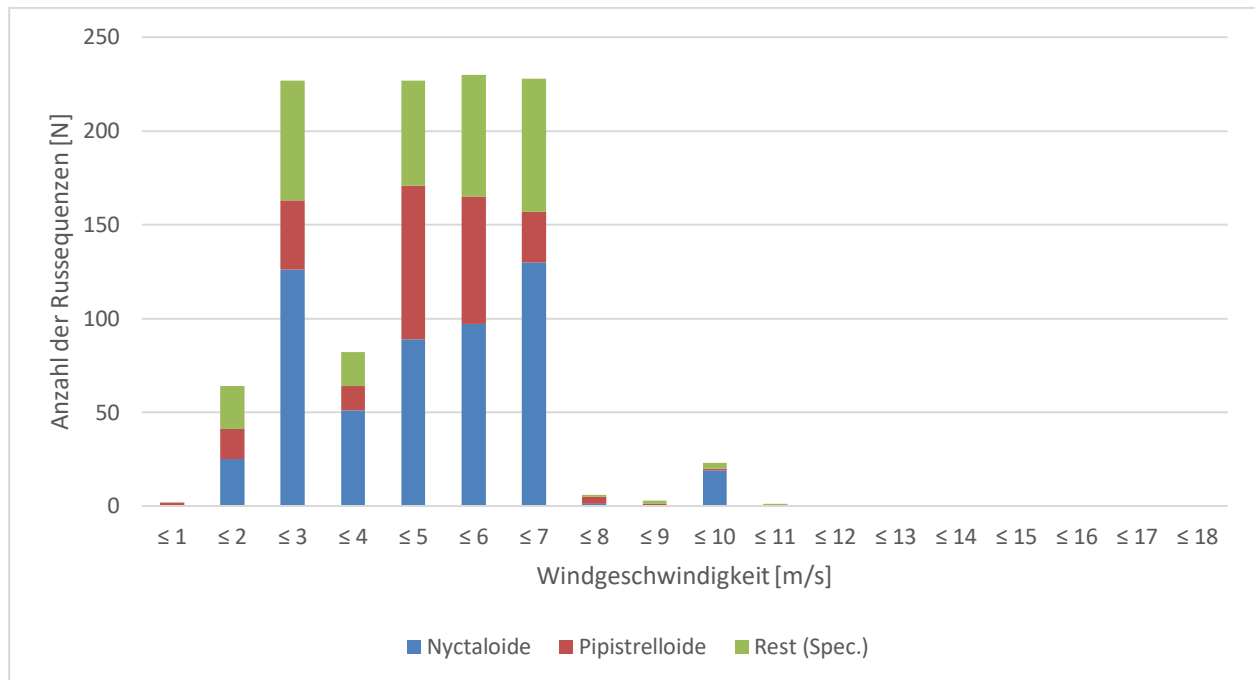


Abbildung 38: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (bei Nordex N 117 = 3 m/s) wurde nur ein Anteil von ca. 22 % der Fledermausaktivität erfasst. 78 % der im Jahr 2017 erfassten Gesamtaktivität an WEA 6 wurde bei Windgeschwindigkeiten oberhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA registriert. Der Anteil der Gesamtaktivität von Fledermäusen, der oberhalb der als Grenzwert für den Abschaltalgorithmus festgesetzten Windgeschwindigkeit von 7 m/s erfasst wurde, lag im Jahr 2017 bei 3,0 %. Dabei war der Anteil der *Nyctaloiden* im Vergleich zu den *Pipistrelloiden* höher. Fledermausaktivität oberhalb des Grenzwertes wurde nur in August und September registriert.

Die maximale Windgeschwindigkeit, bei der noch Fledermausaktivität registriert wurde, lag im Jahr 2017 bei knapp unter 10 m/s. Bei Windgeschwindigkeiten über 7 m/s war dabei ein starker Rückgang der Aktivität zu beobachten.

2018

Es wurde ca. 29 % der Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit registriert (im Jahr 2017 waren es nur ca. 22 %), bei der generell kein Kollisionsrisiko zu erwarten ist. Circa 71 % der Rufsequenzen wurde bei Windgeschwindigkeiten ab 3 m/s aufgezeichnet. Oberhalb der als Grenzwert für den Abschaltalgorithmus festgesetzten Windgeschwindigkeit von 7 m/s wurde ein Anteil von ca. 3,2 % der Gesamtaktivität von Fledermäusen erfasst (im Jahr 2017 waren es 3,0 %). Fledermausaktivität oberhalb des Grenzwertes wurde nur von Juni bis September und vereinzelt im Oktober registriert.

Zwischen den Artengruppen der *Pipistrelloiden* und *Nyctaloiden* gibt es hinsichtlich der Aktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6 Unterschiede. Insgesamt stieg die ku-

multierte Aktivität bei den *Nyctaloiden* dieses Jahr etwas rascher an. So erreichten die *Nyctaloiden*-Arten eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 6,5 m/s (Abbildung 39). Die *Pipistrelloiden*-Arten erreichten eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 7,5 m/s (siehe Abbildung 39).

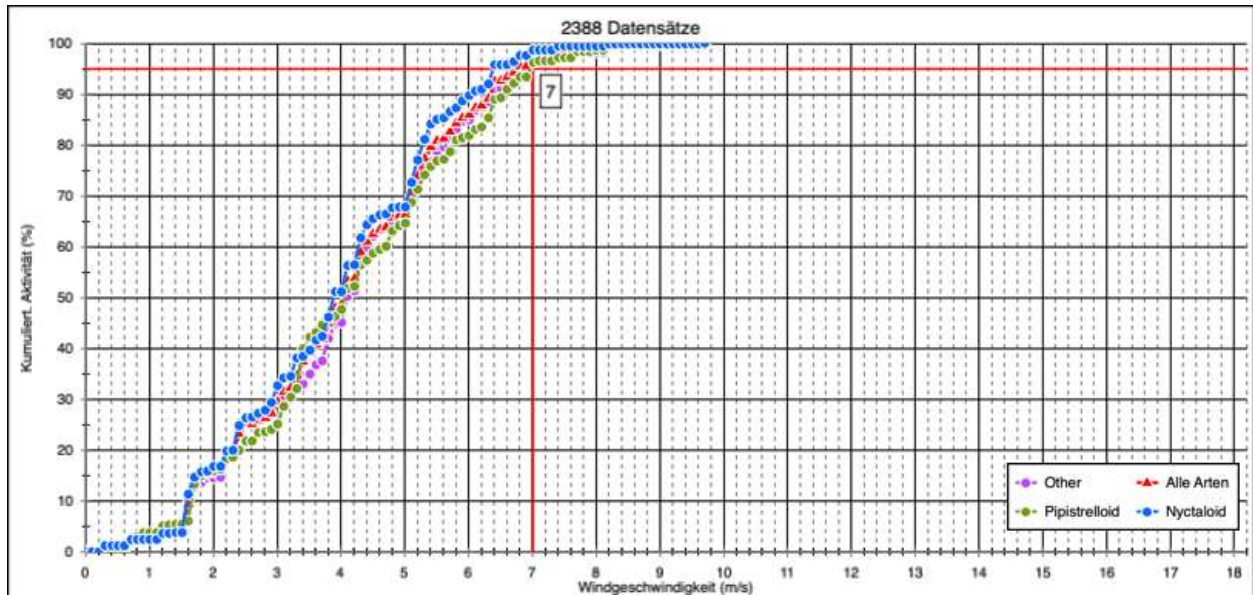


Abbildung 39: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6 im Jahr 2018 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

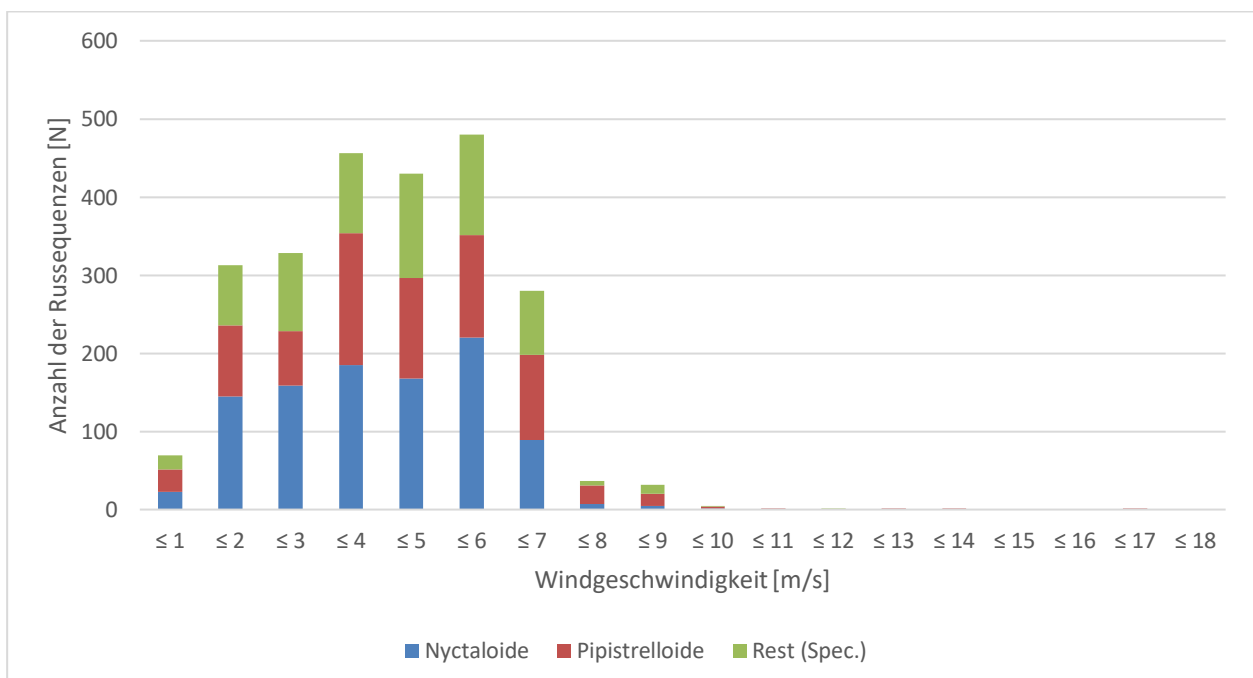


Abbildung 40: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Der Anteil der Aktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit war bei den *Nyctaloiden* deutlich höher (ca. 33 %) als bei den *Pipistrelloiden* (knapp 25 %). Die Anzahl an Rufsequenzen oberhalb

des Schwellenwerts von 7 m/s war bei den *Nyctaloiden* deutlich geringer (ca. 1,3 %) als bei den *Pipistrelloiden* (6 %).

Die maximale Windgeschwindigkeit, bei der noch Rufsequenzen der Fledermäuse in Gondelhöhe aufgezeichnet wurden, war 16,7 m/s. Bei Windgeschwindigkeiten über 7 m/s war dabei ein starker Rückgang der Aktivität zu beobachten (Abbildung 40).

2019

Es wurde ca. 36 % der Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit registriert (2018: ca. 29 %, 2017: ca. 22 %), bei der generell kein Kollisionsrisiko zu erwarten ist. Ungefähr 61 % der Rufsequenzen wurde bei Windgeschwindigkeiten ab 3 m/s aufgezeichnet. Oberhalb der als Grenzwert für den Abschaltalgorithmus festgesetzten Windgeschwindigkeit von 7 m/s wurde ein Anteil von ca. 2 % der Gesamtaktivität von Fledermäusen erfasst (2018: 3,2 %, 2017: 3,0 %). Fledermausaktivität oberhalb des Grenzwertes wurde nur vereinzelt von Mai bis Oktober registriert.

Zwischen den Artengruppen der *Pipistrelloiden* und *Nyctaloiden* gibt es hinsichtlich der Aktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6 Unterschiede. Die *Nyctaloiden*-Arten erreichten eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 6,4 m/s (Abbildung 39). Die *Pipistrelloiden*-Arten erreichten eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 6,3 m/s (siehe Abbildung 41). Der Anteil der Aktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit war bei den *Nyctaloiden* höher (ca. 40 %) als bei den *Pipistrelloiden* (ca. 34 %). Die Anzahl an Rufsequenzen oberhalb des Schwellenwerts von 7 m/s war bei den *Nyctaloiden* deutlich geringer (ca. 1,7 %) als bei den *Pipistrelloiden* (1,5 %).

Die maximale Windgeschwindigkeit, bei der noch Rufsequenzen der Fledermäuse in Gondelhöhe aufgezeichnet wurden, war 17,3 m/s. Bei Windgeschwindigkeiten über 7 m/s war dabei ein starker Rückgang der Aktivität zu beobachten (Abbildung 42).

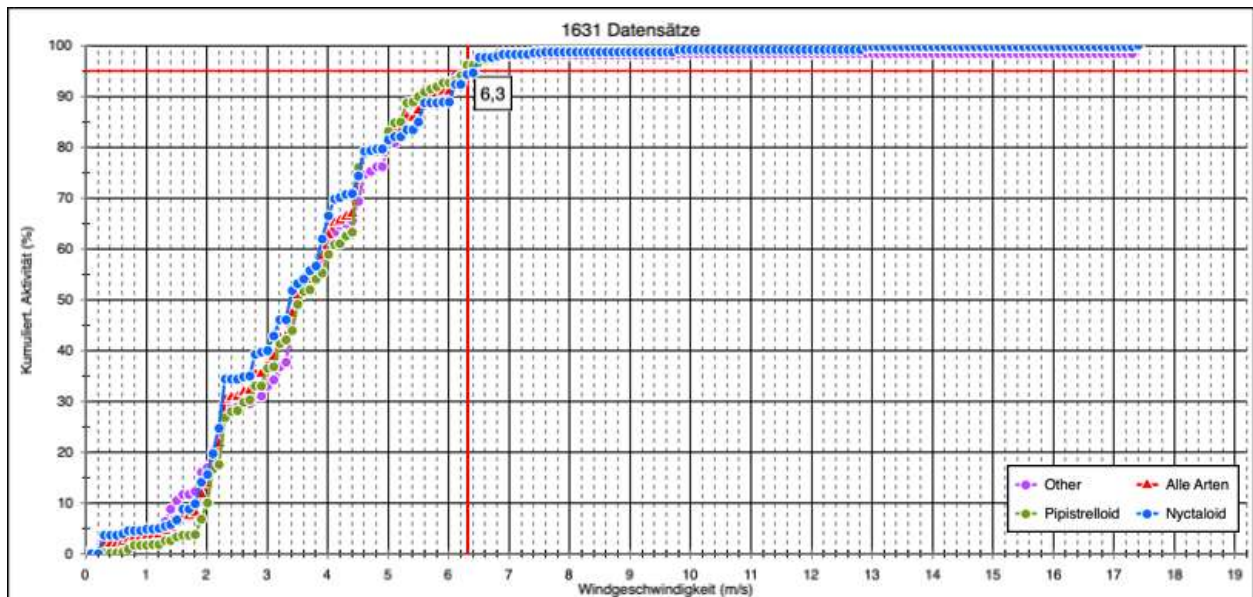


Abbildung 41: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6 im Jahr 2019 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

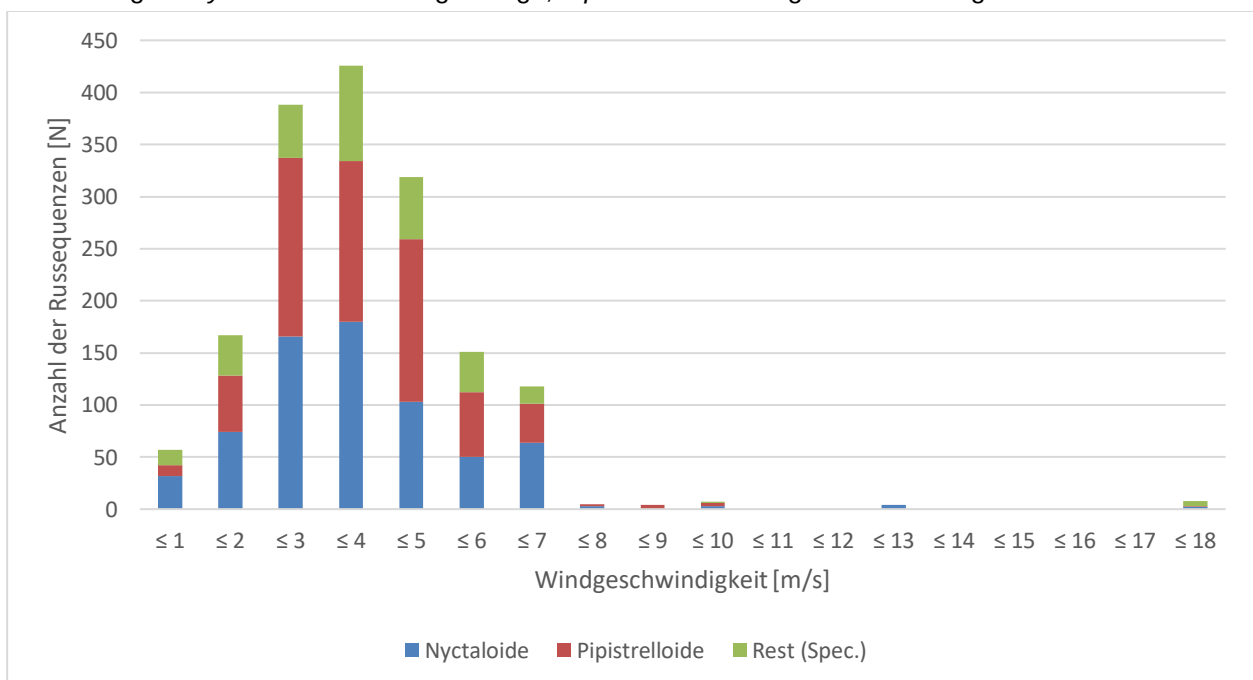


Abbildung 42: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 6

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

3.4.4 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur

2017

Rufsequenzen von Fledermäusen waren im Gondelbereich von WEA 6 im Jahr 2017 ab Temperaturen von ca. 11 °C nachweisbar. Wie die Tabelle 18 zeigt, handelt es sich dabei meist nur um vergleichsweise wenige Rufsequenzen. Eine deutliche Zunahme der Aktivität war ab etwa 13 °C zu beobachten, ab ca. 15 °C erfolgte ein zur Temperatur proportionaler Anstieg der Aktivität

(Abbildung 43). Zwischen den *Pipistrelliden* und den *Nyctaliden* waren deutliche Unterschiede bezüglich der Aktivität in Abhängigkeit von der Temperatur zu beobachten. Die Korrelation mit den gemessenen Temperaturdaten zeigt, dass eine zunehmende Aktivität von *Pipistrelliden* bereits ab ca. 13 °C festgestellt wurde. Im Gegensatz dazu beginnt ein deutlicher Anstieg der Aktivität bei den *Nyctaliden* erst bei ca. 16 °C. Insgesamt reichte die Temperaturspanne, in der Fledermäuse im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 6 aktiv waren, von ca. 12 °C im September bis maximal 25 °C im August (Abbildung 44).

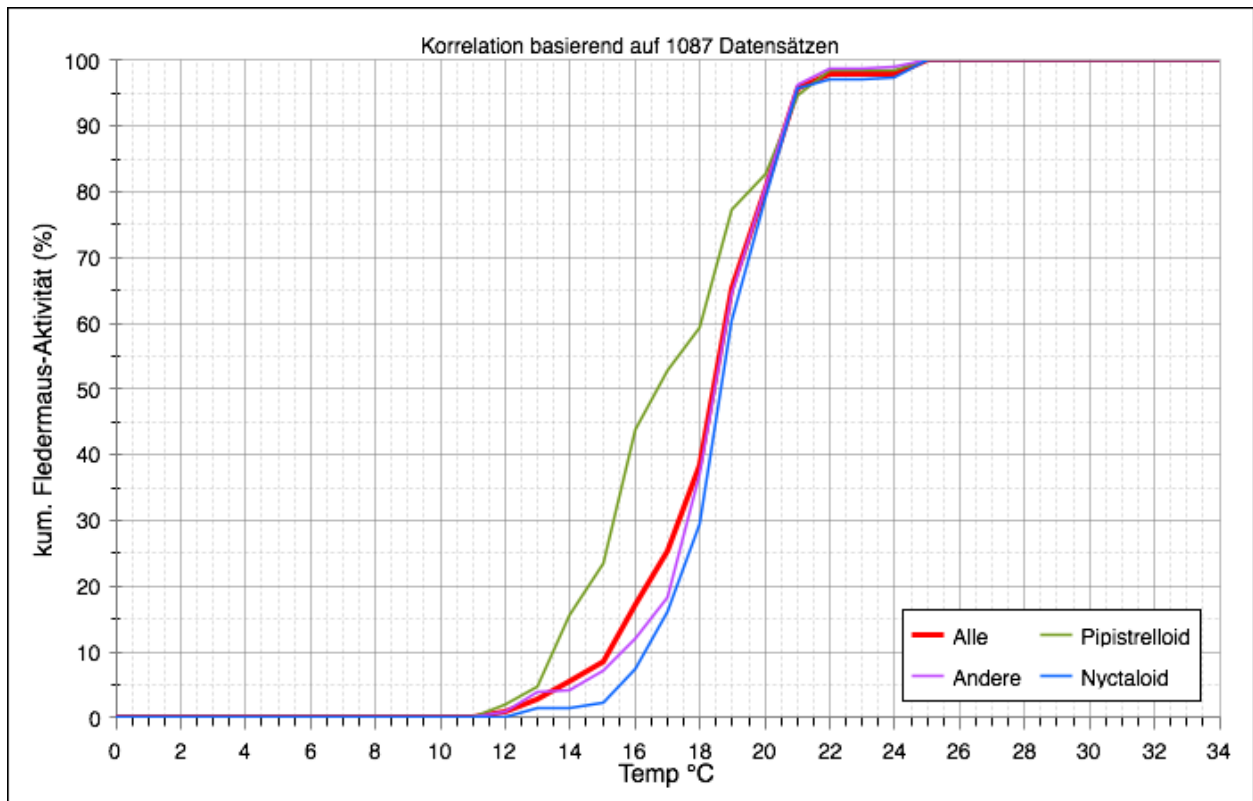


Abbildung 43: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6 für 2017 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

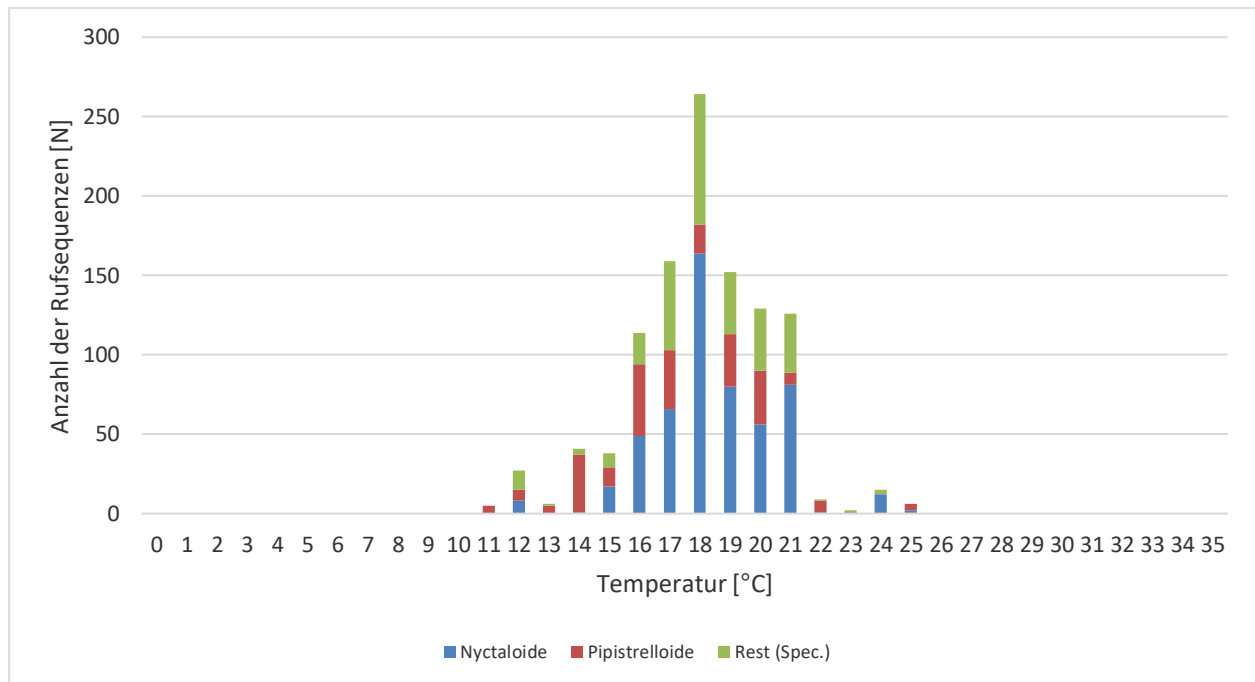


Abbildung 44: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Tabelle 18: An WEA 6 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2017

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Zellen geben die Temperaturspanne (Minimum – Maximum) an, die im jeweiligen Monat auf der WEA 6 als Außentemperatur gemessen wurde. Das 5 % Perzentil ist als rote Linie eingetragen.

Temperatur [°C]	Rufsequenzen							
	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
30								0
29								0
28								0
27								0
26								0
25					6			6
24					15			15
23					2			2
22					9			9
21					117	9		126
20					93	36		129
19					74	78		152
18					263	1		264
17					104	55		159
16					68	46		114
15					2	36		38
14						41		41
13							6	6
12						27		27
11						5		5
10								0
9								0
8								0
7								0
6								0
5								0
4								0
3								0
2								0
1								0
0								0
Summe	-	-	-	-	753	334	6	1.093
5 %- Perzentil	-	-	-	-	16	12	(12)*	14

* Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs (Anzahl erfasster Rufsequenzen) ist keine sinnvolle Berechnung des 5 %-Perzentils möglich.

2018

Rufsequenzen von Fledermäusen waren im Gondelbereich von WEA 6 im Jahr 2018 bereits ab Temperaturen von ca. 7 °C nachweisbar (11 °C im Jahr 2017). Wie die Tabelle 19 zeigt, handelt es sich bis 10 °C nur um einzelne Rufsequenzen. Eine deutliche Zunahme der Aktivität war ab etwa 11 °C zu beobachten, ab ca. 15 °C erfolgte ein zur Temperatur proportionaler Anstieg der Aktivität (Abbildung 45). Zwischen den *Pipistrelliden* und den *Nyctaloiden* waren Unterschiede bezüglich der Aktivität in Abhängigkeit von der Temperatur zu beobachten. Die Korrelation mit den gemessenen Temperaturdaten zeigt, dass eine zunehmende Aktivität von *Pipistrelliden* bereits ab ca. 12 °C festgestellt wurde. Im Gegensatz dazu beginnt ein deutlicher Anstieg der Aktivität bei den *Nyctaloiden* erst bei ca. 14 °C. Insgesamt reichte die Temperaturspanne, in der Fledermäuse im Jahr 2018 im Gondelbereich von WEA 6 aktiv waren, von ca. 7 °C im Oktober bis maximal 32 °C im Juli (Abbildung 46/Tabelle 19).

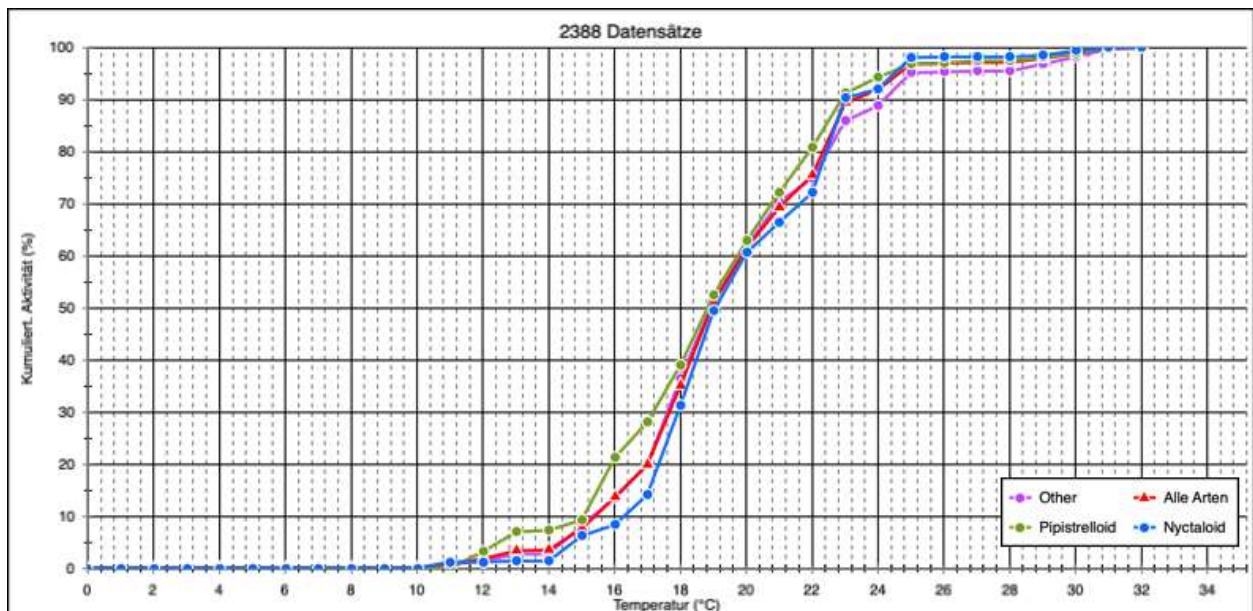


Abbildung 45: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6 für 2018 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

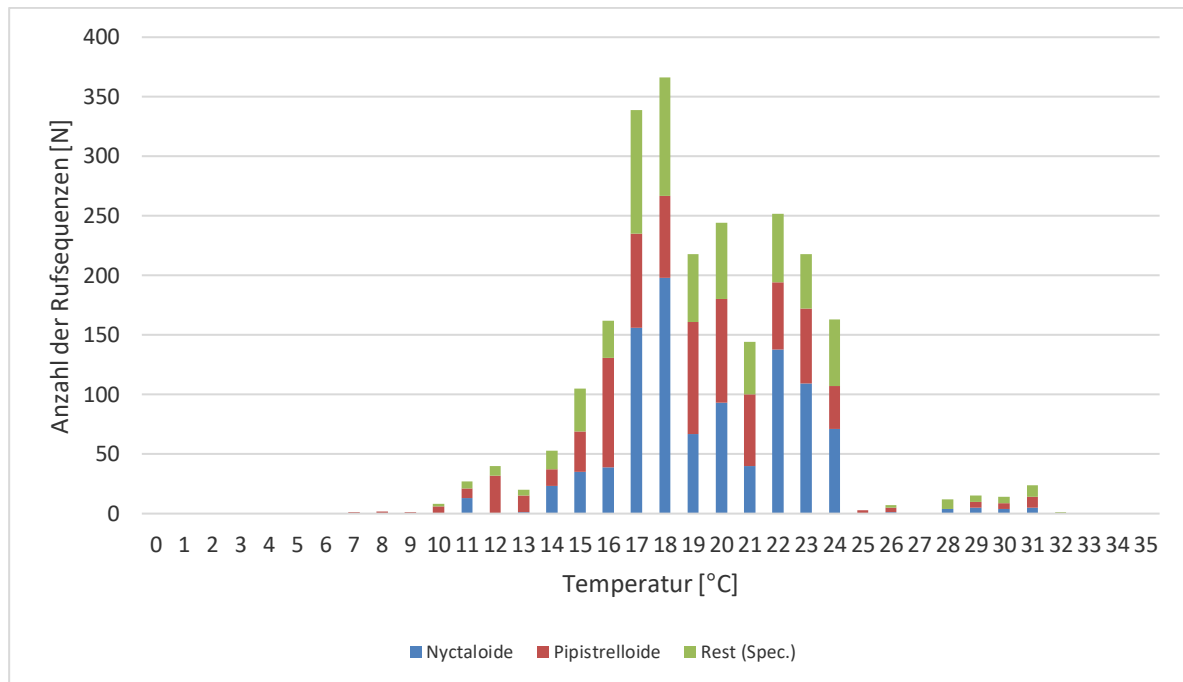


Abbildung 46: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Das 5 % Perzentil für die Temperatur lag im Jahresdurchschnitt bei 14 °C. Im Jahresverlauf schwankte es zwischen minimal 8 °C im Oktober und maximal 16 °C im August (Tabelle 19).

Tabelle 19: An WEA 6 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2018

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Zellen geben die Temperaturspanne (Minimum – Maximum) an, die im jeweiligen Monat auf der WEA 6 als Außentemperatur gemessen wurde. Das 5 % Perzentil ist als rote Linie eingetragen.

Temperatur [°C]	Rufsequenzen							
	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
33								0
32				1				1
31				24				24
30				14				14
29				10	5			15
28					12			12
27								0
26				7				7
25				3				3
24		42		3	89	29		163
23				41	152	25		218
22		5		35	191	21		252
21				62	48	34		144
20		1		112	97	34		244
19	1		31	36	138	12		218
18			37	166	129	34		366
17	1		149		25	164		339
16			1	79	20	62		162
15	1	2		58	33	8	3	105
14			3	2	10	36	2	53
13	10		5			5		20
12	4				1	20	15	40
11	6						21	27
10			8					8
9							1	1
8							2	2
7							1	1
6								0
5								0
4								0
3								0
2								0
1								0
0								0
Summe	23	50	234	653	950	484	45	2.439
5 % - Perzentil	(11)*	(21)*	13	15	16	13	(8)*	14

* Der Stichprobenumfang, auf dem die Berechnung des 5 % - Perzentils beruht, ist sehr gering und damit nur begrenzt aussagekräftig.

2019

Rufsequenzen von Fledermäusen waren im Gondelbereich von WEA 6 im Jahr 2019 bereits ab Temperaturen von ca. 8 °C nachweisbar (2018: 7 °C, 2017: 11 °C). Wie die Tabelle 20 zeigt, handelt es sich dabei nur um eine einzelne Rufsequenz. Eine deutliche Zunahme der Aktivität war ab etwa 11 °C zu beobachten, ab ca. 15 °C erfolgte ein zur Temperatur proportionaler Anstieg der Aktivität (Abbildung 47). Zwischen den *Pipistrelliden* und den *Nyctaloiden* waren Unterschiede bezüglich der Aktivität in Abhängigkeit von der Temperatur zu beobachten. Die Korrelation mit den gemessenen Temperaturdaten zeigt, dass eine zunehmende Aktivität von *Pipistrelliden* bereits ab ca. 11 °C festgestellt wurde. Im Gegensatz dazu beginnt ein deutlicher Anstieg der Aktivität bei den *Nyctaloiden* erst bei ca. 13 °C. Insgesamt reichte die Temperaturspanne, in der Fledermäuse im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 6 aktiv waren, von ca. 4 °C im Mai bis maximal 31 °C im Juli (Abbildung 48).

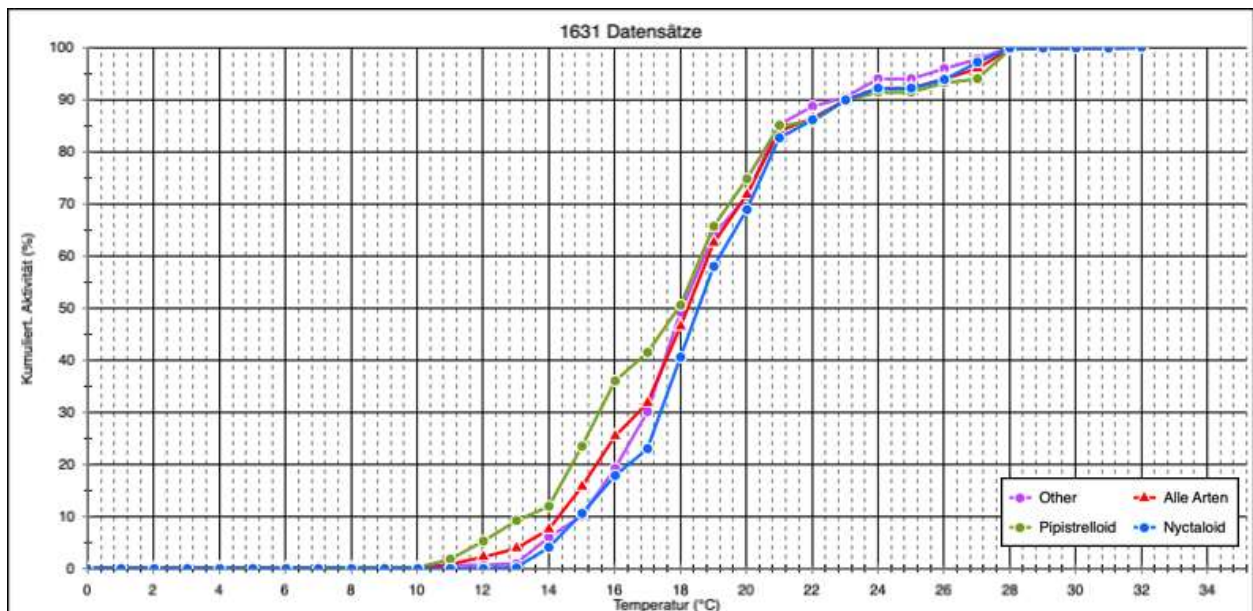


Abbildung 47: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6 für 2019 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

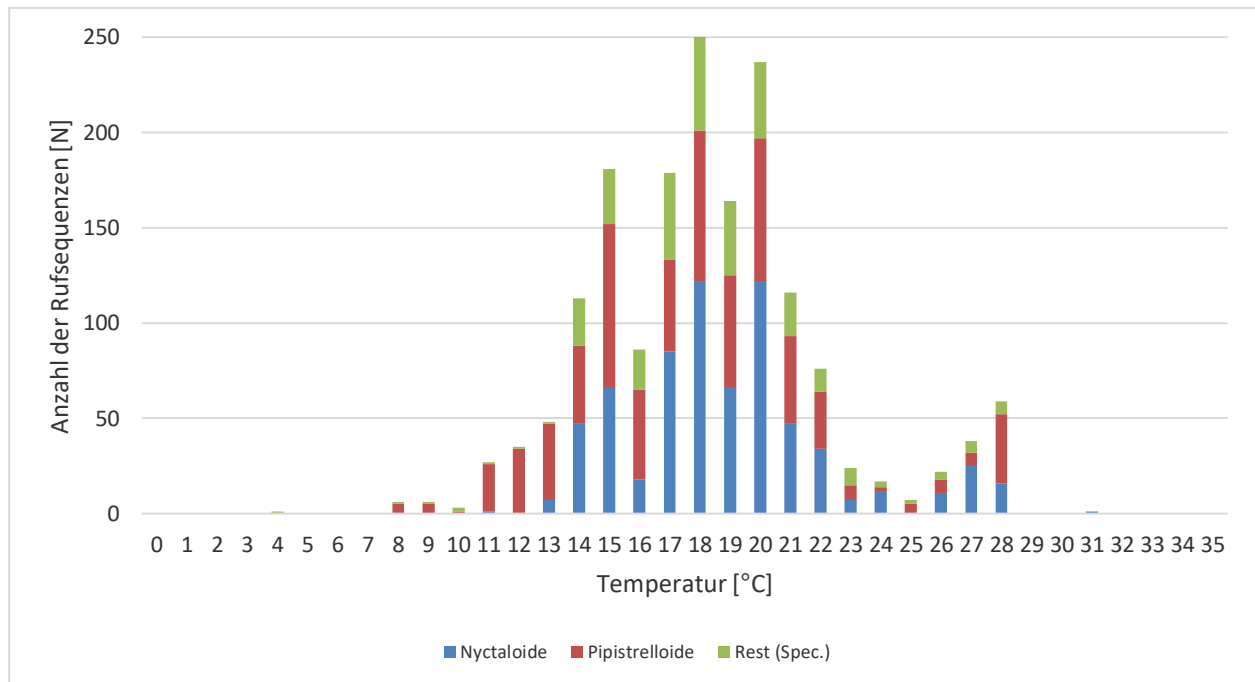


Abbildung 48: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 6

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Das 5 % Perzentil für die Temperatur lag im Jahresdurchschnitt bei 13 °C. Im Jahresverlauf schwankte es zwischen minimal 8 °C im Mai und maximal 17 °C im August (Tabelle 20).

Tabelle 20: An WEA 6 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2019

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Zellen geben die Temperaturspanne (Minimum – Maximum) an, die im jeweiligen Monat auf der WEA 6 als Außentemperatur gemessen wurde. Das 5 % Perzentil ist als rote Linie eingetragen.

Temperatur [°C]	Rufsequenzen							
	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
33								0
32								0
31				1				1
30								0
29								0
28			2		57			59
27				4	34			38
26					22			22
25					7			7
24					17			17
23				9	15			24
22			3	71	2			76
21					116			116
20				38	199			237
19			17	14	133			164
18		26	57	22	146			251
17		1	4	9	150	15		179
16		7	25	2	11	41		86
15			26	5	10	140		181
14		1	14	36		59	3	113
13	6	1		3		23	15	48
12	11	9					15	35
11		4		1			22	27
10							3	3
9		1					5	6
8		5					1	6
7								
6								
5								
4		1						1
3								
2								
1								
0								
Summe	17	56	148	215	919	278	64	1.697
5 % - Perzentil	(12)*#	8#	14	14	17	13	9	13

* Der Stichprobenumfang, auf dem die Berechnung des 5 % - Perzentils beruht, ist sehr gering und damit nur begrenzt aussagekräftig.

Betriebsdaten fehlen oder sind nicht vollständig vorhanden.

3.4.5 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von Niederschlägen

2018

In den 79 Nächten mit Niederschlägen wurde an WEA 6 lediglich in drei Nächten, am 15. April, am 21. Juni, sowie am 9. August, Fledermausaktivität während Niederschlagsereignissen erfasst.

In der Nacht vom 15. auf den 16. April wurde lediglich eine Rufsequenz einer nicht weiter bestimmbareren Fledermausart (*Spec.*) erfasst. Die Aufzeichnung erfolgte gegen 00:50 Uhr. In diesem 10-Minuten-Intervall wurde 0,4 mm Niederschlag registriert. Die Temperatur betrug ca. 15 °C, die Windgeschwindigkeit lag bei ca. 6,5 m/s.

In der Nacht vom 21. auf den 22. Juni wurden zwischen Mitternacht und 01:40 Uhr insgesamt acht Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet, davon drei Rufsequenzen während Niederschlägen. Gegen 00:21 und 00:27 Uhr wurden zwei Rufsequenzen von unbestimmten Fledermausarten erfasst. In diesem 10-Minutenintervall wurde 0,4 mm Niederschlag gemessen. Gegen 00:58 Uhr wurde eine Rufsequenz einer Zwergfledermaus erfasst. In diesem 10-Minutenintervall wurde 0,2 mm Niederschlag gemessen. Die Temperaturen lagen in dieser Nacht bei ca. 10 °C, die Windgeschwindigkeit schwankte in der Aktivitätsphase der Fledermäuse zwischen 7,2 m/s und 10,2 m/s. Insgesamt herrschten daher für Fledermäuse eher ungünstige Witterungsbedingungen.

In der Nacht vom 9. auf den 10. August wurden insgesamt neun Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet, davon zwei während Niederschlagsereignissen. Gegen 04:41 Uhr und gegen 04:57 Uhr wurde je eine Rufsequenz einer *Pipistrelloide* erfasst. Gegen 04:41 Uhr wurden 0,2 mm Niederschlag und gegen 04:57 Uhr 0,8 mm Niederschlag gemessen. Die Temperaturen lagen zu Beginn der Nacht bei 21 °C und sanken in der zweiten Nachthälfte auf 14 °C. Als Windgeschwindigkeiten wurden in dieser Nacht während der Aktivitätsphase der Fledermäuse bis zu 16,7 m/s gemessen, in der zweiten Nachthälfte gingen die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten auf ca. 8 m/s zurück.

2019

Im Erfassungszeitraum 2019 (214 Nächte) wurden durch den Regensensor insgesamt 58 Nächte mit Niederschlägen erfasst. Die erfasste Niederschlagsmenge schwankte meist zwischen 0,2 mm bis 1,4 mm im 10-Minutenintervall. Dies entspricht 1,2 mm / h bis 8,4 mm / h (leichter Regen bis starker Regen). Maximal wurden in einer Nacht 7,2 mm Niederschlag im 10 Minutenintervall erfasst (43,2 mm / h). Hierbei handelte es sich um einen starken Platzregen.

Es wurde in keiner Nacht Fledermausaktivität während eines Niederschlagsereignisses erfasst.

3.5 WEA 9

3.5.1 Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf

2017

Während des Erfassungszeitraums von August bis Oktober 2017 konnten im Gondelbereich von WEA 9 insgesamt 1.444 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Davon war die Artengruppe der *Nyctaloiden* mit insgesamt 692 Rufsequenzen am häufigsten vertreten, den *Pipistrelloiden*-Arten konnten insgesamt 344 Rufsequenzen zugeordnet werden (Tabelle 21).

Tabelle 21: Aktivitätsverlauf an WEA 9 im Jahr 2017 nach Rufgruppen

Art	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
<i>Nyctaloide</i>	-	-	-	-	534	158	0	692
<i>Pipistrelloide</i>	-	-	-	-	165	172	7	344
Sonstige	-	-	-	-	271	133	4	408
Summe	-	-	-	-	970	463	11	1.444
☾ Rufsequenzen / Nacht	-	-	-	-	31,3	15,4	0,4	15,7

Etwa 67 % der Rufsequenzen wurde im August erfasst, ca. 32 % im September. Im Oktober wurden nur noch einzelne Rufsequenzen von *Pipistrelloiden* sowie wenige Rufsequenzen nicht näher bestimmbarer Fledermausarten erfasst. Der jahreszeitlich letzte Rufnachweis stammt aus der Nacht vom 19. auf den 20. Oktober.

2018

Während des Erfassungszeitraums von April bis Oktober 2018 konnten im Gondelbereich von WEA 9 insgesamt 2.451 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Davon war die Artengruppe der *Nyctaloiden* mit insgesamt 1.141 Rufsequenzen am häufigsten vertreten. Den *Pipistrelloiden*-Arten konnten insgesamt 721 Rufsequenzen zugeordnet werden (Tabelle 22).

Tabelle 22: Aktivitätsverlauf an WEA 9 im Jahr 2018 nach Rufgruppen

Art	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
<i>Nyctaloide</i>	0	0	18	157	550	356	60	1.141
<i>Pipistrelloide</i>	11	1	3	104	288	289	25	721
Sonstige	1	0	14	96	254	202	22	589
Summe	12	1	35	357	1.092	847	107	2.451
☾ Rufsequenzen / Nacht	0,4	0,0	1,2	11,5	35,2	28,2	3,5	11,4

Die jahreszeitlich ersten bzw. letzten Rufnachweise stammen aus der Nacht des 07.04.2018 bzw. des 19.10.2018. Von April bis Juni war die Aktivität im Gondelbereich gering (< 100 Rufsequenzen). Auffallend war dabei der Mai mit nur einer Rufsequenz. Im Vergleich zum Juni

(35 Rufsequenzen) verzehnfachte sich die Rufaktivität im Juli (357 Rufsequenzen). Im August nahm sie weiter stark zu und erreichte den Höhepunkt (1.092 Rufsequenzen). Im September ging die Rufaktivität bereits zurück und im Oktober wurden nur noch knapp 100 Rufsequenzen registriert.

Rufsequenzen der *Nyctaloide* wurden erst ab Juni festgestellt. Im April und Mai konnten nur Rufsequenzen der *Pipistrelloiden* und solche, die keiner Rufgruppe zugeordnet wurden, aufgezeichnet werden. In den restlichen Monaten war die Anzahl der Rufsequenzen von *Nyctaloiden* stets höher als die der *Pipistrelloiden*.

Die gemessenen Aktivitätsdichten von Fledermäusen variierten nicht nur von Monat zu Monat, sondern auch von Nacht zu Nacht. Es konnte über viele Nächte hinweg keine oder nur eine geringe Aktivität (≤ 25 Rufsequenzen / Nacht) festgestellt werden. In anderen Nächten gab es hingegen ausgeprägte Aktivitätspeaks (> 100 Rufsequenzen / Nacht), sodass in einer einzelnen Nacht, oder in mehreren unmittelbar aufeinander folgenden Nächten, ein großer Anteil der (monatlichen) Gesamtaktivität erfasst wurde. 2018 wurde in 68 der untersuchten Nächten Fledermausaktivität im Gondelbereich von WEA 9 festgestellt. In ca. 68 % der Nächte mit Fledermausaktivität war diese gering. Aktivitätspeaks wurden in ca. 9 % der Nächte mit Fledermausaktivität beobachtet (siehe Anhang 5b).

Im Fall der *Nyctaloiden*-Arten stechen zwei Nächte im August und eine Nacht im September durch Aktivitätspeaks hervor. In der Nacht des 05.08.2018 wurden 115 Rufsequenzen im Gondelbereich aufgezeichnet. Das entspricht knapp 21 % der Aktivität im August und ca. 10 % der Aktivität des gesamten Erfassungszeitraums. Die Nacht des 20.08.2018 hat mit 111 Rufsequenzen einen Anteil von ca. 20 % der Aktivität im August bzw. knapp 10 % der Aktivität des gesamten Erfassungszeitraums. Am 03.09.2018 wurden im Gondelbereich 252 Rufsequenzen aufgenommen. Sie stellen ca. 71 % der Aktivität im September und ca. 22 % der Aktivität des gesamten Erfassungszeitraums im Jahr 2018 dar. Bei den *Pipistrelloiden* fiel der Aktivitätspeak in der Nacht des 03.09.2018 mit 138 Rufsequenzen niedriger aus. Da aber insgesamt weniger Rufaktivität der *Pipistrelloiden* im Gondelbereich der WEA 9 wahrgenommen wurden, entsprechen diese 138 Rufsequenzen immer noch ca. 48 % der Aktivität im September und ca. 19 % der Aktivität des gesamten Erfassungszeitraums. Im August gibt es drei aufeinanderfolgende Nächte, in denen die Aktivität etwas höher war als in den übrigen Nächten. In den Nächten vom 20. bis 22.08.2018 wurden insgesamt 148 Rufsequenzen aufgenommen. Zusammen entspricht das ca. 51 % der Aktivität im August und fast 21 % der Gesamtaktivität.

2019

Während des Erfassungszeitraums von April bis Oktober 2019 konnten im Gondelbereich von WEA 9 insgesamt 1.635 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Davon war die Artengruppe der *Nyctaloiden* mit insgesamt 745 Rufsequenzen am häufigsten vertreten. Den *Pipistrelloiden*-Arten konnten insgesamt 576 Rufsequenzen zugeordnet werden (Tabelle 23).

Die jahreszeitlich ersten bzw. letzten Rufnachweise stammen aus der Nacht des 25.04.2019 bzw. des 29.10.2019. In den Monaten April bis Juni war die Rufaktivität im Gondelbereich gering (< 100

Rufsequenzen). Im Juli wurden 117 Rufsequenzen registriert. Mit 934 Rufsequenzen im August erreichte die Fledermausaktivität ihren Höhepunkt. Im September wurde ungefähr die Hälfte der Rufsequenzen des Vormonats aufgezeichnet (457 Rufsequenzen). Im Oktober war die Fledermausaktivität im Gondelbereich wieder gering.

Tabelle 23: Aktivitätsverlauf an WEA 9 im Jahr 2019 nach Rufgruppen

Art	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
<i>Nyctaloide</i>	1	5	41	27	586	84	1	745
<i>Pipistrelloide</i>	4	6	29	63	147	313	14	576
Sonstige	1	2	18	27	201	60	5	314
Summe	6	13	88	117	934	457	20	1.635
☉ Rufsequenzen / Nacht	0,2	0,4	2,9	3,8	30,1	15,2	0,6	7,6

Anfang des Jahres war die Aktivität der *Pipistrelliden* im Gondelbereich höher als die der *Nyctaloiden*. Im Juni und August überstieg die Rufaktivität der *Nyctaloiden* die der *Pipistrelliden*. Im Juli und ab September konnten erneut mehr Rufsequenzen der *Pipistrelliden* als der *Nyctaloiden* aufgezeichnet werden.

2019 wurde in 62 der untersuchten Nächte im Gondelbereich von WEA 9 Fledermausaktivität festgestellt. In ca. 79 % der Nächte mit Fledermausaktivität war diese gering. Aktivitätspeaks wurden in ca. 5 % der Nächte mit Fledermausaktivität beobachtet (siehe Anhang 5c).

Im Fall der *Nyctaloiden*-Arten stechen zwei Nächte im August durch hohe Aktivität hervor. In der Nacht des 10.08.2019 wurden 137 Rufsequenzen im Gondelbereich aufgezeichnet. Das entspricht knapp 23 % der Aktivität im August und ca. 18 % der Aktivität der *Nyctaloiden* im gesamten Erfassungszeitraum. Die Nacht des 24.08.2019 hat mit 147 Rufsequenzen einen Anteil von ca. 25 % der Aktivität im August bzw. knapp 20 % der Aktivität des gesamten Erfassungszeitraums. Bei den *Pipistrelliden* fiel der Aktivitätspeak in der Nacht des 14.09.2019 mit 258 Rufsequenzen deutlicher aus. Diese 138 Rufsequenzen entsprechen ca. 82 % der Aktivität im September und ca. 45 % der Aktivität der *Pipistrelliden* des gesamten Erfassungszeitraums.

3.5.2 Nächtlicher Aktivitätsverlauf

2017

Die Abbildung 49 zeigt den nächtlichen Aktivitätsverlauf von Fledermäusen an WEA 9 über den gesamten Erfassungszeitraum.

Der Beginn der Aktivitätsphase lag in der Regel mindestens eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. In einzelnen Nächten im August und September setzte die Aktivität von Fledermäusen im Gondelbereich auch erst eine Stunde nach Sonnenuntergang ein (siehe Abbildung 49).

Lediglich am 20. und 21. September wurden insgesamt 43 Rufsequenzen von Fledermäusen bereits vor Sonnenuntergang erfasst.

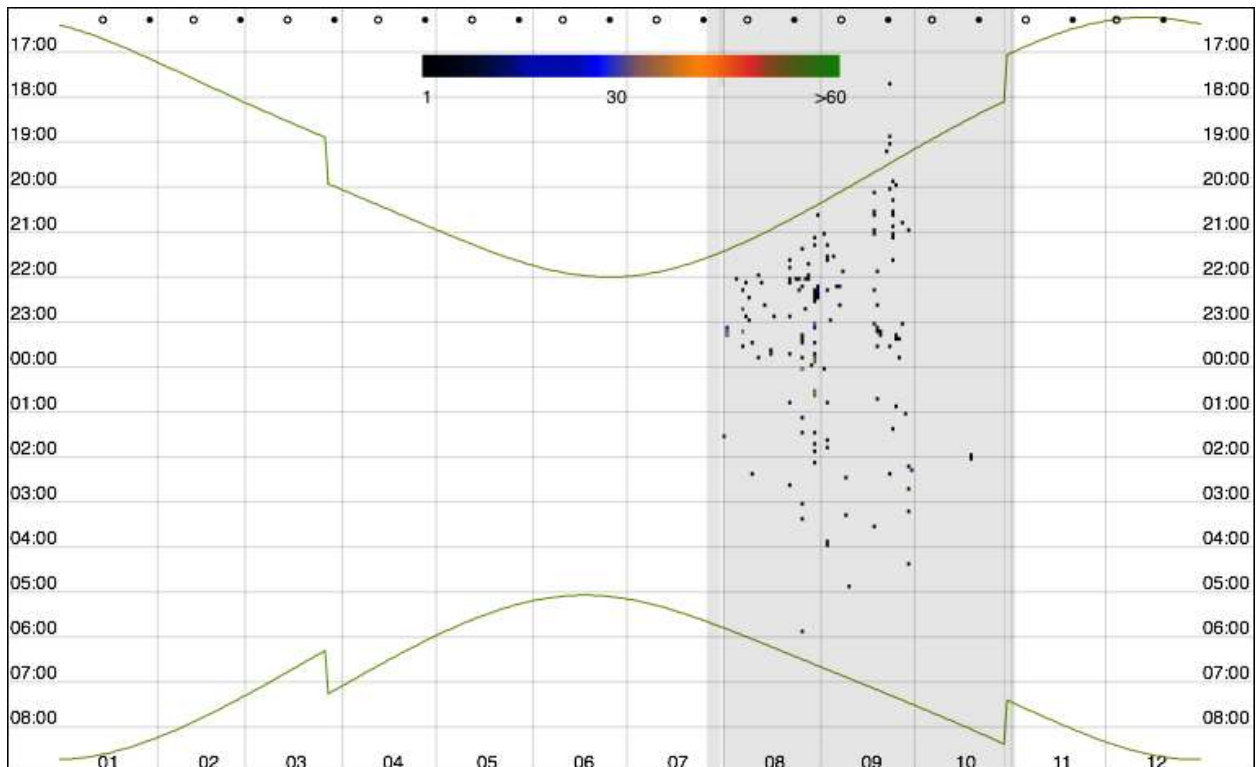


Abbildung 49: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 an WEA 9

Erläuterungen: Die x-Achse stellt dabei die Zeit (h) und die y-Achse die Monate dar. Die grünen Linien repräsentieren den Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgang. Die graue Fläche zeigt die Zeit, in der der Batcorder aktiv war.

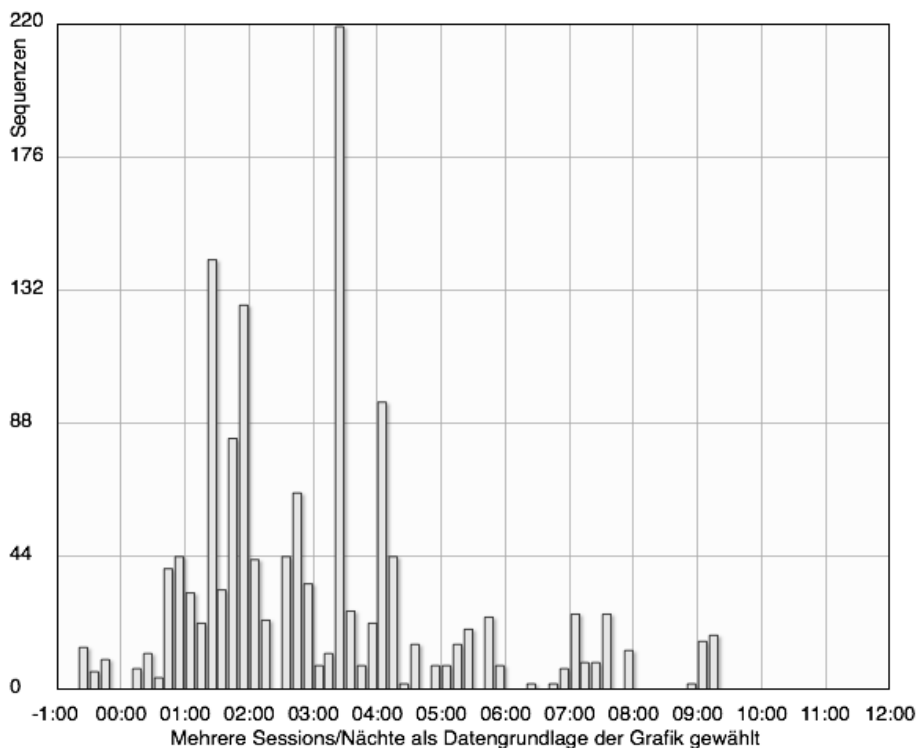


Abbildung 50: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 9

Erläuterungen: -01.00 = 1 h vor Sonnenuntergang, 0:00 = Sonnenuntergang, 01:00 = 1 h nach Sonnenuntergang usw.

Das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase wurde an WEA 9 spätestens eine halbe Stunde vor Sonnenaufgang erreicht (Abbildung 49). Bei einem Großteil der Nächte endete die Aktivität der Fledermäuse jedoch deutlich früher. Aktivitäten nach Sonnenaufgang wurden dagegen im gesamten Erfassungszeitraum nicht festgestellt.

Der Schwerpunkt der nächtlichen Verteilung der Fledermausaktivität lag in der ersten Nachthälfte. Im Jahr 2017 wurde der überwiegende Anteil der Aktivität bis ca. 4 Stunden nach Sonnenuntergang erfasst (Abbildung 50).

2018

Die Abbildung 51 zeigt den nächtlichen Aktivitätsverlauf von Fledermäusen an WEA 9 über den gesamten Erfassungszeitraum.

Der Beginn der Aktivitätsphase lag in der Regel mindestens eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. Ende August und Anfang September war der Aktivitätsbeginn schon etwas früher (siehe Abbildung 51). Im Gegensatz zu 2017 wurden keine Rufsequenzen von Fledermäusen vor Sonnenuntergang erfasst.

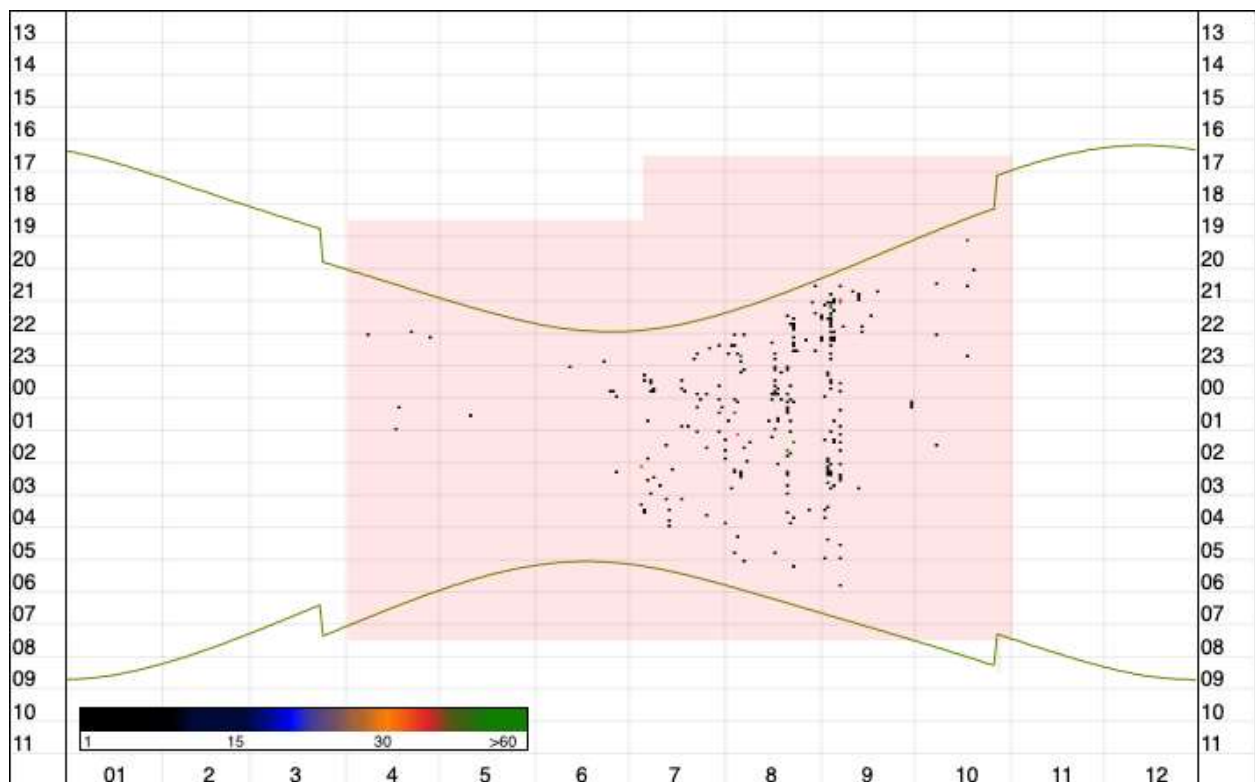


Abbildung 51: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 an WEA 9

Erläuterungen: Die x-Achse stellt dabei die Zeit (h) und die y-Achse die Monate dar. Die grünen Linien repräsentieren den Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgangs. Die rote Fläche zeigt die Zeit, in der der Batcorder aktiv war.

Das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase wurde an WEA 9 spätestens eine halbe Stunde vor Sonnenaufgang erreicht (Abbildung 51). Im Juli endete die Aktivitätsphase schon deutlich früher. Von April bis Juni und im Oktober konnten nur in der ersten Nachthälfte Aktivitäten registriert

werden. Aktivitäten nach Sonnenaufgang wurden im gesamten Erfassungszeitraum dagegen nicht festgestellt.

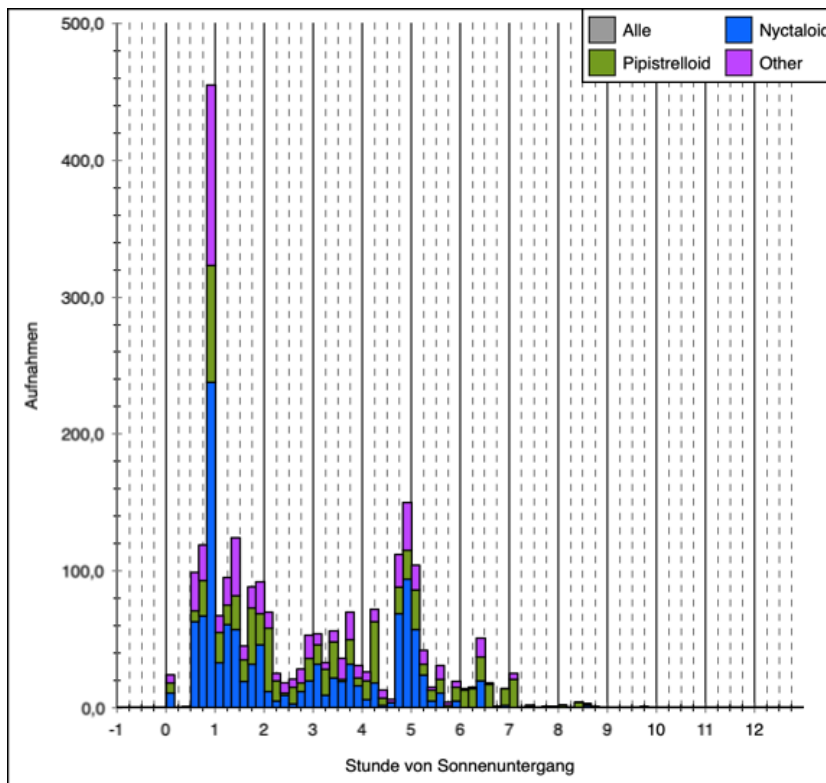


Abbildung 52: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2018 im Gondelbereich von WEA 9

Erläuterungen: -1.00 = 1 h vor Sonnenuntergang, 0 = Sonnenuntergang, 1 = 1 h nach Sonnenuntergang usw.

Der Schwerpunkt der nächtlichen Verteilung der Fledermausaktivität lag in der ersten Nachthälfte. Im Jahr 2017 wurde der überwiegende Anteil der Aktivität bis ca. 5,5 Stunden nach Sonnenuntergang erfasst (Abbildung 52). Ab 7,5 Stunden konnten nur noch vereinzelte Aktivitäten festgestellt werden. Ab 8,5 Stunden nach Sonnenuntergang wurden keine Rufsequenzen mehr aufgezeichnet.

2019

Die Abbildung 53 zeigt den nächtlichen Aktivitätsverlauf von Fledermäusen an WEA 9 über den gesamten Erfassungszeitraum.

Der Beginn der Aktivitätsphase lag in der Regel mindestens 15 Minuten nach Sonnenuntergang. Im April wurde in 2019 auch hier nur vereinzelte Aktivität nach Mitternacht festgestellt. Im Mai begann die Aktivitätsphase erst über eine Stunde nach Sonnenuntergang (siehe Abbildung 53). Im Gegensatz zu 2017 wurden auch in diesem Untersuchungszeitraum keine Rufsequenzen von Fledermäusen vor Sonnenuntergang erfasst.

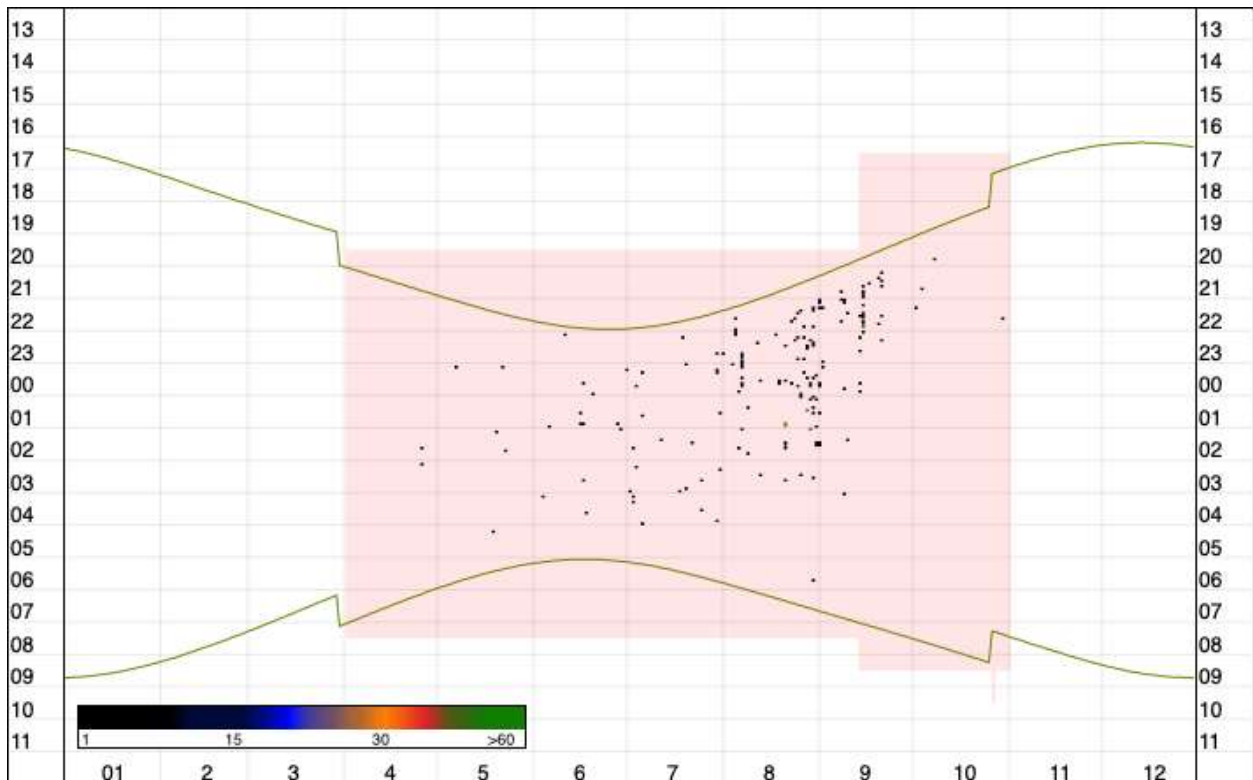


Abbildung 53: Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 an WEA 9

Erläuterungen: Die x-Achse stellt dabei die Zeit (h) und die y-Achse die Monate dar. Die grünen Linien repräsentieren den Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bzw. Sonnenaufgangs. Die rote Fläche zeigt die Zeit, in der der Batcorder aktiv war.

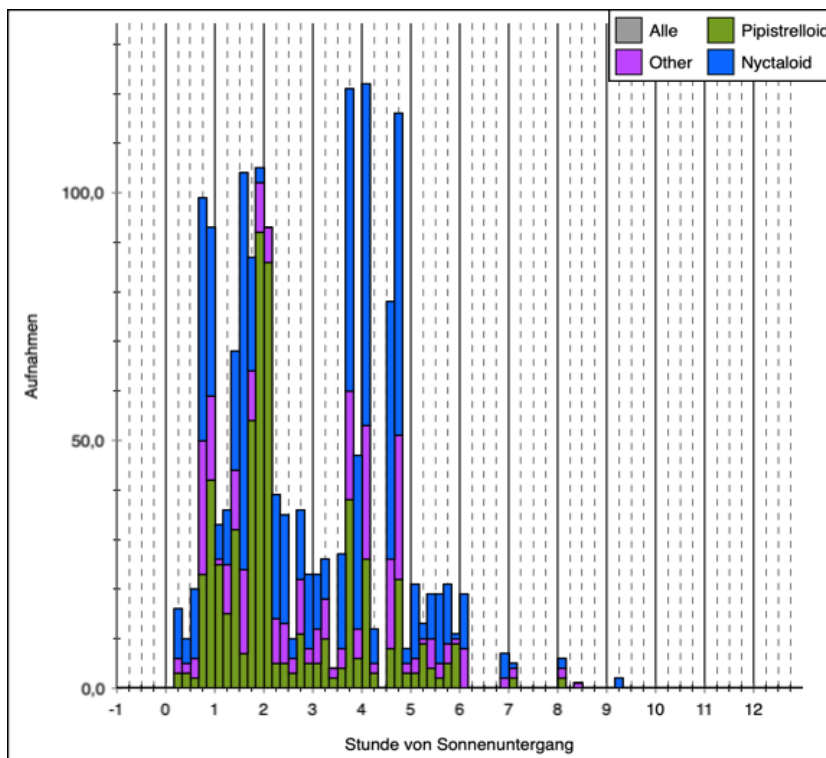


Abbildung 54: Nächtliche Verteilung der Fledermausaktivität im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 9

Erläuterungen: -1= 1 h vor Sonnenuntergang, 0= Sonnenuntergang, 1 = 1 h nach Sonnenuntergang usw.

Das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase wurde an WEA 9 spätestens eine halbe Stunde vor Sonnenaufgang erreicht (Abbildung 53). In April und September wurden die letzten Rufsequenzen mehr als eine Stunde vor Sonnenaufgang registriert. Von Mai bis Juli endete die nächtliche Aktivität ungefähr eine Stunde vor Sonnenaufgang. In August und September lag das Ende der nächtlichen Aktivitätsphase in der Regel gegen 3 Uhr nachts. Im Oktober konnte nur in der ersten Nachthälfte Aktivitäten registriert werden. Aktivitäten nach Sonnenaufgang wurden im gesamten Erfassungszeitraum dagegen nicht festgestellt.

Der Schwerpunkt der nächtlichen Verteilung der Fledermausaktivität erstreckte sich über die ersten sechs Stunden nach Sonnenuntergang (Abbildung 54). Insgesamt konnte Rufaktivitäten bis 9,5 Stunden nach Sonnenuntergang festgestellt werden.

3.5.3 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit

2017

Im Jahr 2017 konnten zwischen den Artengruppen der *Pipistrelloiden* und *Nyctaloiden* an WEA 9 deutliche Unterschiede hinsichtlich der Aktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit festgestellt werden. Insgesamt stieg die kumulierte Aktivität bei den *Pipistrelloiden* rascher an. So erreichten die *Pipistrelloiden*-Arten eine kumulierte Gesamtaktivität von 50 % bereits bei etwa 2,8 m/s und eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 6,3 m/s (Abbildung 55). Die *Nyctaloiden*-Arten erreichten eine kumulierte Gesamtaktivität von 50 % erst bei ca. 5,6 m/s und eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 7 m/s (siehe Abbildung 55).

Unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (bei Nordex N 117 = 3 m/s) ist generell kein Kollisionsrisiko zu erwarten. Jedoch wurde nur ein Anteil von ca. 36 % der Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA erfasst. 64 % der im Jahr 2017 erfassten Gesamtaktivität der Fledermäuse an WEA 9 wurde bei Windgeschwindigkeiten oberhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA registriert.

Der Anteil der Gesamtaktivität von Fledermäusen, der oberhalb der als Grenzwert für den Abschaltalgorithmus festgesetzten Windgeschwindigkeit von 7 m/s erfasst wurde, lag im Jahr 2017 bei 2,7 %. Dabei war der Anteil der *Nyctaloiden* im Vergleich zu den *Pipistrelloiden* höher. Fledermausaktivität oberhalb des Grenzwertes wurde in August und September registriert.

Die maximale Windgeschwindigkeit, bei der noch Fledermausaktivität registriert wurde, lag im Jahr 2017 bei knapp unter 10 m/s. Bei Windgeschwindigkeiten über 6,5 m/s war dabei ein starker Rückgang der Aktivität zu beobachten (Abbildung 56).

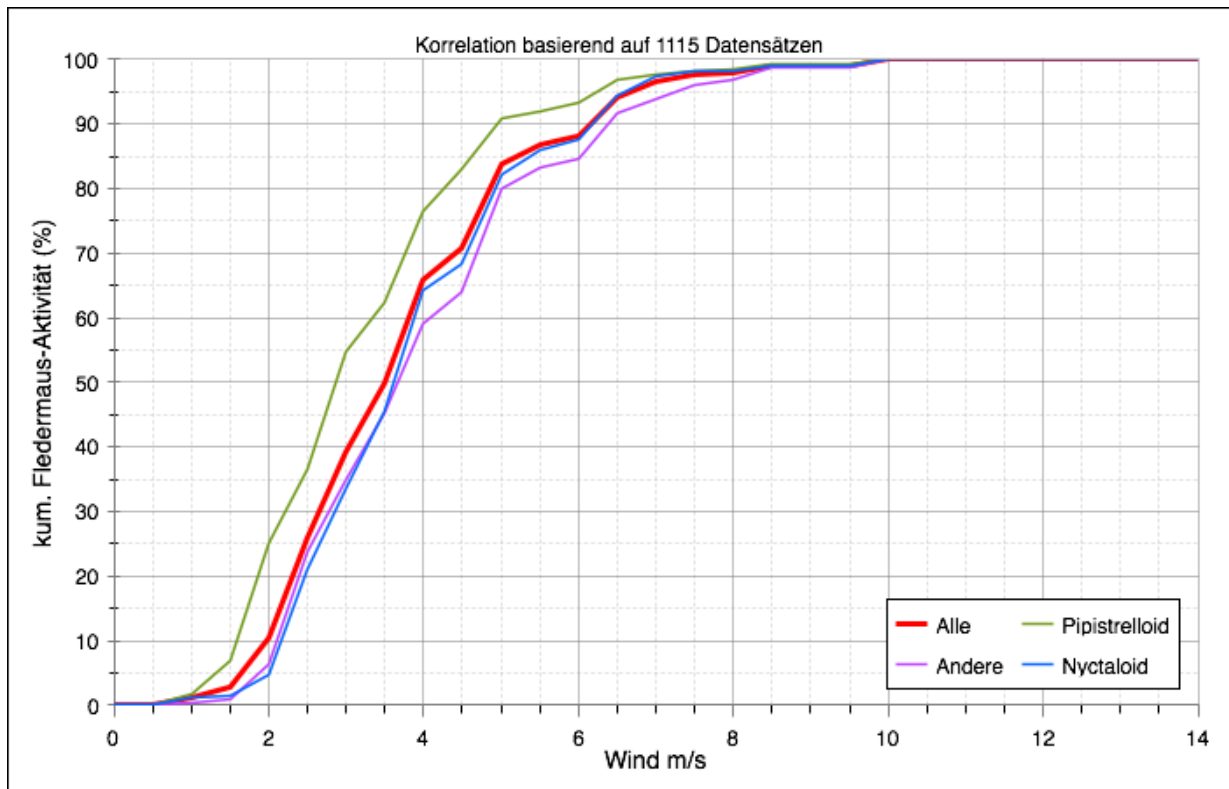


Abbildung 55: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9 im Jahr 2017 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

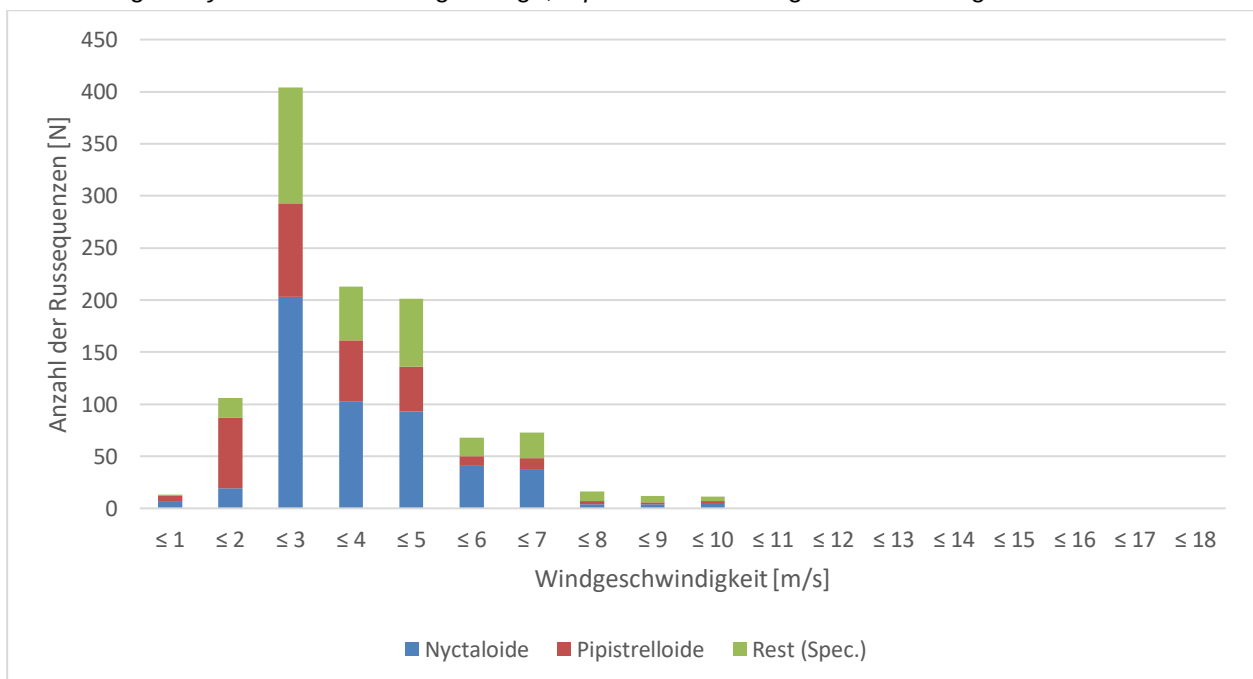


Abbildung 56: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

2018

Im Jahr 2018 wurde ca. 24 % der Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit registriert (im Jahr 2017 waren es ca. 36 %), bei der generell kein Kollisionsrisiko zu erwarten ist. Circa

76 % der Rufsequenzen wurde bei Windgeschwindigkeiten ab 3 m/s aufgezeichnet. Der Anteil der Gesamtaktivität von Fledermäusen, der oberhalb der als Grenzwert für den Abschaltalgorithmus festgesetzten Windgeschwindigkeit von 7 m/s erfasst wurde, lag bei 1,6 % (im Jahr 2017 bei 2,7 %). Fledermausaktivität oberhalb des Grenzwertes wurde von Juli bis September erfasst.

Zwischen den Artengruppen der *Pipistrelloiden* und *Nyctaloiden* konnten an WEA 9 Unterschiede hinsichtlich der Aktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit festgestellt werden. Insgesamt stieg die kumulierte Aktivität bei den *Pipistrelloiden* rascher an. Die *Pipistrelloiden*-Arten erreichten eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 7 m/s (im Jahr 2017 waren es ca. 4,9 m/s, siehe Abbildung 57). Die *Nyctaloiden*-Arten hingegen erreichten eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bereits bei Windgeschwindigkeiten von ca. 6,2 m/s (im Jahr 2017 bei ca. 6,2 m/s, siehe Abbildung 57). Knapp 28 % der Rufaktivitäten der *Nyctaloiden* im Gondelbereich wurde unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit registriert. Bei den *Pipistrelloiden* waren es ca. 20 %. Oberhalb des Grenzwerts wurden 0,3 % der *Nyctaloiden* und fast 3,6 % der *Pipistrelloiden* erfasst.

Die maximale Windgeschwindigkeit, bei der noch Fledermausaktivität registriert wurde, lag bei fast 9 m/s (2017: knapp unter 10 m/s). Dabei waren die *Nyctaloiden* nur bis zu einer Windgeschwindigkeit von 7,3 m/s im Gondelbereich aktiv, die *Pipistrelloiden* hingegen bis zu einer Windgeschwindigkeit von fast 9 m/s. Bei Windgeschwindigkeiten über 7 m/s war dabei ein starker Rückgang der Aktivität zu beobachten (Abbildung 58).

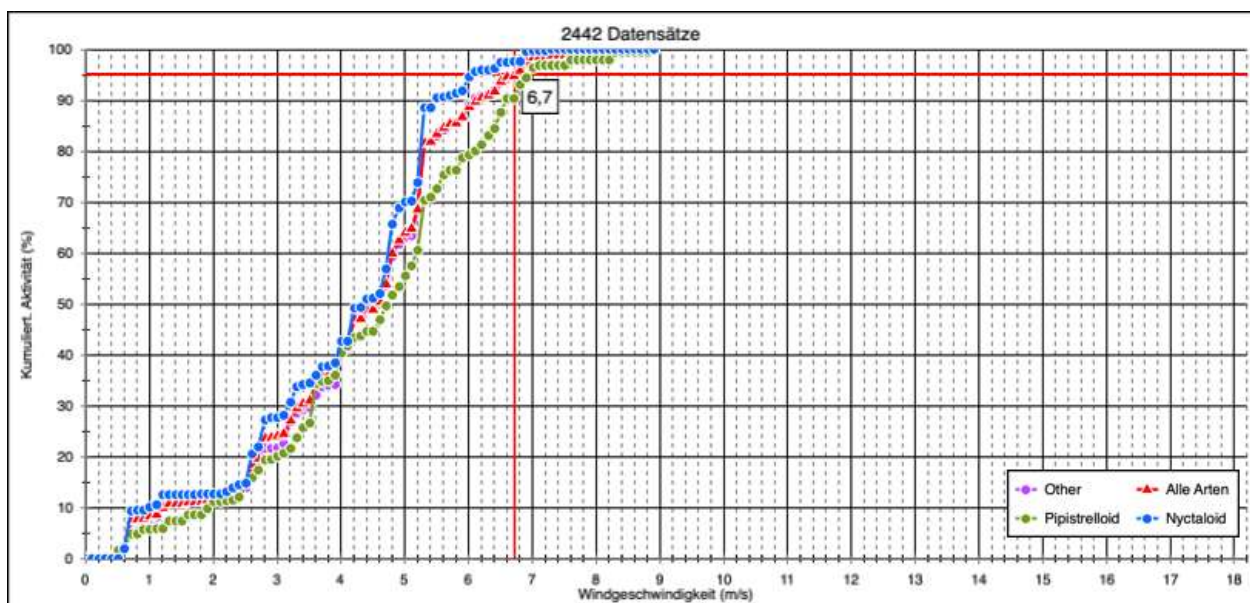


Abbildung 57: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9 im Jahr 2018 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

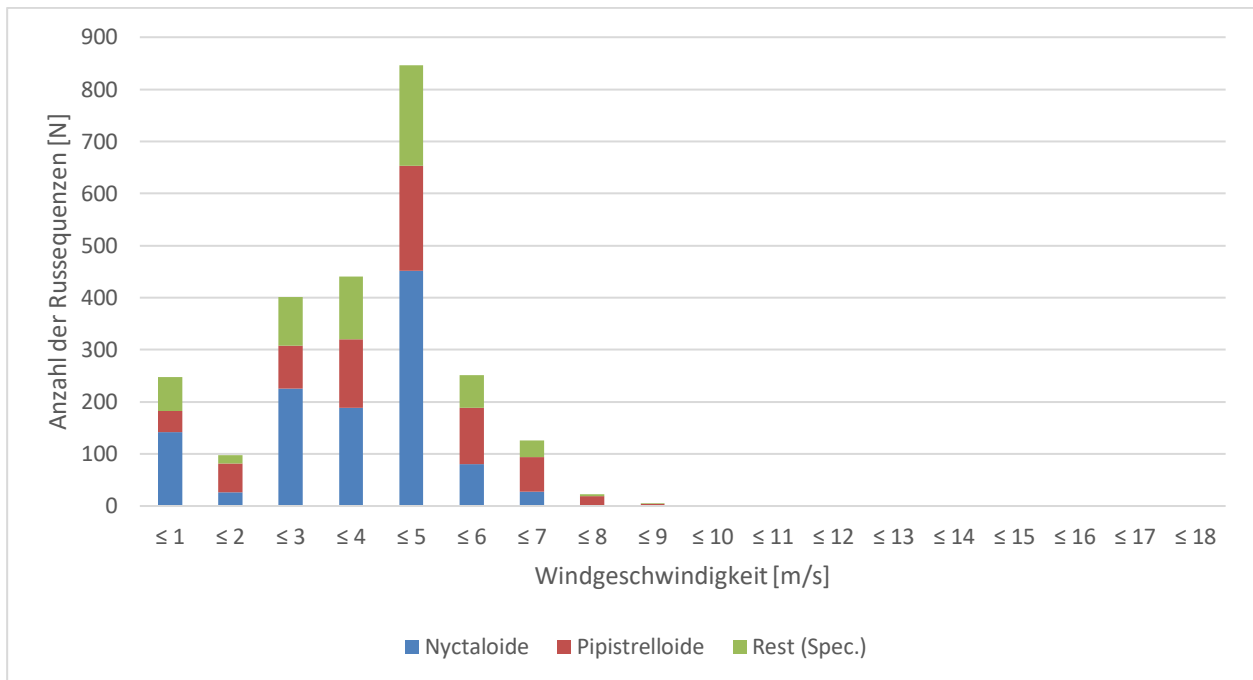


Abbildung 58: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

2019

Im Jahr 2019 wurde ca. 44 % der Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit registriert (2018: 24 %, 2017: 36 %), bei der generell kein Kollisionsrisiko zu erwarten ist. Ungefähr 56 % der Rufsequenzen wurde bei Windgeschwindigkeiten ab 3 m/s aufgezeichnet. Der Anteil der Gesamtaktivität von Fledermäusen, der oberhalb der als Grenzwert für den Abschaltalgorithmus festgesetzten Windgeschwindigkeit von 7 m/s erfasst wurde, lag bei 3,1 % (2018: 1,6 %; 2017 bei 2,7 %). Fledermausaktivität im Gondelbereich oberhalb des Grenzwertes wurde von Juni bis August und im Oktober registriert.

Die *Pipistrelloiden*-Arten erreichten eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bei Windgeschwindigkeiten von ca. 6,6 m/s (2018: 7 m/s, 2017 waren es ca. 4,9 m/s, siehe Abbildung 59). Die *Nyctaloiden*-Arten hingegen erreichten eine kumulierte Gesamtaktivität von 95 % bereits bei Windgeschwindigkeiten von ca. 6,3 m/s (2018: 6,2 m/s, 2017: 6,2 m/s, siehe Abbildung 59). Knapp 37 % der Rufaktivitäten der *Nyctaloiden* im Gondelbereich wurde unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit registriert. Bei den *Pipistrelloiden* waren es ca. 59 %. Oberhalb des Grenzwerts wurden 3,2 % der *Nyctaloiden* und fast 2,4 % der *Pipistrelloiden* erfasst.

Die maximale Windgeschwindigkeit, bei der noch Fledermausaktivität registriert wurde, lag bei ca. 10,4 m/s (2018: ca. 9 m/s, 2017: ca. 10 m/s). Dabei waren die *Nyctaloiden* nur bis zu einer Windgeschwindigkeit von 9,8 m/s im Gondelbereich aktiv, die *Pipistrelloiden* hingegen bis zu einer Windgeschwindigkeit von 10,4 m/s. Bei Windgeschwindigkeiten über 6 m/s war dabei ein starker Rückgang der Aktivität zu beobachten (Abbildung 60).

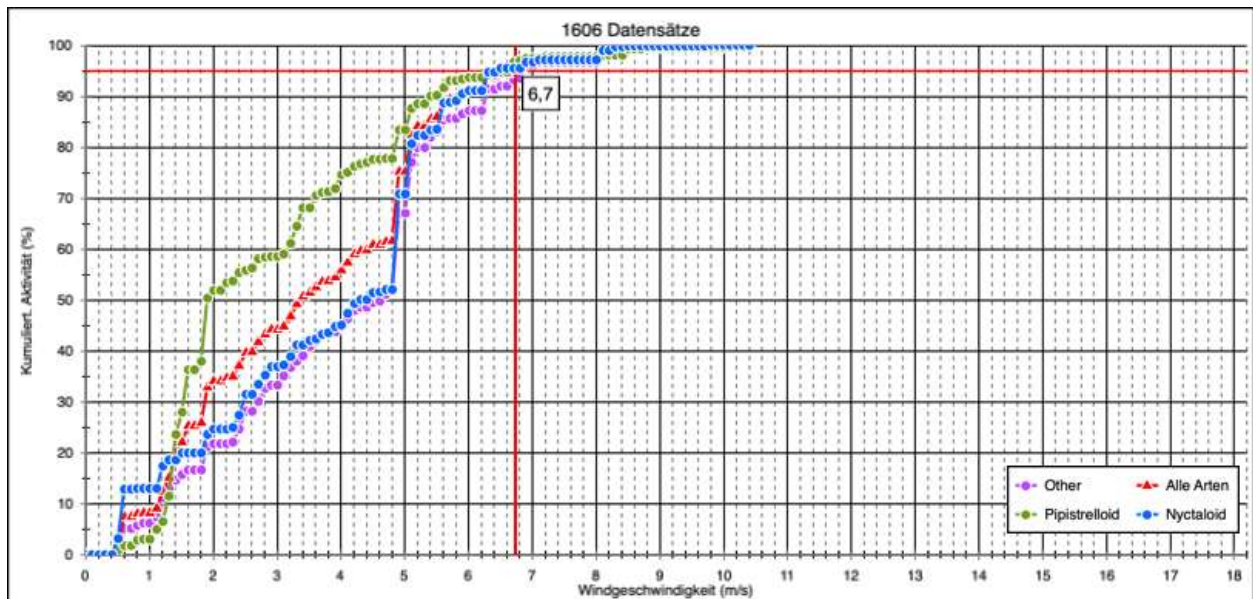


Abbildung 59: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9 im Jahr 2019 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

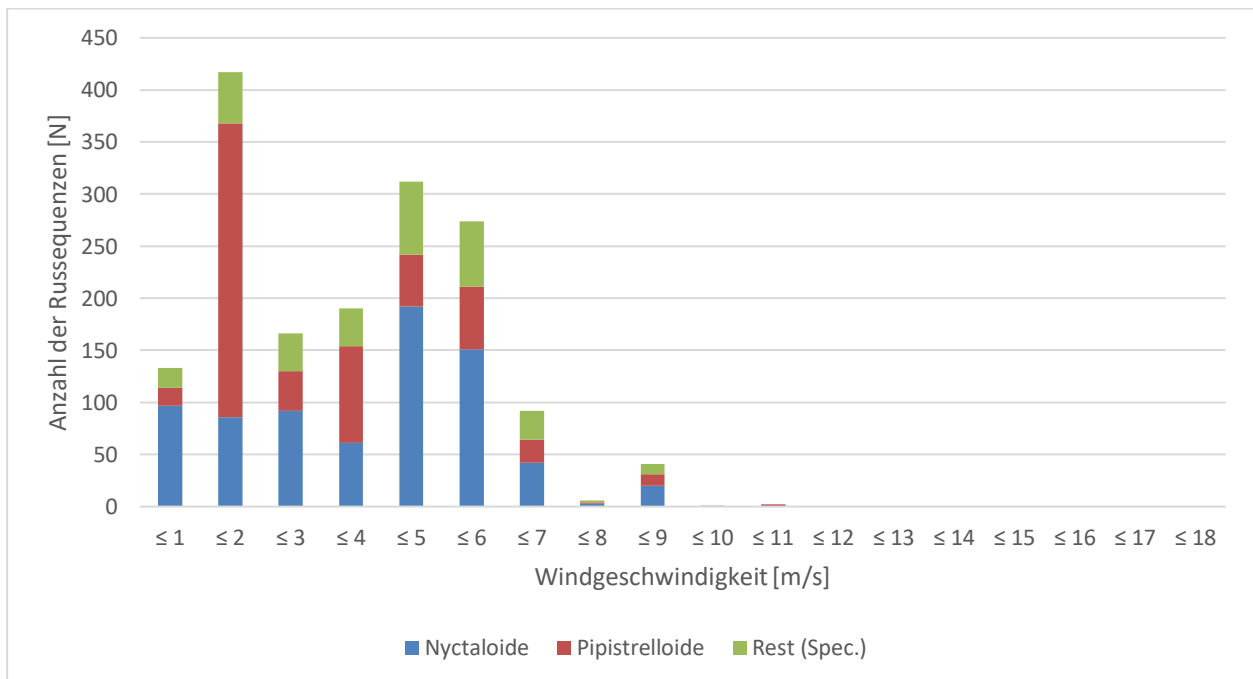


Abbildung 60: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit an WEA 9

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

3.5.4 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur

2017

Rufsequenzen von Fledermäusen waren im Gondelbereich von WEA 9 im Jahr 2017 ab Temperaturen von ca. 12 °C nachweisbar (Abbildung 62). Wie die Tabelle 24 zeigt, handelt es sich dabei meist nur um vergleichsweise wenige Rufsequenzen. Eine deutliche Zunahme der Aktivität war

ab etwa 13 °C zu beobachten, bei welcher auch ein zur Temperatur proportionaler Anstieg der Aktivität vorliegt (Abbildung 61). Zwischen den *Pipistrelliden* und den *Nyctaliden* waren deutliche Unterschiede bezüglich der Aktivität in Abhängigkeit von der Temperatur zu beobachten. Die Korrelation mit den gemessenen Temperaturdaten zeigt, dass eine zunehmende Aktivität von *Pipistrelliden* bereits ab ca. 12 °C festgestellt wurde. Im Gegensatz dazu beginnt ein deutlicher Anstieg der Aktivität bei den *Nyctaliden* erst bei ca. 15-16 °C. Insgesamt reichte die Temperaturspanne, in der Fledermäuse im Jahr 2017 im Gondelbereich von WEA 9 aktiv waren, von ca. 12 °C im September bis maximal 26 °C im August (Abbildung 62).

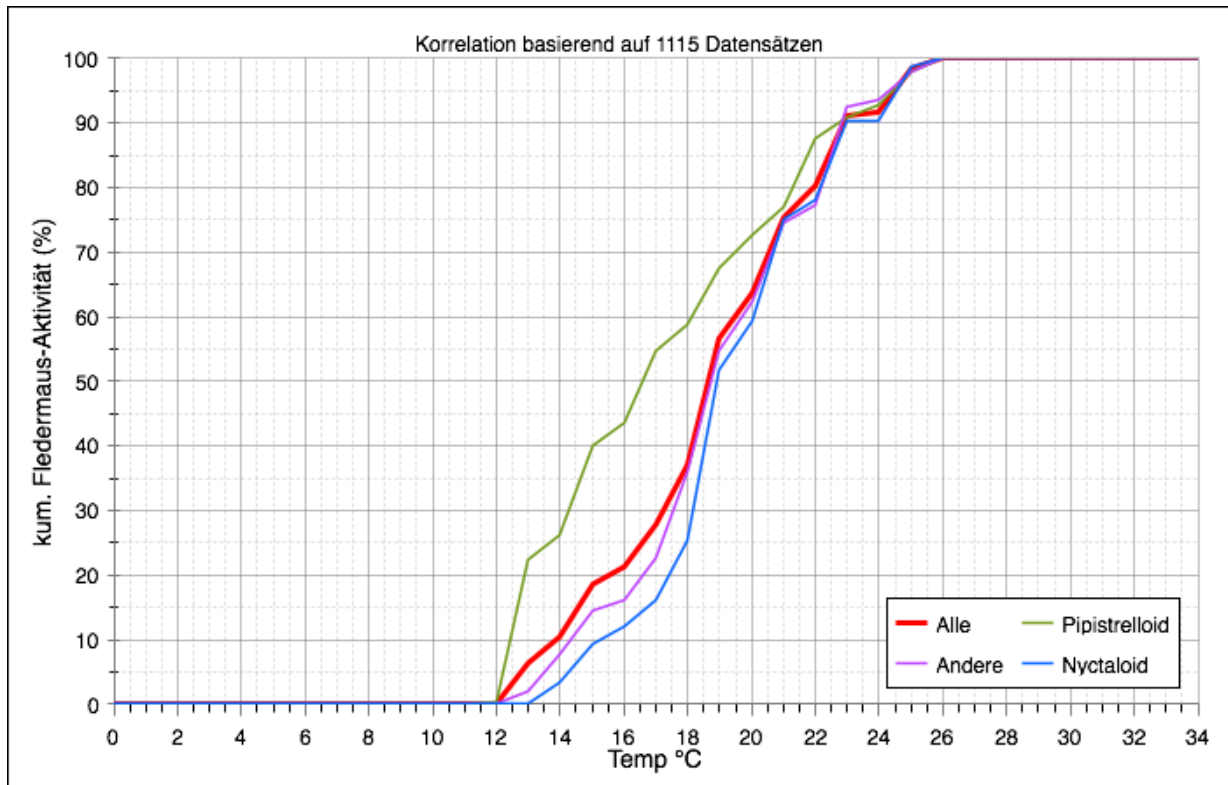


Abbildung 61: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9 für 2017 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

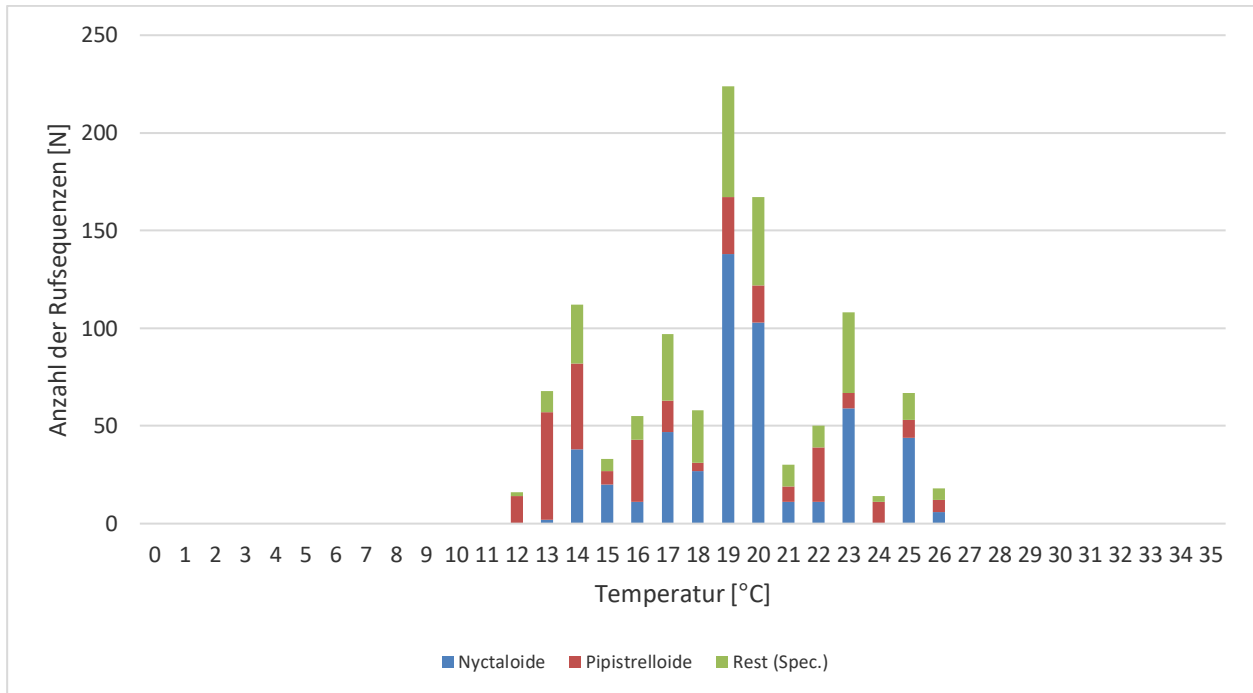


Abbildung 62: Fledermausaktivität 2017 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Tabelle 24: An WEA 9 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2017

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Zellen geben die Temperaturspanne (Minimum – Maximum) an, die im jeweiligen Monat auf der WEA 9 als Außentemperatur gemessen wurde. Das 10 % Perzentil ist als rote Line eingetragen.

Temperatur [°C]	Rufsequenzen							
	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
30								0
29								0
28								0
27								0
26					18			18
25					67			73
24					14			8
23					108			120
22					50			55
21					30			132
20					154	13		77
19					199	25		219
18					21	37		103
17					31	66		72
16					17	38		30
15					1	32		92
14						101	11	46
13						68		68
12						16		16
11								0
10								0
9								0
8								0
7								0
6								0
5								0
4								0
3								0
2								0
1								0
0								0
Summe	-	-	-	-	710	396	11	1.117
10 %- Perzentil	-	-	-	-	17	13	(14)*	13

* Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs (Anzahl erfasster Rufsequenzen) ist keine sinnvolle Berechnung des 10 %-Perzentils möglich.

2018

Rufsequenzen von Fledermäusen waren im Gondelbereich von WEA 9 auch dieses Jahr ab Temperaturen von ca. 12 °C nachweisbar. Wie die Tabelle 25 zeigt, handelt es sich dabei meist nur um vergleichsweise wenige Rufsequenzen. Eine deutliche Zunahme der Aktivität war ab etwa 15 °C zu beobachten, bei welcher auch ein zur Temperatur proportionaler Anstieg der Aktivität vorliegt (Abbildung 63). Zwischen den *Pipistrelliden* und den *Nyctaliden* waren deutliche Unterschiede bezüglich der Aktivität in Abhängigkeit von der Temperatur zu beobachten. Die Korrelation mit den gemessenen Temperaturdaten zeigt, dass eine zunehmende Aktivität von *Pipistrelliden* bereits ab ca. 11 °C festgestellt wurde. Ihre Aktivität wurde bis zu einer Temperatur von 32 °C im Gondelbereich festgestellt. Im Gegensatz dazu beginnt ein deutlicher Anstieg der Aktivität bei den *Nyctaliden* erst bei ca. 13 °C. Ab 28 °C wurde keine Aktivität der *Nyctaliden* im Gondelbereich mehr registriert. Insgesamt reichte die Temperaturspanne, in der Fledermäuse im Jahr 2018 im Gondelbereich von WEA 9 aktiv waren, von ca. 11 °C in Mai und Oktober bis maximal 32 °C (im Jahr 2017 max. 26 °C) im Juli (Abbildung 64).

Das 5 % Perzentil für die Temperatur lag im Jahresdurchschnitt bei 15 °C. Im Jahresverlauf schwankte es zwischen minimal 11°C im Oktober und maximal 16 °C im Juli (Tabelle 25).

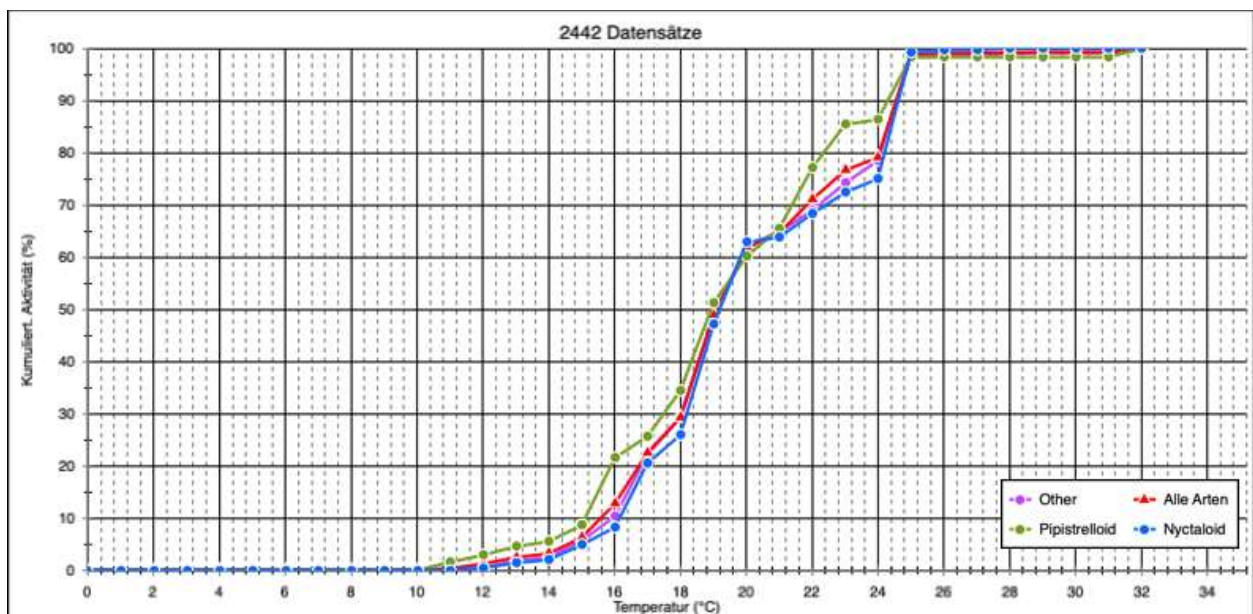


Abbildung 63: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9 für 2018 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

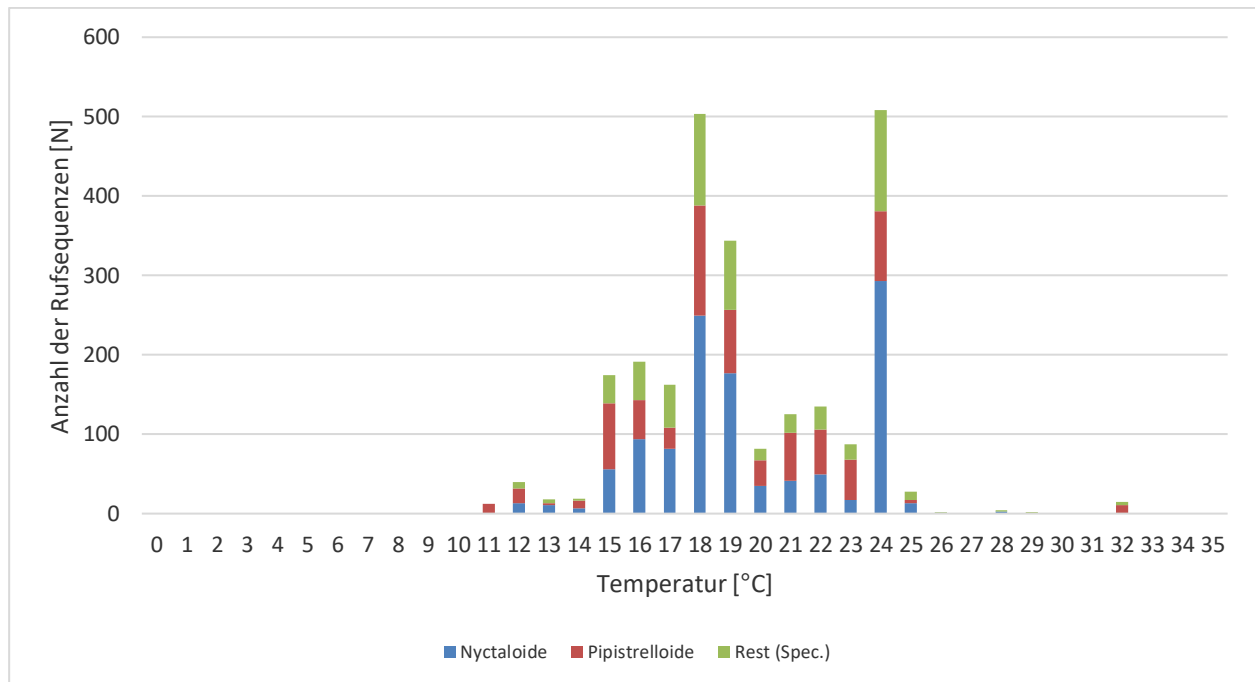


Abbildung 64: Fledermausaktivität 2018 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Tabelle 25: An WEA 9 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2018

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Zellen geben die Temperaturspanne (Minimum – Maximum) an, die im jeweiligen Monat auf der WEA 9 als Außentemperatur gemessen wurde. Das 5 % Perzentil ist als rote Linie eingetragen.

Temperatur [°C]	Rufsequenzen							
	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
34								0
33								0
32				15				15
31								0
30								0
29					2			2
28				4				4
27								0
26				1	1			2
25				26	2			28
24					66	442		508
23				4	52	31		87
22				1	115	19		135
21				23	66	36		125
20	4			37	23	18		82
19				17	323	4		344
18	2			74	380	47		503
17				2	5	155		162
16				33	48	28	82	191
15			2	119	9	42	2	174
14	3			1		15		19
13	2		16					18
12	1		17			10	12	40
11		1					11	12
10								0
9								0
8								0
7								0
6								0
5								0
4								0
3								0
2								0
1								0
Summe	12	1	35	357	1.092	847	107	2.451
5 % - Perzentil	(12)*	(11)*	(12)*	15	16	15	11	15

* Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs (Anzahl erfasster Rufsequenzen) ist keine sinnvolle Berechnung des 5 %-Perzentils möglich.

2019

Rufsequenzen von Fledermäusen waren im Gondelbereich von WEA 9 dieses Jahr ab Temperaturen von ca. 7 °C (2017 & 2018: 12 °C) vereinzelt nachweisbar. Eine deutliche Zunahme der Aktivität war ab etwa 12 °C zu beobachten (Abbildung 65). Zwischen den *Pipistrelliden* und den *Nyctaliden* waren deutliche Unterschiede bezüglich der Aktivität in Abhängigkeit von der Temperatur zu beobachten. Die Korrelation mit den gemessenen Temperaturdaten zeigt, dass eine zunehmende Aktivität von *Pipistrelliden* bereits ab ca. 10 °C festgestellt wurde. Im Gegensatz dazu beginnt ein deutlicher Anstieg der Aktivität bei den *Nyctaliden* erst bei ca. 14 °C. Insgesamt reichte die Temperaturspanne, in der Fledermäuse im Jahr 2019 im Gondelbereich von WEA 9 aktiv waren, von ca. 7 °C in Mai und Oktober bis maximal 29 °C (2018: max. 32 °C, 2017: max. 26 °C) im August (siehe Abbildung 66 Tabelle 25).

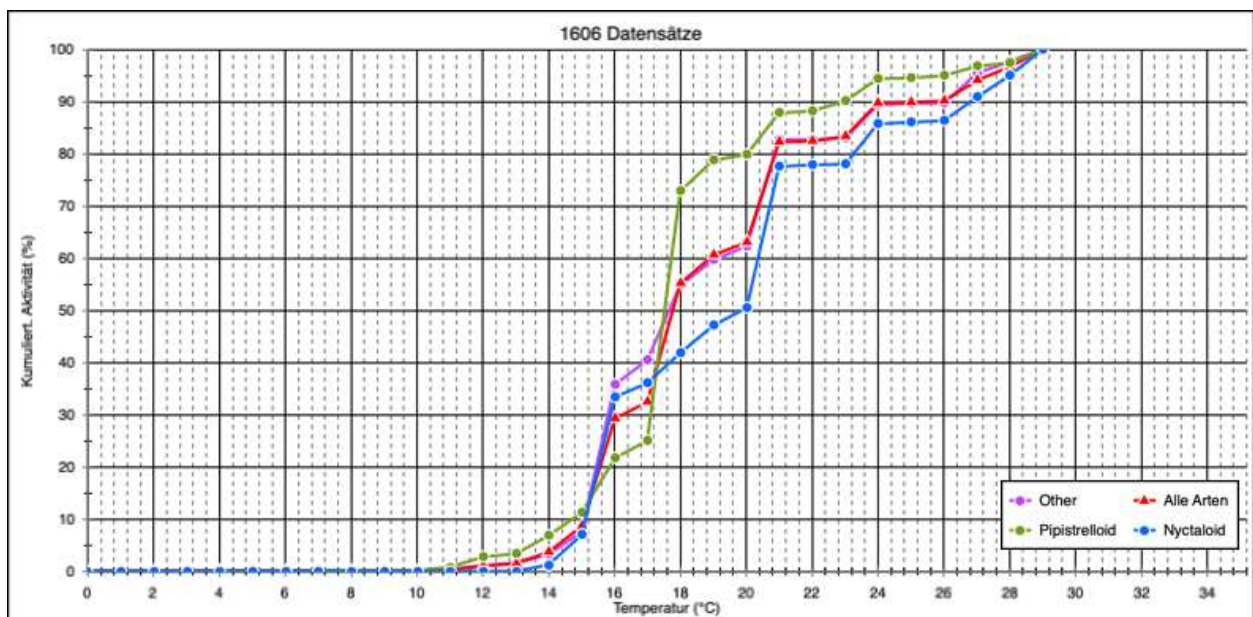


Abbildung 65: Fledermausaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9 für 2019 (kumulierte Darstellung)

Erläuterungen: *Nyctaloid* = Abendseglerartige; *Pipistrelloid* = Zwergfledermausartige

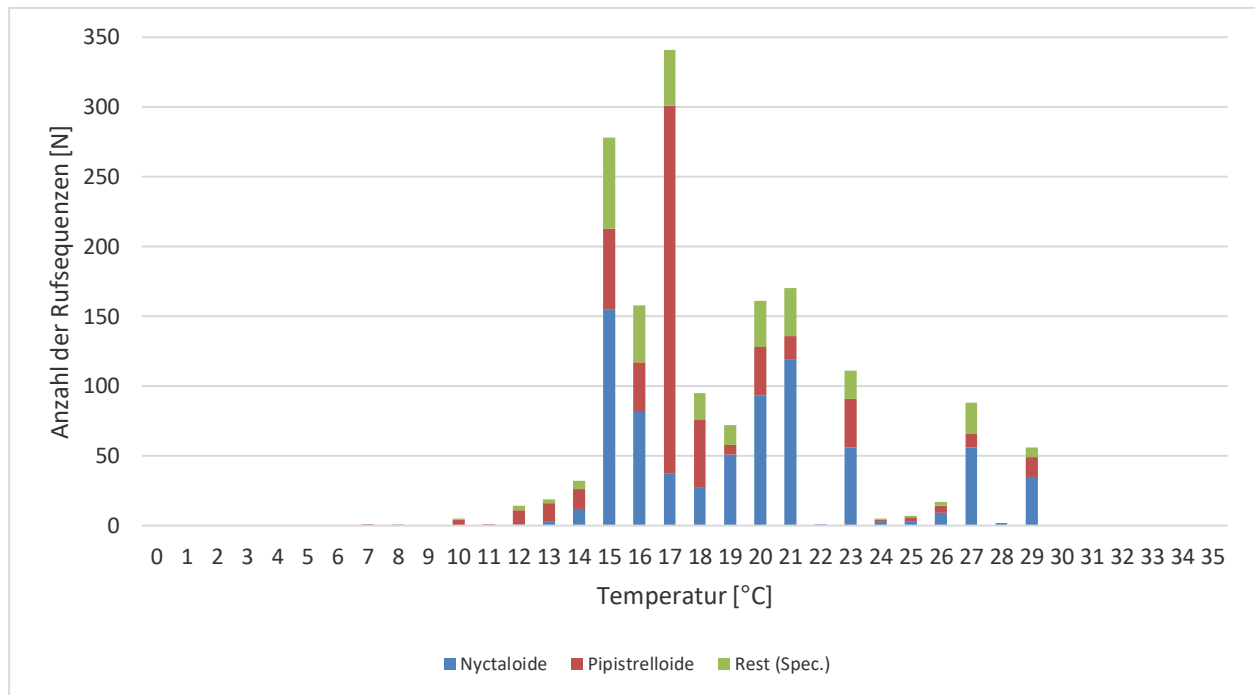


Abbildung 66: Fledermausaktivität 2019 in Abhängigkeit von der Temperatur an WEA 9

Erläuterungen: *Nyctaloide* = Abendseglerartige; *Pipistrelloide* = Zwergfledermausartige

Das 5 % Perzentil für die Temperatur lag im Jahresdurchschnitt bei 15 °C. Im Jahresverlauf schwankte es zwischen minimal 10 °C in Mai und Oktober und maximal 16 °C im August (Tabelle 26).

Tabelle 26: An WEA 9 erfasste Rufsequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur im Jahr 2019

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Zellen geben die Temperaturspanne (Minimum – Maximum) an, die im jeweiligen Monat auf der WEA 9 als Außentemperatur gemessen wurde. Das 5 % Perzentil ist als rote Linie eingetragen.

Temperatur [°C]	Rufsequenzen							
	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Summe
34								0
33								0
32								0
31								0
30								0
29					56			56
28					2			2
27				10	78			88
26					17			17
25					7			7
24				4	1			5
23				13	98			111
22					1			1
21			3	4	163			170
20				22	139			161
19			13	1	58			72
18		7	43	32	13			95
17			2	8	34	297		341
16			6	8	136	8		158
15		1	17	3	123	134		278
14			4	7	8	13		32
13	6	3		5		5		19
12							14	14
11		1						1
10							5	5
9								0
8							1	1
7		1						1
6								0
5								0
4								0
3								0
2								0
1								0
0								0
Summe	6	13	88	117	934	457	20	1.635
5 % - Perzentil	(13)*	(10)*	15	14	16	15	10	15

* Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs (Anzahl erfasster Rufsequenzen) ist keine sinnvolle Berechnung des 5 %-Perzentils möglich.

3.5.5 Fledermausaktivität in Abhängigkeit von Niederschlägen

2018

In den 79 Nächten mit Niederschlägen wurde an WEA 9 lediglich in einer Nacht, vom 16. auf den 17. August, Fledermausaktivität während eines Niederschlagsereignisses erfasst.

In dieser Nacht wurden zwischen 22:37 und 04:48 Uhr insgesamt 74 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet. Die Nacht war bis in die frühen Morgenstunden trocken, gegen 03:20 Uhr setzte dann leichter bis mäßiger Regen ein. Dabei wurde gegen 04:50 Uhr eine Rufsequenz eines Großen Abendseglers bei 0,2 mm Niederschlag / 10 min erfasst. Die Temperaturen lagen in dieser Nacht bei etwa 19 °C, die Windgeschwindigkeit lagen während der Aktivitätsphase von Fledermäusen mit 2,5 m/s bis 3,2 in der ersten Nachthälfte, meist unter der Anlaufgeschwindigkeit der WEA, in der zweiten Nachthälfte mit 3,7 m/s bis 4,3 m/s leicht darüber.

2019

Im Erfassungszeitraum 2019 (214 Nächte) wurden durch den Regensensor insgesamt 58 Nächte mit Niederschlägen erfasst. Die erfasste Niederschlagsmenge schwankte meist zwischen 0,2 mm bis 1,4 mm im 10-Minutenintervall. Dies entspricht 1,2 mm / h bis 8,4 mm / h (leichter Regen bis starker Regen). Maximal wurden in einer Nacht 7,2 mm Niederschlag im 10 Minutenintervall erfasst (43,2 mm / h). Hierbei handelte es sich um einen starken Platzregen.

Es wurde in keiner Nacht Fledermausaktivität während eines Niederschlagsereignisses erfasst.

4 Schätzung der Kollisionszahl und Ermittlung eines Abschaltalgorithmus für einen fledermausfreundlichen Betrieb der WEA

Für rund die Hälfte der in Niedersachsen heimischen Fledermausarten kann durch den Betrieb von WEA ein erhöhtes Kollisionsrisiko bestehen (NMUEK 2016). Ob das Tötungsrisiko einer Art signifikant erhöht ist, ist dabei einzelfallbezogen und standortspezifisch zu prüfen.

Gemäß dem Niedersächsischen Leitfaden (NMUEK 2016) ist ein erhöhtes betriebsbedingtes Tötungsrisiko u. a. dann gegeben, wenn

- sich eine geplante WEA im Bereich eines regelmäßig von den kollisionsgefährdeten Fledermausarten genutzten Aktivitätsschwerpunkts befindet
- an einer geplanten WEA ein verdichteter Durchzug oder Aufenthalt von Fledermäusen im Herbst oder Frühjahr festzustellen ist.

4.1 Schätzung der Kollisionszahlen und Berechnung der Cut-in-Windgeschwindigkeit

Auf Grundlage des von KORNER-NIEVERGELT et al. (2011; 2013) entwickelten Modells zur Schätzung von Fledermausschlagopfern an Windenergieanlagen wurde für die gemessene Fledermausaktivität und Windgeschwindigkeit die Kollisionsrate ohne fledermausfreundlichen Betrieb der Anlagen jeweils mittels des Programms ProBat 6.2 berechnet.

Obwohl im Forschungsvorhaben RENE BAT I – III (BEHR et al. 2018; BEHR et al. 2015b) kein Schwellenwert für eine maximal zulässige Anzahl an Schlagopfern pro Jahr genannt wird, sondern dieser standortspezifisch festgesetzt werden soll, verlangt ProBat 6.2 vor Beginn der Berechnung zwingend die Eingabe eines solchen. Für die Berechnung der Cut-in-Windgeschwindigkeit wurde, in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Emsland, ein Schwellenwert von einem Schlagopfer je Anlage und Jahr zugrunde gelegt.

Für den verkürzten Erfassungszeitraum im Jahr 2017 war eine Schätzung möglicher Schlagopfer nicht möglich, da der von ProBat geforderte Mindestbeprobungszeitraum nicht erreicht wurde.

Unabhängig von der Festlegung eines Schwellenwerts ermittelte ProBat 6.2 für den Standort WEA 1 monatlich zwischen 0,4 (April) und 5,7 (August) mögliche Schlagopfer für das Jahr 2018 und zwischen 0,5 (April) und 4,7 (August) mögliche Schlagopfer für das Jahr 2019 (siehe Tabelle 27). Insgesamt sind ohne fledermausfreundlichen Betrieb an WEA 1 durchschnittlich bis zu 17,0 Schlagopfer je Betriebsjahr zu erwarten gewesen (siehe Tabelle 28).

Für den Standort WEA 3 konnten für das Jahr 2018 weder mögliche Schlagopfer noch eine Cut-in-Geschwindigkeit ermittelt werden, da keine Rufsequenzen von Fledermäusen an diesem Standort aufgezeichnet wurden. Für das Jahr 2019 wurden pro Monat zwischen 0,5 (April) und 5,0 (August) mögliche Schlagopfer durch ProBat 6.2 berechnet. Für das gesamte Jahr 2019 ergab sich ein Wert von 17,6 Schlagopfern.

Für WEA 6 wurden für das Jahr 2018 monatlich zwischen 0,7 (April) und 7,4 (August) mögliche Schlagopfer ermittelt. (siehe Tabelle 27). Für das Jahr 2019 konnte die Berechnung möglicher Schlagopfer nur für den Zeitraum Juni – Oktober durchgeführt werden, da für den Zeitraum April bis Ende Mai keine Winddaten vorlagen (vgl. Kap. 2.2). Je Monat wurden zwischen 1,8 (Juni) und

5,1 (August) mögliche Schlagopfer durch ProBat 6.2 berechnet. Ohne fledermausfreundlichen Betrieb sind an WEA 6 jährlich durchschnittlich bis zu 22,2 Schlagopfer zu erwarten (siehe Tabelle 28).

Für WEA 9 wären für das Jahr 2018 monatlich zwischen 0,7 (April) und 7,7 (August) mögliche Schlagopfer zu erwarten gewesen. Für das Jahr 2019 wurden pro Monat zwischen 0,4 (April) und 4,8 (August) theoretische Schlagopfer durch ProBat 6.2 berechnet (siehe Tabelle 27). Ohne fledermausfreundlichen Betrieb sind an WEA 9 jährlich bis zu 20,2 Schlagopfer zu erwarten (siehe Tabelle 28).

Ohne Abschaltalgorithmus ist daher an allen WEA, insbesondere in den Sommermonaten Juni – August, von einem erhöhten Tötungsrisiko für Fledermäuse auszugehen.

Tabelle 27: Schätzung der möglichen Schlagopfer pro Monat mit dem Programm ProBat 6.2 ohne fledermausfreundlichen Betrieb

WEA	Jahr	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.
WEA 1	2018	0,4	1,0	2,3	2,8	5,7	3,9	0,6
	2019	0,5	1,4	2,0	3,7	4,7	4,1	0,5
WEA 3	2018	-	-	-	-	-	-	-
	2019	0,5	1,4	1,9	3,7	5,0	4,4	0,6
WEA 6	2018	0,7	1,4	3,3	3,7	7,4	5,6	1,0
	2019	-	0,1	1,8	3,4	5,1	4,2	0,6
WEA 9	2018	0,7	1,3	3,1	3,6	7,7	5,9	0,9
	2019	0,4	1,4	1,7	3,1	4,8	4,1	0,6

Ein fledermausfreundlicher Betrieb der Anlagen mit weniger als einem Schlagopfer pro Jahr wurde mit einer pauschalen Cut-in-Windgeschwindigkeit (gemittelt für 2018 und 2019) von 6,2 m/s für WEA 3 und WEA 9 berechnet (siehe Tabelle 28). Bei WEA 1 lag dieser Wert bei 6,3 m/s und im Falle von WEA 6 bei 6,4 m/s. Die Verteilung der Abhängigkeit der Schlagopferzahl von der Windgeschwindigkeit ist in den Grafiken in Anhang 6 dargestellt.

Tabelle 28: Schlagopfer pro Jahr und errechnete Cut-in-Windgeschwindigkeit (ProBat 6.2)

WEA	Jahr	Schlagopfer pro Jahr (ohne fledermausfreundlichen Betrieb)	Cut-in-Windgeschwindigkeit
WEA 1	2018	16,8	6,3
	2019	17,0	6,2
	2018-2019	17,0	6,3
WEA 3	2018	-	-
	2019	17,6	6,2
	2018-2019	17,3	6,2
WEA 6	2018	23,2	6,5
	2019	20,8	6,3
	2018-2019	22,2	6,4
WEA 9	2018	23,2	6,3
	2019	16,3	6,0
	2018-2019	20,2	6,2

4.2 Ermittlung eines Temperaturgrenzwerts

ProBat liefert auch in der aktuellen Version 6.2 keine Grenzwerte für die Temperatur. Neben der Windgeschwindigkeit ist der Temperaturgrenzwert jedoch ein wesentlicher Bestandteil des Abschaltalgorithmus. Gemäß dem niedersächsischen Leitfaden (NMUEK 2016) sind als Temperaturgrenzwert i.d.R. zunächst 10 °C vorgesehen (vgl. Kap. 2.3).

Die Prüfung des pauschalen Temperaturgrenzwertes bzw. die Herleitung einer möglichen angepassten Temperaturschwelle erfolgt daher auf Basis der erfassten Fledermausaktivität in Abhängigkeit zur jeweils in Gondelhöhe gemessenen Temperatur. Zur Ermittlung einer angepassten Temperaturschwelle für den Abschaltalgorithmus wurde dabei das 5 % Perzentil zugrunde gelegt (vgl. Kap. 2.8).

Die monatsweise für die gesamte Erfassung (2017-2019) berechneten Temperatur-Perzentile variieren zwischen 8 °C und 16 °C, wobei die 5 %-Perzentile in den Sommermonaten zwischen 12 °C und 16 °C lagen, die für das Frühjahr und den Herbst zwischen 8 °C und 13 °C (siehe Tabelle 29).

Für April und Mai sind die berechneten 5 % Perzentile aufgrund des geringen Stichprobenumfangs nur begrenzt aussagefähig. Sie schwanken jedoch um den pauschalen Temperaturgrenzwert von 10 °C. Dieser sollte daher für die Frühjahrmonate beibehalten werden.

In den Sommermonaten und auch im September lagen die 5% Perzentile mit 12 °C bis 16 °C stets über den als pauschalen Temperatur-Grenzwert festgesetzten 10 °C. Zu berücksichtigen ist, dass es sich 2018 und 2019 um die wärmsten Jahre seit Beginn der Wetteraufzeichnung gehandelt

hat³. Insofern sind die hohen Temperaturwerte, insbesondere für den September nicht pauschal übertragbar. Eine Anpassung der Temperaturschwelle in den Sommermonaten (Juni – August) wäre jedoch möglich. Hier sollte jedoch der niedrigste ermittelte Einzelwert (12 °C) als Temperatur-Grenzwert angesetzt werden.

Trotz der zeitweise noch recht hohen Nachttemperaturen schwanken die Werte für Oktober um den pauschalen Temperaturgrenzwert von 10 °C. Dieser wollte sowohl für den Oktober als auch den September beibehalten werden.

Tabelle 29: Die zur Ermittlung eines Temperaturgrenzwerts berechneten 5 % - Perzentile in °C

WEA		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Ges.
WEA 1	2017	-	-	-	-	16	12	16	14
	2018	(11)*	(21)*	(15)*	15	16	14	(12)*	14
	2019	11	(11)*	15	14	16	13	10	14
	2017-2019	11	(13)*	15	14	16	13	10	14
WEA 3	2017	-	-	-	-	16	13	(13)*	14
	2018	-	-	-	-	-	-	-	-
	2019	11	11	16	14	16	14	11	14
	2017-2019	-	-	-	-	16	13	11	14
WEA 6	2017	-	-	-	-	16	12	(12)*	14
	2018	(11)*	(21)*	13	15	16	13	(8)*	14
	2019	(12)* [#]	8 [#]	14	14	17	13	9	13
	2017-2019	(11)* [#]	8* [#]	14	15	16	13	9	14
WEA 9	2017	-	-	-	-	17	13	(14)*	13
	2018	(12)*	(11)*	(12)*	15	16	15	11	15
	2019	(13)*	(10)*	15	14	16	15	10	15
	2017-2019	(13)*	(9)*	12	15	16	13	11	14

* Der Stichprobenumfang, auf dem die Berechnung des 5 % - Perzentils beruht, ist sehr gering und damit nur begrenzt aussagekräftig. [#] Betriebsdaten fehlen oder sind nicht vollständig vorhanden.

³ Quelle:

https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20190102_waermstes_jahr_in_deutschland_2018.pdf?__blob=publicationFile&v=2

https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20200102_bericht_jahr2019.pdf?__blob=publicationFile&v=5

4.3 Ermittlung eines Grenzwerts für Niederschläge

Im Niedersächsischen Leitfaden (NMUEK 2016) findet sich, im Gegensatz zu den Grenzwerten für Wind (< 6 m/s) und Temperatur (> 10 °C), kein Grenzwert für den Parameter Niederschlag, sondern es wird pauschal auf „kein Regen“ verwiesen.

Im Windenergie-Erlass des Freistaats Bayern, sowie in der Artenschutzrechtlichen Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen (AAB-WEA) des Landes Mecklenburg-Vorpommern, findet sich derzeit ein Grenzwert für Nächte mit „keinem Niederschlag“. Es wird pauschal eine Niederschlagsmenge von $< 0,2$ mm / h angesetzt (dies entspricht etwa dem allgemeinen Sprachgebrauch „leichter Regen“). Auch BRINKMANN et al. (2011) berichten von einem starken Rückgang der Aktivität von Fledermäusen in Gondelhöhen bereits mit geringen Niederschlägen ab 0,2 mm / h. Ein expliziter Grenzwert wird jedoch von BRINKMANN et al. (2011) nicht genannt.

Im Windpark Sustrum wurden im Erfassungszeitraum 2018 und 2019 in 137 von 428 erfassten Nächten Niederschlagsereignisse durch den aufgestellten Regensensor erfasst. Insgesamt wurden jedoch lediglich 53 Rufsequenzen während Niederschlagsereignissen aufgezeichnet. Dies entspricht einem Anteil von 0,36 % der erfassten Gesamtaktivität von 14.675 Rufsequenzen (Tabelle 30).

Tabelle 30: Übersicht der bei Niederschlag erfassten Rufaktivität von Fledermäusen

Jahr		WEA 1	WEA 3	WEA 6	WEA 9	WP
2018	Nächte mit Niederschlag	79				
	davon mit Fledermausaktivität	1	--	3	1	5
	erfasste Rufsequenzen 2018	1.565	--	2.439	2.451	6.455
	bei trockene Witterung	1.564	--	2.433	2.450	6.447
	bei 0,2 mm / 10 min Niederschlag	1	--	2	1	4
	bei 0,4 mm / 10 min Niederschlag	0	--	3	0	3
	bei 0,6 mm / 10 min Niederschlag	0	--	0	0	0
	bei 0,8 mm / 10 min Niederschlag	0	--	1	0	1
2019	Nächte mit Niederschlag	58				
	davon mit Fledermausaktivität	4	1	0	0	5
	erfasste Rufsequenzen 2019	2.948	1.940	1.697	1.635	8.220
	bei trockener Witterung	2.906	1.937	1.697	1.635	8.175
	bei 0,2 mm / 10 min Niederschlag	42	3	0	0	45
	bei 0,4 mm / 10 min Niederschlag	0	0	0	0	0
	bei 0,6 mm / 10 min Niederschlag	0	0	0	0	0
	bei 0,8 mm / 10 min Niederschlag	0	0	0	0	0
2018	Erfasste Rufsequenzen gesamt	4.513	1.940	4.136	4.086	14.675
- 2019	davon bei Niederschlag	43	3	6	1	53
		0,95 %	0,15 %	0,14 %	0,02 %	0,36 %

Der überwiegende Anteil wurde bei Niederschlagsmengen von 0,2 mm / 10-Minutenintervall erfasst ($\sim 1,2$ mm / h). Drei Rufsequenzen wurden bei 0,4 mm / 10-Minutenintervall und eine Rufsequenz bei 0,8 mm / 10-Minutenintervall aufgezeichnet. Im allgemeinen Sprachgebrauch ist dies als mäßiger Regen (0,5 – 4 mm / h) einzustufen. Meist wurden die o.g. Rufsequenzen bei beginnenden Regen erfasst und nicht während oder am Ende von längeren Niederschlagsereignissen.

Es wird vorgeschlagen, den angepassten Abschaltalgorithmus um Niederschläge zu ergänzen und als Grenzwert Niederschläge $\leq 0,4$ mm / 10 min festzusetzen. D.h. bei Niederschlägen > 4 mm / 10 min kann die WEA anlaufen.

4.4 Zeitliche Anpassung des Abschaltalgorithmus

In der Regel wurde Fledermausaktivität im Gondelbereich erst ca. 15 - 30 Minuten nach Sonnenuntergang registriert. Lediglich im Gondelbereich von WEA 9 konnte, jeweils in einer Nacht, im September 2017 geringe Aktivität von Fledermäusen ca. 30 Minuten vor Sonnenuntergang und im August 2018 geringe Aktivität bereits ab Sonnenuntergang erfasst werden.

Das Ende der Aktivitätsphase variiert stark. Im April und Mai endet die nächtliche Aktivitätsphase spätestens ca. 2 Stunden vor Sonnenaufgang, meist jedoch auch früher. Im Oktober beschränkt sich die Aktivitätsphase zumeist auf die erste Nachthälfte (bis ca. 02:00 Uhr). In den Sommermonaten schwankt der nächtliche Aktivitätszeitraum je nach Höhe der erfassten Gesamtaktivität. Insbesondere in Nächten mit hohen Aktivitätsdichten endet die Aktivitätsphase dann erst 30 Minuten vor Sonnenaufgang.

Eine Anpassung der nächtlichen Abschaltzeiten für den weiteren Betrieb ist möglich. Der Beginn des nächtlichen Abschaltzeitraums kann für den gesamten Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs auf eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang festgesetzt werden. Das Ende der nächtlichen Abschaltung kann im April und Mai auf 2 Stunden vor Sonnenaufgang vorgezogen werden. Von Juni bis Ende September ist es auf eine halbe Stunde vor Sonnenaufgang fest zu setzen. Im Oktober kann die nächtliche Abschaltung auf die erste Nachthälfte (bis 02:00 Uhr) beschränkt werden.

4.5 Vorschlag für einen angepassten Abschaltalgorithmus

Für die Festsetzung eines Abschaltalgorithmus zum Schutz von Fledermäusen sieht ProBat 6.2 zwei Möglichkeiten vor. Die Festsetzung einer standortspezifischen pauschalen Cut-in-Windgeschwindigkeit, die für den gesamten Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs (01.04. - 31.10.) gilt oder alternativ die Berechnung optimierter Cut-in-Windgeschwindigkeiten für jedes Nachtzeitenintervall. Letztere berücksichtigten die Aktivitätsmuster der Fledermäuse im Jahres- und Nachtverlauf. Sofern technisch möglich und umsetzbar, wird vorgeschlagen, die optimierten Cut-in-Windgeschwindigkeiten für jedes Nachtzeitenintervall anzuwenden (siehe ProBat-Berichte Anhang 5):

Die WEA ist vom 01. April bis 31 Oktober ab $\frac{1}{2}$ h nach Sonnenuntergang abzuschalten, wenn im jeweiligen Nachtzeitenintervall die in Anhang 7 aufgeführten, optimierten Cut-in-Windgeschwindigkeiten unterschritten werden. Der nächtliche Abschaltzeitraum endet im April und Mai jeweils

2 h vor Sonnenaufgang, von Juni bis Ende September jeweils ½ h vor Sonnenaufgang und im Oktober um 02:00 Uhr.

Die Abschaltung kann entfallen, wenn im Zeitraum April bis Mai und September bis Oktober im jeweiligen Nachtzeitenintervall 10 °C Lufttemperatur bzw. im Zeitraum Juni – August 12 °C Lufttemperatur unterschritten werden oder wenn Niederschläge > 4 mm / 10 min auftreten.

Alternativ kann die standortangepasste pauschale Cut-in-Windgeschwindigkeit verwendet werden (siehe Tabelle 31).

Tabelle 31: Modifizierte Abschaltzeiten für die Windenergieanlagen im Windpark Sustrum auf Grundlage des akustischen Höhenmonitorings

Erläuterung: SA = Sonnenaufgang, SU = Sonnenuntergang

WEA	Zeitraum	Abschaltzeiten	Temperatur	Windgeschwindigkeit	Niederschlag
WEA 1	01.04. – 31.05.	½ h nach SU bis 2 h vor SA	> 10 °C	≤ 6,3 m/s	≤ 0,4 mm / 10 mm
	01.06. – 31.08.	½ h nach SU bis ½ h vor SA	> 12 °C		
	01.09. – 30.09.		> 10 °C		
	01.10. – 31.10.	½ h nach SU bis 02:00 Uhr			
WEA 3	01.04. – 31.05.	½ h nach SU bis 2 h vor SA	> 10 °C	≤ 6,2 m/s	≤ 0,4 mm / 10 mm
	01.06. – 31.08.	½ h nach SU bis ½ h vor SA	> 12 °C		
	01.09. – 30.09.		> 10 °C		
	01.10. – 31.10.	½ h nach SU bis 02:00 Uhr			
WEA 6	01.04. – 31.05.	½ h nach SU bis 2 h vor SA	> 10 °C	≤ 6,4 m/s	≤ 0,4 mm / 10 mm
	01.06. – 31.08.	½ h nach SU bis ½ h vor SA	> 12 °C		
	01.09. – 30.09.		> 10 °C		
	01.10. – 31.10.	½ h nach SU bis 02:00 Uhr			
WEA 9	01.04. – 31.05.	½ h nach SU bis 2 h vor SA	> 10 °C	≤ 6,2 m/s	≤ 0,4 mm / 10 mm
	01.06. – 31.08.	½ h nach SU bis ½ h vor SA	> 12 °C		
	01.09. – 30.09.		> 10 °C		
	01.10. – 31.10.	½ h nach SU bis 02:00 Uhr			

5 Bewertung

5.1 Allgemeine Bewertung

Im Zuge des Gondelmonitorings wurden im Gondelbereich der vier WEA (WEA 1, WEA 3, WEA 6 und WEA 9) im Jahr 2017 insgesamt 4.563 Rufsequenzen von Fledermäusen erfasst. Im Jahr 2018 waren es insgesamt 6.455 Rufsequenzen (ohne WEA 3; siehe Kap. 2.2) und im Jahr 2019 insgesamt 8.220 Rufsequenzen. Die Anzahl der von den Batcordern tatsächlich erfassten Sequenzen ist dabei höher und beinhaltet auch zahlreiche Störgeräusche (der WEA).

Die Auswertung der Daten erfolgte entsprechend den Empfehlungen des Forschungsvorhabens „Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“ (BRINKMANN et al. 2011) in einem ersten Schritt zunächst automatisch. Im Gegensatz zum Forschungsvorhaben sieht ProBat 6.2 zusätzlich eine manuelle Überprüfung aller unsicheren Artzuordnungen hinsichtlich möglicher anlagebedingter Störgeräusche in den Rufaufzeichnungen vor (BAUMBAUER 2019). Diese können im Zuge der automatischen Auswertung fälschlicherweise ebenfalls als Fledermausrufe identifiziert werden. Die betreffenden Rufsequenzen wurden manuell überprüft und gelöscht. Nicht vorgesehen ist hingegen eine manuelle Nachbestimmung bzw. Überprüfung der Rufsequenzen hinsichtlich der Artzuordnung, da dies für die Auswertung mit ProBat 6.2 nicht erforderlich ist (siehe auch Kap. 2.5). Insofern ist die automatisch ermittelte Artenzahl von bis zu 13 Fledermausarten sicher deutlich zu hoch angesetzt. Zumal sich unter den 13 Arten auch solche befinden, deren Verbreitungsgebiet auf Süddeutschland (Weißrandfledermaus) oder den Alpenraum (Alpenfledermaus) beschränkt ist bzw. bei denen es sich um überwiegend bodennah und strukturgebunden fliegende Arten, z.B. der Gattung *Plecotus*, handelt. Als wahrscheinlicher ist daher im Gondelbereich ein tatsächliches Auftreten von maximal bis zu acht Fledermausarten anzunehmen (siehe Tabelle 3). Bei allen Arten, deren Nachweis als hinreichend wahrscheinlich eingestuft wurde, handelt es sich um typischerweise im freien Luftraum zu erwartenden Arten. Unter den erfassten Arten befanden sich mit der Nordfledermaus, dem Großen Abendsegler, der Zweifarbfledermaus und der Raufhautfledermaus vier Arten, die als ausgeprägte Langstreckenzieher gelten (NLWKN 2010f, i, j, l). Ihr Auftreten korreliert dabei stark mit dem herbstlichen Zuggeschehen im bzw. ab August (siehe Anhänge 2 bis 5).

Mit Batcordersystemen können an günstigen Standorten bodennah regelmäßig mehrere hundert bis tausend Rufsequenzen in einer einzelnen Nacht aufgezeichnet werden. Eine Gesamtzahl von 1.565 Rufsequenzen (WEA 1, 2018) bis maximal 2.948 Rufsequenzen (WEA 1, 2019) in 214 Untersuchungs Nächten (Durchschnitt 7,3 bis max. 13,8 Rufsequenzen/Nacht) wäre im Vergleich zu bodengebundenen Erfassungen als gering einzustufen.

Im Jahr 2017 wurden im Windpark Sustrum in 92 Untersuchungs Nächten im Durchschnitt zwischen 9,4 und 15,7 Rufsequenzen je Nacht erfasst. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die aktivitätsarmen Frühjahrsmonate 2017 nicht miterfasst wurden. Im Jahr 2018 lag der ermittelte Durchschnitt bei 7,3 bis 11,5 Rufsequenzen je Nacht. 2019 wurden zwischen 7,6 und 13,8 Rufsequenzen pro Nacht registriert. Diese Werte liegen zum Teil oberhalb der Durchschnittswerte der Anzahl an Rufsequenzen (3,1 bis 8,0), die von BEHR et al. (2011) übergreifend für mehrere

Anlagen mit Gondelhöhen von 63 bis 114 m ermittelt wurden. Eigene Daten, die in den letzten Jahren bei verschiedenen Höhenmonitorings erfasst wurden, zeigen, dass eine Gesamtzahl von 5.000 bis 10.000 Rufsequenzen je WEA für ein Höhen- oder Gondelmonitoring als mittlere Aktivität einzustufen ist. Dies entspricht einer durchschnittlichen Anzahl von 23,4 bis ca. 46,7 Rufsequenzen / Nacht. Demnach ist die Aktivität im Gondelbereich der Windenergieanlagen des Windparks Sustrum bezogen auf einen Erfassungszeitraum als eher gering einzustufen.

Allerdings schwanken die erfassten Aktivitätsdichten von Fledermäusen im Erfassungszeitraum sowohl monatlich (siehe unten) als auch im Vergleich einzelner Nächte stark. So konnte über viele Tage hinweg keine oder nur eine geringe Aktivität festgestellt werden. In anderen Nächten gab es hingegen ausgeprägte Aktivitätspeaks, in denen in einer einzelnen Nacht oder in mehreren unmittelbar aufeinander folgenden Nächten ein großer Anteil der monatlichen Gesamtaktivität erfasst wurde (siehe Anhänge 8 - 11). Ähnliche Aktivitätsschwankungen lassen sich regelmäßig im Zuge von akustischen Höhenmonitorings beobachten. In welchen Nächten es zu Aktivitätspeaks kommt lässt sich jedoch nicht vorhersagen.

Bei Betrachtung der einzelnen Zeiträume Frühjahrszug, Wochenstubenzeit und Herbstzug treten ebenfalls deutliche Unterschiede hinsichtlich der Aktivität auf (siehe Anhänge 2a bis 5c). Während des Frühjahrszuges wurde mit durchschnittlich 0,4 bis 0,8 Rufsequenzen (2018) bzw. 0,2 bis 0,7 Rufsequenzen (2019) je Nacht jeweils nur eine sehr geringe Fledermausaktivität nachgewiesen. Mit Beginn der Wochenstubenzeit stieg die Aktivität allgemein an. Mit durchschnittlich 4,3 bis 10,2 (2018) bzw. 2,4 bis 10,7 (2019) erfassten Rufsequenzen je Nacht, ist für die Wochenstubenzeit jedoch nach wie vor von einer geringen Fledermausaktivität auszugehen.

Für die herbstliche Zugzeit wäre mit durchschnittlich 18,3 bzw. 20,7 (2018) Rufsequenzen je Nacht an WEA 6 und WEA 9 zumindest annähernd von mittleren Aktivitätsdichten auszugehen, während an WEA 1 weiterhin nur geringe Aktivitätsdichten (13 Rufsequenzen / Nacht) beobachtet wurden. Allerdings lassen sich während der herbstlichen Zugzeit an WEA 6 und WEA 9 starke monatliche Aktivitätsschwankungen beobachten. An beiden WEA ist zumindest im August die Fledermausaktivität mit durchschnittlich 30,6 bzw. 35,2 Rufsequenzen je Nacht als mittel einzustufen. In 2019 wurden in der herbstlichen Zugzeit zwischen 13,2 und 16 Rufsequenzen / Nacht an WEA 3, WEA 6 und WEA 9 aufgenommen. Die Aktivitätsdichte an WEA 1 war mit 21,6 Rufsequenzen in 2019 mit Abstand die höchste für diesen Zeitraum. Auch hier schwanken die Aktivitätsdichten in diesem Zeitraum von Monat zu Monat sehr stark. Während im August noch 29,6 bis 52,7 Rufsequenzen / Nacht beobachtet wurden, waren es im Oktober 2019 an allen Anlagen nur noch zwischen 0,6 und 2,6 Rufsequenzen / Nacht.

Dieses Aktivitätsmaximum im August fällt mit dem verstärkten Auftreten ziehender Fledermausarten wie z.B. dem Großen Abendsegler, der Zweifarbfledermaus und der Rauhauffledermaus zusammen (siehe Anhänge 2c, 5b und 5c).

Die jahreszeitlichen Aktivitätsmuster geben deutliche Hinweise, dass der jährliche Aktivitätsschwerpunkt im Windpark Sustrum auf dem Beginn der herbstlichen Zugzeit liegt.

5.2 Bewertung der mit ProBat 6.2 ermittelten Ergebnisse

Die Erfassungsreichweite des Batcorders ist begrenzt und deckt, insbesondere bei den *Pipistrelliden*, nur einen kleinen Teil des Rotorbereichs ab. Zudem sind die Erfassungsreichweiten stark von den jeweils vorherrschenden Witterungsbedingungen abhängig. Das heißt, Fledermäuse, die außerhalb der Erfassungsreichweite des Batcorders, aber dennoch im Wirkbereich des Rotors fliegen, werden nicht registriert. Die tatsächliche Aktivitätsdichte im Rotorbereich kann daher weit höher sein, als die mit dem Batcorder erfasste Aktivitätsdichte (vgl. Kap. 2.4). Daher kann auch dann ein Schlagrisiko bestehen, wenn im Detektor keine Aufzeichnungen von Rufsequenzen erfolgten (vgl. BEHR & RUDOLPH (2013)).

Dem stehen die Anforderungen des § 44 (1) Nr. 1 BNatSchG (Tötungsverbot) gegenüber, dass sich das Tötungsrisiko für das einzelne Individuum nicht signifikant erhöhen darf (vgl. BVerwG, Urteil v. 9.7.2008, 9 A 14/2007).

Eine entsprechende Abschätzung des tatsächlichen Kollisionsrisikos ist, aus den oben genannten Gründen, derzeit nur unter Verwendung von Modellen möglich, welche die gemessene Aktivitätsdichte und die Windgeschwindigkeit in Bezug zu den durch Untersuchungen ermittelten Schlagopferzahlen setzen. Dies wird auch von ProBat 6.2 bei der Schätzung der Schlagopferzahlen durch die Verwendung des Modells des Forschungsvorhabens des BMU (BRINKMANN et al. 2011) mit berücksichtigt. Die ProBat 6.2 zugrunde liegenden Berechnungsalgorithmen wurden in der Fortführung des Forschungsvorhabens RENEBAT II (BEHR et al. 2015b) und insbesondere im Forschungsvorhaben RENEBAT III (BEHR et al. 2018) validiert und weiterentwickelt. Dabei zeigte sich u.a. dass sich bei Anwendung der ermittelten Abschaltalgorithmen eine signifikante Reduzierung der Schlagopferzahlen erreichen lässt (BEHR et al. 2015b).

Die Software ProBat nutzt seit der Programmversion 6.x einen neuen Berechnungsalgorithmus in dem neuere Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt RENEBAT III eingeflossen sind. Die neue Version bietet eine differenzierte naturraumspezifische Charakterisierung der Fledermausaktivität unter Berücksichtigung phänologischer Unterschiede (Verteilung der Fledermausaktivität im Jahresverlauf). Weiterhin wird der Anteil der Rauhaufledermaus am Artenspektrum nun stärker berücksichtigt.

Die geschätzten Kollisionsraten des neuen Berechnungsmodells liegen nun im Frühjahr und Herbst deutlich tiefer als in den Sommermonaten. Für die Sommermonate werden meist deutlich höhere Cut-in-Windgeschwindigkeiten berechnet. Folglich ist auch die Abweichung zwischen der pauschalen Cut-in-Windgeschwindigkeit und den optimierten Cut-in-Windgeschwindigkeiten deutlich größer. BAUMBAUER (2019) empfiehlt daher die Verwendung der optimierten Cut-in-Windgeschwindigkeiten.

Gegenüber der vorhergehenden Softwareversion (ProBat 5.4d) ergeben sich zum Teil deutliche Abweichungen bei den berechneten Ergebnissen. Dabei liegen die mit ProBat 6.2 berechneten Cut-in-Windgeschwindigkeiten nicht nur generell deutlich höher als die mit der Version 5.4d ermittelten Werten, sondern in einigen Fällen auch über der bisher geltenden pauschalen Cut-in-Windgeschwindigkeit (6 m/s) des niedersächsischen Leitfadens (NMUEK 2016).

Noch nicht abschließend geklärt ist die Frage, wie sich größeren Rotordurchmesser sowie höheren Turmhöhen auf das Schlagrisiko auswirken. Die im Forschungsvorhaben RENEBAT III (BEHR et al. 2018) untersuchten Standorte besaßen Rotordurchmesser von 101 und 127 m und waren daher zumindest teilweise mit den in Sustrum errichteten Anlagen mit einem Rotordurchmesser von ca. 117 m vergleichbar, die Turmhöhen bei RENEBAT III lagen mit 99 m und 135 m jedoch unter der Turmhöhe im Windpark Sustrum (141 m). Ein nicht zu vernachlässigender Faktor ist dabei das Zusammenspiel zwischen Rotordurchmesser und Nabenhöhe. Aus diesem resultiert die Höhe der Rotorunterkante über dem Boden (Rotorhöhe). Im Windpark Sustrum liegt die Rotorhöhe bei ca. 82,5 m, die Rotorhöhen der im Forschungsvorhaben des BMU untersuchten WEA lagen im Median bei 32 m (RENEBAT II), 65 m (RENEBAT I) bzw. 85 m (RENEBAT III). BEHR et al. (2018) vermuten, dass mit höherer Rotorunterkante das Schlagrisiko abnimmt.

Für den Windpark Sustrum wurde, ohne Abschaltalgorithmus, ein Kollisionsrisiko von jährlich zwischen 16,3 (WEA 9, 2019) bis 23,2 (WEA 6, 2018 & WEA 9, 2018) toten Fledermäusen je Jahr prognostiziert (Tabelle 28). Diese Werte entsprechen etwa den von KORNER-NIEVERGELT et al. (2011) ermittelten durchschnittlichen Schlagopferzahlen (ca. 12 (1 - 40) Schlagopfer pro Anlage und Jahr) bzw. liegen leicht darüber. Die ermittelten Werte erfüllen nicht die Anforderungen des § 44 (1) Nr. 1 BNatSchG (Tötungsverbot). Daher ist ein Abschaltalgorithmus zum Schutz von Fledermäusen zwingend erforderlich.

Mit dem Genehmigungsbescheid vom 10.05.2016 wurde, basierend auf einer worst-case-Betrachtung, ein pauschaler Abschaltalgorithmus festgesetzt. Der vorgesehene Abschaltalgorithmus (vgl. Kap. 2.3) orientiert sich am Leitfaden „Leitfaden – Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen“ (NMUEK 2016), er ist jedoch in Bezug auf die sog. Cut-in-Windgeschwindigkeit mit 7 m/s deutlich strenger gefasst als die Vorgabe des Leitfadens (6 m/s).

Mittels ProBat 6.2 wurden eine pauschale Cut-in-Windgeschwindigkeit von 6,3 m/s für WEA 1, 6,2 m/s für WEA 3 und WEA 9 sowie 6,4 m/s für WEA 6 ermittelt. Diesen Berechnungen lagen als Zielvorgabe für das Schlagrisiko weniger als eine tote Fledermaus je Anlage und Jahr zugrunde.

Nachfolgend werden die vorgeschlagenen, modifizierten Abschaltalgorithmen (Tabelle 31) vergleichend dem im Genehmigungsbescheid festgesetzte Abschaltalgorithmus gegenübergestellt (Tabellen 32 - 35). Die Erfassungsdaten (Anzahl Rufsequenzen) aus den Jahren 2018 und 2019 wurden dabei zusammengefasst (addiert), bei WEA 3 liegen nur aus 2019 Daten vor. Eine nach Windgeschwindigkeit aufgeschlüsselte Darstellung ist den Tabellen in den Anhängen 12 bis 15 zu entnehmen.

Insgesamt betrug der Anteil der Fledermausaktivität, die außerhalb der Festsetzungen des Abschaltalgorithmus erfasst wurde, d.h. bei Windgeschwindigkeiten $\geq 7 \text{ m/s}^4$, zwischen 2,2 % (89

⁴ Lediglich bei WEA 6 wurde eine Rufsequenz bei Temperaturen unter 10 °C und Windgeschwindigkeiten $> 7 \text{ m/s}$ erfasst (01.10.2018; 7,4 °C; 8,2 m/s).

Rufsequenzen) bei WEA 9 und 4,7 % (210 Rufsequenzen) bei WEA 1. Bei WEA 3 (51 Rufsequenzen)⁵ und WEA 6 (107 Individuen) lag der Anteil bei 2,6 %. Die WEA dürfen bei diesen Bedingungen nachts betrieben werden. Für Fledermäuse besteht dann ein potenzielles Kollisionsrisiko. Über die tatsächliche Höhe des Kollisionsrisikos sind dabei keine Angaben möglich.

Etwa 2/3 der Rufsequenzen wurden an WEA 6 (2.617 Rufsequenzen) und WEA 9 (2.682. Rufsequenzen) bei Windgeschwindigkeiten über der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (> 3 m/s) jedoch innerhalb der Vorgaben des Abschaltalgorithmus erfasst (siehe Tabellen 34 und 35). Für die bei diesen Witterungsbedingungen aktiven Fledermäuse bestand aufgrund des bestehenden Abschaltalgorithmus kein Kollisionsrisiko.

Bei WEA 1 (2.561 Rufsequenzen) und bei WEA 3 (966 Rufsequenzen)⁵ ist dieser Anteil mit 56,7 % bzw. 49,8 % geringer (Tabellen 32 und 33). Allerdings wurde bei WEA 1 mit 38,6 % (1.742 Rufsequenzen) und bei WEA 3 mit 49,1 % (953 Rufsequenzen)⁵ ein deutlich höherer Anteil Rufsequenzen bei Windgeschwindigkeiten unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (> 3 m/s) erfasst (siehe Tabellen 32 und 33). Hier besteht grundsätzlich kein Kollisionsrisiko. Bei WEA 6 lag dieser Anteil bei 33,3 % (1.360 Rufsequenzen) und bei WEA 9 bei 32,3 % (1.314 Rufsequenzen) (siehe Tabelle 34 und 35).

Durch den vorgeschlagenen neuen Abschaltalgorithmus (siehe Tabelle 31) erhöht sich der Anteil an der Gesamtaktivität, der nicht durch den Algorithmus geschützt ist. Das mit ProBat 6.2 berechnete Kollisionsrisiko liegt dabei bei allen WEA bei maximal 1 Schlagopfer je WEA und Jahr.

Nachfolgend werden die sich infolge des vorgeschlagenen Abschaltalgorithmus ergebenden Änderungen, rückgerechnet für das Erfassungsjahr 2018, dargestellt.

Rückgerechnet auf die Jahre 2018 und 2019 wären an WEA 1 insgesamt 616 Rufsequenzen bei Witterungsbedingungen erfasst worden, die außerhalb der Festsetzungen des neuen Abschaltalgorithmus liegen. Dies entspricht einem Anteil von 13,6 % der in den Jahren 2018 und 2019 an WEA 1 erfassten Gesamtaktivität (siehe Tabelle 32). Die Anzahl der erfassten Rufsequenzen, die bei Windgeschwindigkeiten über der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (> 3 m/s) jedoch innerhalb der Vorgaben des neuen Abschaltalgorithmus erfasst wurden, verringert sich dementsprechend auf 2.155 Rufsequenzen (siehe Tabelle 32) Der Anteil an der Gesamtaktivität beträgt ca. 47,8 %. Für diese Gruppe besteht aufgrund des Abschaltalgorithmus kein Kollisionsrisiko.

Auf den Anteil der Fledermausaktivität bei Windgeschwindigkeiten unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (< 3 m/s) hat der modifizierte Abschaltalgorithmus keinen Einfluss. Der Anteil beträgt bei WEA 1 weiterhin ca. 38,6 % (1.742 Rufsequenzen).

⁵ Im Gegensatz zu WEA 1, WEA 6 und WEA 9 können bei WEA 3 nur die Ergebnisse aus 2019 berücksichtigt werden (vgl. Kap. 2.2).

Tabelle 32: Vergleichende Gegenüberstellung des geltenden Abschaltalgorithmus und des vorgeschlagenen, modifizierten Abschaltalgorithmus für WEA 1 (zusammenfassende Darstellung für 2018 und 2019)

Abschaltalgorithmus		Aktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Genehmigungsbescheid	Fledermausaktivität nicht durch Abschaltalgorithmus geschützt: Kollisionsrisiko unbekannt	15	8	1	38	116	31	1	210
		0,3 %	0,2 %	0,0 %	0,8 %	2,6 %	0,7 %	0,0 %	4,7 %
	Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus geschützt: kein Kollisionsrisiko	19	9	95	491	1.401	473	73	2.561
		0,4 %	0,2 %	2,1 %	10,9 %	31,0 %	10,5 %	1,6 %	56,7 %
	Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA: kein Kollisionsrisiko	9	23	341	580	656	113	20	1.742
		0,2 %	0,5 %	7,6 %	12,9 %	14,5 %	2,5 %	0,4 %	38,6 %
	Summe	43	40	437	1.109	2.173	617	94	4.513
Vorschlag für neuen Abschaltalgorithmus	Fledermausaktivität nicht durch Abschaltalgorithmus geschützt: Kollisionsrisiko < 1 Individuum	15	9	13	129	306	143	1	616
		0,3	0,2	0,3	2,9	6,8	3,2	0,0	13,6
	Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus geschützt: kein Kollisionsrisiko	19	8	83	400	1.211	361	73	2.155
		0,4	0,2	1,8	8,9	26,8	8,0	1,6	47,8
	Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA: kein Kollisionsrisiko	9	23	341	580	656	113	20	1.742
		0,2 %	0,5 %	7,6 %	12,9 %	14,5 %	2,5 %	0,4 %	38,6 %
	Summe	43	40	437	1.109	2.173	617	94	4.513

Am Standort WEA 3 wären rückgerechnet für 2019 insgesamt 64 Rufsequenzen bei Witterungsbedingungen erfasst worden, die außerhalb der Festsetzungen des neuen Abschaltalgorithmus liegen. Dies entspricht einem Anteil von 3,3 % der im Jahr 2019 an WEA 3 erfassten Gesamtaktivität (siehe Tabelle 33).

Die Anzahl der erfassten Rufsequenzen, die bei Windgeschwindigkeiten über der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (> 3 m/s) jedoch innerhalb der Vorgaben des neuen Abschaltalgorithmus erfasst wurden, verringert sich dementsprechend auf 953 Rufsequenzen (siehe Tabelle 33). Der Anteil an der Gesamtaktivität beträgt ca. 49,1 %. Für diese Gruppe besteht aufgrund des Abschaltalgorithmus kein Kollisionsrisiko.

Auf den Anteil der Fledermausaktivität bei Windgeschwindigkeiten unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (< 3 m/s) hat der modifizierte Abschaltalgorithmus keinen Einfluss. Der Anteil beträgt bei WEA 3 weiterhin ca. 47,6 % (923 Rufsequenzen).

Tabelle 33: Vergleichende Gegenüberstellung des geltenden Abschaltalgorithmus und des vorgeschlagenen, modifizierten Abschaltalgorithmus für WEA 3 (Ergebnisse aus 2019)

Abschaltalgorithmus		Aktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Genehmigungsbescheid	Fledermausaktivität nicht durch Abschaltalgorithmus geschützt: Kollisionsrisiko unbekannt	0	0	0	5	46	0	0	51
		0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,3 %	2,4 %	0,0 %	0,0 %	2,6 %
	Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus geschützt: kein Kollisionsrisiko	13	36	30	99	618	93	77	966
		0,7 %	1,9 %	1,6 %	5,1 %	31,9 %	4,8 %	4,0 %	49,8 %
	Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA: kein Kollisionsrisiko	4	6	79	53	285	493	3	923
		0,2 %	0,3 %	4,1 %	2,7 %	14,7 %	25,4 %	0,2 %	47,6 %
	Summe	17	42	109	157	949	586	80	1.940
Vorschlag für neuen Abschaltalgorithmus	Fledermausaktivität nicht durch Abschaltalgorithmus geschützt: Kollisionsrisiko < 1 Individuum	0	0	0	10	51	0	3	64
		0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	2,6 %	0,0 %	0,2 %	3,3 %
	Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus geschützt: kein Kollisionsrisiko	13	36	30	94	613	93	74	953
		0,7 %	1,9 %	1,5 %	4,8 %	31,6 %	4,8 %	3,8 %	49,1 %
	Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA: kein Kollisionsrisiko	4	6	79	53	285	493	3	923
		0,2 %	0,3 %	4,1 %	2,7 %	14,7 %	25,4 %	0,2 %	47,6 %
	Summe	17	42	109	157	949	586	80	1.940

Am Standort WEA 6 wären rückgerechnet für den Erfassungszeitraum 2018 und 2019 insgesamt 250 Rufsequenzen bei Witterungsbedingungen erfasst worden, die außerhalb der Festsetzungen des neuen Abschaltalgorithmus liegen. Dies entspricht einem Anteil von 6,1 % der in den Jahren Jahr 2018 und 2019 an WEA 6 erfassten Gesamtaktivität (siehe Tabelle 34).

Die Anzahl der erfassten Rufsequenzen, die bei Windgeschwindigkeiten über der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (> 3 m/s) jedoch innerhalb der Vorgaben des neuen Abschaltalgorithmus erfasst wurden, verringert sich dementsprechend auf 2.474 Rufsequenzen (siehe Tabelle 34). Der Anteil an der Gesamtaktivität beträgt ca. 60,6 %. Für diese Gruppe besteht aufgrund des Abschaltalgorithmus kein Kollisionsrisiko.

Auf den Anteil der Fledermausaktivität bei Windgeschwindigkeiten unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (< 3 m/s) hat der modifizierte Abschaltalgorithmus keinen Einfluss. Der Anteil beträgt bei WEA 6 weiterhin ca. 33,3 % (1.360 Rufsequenzen).

Tabelle 34: Vergleichende Gegenüberstellung des geltenden Abschaltalgorithmus und des vorgeschlagenen, modifizierten Abschaltalgorithmus für WEA 6 (zusammenfassende Darstellung für 2018 und 2019)

Abschaltalgorithmus		Aktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Genehmigungsbescheid	Fledermausaktivität nicht durch Abschaltalgorithmus geschützt: Kollisionsrisiko unbekannt	0	4	11	52	25	13	2	107
		0,0 %	0,1 %	0,3 %	1,3 %	0,6 %	0,3 %	0,0 %	2,6 %
	Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus geschützt: kein Kollisionsrisiko	23	30	250	505	1.136	588	85	2.617
		0,6 %	0,7 %	6,1 %	12,4 %	27,8 %	14,4 %	2,1 %	64,1 %
	Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA: kein Kollisionsrisiko	0	47	121	311	708	156	17	1.360
		0,0 %	1,2 %	3,0 %	7,6 %	17,3 %	3,8 %	0,4 %	33,3
	Summe	23	81	382	868	1.869	757	104	4.084
Vorschlag für neuen Abschaltalgorithmus	Fledermausaktivität nicht durch Abschaltalgorithmus geschützt: Kollisionsrisiko < 1 Individuum	1	4	17	60	46	116	6	250
		0,0 %	0,1 %	0,4 %	1,5 %	1,1 %	2,9 %	0,1 %	6,1
	Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus geschützt: kein Kollisionsrisiko	22	30	244	497	1.115	485	81	2.474
		0,5 %	0,7 %	6,0 %	12,3 %	27,5 %	12,0 %	2,0 %	60,6
	Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA: kein Kollisionsrisiko	0	47	121	311	708	156	17	1.360
		0,0 %	1,2 %	3,0 %	7,7 %	17,5 %	3,9 %	0,4 %	33,3
	Summe	23	81	382	868	1.869	757	104	4.084

Am Standort WEA 9 wären, rückgerechnet für 2018 und 2019, insgesamt 333 Rufsequenzen bei Witterungsbedingungen erfasst worden, die außerhalb der Festsetzungen des neuen Abschaltalgorithmus liegen. Dies entspricht einem Anteil von 8,2 % der in den Jahren 2018 und 2019 an WEA 9 erfassten Gesamtaktivität (siehe Tabelle 35).

Die Anzahl der erfassten Rufsequenzen, die bei Windgeschwindigkeiten über der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (> 3 m/s) jedoch innerhalb der Vorgaben des neuen Abschaltalgorithmus erfasst wurden, verringert sich dementsprechend auf 3.428 Rufsequenzen (siehe Tabelle 35). Der Anteil an der Gesamtaktivität beträgt ca. 59,7 %. Für diese Gruppe besteht aufgrund des Abschaltalgorithmus kein Kollisionsrisiko.

Auf den Anteil der Fledermausaktivität bei Windgeschwindigkeiten unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (< 3 m/s) hat der modifizierte Abschaltalgorithmus keinen Einfluss. Der Anteil beträgt bei WEA 9 weiterhin ca. 32,2 % (1.314 Rufsequenzen).

Tabelle 35: Vergleichende Gegenüberstellung des geltenden Abschaltalgorithmus und des vorgeschlagenen, modifizierten Abschaltalgorithmus für WEA 9

Abschaltalgorithmus		Aktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
Kollisionsrisiko		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Genehmigungsbescheid	Fledermausaktivität nicht durch Abschaltalgorithmus geschützt: Kollisionsrisiko unbekannt	0	0	12	20	38	19	0	89
		0,0	0,0	0,3	0,5	0,9	0,5	0,0	2,2
	Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus geschützt: kein Kollisionsrisiko	8	11	99	357	1.173	908	126	2.682
		0,2	0,3	2,4	8,7	28,7	22,2	3,1	65,7
	Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA: kein Kollisionsrisiko	10	3	12	97	815	377	0	1.314
		0,2	0,1	0,3	2,4	20,0	9,2	0,0	32,2
	Summe	18	14	123	474	2.026	1.304	126	4.085
Vorschlag für neuen Abschaltalgorithmus	Fledermausaktivität nicht durch Abschaltalgorithmus geschützt: Kollisionsrisiko < 1 Individuum	5	0	20	61	118	129	0	333
		0,1	0,0	0,5	1,5	2,9	3,2	0,0	8,2
	Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus geschützt: kein Kollisionsrisiko	3	11	91	316	1.093	798	126	2.438
		0,1	0,3	2,2	7,7	26,8	19,5	3,1	59,7
	Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA: kein Kollisionsrisiko	10	3	12	97	815	377	0	1.314
		0,2	0,1	0,3	2,4	20,0	9,2	0,0	32,2
	Summe	18	14	123	474	2.026	1.304	126	4.085

6 Fazit

Im Herbst 2017 sowie von April bis Oktober 2018 und 2019 wurde an den Windkraftanlagen WEA 1, WEA 3, WEA 6 und WEA 9 ein bioakustisches Höhenmonitoring (Gondelmonitoring) zur Erfassung der Fledermausaktivität im Gondelbereich durchgeführt.

Das Gondelmonitoring erfolgte im Jahr 2017, unmittelbar nach Inbetriebnahme der Anlagen, vom 01. August bis zum 31. Oktober 2017. In diesem Zeitraum wurden 4.563 Rufsequenzen von Fledermäusen erfasst. Im Jahr 2018 erstreckte sich das Monitoring vom 01. April bis zum 31. Oktober. Es wurden dabei 6.455 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet. In 2019 wurden vom 01. April bis zum 31. Oktober 8.220 Rufsequenzen von Fledermäusen registriert.

Insgesamt wurden auf Basis einer automatischen Rufanalyse bis zu 13 Fledermausarten erfasst. Hinreichend wahrscheinlich ist ein Vorkommen von bis zu acht Fledermausarten. Alle Arten, deren Nachweise als hinreichend wahrscheinlich eingestuft wurden, fliegen regelmäßig im freien Luftraum und werden, mit Ausnahme der Nordfledermaus und der Mückenfledermaus, im Niedersächsischen Leitfaden (NMUEK 2016) als kollisionsgefährdet benannt..

Insgesamt betrachtet ist die Fledermausaktivität im Windpark Sustrum eher gering, im Jahresverlauf kommt es jedoch zu starken Schwankungen. Während insbesondere im Frühjahr und Frühsommer (April bis Juni) und im Oktober überwiegend nur geringe Aktivitätsdichten in Gondelhöhe erfasst wurden, sind im Zeitraum Juli bis September hingegen an allen untersuchten WEA durchweg mittlere bis hohe Aktivitätsdichten von Fledermäusen zu beobachten. Dabei schwankt die Aktivität in den einzelnen Nächten stark. Neben einzelnen Nächten mit ausgeprägten Aktivitätspeaks wurden an allen Anlagen über viele Tage hinweg auch nur eine geringe bzw. keine Aktivität von Fledermäusen erfasst.

Ohne fledermausfreundlichen Betrieb der Anlagen sind jährlich durchschnittlich zwischen 17,0 und 22,2 Schlagopfer je Anlage und Jahr zu erwarten. Ohne Abschaltalgorithmus ist daher an allen WEA, insbesondere in den Sommermonaten Juni - August, von einem erhöhten Tötungsrisiko auszugehen. Ein fledermausfreundlicher Betrieb der Anlagen mit weniger als einem Schlagopfer pro Jahr wurde mit einer pauschalen Cut-in-Windgeschwindigkeit (gemittelt für 2018 und 2019) von 6,2 m/s für WEA 3 und WEA 9 berechnet. Bei WEA 1 lag dieser Wert bei 6,3 m/s und im Falle von WEA 6 bei 6,4 m/s.

Neben den Temperaturen und der Windgeschwindigkeit wurden in 2018 und 2019 entsprechend des Niedersächsischen Leitfadens (NMUEK 2016) Niederschläge als weiterer Faktor, der die Aktivität von Fledermäusen beeinflussen kann, berücksichtigt. Im Windpark Sustrum wurden im Erfassungszeitraum 2018 und 2019 in 137 von 428 erfassten Nächten Niederschlagsereignisse durch den aufgestellten Regensensor erfasst. Insgesamt wurden jedoch lediglich 53 Rufsequenzen während Niederschlagsereignissen aufgezeichnet. Dies entspricht einem Anteil von 0,36 % der erfassten Gesamtaktivität von 14.675 Rufsequenzen. Der überwiegende Anteil wurde bei Niederschlagsmengen von 0,2 mm / 10-Minutenintervall erfasst (~ 1,2 mm / h). Drei Rufsequenzen wurden bei 0,4 mm / 10-Minutenintervall und eine Rufsequenz bei 0,8 mm / 10-Minutenintervall aufgezeichnet. Im allgemeinen Sprachgebrauch ist dies als mäßiger Regen (0,5

– 4 mm / h) einzustufen. Meist wurden die o.g. Rufsequenzen bei beginnenden Regen erfasst und nicht während oder am Ende von längeren Niederschlagsereignissen.

Für die Festsetzung eines Abschaltalgorithmus zum Schutz von Fledermäusen sieht ProBat 6.2 zwei Möglichkeiten vor. Die Festsetzung einer standortspezifischen pauschalen Cut-in-Windgeschwindigkeit, die für den gesamten Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs (01.04. - 31.10.) gilt oder alternativ die Berechnung optimierter Cut-in-Windgeschwindigkeiten für jedes Nachtzeitenintervall. Letztere berücksichtigten die Aktivitätsmuster der Fledermäuse im Jahres- und Nachtverlauf. Sofern technisch möglich und umsetzbar, wird vorgeschlagen, die optimierten Cut-in-Windgeschwindigkeiten für jedes Nachtzeitenintervall anzuwenden (siehe ProBat-Berichte Anhang 5):

Die WEA ist vom 01. April bis 31 Oktober ab ½ h nach Sonnenuntergang abzuschalten, wenn im jeweiligen Nachtzeitenintervall die in Anhang 7 aufgeführten, optimierten Cut-in-Windgeschwindigkeiten unterschritten werden. Der nächtliche Abschaltzeitraum endet im April und Mai jeweils 2 h vor Sonnenaufgang, von Juni bis Ende September jeweils ½ h vor Sonnenaufgang und im Oktober um 02:00 Uhr.

Die Abschaltung kann entfallen, wenn im Zeitraum April bis Mai und September bis Oktober im jeweiligen Nachtzeitenintervall 10 °C Lufttemperatur bzw. im Zeitraum Juni – August 12 °C Lufttemperatur unterschritten werden oder wenn Niederschläge > 4 mm / 10 min auftreten.

Alternativ kann die standortangepasste pauschale Cut-in-Windgeschwindigkeit verwendet werden (siehe Tabelle 36).

Tabelle 36: Modifizierte Abschaltzeiten für die Windenergieanlagen im Windpark Sustrum auf Grundlage des akustischen Höhenmonitorings

Erläuterung: SA = Sonnenaufgang, SU = Sonnenuntergang

WEA	Zeitraum	Abschaltzeiten	Temperatur	Windgeschwindigkeit	Niederschlag
WEA 1	01.04. – 31.05.	½ h nach SU bis 2 h vor SA	> 10 °C	≤ 6,3 m/s	≤ 0,4 mm / 10 mm
	01.06. – 31.08.	½ h nach SU bis ½ h vor SA	> 12 °C		
	01.09. – 30.09.		> 10 °C		
	01.10. – 31.10.	½ h nach SU bis 02:00 Uhr			
WEA 3	01.04. – 31.05.	½ h nach SU bis 2 h vor SA	> 10 °C	≤ 6,2 m/s	≤ 0,4 mm / 10 mm
	01.06. – 31.08.	½ h nach SU bis ½ h vor SA	> 12 °C		
	01.09. – 30.09.		> 10 °C		
	01.10. – 31.10.	½ h nach SU bis 02:00 Uhr			

WEA	Zeitraum	Abschaltzeiten	Temperatur	Windge- schwindig- keit	Niederschlag
WEA 6	01.04. – 31.05.	½ h nach SU bis 2 h vor SA	> 10 °C	≤ 6,4 m/s	≤ 0,4 mm / 10 mm
	01.06. – 31.08.	½ h nach SU bis ½ h vor SA	> 12 °C		
	01.09. – 30.09.		> 10 °C		
	01.10. – 31.10.	½ h nach SU bis 02:00 Uhr			
WEA 9	01.04. – 31.05.	½ h nach SU bis 2 h vor SA	> 10 °C	≤ 6,2 m/s	≤ 0,4 mm / 10 mm
	01.06. – 31.08.	½ h nach SU bis ½ h vor SA	> 12 °C		
	01.09. – 30.09.		> 10 °C		
	01.10. – 31.10.	½ h nach SU bis 02:00 Uhr			

7 Literatur

- BAUMBAUER, L. (2019): ProBat 6.2. Erlangen.
- BAUMBAUER, L., M. NAGY, R. SIMON & O. BEHR. 2019: Voraussetzungen für die Verwendung von ProBat. Seite 37, Erlangen.
- BEHR, O., R. BRINKMANN, F. KORNER-NIEVERGELT, M. NAGY, I. NIERMANN, M. REICH & R. SIMON (2015a): Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). Umwelt und Raum Band 7. Cuvilier-Verlag, Göttingen, 374 Seiten.
- BEHR, O., R. BRINKMANN, K. HOCHRADEL, J. MAGES, F. KORNER-NIEVERGELT, H. REINHARD, R. SIMON, F. STILLER, N. WEBER & M. NAGY (2018): Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis (RENEBAT III) Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Sensorik: 415 Seiten.
- BEHR, O., R. BRINKMANN, F. KORNER-NIEVERGELT, M. NAGY, I. NIERMANN, M. REICH & R. H. SIMON. 2015b: Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). Seite 374. Umwelt und Raum. Cuvilier-Verlag, Hannover.
- BEHR, O., R. BRINKMANN, I. NIERMANN & F. KORNER-NIEVERGELT (2011): Akustische Erfassung der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen. In: R. BRINKMANN, O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen: 177-286. Umwelt und Raum 4. Cuvilier-Verlag.
- BEHR, O. & B.-U. RUDOLPH. 2013: Fachliche Erläuterungen zum Windkrafteerlass Bayern - Verringerung des Kollisionsrisikos durch einen fledermausfreundlichen Betrieb der Anlagen. Seite 30. Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU), Augsburg.
- BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum Band 4. Cuvilier-Verlag Göttingen, 457 Seiten.
- HECKENROTH, H. (1993): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten - Übersicht. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 13(6): 221-226.
- KORNER-NIEVERGELT, F., O. BEHR, I. NIERMANN & R. BRINKMANN (2011): Schätzung der Zahl verunglückter Fledermäuse an Windenergieanlagen mittels akustischer Aktivitätsmessungen und modifizierter N-mixture Modell. In: R. BRINKMANN, O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen: 323-353. Umwelt und Raum. Cuvilier-Verlag.
- KORNER-NIEVERGELT, F., R. BRINKMANN, I. NIERMANN & O. BEHR (2013): Estimating Bat and Bird Mortality Occuring at Wind Energy Turbines from Covariates and Carcass Searches Using Mixture Models. PLoS ONE 8(7).
- MARCKMANN, U. (2013): batIdent Version 1.5. NycNoc GmbH. Bamberg.
- MEINIG, H. & P. BOYE (2009): A review of negative impact factors threatening mammal populations in Germany. Folia Zoologica 58(3): 179-290.

- MEINIG, H., P. BOYE & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 115-153.
- MESCHEDE, A. (2004): Weißbrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817). In: A. MESCHEDE & B.-U. RUDOLPH (Hrsg.): Fledermäuse in Bayern: 139. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim).
- NLWKN (2009a): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 1: Säugetierarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) (Stand Juni 2009). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Hannover, 11 Seiten.
- NLWKN (2009b): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 1: Säugetierarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Großes Mausohr (*Myotis myotis*) (Stand Juni 2009). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 11 Seiten.
- NLWKN (2010a): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 12 Seiten.
- NLWKN (2010b): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 13 Seiten.
- NLWKN (2010c): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 13 Seiten.
- NLWKN (2010d): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Graues Langohr (*Plecotus austriacus*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 10 Seiten.
- NLWKN (2010e): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) und Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 17 Seiten.
- NLWKN (2010f): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 13 Seiten.

- NLWKN (2010g): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 13 Seiten.
- NLWKN (2010h): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 12 Seiten.
- NLWKN (2010i): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 9 Seiten.
- NLWKN (2010j): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Raufhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 13 Seiten.
- NLWKN (2010k): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 10 Seiten.
- NLWKN (2010l): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 10 Seiten.
- NLWKN (2010m): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) (Stand Juli 2010, Entwurf). - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover, 13 Seiten.
- NMUEK (2016): Leitfaden - Umsetzung des Artenschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Niedersachsen. Niedersächsisches Ministerialblatt 66(7): 190-224.
- REITER, G., S. WEGLEITNER, U. HÜTTMEIR & M. POLLHEIMER (2010): Die Alpenfledermaus, *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837), in Mitteleuropa. *Nyctalus* 15(2-3): 158-170.
- RUNKEL, V. 2010: batIdent Version 1.02 (20100528). ecoObs GmbH.
- RUNKEL, V. (2014): Europäische Fledermausrufe - Aufzeichnen und Bestimmen. Erfassungsreichweite, 22.04.2014. <http://fledermausrufe.de/blog/2014/04/22/erfassungsreichweite/>. Abgerufen am 23.02.2015.

RUNKEL, V. (2018): bcAdmin 4.0. EcoObs GmbH. Nürnberg.

THEUNERT, R. (2008): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten - Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung - Teil A: Wirbeltiere, Pflanzen und Pilze. Korrigierte Fassung 01.01.2015. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 28(3): 69-141.

8 Anhang

8.1 Anhang 1: Gruppenzuordnung der Fledermäuse auf Grundlage der Ruftypen und Rufähnlichkeiten (Quelle: RUNKEL (2010))

Verwendete Bezeichnungen und Abkürzungen: siehe Tabellen nächste Seite

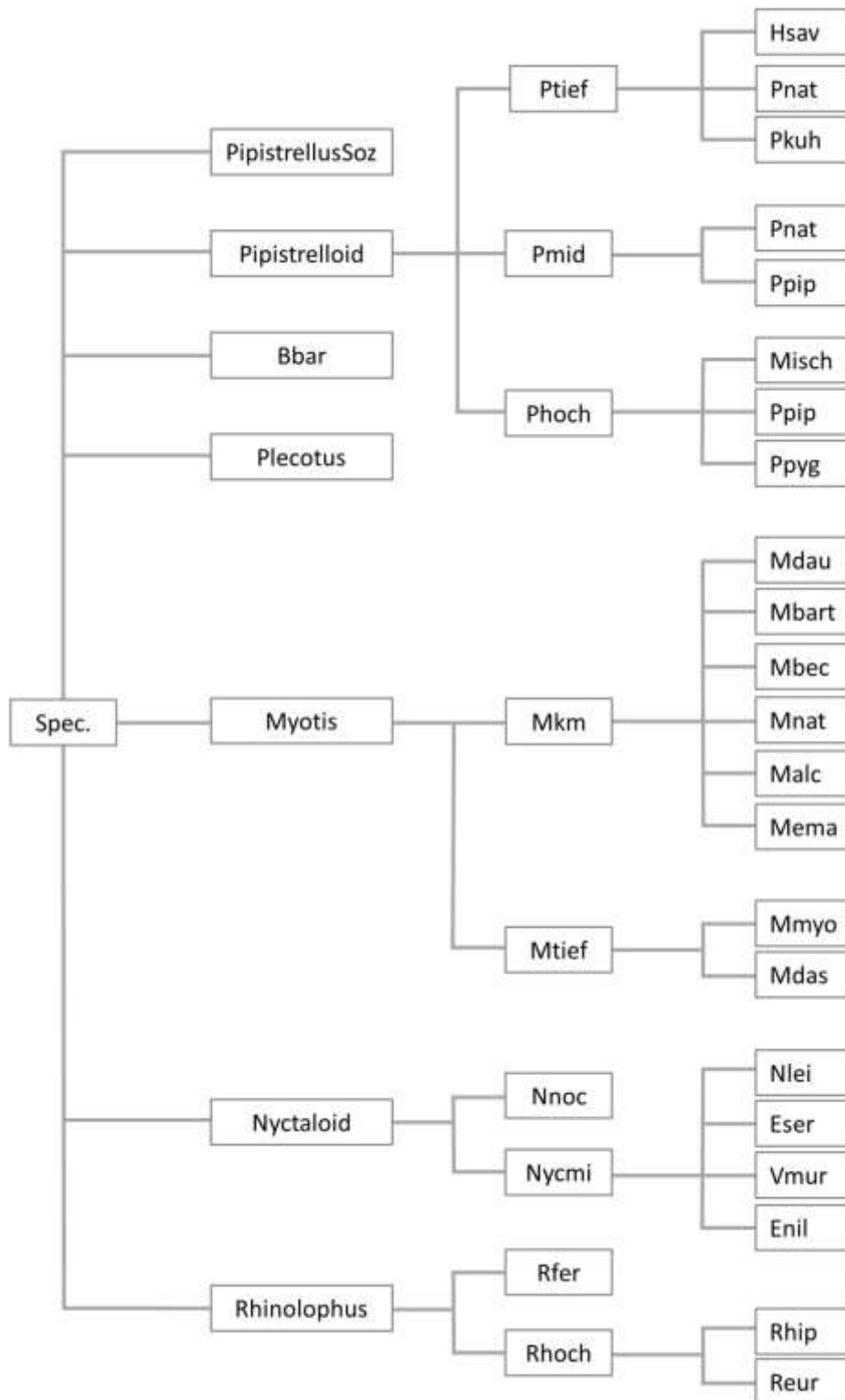


Tabelle der von BatIdent unterschiedenen Arten

Kürzel	Wiss. Artname
Tten	<i>Tadarida teniotis</i>
Nnoc	<i>Nyctalus noctula</i>
Nlei	<i>Nyctalus leisleri</i>
Enil	<i>Eptesicus nilssonii</i>
Eser	<i>Eptesicus serotinus</i>
Vmur	<i>Vespertilio murinus</i>
Mmyo	<i>Myotis myotis</i>
Mnat	<i>Myotis nattereri</i>
Malc	<i>Myotis alcathoe</i>
Mbart	<i>Myotis brandtii/mystacinus</i>
Mdas	<i>Myotis dasycneme</i>

Kürzel	Wiss. Artname
Mema	<i>Myotis emarginatus</i>
Mdau	<i>Myotis daubentonii</i>
Mbec	<i>Myotis bechsteinii</i>
Ppyg	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Ppip	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Pnat	<i>Pipistrellus nathusii</i>
Pkuh	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
Hsav	<i>Hypsugo savii</i>
Misch	<i>Miniopterus schreibersii</i>
Rfer	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Bbar	<i>Barbastella barbastellus</i>

Tabelle der von BatIdent unterschiedenen Gruppen und Gattungen

Kürzel / Name	Gattung / Gruppe
Rhinolophus	Gattung <i>Rhinolophus</i> .
Rhoch	Arten <i>R. hipposideros</i> oder <i>R. euryale</i>
Nyctaloid	Gattungen <i>Nyctalus</i> , <i>Vespertilio</i> , <i>Eptesicus</i> , <i>Tadarida</i> und <i>Vespertilio</i>
Nyctief	Nnoc, Tten
Nycmi	Nlei, Eser und Vmur
Myotis	Gattung <i>Myotis</i>
Plecotus	Gattung <i>Plecotus</i>
Pipistrelloid	Gattungen <i>Pipistrellus</i> , <i>Miniopterus</i> und <i>Hypsugo</i>
Phoch	Ppip, Ppyg
Ptief	Pmid, Hsav
Pmid	Pnat, Pkuh

8.2 Anhang 2a: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 1 - 2017

Erläuterungen: Die nach dem niedersächsischen. Leitfaden (NMUEK 2016) aufgrund des Kollisionsrisikos als windkraftempfindlich eingestufte Arten sind fett hervorgehoben. Sonstige = unbestimmte Fledermausarten bzw. Arten deren Vorkommen im Gebiet als unwahrscheinlich einzustufen ist (siehe Kap. 3.1)

Arten / Artengruppe		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Abendseglerartige (Nyctaloide)	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)					2			2
	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)					203	72		275
	Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)					1			1
	Zweifarbfladermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)					25	5		30
	Gruppe <i>Nycmi</i>					25	20		45
	Gruppe <i>Nyctaloid</i>					34	13		47
	Gruppe <i>Nyctief</i>					8	5		13
Zwergfledermausartige (Pipistrelloide)	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)					6	35	2	43
	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)					11	16		27
	Gruppe <i>Pipistrelloid</i>					49	32		81
	Gruppe <i>Pmid</i>					11	44	3	58
	Gruppe <i>Ptief</i>					3	2		5
Sonstige	unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)					135	97		232
	Weißbrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)					1	2		3
Gesamtergebnis						514	343	5	862
Rufsequenzen / Nacht						16,6	11,4	0,2	9,4

8.3 Anhang 2b: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 1 - 2018

Erläuterungen: Die nach dem niedersächsischen. Leitfaden (NMUEK 2016) aufgrund des Kollisionsrisikos als windkraftempfindlich eingestufte Arten sind fett hervorgehoben. Sonstige = unbestimmte Fledermausarten bzw. Arten deren Vorkommen im Gebiet als unwahrscheinlich einzustufen ist (siehe Kap. 3.1)

Arten / Artengruppe		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Abendseglerartige (Nyctaloide)	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)					1			1
	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	8		1	126	159	72	1	367
	Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)					1			1
	Zweifarbflodermmaus (<i>Vespertilio murinus</i>)		2		42	7	7	1	59
	Gruppe <i>Nycmi</i>		3	3	52	41	17	1	117
	Gruppe <i>Nyctaloid</i>		1	1	58	30	12	2	104
	Gruppe <i>Nyctief</i>			1		8	4		13
Zwergfledermausartige (Pipistrelloide)	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)		2	6	1	23	31	8	71
	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)			9	5	12	8		34
	Gruppe <i>Pipistrelloid</i>	1	2	3	83	70	46	2	207
	Gruppe <i>Phoch</i>		1						1
	Gruppe <i>Pmid</i>	7	11	5	2	48	75	6	154
	Gruppe <i>Ptief</i>					2	10		12
Sonstige	unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)	4	12	3	166	136	86	14	421
	Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	1							1
	Alpenfledermaus (<i>Hypsugo savii</i>)					2			2
Gesamtergebnis		21	34	32	535	540	368	35	1.565
Rufsequenzen / Nacht		0,7	1,1	1,1	17,3	17,4	12,3	1,1	7,3
• Frühjahrszug 01.04. – 30.04.		0,7							
• Wochenstuben 01.05 – 31.07.			6,5						
• Herbstzug 15.07. – 31.10.					13,0				

8.4 Anhang 2c: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 1 - 2019

Erläuterungen: Die nach dem niedersächsischen. Leitfaden (NMUEK 2016) aufgrund des Kollisionsrisikos als windkraftempfindlich eingestufte Arten sind fett hervorgehoben. Sonstige = unbestimmte Fledermausarten bzw. Arten deren Vorkommen im Gebiet als unwahrscheinlich einzustufen ist (siehe Kap. 3.1)

Arten / Artengruppe		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Abendseglerartige (Nyctaloide)	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)			1		7	2		10
	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)					2			2
	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)		1	99	61	329	62	2	554
	Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)				2	11			13
	Zweifarbfladermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)	2		13	11	36	1		63
	Gruppe <i>Nycmi</i>	2		45	88	166	2	3	306
	Gruppe <i>Nyctaloid</i>			38	47	138	8	4	235
	Gruppe <i>Nyctief</i>			6		14	3		23
Zwergfledermausartige (Pipistrelloide)	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	5		22	22	9	11	3	72
	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)			9	89	28	45	1	172
	Gruppe <i>Pipistrelloid</i>	1	3	45	59	512	22	3	645
	Gruppe <i>Phoch</i>						1		1
	Gruppe <i>Pmid</i>	5		14	65	36	35	20	175
	Gruppe <i>Ptief</i>	1		6		2	2	2	13
Sonstige	unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)	6	2	106	130	341	55	19	659
	Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)					1		2	3
	Alpenfledermaus (<i>Hypsugo savii</i>)					1			1
	Braunes/Graues Langohr (<i>Plecotus spec.</i>)			1					1
Gesamtergebnis		22	6	405	574	1.633	249	59	2.948
Rufsequenzen / Nacht		0,7	0,2	13,5	18,5	52,7	8,3	1,9	13,8
• Frühjahrszug 01.04. – 30.04.		0,7							
• Wochenstuben 01.05 – 31.07.			10,7						
• Herbstzug 15.07. – 31.10.					21,6				

8.5 Anhang 3a: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 3 - 2017

Erläuterungen: Die nach dem niedersächsischen. Leitfaden (NMUEK 2016) aufgrund des Kollisionsrisikos als windkraftempfindlich eingestufte Arten sind fett hervorgehoben. Sonstige = unbestimmte Fledermausarten bzw. Arten deren Vorkommen im Gebiet als unwahrscheinlich einzustufen ist (siehe Kap. 3.1)

Arten / Artengruppe		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Abendseglerartige (<i>Nyctaloide</i>)	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)					269	85		354
	Zweifarbfladermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)					3	3		6
	Gruppe <i>Nycmi</i>					27	15		42
	Gruppe <i>Nyctaloid</i>					38	5		43
	Gruppe <i>Nyctief</i>					18	6		24
Zwergfledermausartige (Pipistrelloide)	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)					67	17	1	85
	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)					21	11		32
	Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)					1			1
	Gruppe <i>Pipistrelloid</i>					76	32	1	109
	Gruppe <i>Phoch</i>					1			1
	Gruppe <i>Pmid</i>					71	47	4	122
	Gruppe <i>Ptief</i>					14	3	2	19
Sonstige	unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)					223	91	4	318
	Braunes/Graues Langohr (<i>Plecotus spec.</i>)						1		1
	Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)					3			3
	Alpenfledermaus (<i>Hypsugo savii</i>)					3			3
	Langflügelfledermaus (<i>Miniopterus schreibersii</i>)					1			1
Gesamtergebnis						836	316	12	1.164
Rufsequenzen / Nacht						27,0	10,5	0,4	12,7

8.6 Anhang 3b: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 3 - 2019

Erläuterungen: Die nach dem niedersächsischen. Leitfaden (NMUEK 2016) aufgrund des Kollisionsrisikos als windkraftempfindlich eingestufte Arten sind fett hervorgehoben. Sonstige = unbestimmte Fledermausarten bzw. Arten deren Vorkommen im Gebiet als unwahrscheinlich einzustufen ist (siehe Kap. 3.1)

Arten / Artengruppe		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Abendseglerartige (<i>Nyctaloide</i>)	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)					11	2		13
	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)					1			1
	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	1	13	29	23	138	49	2	255
	Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)					4	8		12
	Zweifarbfl edermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)				3	41	19		63
	Gruppe <i>Nycmi</i>		1	2	16	153	104	3	279
	Gruppe <i>Nyctaloid</i>		3	1	16	112	43	4	179
	Gruppe <i>Nyctief</i>	1			1	9	2		13
Zwergfledermausartige (<i>Pipistrelloide</i>)	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	1	6	2		10	13	3	35
	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)			47	47	37	205	5	341
	Gruppe <i>Pipistrelloid</i>		6	5	17	141	30	3	202
	Gruppe <i>Pmid</i>	9	6	3		24	44	33	119
	Gruppe <i>Ptief</i>	1	1				1	2	5
Sonstige	unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)	3	6	20	34	264	62	23	411
	Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	1				1	4	2	8
	Alpenfledermaus (<i>Hypsugo savii</i>)					3			3
Gesamtergebnis		17	42	109	157	949	586	80	1.940
Rufsequenzen / Nacht		0,6	1,4	3,6	5,1	30,6	19,5	2,6	9,1
• Frühjahrszug 01.04. – 30.04.		0,6							
• Wochenstuben 01.05 – 31.07.			3,3						
• Herbstzug 15.07. – 31.10.					16,0				

8.7 Anhang 4a: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 6 - 2017

Erläuterungen: Die nach dem niedersächsischen. Leitfaden (NMUEK 2016) aufgrund des Kollisionsrisikos als windkraftempfindlich eingestufte Arten sind fett hervorgehoben. Sonstige = unbestimmte Fledermausarten bzw. Arten deren Vorkommen im Gebiet als unwahrscheinlich einzustufen ist (siehe Kap. 3.1)

Arten / Artengruppe		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Abendseglerartige (<i>Nyctaloide</i>)	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)					3	1		4
	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)					243	95		338
	Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)					1			1
	Zweifarbfladermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)					27	1		28
	Gruppe <i>Nycmi</i>					70	15		85
	Gruppe <i>Nyctaloid</i>					55	13		68
	Gruppe <i>Nyctief</i>					12	2		14
Zwergfledermausartige (<i>Pipistrelloide</i>)	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)					20	55		75
	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)					29	4		33
	Gruppe <i>Pipistrelloid</i>					32	19		51
	Gruppe <i>Pmid</i>					37	43	4	84
	Gruppe <i>Ptief</i>					2	2		4
Sonstige	unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)					222	81	1	304
	Weißbrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)						1	1	2
	Alpenfledermaus (<i>Hypsugo savii</i>)						2		2
Gesamtergebnis						753	334	6	1.093
Rufsequenzen / Nacht						24,3	11,1	0,2	11,9

8.8 Anhang 4b: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 6 - 2018

Erläuterungen: Die nach dem niedersächsischen. Leitfaden (NMUEK 2016) aufgrund des Kollisionsrisikos als windkraftempfindlich eingestufte Arten sind fett hervorgehoben. Sonstige = unbestimmte Fledermausarten bzw. Arten deren Vorkommen im Gebiet als unwahrscheinlich einzustufen ist (siehe Kap. 3.1)

Arten / Artengruppe		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Abendseglerartige (<i>Nyctaloide</i>)	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)			1	1	4			5
	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)					1			1
	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	1		26	105	178	110		420
	Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)		1	2	6	5			14
	Zweifarbflledermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)		1	14	12	18	10		55
	Gruppe <i>Nycmi</i>		7	33	77	150	11	9	287
	Gruppe <i>Nyctaloid</i>		2	23	75	70	25	4	199
	Gruppe <i>Nyctief</i>			2	9	9	1		21
Zwergfledermausartige (<i>Pipistrelloide</i>)	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	1	4	7	6	51	28	3	100
	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)		5		52	24	12	5	98
	Gruppe <i>Pipistrelloid</i>		4	39	111	122	100	9	385
	Gruppe <i>Pmid</i>	12	8	13	1	82	45	5	166
	Gruppe <i>Ptief</i>	4	1			7	3	1	16
Sonstige	unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)	4	16	74	199	223	138	9	663
	Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)		1			4			5
	Alpenfledermaus (<i>Hypsugo savii</i>)	1				2	1		4
Gesamtergebnis		23	50	234	653	950	484	45	2.439
Rufsequenzen / Nacht		0,8	1,6	7,8	21,1	30,6	16,1	1,5	11,5
• Frühjahrszug 01.04. – 30.04.		0,8							
• Wochenstuben 01.05 – 31.07.			10,2						
• Herbstzug 15.07. – 31.10.					18,3				

8.9 Anhang 4c: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 6 - 2019

Erläuterungen: Die nach dem niedersächsischen. Leitfaden (NMUEK 2016) aufgrund des Kollisionsrisikos als windkraftempfindlich eingestufte Arten sind fett hervorgehoben. Sonstige = unbestimmte Fledermausarten bzw. Arten deren Vorkommen im Gebiet als unwahrscheinlich einzustufen ist (siehe Kap. 3.1)

Arten / Artengruppe		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Abendseglerartige (Nyctaloide)	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)			1		1			2
	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)		23	34	22	190	31		300
	Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)			1		8	1		10
	Zweifarbflodermmaus (<i>Vespertilio murinus</i>)			6	13	25	2	1	47
	Gruppe <i>Nycmi</i>		1	17	46	113	25		202
	Gruppe <i>Nyctaloid</i>		3	11	21	63	21		119
	Gruppe <i>Nyctief</i>			2		4	1		7
Zwergfledermausartige (Pipistrelloide)	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	4	2	4		22	10	4	46
	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)		3	4	22	20	8		57
	Gruppe <i>Pipistrelloid</i>		2	26	42	235	126	46	477
	Gruppe <i>Pmid</i>	11	14	2	1	35	19	7	89
	Gruppe <i>Ptief</i>		2			4	4	1	11
Sonstige	unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)	1	6	40	47	194	29	4	321
	Braunes/Graues Langohr (<i>Plecotus spec.</i>)				1	1			2
	Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	1						1	2
	Alpenfledermaus (<i>Hypsugo savii</i>)					3	1		4
Gesamtergebnis		17	56	148	215	919	278	64	1.697
Rufsequenzen / Nacht		0,6	1,8	4,9	6,9	29,6	9,3	2,1	7,9
• Frühjahrszug 01.04. – 30.04.		0,6							
• Wochenstuben 01.05 – 31.07.			4,6						
• Herbstzug 15.07. – 31.10.					13,2				

8.10 Anhang 5a: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 9 - 2017

Erläuterungen: Die nach dem niedersächsischen. Leitfaden (NMUEK 2016) aufgrund des Kollisionsrisikos als windkrafteempfindlich eingestufte Arten sind fett hervorgehoben. Sonstige = unbestimmte Fledermausarten bzw. Arten deren Vorkommen im Gebiet als unwahrscheinlich einzustufen ist (siehe Kap. 3.1)

Arten / Artengruppe		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Abendseglerartige (<i>Nyctaloide</i>)	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)					1	7		8
	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)					389	98		487
	Zweifarbfladermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)					20	3		23
	Gruppe <i>Nyctmi</i>					55	13		68
	Gruppe <i>Nyctaloid</i>					60	29		89
	Gruppe <i>Nyctief</i>					9	8		17
Zwergfledermausartige (<i>Pipistrelloide</i>)	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)					14	59		73
	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)					32			32
	Gruppe <i>Pipistrelloid</i>					75	40		115
	Gruppe <i>Pmid</i>					43	67	6	116
	Gruppe <i>Ptief</i>						3	1	4
Sonstige	unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)					271	133	4	408
	Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)					1	3		4
Gesamtergebnis						970	463	11	1.444
Rufsequenzen / Nacht						31,3	15,4	0,4	15,7

8.11 Anhang 5b: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 9 - 2018

Erläuterungen: Die nach dem niedersächsischen. Leitfaden (NMUEK 2016) aufgrund des Kollisionsrisikos als windkraftempfindlich eingestufte Arten sind fett hervorgehoben. Sonstige = unbestimmte Fledermausarten bzw. Arten deren Vorkommen im Gebiet als unwahrscheinlich einzustufen ist (siehe Kap. 3.1)

Arten / Artengruppe		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Abendseglerartige (Nyctaloide)	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)				1	3			4
	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)					1			1
	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)			7	68	334	303	1	713
	Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)				1	6			7
	Zweifarbflodermmaus (<i>Vespertilio murinus</i>)			4	10	23	2	7	46
	Gruppe <i>Nycmi</i>			6	47	92	8	34	187
	Gruppe <i>Nyctaloid</i>				25	75	14	17	131
	Gruppe <i>Nyctief</i>			1	5	16	29	1	52
Zwergfledermausartige (Pipistrelloide)	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	1			1	45	37	5	89
	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)				57	29	20		106
	Gruppe <i>Pipistrelloid</i>			3	45	123	129	6	306
	Gruppe <i>Pmid</i>	10	1		1	74	91	13	190
	Gruppe <i>Ptief</i>					13	11		24
Sonstige	unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)	1		14	96	252	202	22	587
	Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)					4	1	1	6
	Alpenfledermaus (<i>Hypsugo savii</i>)					2			2
Gesamtergebnis		12	1	35	357	1.092	847	107	2.451
Rufsequenzen / Nacht		0,4	0,0	1,2	21,2	35,2	28,2	3,5	11,5
• Frühjahrszug 01.04. – 30.04.		0,4							
• Wochenstuben 01.05 – 31.07.			4,3						
• Herbstzug 15.07. – 31.10.					20,7				

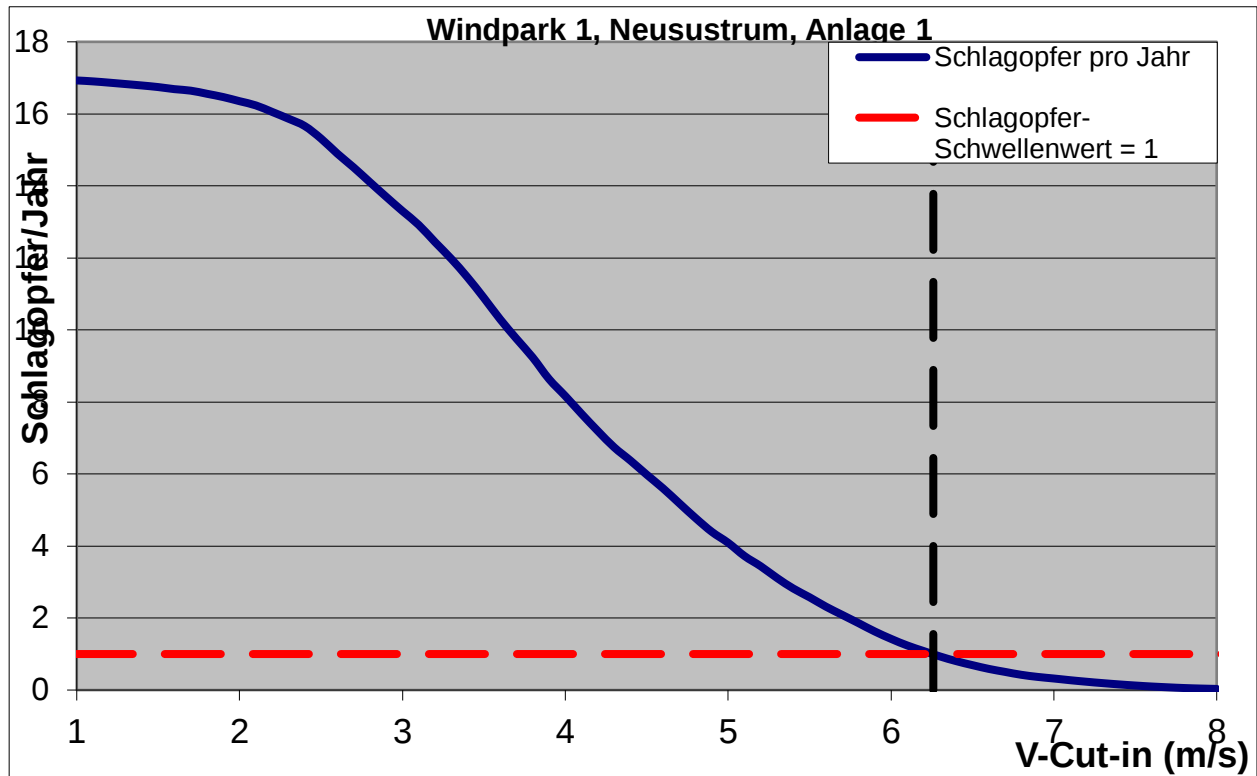
8.12 Anhang 5c: Jahreszeitlicher Aktivitätsverlauf (Arten und Artengruppen) WEA 9 - 2019

Erläuterungen: Die nach dem niedersächsischen. Leitfaden (NMUEK 2016) aufgrund des Kollisionsrisikos als windkrafteempfindlich eingestufte Arten sind fett hervorgehoben. Sonstige = unbestimmte Fledermausarten bzw. Arten deren Vorkommen im Gebiet als unwahrscheinlich einzustufen ist (siehe Kap. 3.1)

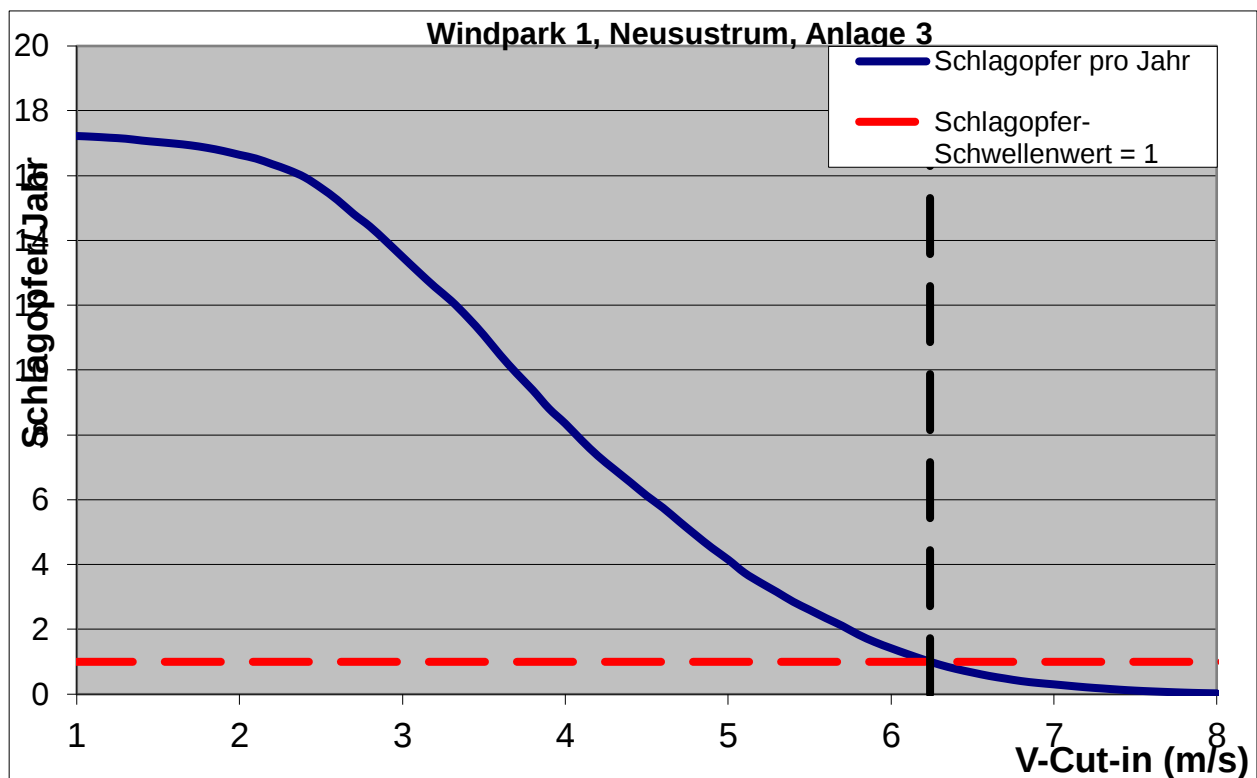
Arten / Artengruppe		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Σ
Abendseglerartige (Nyctaloide)	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)			1		10			11
	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)					3			3
	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)			32	8	200	67		307
	Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)					12			12
	Zweifarbfladermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)	1			1	33	5	1	41
	Gruppe <i>Nycmi</i>		4	4	8	194	6		216
	Gruppe <i>Nyctaloid</i>		1	4	10	127	4		146
	Gruppe <i>Nyctief</i>					7	2		9
Zwergfledermausartige (Pipistrelloide)	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)				3	7	5	3	18
	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)		1	3	38	16	255		313
	Gruppe <i>Pipistrelloid</i>	1	2	26	14	105	22		170
	Gruppe <i>Phoch</i>						13		13
	Gruppe <i>Pmid</i>	3	3		7	16	15	11	55
	Gruppe <i>Ptief</i>				1	1			2
Sonstige	unbest. Fledermausart (<i>Spec.</i>)	1	2	18	27	201	60	5	314
	Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)					1			1
	Alpenfledermaus (<i>Hypsugo savii</i>)					1			1
	Langflügelfledermaus (<i>Miniopterus schreibersii</i>)						3		3
Gesamtergebnis		6	13	88	117	934	457	20	1.635
Rufsequenzen / Nacht		0,2	0,4	2,9	3,8	30,1	15,2	0,6	7,6
• Frühjahrszug 01.04. – 30.04.		0,2							
• Wochenstuben 01.05 – 31.07.			2,4						
• Herbstzug 15.07. – 31.10.					14,0				

8.13 Anhang 6: Abhängigkeit der Schlagopferzahlen von der Windgeschwindigkeit (berechnet mit Probat 6.2)

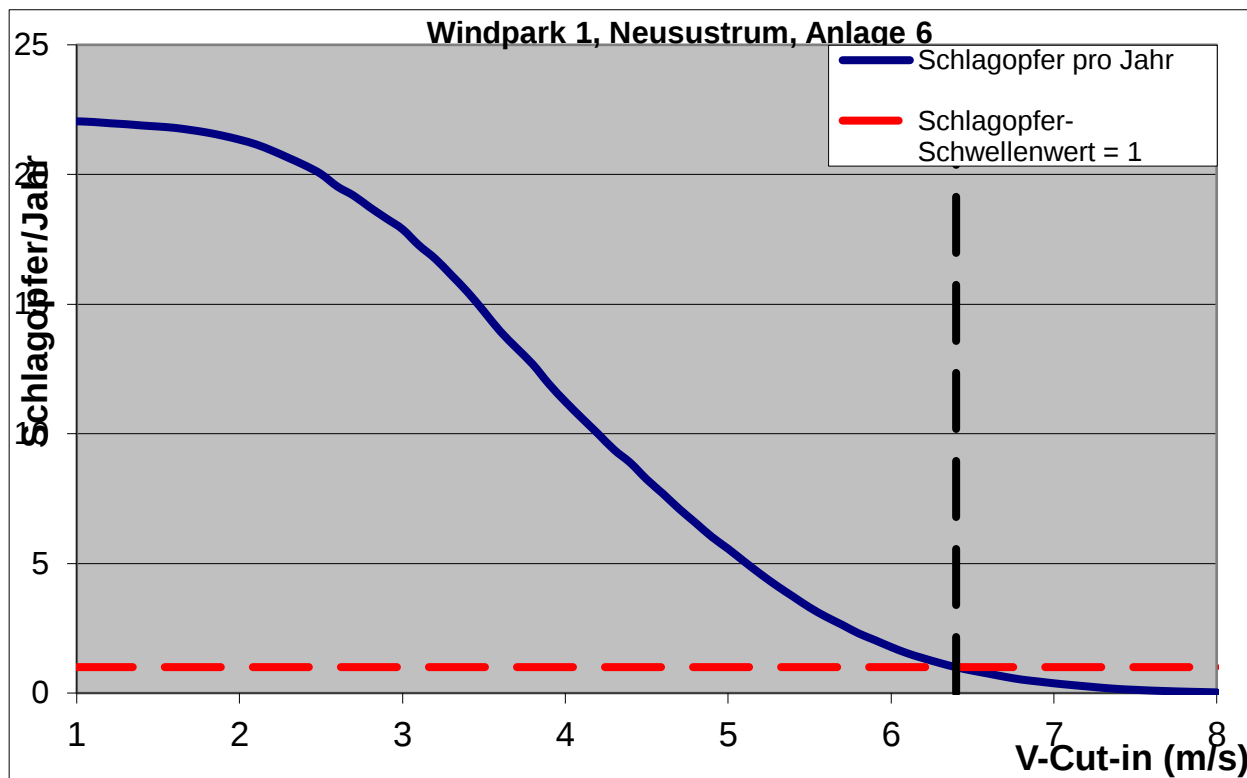
WEA 1:



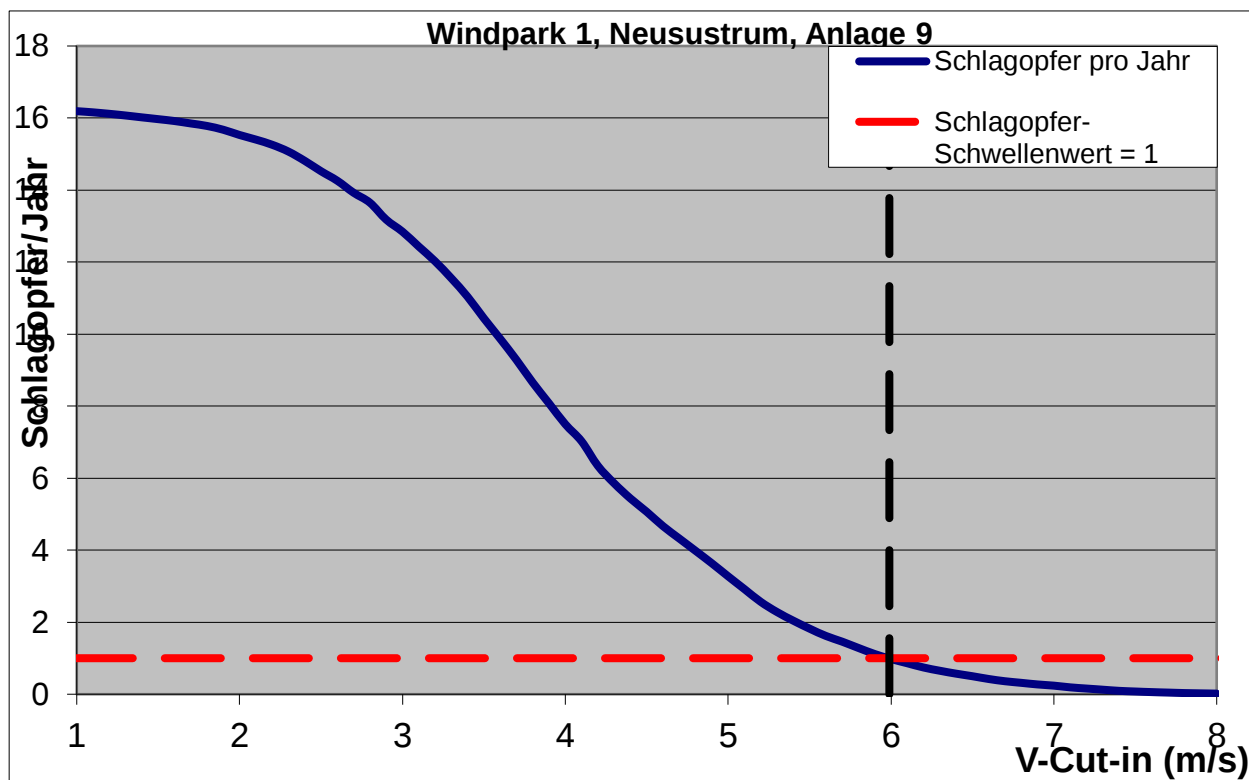
WEA3:



WEA 6:



WEA 9:



8.14 Anhang 7a-g: Probat Berichte

- WP_Sustrum_WEA_1_ProBat-Bericht_2018-2019.pdf
- WP_Sustrum_WEA_3_ProBat-Bericht_2019.pdf
- WP_Sustrum_WEA_6_ProBat-Bericht_2018-2019.pdf
- WP_Sustrum_WEA_9_ProBat-Bericht_2018-2019.pdf

8.15 Anhang 8: Gesamtübersicht der an WEA 1 erfassten Rufsequenzen

Die Tabelle zeigt die erfassten Rufsequenzen / Nacht. Zur besseren Veranschaulichung der Höhe der Aktivität sind Nächte mit Aktivität nach folgendem Schema farblich unterlegt:

- 0 Rufsequenzen
- 1 – 25 Rufsequenzen
- 26 – 100 Rufsequenzen
- 101 – 250 Rufsequenzen
- > 250 Rufsequenzen
- Keine Erfassung (Fehler)

x

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Summe	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Summe
April	01.	0	0	0	0	0	0	0	0
	02.	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.	0	0	0	0	0	0	0	0
	04.	0	0	0	0	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	0	0	0	0
	06.	0	0	0	0	0	0	0	0
	07.	8	1	1	10	0	0	0	0
	08.	0	0	0	0	0	0	0	0
	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	0	0	0	0	0	0	0	0
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	0	0	0
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	0	3	1	4	0	0	0	0
	17.	0	5	2	7	0	0	0	0
	18.	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.	0	0	0	0	0	0	0	0
	20.	0	0	0	0	0	0	0	0
	21.	0	0	0	0	0	0	0	0
	22.	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	0	11	4	15
	25.	0	0	0	0	0	0	0	0

April	26.	0	0	0	0	4	1	2	7
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	0	0	0	0	0	0	0
	30.	0	0	0	0	0	0	0	0
Mai	01.	0	0	0	0	0	0	0	0
	02.	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.	0	0	0	0	0	0	0	0
	04.	0	0	0	0	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	0	0	0	0
	06.	0	0	0	0	0	0	0	0
	07.	0	0	0	0	0	0	0	0
	08.	0	0	0	0	0	0	0	0
	09.	0	5	3	8	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	0	0	0	0	0	0	0	0
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	0	0	0
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	0	0	0	0	0	0	0	0
	17.	0	0	0	0	0	0	0	0
	18.	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.	0	0	0	0	1	0	0	1
	20.	0	0	0	0	0	0	0	0
	21.	0	0	0	0	0	0	2	2
	22.	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	0	0	0	0
	25.	0	0	0	0	0	0	0	0
	26.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	3	0	3
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	3	1	2	6	0	0	0	0
	30.	3	10	7	20	0	0	0	0
	31.	0	0	0	0	0	0	0	0
Juni	01.	0	0	0	0	0	1	0	1
	02.	0	0	0	0	0	6	0	6
	03.	0	0	0	0	14	12	7	33
	04.	0	0	0	0	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	0	0	0	0
	06.	0	0	0	0	53	10	23	86
	07.	0	0	0	0	0	0	0	0

Juni	08.	0	0	0	0	0	0	0	0
	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	1	4	4	9
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	0	0	0	0	0	0	0	0
	13.	3	2	1	6	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	0	0	0
	15.	0	20	0	20	0	2	0	2
	16.	0	0	0	0	50	37	28	115
	17.	0	0	0	0	23	5	10	38
	18.	0	0	0	0	3	2	0	5
	19.	1	1	1	3	6	2	11	19
	20.	0	0	0	0	18	3	7	28
	21.	0	0	0	0	2	0	3	5
	22.	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	0	0	0	0
	25.	0	0	0	0	21	11	11	43
	26.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	4	0	1	5
	29.	2	0	1	3	0	0	0	0
	30.	0	0	0	0	7	1	2	10
Juli	01.	0	0	0	0	11	1	6	18
	02.	0	0	0	0	31	2	10	43
	03.	2	1	0	3	9	0	9	18
	04.	0	0	0	0	7	5	2	14
	05.	0	0	0	0	9	1	7	17
	06.	6	1	1	8	0	0	0	0
	07.	3	1	3	7	1	0	2	3
	08.	1	0	1	2	0	0	0	0
	09.	0	0	0	0	1	0	0	1
	10.	0	0	0	0	14	5	18	37
	11.	5	2	5	12	3	5	4	12
	12.	2	0	3	5	1	1	0	2
	13.	1	0	2	3	0	0	0	0
	14.	11	5	3	19	0	0	0	0
	15.	0	0	0	0	21	3	12	36
	16.	29	19	19	67	21	9	10	40
	17.	0	0	0	0	49	61	13	123
	18.	0	0	2	2	2	9	5	16
	19.	0	0	0	0	9	1	7	17
	20.	0	0	0	0	0	0	0	0

Juli	21.	10	6	0	16	0	1	0	1
	22.	76	29	31	136	1	0	0	1
	23.	0	1	0	1	1	3	2	6
	24.	2	5	3	10	1	9	5	15
	25.	10	7	8	25	0	0	0	0
	26.	1	0	0	1	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	0	0	0	0	0	0	0
	30.	2	1	0	3	0	114	8	122
	31.	117	13	85	215	17	5	10	32
August	01.	0	10	1	11	24	5	13	42
	02.	6	0	3	9	0	0	0	0
	03.	20	7	15	42	77	11	25	113
	04.	11	1	5	17	25	11	21	57
	05.	13	6	6	25	47	6	44	97
	06.	1	6	2	9	7	2	3	12
	07.	0	0	0	0	0	0	0	0
	08.	3	1	2	6	46	22	24	92
	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	3	0	2	5	0	0	0	0
	12.	3	0	1	4	6	3	1	10
	13.	2	0	5	7	10	4	4	18
	14.	19	1	4	24	0	0	0	0
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	23	12	11	46	0	0	0	0
	17.	26	10	11	47	69	68	56	193
	18.	7	3	12	22	1	5	2	8
	19.	0	0	0	0	0	0	0	0
	20.	33	10	15	58	44	34	25	103
	21.	8	7	5	20	88	42	32	162
	22.	36	46	15	97	72	68	14	154
	23.	14	6	11	31	9	4	2	15
	24.	0	0	0	0	1	20	0	21
	25.	0	0	0	0	2	29	5	36
	26.	0	0	0	0	1	10	5	16
	27.	0	0	0	0	1	6	3	10
	28.	2	1	2	5	10	8	5	23
	29.	15	21	8	44	39	71	17	127
	30.	0	7	1	8	62	104	10	176
	31.	2	0	1	3	62	56	30	148
September	01.	13	30	14	57	3	17	4	24

September	02.	23	30	19	72	0	0	0	0
	03.	23	12	16	51	26	10	21	57
	04.	0	66	16	82	0	0	0	0
	05.	0	2	1	3	0	0	0	0
	06.	11	16	12	39	0	0	0	0
	07.	0	0	0	0	3	1	0	4
	08.	0	0	0	0	2	33	3	38
	09.	0	0	0	0	3	11	3	17
	10.	0	0	0	0	16	7	3	26
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	42	9	8	59	0	0	0	0
	13.	0	0	0	0	3	0	2	5
	14.	0	0	0	0	12	3	8	23
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	0	0	0	0	3	6	2	11
	17.	0	0	0	0	0	0	0	0
	18.	0	0	0	0	0	4	0	4
	19.	0	0	0	0	6	1	3	10
	20.	0	0	0	0	0	18	6	24
	21.	0	1	0	1	0	0	0	0
	22.	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.	0	0	0	0	0	5	0	5
	24.	0	0	0	0	0	0	0	0
	25.	0	0	0	0	1	0	0	1
	26.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	2	0	2	0	0	0	0
	29.	0	1	0	1	0	0	0	0
	30.	0	1	0	1	0	0	0	0
Oktober	01.	0	0	0	0	0	3	4	7
	02.	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.	0	0	0	0	0	0	0	0
	04.	0	0	0	0	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	7	2	7	16
	06.	0	0	0	0	0	0	0	0
	07.	0	10	4	14	0	0	0	0
	08.	0	0	0	0	0	0	0	0
	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	0	0	0	0	0	0	0	0
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	0	0	0

Oktober	15.	0	0	0	0	0	18	8	26
	16.	5	2	7	14	0	0	0	0
	17.	0	4	3	7	0	3	0	3
	18.	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.	0	0	0	0	0	0	0	0
	20.	0	0	0	0	0	0	0	0
	21.	0	0	0	0	0	0	0	0
	22.	0	0	0	0	2	5	0	7
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	0	0	0	0
	25.	0	0	0	0	0	0	0	0
	26.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	0	0	0	0	0	0	0
	30.	0	0	0	0	0	0	0	0
	31.	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		662	480	423	1.565	1.206	1.082	660	2.948

8.16 Anhang 9: Gesamtübersicht der an WEA 3 erfassten Rufsequenzen

Die Tabelle zeigt die erfassten Rufsequenzen / Nacht. Zur besseren Veranschaulichung der Höhe der Aktivität sind Nächte mit Aktivität nach folgendem Schema farblich unterlegt:

- 0 Rufsequenzen
- 1 – 25 Rufsequenzen
- 26 – 100 Rufsequenzen
- 101 – 250 Rufsequenzen
- > 250 Rufsequenzen
- Keine Erfassung (Fehler)

x

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Summe	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Summe
April	01.					0	0	0	0
	02.					0	0	0	0
	03.					0	0	0	0
	04.					0	0	0	0
	05.					0	0	0	0
	06.					2	0	0	2
	07.					0	0	0	0
	08.					0	0	0	0
	09.					0	0	0	0
	10.					0	0	0	0
	11.					0	0	0	0
	12.					0	0	0	0
	13.					0	0	0	0
	14.					0	0	0	0
	15.					0	0	0	0
	16.					0	0	0	0
	17.					0	0	0	0
	18.					0	0	0	0
	19.					0	0	0	0
	20.					0	0	0	0
	21.					0	0	0	0
	22.					0	0	0	0
	23.					0	0	0	0
	24.					0	6	0	6
	25.					0	4	0	4
	26.					0	2	3	5

April	27.					0	0	0	0
	28.					0	0	0	0
	29.					0	0	0	0
	30.					0	0	0	0
Mai	01.					0	0	0	0
	02.					0	0	0	0
	03.					0	0	0	0
	04.					0	0	0	0
	05.					0	0	0	0
	06.					0	0	0	0
	07.					0	0	0	0
	08.					0	0	0	0
	09.					0	13	2	15
	10.					0	0	0	0
	11.					0	0	0	0
	12.					0	0	0	0
	13.					0	0	0	0
	14.					0	0	0	0
	15.					0	0	0	0
	16.					0	0	0	0
	17.					0	0	0	0
	18.					0	0	0	0
	19.					0	0	0	0
	20.					17	4	4	25
	21.					0	0	0	0
	22.					0	0	0	0
	23.					0	0	0	0
	24.					0	0	0	0
	25.					0	0	0	0
	26.					0	2	0	2
	27.					0	0	0	0
	28.					0	0	0	0
	29.					0	0	0	0
	30.					0	0	0	0
	31.					0	0	0	0
Juni	01.					0	0	0	0
	02.					0	1	0	1
	03.					0	4	0	4
	04.					0	0	0	0
	05.					0	0	0	0
	06.					0	21	3	24
	07.					0	0	0	0
	08.					0	0	0	0
	09.					0	0	0	0
	10.					0	0	0	0

Juni	11.					0	0	0	0
	12.					0	0	0	0
	13.					0	0	0	0
	14.					0	0	0	0
	15.					0	10	0	10
	16.					0	9	0	9
	17.					0	7	1	8
	18.					0	0	0	0
	19.					0	0	0	0
	20.					0	0	0	0
	21.					0	0	0	0
	22.					0	0	0	0
	23.					0	0	0	0
	24.					0	0	0	0
	25.					0	0	0	0
	26.					0	0	0	0
	27.					0	0	0	0
	28.					0	0	0	0
	29.					0	0	0	0
	30.					32	5	16	53
Juli	01.					0	0	0	0
	02.					2	1	0	3
	03.					3	1	0	4
	04.					0	1	1	2
	05.					8	0	5	13
	06.					1	1	1	3
	07.					0	0	0	0
	08.					0	0	0	0
	09.					2	0	0	2
	10.					0	0	0	0
	11.					0	4	0	4
	12.					0	0	0	0
	13.					0	0	0	0
	14.					0	0	0	0
	15.					16	5	6	27
	16.					0	0	0	0
	17.					1	42	4	47
	18.					2	0	2	4
	19.					0	0	0	0
	20.					1	0	2	3
	21.					0	0	0	0
	22.					0	0	0	0
	23.					0	0	0	0
	24.					0	7	0	7
	25.					0	0	0	0

Juli	26.					0	0	0	0
	27.					0	0	0	0
	28.					3	1	0	4
	29.					0	0	2	2
	30.					20	1	11	32
	31.					0	0	0	0
August	01.					10	5	5	20
	02.					2	2	3	7
	03.					67	25	29	121
	04.					0	0	1	1
	05.					0	0	0	0
	06.					21	12	14	47
	07.					0	2	0	2
	08.					11	1	4	16
	09.					15	8	7	30
	10.					0	0	0	0
	11.					0	0	0	0
	12.					0	0	0	0
	13.					0	0	0	0
	14.					0	0	0	0
	15.					0	0	0	0
	16.					0	0	0	0
	17.					1	1	1	3
	18.					1	0	0	1
	19.					0	0	0	0
	20.					101	32	73	206
	21.					12	0	5	17
	22.					16	6	11	33
	23.					32	7	19	58
	24.					0	1	1	2
	25.					0	0	1	1
	26.					7	5	1	13
	27.					0	0	0	0
	28.					45	13	19	77
	29.					90	71	52	213
	30.					25	8	9	42
	31.					13	17	9	39
September	01.					4	2	4	10
	02.					0	0	0	0
	03.					0	0	0	0
	04.					0	0	0	0
	05.					0	0	0	0
	06.					0	0	0	0
	07.					0	0	0	0
	08.					11	23	3	37

September	09.					3	0	1	4
	10.					22	2	4	28
	11.					0	0	0	0
	12.					0	0	0	0
	13.					4	11	0	15
	14.					176	235	41	452
	15.					0	0	0	0
	16.					0	0	0	0
	17.					0	0	0	0
	18.					0	0	0	0
	19.					6	1	3	10
	20.					0	18	6	24
	21.					0	0	0	0
	22.					0	0	0	0
	23.					0	5	0	5
	24.					0	0	0	0
	25.					1	0	0	1
	26.					0	0	0	0
	27.					0	0	0	0
	28.					0	0	0	0
	29.					0	0	0	0
	30.					0	0	0	0
Oktober	01.					0	3	4	7
	02.					0	0	0	0
	03.					0	0	0	0
	04.					0	0	0	0
	05.					7	2	7	16
	06.					0	0	0	0
	07.					0	0	0	0
	08.					0	0	0	0
	09.					0	0	0	0
	10.					0	0	0	0
	11.					0	0	0	0
	12.					0	0	0	0
	13.					0	0	0	0
	14.					0	0	0	0
	15.					0	35	12	47
	16.					0	0	0	0
	17.					0	3	0	3
	18.					0	0	0	0
	19.					0	0	0	0
	20.					0	0	0	0
	21.					0	0	0	0
	22.					2	5	0	7
	23.					0	0	0	0

Oktober	24.					0	0	0	0
	25.					0	0	0	0
	26.					0	0	0	0
	27.					0	0	0	0
	28.					0	0	0	0
	29.					0	0	0	0
	30.					0	0	0	0
	31.					0	0	0	0
Summe						815	713	412	1.940

8.17 Anhang 10: Gesamtübersicht der an WEA 6 erfassten Rufsequenzen

Die Tabelle zeigt die erfassten Rufsequenzen / Nacht. Zur besseren Veranschaulichung der Höhe der Aktivität sind Nächte mit Aktivität nach folgenden Schema farblich unterlegt:

- 0 Rufsequenzen
- 1 – 25 Rufsequenzen
- 26 – 100 Rufsequenzen
- 101 – 250 Rufsequenzen
- > 250 Rufsequenzen
- Keine Erfassung (Fehler)

x

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt
April	01.	0	0	0	0	0	0	0	0
	02.	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.	0	0	0	0	0	0	0	0
	04.	0	0	0	0	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	0	0	0	0
	06.	0	0	0	0	0	0	0	0
	07.	0	0	0	0	0	0	0	0
	08.	0	0	0	0	0	0	0	0
	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	0	0	0	0	0	0	0	0
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	0	0	0
	15.	0	0	1	1	0	0	0	0
	16.	0	17	3	20	0	0	0	0
	17.	1	0	0	1	0	0	0	0
	18.	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.	0	0	0	0	0	0	0	0
	20.	0	0	1	1	0	0	0	0
	21.	0	0	0	0	0	0	0	0
	22.	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	0	1	1	2
	25.	0	0	0	0	0	15	0	15
	26.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt
April	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	0	0	0	0	0	0	0
	30.	0	0	0	0	0	0	0	0
Mai	01.	0	0	0	0	0	0	0	0
	02.	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.	0	0	0	0	0	0	0	0
	04.	0	0	0	0	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	0	0	0	0
	06.	0	0	0	0	0	0	1	1
	07.	0	0	0	0	0	3	1	4
	08.	0	0	0	0	0	1	0	1
	09.	1	0	1	2	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	0	0	0	0	0	0	0	0
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	1	0	1
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	0	0	0	0	0	0	0	0
	17.	0	0	0	0	0	0	0	0
	18.	0	0	0	0	0	3	0	3
	19.	0	0	0	0	0	0	0	0
	20.	0	0	0	0	0	0	0	0
	21.	0	0	0	0	0	0	0	0
	22.	0	0	0	0	0	3	0	3
	23.	0	0	0	0	1	0	0	1
	24.	0	1	0	1	0	6	0	6
	25.	0	0	0	0	0	4	1	5
	26.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	0	0	0	4	0	0	4
	30.	10	19	13	42	21	2	3	26
	31.	0	3	2	5	1	0	0	1
Juni	01.	1	0	0	1	0	0	0	0
	02.	10	7	12	29	0	3	0	3
	03.	83	22	52	157	1			1
	04.	0	0	0	0	0	0	0	0
	05.	3	0	0	3	0	0	0	0
	06.	0	0	0	0	19	0	4	23
	07.	0	0	0	0	0	0	0	0

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt
Juni	08.	0	0	0	0	0	0	0	0
	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	0	0	1	1
	12.	0	0	0	0	0	0	2	2
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	0	0	0
	15.	3	23	5	31	2	4	7	13
	16.	0	0	0	0	0	3	1	4
	17.	0	0	0	0	0	0	0	0
	18.	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.	0	0	0	0	33	13	11	57
	20.	0	0	0	0	6	2	4	12
	21.	0	6	2	8	5	3	3	11
	22.	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	0	0	0	0
	25.	1	1	3	5	0	2	0	2
	26.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	2	0	0	2
	28.	0	0	0	0	0	4	0	4
	29.	0	0	0	0	0	0	0	0
	30.	0	0	0	0	4	2	7	13
Juli	01.	0	0	0	0	3	3	0	6
	02.	0	0	0	0	5	0	4	9
	03.	1	0	0	1	0	0	0	0
	04.	20	3	8	31	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	0	2	5	7
	06.	5	3	7	15	0	0	1	1
	07.	1	0	3	4	1	3	0	4
	08.	7	2	10	19	0	0	0	0
	09.	0	0	0	0	1	0	0	1
	10.	0	0	0	0	10	4	11	25
	11.	0	0	0	0	2	0	5	7
	12.	0	0	0	0	0	0	0	0
	13.	4	46	6	56	0	0	0	0
	14.	5	2	6	13	0	0	0	0
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	18	18	5	41	0	0	0	0
	17.	0	0	0	0	30	5	8	43
	18.	10	5	11	26	7	1	1	9

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt
Juli	19.	0	0	0	0	33	27	11	71
	20.	1	2	3	6	0	0	0	0
	21.	8	5	6	19	1	14	0	15
	22.	31	27	28	86	0	0	0	0
	23.	6	9	8	23	0	0	0	0
	24.	3	3	0	6	3	2	0	5
	25.	0	0	0	0	0	0	0	0
	26.	0	0	1	1	0	0	0	0
	27.	6	10	11	27	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	0	0	0	0	0	0	0
	30.	9	8	11	28	3	4	2	9
	31.	149	27	75	251	3	0	0	3
August	01.	1	1	2	4	0	0	0	0
	02.	43	8	15	66	0	0	0	0
	03.	82	9	29	120	8	4	15	27
	04.	0	0	0	0	3	10	4	17
	05.	4	2	4	10	30	39	18	87
	06.	0	0	0	0	12	6	11	29
	07.	4	5	8	17	5	4	1	10
	08.	12	1	9	22	19	33	5	57
	09.	0	8	1	9	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	1	1	4	6	0	0	0	0
	12.	44	11	33	88	0	0	0	0
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	13	3	3	19	3	0	2	5
	15.	0	0	0	0	12	17	11	40
	16.	31	11	25	67	0	0	0	0
	17.	39	30	18	87	31	6	17	54
	18.	1	0	2	3	0	0	0	0
	19.	0	0	0	0	0	0	0	0
	20.	25	30	6	61	1	4	4	9
	21.	44	27	12	83	13	6	4	23
	22.	57	98	31	186	26	26	12	64
	23.	1	11	6	18	3	3	1	7
	24.	0	0	0	0	21	4	6	31
	25.	0	1	0	1	11	12	6	29
	26.	0	0	0	0	1	0	1	2
	27.	0	0	0	0	15	35	6	56
	28.	27	7	7	41	15	5	5	25

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt
August	29.	0	2	1	3	46	64	23	133
	30.	6	19	8	33	61	19	19	99
	31.	0	5	1	6	68	22	25	115
September	01.	26	28	9	63	14	16	4	34
	02.	33	30	34	97	0	0	0	0
	03.	25	23	23	71	0	0	0	0
	04.	15	31	26	72	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	5	0	0	5
	06.	1	4	1	6	0	0	0	0
	07.	0	0	0	0	1	30	0	31
	08.	0	0	0	0	5	36	3	44
	09.	9	22	14	45	0	4	1	5
	10.	29	10	10	49	2	1	1	4
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	13	6	15	34	0	0	0	0
	13.	2	0	0	2	18	18	12	48
	14.	0	1	0	1	6	9	2	17
	15.	1	0	1	2	2	0	0	2
	16.	3	2	0	5	0	0	0	0
	17.	0	10	1	11	0	0	0	0
	18.	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.	0	0	0	0	1	13	0	14
	20.	0	0	0	0	22	36	3	61
	21.	0	0	0	0	0	0	0	0
	22.	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	5	0	0	5
	25.	0	0	0	0	0	5	3	8
	26.	0	1	0	1	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	20	5	25	0	0	0	0
	30.	0	0	0	0	0	0	0	0
Oktober	01.	0	3	0	3	0	10	2	12
	02.	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.	0	0	0	0	0	1	0	1
	04.	0	0	0	0	0	1	0	1
	05.	0	0	0	0	0	0	0	0
	06.	0	0	0	0	0	0	0	0
	07.	0	13	3	16	0	0	0	0
	08.	0	0	0	0	0	0	0	0

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt
Oktober	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	0	0	0	0	1	12	0	13
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	0	0	0
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	0	0	0	0	0	0	0	0
	17.	0	2	0	2	0	3	1	4
	18.	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.	13	1	5	19	0	0	0	0
	20.	0	0	0	0	0	10	0	10
	21.	0	0	0	0	0	0	0	0
	22.	0	0	0	0	0	18	0	18
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	0	0	0	0
	25.	0	0	0	0	0	0	0	0
	26.	0	1	0	1	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	0	0	0	0	4	1	5
	30.	0	0	0	0	0	0	0	0
	31.	0	3	1	4	0	0	0	0
Summe		1.002	770	667	2.439	687	686	324	1.697

8.18 Anhang 11: Gesamtübersicht der an WEA 9 erfassten Rufsequenzen

Die Tabelle zeigt die erfassten Rufsequenzen / Nacht. Zur besseren Veranschaulichung der Höhe der Aktivität sind Nächte mit Aktivität nach folgenden Schema farblich unterlegt:

- 0 Rufsequenzen
- 1 – 25 Rufsequenzen
- 26 – 100 Rufsequenzen
- 101 – 250 Rufsequenzen
- > 250 Rufsequenzen
- Keine Erfassung (Fehler)

x

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt
April	01.	0	0	0	0	0	0	0	0
	02.	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.	0	0	0	0	0	0	0	0
	04.	0	0	0	0	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	0	0	0	0
	06.	0	0	0	0	0	0	0	0
	07.	0	3	1	4	0	0	0	0
	08.	0	0	0	0	0	0	0	0
	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	0	0	0	0	0	0	0	0
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	0	0	0
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	0	1	0	1	0	0	0	0
	17.	0	2	0	2	0	0	0	0
	18.	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.	0	0	0	0	0	0	0	0
	20.	0	0	0	0	0	0	0	0
	21.	0	3	0	3	0	0	0	0
	22.	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	0	0	0	0
	25.	0	0	0	0	1	4	1	6
	26.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27.	0	2	0	2	0	0	0	0

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt
April	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	0	0	0	0	0	0	0
	30.	0	0	0	0	0	0	0	0
Mai	01.	0	0	0	0	0	0	0	0
	02.	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.	0	0	0	0	0	0	0	0
	04.	0	0	0	0	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	0	0	0	0
	06.	0	0	0	0	0	1	0	1
	07.	0	0	0	0	0	0	0	0
	08.	0	0	0	0	0	0	0	0
	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	1	0	1	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	0	0	0	0	0	0	0	0
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	0	0	0
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	0	0	0	0	0	0	0	0
	17.	0	0	0	0	0	0	0	0
	18.	0	0	0	0	5	0	2	7
	19.	0	0	0	0	0	1	0	1
	20.	0	0	0	0	0	0	0	0
	21.	0	0	0	0	0	1	0	1
	22.	0	0	0	0	0	3	0	3
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	0	0	0	0
	25.	0	0	0	0	0	0	0	0
	26.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	0	0	0	0	0	0	0
	30.	0	0	0	0	0	0	0	0
	31.	0	0	0	0	0	0	0	0
Juni	01.	0	0	0	0	0	0	0	0
	02.	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.	0	0	0	0	0	1	0	1
	04.	0	0	0	0	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	1	7	4	12
	06.	0	0	0	0	0	0	0	0
	07.	0	0	0	0	0	0	0	0

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt
Juni	08.	0	0	0	0	0	0	0	0
	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	10	3	3	16
	11.	0	0	2	2	0	0	0	0
	12.	0	0	0	0	0	0	0	0
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	0	0	0
	15.	0	0	0	0	3	4	1	8
	16.	0	0	0	0	3	8	3	14
	17.	0	0	0	0	2	1	0	3
	18.	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.	0	0	0	0	0	2	0	2
	20.	0	0	0	0	0	0	0	0
	21.	0	0	0	0	0	0	0	0
	22.	6	3	3	12	0	0	0	0
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	3	0	2	5	0	0	0	0
	25.	1	0	1	2	0	0	0	0
	26.	8	0	6	14	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	2	0	2	4
	28.	0	0	0	0	12	1	3	16
	29.	0	0	0	0	0	0	0	0
	30.	0	0	0	0	8	2	2	12
Juli	01.	0	0	0	0	3	0	2	5
	02.	0	0	0	0	4	2	1	7
	03.	0	0	0	0	2	1	2	5
	04.	9	41	13	63	0	0	0	0
	05.	14	2	10	26	3	0	3	6
	06.	10	0	3	13	0	0	0	0
	07.	7	4	4	15	0	0	0	0
	08.	9	0	7	16	0	0	0	0
	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	2	0	2	4	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	4	2	2	8
	12.	2	0	0	2	0	0	0	0
	13.	3	1	2	6	0	0	0	0
	14.	1	0	1	2	0	0	0	0
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	0	0	0	0	0	0	0	0
	17.	22	16	8	46	0	7	0	7
	18.	8	1	2	11	4	3	2	9

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt
Juli	19.	0	1	0	1	2	7	0	9
	20.	0	0	0	0	0	0	0	0
	21.	2	0	1	3	0	9	1	10
	22.	24	14	8	46	0	0	0	0
	23.	0	0	1	1	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	3	3	4	10
	25.	4	4	7	15	0	0	0	0
	26.	0	11	4	15	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	13	2	12	27	0	9	5	14
	30.	3	0	1	4	2	8	2	12
	31.	24	7	10	41	0	12	3	15
August	01.	6	1	5	12	0	0	0	0
	02.	6	0	0	6	0	0	0	0
	03.	82	9	29	120	3	0	0	3
	04.	20	19	20	59	24	4	11	39
	05.	115	18	56	189	5	0	1	6
	06.	15	9	8	32	137	14	37	188
	07.	0	0	2	2	0	0	0	0
	08.	2	0	2	4	8	1	3	12
	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	10	2	3	15
	12.	0	0	0	0	5	1	3	9
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	3	1	4	0	0	0	0
	15.	28	6	9	43	0	0	0	0
	16.	21	35	18	74	0	0	0	0
	17.	14	6	8	28	1	0	4	5
	18.	8	1	4	13	2	1	0	3
	19.	0	0	0	0	0	0	0	0
	20.	111	58	48	217	147	50	64	261
	21.	13	45	14	72	0	0	0	0
	22.	72	45	16	133	5	1	0	6
	23.	14	3	1	18	2	0	0	2
	24.	0	0	0	0	28	5	12	45
	25.	0	0	0	0	4	4	2	10
	26.	0	3	1	4	3	2	1	6
	27.	0	9	0	9	37	14	7	58
	28.	1	1	3	5	56	23	19	98

Monat	Tag	2018				2019			
		Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt	Nyctaloide	Pipistrelloide	Sonstige	Gesamt
August	29.	12	8	7	27	41	13	14	68
	30.	0	0	0	0	33	7	8	48
	31.	10	9	2	21	35	5	12	52
September	01.	7	11	5	23	10	1	6	17
	02.	1	31	7	39	0	0	0	0
	03.	252	138	121	511	0	0	0	0
	04.	0	30	8	38	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	0	0	0	0
	06.	80	43	51	174	0	0	0	0
	07.	0	4	2	6	10	1	6	17
	08.	0	0	0	0	16	11	3	30
	09.	0	0	0	0	2	3	2	7
	10.	5	1	3	9	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	6	2	1	9	0	0	0	0
	13.	5	9	3	17	28	2	11	41
	14.	0	0	0	0	13	258	26	297
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	0	8	1	9	1	1	0	2
	17.	0	0	0	0	0	0	0	0
	18.	0	2	0	2	0	0	0	0
	19.	0	0	0	0	0	5	0	5
	20.	0	0	0	0	4	31	6	41
	21.	0	0	0	0	0	0	0	0
	22.	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	0	0	0	0
	25.	0	0	0	0	0	0	0	0
	26.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	10	0	10	0	0	0	0
	30.	0	0	0	0	0	0	0	0
Oktober	01.	0	0	0	0	0	4	1	5
	02.	0	0	0	0	0	0	0	0
	03.	0	0	0	0	1	0	1	2
	04.	0	0	0	0	0	0	0	0
	05.	0	0	0	0	0	0	0	0
	06.	0	0	0	0	0	0	0	0
	07.	6	15	1	22	0	10	2	12
	08.	0	0	0	0	0	0	0	0

Monat	Tag	2018				2019			
		<i>Nyctaloide</i>	<i>Pipistrelloide</i>	Sonstige	Gesamt	<i>Nyctaloide</i>	<i>Pipistrelloide</i>	Sonstige	Gesamt
Oktober	09.	0	0	0	0	0	0	0	0
	10.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.	0	0	0	0	0	0	0	0
	13.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14.	0	0	0	0	0	0	0	0
	15.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.	0	0	0	0	0	0	0	0
	17.	54	9	21	84	0	0	0	0
	18.	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.	0	1	0	1	0	0	0	0
	20.	0	0	0	0	0	0	0	0
	21.	0	0	0	0	0	0	0	0
	22.	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.	0	0	0	0	0	0	0	0
	24.	0	0	0	0	0	0	0	0
	25.	0	0	0	0	0	0	0	0
	26.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27.	0	0	0	0	0	0	0	0
	28.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29.	0	0	0	0	0	0	0	0
	30.	0	0	0	0	0	0	0	0
	31.	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		1.141	721	589	2.451	745	576	314	1.635

8.19 Anhang 12: Vergleichende Gegenüberstellung des bestehenden mit dem vorgeschlagenen, neuen Abschaltalgorithmus für WEA 1

2018:

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus			Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
			Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus neu geschützt Kollisionsrisiko < 1 tote Fledermaus / WEA / Jahr	Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus alt geschützt Kollisionsrisiko unbekannt	> 10						1		1
		10,0								0
		9,9								0
		9,8								0
		9,7								0
		9,6								0
		9,5								0
		9,4								0
		9,3								0
		9,2								0
		9,1								0
		9,0								0
		8,9								0
		8,8								0
		8,7				4				4
		8,6								0
		8,5						3		3
		8,4								0
		8,3								0
		8,2								0
		8,1				1				1
		8,0					43			43
		7,9								0
		7,8								0
		7,7								0
		7,6					5	5		10
		7,5								0
	7,4								0	
	7,3				4		3		7	
	7,2						19	1	20	
	7,1		6						6	
	Fledermausaktivität durch Abschalt- algorithmus alt geschützt	7,0				67		9		76
		6,9				1		11		12
		6,8						40		40
		6,7					35			35

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus			Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
			Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
	kein Kollisionsrisiko	6,6				2	7	8		17
		6,5				7		24		31
		6,4				10		20		30
Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus alt / neu geschützt: kein Kollisionsrisiko		6,3					13	14		27
		6,2					7	12		19
		6,1				2	3	10		15
		6,0				1	1	11		13
		5,9					1	43		44
		5,8						6		6
		5,7				2	11	4		17
		5,6				7	9	2		18
		5,5					1	13		14
		5,4					44	1		45
		5,3				16	8	10		34
		5,2			2	6	15			23
		5,1				3				3
		5,0			1					1
		4,9				6	1			7
		4,8				8	1		11	20
		4,7				1	5			6
		4,6				1	3			4
		4,5	4		2				1	7
		4,4				5	28			33
		4,3				24				24
		4,2						6		6
		4,1			4		2	7		13
		4,0								0
		3,9	7	5		3	31		2	48
		3,8					1			1
		3,7			3	6	19	20		48
		3,6					4			4
		3,5	1					29		30
		3,4					11			11
		3,3					2		7	9
		3,2					1			1
		3,1					5			5
Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (3 m/s):		3,0					7	13		20
		2,9				1				1
		2,8					21			21

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus		Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
kein Kollisionsrisiko	2,7				1	8		13	22
	2,6		3			1			4
	2,5				139	25	1		165
	2,4			20	14	13			47
	2,3		14				23		37
	2,2	4				2			6
	2,1					1			1
	2					18			18
	1,9				3	1			4
	1,8		6		74	8			88
	1,7	5				7			12
	1,6					37			37
	1,5				11				11
	1,4				1				1
	1,3				104				104
	1,2					18			18
	1,1					12			12
	1,0					18			18
	0,9					2			2
	0,8								0
	0,7								0
	0,6					8			8
	0,5					16			16
	0,4								0
	0,3								0
	0,2								0
	0,1								0
Summe		21	34	32	535	540	368	35	1.565

2019:

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus			Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
			Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus neu geschützt Kollisionsrisiko < 1 tote Fledermaus / WEA / Jahr	Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus alt geschützt Kollisionsrisiko unbekannt	> 10				6				6
		9,9		2						2
		9,8								0
		9,7								0
		9,6								0
		9,5								0
		9,4	1							1
		9,3								0
		9,2					15			15
		9,1								0
		9,0								0
		8,9								0
		8,8								0
		8,7					16			16
		8,6				1				1
		8,5					2			2
		8,4								0
		8,3								0
		8,2								0
		8,1				8	3			11
		8,0								0
		7,9	3				9			12
		7,8								0
		7,7								0
		7,6								0
		7,5								0
		7,4					7			7
	7,3				14	3			17	
	7,2			1		13			14	
	7,1	11							11	
	kein Kollisionsrisiko	Fledermausaktivität durch Abschalt- algorithmus alt geschützt	7,0		1	1	3			5
			6,9							0
			6,8				1	86		87
			6,7							0
			6,6			11				11
			6,5				59			59
			6,4				3			3

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus		Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus alt / neu geschützt: kein Kollisionsrisiko	6,3								0
	6,2			4			1		5
	6,1					155	4		159
	6,0				18	11			29
	5,9				32	5			37
	5,8					14			14
	5,7				36	24			60
	5,6					14			14
	5,5				7	13			20
	5,4				5	67			72
	5,3			6		28			34
	5,2				1		4	29	34
	5,1				16		57		73
	5,0					19			19
	4,9			40	5	6	5		56
	4,8		2	2	10	2	13		29
	4,7		1	3	7	4			15
	4,6			1		7	5		13
	4,5					48	7	7	62
	4,4				20			16	36
	4,3	7			1	66			74
	4,2			1	1	31			33
	4,1				22	32	10		64
	4,0			9			6		15
	3,9						13		13
	3,8					38	19		57
	3,7				35	68			103
	3,6				13	106	16		135
	3,5			5	4	55			64
	3,4				51	112	6		169
	3,3				23	37	7		67
	3,2					11			11
	3,1				2	11			13
Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (3 m/s): kein Kollisionsrisiko	3,0			5	35	6	9		55
	2,9			1		15			16
	2,8			3	2	39			44
	2,7			18	58	41			117
	2,6			69	8	82			159
	2,5			27	1	3			31

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus		Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
	2,4			18	1	22			41
	2,3				3	27			30
	2,2							4	4
	2,1			73	2	19			94
	2,0			9		12	20		41
	1,9				27		4	1	32
	1,8					58	1		59
	1,7						10		10
	1,6			28		28	1		57
	1,5					50	23		73
	1,4			19					19
	1,3			20			2		22
	1,2				34				34
	1,1								0
	1,0					2		2	4
	0,9					8	6		14
	0,8			31	61				92
	0,7					9			9
	0,6								0
	0,5								0
	0,4								0
	0,3					12			12
	0,2								0
	0,1								0
Summe		22	6	405	574	1.633	249	59	2.948

8.20 Anhang 13: Vergleichende Gegenüberstellung des bestehenden mit dem vorgeschlagenen, neuen Abschaltalgorithmus für WEA 3

2019:

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus			Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
			Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus neu geschützt Kollisionsrisiko < 1 tote Fledermaus / WEA / Jahr	Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus alt geschützt Kollisionsrisiko unbekannt	> 10					2			2
		9,9								0
		9,8								0
		9,7								0
		9,6								0
		9,5								0
		9,4								0
		9,3								0
		9,2								0
		9,1								0
		9,0								0
		8,9								0
		8,8								0
		8,7								0
		8,6								0
		8,5								0
		8,4								0
		8,3					1			1
		8,2								0
		8,1					30			30
		8,0								0
		7,9								0
		7,8								0
		7,7					13			13
		7,6								0
		7,5								0
		7,4				3				3
		7,3								0
		7,2								0
		7,1				2				2

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus			Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
			Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
	Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus alt geschützt	7,0					5			5
		6,9								0
		6,8							3	3
		6,7								0
		6,6								0
	kein Kollisionsrisiko	6,5				5				5
		6,4								0
		6,3								0
Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus alt / neu geschützt: kein Kollisionsrisiko		6,2					1			1
		6,1		2			58	10	6	76
		6,0								0
		5,9	6							6
		5,8					18			18
		5,7						15		15
		5,6								0
		5,5				4		3		7
		5,4					2			2
		5,3								0
		5,2					1			1
		5,1		28			23			51
		5,0								0
		4,9					9			9
		4,8			1			2		3
		4,7				5	38			43
		4,6				2	5			7
		4,5	2				2	2		6
		4,4					18			18
		4,3				31	85	14	4	134
		4,2			29	5				34
		4,1						5		5
		4,0	5						47	52
		3,9				11	83		1	95
		3,8					99	9		108

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus		Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
	3,7								0
	3,6					42	1		43
	3,5				7	5	14		26
	3,4				4				4
	3,3				11	73	7		91
	3,2				14	49		16	79
	3,1		6			2	11		19
Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (3 m/s): kein Kollisionsrisiko	3,0				1	29	23		53
	2,9				7	13			20
	2,8			8	1	7			16
	2,7					1			1
	2,6		6	24		36			66
	2,5							2	2
	2,4				12	8		1	21
	2,3			4			1		5
	2,2					30			30
	2,1	4				55			59
	2,0					1			1
	1,9			4		38	2		44
	1,8						96		96
	1,7			21		15			36
	1,6			10			4		14
	1,5			5		1	5		11
	1,4			3		2	7		12
	1,3					2	9		11
	1,2					6			6
	1,1						1		1
	1,0								0
	0,9					13	7		20
	0,8					28	338		366
	0,7								0
	0,6				32				32
	0,5								0

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus		Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
	0,4								0
	0,3								0
	0,2								0
	0,1								0
Summe		17	42	109	157	949	586	80	1.940

8.21 Anhang 14: Vergleichende Gegenüberstellung des bestehenden mit dem vorgeschlagenen, neuen Abschaltalgorithmus für WEA 6

2018:

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus			Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
			Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus neu geschützt Kollisionsrisiko < 1 tote Fledermaus / WEA / Jahr	Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus alt geschützt	> 10			1		4			5
		10,0								0
		9,9								0
		9,8					1			1
		9,6				3	1			4
		9,5								0
		9,4								0
		9,3								0
		9,2								0
		9,1								0
		9,0								0
		8,9								0
		8,8								0
		8,7								0
		8,6								0
		8,5			2					2
		8,4								0
		8,3					1			1
		8,2			1	24	1		1	27
		8,1								0
		8,0			2		1	2		5
		7,9						1		1
		7,8								0
		7,7								0
		7,6						9		9
	7,5			1					1	
	7,4					1			1	
	7,3				16		1		17	
	7,2			1					1	
	7,1				4				4	
	Fledermausaktivität durch Abschalt- algorithmus alt geschützt kein Kollisionsrisiko	7,0			5			43		48
		6,9				1				1
		6,8				4		27		31
		6,7					9	11		20
		6,6						20		20

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus			Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
			Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
		6,5	1					2	1	4
Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus alt / neu geschützt: kein Kollisionsrisiko		6,4			3	4		9		16
		6,3				3	11	77		91
		6,2					1	18		19
		6,1						25		25
		6,0						7		7
		5,9				4	14	22		40
		5,8				24	4	3		31
		5,7				8	5	29	2	44
		5,6		2		2		1		5
		5,5				4	20	5		29
		5,4				2	3	49		54
		5,3				5	84			89
		5,2				8		1		9
		5,1	10			33	51	3		97
		5,0				8	64	9	1	82
		4,9				5		1		6
		4,8					10	25	8	43
		4,7				2	8			10
		4,6	1			21		6		28
		4,5				30	2			32
		4,4		1	10	14	8		19	52
		4,3	6		107	5				118
		4,2				8	1	3	7	19
		4,1			2		41			43
		4,0			1	64		24		89
		3,9						2		2
		3,8			17		65	2		84
		3,7	1			55	8	8		72
		3,6			7		15	8		30
		3,5			24		15	5		44
		3,4	4		22		1	21		48
		3,3				14	41		2	57
		3,2				1	40			41
		3,1				3	54			57
Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (3 m/s): kein Kollisionsrisiko		3,0					65			65
		2,9					13			13
		2,8					19			19
		2,7					11			11

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus		Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
	2,6					8			8
	2,5				21	22			43
	2,4				10	81	5		96
	2,3								0
	2,2			28	5	22			55
	2,1		3		13	11			27
	2				10				10
	1,9					14			14
	1,8				18				18
	1,7				52	26			78
	1,6		2			37			39
	1,5				118	1			119
	1,4								0
	1,3				6				6
	1,2					2			2
		1,1				8	19		
1,0									0
0,9									0
0,8			9			9			18
0,7									0
0,6			24			5			29
	0,5		9						9
	0,4								0
	0,3				13				13
	0,2								0
	0,1							4	4
Summe		23	50	234	653	950	484	45	2.439

2019:

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus			Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
			Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus neu geschützt Kollisionsrisiko < 1 tote Fledermaus / WEA / Jahr	Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus alt geschützt Kollisionsrisiko unbekannt	> 10		4			8			12
		9,9								0
		9,8								0
		9,7					7			7
		9,6								0
		9,5								0
		9,4								0
		9,3								0
		9,2								0
		9,1								0
		9,0								0
		8,9			3					3
		8,8								0
		8,7								0
		8,6								0
		8,5								0
		8,4								0
		8,3								0
		8,2								0
		8,1								0
		8,0							1	1
		7,9								0
		7,8								0
		7,7								0
		7,6				1				1
		7,5								0
	7,4								0	
	7,3				4				4	
	7,2								0	
	7,1								0	
	Fledermausaktivität durch Abschalt- algorithmus alt geschützt kein Kollisionsrisiko	7,0								0
		6,9					3			3
6,8									0	
6,7					3	9			12	
6,6									0	
6,5				1				3	4	
		6,4				30	2		32	

Abschaltalgorithmus	Windgeschwindigkeit [m/s]	Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus alt / neu geschützt: kein Kollisionsrisiko	6,3				11	3	11		25
	6,2				6	5			11
	6,1		26						26
	6,0				5				5
	5,9					9			9
	5,8							3	3
	5,7			4	1	1			6
	5,6					42			42
	5,5			4	1	14			19
	5,4					1	5		6
	5,3					39			39
	5,2				3	6	1	1	11
	5,1				3	2			5
	5,0					9	3	18	30
	4,9					31			31
	4,8				5		2		7
	4,7				4				4
	4,6					2			2
	4,5				2	160	9	14	185
	4,4				1	7			8
	4,3					3		6	9
	4,2			7		7			14
	4,1			2		1			3
	4,0			9	37	3	30		79
	3,9				19	10	13		42
	3,8				57	1			58
	3,7			8	10	2			20
	3,6				2	18			20
	3,5				1	27	43		71
	3,4					31	2		33
	3,3				2	44	1		47
	3,2		1	17		41			59
	3,1								0
Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (3 m/s): kein Kollisionsrisiko	3,0					48			48
	2,9				7		2		9
	2,8			3		21	27		51
	2,7				2	4			6
	2,6					7	8		15
	2,5				1		1		2

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus		Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
	2,4						5		5
	2,3			4		141	3		148
	2,2			26	7				33
	2,1				14	15	55		84
	2,0			1		23	10	13	47
	1,9			38					38
	1,8				1	5	25		31
	1,7			1					1
	1,6					16			16
	1,5						9		9
	1,4			11					11
	1,3			9		1	5		15
	1,2					10			10
	1,1								0
	1,0						1		1
	0,9					4			4
	0,8				5				5
	0,7								0
	0,6					16			16
	0,5								0
	0,4								0
	0,3					32			32
	0,2								0
	0,1								0
	o. W.	17	25				5	5	52
Summe		17	56	148	215	919	278	64	1.697

8.22 Anhang 15: Vergleichende Gegenüberstellung des bestehenden mit dem vorgeschlagenen, neuen Abschaltalgorithmus für WEA 9

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus			Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
			Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus neu geschützt Kollisionsrisiko < 1 tote Fledermaus / WEA / Jahr	Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus alt geschützt Kollisionsrisiko unbekannt	8,9						6		6
		8,8								0
		8,7								0
		8,6								0
		8,5								0
		8,4								0
		8,3								0
		8,2				15				15
		8,1								0
		8,0								0
		7,9								0
		7,8								0
		7,7								0
		7,6						6		6
		7,5						2		2
		7,4								0
		7,3					5			5
		7,2								0
		7,1						5		5
	Fledermaus-aktivität durch Abschalt- algorithmus alt geschützt kein Kollisionsrisiko	7,0					4	7		11
		6,9					30	9		39
		6,8				13		20		33
		6,7				1		5		6
		6,6	2		2			23		27
		6,5					24	11		35
		6,4				6		13		19
		6,3	3					14		17
Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus alt / neu geschützt: kein Kollisionsrisiko	6,2					2	8		10	
	6,1			12		4	22		38	
	6,0					41	2		43	
	5,9				1	1	7		9	
	5,8				1	26	3		30	
	5,7				11	4	3		18	
	5,6				2	7	12		21	
	5,5				26		22		48	
	5,4				1		2		3	
	5,3		1			4	310		315	
	5,2			5		51	44		100	
	5,1				4	14			18	
	5,0				3	25	5		33	

Abschaltalgorithmus	Windgeschwindigkeit [m/s]	Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
	4,9				7	48	2	5	62
	4,8				6	19		80	105
	4,7			9	13	25	89		136
	4,6					13			13
	4,5				12	12			24
	4,4			5	26	8		2	41
	4,3					1	1		2
	4,2	2			10	9			21
	4,1			2		4	96	7	109
	4,0					93	11		104
	3,9				3	22	13	1	39
	3,8								0
	3,7	1			14	13	9		37
	3,6				49	24			73
	3,5				4	12		2	18
	3,4					14	1	10	25
	3,3				49	5			54
	3,2				7	10	52		69
	3,1				5	8			13
Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (3 m/s): kein Kollisionsrisiko	3,0					11			11
	2,9				5				5
	2,8				3	7			10
	2,7				3	113			116
	2,6				1	93			94
	2,5				1	22			23
	2,4					3			3
	2,3				1	13			14
	2,2				15	5			20
	2,1				4	1			5
	2,0				1		1		2
	1,9					9	9		18
	1,8								0
	1,7						2		2
	1,6								0
	1,5	4				7			11
	1,4								0
	1,3					15			15
	1,2					8			8
	1,1					27			27
	1,0					17			17
	0,9					7			7
	0,8					4			4

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus		Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
	0,7					132			132
	0,6				34	4			38
	0,5					2			2
	0,4					8			8
	0,3					2			2
	0,2								0
	0,1								0
Summe		12	1	35	357	1.092	847	107	2.451

2019:

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus			Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]							
			Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ
Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus neu geschützt Kollisionsrisiko < 1 tote Fledermaus / WEA / Jahr	Fledermausaktivität nicht durch Abschalt- algorithmus alt geschützt Kollisionsrisiko unbekannt	> 10					1			1
		10,0					1			1
		9,9								0
		9,8					1			1
		9,7								0
		9,6								0
		9,5								0
		9,4								0
		9,3								0
		9,2								0
		9,1								0
		9,0								0
		8,9								0
		8,8					3			3
		8,7								0
		8,6								0
		8,5			12					12
		8,4								0
		8,3								0
		8,2					5			5
		8,1								0
		8,0					21			21
		7,9								0
		7,8								0
		7,7								0
		7,6								0
		7,5								0
	7,4								0	
	7,3								0	
	7,2					1			1	
	7,1				5				5	
	Fledermausaktivität durch Abschalt- algorithmus alt geschützt kein Kollisionsrisiko	7,0								0
		6,9				4	16			20
		6,8					3			3
		6,7			6	9				15
		6,6								0
		6,5								0

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus			Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]										
			Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Σ			
		6,4				8	3			11			
		6,3						8		8			
Fledermausaktivität durch Abschaltalgorithmus alt / neu geschützt: kein Kollisionsrisiko		6,2					32	3		35			
		6,1									0		
		6,0					1				1		
		5,9					8				8		
		5,8					17				17		
		5,7					6				6		
		5,6					50				50		
		5,5			3	4	6				13		
		5,4				1	5				6		
		5,3		1			16				17		
		5,2			16		1				17		
		5,1					8		5		13		
		5,0				4	122				126		
		4,9				11	40				51		
		4,8					169				169		
		4,7			4		2	5			11		
		4,6									0		
		4,5			16	1	1				18		
		4,4									0		
		4,3						6			6		
		4,2			7		25				32		
		4,1					11	1			12		
		4,0			12	4					16		
		3,9		1		15	5	10			31		
		3,8					2				2		
		3,7					3	4			7		
		3,6				9	1	5			15		
		3,5					15				15		
		3,4		7		8		3	2		20		
		3,3				5	18	31			54		
		3,2		1			1	9			11		
		3,1						9	7	12	28		
		Fledermausaktivität unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der WEA (3 m/s): kein Kollisionsrisiko		3,0					4			4	
				2,9						15			15
				2,8					23				23
				2,7					12				12
				2,6			1	10	11				22

Windgeschwindigkeit [m/s] Abschaltalgorithmus		Fledermausaktivität [Anzahl Rufsequenzen]						
		Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.
	2,5			1		42		
	2,4				5	1	31	
	2,3					3	2	
	2,2						8	
	2,1					1		
	2,0			8		5		
	1,9		3	2	4		88	
	1,8						31	
	1,7							
	1,6						51	
	1,5	3				11		
	1,4					2	98	
	1,3					17	26	
	1,2					4		
	1,1				10	39	15	
	1,0							
	0,9							
	0,8	3				9		
	0,7							
	0,6					6		
	0,5					115		
	0,4							
	0,3							
	0,2							
	0,1							
	o.W.							1
Summe		6	13	88	117	934	457	20
								1.635